

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

«Допустити до захисту»

Завідувач кафедри БДМБ,
кандидат технічних наук, професор

Владислав НАСТОЯЩИЙ

" ____ " _____ 2024 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: **" Проект 10-ти поверхового житлового будинку**

у м. Черкаси"

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

«Будівництво та цивільна інженерія»

Богдан ЗЕЛІНСЬКИЙ

" ____ " _____ 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:
кандидат технічних наук, доцент

Станіслав ДЖИРМА

" ____ " _____ 2024 р.

Кропивницький – 2024 рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення ФБТЕ

Кафедра, циклова комісія Будівельні, дорожні машини і будівництво

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БДМБ,

к.т.н. проф. Настоящий В.А.

“ ” 2024 року

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

Зелінському Богдану Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект 10-ти поверхового житлового будинку у м. Черкаси**
керівник проекту (роботи) к.т.н. доцент Джирма С.О.

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

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

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 10.06.2024р

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

- Місце будівництва - м. Черкаси
- фундамент - монолітна залізобетонна плита
- зовнішні стіни - багатошарові з утепленням
- перекриття - монолітні залізобетонні
- покриття - металеві конструкції, металочерепиця

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

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

(підпис)

Зелінський Б.С.

(прізвище та ініціали)

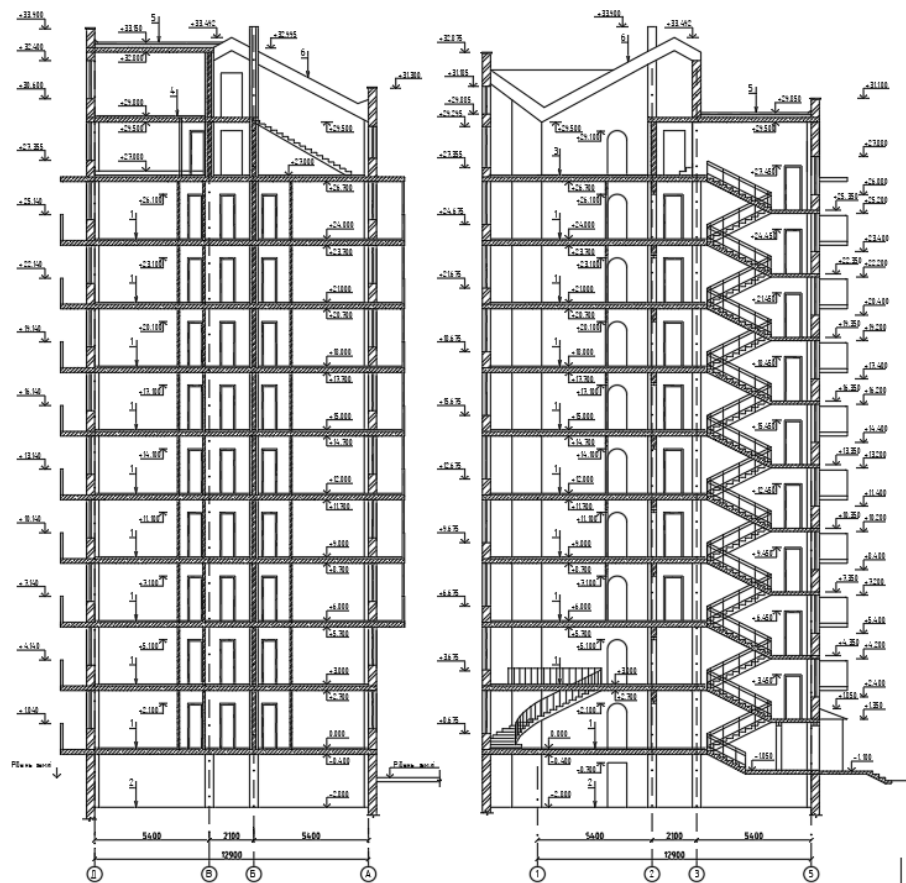
Керівник проекту (роботи)

(підпис)

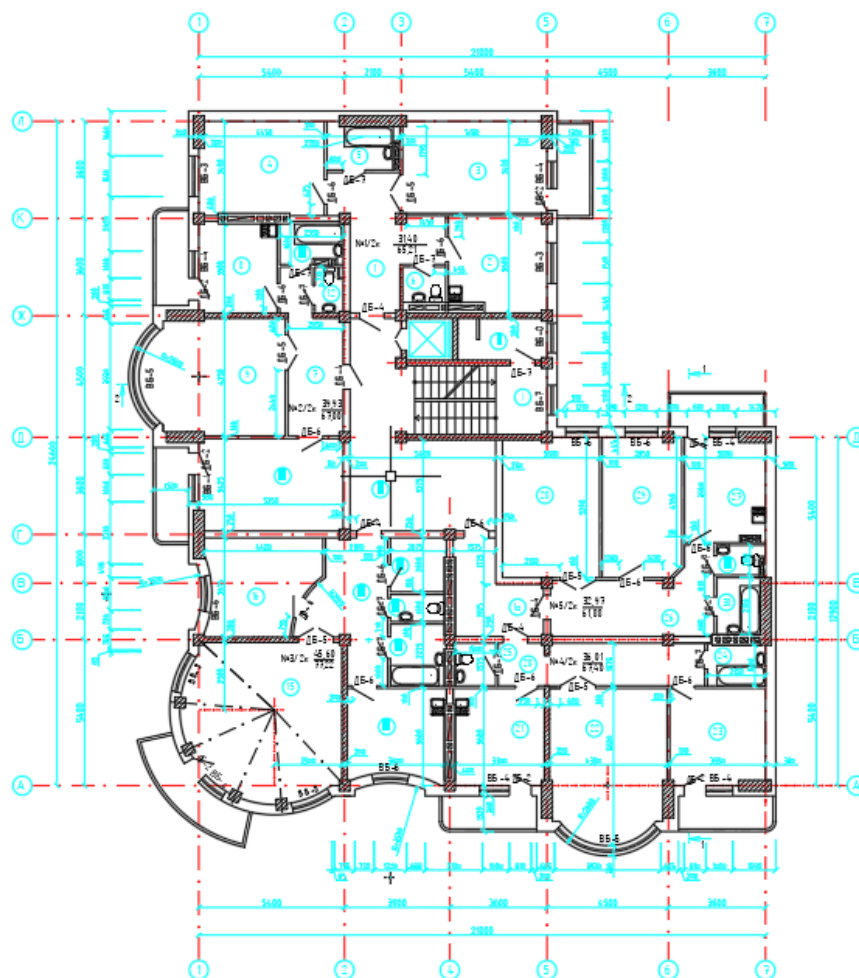
Джирма С.О.

(прізвище та ініціали)

Розріз



План



Формат	Зона	Позначення	Позначення	Найменування	Кільсть	Примітки		
				<u>Документація загальна</u>				
				<u>Знову розроблена</u>				
				Анотація	1			
				SUMMARY	1			
A4			ПЖБ 2119228 ПЗ	Пояснювальна записка	86			
				Зміст	1			
				<u>Вступ</u>	2			
				Розділ 1 архітектурно-будівельна частина	16			
				Розділ 2 розрахунково–конструктивна частина	12			
				Розділ 3 технологія та організація будівництва	24			
				Розділ 4 охорона праці	13			
				Висновки за результатами проектування	2			
				Список використаних джерел	2			
				Додаток А	12			
				<u>Креслення</u>				
				<u>Знову розроблені</u>				
A1		1	ПЖБ 2119228 АБ 01	Фасади Л-А, А-Д, Д-Л, 1-7, 7-4, 5-1. Розрізи 1-1, 2-2	1			
A1		2	ПЖБ 2119228 АБ 02	План підвалу. План типового поверху. План технічного поверху. План котельні. План перемичок типового поверху	1			
A1		3	ПЖБ 2119228 АБ 03	План першого поверху. План другого поверху. План перемичок першого поверху. План перемичок другого поверху	1			
				ПЖБ 2119228 ВД				
Зм	Лист	№ документа	Підпис				Дата	
Розробив	Зелінський Б.С.				Проект 10-ти поверхового житлового будинку у м. Черкаси	Літ.	Лист	Листів
Перевірив	Джирма С.О.					Д	1	2
						ЦНТУ гр. БІ-21-3ск		
Н. контр.	Дарієнко В.В.							
Затвердив.	Настоящий В.							

