

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Допустити до захисту
зав. кафедрою БДМБ
канд. техн. наук, професор
_____ Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему:

Проект 14-поверхового монолітного житлового дому в м. Дніпрі

Керівник роботи
канд. техн. наук, доцент
_____ Портнов Г.Д.
" ____ " _____ 2026 р.

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

_____ Руденко А.В.
" ____ " _____ 2026р.

Кропивницький – 2026 рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення Центр заочної та дистанційної освіти

Кафедра, циклова комісія Будівельні, дорожні машини і будівництво

Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БДМБ,

к.т.н. проф. Настоящий В.А.

“ ” 2026 року

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

Руденко Андрій Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект 14-поверхового монолітного житлового дому в м. Дніпрі**

керівник проекту (роботи) канд. техн. наук, доцент Портнов Г.Д.

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

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

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 28.05.2025р

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

Тип схеми: Будівля має монолітний конструктивний тип (монолітно-каркасна схема).

Зовнішні огорожувальні стіни — тришарові, загальною товщиною 350 мм : несучий монолітний залізобетонний шар (220 мм) + ефективна теплоізоляція ISOVER (120 мм) + зовнішній шар із силікатної штукатурки по скловолоконній сітці. Матеріал — важкий бетон класу C20/25.

Перекрыття та покриття: Суцільні монолітні плити з важкого бетону класу C20/25 товщиною 160 мм. Висота поверхів: Висота житлових поверхів (від підлоги до підлоги) становить 3,0 метри, а висота технічного підвалу — 1,8 метра.

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 Портнов Г.Д.		
Розрахунково-конструктивний	доцент Портнов Г.Д.		
Технологія та організація	доцент Портнов Г.Д.		
Охорона праці	доцент Дарієнко В.В.		

7. Дата видачі завдання 28. 04. 2026р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Розробка архітектурного розділу	28.04-10.05	
1	Розробка розрахунково-конструктивного розділу	10.05.-15.05	
2	Розробка розділу технологія та організація	15.05.-20.05	
3	Розробка заходів з охорони праці	20.05.-23.05	
4	Оформлення альбому документів	23.05.-01.06	

Студент

(підпис)

Керівник проекту (роботи)

Руденко А.В.

(прізвище та ініціали)

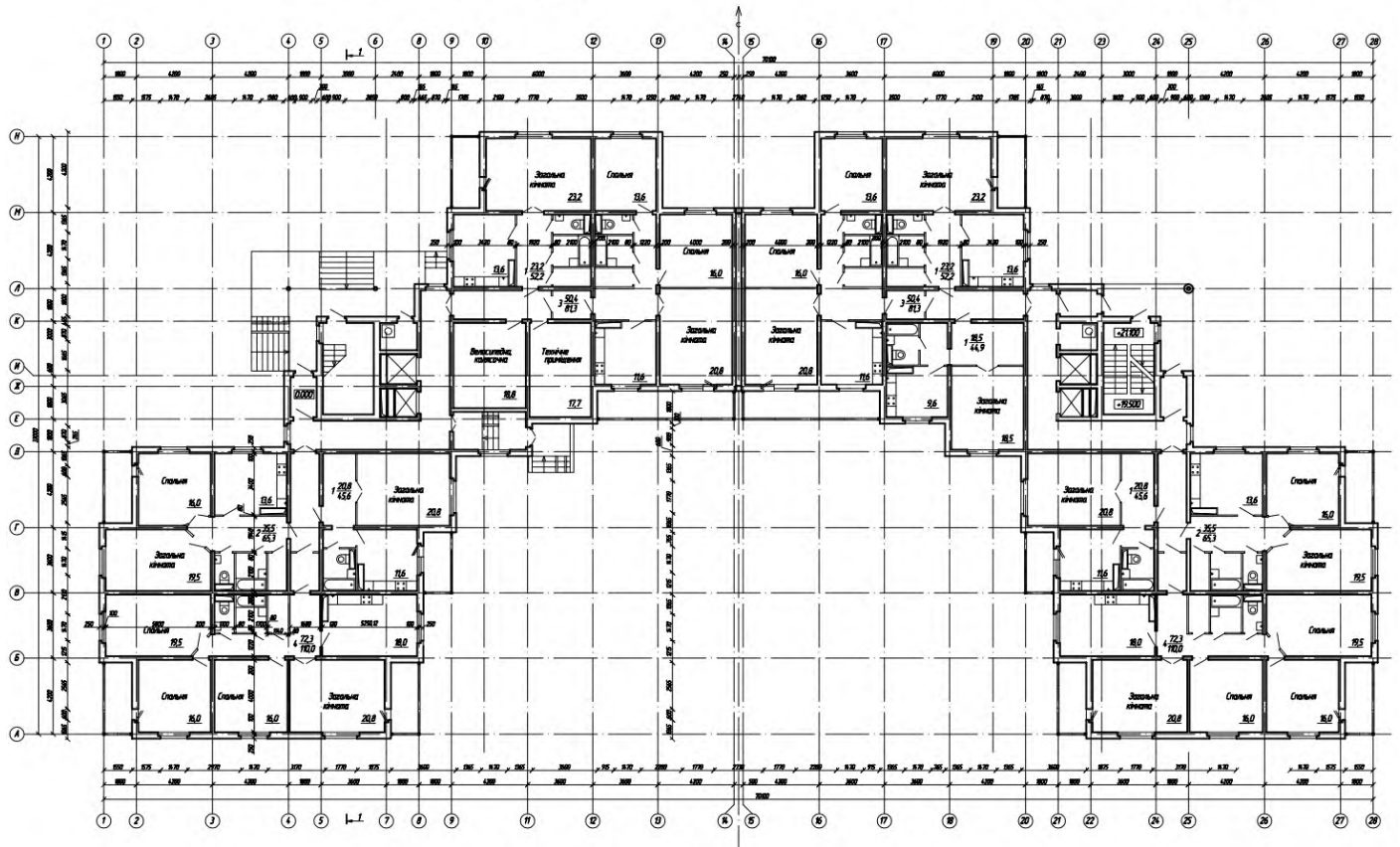
Портнов Г.Д.

(підпис)

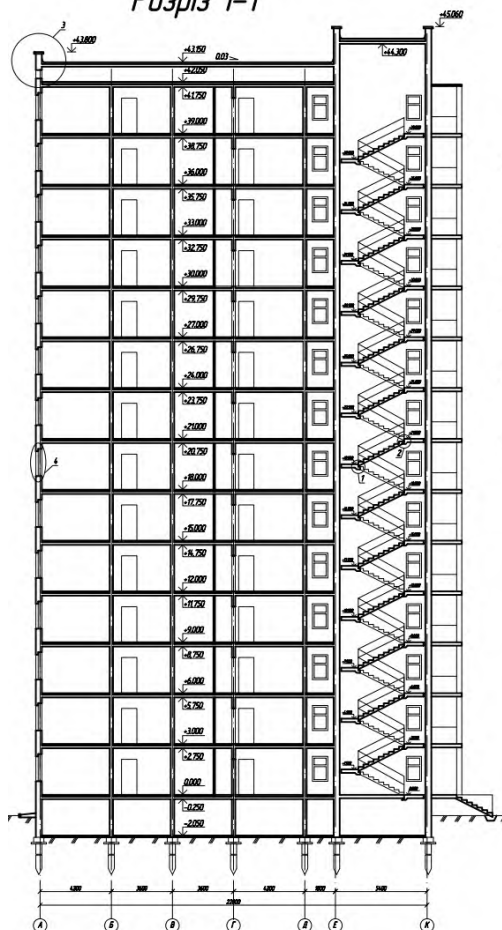
(прізвище та ініціали)

План першого поверху

План типового поверху



Розріз 1-1



Формат	Зона	Позначення	Позначення	Найменування	Кільсть	Примітки
				<u>Документація загальна</u>		
				<u>Знову розроблена</u>		
				Анотація	1	
				SUMMARY	1	
A4			МЖД 2319211 ПЗ	Пояснювальна записка		
				Зміст	1	
				<u>Вступ</u>	2	
				Розділ 1 Архітектурно-будівельна частина	18	
				Розділ 2 Розрахунково–конструктивна частина	2	
				Розділ 3 Технологія та організація будівництва	60	
				Розділ 4 Охорона праці	14	
				Підсумки виконання проєкту	4	
				Список використаних джерел	1	
				<u>Креслення</u>		
				Мультимедійна презентація	10	

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота присвячена розробці комплексного проєкту 14-поверхового двосекційного житлового будинку з монолітно-каркасною конструктивною схемою для умов будівництва у місті Дніпро. У роботі детально опрацьовано архітектурно-будівельний, конструктивний та організаційно-технологічний розділи, які разом забезпечують надійність, довговічність та високу експлуатаційну спроможність об'єкта.

В архітектурно-планувальній частині сформовано об'ємно-просторову структуру будівлі, виконано планування житлових поверхів та технічного підвалу з урахуванням сучасних нормативних вимог щодо інсоляції, енергоефективності та комфорту проживання. Конструктивний розділ містить обґрунтування вибору монолітного залізобетонного каркаса, розрахунок міцності несучих елементів (пальового фундаменту з плитним ростверком, стін та плоских перекриттів), а також теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій із застосуванням сучасних ефективних утеплювачів.

В організаційно-технологічному блоці розроблено оптимальний календарний графік виконання будівельно-монтажних робіт, визначено потребу в матеріально-технічних ресурсах, складено будівельний генеральний план та запропоновано технологічні карти на провідні будівельні процеси. Окрему увагу приділено безпеці життєдіяльності, охороні праці на будівельному майданчику та мінімізації екологічного впливу на навколишнє середовище в процесі будівництва та експлуатації споруди.

Ключові слова: *монолітно-каркасна будівля, житловий будинок, архітектурно-планувальний рішення, пальовий фундамент, календарний графік, будівельний генплан, охорона праці, енергоефективність.*

ABSTRACT

This qualification thesis is dedicated to the comprehensive design of a 14-story two-section residential building utilizing a monolithic frame structural system tailored for construction conditions in the city of Dnipro. The thesis thoroughly elaborates on architectural, structural, and organizational-technological divisions, which collectively ensure the structural reliability, durability, and high operational capability of the facility.

The architectural and planning section establishes the spatial structure of the building, detailing the layout of residential floors and the technical basement in compliance with modern regulatory standards for insulation, energy efficiency, and residential comfort. The structural section includes the justification for selecting a monolithic reinforced concrete frame, structural analysis of load-bearing elements (pile foundation with a slab grillage, walls, and flat floor slabs), as well as the thermal engineering calculation of outer wall systems embedded with modern high-performance insulation.

The organizational and technological division incorporates an optimized schedule for construction and assembly operations, estimates the required material and technical resources, drafts a comprehensive construction site master plan (construction genplan), and develops technological charts for core processes. Particular attention is devoted to occupational health and safety on-site, labor protection, and the mitigation of environmental impacts during both the construction and operational phases of the building.

Keywords: *monolithic frame building, residential building, architectural and planning solutions, pile foundation, construction schedule, construction site master plan, labor protection, energy efficiency.*

ВСТУП

Сьогодні питання зменшення часу на зведення об'єктів, підвищення ефективності роботи підрядних організацій та зниження витрат на виробництво є ключовими для будівельної галузі України. Якщо в часи планової економіки розрахунок ресурсів для будівництва спирався суто на жорсткі нормативи, то в сучасних ринкових умовах головним критерієм виступає результативність та окупність інвестиційних проєктів. Для інвестора та замовника цей показник визначається оптимальним співвідношенням часу та фінансових витрат на створення готового будівельного продукту.

Протягом тривалого часу у вітчизняній практиці перевага віддавалася збірним панельним конструкціям. Однак за останні десятиліття монолітне будівництво перетворилося на один із найперспективніших напрямків, особливо у сфері зведення багатопверхових споруд. Висотні житлові будівлі є головним типом цивільного будівництва в містах України. Вони дозволяють ефективно й раціонально використовувати дефіцитні міські земельні ділянки, оптимізувати протяжність інженерних комунікацій та транспортних мереж, а також забезпечують виразний архітектурний силует сучасної забудови.

Застосування монолітної технології мінімізує потребу у складній виробничій інфраструктурі (необхідні переважно бетонна суміш, арматура та опалубка), позбавляє від прив'язки до жорсткого номенклатурного асортименту заводів ЗБВ і надає архітекторам практично необмежені можливості для створення пластичних, гнучких об'ємно-просторових форм. Крім того, монолітні будівлі мають унікальні експлуатаційні якості: високу жорсткість, просторову міцність, стійкість до нерівномірних деформацій та відсутність міжпанельних стиків і швів.

Мета роботи: розробка комплексного проєкту 14-поверхового житлового будинку з монолітним каркасом у місті Дніпро з урахуванням сучасних архітектурно-планувальних, конструктивних, організаційно-технологічних рішень та вимог енергоефективності й безпеки.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						1
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Завдання роботи:

1. Розробити архітектурно-просторові та конструктивні рішення для 14-поверхової двосекційної житлової будівлі, а також схему генерального плану ділянки з урахуванням кліматичних умов м. Дніпро.
2. Запроектувати основні конструктивні елементи будівлі (пальовий фундамент, монолітні стіни та перекриття) із використанням сучасних ефективних матеріалів.
3. Розробити проєкт організації будівництва (ПОБ) та обґрунтувати організаційно-технологічні рішення для зведення типових поверхів об'єкта, включаючи вибір будівельної техніки та розрахунок тимчасових мереж.
4. Обчислити техніко-економічні показники проєкту для підтвердження фінансової та технічної доцільності прийнятих рішень.
5. Оцінити небезпечні та шкідливі виробничі чинники, розробити заходи з охорони праці, техніки безпеки та захисту навколишнього середовища під час виконання будівельно-монтажних робіт.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						2
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

I АРХІТЕКТУРНО - БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Вихідні дані

Основою для створення дипломної роботи стали:

- завдання на виконання дипломного проекту;
- технічне завдання;

Перелік джерел, рекомендованих до опрацювання в межах проєкту.

У місті Дніпро в межах існуючої міської забудови передбачено зведення чотирнадцятиповерхового житлового будинку з монолітним каркасом.

- 1) Ділянка має рівнинний рельєф із незначним нахилом.
- 2) Забезпечення будівлі водою відбувається через підключення до наявної міської водопровідної системи.
- 3) Система відведення стічних приєднується до діючої міської каналізаційної мережі.
- 4) Опалення та гаряче водопостачання будівлі забезпечується від існуючої міської теплової мережі.

Кліматичні умови

Для території міста Дніпро визначено такі кліматичні характеристики:

- 1) середній показник температури в найбільш холодний п'ятиденний період становить - 210 °С;
- 2) середня швидкість вітру:
у січні 4,5 м/с;
у червні 3,0 м/с.
- 3) середня відносна вологість повітря:
найхолоднішого місяця 82%;
найтеплішого місяця 55%.

Основні сучасні матеріали та ресурси, необхідні для зведення об'єктів.

Забезпечення будівельного майданчика необхідними збірними елементами, компонентами, напівготовими виробами та сировиною

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

відбувається завдяки місцевим виробникам у сфері будівельної промисловості.

Доставка матеріалів на будівельний майданчик здійснюється за допомогою вантажного автотранспорту.

1.2. Економічні та технічні параметри чотирнадцятиповерхової житлової будівлі з монолітним каркасом

Таблиця 1.1 Економічні та технічні параметри чотирнадцятиповерхової житлової будівлі з монолітним каркасом

Назва показника	Одиниця вимірювання	Критерії
1. Об'єм споруди	куб. м	50635,4
2. Площа для проживання	кв. м	6142,6
3. Метраж апартаментів	кв. м	11090,6
4. Сукупна територія	кв. м	11689,8
5. Територія під будівлею	кв. м	1046,7
6. Параметр k1		0,492
7. Параметр k2		8,24
8. Проектна ціна	тис. грн.	173944,0
9. Вартість квадратного метра	грн.	11130,3

1.3 Генеральний план

Розробка цього проекту базувалася на архітектурно-планувальному завданні для зведення 14-поверхового монолітного житлового будинку в місті Дніпро. Кліматична зона — друга (II) відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів та пожеж. Будівельна кліматологія» (розрахунковий кліматичний район — Пд-Сх (Південно-Східний)).

Проект охоплює генеральний план житлового комплексу, сформованого двома 10 - поверховими панельними будівлями, запроектованим монолітним будинком та 5 - поверховою секційною цегляною спорудою. Для підвищення комфортності проживання в цьому районі до одного з панельних будинків добудовано приміщення магазину.

У проекті застосовано сучасні підходи до забудови житлових територій: в одному ансамблі об'єднано будинки різної висотності та об'ємно - просторових характеристик. Запроектована будівля вирізняється своєю поверховістю та розташуванням серед інших споруд, таким чином виконуючи роль центру архітектурно - мистецької композиції. На внутрішній території між будинками облаштовано зону відпочинку, спортивні, дитячі та господарські майданчики.

Із двох боків житловий комплекс обмежений вулицями із шириною проїжджої частини 6,0 м. До кожного житлового будинку передбачено під'їзди завширшки щонайменше 3,5 м (для одностороннього руху) або 5,5 м (для проїзду пожежної техніки відповідно до вимог ДБН В.1.1 - 7).

По периметру твердого покриття встановлюються бетонні бордюри типів БР 100.30.15 та БР 100.20.8 згідно з ДСТУ Б В.2.7 - 237:2010. Радіуси заокруглення проїжджої частини внутрішніх проїздів у місцях примикань приймаються не менше 8,0 м.

Для відведення дощової води з тротуарів і проїжджих частин використовуються жолоби, прокладені вздовж автомобільних доріг, після чого вода потрапляє в зливову каналізацію через дощоприймальні колодязі. Біля кожного житлового будинку передбачено паркувальний майданчик для приватних автомобілів. Усі зони для спорту, дітей та господарських потреб, а також під'їзні шляхи до будинків та інших споруд з'єднані пішохідними доріжками завширшки 1,5 метра. Пішохідні стежки покриті асфальтом. Планування доріг, проїздів і доріжок здійснюється з огляду на наявний ландшафт для забезпечення вертикального планування території.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Відстані між будинками дотримуються норм щодо інсоляції та відповідають вимогам протипожежної безпеки. Навколо будівлі облаштовується вимощення шириною 1 метр, а озеленення виконується таким чином, щоб забезпечити можливість проїзду пожежної техніки по газонах.

Для забезпечення комфортного проживання мешканців житлового кварталу створено набір різноманітних зон:

- господарські: для вибивання килимів, для сміттєвих контейнерів, парковка для приватних автомобілів;
- дитячі: ігровий майданчик, зона відпочинку, майданчик для настільних ігор;
- спортивні.

Усі майданчики розташовані на відстані від будівель, яка не менша за вказану в таблиці 4[2]. Площі функціональних зон відповідають вимогам [2].

Для створення здорового та комфортного мікроклімату на всіх внутрішніх незабудованих територіях житлових комплексів, а також вздовж проїздів та пішохідних зон, планується висаджувати зелені насадження. Вибір рослин та їх розташування виконуються відповідно до композиційної структури житлового утворення. Застосовуються кущі та групові композиції з невисоких дерев.

Заходи з пожежної безпеки:

- 1) протипожежні інтервали згідно з [2];
- 2) Запроектований об'єкт обладнано кільцевим проїздом із твердим покриттям для доступу пожежної техніки
- 3) Зовнішнє пожежогасіння запроектоване від наявних гідрантів, підключених до водопровідної системи.

Результати обчислень наведено в таблиці 1.2.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2 Техніко - економічні параметри генерального плану будівельної ділянки.

Назва	Одиниця вимірювання	Параметри
1. Територія забудови	га	0,85
2. Площа зведених споруд	м ²	1046,7
3. Територія зелених насаджень	гектари	0,23
4. Показник щільності забудови k_z		0,12
5. Показник рівня озеленення k_{oz}		0,27

1.4. Дії для захисту довкілля

У ході проєктування було передбачено комплекс природоохоронних заходів. Це включає максимальне збереження наявних зелених насаджень і ґрунтового шару, благоустрій території, відновлення земельної ділянки, створення системи для контрольованого відведення поверхневих вод, облаштування спеціалізованих майданчиків для накопичення твердих відходів, а також прокладання каналізаційної мережі, яка унеможливиє забруднення атмосфери, землі та водних об'єктів.