[illegible]

АНОТАЦІЯ

Розроблено проект 10-поверхового житлового будинку, призначеного для проживання сімей у міських умовах. Будинок розміщується в мікрорайоні Кривалівка міста Черкаси. Розроблено генеральний план ділянки, що включає благоустрій території, озеленення та організацію паркувальних місць.

Основні планувальні та конструктивні рішення житлового будинку визначені з урахуванням вимог чинних норм проектування багатоповерхових житлових будівель. Розроблене архітектурно-планувальне рішення будинку передбачає розміщення квартир різної конфігурації та площі. Конструктивні рішення монолітного залізобетонного каркасу, стін і покриття житлового будинку обґрунтовані розрахунками з урахуванням кліматичних навантажень і впливів, характерних для міста Черкаси.

Розроблена технологічна карта на влаштування несучих конструкцій шатрового даху за допомогою баштового крана КБ-403. Описані принципові технологічні рішення щодо виконання основних будівельних робіт. Розроблені заходи з техніки безпеки та охорони навколишнього середовища в процесі будівництва.

Виконаний проект може слугувати прикладом сучасного підходу до проектування багатоповерхових житлових будинків у міському середовищі з урахуванням вимог до комфорту проживання, безпеки та екологічності.

SUMMARY

A project of a 10-story residential building designed for families living in urban conditions has been developed. The building is located in the Kryvalivka district of Cherkasy city. A general plan of the site has been developed, which includes landscaping, gardening, and the organization of parking spaces.

The main planning and structural solutions of the residential building are determined taking into account the requirements of the current norms for the design of multi-story residential buildings. The developed architectural and planning solution of the building provides for the placement of apartments of various configurations and areas. The structural solutions of the monolithic reinforced concrete frame, walls, and covering of the residential building are justified by calculations taking into account the climatic loads and influences typical for the city of Cherkasy.

A technological map for the installation of load-bearing structures of the hipped roof using the KB-403 tower crane has been developed. The principal technological solutions for the implementation of the main construction works are described. Measures for safety and environmental protection during the construction process have been developed.

The completed project can serve as an example of a modern approach to the design of multi-story residential buildings in an urban environment, taking into account the requirements for living comfort, safety, and environmental friendliness.

ЗМІСТ

Вступ.....	1
Розділ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	3
1.1 Район будівництва.....	3
1.2 Рішення генплану.....	4
1.3 Організація рельєфу.....	7
1.4 Благоустрій і озеленення ділянки.....	7
1.5 Об'ємно-планувальне рішення.....	7
1.6 Архітектурно-конструктивне рішення.....	8
1.7 Будівельна фізика.....	17
1.8 Техніко-економічні показники.....	19
Розділ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	21
2.1 Формування моделі будівлі.....	21
2.2 Розрахунок каркасу будівлі.....	21
2.3 Розрахунок колон підвалу.....	24
2.4 Розрахунок елементів даху.....	25
Розділ 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	33
3.1 Методи та способи виконання основних робіт.....	33
3.2 Підбір монтажних кранів.....	47
3.3 Визначення необхідності у транспортних засобах.....	49
3.4 Розробка технологічних карт на виконання будівельних процесів.....	50
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	57
4.1 Актуальність охорони праці та навколишнього середовища в проектній діяльності.....	57
4.2 Ідентифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів у будівельному процесі.....	57
4.3 Вимоги нормативів щодо безпечної організації робочих місць.....	58
4.4 Проектні рішення для мінімізації впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....	59
4.5 Розрахунок освітлення будівельного майданчика в темну пору доби.....	63
4.6 Запроектовані заходи протипожежної профілактики.....	64
4.7 Заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	65
4.8 Заходи щодо пожежної безпеки.....	66
4.9 Розрахунок конструкції захисного заземлення баштового крана.....	67
Підсумки виконання проекту	70
Project implementation summary	71
Список використаних джерел	72
Додаток А Мультимедійна презентація з ілюстраційними та графічними матеріалами.....	74

					<i>ПЖБ 2119228 ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Проект 10-ти поверхового житлового будинку у м. Черкаси</i>		
<i>Розробив</i>		<i>Зелінський Б.С</i>					
<i>Перевірив</i>		<i>Джирма С.О</i>					
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>		<i>Дарієнко В.В</i>					
<i>Затвердив</i>		<i>Настоящий В.А</i>			<i>ЦНТУ зр. БІ-21-Зск</i>		
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
						<i>1</i>	<i>86</i>

ВСТУП

Останнім часом в Україні спостерігається зниження темпів будівництва, але зараз цей сектор поступово оживає на основі нових технологій і вищої якості. Колишні будівельні компанії зміцнюються і розвиваються, а також з'являються багато нових підприємств, які виконують якісні роботи, використовуючи передові технології та високоякісні будівельні матеріали. Кількість нових будівель щороку зростає, введені в експлуатацію великі житлові будинки і соціально- культурні споруди, що прикрашають міста та села України.

Досвід у галузі будівництва свідчить про поширення використання монолітного залізобетону в сучасному будівництві. Основна ідея розробки архітектурно-конструктивних рішень для сучасних каркасно-монолітних будинків полягає в подальшому покращенні якості житла. Каркасні системи з меншою кількістю внутрішніх опор, таких як колони, пілони і короткі/довгі несучі стіни, з'єднані міжповерховими перекриттями та покриттями з монолітними залізобетонними плитами, є найбільш підходящими для вільного планування квартир.

Сучасні каркасно-монолітні житлові будинки мають численні переваги порівняно з традиційними конструкціями. Вони відрізняються високою міцністю та просторовою жорсткістю, що дозволяє будувати більш високі та компактні будинки, що раціонально використовують невеликі та дорогі ділянки в привабливих районах міста і створюють акценти в містобудуванні. Використання металопластикових вікон та балконних дверей з сучасними склопакетами забезпечує високий рівень комфорту житла, враховуючи вимоги до теплоізоляції, звукоізоляції та естетики.

Ця робота присвячена розробці проекту багатоповерхового житлового будинку, який буде призначений для проживання багатьох молодих сімей. З метою задоволення попиту, в будинку передбачаються великі квартири на двох рівнях. Крім того, в планах включена дахова котельня. Кольорове

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Листм
						2
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

рішення фасаду будинку буде гармонійно впливати на архітектуру житлового мікрорайону, який активно забудовується каркасно-монолітними будинками.

Структура роботи. Робота містить 75 сторінок, у тому числі 1 рисунок, 17 таблиць, список з 40 використаних джерел, анотацію українською та англійською мовами, мультимедійну презентацію з 12 слайдів, а також 6 аркушів креслень, включених до мультимедійної презентації. Текст роботи складається зі вступу, 4 розділів, висновків за результатами проектування і двох додатків.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

1.1. Район будівництва

Географічний пункт будівництва – м. Черкаси. За кліматичним районуванням для будівництва відноситься до I в кліматичного району.

Згідно з ДБН В.1.2-14:2018 "Кліматологія", місто Черкаси належить до III снігового району. Це означає, що максимальний сніговий тиск на 1 м² горизонтальної поверхні становить 100 кг/м².

Характеристики III снігового району:

Середня багаторічна висота снігового покриву: 20 см

Максимальна багаторічна висота снігового покриву: 30 см

Максимальний сніговий тиск: 100 кг/м²

Середня багаторічна тривалість снігового покриву: 80 днів

Максимальна багаторічна тривалість снігового покриву: 100 днів

Згідно з ДБН В.1.2-14:2018 "Кліматологія", місто Черкаси належить до IV вітрового району. Це означає, що максимальна швидкість вітру, яка може спостерігатися протягом 50 років, становить 28 м/с (100,8 км/год).

Характеристики IV вітрового району:

Середня швидкість вітру: 4,0 м/с

Максимальна швидкість вітру: 28 м/с (100,8 км/год)

Середня повторюваність вітру різних напрямків:

Північний: 11%

Північно-східний: 10%

Східний: 10%

Південно-східний: 10%

Південний: 10%

Південно-західний: 10%

Західний: 10%

Північно-західний: 10%

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для побудови “рози вітрів”

м. Черкаси	Повторюваність напрямку вітру, %							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Січень	11	6	10,3	11,9	12,1	6,6	19,7	22,4
Липень	16,6	11,2	5,9	6,3	7,2	6,4	19,6	26,8

1.2. Рішення генплану

Ділянка для забудови знаходиться в мікрорайоні Кривалівка в м. Черкаси. Рельєф ділянки спокійний. Рішення відповідає завданню на проектування і ув'язане з оточуючим середовищем. Генпланом передбачено під'їзд до будинку, господарський майданчик, відкритий майданчик для короткочасної стоянки автомобілів, майданчик для сушіння білизни, майданчик для відпочинку дорослих, ігровий майданчик для дітей. Ігровий майданчик для дітей повинен відповідати певним вимогам, щоб забезпечити безпеку та комфорт користувачів. Ось основні вимоги та характеристики ігрового майданчика:

Вимоги до розміщення та організації простору:

Ігровий майданчик має бути розташований подалі від проїжджої частини, шуму та інших небезпечних зон.