1.5. Архітектурно - просторові рішення

Будівля, що проєктується, є двосекційною. Вона має 14 житлових рівнів і технічний підвал. Просторово - планувальна структура відповідає нормам [3]. Висота поверху (від підлоги до підлоги) дорівнює 3,0 метри, а технічного підвалу 1,8 метра.

Завдяки відносно невеликій площі забудови при незмінному загальному будівельному об'ємі, цей житловий комплекс демонструє економічні переваги багатоповерхових будівель у зонах з високою густотою населення, що досягається за рахунок високої щільності проживання.

Всі кімнати є відокремленими. Планувальне рішення включає такі зручності, як балкони, лоджії, просторі передпокої та коридори. У квартирах

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

передбачені кладові. Санвузли виконані як об'єднані (у однокімнатних квартирах), так і роздільні.

Кожна секція будівлі обладнана двома ліфтами: пасажирським і вантажопасажирським (з опцією для транспортування пожежних підрозділів у разі необхідності), вантажопідйомністю 400 кг та 630 кг відповідно до стандарту ДСТУ EN 81 - 20:2015. Ліфти розміщені в суцільній монолітній шахті з виходом у ліфтовий хол. Цей хол слугує шумозахисним бар'єром і відповідає вимогам інклюзивності згідно з ДБН В.2.2 - 40:2018. З ліфтового холу на сходову клітку можна потрапити через балкон.

Машинне приміщення ліфта розташоване в окремому просторі.

У будівлі передбачено незадимлювану сходову клітку, згідно з [4]. Також встановлено сміттєпровід з вивантаженням на першому поверсі. Камера для збору сміття має окремий вхід до будівлі, огорожена перегородкою з вогнестійкістю не менше 1 години та нульовою межею поширення полум'я.

Окремі входи передбачено до технічної підземної частини.

Планування першого поверху загалом збігається з плануванням вищих рівнів, за винятком зони вхідної групи.

Квартири мають вільне планування. Докладний перелік квартир разом із їхньою площею подано у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. Кількість, склад і площі квартир

Тип квартири (кількість кімнат)	Житлова площа, м2	Сумарна площа, квадратних метрів,	Число, одиниць,
Однокімнатна,	18,5	44,90	26
	20,8	45,60	28
	23,2	52,20	28
2 - кімнатна	35,5	65,30	28
3 - кімнатна	50,4	81,30	28
4 - кімнатна	72,3	110,00	28

1.6. Архітектурно - конструктивні рішення

1.6.1. Фундаменти

Для опорних стін застосовуються палі, об'єднані суцільним залізобетонним ростверком завтовшки 500 мм. Під стіни з меншим навантаженням палі розташовуються в один ряд, а під більш навантажені у два ряди у шаховому порядку.

1.6.2. Стіни

Усі опорні стіни виготовляються із монолітного важкого бетону класу C20/25, при цьому внутрішні мають товщину 200 мм, а зовнішні 350 мм. Стіни сходової клітки також виконуються з важкого бетону товщиною 350 мм, а стіни ліфтової шахти 200 мм.

Зовнішні стіни мають тришарову конструкцію:

- Основний шар виконаний з монолітного залізобетону товщиною 220 мм;
- Проміжний шар складається з високоефективної теплоізоляції ISOVER завтовшки 120 мм;
- Зовнішній шар представлений силікатною штукатуркою, нанесеною на синтетичну сітку зі скловолокна.

1.6.3. Перекриття та покриття

Переkritтя виготовляються з монолітного важкого бетону класу C20/25 товщиною 160 мм. Для уникнення промерзання ділянок переkritтів у житлових кімнатах, які межують із зовнішніми стінами біля балконів або лоджій, застосовують теплоізоляційні прошарки з ефективного утеплювача.

Покриття виконується з монолітного залізобетону завтовшки 160 мм. Для нього використовується важкий бетон класу C20/25.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.6.4. Внутрішні перегородки

Внутрішні міжкімнатні перегородки мають товщину 80 мм і виготовляються за каркасною технологією з використанням гіпсокартонних листів. Каркас складається зі сталевих профілів, які кріпляться до несучих елементів будівлі. Гіпсокартонні панелі мають сердечник з гіпсу, покритий з обох боків спеціальним картоном, що забезпечує міцність та рівну поверхню. Залежно від типу приміщення на каркас встановлюються звичайні, вогнестійкі або вологостійкі гіпсокартонні листи (ГКЛ). Стики між панелями зашпаровуються гіпсовою штукатурною сумішшю «Кнауф - Уніфлот». Фіксація профілів до стін, підлоги та стелі здійснюється за допомогою дюбелів.

1.6.5. Дахове покриття

Дахове покриття монтується на залізобетонній основі із застосуванням сучасних рулонних полімерно - бітумних матеріалів на основі СБС - модифікації, зокрема «Ізопласт». Необхідний нахил забезпечується засипкою з керамзиту. Поверх основи виконується цементно - піщана стяжка завтовшки 30 мм. На неї методом наплавлення за допомогою газового пальника укладається «Ізопласт»: спочатку один шар, потім другий із крупнозернистим мінеральним посипанням. Рулони стикуються з бічним і торцевим перекриттям не менше 100 мм.

1.6.6. Підлогові конструкції

Тип підлоги обирається залежно від функціонального призначення приміщення та вимог до звуко - , тепло - та вологоізоляції. Основним критерієм виступають звукоізоляційні властивості, які найбільше впливають на комфорт у житлі.

У житлових кімнатах використовується паркет, а на кухнях лінолеум.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

На прохання замовника можливе встановлення синтетичного килимового покриття.

Синтетичний килим застосовується в спальнях (модель з довгим ворсом «Sommer Tecsom EN 2050, EN 3680»), а також у вітальні та передпокої (модель з коротким ворсом «Sommer Tecsom EN 2510, EN 3650»).

Лінолеумне покриття буває одно - або багатошаровим, із теплоізоляційною чи спеціальною основою. Високою зносостійкістю вирізняється лінолеум із гомогенним візерунком, що проходить через усю товщину. Такі покриття менше бояться сонячного світла та високих температур. Провідні виробники, як - от «Tarkett» і «DLW», пропонують колекції як зі штучних, так і з натуральних матеріалів, зокрема вапнякового борошна, кам'яної крихти та лляної олії. Завдяки лляній олії багато видів натурального лінолеуму мають бактерицидні властивості, тому їх рекомендують для кухонь, їдалень і дитячих кімнат.

Перед монтажем фінішного покриття потрібно підготувати основу за допомогою сучасної самовирівнювальної цементної суміші (наприклад, «UZIN - NC145» або її аналог), що дозволяє вирівняти поверхню та забезпечити належне вологопоглинання для текстильних, ПВХ або ХВ підлогових покриттів.

У ванних кімнатах підлоги виконуються з керамограніту на сучасній цементній суміші відповідно до ДСТУ 6787 - 80. На входному майданчику поверху та в ліфтовому холі використовуються цементні підлоги з мармуровою крихтою. У технічних приміщеннях підлоги також цементні.

Вибір конкретного типу підлогової конструкції здійснюється згідно з вимогами [7].

Для тепло - та шумоізоляції використовуються прокладки з мінеральної вати або сучасних деревноволокнистих плит (матів). Пароізоляція влаштовується з покрівельних рулонних матеріалів, які монтуються внахлест із проклеюванням стиків. Усі підлоги першого поверху обов'язково мають шар теплоізоляції.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.6.7. Вузол сходів та ліфтів

Основа сходової клітки двомаршеві сходи, що складаються зі збірних елементів: самих маршів та міжповерхових майданчиків. Марші обладнуються фризowymi ступенями. Огородження виконуються зі сталевих секцій, які приварюються до закладних деталей у бічній частині маршу. Перила огороження виготовляються з полімерних стрічок, які в гарячому стані натягуються на сталеву смугу.

Ліфтові шахти виготовляються з важкого бетону завтовшки 200 мм та примикають до сходової клітки. Машинне приміщення шахти також обгороджене стінами з важкого бетону товщиною 200 мм з внутрішнім утепленням (система «СД 631 Авангард Кнауф»). Ліфти встановлюються згідно з ДСТУ 7309:2019. Для кожного ліфта передбачена окрема шахта. Внизу шахти розташована монолітна плита із закладними елементами для кріплення амортизаторів. Для звукоізоляції стіни та фундамент шахти відокремлюються від сусідніх конструкцій повітряним проміжком 20 мм. Пустоти між перекриттями та стінами шахти заповнюються шумоізоляційними прокладками.

У будівлі запроектовано сміттєпровід. Він складається з основного стовбура та приймальних клапанів. Клапани виготовлені з металу та фіксуються на стовбурі хомутами. Вони розташовуються на кожному поверсі в тамбурі. Стовбур сміттєпроводу виконаний з азбестоцементних труб внутрішнім діаметром 400 мм. Місця з'єднання труб закриваються азбестоцементною муфтою. Стовбур спирається на поверхові майданчики за допомогою хомутів із кутиків. Верхня частина стовбура, яка виходить на дах, обладнана вентиляційним стояком і дефлектором. Нижня частина стовбура на першому поверсі завершується камерою для видалення сміття. Сама камера знаходиться безпосередньо під стовбуром, має окремий вихід та ізольована протипожежними перегородками з вогнестійкістю щонайменше 1 година.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.6.8. Віконні конструкції

У проєкті передбачено використання вікон, виготовлених на лінії ДОК - 78. Спеціалісти компанії «Esenman» створили для цього обладнання модель, що поєднує риси європейських та російських стандартів. Довговічність і надійність цих виробів забезпечується якісним висушуванням деревини, прецизійною обробкою та стійким покриттям. Високий рівень теплоізоляції віконного отвору досягається завдяки конструкції блоку, яка передбачає використання трикамерного склопакета. Спеціальні поворотні петлі гарантують герметичне закривання стулок. Стики рам ущільнюються німецькою ущільнювальною стрічкою.

Використовуються такі габарити вікон: 1,47×1,47 м; 1,77×1,47 м; 0,87×1,47 м; 0,87×1,17 м; балконний блок 0,6×2,1 м.

1.6.9. Дверні блоки

У будівлі застосовуються двері різних типів. На головному вході змонтовано металодерев'яні двері.

Для вхідних дверей у квартири також обрано металодерев'яні вироби, які мають металеву основу з наклеєними дерев'яними панелями. Вони поєднують міцність металу та естетику дерева, а завдяки хорошим тепло - та звукоізоляційним властивостям можуть використовуватися як основний дверний блок, а не як додатковий, що часто практикується з металевими дверима.

Міжкімнатні двері складаються з дерев'яної коробки, заповненої відходами ДВП та столярного виробництва, зовні обшитої ДВП, а потім ламінованою, кашированою або пофарбованою поверхнею. Для досягнення високої звукоізоляції та захисту від протягів дверне полотно має наплав (фальц), що дозволяє створити два контури ущільнення.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

У тамбурах встановлюються півторадверні конструкції зі склінням широкої стулки, виконаним із загартованого скла, посиленого полімерною плівкою «Соларекс» (XS CL SR PS2).

Вхідні конструкції в будівлю та тамбури на сходових майданчиках мають габарити 1200 мм, у приміщеннях санітарного призначення та коморах 700 мм, інші 900 мм.

1.6.10. Системи вентиляційних шахт

Внутрішньоквартирні вентиляційні шахти споруджуються з сучасних газобетонних блоків товщиною 120 мм, при цьому в монолітних перекриттях під час бетонних робіт формуються необхідні прорізи. Після завершення монтажу канали для вентиляції обробляються штукатуркою.

Внутрішньоквартирні вентиляційні блоки обладнуються вентилятором «Аересо». Цей пристрій гарантує циркуляцію повітря об'ємом від 5 до 30 м³/год.

1.6.11. Архітектурно - художні концепції

Одним із перспективних напрямків використання монолітного будівництва, що набуває дедалі більшого поширення, є зведення висотних споруд, оскільки еволюція архітектурно - просторової структури сучасних житлових комплексів, а також створення силуету та панорами кварталу значною мірою визначаються містобудівними акцентами, які домінують у загальній композиції міста.

Будівля має монолітний конструктивний тип, що дозволяє уникати виступів балок у житлових кімнатах і покращити якість стель.

Поєднання контрасту між цільними поверхнями монолітного залізобетону та ритмічною структурою горизонтальних членувань балконів сприятиме досягненню унікальної архітектурної виразності споруди.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						14
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.6.12. Внутрішнє та зовнішнє оздоблення

Житлові кімнати та проходи оформлюються шпалерами. Для підлог використовується щитовий паркет. Стелі також покриваються шпалерами.

У ванних кімнатах і туалетах стіни повністю облицьовуються керамічною плиткою. Передбачено монтаж підвісної стелі системи «Армстронг» (на металевому каркасі) з застосуванням мінераловолокнистих або керамо - мінеральних панелей (наприклад, серії Ceramaguard) відповідно до ДСТУ EN 13964:2014. Конструкція підвісної стелі має відповідати нормам пожежної безпеки згідно з ДБН В.1.1 - 7:2016. Підлоги викладаються керамічною плиткою.

У кухнях на висоту 1,8 метра стіни покриваються керамічною плиткою, а решта стіни та стеля обклеюються мийними шпалерами.

У сходових маршах, ліфтових холах і вестибюлях на поверхах стіни на висоту 2 метри фарбуються олійною фарбою, а вище, включаючи стелю, використовується водно - дисперсійна фарба.

Докладний опис обробки поверхонь приміщень наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. Відомість обробки приміщень

	Призначення просторів	Тип опорядження				
		Верхня площа	Вертикальні конструкції			Підлога
			Верхня ділянка	Нижня ділянка	Висота м	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сходова клітка	Водоемульсійне фарбування	Водоемульсійне фарбування	Олійне фарбування	2	бетонний
2	Майданчик перед ліфтом	Фарбування водно - дисперсійною фарбою	Фарбування водно - дисперсійною сумішшю	Покриття алкідною фарбою	2	Цементно - крихтовий розчин
3	Коридорна зона	Шпалери	Шпалери			Паркет

4	Вітальня	Шпалери	Шпалери			Паркет
5	Спальня	Шпалери	Шпалери			Паркет
6	Кухня	шпалери	настінні покриття	Керамограніт	1,8	ПВХ - покриття для підлоги
7	Санвузол	Натяжна стеля	Керамограніт			Керамограніт
8	Ванна кімната	Натяжна стеля	Керамограніт			Керамограніт
9	Кладова	Фотошпалери	Шпалери			Вініловий лінолеум
10	Балкон та лоджії	Акрилова фарба	Панелі сайдингу			Портландцемент
11	Службові приміщення	Воднодисперсійне фарбування	Акрилова фарба			Піщано - цементний

Усі зовнішні стіни будівлі штукатуряться з використанням полімерної армованої сітки.

1.7. Інженерні комунікації та санітарно - технічні системи оснащення

1.7.1. Система обігріву

Подача тепла до запроектованого житлового комплексу забезпечується централізованою міською котельнею.

Для обігріву використовуються сучасні панельні радіатори, які гармонійно вписуються у внутрішнє оздоблення квартир.

Усі комунікації, що проходять за межами житлових кімнат, покриваються теплоізоляційними циліндрами для труб з алюмінієвим фольговим покриттям (модель П60 URSA).

Конфігурація опалювальної мережі однотрубна, тупикового типу з верхньою розводкою. Як теплоносіє використовується вода з температурними показниками: $t_1 = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_2 = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1.7.2. Повітрообмін

Вентиляційна система реалізована за природним принципом з регульованим витяжним відведенням через пристрої «Аересо», встановлені у ванних кімнатах, туалетах і кухнях, а також неорганізованим припливом свіжого повітря через віконні стулки.

Захист сходових кліток від задимлення забезпечується шляхом облаштування повітряного шлюзу. Ліфтові шахти оснащуються системою підпору повітря у разі виникнення пожежі згідно з вимогами [4].

1.7.3. Система водопостачання

Забезпечення водою запроектованого житлового об'єкта планується через міську водопровідну інфраструктуру. Підключення споруди до внутрішньоквартальної водопровідної лінії реалізується в раніше сконструйованому колодязі. Внутрішній трубопровід господарсько - питного водопостачання створюється із сучасних металопластикових труб відповідно до ДСТУ EN ISO 21003 (або ДСТУ Б В.2.7 - 143:2007). Усі труби та з'єднувальні елементи повинні мати сертифікат відповідності та позитивний висновок державної санітарно - епідеміологічної експертизи для застосування у системах питного водозабезпечення. Введення водопроводу до будівлі виконується з поліетиленових труб ПЕ 100 (або ПЕ 80) згідно з ДСТУ EN 12201 - 2 (або ДСТУ Б В.2.7 - 151:2008). Зовнішнє гасіння пожеж реалізується через чавунні пожежні гідранти, розміщені на спроектованій водопровідній мережі.

Гаряче водопостачання організоване як централізована система з приєднанням до основної лінії гарячої води. Стояки для подачі гарячої води з'єднуються кільцюванням зверху.

1.7.4. Каналізаційна система

Під'єднання каналізаційної мережі запроектованого житлового будинку здійснюється до наявного колектора діаметром 500 мм. Відведення стічних вод забезпечується одним випуском діаметром 150 мм.

Внутрішня каналізаційна система формується з поліпропіленових (ПП) труб та фітінгів відповідно до ДСТУ Б В.2.7 - 140:2007 (або ДСТУ EN 1451 - 1). Стикування труб відбувається через розтруби з гумовими ущільнювальними кільцями.

1.7.5. Відведення води з покрівлі

Видалення дощових і талих вод із покрівлі реалізується через систему внутрішніх водостоків з подальшим скиданням у зовнішню дощову каналізаційну мережу. На даху встановлюються водоприймальні воронки з полімерним корпусом (за потреби з електропідігрівом). Стояки та відвідні трубопроводи проектується з напірних поліетиленових труб ПЕ 100 згідно з ДСТУ EN 12201 - 2 (або ДСТУ Б В.2.7 - 151:2008) або зі спеціалізованих ПП - труб для внутрішніх водостоків.

1.7.6. Система електрозабезпечення

Подача електроенергії до житлового комплексу реалізується від трансформаторного пункту району. Рівень надійності живлення визначається як другий, при цьому обладнання пожежної безпеки, ліфтові механізми та аварійне освітлення класифікуються як перша категорія.

Внутрішні проводки монтуються із використанням мідних кабелів із негорючою ізоляцією та зниженим виділенням диму і газів (марки нг - LS чи нг - LSHF). Схеми живлення силових пристроїв та освітлювальних мереж прокладаються окремо. У стоякових щитках на поверхах розташовують захисну апаратуру (автомати, пристрої захисного відключення), лічильники

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

споживання та комунікаційне обладнання, винесене у спеціальні відділення для слабострумівих систем.

1.7.7. Комунікаційні та сигналізаційні мережі

Телекомунікаційна інфраструктура Підключення телефонного зв'язку та інтернету забезпечується через оптоволоконні канали від вузлів провайдерів електронних комунікацій у районі. У споруді створюється багатофункціональна телекомунікаційна система з архітектурою «оптоволокну до квартири» (FTTH) або «оптоволокну до будівлі» (FTTB).

Телевізійне мовлення На даху будинку передбачається зона для монтажу колективної антенної системи прийому цифрового ефірного телебачення (формат DVB - T2) та, за необхідності, супутникових сигналів. Також закладено опцію доступу до IPTV через мережі високошвидкісного з'єднання.

Система сповіщення (Радіомовлення) Замість класичної радіотрансляції у будівлі впроваджується система інформування про надзвичайні події. Вона поєднується з локальною системою керування або централізованою міською системою попередження згідно з нормативами цивільного захисту.

1.8. Заходи з акустичного впорядкування, зменшення гулу та коливань

Заходи зі зниження впливу шуму на споруду включають: будівля знаходиться на височині відносно траси, запланована висадка зелених насаджень навколо споруди; в зовнішніх стінах використовується сучасна ізоляція, яка має високі звукоізоляційні характеристики.

Перегородки між квартирами та кімнатами також містять у своїй конструкції ефективний звукоізоляційний шар.

Усі ці рішення сприяють поліпшенню акустичного комфорту всередині квартир.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.9. Антикорозійний захист конструкцій будівлі

Каркасна система проєктованої споруди виконана з монолітного залізобетону. Це забезпечує загальну стійкість та монолітність будівлі (нерозривність елементів), що зводить до мінімуму кількість з'єднань. Для запобігання корозії арматури дотримуються нормативної товщини захисного прошарку бетону згідно з вимогами ДСТУ - Н Б В.2.6 - 145:2010, а також здійснюється контроль густини бетонної маси.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

2. РОЗРАХУНКОВО - КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Конструктивні рішення

У рамках розрахунково - конструктивного блоку спроектовано суцільну залізобетонну стіну, розташовану в осях 4 7/Б, а також монолітну залізобетонну плиту міжповерхового перекриття, що охоплює осі 4 7/А Б. Крім того, підготовлено робочу документацію у вигляді креслень армування для цієї ділянки стіни та плити.

Товщина плити визначена на основі реального досвіду проектування аналогічних споруд і становить 160 мм. Як свідчить практика створення та експлуатації таких об'єктів, обрана товщина забезпечує належну жорсткість перекриття, причому прогини плит не перевищують допустимих граничних значень.

Плита спирається на поздовжні та поперечні монолітні залізобетонні стіни завтовшки 200 мм, а також на зовнішні стіни товщиною 220 мм.

Монолітну залізобетонну стіну розраховують як позацентрово стиснутий елемент, тоді як плиту як згинальний елемент.

Для стін і плит перекриття використано важкий бетон класу С20/25, арматура класу

А400. Крок робочих арматурних стрижнів, для полегшення процесу бетонування, прийнято 200 мм.

Оскільки монолітний житловий будинок проектується в місті Дніпро, для розрахунків закладено такі вихідні дані:

сніговий район IV із розрахунковим навантаженням $R_{сн} = 2,4 \text{ кН/м}^2$;

Перший вітровий район характеризується нормативним тиском, що становить 0,23 кПа.

У Додатку В зображено розрахункову схему.

Для розрахунку монолітної бетонної стіни, розташованої в осях 4 7/Б, а також плити монолітного залізобетонного міжповерхового перекриття в осях

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4 7/А Б, застосовувалося комп'ютерне моделювання в середовищі «SCAD». Відповідні результати розрахунків представлені в Додатку В.

Інформація про добір арматури для монолітної бетонної стіни в осях 4 7/Б та для плити монолітного залізобетонного міжповерхового перекриття в осях 4 7/А Б міститься в Додатку В.

На аркушах робочих креслень подано схему розташування арматурних стрижнів, специфікації арматурних виробів, дані про витрати арматури за класами та техніко - економічні показники.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						22
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Проєкт організації будівництва

Розробка розділу «Організація будівництва» (ПОБ) виконується згідно з вимогами ДБН А.3.1 - 5:2016 «Організація будівельного виробництва» та з урахуванням положень ДСТУ - Н Б А.3.1 - 16:2013. [1].

Плани будівництва нових споруд, а також модернізації та розширення наявних об'єктів є ключовим елементом розділів із організації будівельних робіт у складі затверджених робочих проєктів.

Під час виконання будівельних робіт заборонено змінювати затверджений план організації будівництва без попереднього погодження з установами, які його затвердили.

План організації будівництва повинен охоплювати весь обсяг робіт, визначений робочим проєктом. Якщо об'єкт зводиться поетапно, то для другого етапу план має враховувати завершення будівництва в повному обсязі.

3.1.1. Початкова інформація

Для створення плану організації будівництва необхідні такі початкові дані:

1. Техніко - економічне обґрунтування проєкту;
2. Результати інженерних досліджень;
3. Документація, що визначає терміни виконання;
4. Генеральний підрядник погоджує із субпідрядниками вибір сучасних матеріалів та конструкцій, обладнання для механізації будівельно - монтажних робіт, а також забезпечення проєкту енергоресурсами, водою, тимчасовими інженерними комунікаціями та місцевими будівельними ресурсами.
5. Інформація про умови постачання та перевезення будівельних конструкцій, готових виробів, матеріалів та обладнання від підприємств - постачальників.

6. Дані про умови проведення будівельно - монтажних робіт на об'єктах, що реконструюються.

7. Об'ємно - планувальні та конструктивні характеристики будівлі чи споруди.

8. Відомості про забезпечення будівництва персоналом, транспортними засобами, харчуванням, а також житловими та культурно - побутовими об'єктами.

9. Заходи для захисту будівельних територій від негативних природних явищ та геологічних процесів.

10. Інформація про умови будівництва, передбачені угодами з іноземними компаніями.

3.1.2. Стислий опис умов будівництва

Документ планування будівельних робіт створюється для зведення 14 - поверхової монолітної житлової споруди у місті Дніпро.

Місце реалізації проєкту належить до другого кліматичного району, третього територіального поясу та четвертої кліматичної зони. Кліматичні умови помірно континентальні, із середньою температурою в січні 4 °С, у липні +23 °С, а тривалість холодної пори року становить 110 діб.

Геологічні вишукування показали, що фундаменти спиратимуться на суглинки. Верхній родючий шар ґрунту необхідно відновити.

Основні інженерні конструкції, головні мережі та точки приєднання вже змонтовані.

Постачання електричної енергії та холодної води здійснюється з наявних систем. Стічні та зливові води відводяться до міського колектора.

3.1.3. Розрахунок періоду будівництва

Період будівництва обчислюють за наступним рівнянням:

$$T_n = A1 C A2$$

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

де: С обсяг будівельно - монтажних робіт, млн грн;

A1, A2 коефіцієнти регресійної кривої, визначені методом найменших квадратів.

$$T_n = 9,96 \cdot 4,6924 \cdot 0,27 = 15,12 \text{ міс.}$$

Розподіл вартості будівельно - монтажних робіт за кварталами

Розрахункова тривалість зведення монолітного житлового будинку з вартістю будівельно - монтажних робіт 4,6924 млн грн становить 15,12 місяця.

Розподіл вартості будівельно - монтажних робіт за кварталами (у відсотках) подано в таблиці 3.1 відповідно до календарного графіка будівництва. Розрахунок вартості виконано згідно з вимогами сучасних кошторисних норм «Настанова з визначення вартості будівництва», затверджених наказом Мінрегіону від 01.11.2021 281

Таблиця 3.1.

Тривалість будівництва	Щомісячні індикатори завершеності будівництва, виражені у відсотках від проектного бюджету					
Тримісячні періоди	1	2	3	4	5	6
6	20	19	17	18	22	4
	20	19	17	18	22	4

3.1.4 Визначення обсягів будівельно - монтажних робіт

Обсяги основних робіт зі зведення та оснащення об'єкта встановлюються відповідно до обраної схеми комплексного потоку і графіка будівництва, спираючись на розрахункові нормативи для формування проекту організації будівництва у фізичних одиницях виміру [8, частина II]. Підсумки обчислень оформлюються у вигляді таблиці 3.2.

3.1.5 Способи виконання будівельно - монтажних робіт

Перед тим як розпочати зведення основних об'єктів, слід провести інженерну підготовку території, яка забезпечує базу для організації безперервного будівництва. У перелік заходів з інженерної підготовки входять: демонтаж споруд, що підлягають зносу, очищення ділянки, організація відведення атмосферних опадів, проведення геодезичних вишукувань, знімання родючого шару землі, будівництво колектора з прокладанням теплової магістралі та водопроводу, монтаж зливової та господарсько - фекальної каналізації, влаштування проїздів, зведення тимчасових будівель та конструкцій, прокладання силових кабельних ліній та встановлення трансформаторних підстанцій.

Під час прокладання інженерних комунікацій слід дотримуватись встановлених технологічних норм: монтаж мереж починають від точок підключення до головних трас; підземні комунікації, які закладаються на більшу глибину, монтуються раніше за мережі, що розташовуються вище.

Таблиця 3.2. Відомість обсягів основних будівельних, монтажних та спеціальних будівельних робіт, м³

п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг будівельно - монтажних робіт			
			Загалом	По роках спорудження		
				2007	2008	2009
А	Б	В	1	2	3	4
	Земляні роботи					
1	Розпушення мерзлого ґрунту	м ³	2547	2547		
2	Вибірка ґрунту з котловану	м ³	3656	3656		
3	Заповнення порожнин котловану	м ³	960		960	
4	Пресування ґрунту	м ³	960		960	
	Підземна частина					

5	Влаштування конструкцій з монолітного залізобетону	м3	597	179,1	411,9	
6	Нанесення покривної гідроізоляції	м2	417		417	
7	Монтаж рулонної гідроізоляції	кв.м	127	127		
	Наземний сегмент					
8	Монтаж монолітних залізобетонних конструкцій	куб.м	7449		7449	
9	Встановлення збірних залізобетонних елементів	шт	114		114	
10	Монтаж перегородок	кв.м	5459		5459	
11	Монтаж покрівельного покриття	кв.м	1030		1030	
12	Монтаж сучасних віконних систем	м²	1280		1280	
13	Установка дверей	м2	2794		2794	
14	Монтаж сучасних покриттів для підлоги	м2	13135		9845	3290
15	Оздоблення зовнішньої поверхні будівлі	квадратних метрів	10924		10924	
16	Роботи з облицювання поверхонь	квадратних метрів	5970		3980	1990
17	Малярні роботи		17302		17302	
18	Роботи з наклеювання шпалер		32090		26073	6017
19	Монтаж сучасної ліфтової системи	грн	2830680		2830680	
20	Монтаж системи для утилізації відходів	грн	250145		250145	
21	Роботи з прокладання електромереж	грн	706020		706020	
22	Санітарно - технічні роботи	грн	1166936		1166936	

Роботи на черговій ділянці інженерної мережі стартують лише після завершення на технологічно попередній ділянці; постійні системи водопостачання, теплопостачання, електропостачання та автомобільні шляхи мають бути максимально задіяні під час основного будівництва, транзитні комунікації прокладаються до закінчення основних робіт на цій ділянці мікрорайону тощо. Підготовка будівельного майданчика виконується картами за площею.

Земляні роботи для 14 - поверхової монолітної споруди розпочинаються з розпушення замерзлого ґрунту на глибину промерзання 1,6 м за допомогою клин - молота, підвішеного на стрілі екскаватора, оскільки роботи стартують у грудні. Розробка котлованів здійснюється екскаватором типу «зворотна лопата» з ковшем об'ємом 0,5 м³. Ґрунт вивозиться самоскидами.

Прокладання труб у траншеях виконується трубоукладачами, а монтаж збірних залізобетонних елементів прохідного колектора та колодязів за допомогою стрілових самохідних кранів.

Облаштування пальових фундаментів здійснюється за допомогою копрових установок ударної дії.

Монолітні залізобетонні ростверки бетонуються з використанням гусеничних кранів. Подача бетону до конструкцій виконується поворотними бункерами. Ущільнення бетонної суміші виконується глибинними вібраторами з наконечником діаметром 60 80 мм.

Зворотна засипка ґрунту проводиться бульдозером. Ґрунт ущільнюється пневматичними трамбівками.

Монолітні елементи надземної частини будівлі бетонуються за допомогою баштових кранів. Подача бетону до конструкцій здійснюється поворотними бункерами. Ущільнення бетонної суміші виконується глибинними та поверхневими вібраторами. Збірні конструкції надземної частини монтуються баштовим краном. Вибір монтажних кранів та їх прив'язка виконуються в проекті виконання робіт. Для монтажу елементів передбачається використання типової монтажної оснастки, яка дозволяє піднімати, вивіряти та тимчасово фіксувати деталі. Антикорозійний захист закладних деталей та зварних швів виконується під час монтажу збірних залізобетонних конструкцій. Замонолічування горизонтальних та вертикальних швів виконується одразу після монтажу та остаточного закріплення елементів.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						28
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Покрівельні роботи виконуються з використанням підйомників, машин для підготовки та наклеювання рулонних матеріалів, сушки основи покрівлі. Облаштування гідроізоляційного покриття починається з опорядження деталей покрівлі: карнизів, водостічних воронок, примикань тощо.

Для переміщення сучасних оздоблювальних матеріалів на різні рівні будівлі застосовують приставні ліфтові системи. Опоряджувальні роботи всередині приміщень при мінусових температурах ведуться в опалюваних зонах за допомогою стаціонарних систем обігріву та теплових вентиляторів.

3.1.6. Графік виконання будівельних робіт

Графік виконання будівельних робіт є ключовим документом у проекті організації будівництва, що визначає часові рамки зведення основних та другорядних об'єктів, технологічних вузлів та етапів діяльності, пускових комплексів із розподілом фінансових інвестицій та обсягів будівельно - монтажних операцій за часовими інтервалами.

Термін виконання будівництва встановлюється згідно з [2].

3.1.7. Розрахунок потреби в будівельних конструкціях, виробих, матеріалах та обладнанні

Потреба в будівельних конструкціях, виробих, матеріалах та обладнанні вираховується на основі нормативних даних для формування проекту виконання робіт на відповідну одиницю виміру у натуральних величинах.

Оскільки дані про матеріали наведені для робіт у теплу пору, відповідно до пункту 7 Загальної частини під час розрахунку норм витрат матеріалів потрібно застосовувати корективи, пов'язані з виконанням робіт взимку. Значення поправок обчислюються за формулою:

$$k = П \cdot Д / 365,$$

де: k додатковий обсяг матеріалів для одного мільйона гривень кошторисної вартості будівельно - монтажних робіт;

П поправки до розрахункових нормативів на один мільйон гривень, що визначаються

за нормативами, встановленими для конкретних типів будівництва;

Д = 156 тривалість зимового сезону в днях.

Значення поправок П встановлюються згідно з рекомендаціями технічної частини розділу 1 [2].

Отримані дані вносяться до таблиці 3.3. Ця відомість формується на основі обсягів робіт та актуальних норм витрат сучасних будівельних матеріалів. м2

Таблиця 3.3. Відомість потреби у сучасних будівельних конструкціях, виробках, матеріалах та обладнанні

	Назва	Одиниця виміру	Усього	За роками зведення		
				2007	2008	2009
А	Б	В	1	2	3	4
	<u>Фундаментна зона</u>					
1	Металеві стержні для армування	т	9,4	9,4		
2	Готова бетонна суміш	м³	597	597		
3	Зварювальні електроди	т	1,5		0,5	
4	Бітумна гідроізоляційна маса	т	1,0	1,0		
	<u>Наземна конструкція</u>					
5	Металічна арматура	т	110		110	
6	Товарний бетон	м³	7449		7449	
7	Електричні контакти	т	22,97		22,97	
8	Складані бетонні елементи з	м³	114		114	
9	армуванням	м³	777,02		777,02	
10	Цементна суміш	т	4,4		4,4	
11	Бітумна паста					
	Покрівельні вироби у рулонах	м²	2908		2908	

12	Панелі для термоізоляції	м³	318,4		318,4	
13	Дверні конструкції	м²	2794		2794	
14	Віконні конструкції	м²	1281		1281	
15	Мембрана	м²	6397		6397	
16	Утеплювач	т	6,4		6,4	
17	Листи гіпсоволокна	м²	22928		22928	
18	Металевий каркас	т	40		40	
19	Клейова суміш	т	2,04		1,82	0,22
20	Армуюча сітка	м²	11804		11804	
21	Керамограніт	м²	6422,4		6422,4	
22	Кварцовий наповнювач	м³	31,9		31,9	
23	Вінілове покриття для підлоги	м²	2492			2492
24	Кріпильні елементи	т	1,14		1,14	
25	Паркетна дошка	м²	8475		8475	
26	Акрилова фарба	т	3,0		3,0	
27	Гіпсова шпаклівка	т	7,9		7,9	
28	Просочувальна олія для дерева	т	0,8		0,8	
29	Акрилова ґрунтовка	т	0,5		0,5	
30	Поліуретановий лак	т	1,7			1,7
31	Шпалери	м²	36262		29462	6800
32	Щебінь	м³	59,5		59,5	

3.1.8. Розрахунок потреби в основних будівельних механізмах та транспорті

Необхідну кількість екскаваторів, кранів та іншої техніки для земляних і монтажних робіт на кожен рік будівництва встановлюють, враховуючи заплановані обсяги завдань, продуктивність обладнання та терміни, передбачені графіком будівельних робіт.

Потребу в решті будівельної техніки й транспортних засобів обчислюють згідно з [8, частина1] на 1 млн. грн. кошторисної вартості будівельно - монтажних робіт. Отримані дані зведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Перелік необхідності в сучасній техніці, обладнанні та вантажних автомобілях

	Назва	Одиниця виміру	Кількість машин та механізмів по роках зведення		
			2026	2027	2028
1	Одноковшові екскаватори з об'ємом ковша 0,5 кубічного метра	штуки	1		
2	Бульдозерна техніка	штуки	1	1	
3	Компресори пересувні	шт.		2	
4	Крани баштові	одиниці		2	
5	Стрілові крани	одиниці	1	1	
6	Механізми для прокладання труб	одиниці	2	2	
7	Ліфтові пристрої	одиниці		2	
8	Розчинонасоси	шт.		2	
9	Штукатурні агрегати	шт.		3	
10	Трансформаторні підстанції		1	1	
11	Апаратура для дугового зварювання			2	
12	Зварювальні агрегати на постійному струмі			2	
13	Трансформатори для електричного прогрівання бетонної суміші			2	
14	Самоскидні автомобілі		3	3	
15	Автомобілі бортові			2	
16	Причепи бортові		1	2	
33	Сучасний спеціалізований автотранспорт			4	

19	Трейлери для великовантажних вантажів	одиниць	2	1	
19	Сучасні колісні трактори	шт.	1	1	

3.1.9. Визначення необхідної кількості робітників на будівельному майданчику

Кількість працівників для кожного року будівництва обчислюється на основі планових трудовитрат, закладених у кошторисі, та графіку проведення будівельно - монтажних операцій. Розрахунок потреби в персоналі здійснено згідно з ДБН А.3.1 - 5:2016 та методичними рекомендаціями щодо визначення вартості спорудження, враховуючи стандартні витрати праці на одиницю обсягу завдань і встановлений робочий графік.

Для будівництва житлових та громадських об'єктів розподіл персоналу за категоріями виглядає наступним чином:

Основні працівники 84,5%;

Інженерно - технічні фахівці 11%;

Адміністративний персонал 3,2%;

Служба безпеки 1,3%.

Розрахунок потрібної чисельності персоналу на об'єкті здійснюється за формулою:

$$N = k C_{смп} / W T$$

де:

k це частка конкретної групи персоналу в загальній чисельності працівників;

C_{смп} є кошторисною вартістю будівельно - монтажних робіт;

W = 0,01 млн грн це річна продуктивність праці на одного співробітника в мільйонах гривень;

T це термін виконання робіт у роках.

Обчислені дані наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5. Перелік потреби в персоналі на об'єкті

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						33
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Група робітників	Кількість працівників за роками будівництва		
	2007	2008	2009
Працівники	63	240	13
Інженерно - технічні працівники	9	32	2
Службовці	3	10	1
МОП та охорона	1	4	1
Разом:	76	286	17

3.1.10. Розрахунок потреби в електроенергії, паливі, парі, воді, стисненому повітрі та кисні

Обсяг потреб у ресурсах P_n та V_n обчислюється відповідно до стандартів першого територіального поясу, зазначених у джерелі [8], з розрахунку на 1 млн грн кошторисної вартості будівельно - монтажних робіт.

Необхідний обсяг електричної потужності, пального та пари розраховується за такою формулою:

$$P_n = k_1 P C$$

де:

$k_1 = 1,04$ коефіцієнт, який враховує зміну кошторисної вартості будівництва залежно від регіону проведення робіт, середньої зовнішньої температури та тривалості опалювального сезону;

P обсяг ресурсів.

C обсяг будівельно - монтажних робіт.

Необхідний обсяг води, стиснутого повітря та кисню розраховується за формулою:

$$V_n = k_2 B C$$

де:

$k_2 = 1,01$ коригувальний коефіцієнт, який відображає різницю в кошторисній вартості зведення об'єкта залежно від географічного розташування будівельного майданчика.

В витрати ресурсів.