Площа майданчика має бути достатньою для встановлення різноманітних ігрових елементів та забезпечення необхідного простору для дітей.

Зони відпочинку, ігор та фізичної активності мають бути чітко розділені та організовані.

Покриття майданчика повинно бути безпечним (м'які, травмобезпечні матеріали).

Наявність тіньових зон та місць для сидіння дорослих.

Основні функціональні зони:

Ігрова зона - містить ігрові елементи (гойдалки, каруселі, гірки, драбини, канати тощо).

Фізкультурно-оздоровча зона - для активних ігор (біг, стрибки, лазіння).

Зона відпочинку - лави, тіньові навіси, пісочниці.

Зона для ігор із правилами - шахові та шашкові столи, лабіринти.

Пішохідні доріжки та майданчики для вільного пересування.

Вимоги до безпеки:

Обладнання має бути сертифіковане, міцно встановлене та виготовлене з безпечних матеріалів.

Відсутність гострих кутів, виступаючих елементів, небезпечних зазорів.

Достатнє освітлення ігрових зон у темний час доби.

Огородження майданчика (огорожа, живі загородження) для запобігання випадкового потрапляння дітей на проїжджу частину.

Наявність системи водовідведення для запобігання утворення калюж.

Вимоги до зручності:

Зручні підходи та входи на майданчик.

Достатнє озеленення для створення комфортного середовища.

Дотримання цих вимог до організації ігрового майданчика дозволить створити безпечне, комфортне та різноманітне середовище для ігор та розвитку дітей.

Заїзди, під'їзди, проїзди до будинків, споруд і стоянки забезпечують без перешкод доступ транспорту і пішоходів до будинків, споруд та майданчиків.

Стоянки автомобілів біля житлових будинків повинні відповідати певним вимогам, щоб забезпечити безпеку, зручність та ефективне використання простору. Ось основні вимоги та характеристики таких стоянок:

Вимоги до розміщення та організації простору:

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Стоянка має бути розташована на відповідній відстані від будівлі, під'їздів, дитячих майданчиків.

Площа стоянки має бути достатньою для розміщення необхідної кількості машиномісць.

Чітке розмежування пішохідних зон, проїжджої частини та місць для паркування.

Забезпечення під'їзду, розвороту та виїзду автомобілів.

Наявність місць для маломобільних груп населення.

Озеленення та благоустрій території стоянки.

Функціональні зони:

Зона для паркування автомобілів - із достатнім простором для маневрування.

Пішохідні доріжки та тротуари.

Зона розвороту та виїзду з території.

Зона для велосипедів (при необхідності).

Озеленені зони та місця відпочинку.

Вимоги до безпеки:

Чітке зонування та розмітка паркувальних місць.

Освітлення території стоянки.

Обмеження швидкості руху автомобілів.

Наявність захисних бордюрів, огорож, стовпчиків.

Забезпечення безперешкодного руху пішоходів.

Облаштування системи відеоспостереження (за необхідності).

Вимоги до зручності:

Зручні під'їзди та виїзди, достатня ширина проїздів.

Рівне, міцне та стійке покриття.

Наявність місць для відпочинку, зон озеленення.

Обладнання місць для зарядки електромобілів.

Зручність пересування для маломобільних груп населення.

Наявність інформаційних табличок, вказівників.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Дотримання цих вимог до організації стоянок біля житлових будинків дозволить створити безпечне, зручне та ефективне середовище для паркування автомобілів, а також забезпечити комфортний простір для пішоходів.

Таблиця 1.2. Техніко-економічні показники по генплану.

№ п/п	Найменування	Площа, м ²
1	Площа ділянки	2289
2	Площа забудова	480
3	Площа мощення	272
4	Площа озеленення	1537

1.3. Організація рельєфу

Вертикальним плануванням рельєф майже не змінюється за винятком суміжних з будинком ділянок, де передбачена частково зрізка і підсипка для створення нахилу від стін будинку, що забезпечує стік поверхневих дощових і талих вод з території на мощення прилеглих вулиць.

1.4. Благоустрій і озеленення ділянки

Благоустрій і озеленення ділянки вирішені з врахуванням особливостей містобудівного розміщення будівлі.

Благоустрій території запроектований із застосуванням асфальтобетонного мощення проїздів, мощення тротуарів і доріжок бетонною плиткою.

Проектом передбачено озеленення вільної від забудови та мощення території шляхом влаштування газонів із багаторічних трав, насадженням дерев та чагарників.

1.5. Об'ємно-планувальне рішення

Дизайн житлового будинку був створений з урахуванням його важливої ролі у формуванні мікрорайону та гармонійного вписання в навколишнє середовище. Планування та об'єм будівлі відповідають будівельним нормам і правилам.

Будинок складається з десяти поверхів разом із підвалом, технічним поверхом та даховою котельнею. Його складна конфігурація в плані включає розміри від 21 до 24,6 метрів. Він має сходову клітку та окремий вихід на другий поверх дворівневої квартири, а також окремий вхід у підвал, що захищений від погодних умов. Перші два поверхи призначені для дворівневої квартири з дванадцятьма кімнатами, з входами на обох рівнях. На інших поверхах розташовані по п'ять двокімнатних квартир на кожному поверсі. Перший поверх також містить приміщення для консьєржа, а в усіх квартирах передбачені балкони. Сходова клітка має ширину 2,25 метра, а ліфт зупиняється на кожному поверсі біля сходової площадки перед квартирою. Машинне відділення ліфта знаходиться на технічному поверсі, а для зручності інвалідів передбачено пандус. Тамбур перед входом у під'їзд має розміри 2,55 на 1,4 метра, а над ним розташований дашок для захисту від погодних умов.

1.6. Архітектурно-конструктивне рішення

1.6.1. Загальні положення

Будинок запроектований 10-ти поверховий. Ступінь вогнестійкості – II.

Будинок вирішений в монолітному залізобетонному каркасі. Жорсткість будівлі забезпечена жорсткістю вузлів з'єднання плит перекриття з колонами і монолітними залізобетонними діафрагмами жорсткості. Технічний поверх – з несучими металоконструкціями, покриття – металочерепиця “Rannila”.

1.6.2. Фундаменти

Фундаменти – монолітна залізобетонна плита товщиною 500мм з діафрагмами жорсткості. Матеріали: бетон класу B15 згідно ДСТУ Б В.2.7-43-96; арматура поздовжня та поперечна класу A400C згідно ДСТУ 3760-98. Характеристики ґрунту основи: суглинок, об'ємна вага 1,8т/м³, кут внутрішнього тертя 22°, зчеплення 2 тс/м², модуль деформації 1000 тс/м², коефіцієнт Пуассона 0,4.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.6.3. Каркас

Колони – залізобетонні монолітні січенням 400х400мм. Матеріали: бетон класу В30 згідно ДСТУ Б В.2.7-43-96; арматура робоча поздовжня класу А400С згідно ДСТУ 3760-98, арматура поперечна класу А240С згідно ДСТУ 3760-98.

Пілони – залізобетонні монолітні січенням 400х1200, 400х1400, 400х1800, 400х2500мм. Матеріали: бетон класу В30 згідно ДСТУ Б В.2.7-43-96; арматура робоча поздовжня класу А400С згідно ДСТУ 3760-98, арматура поперечна класу А240С згідно ДСТУ 3760-98.

Діафрагми жорсткості – залізобетонні монолітні товщиною 200мм. Матеріали: бетон класу В20 згідно ДСТУ Б В.2.7-43-96; арматура робоча поздовжня класу А400С згідно ДСТУ 3760-98, арматура поперечна класу А240С згідно ДСТУ 3760-98.

Перекриття – монолітна залізобетонна плита товщиною 180мм. Матеріали: бетон класу В35 згідно ДСТУ Б В.2.7-43-96; арматура робоча класу А400С згідно ДСТУ 3760-98.

Стіни ліфтової шахти – монолітні залізобетонні товщиною 200мм. Матеріали: бетон класу В20 згідно ДСТУ Б В.2.7-43-96; арматура робоча поздовжня класу А400С згідно ДСТУ 3760-98, арматура поперечна класу А240С згідно ДСТУ 3760-98.