Підсумки обчислень згруповано в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. Перелік необхідних обсягів електроенергії, пального, теплової енергії, води, стисненого газу та кисню

Назва параметра	Одиниця вим	За роками будівництва		
		2026	2027	2028
Кількість електроенергії	кВА	117,12	445,07	23,42
Обсяг пального	т	83,94	318,97	-
Обсяг пари	кг/год	319,16	1212,81	63,83
Кількість води	л/сек	0,44	1,66	0,10
Число мобільних компресорних установок	одиниці	2	4	1
Об'єм кисню	м3	4035,46	15334,83	807,10

3.1.11. Міри для захисту довкілля

Під час проведення робіт на територіях, що освоюються вперше, слід впроваджувати заходи, спрямовані на збереження чи відновлення рослинного шару. Забороняється скидати воду прямо на схили без відповідного укріплення, щоб уникнути ерозії. Промислові та господарські стоки, які формуються на будівельному майданчику, мають проходити очищення та потрапляти до системи каналізації.

Під час виконання будівельно - монтажних робіт необхідно дотримуватися правил, що запобігають забрудненню повітря пилом та газами. Категорично заборонено викидати відходи та сміття з поверхів будівель під час прибирання без використання закритих жолобів.

Місця роботи будівельної техніки та траси пересування транспортних засобів повинні визначатися так, щоб уникнути пошкодження сільськогосподарських земель.

Під час проведення землевпорядних робіт родючий шар ґрунту слід попередньо видаляти та зберігати на окремих ділянках, призначених для його подальшого використання.

На будівельному майданчику категорично заборонено знищувати дерева та кущі, якщо це не передбачено проектною документацією або актом обстеження зелених насаджень. Під час проведення земляних робіт не можна допускати, щоб ґрунт накривав стовбури та кореневі шийки дерев чи кущів. Усі зелені насадження, які планується зберегти на території, повинні бути захищені спеціальними огорожами відповідно до технологічних карт, зазначених у проекті організації будівництва.

3.2. Організаційно - технологічна документація

Організація будівельного процесу має спрямовувати всі організаційні, технічні та технологічні рішення на досягнення кінцевої мети введення об'єкта в експлуатацію із належною якістю та у визначені терміни.

Спорудження кожного об'єкта дозволяється лише на основі попередньо розроблених рішень щодо організації будівництва та технології виконання робіт, які мають бути зафіксовані в проекті організації будівництва та організаційно - технологічній документації. Проведення будівельно - монтажних робіт без затверджених проектів організації будівництва забороняється. Будь - які відступи від рішень, закладених у проектах, не допускаються без попереднього погодження з організаціями, які їх розробили та затвердили.

В основу проектування має бути покладено ґрунтовне вивчення та вибір сучасних та економічно вигідних будівельних машин і механізмів. Рішення проекту організації будівництва повинні передбачати виконання

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

будівельно - монтажних робіт методами, які забезпечують безпеку, високу продуктивність праці, зниження собівартості та скорочення тривалості робіт при високій якості їх виконання.

Не пізніше ніж за 7 робочих днів до початку робіт на будівельному майданчику замовник зобов'язаний повідомити органи державного архітектурно - будівельного контролю про старт будівельних робіт відповідно до вимог Постанови Кабінету Міністрів України 466. Склад і зміст проектної документації, зокрема будівельний генеральний план, повинні відповідати вимогам ДБН А.2.2 - 3:2014 та ДБН А.3.1 - 5:2016.

3.2.1. Коротка характеристика умов будівництва

Організаційно - технологічна документація розробляється для будівництва монолітного чотирнадцятиповерхового житлового будинку в місті Дніпро.

Територія, де планується будівництво, знаходиться в 4 - й кліматичній зоні. Клімат є помірно континентальним, із середньою температурою в січні - 5°C, у липні +23°C, а зимовий період триває 110 днів.

Згідно з інженерно - геологічними вишукуваннями, основою для фундаменту виступає суглинок.

Основні інженерні споруди, головні комунікації та точки підключення вже зведені.

Будівельний майданчик оснащується сучасними інженерними системами: теплопостачанням, водопроводом, каналізацією, дощовою каналізацією, електропостачанням і слабострумовими мережами. При цьому електропостачання, гаряче та холодне водопостачання підключаються до діючих мереж. Стічні та дощові води відводяться до міського колектора.

3.2.2. Розрахунок обсягів робіт

Обсяги робіт визначаються на основі архітектурно - будівельної та розрахунково - конструктивної документації проєкту.

Одиниці виміру для робіт з монтажу конструкцій та видів діяльності, для яких створюються технологічні карти, приймаються згідно з відповідними збірниками РЕКН. Розрахунок обсягів для інших загальнобудівельних робіт виконано в одиницях, визначених чинними Кошторисними нормами України (КНУ) [7].

3.2.3. Вибір методик виконання будівельно - монтажних робіт

Після визначення всіх етапів, що складають повний технологічний цикл, і розрахунку обсягів робіт для кожного з них, обираються способи виконання цих робіт і визначаються основні механізми.

Вдало підібрані методи дозволяють пришвидшити будівництво, зменшити затрати праці, забезпечити високу продуктивність та підвищити ефективність експлуатації обладнання.

З інженерної перспективи методи, обрані після порівняння, мають гарантувати, по - перше, виконання робіт у задані строки з належною якістю, а по - друге, бути простими, надійними та безпечними.

Ручна діяльність працівників використовується винятково для невеликих обсягів або видів робіт, які не піддаються автоматизації.

При визначенні способів виконання робіт варто з'ясувати, які найрезультативніші методи та сучасне обладнання можна застосувати з огляду на архітектурні особливості споруди та умови виробництва. Пріоритетом є повна автоматизація всіх операцій та дотримання норм безпеки.

Окрім вибору методів робіт, також здійснюється підбір різної іншої будівельної техніки. Машини обираються на основі їхніх ключових технічних параметрів.

Сукупність процесів із зведення даної будівлі можна поділити на такі головні фази: підготовка майданчика, будівництво підземної частини споруди, зведення наземної частини споруди.

1). Підготовчі роботи

Обсяг попередніх заходів визначається як 5% від загального обсягу усіх основних будівельних операцій.

На початковому етапі реалізуються заходи, що стосуються облаштування території будівництва:

- видалення деревостою та чагарникової рослинності,
- попереднє вирівнювання ділянки під забудову,
- геодезичне розмічення території та фіксація геодезичної мережі,
- зведення тимчасових споруд для потреб будівельного процесу,
- прокладання тимчасових доріг до місця проведення робіт.

Перед стартом головних будівельно - монтажних і спеціалізованих оздоблювальних заходів необхідно завершити всі підготовчі операції. Відповідно до ДБН [1] ці заходи поділяють на ті, що виконуються за межами майданчика, та ті, що реалізуються безпосередньо на території об'єкта.

2) Замежові операції.

До замежових операцій входять дії, пов'язані із прокладанням основних трас, довжина яких перевищує 3 км. Сюди належать зовнішні автошляхи, комунікаційні системи, електричні лінії, водопровідні та газові мережі з розподільчими вузлами, а також каналізаційні системи.

3) Внутрішньоплощадкові операції.

До внутрішньоплощадкових операцій підготовчого етапу належать заходи з освоєння території, геодезичного супроводу та інженерної підготовки ділянки.

1. Очищення території будівельної ділянки

Видалення чагарників або дрібнолісся потрібно здійснювати за допомогою бульдозерів. Дереву слід звалювати разом із кореневою системою або спилувати з подальшим вилученням пеньків. Пеньки необхідно

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						39
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

викорчовувати механізованим способом і вивозити за межі ділянки. Родючий шар землі має бути знятий до старту основних будівельних процесів і вивезений із майданчика. Операції з очищення ділянки повинні завершитися за 20 днів до початку монтажно - будівельних робіт.

2. Формування геодезичної розмічувальної бази для будівництва

Геодезична розмічувальна база має створюватися на майданчику у вигляді мережі закріплених знаками пунктів, які визначають розташування споруди на місцевості. Цю базу необхідно формувати відповідно до III класу точності. Для визначення положення будівлі у плані базу слід створювати як будівельну сітку: поздовжні та поперечні осі, червоні лінії. Для визначення висотного положення споруди формують сітку у вигляді замкнутих полігонів, щоб відмітки отримували щонайменше від двох реперів геодезичної мережі. Базу виконують з урахуванням:

- гарантування узгодженості всіх елементів плану за горизонтальними та вертикальними координатами;
- забезпечення надійності та тривалого збереження реперів, що фіксують геодезичну точку.

Формування геодезичної основи належить до обов'язків замовника. Він зобов'язаний підготувати її за десять днів до старту будівельних робіт та надати виконавцю відповідну технічну документацію, а саме:

- проектні червоні лінії, опорні точки теодолітних і нівелірних трас;
- координатні осі, що задають місце розташування споруди та її планові розміри;
- осі внутрішньомайданчикових транспортних та інженерних комунікацій;
- висотні репери.

Для встановлення реперів і знаків, які фіксують осі будівлі, слід облаштувати незайняті ділянки. Контроль стану цих знаків виконується щонайменше двічі щороку.

3. Технічна підготовка ділянки.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Заходи з технічної підготовки земельної ділянки реалізуються виключно за умови наявності:

- проектно - кошторисної документації для проведення вертикального вирівнювання території;
- офіційного дозволу на проведення робіт, ордера від спеціалізованого відділу з упорядкування, який погоджено та засвідчено підписами.

Перед початком виконання земельних операцій із вертикального планування території

слід здійснити:

- перенесення на місцевість контурів та габаритів ділянки;
- фіксацію проектних висотних позначок;
- Позначки меж котловану слід встановлювати за допомогою кілочків із кроком 5 метрів, визначаючи точки поворотів та місця для колодязів.

Прокладка комунікацій дощової та господарсько - побутової каналізації, систем водопостачання та теплопостачання має завершуватися облаштуванням оглядових колодязів. Риття траншей під ці мережі потрібно розпочинати від основних магістралей у напрямку до споруди.

Внутрішньомайданчикові дороги, які проходять за трасами постійних, слід будувати з твердим покриттям без фінішного шару.

4. Формування внутрішнього будівельного господарства на майданчику

Монтаж тимчасових інвентарних та адміністративно - побутових конструкцій, а також встановлення огорож, навісів, забезпечення території будівництва протипожежним водопостачанням, обладнанням та засобами комунікації виконуються чітко відповідно до будівельного генплану та плану робіт підготовчого періоду.

5. Створення «побутового містечка».

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

«Побутове містечко» це сукупність інвентарних тимчасових споруд, призначених для різних категорій працівників та інженерно - технічного персоналу. Такі приміщення мають бути оснащені табличками з позначенням їхнього призначення, прізвищ керівників діляниць, виконробів, майстрів тощо. Внутрішнє оснащення цих кімнат має відповідати стандартним вимогам до обладнання та інвентарю.

На споруджуваному об'єкті необхідно встановити інформаційний щит із зазначенням назви проекту, прізвища керівника діляниці, дат початку та завершення будівництва.

6. Переміщення крана на будівельну ділянку.

Процес переміщення вежових кранів на нову робочу локацію передбачає низку складних заходів, пов'язаних із розбиранням, транспортуванням та подальшим збиранням елементів. Комплекс монтажних дій включає такі етапи:

- облаштування місця для проведення монтажних операцій (спорудження сучасної бетонної основи під кран, встановлення заземлення, підключення до електромережі);
- збірка крана з окремих секцій;
- тестування роботи механізмів та приймання об'єкта контролюючими органами.

Складання вежового крана виконується механізованим підрозділом разом із генеральним підрядником. Збирання здійснюється за допомогою автомобільного крана шляхом поступового нарощування конструкції з основи.

Функціонування вежового крана має відповідати нормам безпеки, встановленим чинними регламентами України з експлуатації вантажопідіймального обладнання.

7. Зведення підземної частини споруди

Будівельні процеси для підземної частини споруди організовуються як спеціалізований потік, який включає кілька окремих етапів:

1)Монтаж розмічувальної обноски та визначення меж котловану

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						42
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Розмітку меж котловану необхідно здійснювати із застосуванням теодоліта, нівеліра, вимірною стрічки, схилу, сталевих лінійок, переносних рейок, лекал та стрижнів.

Стовпчики обноски монтують за допомогою теодоліта, розташовуючи їх перпендикулярно до осей і паралельно до обрисів майбутньої споруди. По кутах котловану їх фіксують методом створного спостереження. Для контролю земляних робіт під час облаштування котловану основні осі з пунктів закріплення переносять на обноску. Висотне розміщення точок котловану та будівельного нуля будівлі, а також перенесення їх позначок з початкового рівня виконують методом геометричного нівелювання від реперів геодезичної основи. Відхилення не повинно перевищувати $\pm 5 - 20$ мм.

2) Земляні роботи

Земляні роботи на даному об'єкті включають розпушення мерзлого ґрунту за допомогою клин - молота, підвішеного на стрілі екскаватора, викопування котловану під ростверк і підвальну частину будівлі, механізоване зачищення залишків ґрунту, а також зворотне засипання пазах котлованів механізованим способом.

Для розпушення ґрунту використовуємо екскаватор - драглайн марки Е - 652. Для викопування котловану застосовуємо однокішовий екскаватор ЕО - 311Б з об'ємом ковша 0,5 м³. Виймання ґрунту проводиться в кузов автосамоскида марки МАЗ - 5549. Під час навантаження в кузов необхідно забезпечити безперервний процес вивезення ґрунту автосамоскидами.

3) Пальові роботи

Для підйому паль під час розвантаження застосовують двогілковий строп моделі 2СК - 5,0/5000, який кріпиться до монтажних петель.

Перед початком занурення паль слід виконати наступні підготовчі заходи:

- виїмка ґрунту з котловану з вирівнюванням його дна;
- облаштування доріг для під'їзду техніки та підключення до електромережі;

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						43
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- сортування і складування паль на майданчику;
- транспортування і встановлення обладнання для забивання паль.

Занурення паль виконується за допомогою копра С - 49В на гусеничному тракторі, оснащеного трубчастим дизель - молотом С - 996. Перед забиванням паль попередньо виконують буріння свердловин буровими установками.

Перед початком зрізання верхівок паль необхідно завершити їх занурення. На місцях зрізу наносять позначки. Обрізка здійснюється навісними гідравлічними ножицями, встановленими на екскаваторі з гідроприводом.

4) Облаштування суцільного фундаменту

Перед початком монтажу опалубки для суцільного фундаменту необхідно завершити бетонну підготовку. Роботи проводяться із застосуванням гусеничного крана МКГ - 25. Арматурні сітки, бетон у баддях, а також елементи опалубки доставляються за допомогою крана. Для створення суцільного фундаменту використовується щитова опалубка, яка монтується з невеликих панелей. Армування фундаменту проводиться за допомогою каркасів. Бетонна суміш укладається в конструкцію з наступним ущільненням занурювальними вібраторами.

5) Монтаж інженерних вводів

До початку робіт з монтажу інженерних вводів слід визначити розташування оглядових колодязів та замінити тимчасові захисні залізобетонні плити на постійні чавунні люки.

Фіксація трубопроводів до стін і стелі підвалу виконується з використанням спеціальних кріпильних елементів. Введення для прокладання електричного кабелю здійснюється за допомогою відрізків азбестоцементної труби діаметром 100 мм під час будівництва підземної частини споруди.

Земляні роботи, укладання та введення електричного кабелю в будівлю виконуються одночасно із зворотним засипанням пазах, з обов'язковою

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						44
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

герметизацією вводу. Силові та освітлювальні кабелі в підземній частині будівлі розміщуються в захисних коробах.

Канал теплотраси на виході до зовнішньої стіни підземної частини споруди завершується герметичною стяжкою з монолітного бетону С12/15 завтовшки 200 мм.

Під час встановлення опалубки стін потрібно передбачити отвори для труб теплотраси та забезпечити монтаж металевої труби діаметром 80 мм для вентиляції каналів.

6) Гідроізоляційні заходи

Для підвальної частини споруди застосовують два типи гідроізоляції: горизонтальний та вертикальний.

Горизонтальний тип гідроізоляції монтують під монолітні стіни з армованого бетону, використовуючи сучасні рулонні мембрани вручну. Вертикальний тип гідроізоляції для зовнішніх стін підвалу та основ, що стикаються з ґрунтом, передбачає нанесення полімерної мастики у два шари на попередньо оброблену ґрунтовою поверхню. Роботи виконують до рівня верхньої частини бетонного вимощення відповідно до норм ДБН В.2.1 - 10:2018. Усі операції з облаштування гідроізоляції організовують за потоковою технологією, мінімізуючи часові проміжки між окремими етапами та діями.

Послідовність технологічних операцій для гідроізоляції: підготовка поверхні підвальних стін, що включає очищення, вирівнювання, висушування та нанесення ґрунтовки. Для автоматизації цих процесів застосовують обладнання: піскоструминні установки, електричні тепловентилятори, розпилювальні пістолети тощо.

7) Засипання ґрунту назад

Процес зворотного засипання порожнин траншеї дозволено починати лише після прокладання комунікацій, закриття необхідних отворів, виконання зовнішньої гідроізоляції та підписання актів на приховані роботи. Під час

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						45
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

засипання слід контролювати цілісність зовнішнього гідроізоляційного шару стін підземної частини будівлі та оглядових криниць.

Для зворотного засипання порожнин котлованів використовуємо бульдозер ДЗ - 29 потужністю 79 кВт.

Утрамбовування ґрунту проводять самохідним вібраційним котком та ручними пневматичними трамбівками пошарово товщиною шарів 30 см.

Зведення наземної частини споруди

1) Підготовка будівельної ділянки

Обладнання будівельної території потрібно здійснювати з чітким дотриманням будівельного генерального плану, складеного на період будівництва наземної частини будівлі. На всій площі майданчика необхідно розмістити знаки безпеки відповідно до ДСТУ EN ISO 7010:2019 та ДБН А.3.2 - 2 - 2009. Для транспортування та вивантаження конструкцій і матеріалів у межах території будівництва прокладаються постійні та тимчасові шляхи. Ділянка має бути забезпечена потрібними пристроями та інструментами для складування виробів і матеріалів, а також засобами протипожежного захисту.

Підйом вантажів за допомогою баштового крана слід виконувати за маршрутами, які виключають їхнє проходження над робочими зонами.

2) Підготовчі заходи до проведення робіт

Будівельні операції зі зведення наземної частини об'єкта дозволяється розпочинати тільки після завершення нульового циклу, а також за умови наявності на майданчику:

- проєктно - кошторисної документації;
- технологічних інструкцій для виконання робіт;
- розпорядження відповідного будівельно - монтажного управління щодо призначення інженерно - технічних працівників і робітників - такелажників, які відповідають за безпечне переміщення вантажів під час спорудження наземної частини будівлі;
- проєкту організації будівельних робіт;

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- документів про прийняття підземної частини будівлі разом із виконавчою геодезичною схемою;
- журналу проведення інструктажів працівників із техніки безпеки та перевірки такелажного обладнання.

3) Монтаж внутрішніх перегородок

Використання каркасних внутрішніх перегородок виключає застосування «вологих» технологій у процесі робіт. Система перегородок «Кнауф» має нескладну конструкцію. Склад перегородок:

- із металевих напрямних профілів, що фіксуються до несучих елементів будівлі за допомогою саморізів та дюбелів;
- із металевих стояків, які з'єднуються з напрямними профілями, формуючи цілісний каркас;
- з гіпсокартонних листів, які фіксуються саморізами до металевого профільного каркасу.

Для зведення суцільної внутрішньої перегородки каркас обшивається двома шарами гіпсокартону. Проміжок заповнюється теплоізоляційним матеріалом, наприклад, мінеральною ватою місцевого виробництва. Залежно від призначення приміщення використовуються звичайні або вологостійкі гіпсокартонні плити.

Монтажний процес передбачає нанесення розмітки майбутнього розташування стіни та складання каркасної конструкції, що здійснюється за наступним алгоритмом.

Відповідно до плану на підлозі за допомогою малярного шнура наносять лінії, що визначають положення внутрішніх стін. За допомогою схилю переносять розмітку на стелю. Для точної та швидкої збірки стін рекомендується позначати на підлозі точки опор, товщину та тип гіпсокартонного листа, дверні отвори, використовуючи спеціальні шаблони та фарбувальний пістолет.

Напрямні та стоякові профілі слід монтувати на поліуретанову або спінену стрічку. Ця дія є обов'язковою для забезпечення звукоізоляції.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Металеві профілі прикріплюються шурупами або дюбелями до всіх будівельних конструкцій. Крок між дюбелями не повинен перевищувати 1 метр. Кожен профіль фіксується мінімум трьома дюбелями.