Сходи – монолітні залізобетонні марші і площадки. Матеріали: бетон класу В35 згідно ДСТУ Б В.2.7-43-96; арматура робоча поздовжня класу А400С згідно ДСТУ 3760-98, арматура поперечна класу А240С згідно ДСТУ 3760-98.

1.6.4. Стіни

Перегородки – цегляні в ½ ефективної цегли.

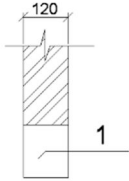
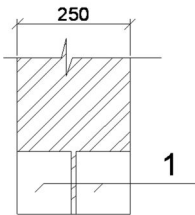
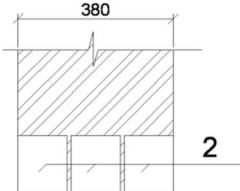
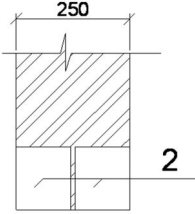
Стіни зовнішні самонесучі – багатошарові з ефективної цегли ззовні, з утеплювачем з пінополістиролу $\delta=60\text{мм}$, $\gamma=40\text{ кг/м}^3$ між шарами кладки, внутрішній шар стіни – піноблоки $\delta=200\text{мм}$, $\gamma=400\text{ кг/м}^3$.

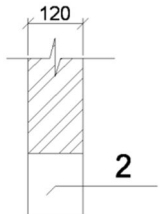
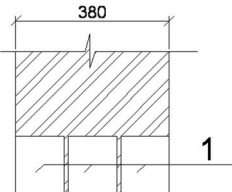
					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1.6.5. Перемички

Для перекриття дверних прорізів у стінах та перегородках прийнято перемички залізобетонні, по ДСТУ Б В.2.6-55:2008 ”, серія 1.038.1-1, марки 2ПБ13-1п, 2ПБ17-2п. Схема розміщення перемичок винесена на аркуші графічної частини 2, 3. Відомість перемичок див. таблицю 1.3. Специфікація перемичок зведена в таблицю 1.4.

Таблиця 1.3. Відомість перемичок

Марка	Схема перерізу
Пр-1	
Пр-2	
Пр-3	
Пр-4	

Пр-5	
Пр-6	

Таблиця 1.4. Специфікація перемичок

Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Маса одиниці	Примітка
1	Серія 1.038.1-1	2ПБ13-1п	260	54	
2	Серія 1.038.1-1	2ПБ17-2п	42	83	

1.6.6 Оздоблювальні роботи

1.6.6.1. Внутрішнє опорядження

Внутрішнє оздоблення – оштукатурені та покриті акриловими фарбами стіни та перегородки в житлових кімнатах; в ванних кімнатах та суміщених санвузлах – керамічна плитка на всю висоту стіни; в кухнях – керамічна плитка на висоту 1,5 м, вище – штукатурка з покриттям акриловими фарбами; дахова котельня – штукатурка з покриттям жаростійкими фарбами.

Підлоги в кімнатах – ламінат по дощатому настилу, в санвузлах, кухнях – керамічна плитка, технічний поверх, дахова котельня – плитка керамічна.

Експлікацію підлог технічного поверху, підвалу, котельні див. таблицю 1.5.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		11

Експлікацію підлог типового поверху див. таблицю 1.6.

Експлікацію підлог 1-го поверху див. таблицю 1.7.

Експлікацію підлог 2-го поверху див. таблицю 1.8.

1.6.6.2. Зовнішнє опорядження

Зовнішні стіни житлового будинку – цегла облицювальна.

Облицювальна цегла - це різновид будівельної цегли, яка використовується переважно для оздоблення фасадів будівель.

Облицювальна цегла виготовляється багатьма провідними виробниками будівельних матеріалів в Україні та інших країнах. Серед відомих українських виробників можна виділити такі компанії, як Євротон, Кемма, Керамейя, Львівська цегла та інші. Вони мають сучасні високотехнологічні виробництва та широкий асортимент продукції.

Облицювальна цегла складається з наступних основних компонентів:

Глиняна основа - виготовляється з високоякісних сортів глини.

Барвники - додаються для надання цеглі різноманітних кольорів.

Спеціальні добавки - для поліпшення міцності, водостійкості та морозостійкості.

Переваги:

Довговічність (термін служби до 100 років)

Високі показники міцності та морозостійкості

Різноманіття кольорів та фактур поверхні

Екологічність та безпечність для здоров'я

Універсальність застосування

Недоліки:

Порівняно висока вартість порівняно з звичайною будівельною цеглою

Трудомісткість процесу мурування через необхідність ретельного вирівнювання швів

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Необхідність застосування спеціальних інструментів та технологій під час кладки

Застосування:

Облицювальна цегла знайшла широке застосування в будівництві:

Оздоблення зовнішніх стін житлових, комерційних та промислових будівель

Спорудження несучих та огорожувальних конструкцій

Облицювання дворових огорож, стовпів, воріт тощо

Оздоблення архітектурних деталей (карнизів, фронтонів, пілястр)

Таким чином, облицювальна цегла є універсальним, довговічним та естетично привабливим будівельним матеріалом, який широко використовується в сучасному будівництві.

Покрівля – металочерепиця “Rannila”.

Металочерепиця "Rannila" - це один з популярних видів покрівельних матеріалів, який широко застосовується в будівництві.

Металочерепиця "Rannila" виробляється фінською компанією Rannila Group, яка є провідним європейським виробником металевих покрівельних систем. Компанія має виробничі потужності в Фінляндії, Естонії та Росії, що дозволяє їй постачати свою продукцію на ринки Скандинавії, Балтійського регіону та Східної Європи.

Склад:

Металочерепиця "Rannila" складається з декількох шарів:

Основа - оцинкована сталь завтовшки 0,5-0,7 мм.

Адгезійний шар - забезпечує міцне зчеплення між основою і лаковим покриттям.

Полімерне покриття - захищає сталеву основу від корозії та забезпечує привабливий зовнішній вигляд.

Додатковий шар - може бути нанесений для додаткового захисту від впливу зовнішнього середовища.

Переваги:

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Листм
						13
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Довговічність (термін служби до 50 років)

Стійкість до впливу навколишнього середовища (вітру, опадів, сонячного випромінювання)

Широкий вибір кольорів та форм

Легкість монтажу

Відносно невисока вартість порівняно з іншими видами покрівлі

Недоліки:

Чутливість до механічних пошкоджень

Шумність під час дощу

Необхідність спеціальних методів обробки зрізів

Застосування:

Металочерепиця "Rannila" широко застосовується для покрівлі приватних будинків, котеджів, невеликих комерційних та промислових об'єктів. Вона є надійним та естетичним рішенням для скатних дахів.

Отже, металочерепиця "Rannila" є якісним та популярним покрівельним матеріалом, що поєднує в собі довговічність, міцність та широкі дизайнерські можливості.

Цоколь – бетонна лицьова плитка “рваний камінь”.

Бетонна лицьова плитка "Рваний камінь" - це один з популярних видів декоративної плитки, що імітує натуральний природний камінь.

Цю плитку виробляє чимало компаній в Україні та інших країнах Східної Європи. Серед відомих українських виробників можна виділити такі, як Зустріч, Авеню, Залісся та інші. Вони мають сучасне високотехнологічне обладнання для виготовлення бетонної плитки різноманітних форм, кольорів та фактур.

Бетонна плитка "Рваний камінь" складається з таких основних компонентів:

Бетонна суміш - на основі цементу, піску, гравію та спеціальних добавок.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Листм
						14
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Штучна імітація природного каменю - досягається за рахунок спеціальних технологій формування та обробки поверхні.

Захисне полімерне покриття - підвищує стійкість плитки до зовнішніх впливів.

Переваги:

Привабливий натуральний вигляд, що імітує природний камінь

Висока міцність та довговічність (до 50 років експлуатації)

Морозостійкість та водонепроникність

Стійкість до механічних пошкоджень

Широкий вибір кольорів та фактур

Зручність та простота монтажу

Недоліки:

Порівняно висока вартість

Властивості:

Морозостійкість - витримує до 100 циклів заморожування-відтаювання

Водопоглинання - менше 6%

Стираність - до 0,7 г/см²

Міцність на стиск - до 50 МПа

Застосування:

Бетонна плитка "Рваний камінь" широко застосовується для оздоблення:

Зовнішніх стін та фасадів будівель

Підлогових покриттів (тераси, патіо, пішохідні доріжки)

Облицювання підпірних стін, огорож, стовпів

Декоративного оформлення інтер'єрів

Отже, бетонна плитка "Рваний камінь" є універсальним та естетичним матеріалом, що дозволяє створювати різноманітні архітектурні рішення в будівництві.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						15
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Столярні вироби – по замовленню, вікна металопластикові, двері в під'їзд – броньовані, протиударні, з межею вогнестійкості 60 хв. Специфікацію вікон та дверей див. аркуш 1 графічної частини.