Гіпсокартонні листи встановлюються вертикально, підганяються стик у стик та прикручуються до каркасу саморізами, уникаючи їх пошкодження. Кріплення аркушів починається з верхньої та нижньої частини, рухаючись до середини. Горизонтальні з'єднання потрібно зміщувати по висоті відносно один одного.

Після завершення фіксації гіпсокартонні плити повинні щільно прилягати до металевих каркасу.

4) Формування основи для покрівельного покриття

Роботи з улаштування бази під покрівлю варто розпочинати лише після того, як перевірено стан поверхні покриття, оформлено акт на приховані роботи, завершено всі операції з покриттям, забезпечено наявність матеріалів та комплектуючих для покрівельних процесів, а також підготовлено техніку й інструменти.

У зонах сполучення плити покриття з парапетом створюють похилі перехідні елементи шириною 100 150 мм під кутом 45 градусів із легкого бетону. Ділянки стику цього елемента з вертикальною та горизонтальною площинами закругляють для поліпшення адгезії гідроізоляційного шару.

Обробку покриття ґрунтовкою доцільно проводити до остаточного твердіння бетону, щоб склад глибше проникав у структуру, заповнюючи пори. Для цього використовують спеціальні емульсії, які за складом наближені до покрівельних матеріалів.

У місцях виходу через покрівлю димових каналів, труб, антенних щогл також потрібно формувати бортики з легкого бетону під кутом 45 градусів.

5) Монтаж покрівлі з наплавляємих матеріалів

Для облаштування покрівлі та гідроізоляції використовують СБС - модифікований бітумно - полімерний рулонний матеріал «Ізопласт», який відповідає стандартам ДСТУ Б В.2.7 - 101 - 2000 та ДБН В.2.6 - 220:2017.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						48
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Наплавлення «Ізопласту» здійснюють пропановим пальником, методом приклеювання на мастику або механічним кріпленням. Під час наплавлення полум'я пальника розтоплює захисну полімерну плівку та нижній шар бітумно - полімерного в'язучого одночасно з розкочуванням рулону. Для герметичності з'єднання покрівельної мембрани по бокових краях рулону має утворюватися вихід бітумного в'язучого («валик») шириною 5-10 мм згідно з ДБН В.2.6 - 220:2017.

Доставка покрівельних матеріалів на робочі місця виконується кранами, які використовуються під час зведення конструкцій будівлі.

б) Установка та запуск ліфтових систем

Процес встановлення напрямних для кабіни ліфта в шахті можна ініціювати лише після завершення зведення конструкцій верхнього поверху. Монтаж дверей та іншого обладнання ліфтів слід проводити після влаштування даху над приміщенням машинного відділення.

7) Інженерні санітарні системи

Інженерні санітарні роботи реалізуються після завершення монолітних конструкцій будівлі. Для систем гарячого та холодного водопостачання монтажні вузли включають поверхові стояки з патрубками для приєднання сантехніки. На будівельному майданчику всі компоненти водопостачання об'єднуються в єдину мережу. Остаточне встановлення приладів (мийок, раковин, ванн) та водорозбірної арматури виконується після завершення випробувань трубопроводів та оштукатурювання приміщень, але до їх фарбування.

Монтаж опалювальних систем передбачає фіксацію компонентів (поверхові стояки, радіаторні блоки, підвідні труби) у проектному положенні та їх з'єднання в загальну мережу.

Встановлення мереж водопостачання, каналізації та опалення через відносно невелику масу монтажних елементів здійснюється вручну.

8) Електромонтажні роботи

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						49
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Монтаж електричного обладнання (електроплити, лічильники тощо), прокладання електричних мереж, підключення кабелів та проводів до обладнання виконуються після завершення будівельно - монтажних та підготовчих робіт. Штроби, порожнини, ніші та отвори в стінах для прокладання мереж електропостачання, радіо, телефонії та телебачення передбачаються під час загальнобудівельних робіт згідно з проектом електрообладнання.

9) Фінішні операції

Фінішні операції є заключною фазою при спорудженні об'єкта та охоплюють наступні види діяльності:

- Монтаж дверних і віконних конструкцій. Ці конструкції доставляються на будівельний майданчик у готовому до встановлення вигляді, зі склопакетами та повним комплектом фурнітури. Для запобігання пошкодженням поверхні та скла використовують тимчасові полімерні захисні плівки. Під час установки застосовують поліуретанову монтажну піну та герметизуючі стрічки.

- Шліфувально - затиральні процеси.
- Оздоблення стін керамічною плиткою. Таке оздоблення виконується в кухонних приміщеннях, на стіні з розташованим обладнанням, на висоту 1,8 м від підлоги, а також у санітарних вузлах. Плитки фіксуються за допомогою спеціалізованих клейових сумішей. Процес облицювання починається з розмітки площини та перевірки її відхилень від вертикалі та горизонталі за допомогою рівня. Далі через проміжки 1 1,5 м встановлюються маякові плитки. Облицювання здійснюється знизу догори, з дотриманням прямолінійності вертикальних і горизонтальних рядів.

- Фарбування стін і стель водоемульсійними складами.
- Покриття поверхонь олійними фарбами.

Малярні роботи проводяться на попередньо висушених поверхнях. Процес виконується потоково - розчленованим методом, бригадами з 2 3 малярів. Для нанесення фарбувальних матеріалів використовують кисті різної

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						50
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

величини та форми, а також валики з поролоною насадкою. Кисті застосовують при невеликих обсягах, тоді як валики для фарбування стінових панелей. Приймання малярних робіт здійснюється після висихання водних фарб або формування стійкої плівки на поверхнях, оброблених олійними складами. На пофарбованих площинах не допускаються плями, відшарування, зморшки, патьоки, непрофарбовані ділянки, просвічування попередніх шарів, а також сліди від кисті чи валика.

Виконання малярських робіт здійснюється із застосуванням механізованого обладнання, зокрема електричних фарбопультів, агрегатів для нанесення фарби та розпилювальних пістолетів.

Залежно від функціонального призначення конкретного простору застосовується звичайне, поліпшене або високоякісне оздоблення фарбою стін, стель, дверних і віконних блоків, а також металевих елементів із використанням різноманітних покриттів: олійних, водно - дисперсійних або клеєвих.

- Наклеювання шпалер на стінові поверхні.

Роботи з обклеювання шпалерами проводяться в житлових просторах, передпокоях, коридорах, підсобних приміщеннях та кухнях. Сорткування шпалер за категоріями, їх нарізання та видалення кромek виконується в майстерні. Основи повинні бути висушеними, вирівняними, очищеними та заґрунтованими. Наклеювання шпалер починається від віконного отвору. Полотна фіксуються встик із використанням драбин. Обклеєні площі під час висихання слід оберігати від протягів та впливу прямих сонячних променів.

- Монтаж підлогового покриття. Базова основа для укладання фінішної підлоги повинна бути сухою, вирівняною, із рівнем вологості не вище 6%. Конструкцію підлоги в межах квартир обирає замовник або мешканець, в іншому випадку використовується типова підлога, прийнята за стандартом.

10) Термоізоляція зовнішніх стін

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						51
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Зовнішні огорожувальні конструкції будівлі зведені із конструкційного залізобетону, тому вони потребують додаткового утеплення.

Фасадна теплоізоляційна система «Фассоліт» являє собою комбіноване рішення для зовнішнього захисту будівель та споруд від втрат тепла, у якому безпосередньо на ізоляційний шар наноситься багатошарова структура, що включає армований прошарок та високоякісні оздоблювальні склади. Ця технологія розроблена інженерами компанії «BAUMIT» (Австрія). При зовнішньому утепленні матеріал стіни, що несе навантаження, опиняється всередині «термоса», завдяки чому його температура не знижується нижче +8°C. У процесі утеплення будівлі системою «Фассоліт» унеможливорюється неякісне монтування ізоляції, оскільки цей етап легко перевірити візуально та своєчасно усунути всі дефекти. Компоненти, що застосовуються у системі «Фассоліт»:

- утеплювальні плити марки «ISOVER»;
- клейова суміш Бауміт (haltmoertel);
- стійкі до холоду полімерні дюбелі;
- армована скловолоконна сітка;
- силікатна ґрунтова емульсія Бауміт (silikatgrund);
- силікатна штукатурна суміш Бауміт (silikatputz).

Послідовність дій під час монтажу теплоізоляції стін за системою «Фассоліт»:

1) Процес підготовки поверхні, яку потрібно утеплити, розпочинається з детального аналізу та контролю стану стіни, під час якого усуваються всі зайві фрагменти розчину, присутні на фасаді.

2) Обробка стін праймером. Мета ґрунтувальної емульсії вирівняти нерівності стінової поверхні та підвищити здатність адгезивного складу відводити вологу, за допомогою якого термоізоляційні панелі фіксуються на зовнішній стороні будівлі.

3)Фіксація теплоізоляційних плит на зовнішній стіні виконується із застосуванням клейової суміші Бауміт. Панель із нанесеним адгезивом приставляють до стіни у визначеній позиції та щільно притискають до основи.

4)Мінераловатні плити також додатково закріплюються дюбелями (використовується 6 12 штук на квадратний метр). Перфоратором через утеплювач у несучій стіні створюються отвори, куди встановлюються полімерні дюбелі, які фіксуються розпірним стрижнем зі скловолокна.

5)Армований шар формується за допомогою зубчастих терок: на зовнішню сторону ізоляційних плит наноситься готова клейова суміш шаром товщиною 3 5 мм. Після цього накладається армуюча сітка.

6)Нанесення ґрунтовки проводиться одним шаром за допомогою малярського пензля або валика.

7)Штукатурний склад наноситься рівномірним тонким шаром гладкою сталевою теркою по ґрунтовці silikatgrund.

3.2.4. Розрахунок трудовитрат і потреби в матеріально - технічних засобах

Обсяг трудовитрат на будівельно - монтажні роботи (БМР), для яких створюються технологічні карти, розраховувався на основі відповідних збірників РЕКН. Для решти будівельних процесів трудовитрати визначалися згідно з актуальними Кошторисними нормами України (КНУ).

Коригувальні множники для зимових умов праці застосовуються, коли БМР проводяться на відкритих майданчиках. Якщо ж діяльність здійснюється всередині приміщень з опаленням, то, поза залежністю від сезону, ці коефіцієнти не використовуються.

Необхідна кількість будівельної техніки для механізованих операцій визначалася за тими самими нормативами, які слугували основою для обчислення трудовитрат.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						53
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Оскільки в дипломній роботі не створюються креслення для санітарно - технічних та електротехнічних систем об'єктів, трудовитрати на ці роботи беруться за укрупненими показниками. Трудовитрати на підготовчі етапи становлять 5% від загальних будівельних робіт; на благоустрій території також 5% від обсягу загальнобудівельних робіт.

3.2.5. Календарний план виробництва робіт

Ключовим документом при виконанні БМР є графік виконання робіт (лінійний графік), який визначає загальну тривалість будівництва об'єкта, черговість, терміни та взаємозв'язок різних видів діяльності. Параметри цього графіка є базою для подальшої розробки проектно - технологічної документації у складі ПВР згідно з вимогами ДБН А.3.1 - 5:2016.

Назви робіт, їх обсяги, трудовитрати в людино - днях та потреба в машино - змінах визначаються на основі відомості трудомісткості та потреби в будівельній техніці, матеріалах, напівфабрикатах та виробках.

У календарному плані найменування робіт наводяться в порядку їх технологічної послідовності. Найменування та марки машин для механізованих робіт обираються відповідно до розділу «Вибір методів виконання БМР».

Кількість працівників за зміну під час виконання завдань встановлюється відповідно до РЕКН. Режим роботи протягом доби обирається залежно від типу робіт. Для завдань, що передбачають використання сучасної будівельної техніки, з метою зменшення витрат доцільно організовувати роботу у дві зміни. Якщо роботи виконуються вручну, кількість змін на добу визначається загальним обсягом і доступним фронтом робіт. За значного обсягу та обмеженого фронту застосовується двозмінний графік.

Тривалість механізованих процесів, таких як виїмка ґрунту, заповнення просторів, ущільнення насипів тощо, розраховується за такою формулою:

$$t = T_m / (a \cdot n),$$

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						54
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

де: Т_м потрібна кількість машино - змін;

а число змін за добу;

n кількість машин, що працюють одночасно.

Тривалість ручних робіт у днях визначається за формулою:

$$t = T / (a \cdot v),$$

Позначення: Т це обсяг трудовитрат на виконання завдання, виміряний у людино - днях;

в чисельність працівників, зайнятих протягом однієї зміни.

Під час складання графіка виконання будівельно - монтажних операцій було враховано такі аспекти:

- встановлений нормативний період зведення об'єкта;
- технологічний порядок проведення будівельно - монтажних заходів;
- паралельне виконання окремих типів робіт;
- збалансована потреба у робочій силі як на всьому об'єкті, так і за основними спеціальностями;
- забезпечення вимог охорони праці та безпеки виробничої діяльності.

Дати початку та завершення конкретних етапів визначаються на основі технологічного порядку виконання операцій. Наприклад, неможливо запустити головні будівельно - монтажні роботи без попереднього виконання необхідного обсягу завдань підготовчого етапу.

Дотримуючись технологічної послідовності виробництва, водночас варто намагатися поєднувати окремі види діяльності. Незалежні одна від одної операції можна виконувати паралельно, забезпечуючи відповідні заходи безпеки. Якщо ж роботи технологічно взаємопов'язані, то, змінюючи дати старту та завершення, їх можна виконувати суміщено, що призводить до зменшення загальної тривалості будівництва.

Під час розробки графіка виробництва робіт слід прагнути до мінімальних відхилень у кількості робітників як загалом по об'єкту, так і за

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						55
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

окремими спеціальностями. Для цього одночасно зі створенням графіка внизу креслення будують діаграму потреби в робітниках загалом по об'єкту та за основними професіями, що дає змогу коригувати терміни виконання окремих завдань. Рівномірна потреба в працівниках і за фахом забезпечується шляхом переходу робочих бригад у незмінному складі між різними етапами. Плавне зростання та спад потреби в робітниках загалом по об'єкту досягається через правильний розподіл робіт за часовими проміжками.

Тривалість робіт відповідно до графіка становить 15,12 місяця. Графік виробництва робіт представлено на аркуші 14 графічної частини дипломного проєкту.

3.2.6. Діаграма витрати та постачання ключових будівельних конструкцій і матеріалів

На базі графіка виробництва будівельно - монтажних робіт і переліку потреб у матеріалах, напівфабрикатах і výroбах формується графік постачання та використання основних будівельних конструкцій і матеріалів.

Порядок створення діаграми:

- спираючись на перелік потреб у матеріалах, напівфабрикатах і výroбах, заповнюються стовпці 1 3;
- З календарного графіка виробництва робіт встановлюють період використання необхідних матеріалів, який позначають суцільною лінією, а над нею вказують обсяг витрат за тиждень. Час поставки матеріалів відображають пунктирною лінією, а кількість записують під нею.

Поставка матеріалів та конструкцій, окрім товарного бетону й будівельного розчину, повинна відбуватися з випередженням моменту їх використання; обсяг запасу визначається відстанню транспортування, видом транспортного засобу та типом матеріалу. Надмірне накопичення матеріалів призводить до підвищення вартості та трудомісткості складських операцій, ускладнює фінансову діяльність організацій, спричиняє дефіцит обігових

коштів і, в кінцевому підсумку, збільшує собівартість будівельно - монтажних робіт.

3.2.7. Розробка будівельного генерального плану

Обчислення потреби у складах, тимчасових будівлях та спорудах.

Під час обчислення потреби у складах, тимчасових будівлях і спорудах керуються принципом мінімізації витрат на тимчасове будівництво, чого досягають завдяки наступним заходам:

- застосування наявних комунікацій та електроустановок для потреб будівництва;
- використання збірно - розбірних, контейнерних і мобільних тимчасових будівель та споруд.

1) Встановлення площі складів

Визначення площ складських приміщень оформлюється у вигляді таблиці 4.8. Обсяги матеріалів та виробів, що потребують зберігання на будівельних майданчиках, розраховуються на основі графіку використання та постачання сучасних будівельних конструкцій, матеріалів і напівфабрикатів.

Тривалість використання матеріалів визначається згідно з виробничим графіком. Запаси матеріалів та виробів для зберігання на складах будівельного майданчика обчислюються відповідно до встановлених нормативів [14, частина 2].

Таблиця 3.7. План потреби в основних будівельних машинах

Назва та модель обладнання	Технічні параметри	Одиниць	Період експлуатації машин на об'єкті		Коментарі
			старт	фініш	
Драглайновий екскаватор Е - 652	Оснащений молотом - клином	1	08.11.2007	16.11.2007	Рихлення ґрунту до глибини 1,6 метра

Екскаватор із зворотною лопатою моделі ЕО - 311Б	Об'єм ковша становить 0,5 кубічних метри	1	19.11.2007	24.11.2007	Виїмка ґрунту в котловані
Коперний агрегат С - 49В		2	28 листопада 2007 року	11 грудня 2007 року	Встановлення сучасних пальових опор
Бульдозер моделі ДЗ - 29	Силова установка потужністю 79 кіловат	1	27 листопада 2007 року 23 січня 2008 року	Двадцять восьме листопада 2007 року Двадцять восьме січня 2008 року	Видалення зайвої маси ґрунту Заповнення порожнин навколо фундаменту
Самоскид МАЗ - 5549	Максимальне завантаження 8 тонн	3	Дев'ятнадцяте листопада 2007 року	24 листопада 2007 року	Переміщення земляної маси
Гусеничний підймальний пристрій МКГ - 25	Максимальне навантаження 25 т	2	19 грудня 2007 року 26 грудня 2007 року	25 грудня 2007 року 18.01.2008	Монтаж монолітних ростверків. Зведення стін і перекриттів підвалу
Пневматичні трамбувальні пристрої		2	23.01.2008	28.01.2008	Утрамбування ґрунту
Вежовий підйомний пристрій моделі КБ - 504.1	Здатність піднімати вантажі вагою до 10 тонн	2	29.01.2008	3.08.2008	Монтаж опалубних систем, укладання арматурних каркасів, заливання бетоном стінових панелей та перекриттів, встановлення міжповерхових сходів та майданчиків

Самохідні бетонозмішувачі типу СБ - 92	Об'єм робочої камери 4 кубічні метри	2	19.12.2007	3.08.2008	Доставка бетонної суміші на будівельну ділянку
Електричний фарборозпилювач СО - 61	Потужність 0,27 кВт		16.09.2008	15.11.2008	Фарбувальні роботи

Щоденна потреба у матеріалах обчислюється за таким рівнянням:

$$q_c = \frac{Q}{T} \cdot k_1$$

де: Q загальна необхідність у конкретному матеріалі;

T тривалість періоду використання матеріалу в днях;

$k_1 = 1,3$ показник нерівномірності використання матеріалів та продукції.

Резерв матеріалу на складі розраховується за такою формулою:

$$P = q_c \cdot T_3 \cdot k_2$$

де: T_3 період зберігання у днях;

$k_2 = 1,1$ коефіцієнт, що враховує нерівномірність постачання матеріалів,

які транспортуються вантажівками та потягами.

Корисна площа складського приміщення (без урахування проходів), зайнята складованим матеріалом, обчислюється за такою формулою:

$$F = \frac{P}{V}$$

де: V об'єм матеріалу, що розміщується на 1 м² складської території, береться згідно з таблицею М.3 [14, частина 2].

Повна площа складу, враховуючи проходи, розраховується за формулою:

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						59
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$S = \frac{F}{\beta}$$

де: β коефіцієнт ефективності використання складської площі, який визначається за таблицею М.4

[14, частина 2].

Згідно з обчисленнями та графіком виконання робіт, необхідні розміри складів наступні:

- територія для відкритого зберігання конструкцій і матеріалів площею 122,7 м²;
- закрите сховище площею 234,8 м²;
- накриття площею 316,27 м².

Сучасні складські приміщення обрані на базі даних з таблиці Н.2 [14, частина 2]. Підсумки обчислень зафіксовано у переліку, поданому в таблиці 4.9.

2) Споруди та об'єкти тимчасового призначення

Асортимент виробничих майстерень та установок визначається специфікою, масштабом робіт і типом обладнання, що використовується. Для забезпечення побутових потреб працівників на будівельному майданчику можуть бути передбачені: роздягальні, кімнати для вмивання, місця для просушування одягу, приміщення для зігрівання робітників, зони для вживання їжі, громадські туалети та душові кабінки.