Металеві вироби – ковка. Металева ковка широко застосовується в дизайні та оздобленні будівель, надаючи їм унікального та високохудожнього вигляду. До використання металевої ковки в дизайні будівель пред'являються такі основні вимоги:

Вимоги до конструкції та розміщення:

Забезпечення міцності, надійності та довговічності конструкцій із металевої ковки.

Відповідність архітектурному стилю та загальному дизайн-концепту будівлі.

Раціональне розташування ковальських елементів - балконні огороження, поручні, ґрати, декоративні деталі тощо.

Врахування навантажень, статичних та динамічних впливів на конструкції.

Естетична гармонія із загальним зовнішнім виглядом будівлі.

Основні функціональні зони:

Вхідні групи - ковані ворота, огороження, декоративні елементи.

Балкони, лоджії, еркери - ковані огороження, козирки, декори.

Дах - ковані громовідводи, декоративні елементи, флюгери.

Ландшафтний дизайн - ковані огорожі, альтанки, декоративні композиції.

Вимоги до безпеки:

Надійне кріплення ковальських конструкцій до будівельних елементів.

Відсутність гострих країв та виступів, які можуть завдати травми.

Стійкість до впливу зовнішнього середовища (вітер, опади, корозія).

Забезпечення пожежної безпеки (протипожежні елементи, заземлення).

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Планування розміщення ковальських конструкцій з урахуванням безпеки руху пішоходів та транспорту.

Вимоги до зручності:

Ергономічність та функціональність ковальських елементів.

Забезпечення безперешкодного доступу та комфортного пересування.

Зручність монтажу та обслуговування ковальських виробів.

Естетична привабливість, гармонійність з архітектурним оздобленням.

Можливість поєднання металевої ковки з іншими матеріалами.

Дотримання цих вимог дозволяє органічно інтегрувати металеву ковку в архітектурний дизайн будівель, підкреслюючи їх стиль та створюючи унікальний зовнішній вигляд.

1.7. Будівельна фізика

Ефективність будівлі в експлуатації залежить не лише від розмірів та обладнання приміщень, а й від конструкції огорожень, які захищають її від зовнішніх впливів, таких як холод, опади та інші атмосферні умови. Огородження відокремлюють внутрішнє приміщення від зовнішнього середовища та забезпечують захист від температурних коливань, вологості, шуму та світла.

Ключовими фізичними процесами, які враховуються при розробці конструкцій огорожень, є теплотехніка (регулювання теплового обміну), світлотехніка (оптимізація освітлення) та акустика (зменшення шуму). Конструкції огорожень проектуються з урахуванням вимог до опору теплопередачі, повітронепроникності та вологості, щоб забезпечити комфортні умови в будівлі.

1.7.1. Розрахунок опору теплопередачі зовнішньої стіни будинку

Теплозахисна властивість огорожуючої конструкцій при постійному тепловому потоці характеризується потрібною величиною опору R_0^{tmp} :

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Листм
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		17

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_e - t_3)}{\Delta t^n \cdot \alpha_e} \left(\frac{m^2 \cdot K}{Bm} \right),$$

де n- коефіцієнт, який приймається в залежності від розташування зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій по відношенню до зовнішнього повітря;

$t_e, ^\circ C$ - розрахункова температура внутрішнього повітря;

$\Delta t^n, ^\circ C$ - нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря та температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції покриття;

$\alpha_e, \left(\frac{Bm}{m^2 \cdot K} \right)$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні

огорожувальної конструкції покриття;

$t_3, ^\circ C$ - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря з врахуванням теплової інерції (D) огорожувальних конструкцій;

Теплову інерцію слід визначати за формулою:

$$D = R_1 \cdot S_1 + R_2 \cdot S_2 + \dots + R_n \cdot S_n; \text{ де}$$

$R_i \left(\frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm} \right)$ - термічний опір окремих шарів покриття;

$S_i \left(\frac{Bm}{m^2 \cdot ^\circ C} \right)$ - розрахункові коефіцієнти теплосвоєння матеріалу окремих шарів;

Термічні опори окремих шарів огорожуючої конструкції:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \text{ де}$$

$\delta_i (m)$ - товщина шару;

$\lambda_i \left(\frac{Bm}{m \cdot K} \right)$ - розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару;

Далі визначаємо опір теплопередачі огорожувальної конструкції:

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + \sum R + \sum R_{en} + \frac{1}{\alpha_n} \left(\frac{m^2 \cdot K}{Bm} \right) \geq R_0^{нмр}; \quad \text{де}$$

де $\sum R_{en} \left(\frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm} \right)$ - сума термічних опорів замкнених прошарків, що служать теплоізоляторами.

Таблиця 1.9. Зовнішня стіна житлового будинку

№ шару	Матеріал шару огорожувальної конструкції	Об'ємна маса $\gamma_0, \frac{кг}{м^3}$	Товщина шару, $\delta, м$	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності $\lambda, \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$	Розрахунковий коефіцієнт теплозасвоєння $S, \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$
1	2	3	4	5	6
1	Вапняно-піщаний розчин	1600	0,01	0,7	0,014
2	Пінобетон	400	0,2	0,14	1,428
3	Пінополістирол	40	0,06	0,041	1,463
4	Цегляна кладка з керамічної пустотної цегли на цем.-піщаному розчині	1200	0,12	0,47	0,255

Для прийнятих огорожуючих конструкцій робимо всі перерахунки.

Тоді термічний опір конструкції буде складати:

$$R_{11} = \delta_{11} / \lambda_{11} + \delta_{22} / \lambda_{22} + \delta_{33} / \lambda_{33} + \delta_{44} / \lambda_{44} = 0.01/0.7 + 0.2/0.14 + 0.06/0.041 + 0.12/0.47 = 3.21 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ C / \text{Вт}.$$

Тоді опір теплопередачі буде складати:

$$R_0 = 1 / \alpha_B + R + 1 / \alpha_M = 1/8.7 + 3.16 + 1/23 = 3.23 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ C / \text{Вт} > R^n = 2.5 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ C / \text{Вт}, \text{ відповідає діючим нормам.}$$

1.8. Техніко-економічні показники

Згідно ДБН В.2.2-15-2005 “Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення” , додаток В, техніко-економічні показники по житловому будинку включають:

Таблиця 1.10. Техніко-економічні показники

№ п/п	Назва	Одиниця виміру	Кількість
1.	Площа ділянки	м ²	2289
2.	Площа забудови	м ²	480
3.	Поверховість	к-ть поверхів	10
4.	Умовна висота будинку	м	25,4
5.	Кількість квартир, в т.ч. 12-ти кімнатні двокімнатні	шт.	36 1 35
6.	Площа квартир в будинку: 12-кімнатна двокімнатна №1 двокімнатна №2 двокімнатна №3 двокімнатна №4 двокімнатна №5	м ²	734,85 65,21 67,00 77,22 67,40 61,88
7.	Площа літніх приміщень в квартирах: 12-кімнатна двокімнатна №1 двокімнатна №2 двокімнатна №3 двокімнатна №4 двокімнатна №5	м ²	22,46 1,41 5,17 1,83 5,17 1,41
8.	Загальна площа квартир в будинку	м ²	3105,82
9.	Площа вбудованих нежитлових приміщень	м ²	15,7
10.	Загальний будівельний об'єм всього, в т.ч. вище позначки 0.000 нижче позначки 0.000	м ³	15809 14465 1344
11.	Питома теплова потужність опалення	Вт/м ³ К	0,5

2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1. Формування моделі будівлі

Розрахунок структури 10-поверхового житлового будинку виконується у програмі ПК МОНОМАХ версії 4.0.

Програмний комплекс МОНОМАХ

ПК МОНОМАХ® - це програмний комплекс для автоматизованого проектування та розрахунку залізобетонних і армокаменних конструкцій багатоповерхових будівель. Він розроблений українською компанією ЛПРА Софт і широко використовується проектувальниками, інженерами та будівельниками в Україні та інших країнах.