Спочатку формується реєстр необхідних тимчасових споруд та будівель, після чого виконується обчислення їхньої площі на час максимальної чисельності робітників за зміну відповідно до графіка потреби в трудових ресурсах.

До загальної кількості робітників додаються особи, задіяні в допоміжних видах діяльності, зокрема:

- а) на обслуговуванні машин 3%;
- б) на роботах, що фінансуються з накладних витрат 15%;

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						60
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

в) на горизонтальному переміщенні сучасних будівельних матеріалів 3%;

г) у допоміжному виробництві 3%;

Разом: 24%.

Додатково варто включити 10% працівників для виконання незапланованих завдань. Кількість інженерно - технічних працівників та адміністративного персоналу визначається як одна особа на кожні 20 робітників.

Розміри інвентарних споруд:

$$S_{mp} = S_n N$$

де: S_n нормативне значення площі, яке обирається згідно з даними таблиці Н.1 у [14, частина 2];

N загальна чисельність персоналу або кількість осіб, що працюють у найбільш завантажену зміну.

Чисельність працівників, задіяних у найбільш завантажену зміну, дорівнює 98 осіб, а протягом доби 196 осіб. Після врахування персоналу допоміжного виробництва кількість працівників складе:

а) за зміну $98 \cdot 1,34 = 132$ особи;

б) за добу $196 \cdot 1,34 = 263$ особи.

Якщо прийняти, що на 20 робітників припадає один інженерно - технічний працівник і службовець, то чисельність ІТП та службовців становитиме:

а) за зміну $132/20 = 7$ осіб;

б) на день $263/20 = 14$ осіб.

Визначаємо площі сучасних тимчасових споруд:

1). Господарсько - побутовий комплекс

а) роздягальня $6 \cdot 0,1 \cdot 263 = 157,8 \text{ м}^2$;

б) душова кімната $8,2 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 132 = 16,3 \text{ м}^2$,

де: 0,15 коефіцієнт, що враховує частку робітників, які використовують душ;

в) кімната для вмивання $0,65 \cdot 0,1 \cdot (132 + 7) = 9,0 \text{ м}^2$;

г) сушильне приміщення $2 \cdot 0,1 \cdot 263 = 52,6 \text{ м}^2$.

2). Санвузли:

$0,7 \cdot 0,1 \cdot (132 + 7) \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 0,1 \cdot (132 + 7) \cdot 0,3 = 12,7 \text{ м}^2$.

де: 0,7 та 1,4 нормативні показники площі для чоловіків та жінок відповідно;

0,7 та 0,3 коефіцієнти, які відображають пропорцію чоловіків і жінок.

3). Приміщення для обігріву працівників та споживання їжі.

Оскільки стандартний показник площі для приймання їжі включає аналогічний показник для обігріву персоналу, то обчислення площі такого простору виконується так:

$2,5 \cdot 0,1 \cdot 132 = 33,0 \text{ м}^2$.

4). Кімната виконроба:

56,0 квадратних метрів отримано як добуток 40, 0,1 та 14.

Для вибору стандартних тимчасових конструкцій використано таблицю Н.2 з джерела [14, частина 2]. Підсумки обчислень наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8. Перелік тимчасових споруд та будівель

з/п	Назва	Сучасна конструктивна характеристика	Площа споруди, м ²	Кількість об'єктів, одиниць	Габарити, які були затверджені, у метрах	Коди стандартних проектних рішень
1	2	3	4	5	6	7
1	Житловий модуль	Розбірно - складаний	260,6	2	30×9×3	420 - 12 - 1
2	Санвузол на два посадкових місця	Блок - модульний	14,3	1	6×2,7×3	420 - 04 - 23

3	Кімната для обігріву персоналу	Модульного типу	24,4	1	9×3×2,9	СПД
4	Кабінет керівника будівництва	Мобільна	51,3	2	8,5×3,1×3,9	БК - 5
5	Склад матеріалів без обігріву	Модульний	216	1	18×12×4,2	420 - 06 - 23
6	Навіс без рампи	Збірно - розбірний	216	2	18×12×4,2	420 - 06 - 34
7	Інструментальна майстерня	Пересувна	9,2	1	4.3 на 2.3 на 3.3 метри	ПІМ - 211 - 4
8 одиниць	Майстерня електромеханічного обладнання	Мобільний тип	9,2 метра	2 одиниці	4.3 на 2.3 на 3.3 метри	ПЕМ - 211 - 4

Розрахунок необхідної кількості води для будівництва.

Вода на будівельному майданчику використовується для виробничих цілей та побутових потреб. Використовуючи календарний графік виконання робіт, встановлюємо етап будівництва з найбільшим споживанням води за одну зміну це період, коли на об'єкті проводять фасадне оштукатурювання, а загальна кількість робітників, включаючи допоміжний персонал та невраховані роботи, становить 132 особи за зміну. Нормативи водоспоживання визначаються згідно з таблицею Д.1 [14, частина 2].

Таблиця 3.9. Пікове споживання води протягом зміни

Вид діяльності та категорії споживачів води	Одиниця виміру	Обсяг за зміну	Норма витрати води на одиницю виміру, літри	Загальне споживання, л
Потреби виробництва				
Оштукатурювання із готової суміші	кв. м	19,521)	8	156,16
Усього на виробничі потреби: $\Sigma P_{прсм} = 156,16$				

Потреби у сфері господарства та побуту				
Потреби для господарських і питних цілей	зайнятий працівник	1402) 203)	22,5 30	3150 600
Системи душових кабін				
Разом на господарсько - побутові потреби: $\Sigma P_{г-псм} = 3750$				

Примітки:

1) 19,52 максимальний об'єм штукатурної суміші, який наноситься за одну зміну на

фасадну поверхню;

2) 140 найбільша кількість робітників за зміну, яка обчислюється як $132 + 132/20 = 106$ осіб;

3) Кількість працівників, які користуються душем, встановлено на рівні 15% від загальної кількості осіб, зайнятих у найбільшій зміні: $132 \times 0,15 = 20$ осіб.

Обчислюємо розрахункову секундну витрату води:

а) для виробничих цілей:

$$q_{пр} = \Sigma P_{прзм} \cdot k_{год} \cdot k_{пр} / 3600 \cdot 8,$$

де: $P_{прзм}$ максимальний об'єм води, що споживається за зміну на виробничі потреби, у літрах;

$k_{год} = 1,5$ коефіцієнт нерівномірності споживання води протягом години для

виробничих потреб;

$k_{пр} = 1,2$ коефіцієнт, що враховує непередбачені витрати води.

$$q_{пр} = 156,16 \times 1,5 \times 1,2 / 3600 \times 8 = 0,01 \text{ л/с.}$$

б) для побутово - питних цілей:

$$q_{пр} = \Sigma P_{хзм} \times k_{ч} / 3600 \times 8,$$

де: $P_{хзм}$ найбільша витрата води за зміну на санітарно - побутові потреби, л;

$kч = 2,5$ коефіцієнт нерівномірності погодинного водоспоживання за наявності каналізаційної системи.

$$q_x = 3150 \times 2,5 / 3600 \times 8 = 0,27 \text{ л/с.}$$

в) для душових кабін

$$q_d = \Sigma R_{дзм} / 60t,$$

де $R_{дзм}$ це найбільший об'єм води за робочу зміну для душових кабін, виражений у літрах;

тривалість функціонування душових систем після завершення зміни становить $t = 45$ хвилин.

$$q_{np} = 600 / 60 \cdot 45 = 0,22 \text{ л/с.}$$

Оскільки територія будівництва розташована в межах міста, водозабір для потреб пожежогасіння здійснюється з наявного магістрального водогону, тому витрату води на гасіння пожеж у розрахунки не включаємо.

Обчислюємо загальне споживання води:

$$q_{\text{сум}} = q_{np} + q_x + q_d = 0,01 + 0,27 + 0,22 = 0,50 \text{ л/с.}$$

Розраховуємо діаметр трубопроводу тимчасової системи водопостачання:

$$D = 4 \cdot q_{\text{сум}} \cdot 1000 / \pi \cdot V,$$

де: $V = 1,5$ м/с швидкість транспортування води по сучасних полімерних трубах.

$$D = 4 \cdot 0,5 \cdot 1000 / 3,14 \cdot 1,5 = 20,6 \text{ мм.}$$

Обираємо діаметр тимчасового водопроводу 25 мм відповідно до таблиці Д.4 [14, частина 2].

4) забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Електрична енергія, необхідна на будівельному майданчику, використовується для роботи електродвигунів будівельної техніки та устаткування, проведення електрозварювальних робіт тощо це силове навантаження. Окрім цього, електроенергія потрібна для освітлення території майданчика, ділянок виконання будівельно - монтажних операцій, а також тимчасових будівель і споруд (освітлювальне навантаження). Таким чином,

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						65
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

розрахунок потужності трансформатора розпочинають із визначення електричних навантажень споживачів. На основі графіка робіт встановлюють період будівництва з найвищим рівнем споживання електроенергії, після чого обчислюють витрати спочатку для кожного окремого електроприймача, а потім загалом для всього майданчика.

Обсяг енергії для живлення електродвигунів будівельної техніки та механізмів, технологічних потреб і освітлення визначаємо за таблицями Р.1 та Р.2 [14, частина 2]. Отримані дані про споживання електроенергії заносимо до таблиці 3.10

Таблиця 3.10 Споживання електроенергії на будівельному майданчику,

м³

Перелік споживачів електричної енергії	Одиниця вимірювання	Чисельне значення	Питома потужність на одиницю, кВт	Підсумкова потужність, кВт	коефіцієнт потужності	tgφ
Кран баштовий	шт.	2	65,3	130,6	0,5	1,7
КБ504.1	шт.	2	47	94	0,4	2,3
Зварювальний трансформатор	одиниць	2	0,8	1,6	0,4	2,3
Вібратор ІВ - 67				226,2		
Разом:						
Електропрогрів бетону	м ³	2,6	3,96	10,3	0,75	0,875
Разом:				10,3		
Освітлення території проведення	м ²	14373	0,003	43,1	1	0,3
	км	0,43	5	2,15	1	0,3

будівельно - монтажних робіт Освітлення основних проходів та проїжджих частин Усього:				45,25		
Освітлення всередині адміністративних і санітарно - побутових кімнат Те саме для складських приміщень Усього:	м ²	470,5	0,015	7,1	1	0,3
	м ²	432	0,002	0,86	1	0,3
				7,96		

Визначення потужності модульної трансформаторної підстанції проводиться за наступним алгоритмом:

1) Обчислюємо загальне активне розрахункове навантаження:

$$\Sigma P_M = \Sigma P_v \cdot k_c,$$

де: P_v - номінальна потужність споживачів електроенергії, кВт;

k_c це коефіцієнт попиту, значення якого обирають згідно з таблицею Р.3 [14];

n кількість електроприймачів.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						67
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$\Sigma P_M = (130,6 + 94) \cdot 0,3 + 1,6 \cdot 0,1 + 10,3 \cdot 0,7 + (43,1 + 2,15) \cdot 1 + 7,1 \cdot 0,8 + 0,86 \cdot 0,38 = 126,0 \text{ кВт}$$

2) Обчислюємо загальне розрахункове реактивне навантаження:

$$\Sigma Q_M = \Sigma P_M \cdot \operatorname{tg} \varphi,$$

$$\Sigma Q_M = 130,6 \cdot 0,3 \cdot 1,7 + 94 \cdot 0,3 \cdot 2,3 + 1,6 \cdot 0,1 \cdot 2,3 + 10,3 + 0,7 \cdot 0,875 + (43,1 + 2,15) \cdot 1 \cdot 0,3 + 7,1 \cdot 0,8 \cdot 0,3 + 0,86 \cdot 0,38 \cdot 0,3 = 153,5 \text{ кВт}$$

3) Визначаємо $\operatorname{tg} \varphi_0$:

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \Sigma Q_M / \Sigma P_M$$

Далі, використовуючи обчислене значення $\operatorname{tg} \varphi_0$, за таблицею Р.4[14] знаходимо середньорічний коефіцієнт потужності будівельної ділянки $\cos \varphi_0$.

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = 153,5 / 126 = 1,218$$

Відповідно, $\cos \varphi_0 = 0,635$.

4) Обчислюємо загальне навантаження на будівельній ділянці:

$$\Sigma S_M = \Sigma P_M / \cos \varphi_0$$

$$\Sigma S_M = 126 / 0,635 = 198,43 \text{ кВА}$$

5) Розраховуємо потрібну потужність трансформатора:

$$P_{tr} = \Sigma S_M \cdot \text{кмн},$$

де: кмн = 0,75 коефіцієнт одночасності навантажень.

$$P_{tr} = 198,43 \cdot 0,75 = 148,8 \text{ кВА}$$

Відповідно до таблиці Р.5 [13], за необхідною споживаною потужністю обираємо комплектну трансформаторну підстанцію закритого типу марки СКТП - 180 - 10(6) 0,4(0,23) потужністю 180 кВА, габаритами 2,73×2,0 м.

Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план відображає наявні та запроєктовані об'єкти, місця і траєкторії руху будівельної техніки та механізмів, майданчики для зберігання матеріалів і конструкцій, внутрішньомайданчикові шляхи,

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						68
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

тимчасові адміністративні, господарчі та побутові споруди, а також постійні й тимчасові інженерні мережі.

Мета будівельного генерального плану завчасно спланувати розташування основного та допоміжного будівельного господарства на території, що сприятиме зменшенню трудомісткості та вартості будівельно - монтажних робіт.

Будгенплан на етапі зведення будівлі включає:

- окреслення споруд, що зводяться, а також наявних об'єктів, які перебувають у зоні монтажних робіт і впливають на ключові рішення з організації майданчика;
- сучасні автомобільні шляхи, як наявні, так і ті, що необхідно спорудити до старту монтажних заходів, із чітким позначенням трас і проїздів, які застосовуватиме монтажна фірма для пересування техніки, зберігання та доставки елементів до місця складання;
- місця розташування тимчасових об'єктів;
- точки підключення електричного живлення, стисненого повітря, пари із зазначенням необхідних обсягів споживання;
- загальнобудівельні заходи з безпеки та охорони здоров'я персоналу: позиції освітлювальних приладів для робочих зон, зони санітарно - гігієнічного забезпечення працівників, пішохідні маршрути, транспортні шляхи, точки в'їзду на об'єкт і виїзду з нього.

На плані будівельного майданчика наводяться такі відомості про об'єкт, що зводиться:

- координатні осі;
- габаритні параметри споруди;
- головний напрямок виконання монтажних операцій.

На схемі будівельного майданчика відображено розташування тимчасових будівель та інженерних споруд у горизонтальній і вертикальній площинах, а також наведено наступні дані:

- перелік тимчасових об'єктів та комунікацій;

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						69
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- перелік ділянок для зберігання матеріалів.

План організації будівництва створюється у такому порядку:

- на базі генерального плану наносять координатну сітку, рельєфні лінії, висотні репери, наявні будівлі та споруди, об'єкти, що підлягають демонтажу, новий об'єкт та постійні інженерні мережі: шляхи, водогінні та каналізаційні системи тощо. Здійснюється прив'язка до координатної сітки принаймні двох кутів об'єкта, що будується; на основі рельєфних ліній вказують абсолютні висоти чистої підлоги першого поверху;

- наносять місця розташування та маршрути пересування будівельної техніки, склад якої визначено раніше під час обрання способів виконання робіт;

- після визначення точок встановлення будівельних кранів переходять до планування складів для конструкцій та матеріалів. При цьому дотримуються таких умов:

- 1) склади розміщують у зоні досяжності стріли крана, причому більш масивні елементи та конструкції розташовують ближче до крана;

- 2) Розміщення будівельних конструкцій і матеріалів організовується з огляду на локації їхнього використання.

З міркувань безпеки навіси встановлюються поруч із межею робочої зони крана, беручи до уваги місця використання ресурсів. Закриті склади багатоцільового призначення розташовують поблизу офісу виконроба.

- Прокладаються тимчасові автомобільні шляхи з урахуванням мінімальної довжини та розміщення майданчиків для зберігання конструкцій і матеріалів. Трасування тимчасових доріг має бути узгоджене з постійними. Між узбіччям проїжджої частини та складами, що розташовані вздовж дороги, передбачаються зони з розширенням для паркування транспорту під час вивантаження ширина такої ділянки має бути не менш ніж 3,5 м. Для одностороннього руху ширина тимчасових доріг становить 3,0 м, для двостороннього 6 м. Радіус повороту доріг 12 м. У нічний час дороги обладнуються належним освітленням.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						70
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- Розташовуються тимчасові споруди: кабінет прораба, приміщення для побутових потреб робітників та інші. Вони розміщуються на території будівництва з огляду на маршрут пересування персоналу до роботи та знаходяться неподалік від об'єкта. Категорично заборонено встановлювати тимчасові споруди в межах дії стріли крана або в позначеній небезпечній зоні.

Відстані між тимчасовими та споруджуваними будівлями визначаються відповідно до чинних протипожежних норм. Оскільки тимчасові споруди належать до 4 - ї категорії, мінімальні розриви між ними становлять 15 м. Ці вимоги не поширюються на навіси, шахти підйомників, розчинно - бетонні вузли та інші механізми, які монтуються безпосередньо поряд із споруджуваною будівлею. У межах протипожежних розривів дозволяється зберігати лише негорючі будівельні матеріали за умови наявності 5 - метрового проїзду для пожежної машини.

На будівельному генплані позначено розташування пожежних щитів та місць для куріння.

- На завершальному етапі прокладаються тимчасові комунікації: електромережі, радіо, телефон, каналізація, водопровід та теплотраси якщо немає можливості підключитися до постійних мереж.

Розподільна система тимчасового водопостачання проектується кільцевою або комбінованою. На постійних водопровідних мережах через кожні 100 м встановлюються пожежні гідранти. Водоводи прокладаються вздовж доріг на відстані не більше 2 м від краю проїзної частини. Дистанція від пожежних гідрантів до будівель має бути не менше 5 м і не більше 50 м.

Для забезпечення будівельного майданчика електроенергією проектується встановлення трансформаторної станції, яка монтується в зоні основного споживання струму, що дає змогу мінімізувати довжину низьковольтних ліній. Зона охоплення тимчасового трансформаторного вузла обмежена 500 метрами. Тимчасові електричні лінії прокладаються як за допомогою повітряних дротів, так і кабелів. Підключення до сучасних

комплектних трансформаторних підстанцій (КТП) виконується в траншеях, заглиблених на 0,7 метра.

Для освітлення складських приміщень та робочих зон застосовуються прожектори. Їх монтажна висота Н визначається в межах 15 18 метрів, а радіус світлового покриття не перевищує 15Н.

На будівельному генеральному плані передбачено інвентарне огороження території будівництва (розташоване за 1,5 метра від проїжджої частини) та контрольно - пропускний пункт, який розміщується біля основного в'їзду.

Будівельний генеральний план представлений на листі 15 графічної частини дипломної роботи. Креслення містить техніко - економічні параметри, які описують даний план.

3.3 Техніко - економічні параметри

На основі розробленого проекту організації робіт отримано наступні техніко - економічні дані:

- будівельний об'єм споруди 50635 м³;
- загальна площа 15628 м²;
- витрати робочого часу на зведення споруди становлять 25987,7 людино - днів;
- кошторисна ціна об'єкта дорівнює 345851,12 тис. грн;
- кошторисна вартість будівельно - монтажних робіт складає 293094,17 тис. грн;
- трудомісткість на квадратний метр споруди становить 1,66 людино - дня;
- вартість одного квадратного метра будівлі дорівнює 2361,25 грн;
- період будівництва за календарним розкладом виконання робіт становить 15,03 місяці;
- нормативний строк зведення об'єкта дорівнює 15,12 місяця.

3.4 Узагальнена технологічна інструкція на монтаж типових

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						72
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

поверхів житлової будівлі

3.4.1 сфера використання технологічної інструкції

Цю технологічну інструкцію створено для робіт у межах міста Дніпра.

Заплановано застосування бетону на основі портландцементу. Відстань доставки бетонної суміші становить 1 км.

Для реалізації робіт обрано наступне обладнання та техніку:

- для монтажу опалубки стін, плит перекриття, сходової клітки, ліфтової шахти та ліфтового холу, а також для подачі арматури та бетонної суміші використовується баштовий кран КБ - 504.1
- для перевезення бетонної суміші застосовується автобетонозмішувач СБ - 92.