Основні можливості ПК МОНОМАХ:

Розрахунок та проектування залізобетонних і армокаменних конструкцій багатоповерхових каркасних будівель;

Автоматизоване створення робочих чертежів та схем армування;
Розрахунок навантажень на фундаменти;

Аналіз напружено-деформованого стану конструкцій; Підбір перерізів елементів конструкцій;

Перевірка міцності та стійкості конструкцій; Експорт даних в інші програмні комплекси. ПК МОНОМАХ складається з модулів:

Компоновка: призначений для створення тривимірної моделі будівлі;

Мономах: призначений для розрахунку та проектування залізобетонних і армокаменних конструкцій;

Плита: призначений для розрахунку плит перекриттів; Фундамент: призначений для розрахунку фундаментів; Сталь: призначений для розрахунку сталевих конструкцій;

АС: призначений для автоматизованого випуску робочих чертежів та схем армування.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Переваги використання ПК МОНОМАХ:

Збільшення продуктивності праці проєктувальників; Підвищення якості проєктної документації;

Зниження ризику помилок;

Економія часу та коштів на проєктування та будівництво.

ПК МОНОМАХ відповідає сучасним вимогам до програмного забезпечення для проєктування будівель і споруд. Він використовується в проєктних інститутах, будівельних компаніях, науково-дослідних інститутах та навчальних закладах.

Програма КОМПОНОВКА створює модель будівлі відповідно до заданої сітки плану, розміщуючи конструктивні елементи, такі як колони, стіни, плити перекриття та фундаментні плити, за допомогою введення координат у режимі діалогу.

Вертикальні навантаження можуть бути розподілені по всій площині або обмежені ділянкою плити, при цьому власна вага конструктивних елементів автоматично враховується. Для урахування горизонтальних навантажень, зокрема вітрових, потрібно вказати інформацію про місцеві умови будівництва та напрям впливу.

Розрахункова схема будинку формується автоматично та включає в себе статичний і динамічний аналіз, що дозволяє визначити переміщення, зусилля та напруження для встановлених навантажень.

Після проведення розрахунків виконується підбір та перевірка необхідних розмірів конструктивних елементів, а отримані дані можуть бути експортовані у програми для подальшого проєктування.

2.2. Розрахунок каркасу будівлі

2.2.1. Збір навантажень на каркас будівлі

Підрахунок навантаження від покриття та перекриття зводимо в таблиці.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						22
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1. Збір навантаження на покриття

№ шару	Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН/м ²
	Постійне			
1	Гравійний захист $\delta=20\text{мм}$,	0,3	1,3	0,39
2	Гідроізоляційний килим з чотирьох шарів рубероїду	0,15	1,3	0,195
3	Плити мінераловатні $\delta=150\text{мм}$, $\rho=1\text{кН/м}^3$	0,15	1,3	0,195
4	Плита покриття монолітна $\delta=180\text{мм}$ Навантаження враховується ПК МОНОМАХ автоматично			
	Σ	0,6		0,78
	Тимчасове			
	Снігове	1240	1	1240

Таблиця 2.2. Збір навантаження на перекриття

№ шару	Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН/м ²
	Постійне			
1	Плитка керамічна $\delta=20\text{мм}$, $\rho=20\text{кН/м}^2$	0,4	1,2	0,48
2	Цементно-піщаний розчин $\delta=40\text{мм}$, $\rho=20\text{кН/м}^2$	0,8	1,2	0,96
3	Плити мінераловатні $\delta=70\text{мм}$, $\rho=1\text{кН/м}^3$	0,07	1,3	0,091
4	Плита перекриття монолітна $\delta=180\text{мм}$ Навантаження враховується ПК			

	МОНОМАХ автоматично			
	Σ	1,27		1,531
	Тимчасове			
	Короткочасне	1500	1,2	1800
	Довготривале	500	1,2	600
	Σ	2000		2400

Отримані навантаження вводимо в ПК МОНОМАХ для плит покриття та перекриття.

Таблиця 2.3. Збір навантаження від зовнішніх стін

№ шару	Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН/м ²
	Постійне			
1	Вапняно-піщаний розчин $\delta=10\text{мм}$, $\rho=16\text{ кН/м}^3$	0,16	1,3	0,208
2	Блоки пінобетонні $\delta=200\text{мм}$, $\rho=4\text{кН/м}^3$	0,8	1,2	0,96
3	Плити пінополістирольні $\delta=60\text{мм}$, $\rho=0,4\text{кН/м}^3$	0,024	1,2	0,028
4	Цегляна кладка з керамічної порожнистої цегли на цементно-піщаному розчині $\delta=120\text{мм}$, $\rho=12\text{ кН/м}^3$	1,44	1,2	1,72
	Σ	2,424		2,916

Навантаження на 1 м.п. від стіни визначаємо з ширини вантажної площі 0,38м.

- постійне нормативне $2,424 \cdot 0,38 = 0,92 \left(\frac{\text{кН}}{\text{м}} \right);$

- постійне розрахункове $2,916 \cdot 0,38 = 1,1 \left(\frac{\text{кН}}{\text{м}} \right);$

2.2.2. Розрахунок каркасу на ЕОМ

Після визначення постійних та тимчасових навантажень на покриття і перекриття, а також збираючи навантаження від зовнішньої несучої стіни, ми проводимо розрахунок у програмі КОМПОНОВКА ПК МОНОМАХ. Отримані результати використовуються для подальшого аналізу окремих конструктивних елементів будівлі.

2.3. Розрахунок колон підвалу

Для розрахунку монолітних залізобетонних колон підвалу використовується програма КОЛОНА ПК МОНОМАХ. Схема формується шляхом імпорту даних з програми КОМПОНОВКА. Розрахунок колон ведеться з урахуванням першого та другого граничних станів, після чого визначається необхідна площа січення арматури і проводиться конструювання.

Маркувальна схема колон підвалу наведена на аркуші 6 графічної частини. Оскільки колони з однаковим січенням арматури армуються аналогічно, результати розрахунку представлені на прикладі однієї з них.

колони К1-39 для січення 400х400мм;

колони К1-35 для січення 400х1200мм;

колони К1-33 для січення 400х1400мм;

колони К1-27 для січення 400х1800мм;

колони К1-32 для січення 400х2500мм.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						25
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Матеріали для виготовлення колон: бетон класу В30 згідно ДСТУ Б В.2.7-43-96; арматура робоча поздовжня класу А400С(А-III) згідно ДСТУ 3760- 98, арматура поперечна класу А240С(А-I) згідно ДСТУ 3760-98.

2.4. Розрахунок елементів даху

Структура даху 10-поверхового житлового будинку затверджена у вигляді шатрової конструкції з металевих балок. Використовується сталь марки С255. План несучих елементів конструкції даху представлений на аркуші 4 графічної частини.

2.4.1. Розрахунок прогонів

Конструкція даху використовує прогони зі швелерів, які виготовлені за стандартом ДСТУ Б В.2.6-74:2008.

ДСТУ Б В.2.6-74:2008 - це державний стандарт України, який встановлює технічні умови для сталевих кроквяних ферм з гнutoзварних профілів прямокутного перерізу, що використовуються в будівництві.

Цей стандарт застосовується до:

Виготовлення будівельних металевих конструкцій;

Стропильних сталевих ферм з гнutoзварних профілів прямокутного перерізу, з нахилом верхнього і нижнього поясів 1,5%, призначених для влаштування покриттів виробничих і цивільних будівель:

для опалюваних будівель;

для будівель з рулонною і мастичною покрівлею по профілях сталевих листових гнутих з трапецієвидними гофрами (профнастил);

для будівель на сталевих або залізобетонних колонах;

для будівель в неагресивних або слабоагресивних середовищах;

для будівництва в будь-якому температурному районі з сейсмичністю до 9 балів.

Основні вимоги ДСТУ Б В.2.6-74:2008:

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						26
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Матеріали: сталь для виготовлення ферм повинна відповідати вимогам ДСТУ 8548:2007;

Розміри: розміри ферм повинні відповідати робочим кресленням;

Точність: відхилення розмірів ферм не повинні перевищувати допустимих відхилень, встановлених ДСТУ Б В.2.5-68:2008;

Зварювання: зварювання ферм повинне виконуватися згідно з ДСТУ 8855:2004;

Захист від корозії: ферми повинні бути захищені від корозії згідно з ДСТУ Б В.2.5-68:2008;

Випробування: ферми повинні бути випробувані на міцність і стійкість.

ДСТУ Б В.2.6-74:2008 доповнений Додатками, які містять інформацію про: Класифікацію ферм; Типи ферм; Розрахункові навантаження і впливи; Методи розрахунку ферм; Вимоги до якості поверхонь ферм; Правила приймання, маркування та транспортування ферм.

ДСТУ Б В.2.6-74:2008 є важливим документом, який забезпечує безпеку та надійність сталевих кроквяних ферм, що використовуються в будівництві. Марка металу прогонів - ВСт3пс6. Специфікація прогонів представлена на аркуші 4 графічної частини. Оскільки відстані між осями будівлі неоднакові, і довжини прогонів розташовані в діапазоні від 1,5 до 3,6 метрів, то розрахунки проводяться для прогону з найбільшим пролітом - 3,6 метра.

2.4.1.1. Збір навантаження

Підрахунок навантаження на прогін покрівлі зводимо в таблицю.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						27
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4. Збір навантаження на покриття

№ шару	Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН/м ²
	Постійне			
1	Металочерепиця $\delta=0,5\text{мм}$	0,054	1,1	0,0605
2	Утеплювач $\delta=150\text{мм}$	0,2325	1,2	0,3022
3	Профнастил ТП-128 $\delta=0,7\text{мм}$	0,060	1,1	0,0660
	Σ	0,3465		0,4287
	Тимчасове			
	Снігове	1,24	1	1,24

Розміри вантажної площі, з якої збирається навантаження на прогін, становлять 3,6 на 1,5 метра. Таким чином, навантаження на 1 метр довжини прогона збирається з ширини 1,5 метра.

- постійне розрахункове $0,4287 \cdot 1,5 = 0,643 \left(\frac{\text{кН}}{\text{м}} \right);$

- тимчасове розрахункове $1,24 \cdot 1,5 = 1,86 \left(\frac{\text{кН}}{\text{м}} \right);$

2.4.1.2. Розрахунок на ЕОМ

Розрахунок прогону виконуємо в програмі “Кристал” ПК SCAD Office 11.

2.4.2. Розрахунок балок Б-1, Б-2

Балки Б-1, Б-2 конструкції даху прийняті з швелерів (ГОСТ 9240-89) та двотаврів гарячекатаних (ГОСТ 26020-83). Марка металу балок ВСт3пс5.

2.4.2.1. Збір навантаження

Підрахунок навантаження на балки покрівлі Б-1 та Б-2 зводимо в таблиці.

Таблиця 2.5. Збір навантаження на балку Б-1

№ шару	Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН/м ²
	Постійне			
1	Металочерепиця $\delta=0,5\text{мм}$	0,054	1,1	0,0605
2	Утеплювач $\delta=150\text{мм}$	0,2325	1,2	0,3022
3	Профнастил ТП-128 $\delta=0,7\text{мм}$	0,060	1,1	0,0660
4	Прогони шв.№10, 8шт. $\rho=8,59\text{ кг/м}$	0,09	1,1	0,1
	Σ	0,4365		0,5287
	Тимчасове			
	Снігове	1,24	1	1,24

Вантажна площа, з якої збирається навантаження на балку Б-1, становить 7,5х2,925м. Отже, навантаження на 1м.п. довжини балки збираємо з ширини 2,925м.

- постійне розрахункове $0,5287 \cdot 2,925 = 1,546 \left(\frac{\text{кН}}{\text{м}} \right);$

- тимчасове розрахункове $1,24 \cdot 2,925 = 3,627 \left(\frac{\text{кН}}{\text{м}} \right);$

Таблиця 2.6. Збір навантаження на балку Б-2

№ шару	Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН/м ²
	Постійне			
1	Металочерепиця $\delta=0,5\text{мм}$	0,054	1,1	0,0605
2	Утеплювач $\delta=150\text{мм}$	0,2325	1,2	0,3022
3	Профнастил ТП-128 $\delta=0,7\text{мм}$	0,060	1,1	0,0660
4	Прогони шв.№10, 8шт. $\rho=8,59\text{ кг/м}$	0,09	1,1	0,1
	Σ	0,4365		0,5287
	Тимчасове			
	Снігове	1,24	1	1,24

Вантажна площа, з якої збирається навантаження на балку Б-2, становить 7,5х1,8м. Отже, навантаження на 1м.п. довжини балки збираємо з ширини 1,8м.

- постійне розрахункове $0,5287 \cdot 1,8 = 0,952 \left(\frac{\text{кН}}{\text{м}} \right);$

- тимчасове розрахункове $1,24 \cdot 1,8 = 2,232 \left(\frac{\text{кН}}{\text{м}} \right);$

Розрахунок балок Б-1 та Б-2 виконуємо за допомогою ПК Лира 9.2.

2.4.2.2. Розрахунок балок Б-1, Б-2 на ЕОМ

Таблиця 2.7. Таблиця РСУ (Балка Б-1)

Таблиця РСУ (Балка Б-1)								
№ элем	№ сечен	N	M _k	M _y	Q _z	M _z	Q _y	№№загуж
1	1	0.798	0	-1.881	1.883	0	0	1 2 3
1	2	-0.798	0	0	-1.237	0	0	1 2 3
2	1	0.302	0	-1.881	1.955	0	0	1 2 3
2	2	0.693	0	0.363	1.19	0	0	1 2 3
3	1	1.377	0	0.363	0.022	0	0	1 2 3
3	2	0.986	0	0	-0.611	0	0	1 2 3

Таблиця 2.8. Таблиця РСУ (Балка Б-2)

Таблиця РСУ (Балка Б-2)								
№ элем	№ сечен	N	M _k	M _y	Q _z	M _z	Q _y	№№загруж
1	1	0.492	0	-1.16	1.161	0	0	1 2 3
1	2	-0.492	0	0	-0.763	0	0	1 2 3
2	1	0.187	0	-1.16	1.206	0	0	1 2 3
2	2	0.429	0	0.255	0.734	0	0	1 2 3
3	1	0.85	0	0.255	0.013	0	0	1 2 3
3	2	0.609	0	0	-0.377	0	0	1 2 3

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Методи та способи виконання основних робіт

Під час розробки проекту було враховано застосування сучасного методу, який ґрунтується на паралельному виконанні різних етапів будівництва з метою забезпечення безперервного та ефективного процесу. Це досягається через:

розділення будівельного процесу на логічні етапи, такі як підготовка фундаментів, монтаж модульних елементів, оздоблювальні роботи та інші;

розподіл робіт між кваліфікованими бригадами, які відповідають за конкретні етапи процесу;

встановлення ефективного режиму виробництва;

паралельне виконання різних видів робіт на об'єкті будівництва;

суворе дотримання цих принципів дозволяє прискорити темп будівництва та скоротити загальну тривалість процесу.

Між-етапна координація робіт відображена в календарному графіку, який забезпечує синхронізацію різних етапів будівництва.

Метод проведення будівельно-монтажних робіт ґрунтується на підрядному виконанні, при якому роботи виконуються окремими ланками, які формують комплексні бригади. Це дозволяє використовувати передові технології та підходи до будівництва, що забезпечує високу ефективність та якість результату.

3.1.1. Виробництво земляних робіт

Перед початком земляних робіт необхідно виконати наступні кроки підготовки:

Для забезпечення безпеки робітників потрібно узгодити з організаціями, що експлуатують підземні комунікації, плани розташування діючих мереж та врахувати заходи з попередження ризиків.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						33
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Окрім того, потрібно встановити захист котлованів і траншей за допомогою бар'єрів, а також помістити попереджувальні знаки та написи на них, щоб попередити можливі загрози.

Видалений ґрунт потрібно розмістити на відстані не менше 0,5 м від краю виїмки, щоб уникнути обвалення.

Вимоги до влаштування кріплень також повинні бути враховані, щоб верхня частина їх виступала над бровкою виїмки не менше 15 см.

Перед допуском працівників в котловани і траншеї з глибиною більше 1,3 м сãн провести перевірку стійкості схилів або кріплення стін, щоб уникнути обвалення.

Крім того, якщо ґрунт видаляється з виїмки за допомогою бадей, то потрібно влаштувати захисні навіси-козирки для покриття працівників в виїмці.

3.1.2. Зведення монолітних з/б конструкцій

Перед початком робіт з влаштування монолітних ділянок фундаментів необхідно виконати наступні кроки. Спочатку забезпечте наявність збірно-розбірної сталеві опалубки на будівельному майданчику. Крім того, підготуйте арматурні каркаси на заводі з виробництва залізобетонних виробів та доставте їх на майданчик спеціальними транспортними засобами.