Несучі стіни та перекриття типового поверху зводяться з монолітного залізобетону. Армування стін реалізується за допомогою сіток, а армування перекриттів окремими стрижнями. Середній показник витрати металу становить:

- для вертикальних конструкцій стандартного рівня з отворами витрата становить 2,5 кг на квадратний метр;
- для вертикальних конструкцій стандартного рівня без отворів витрата дорівнює 1,5 кг на квадратний метр;
- для горизонтальних перекриттів стандартного рівня витрата сягає 10 кг на квадратний метр.

У технологічній схемі заплановано використання сучасної опалубки з великих панелей.

Планування та виконання будівельних процедур

Планування та реалізація робіт з опалубкою

Перед початком опалубних робіт необхідно забезпечити наступні умови:

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						73
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- попередньо зведений поверх (або нульовий рівень споруди) має бути готовим для монтажу опалубки;
- забезпечення належного рівня освітлення на робочих ділянках та в межах будівельного майданчика;
- проведено підготовку необхідного інвентарю, спеціальних пристроїв та інструментів;
- виконано детальну перевірку позначень елементів та їхнє узгодження із монтажними схемами.

Великогабаритні плити для фасадних стін монтуються зі стандартизованих

щитів. Щити з'єднуються між собою завдяки використанню прогонів і болтових з'єднань. У нижній частині плит закріплюють розпірки, обладнані гвинтовими механізмами. Такі ж механізми розміщуються внизу самих плит. За допомогою цих гвинтів плиту вирівнюють та фіксують у потрібному положенні згідно з проектом.

Збірка опалубки для стін здійснюється двома етапами: спочатку монтується опалубка з одного боку стіни на повну висоту поверху, а потім, після укладання арматурного каркасу, з іншого боку.

Зовнішні плити закріплюються на підвісних риштуваннях. Їхнє навішування відбувається на кронштейни, які розташовуються в попередньо підготовлених отворах у стіні.

Риштування застосовуються для монтажу та демонтажу опалубки. Вони є просторовими системами з металевим настилом. Їх встановлюють на вже забетонованому нижньому поверсі. У міру зведення будівлі їх переміщують краном на новий рівень.

Всі маніпуляції з переміщенням опалубки та пов'язаних із нею компонентів здійснюються з використанням вежового крана моделі КБ - 504.1, чотиригілкового стропа типу 4СК - 5,0/4000 та двогілкового стропа типу 2СК - 5,0/2200.

Враховуючи циклічність використання опалубки, для роботи на одній захватці достатньо одного комплекту.

Склад робочої групи: один будівельний слюсар четвертого розряду; два слюсарі третього розряду.

Організаційні та технологічні аспекти виконання арматурних робіт

Арматурні роботи проводяться паралельно з опалубочними, тобто в один і той самий час.

Армування монолітних стін і перекриттів реалізується за допомогою сіток та окремих стрижнів. Арматурні сітки доставляються до місця монтажу краном.

КБ - 504.1. Встановлення та вирівнювання арматури здійснюється вручну.

Для забезпечення необхідної товщини захисного прошарку використовуються бетонні підкладки, які після заливання бетону залишаються всередині конструкції. З'єднання арматурних прутів виконується шляхом в'язання дротом.

Паралельно з монтажем арматури в місцях, визначених проектною документацією, встановлюють інвентарні елементи для створення отворів або тимчасові заглушки. На проектних позиціях фіксують полімерні труби для прокладання електричних мереж.

Команда складається з арматурника 4 - го кваліфікаційного рівня 1 особа;

та арматурника 2 - го кваліфікаційного рівня 2 особи.

Перелік операцій: нанесення розмітки для арматурних стержнів та хомутів; вкладання бетонних підкладок з їх фіксацією; монтаж арматурних стержнів у опалубку з використанням упорів для їх закріплення; з'єднання арматурних вузлів шляхом в'язання.

Організація та технологічний процес виконання бетонних робіт

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						75
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Доставка бетонної суміші відбувається одночасно з її вкладанням. Для транспортування бетонної суміші застосовуються автобетонозмішувачі моделі СБ - 92. Відстань транспортування становить 1 км.

Виливання привезеної на будівельний об'єкт бетонної суміші з автобетонозмішувача здійснюється у баддю марки БПВ - 1,2.

Для забезпечення безперервності процесу бетонування подача бетонної суміші має відбуватися без зупинок.

До складу бригади входить один водій третього розряду.

Перелік операцій включає: наповнення бетонною сумішшю, її транспортування, вивантаження у приймальний отвір бадді, маневрування, повернення до пункту завантаження та розташування під завантаженням.

Рекомендується мати запасний автобетонозмішувач для використання у разі несправності основного.

Процедури та методи виконання робіт із догляду за бетоном

Перед початком догляду за бетоном слід переконатися, що бетонну суміш уже укладено.

У літній та зимовий періоди бетонна суміш зазнає термічної обробки. Взимку поверхню бетонованих елементів накривають поліетиленовою плівкою та шаром ізоляції. Під час електропрогріву необхідно контролювати стан бетону та опалубки, темп набирання міцності та запобігати висиханню матеріалу.

До складу бригади входить один бетоняр третього розряду.

Фахівець з електрики четвертого рівня кваліфікації (одна особа).

Планування та процедура виконання заходів із зняття сучасної опалубки

Перш ніж розпочати роботи з видалення опалубки, бетонна суміш має досягти щонайменше 70% запланованої міцності.

Розбирання великощитової системи для стін виконується за таким алгоритмом: спершу послаблюють домкрати та демонтують фіксатори - розпірки; далі панелі відділяють від бетонної поверхні краном і

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						76
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

транспортують до місця чистки та нанесення мастила; після цього баштовим краном їх переміщують на наступний рівень.

Команда складається з одного монтажника будівельних конструкцій третього розряду.

Двоє робітників другого розряду.

Видалення опалубки з монолітних перекриттів відбувається так: падаючу головку опускають у найнижчу точку, потім знімають панелі опалубки та прибирають поздовжні балки, залишаючи стояки для підтримки перекриття, що дозволяє виконати розпалублення раніше запланованого часу.

До складу групи входить один будівельний слюсар третього рівня.

Другий рівень кваліфікації 2 особи.

Процес і методика встановлення сходових прольотів і платформ.

Перед початком установки сходового прольоту та платформ потрібно, щоб стіни сходової клітки з сучасного залізобетону досягли міцності щонайменше 70% від запланованого рівня.

Монтаж сходових прольотів виконується у наступному порядку: спершу на опорах платформ розкладають шар розчину, потім за допомогою вилкового захоплення подають сходовий проліот, який встановлюють у проєктну позицію, використовуючи шаблон, що відповідає розмірам прольоту, після чого вирівнюють і остаточно фіксують. Після зняття стропів шви заповнюють розчином.

Склад бригади: монтажники 4 - го розряду 2 особи;

3 - го розряду 1 особа;

2 - го розряду 1 особа;

оператор крана 6 - го розряду 1 особа.

Обсяг діяльності: монтаж сходових платформ, формування основи з готової суміші; монтаж сходового прольоту; контроль та коригування позиції прольоту; заповнення стиків розчином.

Розрахунок витрат праці

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						77
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Обчислення трудомісткості та оплати праці персоналу проводиться у вигляді таблиці.

Трудомісткість розраховується для кожного виду робіт окремо, беручи до уваги його обсяг, умови виконання, використовуване обладнання та інструменти. Нормативна трудомісткість кожної операції становить:

$$T = V \cdot N_{ч}, \text{ люд} - \text{год};$$

$$T = V \cdot N_{ч}/t_{зм}, \text{ люд} - \text{дн}$$

де: V обсяг роботи;

N_ч - норма часу на цей вид робіт, люд - год;

Тривалість однієї робочої зміни позначається як t_{зм}.

Паралельно з фіксацією часових нормативів згідно з РЕКН [6] для кожного виду діяльності визначаються відповідні тарифні ставки та склад виконавчих груп.

Оплата праці робітників за завершену роботу розраховується, виходячи з тарифів, затверджених за РЕКН:

$$З = V \cdot P, \text{ грн.}$$

Отримані результати вносяться до кошторису трудових витрат (таблиця 4.12).

Підсумкові величини ΣT та ΣZ обчислюються як суми:

$$\Sigma T = \Sigma T_i$$

де: n кількість операцій, необхідних для зведення монолітної споруди (n = 9 для будівель даного типу)

$$\Sigma Z = \Sigma Z_i$$

Тривалість переміщення бетонної суміші визначають після розробки графіка виконання робіт. Витрати на оплату праці для цього процесу приблизно обчислюють, перемножуючи витрати робочого часу в людино - годинах на погодинну тарифну ставку фахівця 5 - го розряду, яка становить 0,91 грн/люд. - год.

Графік виконання робіт для зведення типового поверху

Нормативна тривалість кожної окремої операції при побудові графіка обчислюється за формулою:

$$t = T / (m \cdot n \cdot p)$$

де: m чисельність працівників у бригаді, які виконують дану операцію, осіб;

n кількість бригад робітників однієї спеціальності, які одночасно та паралельно виконують роботу;

p кількість робочих змін протягом доби, за які виконується операція.

Календарний план робіт представляється у формі таблиці, куди вносяться всі необхідні дані.

Забезпеченість матеріально - технічними засобами

Для реалізації всього комплексу операцій, зафіксованих у технологічній карті, передбачається наявність сучасного обладнання для бетонування, армування, монтажу опалубки та інших процесів, включно з великощитовою опалубкою, опалубкою для ліфтових шахт, а також будівельних матеріалів, готових виробів і напівфабрикатів.

Необхідні конструкції та техніка відображені у таблицях 3.11 та 3.12 відповідно.

Таблиця 3.11 Потреба в базових конструкціях та матеріалах

Назва	Клас, стандарт, технічні умови	Одиниця виміру	Чисельне значення
Сучасний бетон	Клас міцності бетону C20/25	м3	542
Сталева арматура	A400, відповідно до чинного стандарту	шт.	9,4
Площадки для сходів		шт.	4
Сходові прольоти	Згідно з ДСТУ 9561:2021	шт.	4
	ДСТУ 9561 - 91		

Таблиця 3.12 Потреба в сучасному обладнанні, техніці, інструментах та оснащенні

Назва	Технічні параметри, стандарт	Модель, серія	Кількість
Вежний підйомний кран	Радіус стріли 35 м; вантажна спроможність 10,5 т.	КБ - 504.1 (модель крана), що є сучасним засобом для переміщення вантажів.	2 одиниці
Сучасний автобетонозмішувач, який використовується для транспортування та перемішування бетонної суміші.	Об'єм робочої ємності становить 4 кубічні метри.	СБ - 92 (модель вібраційного обладнання), що застосовується для ущільнення бетону.	2 одиниці
Сучасний вібратор, призначений для ущільнення бетонної маси.	Глибинний тип вібратора з гнучким з'єднувальним елементом.	ІВ - 67	2
Вібраційна рейка для бетону	Габарити 3,64 і 7,64 м. Споживана потужність 0,55 кВт	СО - 132	4
Апарат для зварювання трансформаторного типу	Вага 1100 кг; продуктивність 47 кВт	ТД - 500	2
Двогілковий строп	ДСТУ 25573 - 82. Вантажопідйомність 5т.	2СК - 5,0/2200	4
Чотиригілковий строп	ДСТУ 25573 - 82. Вантажопідйомність 5т.	Кран моделі 4СК з вантажопідйомністю 5,0 тонн та вильотом стріли 4000 мм	4

Поворотна баддя	Оснащена вібраційним пристроєм, об'ємом 1,2 кубічних метри	БПВ - 1.2	6
Теодолітний прилад	Згідно з державним стандартом ДСТУ 10529 - 79	T15	1
Нівелір	ГОСТ10528 - 76*	НЮ	1
Рівень будівельний	Довжина 3м	Прилад УСЗ - 500	4
Нівелірна рейка	згідно з ДСТУ І 158 - 83	Модель РН10	1
Вимірювальна рулетка	Металева, 20 - метрова	ЗПКЗ - 20	4
Будівельний рівень	Вага 0,3 кг	ОТ - 600	6
Драбина	Державного комітету СРСР з будівництва, довжина 3,6 м	Модель ЛГ - 3,6	2

3.5 Правила безпеки під час виконання робіт

Опалубні системи, які використовуються для створення монолітних залізобетонних конструкцій, мають виготовлятися та експлуатуватися відповідно до затвердженого проекту виконання робіт (ПВР). Розташовувати на опалубці техніку чи матеріали, не передбачені ПВР, заборонено. Демонтаж опалубки дозволяється лише після набуття бетоном необхідної міцності, з дозволу виконроба, а для особливо відповідальних елементів за погодженням з головним інженером.

Процеси заготівлі та обробки арматури слід виконувати в спеціально відведених і належним чином обладнаних зонах. Елементи каркасів потрібно формувати в пакети, враховуючи особливості їхнього підйому, складування та перевезення до місця встановлення.

Під час приготування бетонної суміші із застосуванням хімічних добавок необхідно вживати заходів для захисту шкіри та очей працівників від опіків та інших ушкоджень. Бадді для подачі бетонної суміші мають відповідати ДСТУ 21807 - 76. Переміщення бадді, як заповненої, так і

порожньої, дозволяється лише за умови закритого затвора. Під час укладання бетону з бадді відстань від її нижнього краю до раніше покладеного бетону не повинна перевищувати 1 м. Щодня перед початком бетонування необхідно перевіряти стан ємностей, опалубки та робочих майданчиків, а виявлені дефекти негайно усувати.

На території, де проводяться монтажні роботи, заборонено виконання інших видів діяльності та перебування сторонніх осіб. Очищення конструктивних елементів, які підлягають монтажу, від забруднень слід виконувати до моменту їхнього підйому.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						82
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Оцінка небезпечних і шкідливих виробничих чинників, що впливають на будівельному майданчику

Під час зведення запроектованого об'єкта виникатимуть фізичні, хімічні та психофізіологічні чинники.

1). Чинники фізичного характеру:

- обладнання, що рухається, механізми, які перебувають у русі, а також вироби та матеріали, що переміщуються;
- надмірний шум на робочому місці;
- надмірна вібрація;
- підвищений вміст пилу та газів у повітрі робочої зони;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, контакт з яким може статися через тіло людини (наприклад, під час зварювальних робіт);
- нестача природного світла;
- недостатнє освітлення робочого простору;
- розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (монтаж опалубки монолітних конструкцій).

2). Фактори хімічної групи:

Під час виконання малярно - штукатурних, плиткових та санітарно - технічних робіт утворюється виробничий пил, який є шкідливим виробничим фактором. Відповідно до ДСТУ EN 60335 - 2 - 69:2017, за ступенем впливу на організм людини такий пил належить до 4 - го класу небезпеки (речовини малонебезпечні). Гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони становить 10,0 мг/м³ згідно з чинними санітарно - гігієнічними регламентами.

Фактори психофізіологічної групи:

фізична втома, перевтомлення, нервово - психологічне перевтомлення, пов'язане з напруженням органів слуху, зору, нюху (робота крановщика).

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						83
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Найважливішими заходами з охорони праці при будівництві монолітного житлового будинку можна виділити при виконанні земляних, ізоляційних, бетонних та залізобетонних, електрозварювальних робіт.

Земляні роботи:

а) небезпечні та шкідливі фактори:

- ризик ушкодження інженерних мереж, прокладених у землі;
- ймовірність проникнення на будівельну ділянку сторонніх людей і транспортних засобів;

- виїмка ґрунту в котлованах способом «підриву»;
- руйнування ґрунтового масиву без застосування укріплювальних конструкцій;

- обвалення ґрунту на працівників у траншеях;

- знаходження людей нижче ковша екскаватора;

- вихід з ладу бульдозера;

б) заходи для гарантування безпечного виконання робіт:

- зазначення місць розташування підземних інженерних мереж;

- проводити ці роботи під контролем виконроба та фахівців енергетичних чи газових служб;

- територію котловану слід обгороджувати відповідно до ДСТУ Б В.2.8 - 43:2011;

- категорично не дозволяється виймати ґрунт способом «підкопування»;

- при встановленні огорож від осипання ґрунту вони повинні бути вищими за край виїмки на 15 см;

- монтувати захисні конструкції у напрямку зверху донизу в міру проведення земляних робіт на глибину не більшу за 0,5 м;

- щоб запобігти пошкодженню чи перевертанню бульдозера, забороняється повертати його з наповненим або заглибленим відвалом;

- сторонні особи повинні знаходитися на відстані щонайменше 5 м від зони роботи екскаватора.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						84
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Заходи з теплоізоляції:

а) ризики та небезпеки:

- термічні травми через контакт із розплавленими полімерно - бітумними сумішами (температура понад 180°C);
- загроза займання під час нагрівання полімерно - бітумних композицій;

б) методи запобігання небезпекам:

- транспортування полімерно - бітумних матеріалів через трубопроводи;
- підтримання температури полімерно - бітумних мастик на рівні нижче 180°C;
- оснащення резервуарів для нагрівання полімерно - бітумних сумішей герметичними кришками та термометричними датчиками;
- запобігати проникненню опадів у теплоагрегати, забезпечити наявність протипожежного інвентарю поряд із котлами.

Процеси з використанням сучасних бетонних сумішей та арматурних конструкцій:

а) ризики та шкідливі чинники:

- руйнування формотворчих систем;
- демонтаж опалубки без досягнення бетоном заданої твердості;
- електротравмування персоналу;
- небезпечна діяльність працівників під час продування бетонних магістралей стисненим газом;
- дефекти в обладнанні для підтримки робочих платформ;
- ризики, пов'язані з бетонуванням поверхонь, нахил яких перевищує 20 градусів;

б) заходи, спрямовані на гарантування безпеки під час проведення операцій:

- контроль надійності фіксації та технічного стану риштувань, ємностей та опалубних конструкцій;
- підтвердження того, що бетон набрав необхідну міцність;

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						85
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- зберігання арматурних елементів у спеціально визначених зонах;
- встановлення захисних бар'єрів навколо проходів, що мають ширину принаймні 1 метр та містять виступаючу арматуру;
- облаштування місць для натягування арматури на висоті понад 1,8 метра системами попередження та огороження;
- видалення сторонніх осіб на дистанцію 10 метрів або більше під час очищення бетоноводу стисненим повітрям;

Категорично не можна торкатися приладів за їхніми частинами, що проводять струм.

Процес електричного зварювання:

а) ризики та шкідливі впливи:

- ризик займання;
- небезпека удару електрикою.

б) правила безпеки під час виконання робіт:

- зварювальні операції слід проводити на відстані щонайменше 5 метрів від горючих матеріалів та 10 метрів від вибухонебезпечних об'єктів;
- заборонено здійснювати електрозварювання під час опадів у вигляді дощу чи снігу, якщо немає захисних накриттів над електричним устаткуванням та робочим простором.

Колективні заходи безпеки на будівельному майданчику

Обмеження простору будівельного об'єкта

Територія, де проводяться будівельні роботи, повинна бути відокремлена на місцевості за допомогою таких типів бар'єрів:

- комбіновані огорожі, які запобігають проникненню сторонніх осіб у зони з небезпечними чи шкідливими виробничими факторами, а також захищають матеріальні ресурси;
- прості захисні бар'єри, які використовуються виключно для унеможливлення доступу до зон із постійними небезпечними виробничими факторами;

- попереджувальні огорожі, які позначають межі територій та ділянок із потенційно небезпечними зонами або шкідливими виробничими факторами.

Для цього використовуються сучасні модульні огорожі зі стандартними елементами панельно - стійкового типу. Панелі мають прямокутну форму довжиною 1,6 м. Висота стійок сигнальних бар'єрів становить 0,8 м.

Облаштування проїздів

Перш ніж розпочати будь - які будівельні операції на майданчику, необхідно облаштувати в'їзні та внутрішні транспортні маршрути. Для цього обрано кільцеву організацію доріг.

Належний рівень безпеки транспортного руху на будівельній території досягається завдяки:

- обранню відповідного покриття дороги з урахуванням кліматичних умов, гідрогеологічних особливостей, інтенсивності руху, типів техніки та масштабів будівництва;

- визначенню оптимальної схеми внутрішніх доріг;

- прокладанню доріг з урахуванням мінімальної відстані до складських приміщень (1 м), до підкранових колій (6,5 12,5 м), до захисних огорож (не менше 1,5 м) та до краю котловану (поза зонами ризику);

- встановленню ширини проїжджої частини тимчасових доріг залежно від габаритів транспортних засобів (для панелевозів не менше 12 м);

- встановленню дорожніх знаків безпеки та покажчиків місць розвантаження;

- розміщенню біля входу на будівельний майданчик схеми руху транспорту.

Сучасні тимчасові дороги виконуються із застосуванням асфальтобетонного покриття або бетонних плит. Швидкість транспорту в зоні проведення робіт на прямих відрізках обмежується до 10 кілометрів на годину, а на вигинах до 5 кілометрів на годину.

Зберігання матеріалів та будівельних елементів

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						87
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Території для зберігання мають бути облаштовані з нахилом від 2 до 5 градусів для стоку дощової води та поверхневих вод, а також додатково вкриті шаром гравію або піску товщиною 5 10 сантиметрів. У зоні роботи підйомних пристроїв ці майданчики необхідно огороджувати захисними конструкціями.

Під час розміщення збірних конструкцій та окремих штучних виробів безпека та зручність праці гарантуються:

- розташуванням елементів у штабелях із врахуванням їхньої стійкості та простоти вивантаження;
- створенням штабелів з однотипних елементів із дотриманням припустимої висоти за критеріями міцності та жорсткості;
- позначенням меж штабелів та проходів між ними, причому мінімальна ширина проходів для персоналу становить 1 метр;
- встановлення поруч зі стосами табличок із зображеннями безпечного кріплення та технічними параметрами продукції, що зберігається;
- розташування штабелів із важчими елементами ближче до підйомного механізму, а з легшими у віддаленій частині складу.

Під час зберігання піску, щебеню та інших сипких речовин безпека процесів гарантується створенням насипу з кутом природного відкосу, який підтримується після кожного завантаження чи вивантаження матеріалу.

Ідентифікація небезпечних ділянок на будівельному майданчику

Згідно з нормативами ДБН А.3.2 - 2 - 2009 «Безпека праці та промислова безпека у будівництві» (яке замінило ДБН А.3.2 - 2 - 2001), під час облаштування будівельного майданчика, визначення зон виконання робіт, робочих місць, маршрутів будівельної техніки та транспорту, а також пішохідних шляхів, потрібно окреслити небезпечні території. У цих межах діють або можуть виникати небезпечні виробничі чинники, пов'язані з експлуатацією обладнання, кранових механізмів та ймовірним падінням об'єктів з висоти. Кордони небезпечних зон належить позначати сигнальними знаками та огорожами відповідно до ДСТУ EN ISO 7010:2019.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						88
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Небезпечні ділянки потрібно маркувати захисними знаками та написами визначеного зразка.

До зон із потенційно активними небезпечними виробничими факторами зараховують:

- майданчики, території поряд із об'єктом, що зводиться, поверхи споруди в межах одного ділянки, де виконується встановлення (демонтаж) конструкцій;
- території руху машин, техніки та їхніх елементів;
- місця, де здійснюється перенесення вантажів за допомогою підйомних кранів.

Для унеможливлення потрапляння сторонніх осіб зони, де постійно присутні небезпечні виробничі чинники, повинні бути оснащені огорожами, які відповідають стандартам ДСТУ Б В.2.8 - 43:2011 та ДСТУ - Н Б А.3.2 - 16:2015. Проведення будівельно - монтажних операцій у таких зонах дозволено лише згідно з ПВР, який передбачає конкретні технічні заходи для забезпечення безпеки праці та захисту персоналу.

Місця, де можуть виникати небезпечні виробничі чинники, необхідно позначати сигнальними огорожами та знаками безпеки відповідно до вимог ДБН А.3.2 - 2 - 2009 та ДСТУ EN ISO 7010:2019.

Заходи безпеки під час проведення бетонних робіт

Під час виготовлення, транспортування, укладання бетону та догляду за ним, підготовки й монтажу арматури, а також встановлення та зняття опалубки слід передбачати дії для запобігання впливу на працівників небезпечних і шкідливих виробничих чинників, що виникають у процесі роботи:

- розміщення робочих місць біля перепаду висот 1,3 м і більше;
- руйнування будівельних елементів;
- звукове забруднення та вібраційні впливи;
- надмірний потенціал у електричній мережі, здатний створити ланцюг через людський організм.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						89
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

За умов присутності перерахованих ризиків і шкідливих виробничих чинників безпечне виконання бетонних операцій необхідно гарантувати через впровадження положень, зазначених у організаційно - технологічних документах (ПОБ, ППР тощо), які включають такі заходи з охорони праці:

- підбір механізованих засобів для виготовлення, переміщення, подачі й заливки бетонної суміші;
- розрахунок несучої здатності й створення схеми опалубкових систем, а також черговості їх монтажу та демонтажу;
- проектування заходів і пристроїв для безпечного виконання робіт на висотних рівнях;
- розробка методів і інструментів для захисту бетону в умовах низьких і високих температур.

Форми, які використовуються для створення монолітних залізобетонних конструкцій, мають бути виготовлені та застосовані згідно з проектом виконання робіт (ПВР), що пройшов затвердження. Якщо опалубка монтується в декілька рівнів, наступний ярус дозволяється встановлювати виключно після фіксації попереднього. Забороняється розміщувати на опалубці устаткування або матеріали, не передбачені ПВР, а також допускати присутність осіб, які не беруть участі в роботах, на робочому настилі.

Демонтаж опалубки дозволяється лише після того, як бетон набере необхідної міцності, за дозволом виконроба, а для відповідальних конструкцій за дозволом головного інженера. Під час розбирання слід запобігати раптовому падінню елементів опалубки, руйнуванню опорних риштувань та несучих систем.

Підготовка та обробка арматурних елементів має здійснюватися у спеціально відведених і належно оснащених зонах. Частини каркасів слід пакувати, враховуючи особливості їх піднімання, складування та транспортування до місця монтажу.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						90
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

На території, де виконуються монтажні операції, заборонено проводити інші роботи та перебувати стороннім особам. Очищення конструктивних елементів від забруднень потрібно виконувати до їх піднімання.

При приготуванні бетонної суміші із застосуванням хімічних домішок слід вживати заходів для уникнення опіків шкіри та пошкоджень очей працівників, забезпечуючи їх необхідними засобами індивідуального захисту. Бадді (бункери) для бетону мають відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.8 - 40:2011.

Переміщення бадді (як заповненої, так і порожньої) дозволяється лише при закритому затворі. Під час укладання бетону з бадді відстань від нижнього краю бадді до поверхні розвантаження не повинна перевищувати 1 метра, згідно з ДБН А.3.2 - 2 - 2009.

Щоденно перед початком укладання бетонної суміші у форми необхідно оглядати стан контейнерів, опалубки та робочих риштувань. Виявлені дефекти слід негайно усувати до старту робіт.

Під час ущільнення бетонної суміші електровібраторами забороняється переміщувати вібратор, тримаючись за струмопровідні шланги, а при паузах у роботі або переході на інше місце електровібратори слід вимикати.

Для електричного обігріву бетону монтаж і підключення електрообладнання до мережі живлення можуть виконувати тільки електромонтери з кваліфікаційною групою з електробезпеки не нижче III. У робочій зоні прогріву слід використовувати гнучкі кабелі з ізоляцією та проводи в захисній оболонці. Не дозволяється прокладати дроти безпосередньо на землі або на шарі тирси, а також використовувати проводи з пошкодженою ізоляцією.

Майданчик для електричного прогріву бетону має цілодобово контролюватися електромонтерами, які здійснюють монтаж електромережі. Забороняється перебування персоналу та виконання будь - яких робіт на цих ділянках, крім тих, що проводяться за нарядом - допуском відповідно до міжгалузевих норм з охорони праці під час експлуатації електроустановок.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						91
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Незабетонована арматура залізобетонних виробів, яка з'єднана з ділянкою, що знаходиться під електричним прогрівом, має бути заземлена або занулена.

Під час електричного прогріву бетону робоча зона має бути огорожена захисними конструкціями, що відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.8 - 43:2011, а також оснащена світловою сигналізацією та знаками безпеки згідно з ДБН А.3.2 - 2 - 2009.

Сигнальні лампи потрібно підключати за схемою, яка гарантує автоматичне вимкнення напруги на лінії у разі їх перегорання. Категорично забороняється перебування людей та проведення будь - яких інших робіт у зоні електричного прогріву під напругою. Допуск персоналу на об'єкт дозволяється лише після зняття напруги та підтвердження її відсутності на струмовідних елементах.

Після кожного переміщення електрообладнання, яке використовується для прогріву бетону, на нове місце необхідно візуально перевірити стан ізоляції проводів, засобів захисту огорожень та заземлення.

Правила безпеки під час виконання робіт з улаштування оздоблювальних покриттів.

При виконанні оздоблювальних робіт слід забезпечити умови, що запобігають травмам, хворобам, передчасній втомі та перенапруженню працівників. До таких умов належать: чисте повітря; достатнє природне та штучне освітлення; наявність приміщень для відпочинку, обігріву, миття і прийому їжі.

Для попередження ковзання ніг і падіння матеріалів під час підйому потрібно обладнати платформи та драбини поручнями та нижніми захисними рейками.

До початку робіт слід перевірити стійкість підвісних платформ, міцність тросів, канатів і шківів. Перед використанням платформи обов'язково тестують подвійним робочим навантаженням, а також перевіряють справність лебідки та гальмівної системи. Працівники на платформах мають бути

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						92
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

оснащені запобіжними поясами та мотузками, закріпленими до надійних конструкцій будівлі. Ділянка під платформою біля фасаду має бути огорожена.

Усі електричні інструменти повинні мати надійне заземлення.

При роботі з пилоподібними та токсичними речовинами, що подразнюють шкіру, слизові оболонки та дихальні шляхи, працівники зобов'язані використовувати захисні окуляри та респіратори, наносити вазелін або інший захисний крем на руки та обличчя, а також вдягати спеціальний одяг, взуття та рукавиці.

Перед початком роботи з легкозаймистими сумішами, що містять сольвент, ксилол, гас, уайт - спірит, скипидар тощо, персонал повинен бути проінструктований з правил пожежної безпеки. Під час роботи з такими матеріалами заборонено куріння та використання відкритого вогню.

Переносні електропристрої (інструменти, машини, лампи), що використовуються при оздоблювальних роботах, повинні працювати від напруги, що не перевищує 36 В.

Підготовку фарбувальних сумішей та виконання малярних робіт у приміщеннях з використанням матеріалів, які виділяють шкідливі леткі речовини, слід проводити при відкритих вікнах або за наявності вентиляції. При цьому рівень газів, парів та пилу в робочій зоні не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин (згідно з ДСТУ 12.1.005 - 85).

Працівники, які використовують фарби зі шкідливими або отруйними компонентами, повинні проходити регулярні медичні огляди.

4.2 Визначення параметрів заземлення рейкової колії баштового підйомного механізму

Згідно з технічним завданням на проектування необхідно виконати обчислення заземлення рейкової колії баштового крана, який отримує живлення від електричної мережі з напругою до 1000 В і заземленою

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						93
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

нейтраллю. Модель крана КБ - 504.1, тип ґрунту суглинок, кліматична зона друга. Як заземлювальні елементи застосовуються сталеві труби, з'єднані між собою зварюванням за допомогою смугової сталі. Вертикальні електроди (труби) монтуються в лінію.

Обчислюється питомий електричний опір ґрунту з урахуванням коефіцієнта сезонності φ [3] за виразом:

$$\rho_{розр} = \rho \cdot \varphi$$

Для другої кліматичної зони береться $\varphi = 1,5$. Для суглинка $\rho = 100$ Ом·м. Розрахунковий питомий опір ґрунту становить:

$$\rho_{розр} = 100 \cdot 1,5 = 150.$$

Відповідно до ПУЕ, необхідний опір заземлювального пристрою $R_{тр} = 10$ Ом [7].

Обираються такі характеристики заземлювача:

- протяжність трубопроводу l становить 3 метри;
- зовнішній діаметр труби d дорівнює 16 міліметрам;
- глибина закладання сягає 0,7 метра;
- ширина металевої стрічки 48 міліметрів.

Дистанція між трубами зі сталі має бути щонайменше рівною їхній довжині, тобто у цьому випадку 3 метри. Для об'єднання вертикальних заземлювальних елементів використовують сталеві стрічки з перерізом від 48 квадратних міліметрів і товщиною не менше 4 міліметрів.

Кількість вертикальних електродів встановлюємо як 6 одиниць. Довжина металевої стрічки, яка з'єднує труби, за умови їхнього розташування в лінію, обчислюється за формулою:

$$L = (n - 1) a, \text{ м}$$

де: a обрана відстань між трубами;

n кількість трубчастих елементів.

Отже, протяжність металевої стрічки визначається як:

$$L = (6 + 1) \cdot 3 = 15 \text{ м.}$$

Відповідність опору змонтованої системи заземлення до нормативних вимог перевіряють за виразом:

$$R_b \cdot R_r / (R_b \cdot \eta_r + \eta_b \cdot n) < R_{mp},$$

де: R_r опір системи горизонтальних заземлювачів (штаб);

R_b опір системи вертикальних заземлювачів (стержнів);

η_r , η_b відповідно коефіцієнти використання горизонтального та вертикального виконавчих елементів.

електродів, які обираються згідно з таблицями [3]. Для обраної схеми заземлювального пристрою

$$\eta_r = 0,72; \eta_b = 0,65.$$

Опір горизонтальних електродів для обраної схеми заземлювального пристрою обчислюється за виразом:

$$R_r = (\rho / 2\pi L_r) \cdot \ln(L_r^2 / dr \cdot t),$$

де: L_r довжина горизонтального електрода;

dr еквівалентний діаметр горизонтального електрода

$$dr = 0,5b = 0,5 \cdot 0,048 = 0,024 \text{ м};$$

t глибина закладання центра електрода відносно поверхні ґрунту.

$$R_r = (150 / (2 \times 3.14 \times 15)) \times \ln(15^2 / (0.024 \times 2.2)) = 13.31 \text{ Ом.}$$

Опір вертикальних стрижнів для обраної схеми заземлювача обчислюють за виразом:

$$R_b = (\rho / (2\pi \times L_b)) \times [\ln(2L_b / d) + 0.5 \times \ln((4t + L_b) / (4t - L_b))],$$

де L_b довжина вертикального стрижня;

d діаметр вертикального стрижня;

t глибина закладання центра стрижня відносно поверхні ґрунту.

$$R_b = (150 / (2 \times 3.14 \times 3)) \times [\ln(2 \times 3 / 0.016) + 0.5 \times \ln((4 \times 2.2 + 3) / (4 \times 2.2 - 3))] = 50.02 \text{ Ом.}$$

Здійснюємо перевірку відповідності опору спроектованої заземлювальної системи:

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						95
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Обчислення $50,02 \cdot 13,31 / (50,02 \cdot 0,72 + 13,31 \cdot 0,65 \cdot 6)$ дає результат 7,57 Ом, що менше за 10 Ом.

Отже, обрана конструкція заземлення задовольняє нормативним вимогам.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						96
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи бакалавра було розроблено проєкт 14-поверхового монолітного житлового будинку в місті Дніпро. На підставі проведених досліджень і проєктних рішень можна зробити такі висновки:

1. Запроєктовано двосекційну 14-поверхову житлову будівлю з технічним підвалом на 166 квартир вільного планування у місті Дніпро.
Архітектурно-планувальне рішення генерального плану забезпечує гармонійне поєднання об'єкта з існуючою забудовою, створення комфортного та інклюзивного середовища (ігрові, спортивні майданчики, зони відпочинку).
2. Забезпечено високу просторову жорсткість та міцність споруди завдяки застосуванню монолітного залізобетонного каркаса. Конструктивна схема включає палі із суцільним ростверком завтовшки 500 мм, несучі стіни та перекриття з важкого бетону класу C20/25. Запроєктовано тришарові зовнішні стіни з високоефективним теплоізоляційним шаром ISOVER, що повністю задовольняє сучасні нормативні вимоги щодо термічного опору огорожувальних конструкцій.
3. Розроблено оптимальний генеральний будівельний план. Обґрунтовано узагальнену технологічну інструкцію на зведення типових поверхів із використанням сучасної модульної опалубки та баштового крана. Визначено необхідну потужність будівельного господарства, зокрема спроектовано встановлення модульної трансформаторної підстанції потужністю 126,0 кВт та кільцевої системи тимчасового водопостачання з пожежними гідрантами.
4. Проведено детальний аналіз фізичних, хімічних та психофізіологічних чинників на будівельному майданчику. Розроблено комплексні заходи з безпеки життєдіяльності під час земляних, опалубних, арматурних та бетонних робіт. Виконано розрахунок захисного заземлення для рейкової колії баштового крана (фактичний опір становить 7,57 Ом, що

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						97
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

задовольняє вимогу не більше 10 Ом). Передбачені природоохоронні заходи (збереження родючого шару ґрунту, захист зелених насаджень, запобігання запиленню та контрольоване відведення поверхневих вод) мінімізують негативний техногенний вплив на довкілля м. Дніпро.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						98
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Житлові будинки. Основні положення : ДБН В.2.2-15:2019. [Чинний від 2019-12-01]. Київ : Мінрегіон України, 2019. 44 с. (Державні будівельні норми України).
2. Організація будівельного виробництва : ДБН А.3.1-5:2016. [Чинний від 2017-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2016. 51 с. (Державні будівельні норми України).
3. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд : ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015. [Чинний від 2016-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2015. 86 с. (Національний стандарт України).
4. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення : ДБН В.2.1-10:2018. [Чинний від 2019-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2018. 46 с. (Державні будівельні норми України).
5. Навантаження і впливи. Норми проектування : ДБН В.1.2-2:2006 (зі змінами № 1, № 2). [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2006. 60 с. (Державні будівельні норми України).
6. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення : ДБН А.3.2-2-2009. [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 74 с. (Державні будівельні норми України).
7. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги : ДБН В.1.1-7:2016. [Чинний від 2017-06-01]. Київ : Мінрегіон України, 2016. 41 с. (Державні будівельні норми України).
8. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3:2014. [Чинний від 2014-10-01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 33 с. (Державні будівельні норми України).
9. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-98:2009. [Чинний від 2011-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 71 с. (Державні будівельні норми України).
10. Барабаш М. С., Назаренко Ю. В. Проектування монолітних залізобетонних конструкцій багатопверхових будівель : навч. посіб. Київ : НАУ, 2018. 192 с.
11. Бліхарський З. Я. Залізобетонні конструкції : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. 436 с.
12. Вахович В. П., Ушаков О. С. Організація, планування та управління в будівництві : підручник. Київ : КНУБА, 2019. 320 с.
13. Головка М. В. Архітектура цивільних будівель. Багатопверхові житлові будинки : навч. посіб. Дніпро : ПДАБА, 2021. 154 с.

					МЖД 2319211 ПЗ	Лист
						99
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

14. Григоровський П. Є., Черненко В. К. Технологія зведення монолітних залізобетонних конструкцій будівель і споруд : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2017. 248 с.
15. Клімов Ю. А., Костін С. П. Пальові фундаменти у висотному будівництві : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 182 с.
16. Менейлюк О. І., Карпюк В. М. Сучасні опалубні системи та технології монолітного бетонування : підручник. Одеса : Екологія, 2022. 296 с.
17. Ткачук С. Г., Захаров А. В. Охорона праці в будівельній галузі : навч. посіб. Київ : Основа, 2020. 215 с.
18. Тугай О. А., Шпаков А. В. Проектування будівельних генеральних планів : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2021. 112 с.
19. Філіпчук В. В., Борисюк О. П. Економіка будівництва та кошторисна справа : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2023. 234 с.
20. Черненко В. К., Григоровський П. Є. Технологія будівельного виробництва : підручник. Київ : Видавничий дім «Слово», 2021. 464 с.

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Допустити до захисту
зав. кафедрою БДМБ
канд. техн. наук, професор
_____ Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Ілюстраційні матеріали

до кваліфікаційної роботи бакалавра

(10 слайдів)

на тему:

Проект 14-поверхового монолітного житлового дому в м. Дніпро

Керівник роботи
канд. техн. наук, доцент
_____ Портнов Г.Д.
" ____ " _____ 2026 р.

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

_____ Руденко А.В.
" ____ " _____ 2026 р.

Кропивницький – 2026 рік