Далі, встановіть сітки фундаментів вручну відповідно до проекту. Організуйте поставку бетонної суміші на будівельний майданчик за допомогою автобетоновозів та автобетонозмішувачів.

Кран КБ-403 буде використовуватися для монтажу збірних будівельних конструкцій та вертикального транспортування матеріалів.

Після завершення монтажу фундаментної конструкції здайте її по акту до початку робіт зі зведення решти частин будівлі. Шви фундаментів замонолічують розчином.

Для зведення перекриттів та колон бетонну суміш буде подавати за допомогою бадді та 4-х гільчатого стропу. Бетон для влаштування монолітного фундаменту буде подавати автобетононасосом.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						34
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.1.3. Обчислення обсягів робіт

Перед початку робіт з монтажу шатрового даху проводиться ретельний аналіз архітектурно-будівельної та розрахунково-конструктивної частин проекту. Метою цього етапу є визначення найраціональніших методів технології та організації будівництва, а також складання переліку робіт.

Рівень деталізації обсягів робіт для кожного об'єкту залежить від його призначення та конструктивного рішення. Визначення об'ємів робіт є ключовим етапом при розробці календарного плану, оскільки воно дозволяє визначити кількість робіт, необхідних для кожного об'єкту.

Підрахунок об'ємів робіт проводиться відповідно до вимог і послідовності робіт. Спочатку визначається перелік робіт підготовчого періоду, а потім перелік робіт основного періоду, з урахуванням того, що заготовчі процеси не враховуються.

Для підрахунку об'ємів робіт для всіх робіт основного періоду використовуються специфікації та експлікації. Обсяги робіт по окремим конструктивним елементам визначаються згідно з правилами підрахунку в одиницях вимірювання згідно з нормативами.

Таблиця 3.1. Обчислення обсягів робіт

№ п. п.	Найменування робіт	Одиниця виміру	Коефіцієнт одиниці виміру	Об'єм робіт
1	2	3	4	5
	Підготовчий період	днів		30
	Підземна частина			
1	Планування території бульдозерами потужністю до 79 кВт з переміщенням ґрунту до 50 м, група ґрунтів 2	м ³	1000	0,3434
2	Розробка ґрунту у відвал екскаваторами «драглайн» або «зворотна лопата» з ковшем місткістю 0,5м ³ , група ґрунтів 2	м ³	1000	0,0878
3	Розробка ґрунту з навантаженням в автомобілі самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю	м ³	100	1,1101

	0,5м ³ , група ґрунтів 2			
4	Доробка вручну, зачищення дна і стінок вручну в котлованах і траншеях, розроблених механізованим способом	м ³	100	0,295
5	Влаштування ущільнених трамбівками підстиляючі шарів	м ³	1	0,584
6	Влаштування фундаментних плит залізобетонних плоских	м ³	100	2,9213
7	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна	м ²	100	5,8426
8	Влаштування з/б колон периметром до 2м ²	м ³	100	0,1254
9	Влаштування з/б колон периметром до 3м ²	м ³	100	0,0537
10	Влаштування з/б колон периметром більше 3м ²	м ³	100	0,0761

1	2	3	4	5
11	Влаштування з/б стін і перегородок	м ³	100	0,2117
12	Встановлення арматури в дрібнощитову опалубку перекриттів	т	1	1,72
13	Влаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200мм на висоті від опорної площадки до 6м	м ³	100	0,8616
14	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4м	м ³	1	98,01
15	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	м ³	1000	0,0878
	Надземна частина			

16	Влаштування з/б колон периметром до 2м ²	м ³	100	1,3491
17	Влаштування з/б колон периметром до 3м ²	м ³	100	0,5577
18	Влаштування з/б колон периметром більше 3м ²	м ³	100	0,8297
19	Влаштування з/б стін і перегородок	м ³	100	2,1168
20	Встановлення арматури в дрібнощитову опалубку перекриттів	т	1	17,334
21	Влаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200мм на висоті від опорної площадки до 6м	м ³	100	8,5835
22	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли керамічної із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 380мм при висоті поверху до 4м	м ³	1	1051,8
23	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4м.	м ³	1	296,01
24	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5т	шт	100	3,02

1	2	3	4	5
25	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в ½ цегли при висоті поверху до 4м	м ²	100	18,346
26	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками з металопластику в кам'яних стінах до 2 м ²	м ²	100	1,2162
27	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками з металопластику в кам'яних стінах до 3 м ²	м ²	100	2,3598
28	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками з металопластику в кам'яних стінах більше 3 м ²	м ²	100	1,62
29	Встановлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін	м ²	100	0,9156

30	Встановлення дверних блоків у перегородках	м ²	100	4,3615
31	Заповнення балконних прорізів у кам'яних стінах житлових і громадських будівель	м ²	100	1,1712
32	Просте штукатурення цем.-піщаним розчином по каменю і бетону стін	м ²	100	79,48
33	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, вапняне по штукатурці	м ²	100	62,50
34	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів по цеглі і бетону плитками керамічними	м ²	100	16,949
35	Теплоізоляція покриттів і перекриттів плитами мінераловатними	м ²	100	27,13
36	Влаштування покриття ламінатом по дощатому настилу	м ²	100	23,618
37	Влаштування стяжок цементних	м ²	100	9,7338
38	Влаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних	м ²	100	9,7231
39	Монтаж несучих балок	т	1	3,05
40	Монтаж несучих балок покриття	т	1	2,7

1	2	3	4	5
41	Монтаж прогонів	т	1	2,46
42	Монтаж покрівельного покриття з профільованого настилу	м ²	100	3,648
43	Влаштування покрівель з металочерепиці	м ²	100	3,648
44	Влаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів	м ²	100	0,736
45	Монтаж захисної огорожі	т	1	0,88
46	Обгородження покрівель перилами	т	1	0,04
47	Благоустрій	%	2	

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						38
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

48	Електротехнічні роботи	%	3
49	Санітарно-технічні роботи	%	5
50	Невраховані роботи	%	7

Калькуляція працевитрат подана у вигляді таблиці № 3.2

Таблиця 3.2. Калькуляція працевитрат

№ п.п.	Найменування робіт	Од. вим.	Коефіцієнт одиниці виміру	Об'єм робіт	Обґрунтування	Працесмкість		Витрати машинного часу	
						норматив на на од. вим. люд.-год.	на весь об'єм, люд.-зм.	норматив на на од. вим. маш.-год.	на весь об'єм, маш.-зм.
	Підготовчий період								
1	Планування території бульдозерами потужністю до 79 кВт з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	м³	1000	0,343	ДБН Д.2.2-1-99 1-24-6	11,58	0,5	11,58	0,5
2	Розробка ґрунту у відвал екскаваторами «драглайн» або «зворотна лопата» з ковшем місткістю 0,5м³, група ґрунтів 2	м³	1000	0,088	ДБН Д.2.2-1-99 1-12-14	19,55	0,2	42,5	0,47
3	Розробка ґрунту з навантаженням в на автомобілі самоскиди екскаваторами однокішовими дизельними з ковшем місткістю 0,5-0,63 м³, група ґрунтів 2	м³	1000	1,11	ДБН Д.2.2-1-9 1-17-14	22,1	3,1	47,94	6,65
4	Доробка вручну, зачищення дна і стінок вручну в котлованах і траншеях, розроблених механізованим способом	м³	100	0,292	ДБН Д.2.2-1-99 1-163-2	396,1	14,6	0,0	0,0
5	Влаштування ущільнених трамбівками підстилаючі шарів	м³	1	0,584	ДБН Д.2.2-8-99 8-3-1	1,23	0,1	0,57	0,1

Продовження таблиці № 3.2

6	Влаштування фундаментних плит залізобетонних плоских	м³	100	2,921	ДБН Д.2.2-6-99 6-1-16	259,55	94,8	53,06	19,37
7	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна	м²	100	2,92	ДБН Д.2.2-8-99 8-4-3	31,76	11,59	3,24	1,18
8	Влаштування з/б колон периметром до 2м²	м³	100	0,125	ДБН Д.2.2-6-99 6-14-4	1508	23,56	231,86	3,6
9	Влаштування з/б колон периметром до 3м²	м³	100	0,537	ДБН Д.2.2-6-99 6-14-5	1046,9	70,3	184,46	12,38
10	Влаштування з/б колон периметром більше 3м²	м³	100	0,076	ДБН Д.2.2-6-99 6-14-6	732,25	6,9	134,47	1,27
11	Влаштування з/б стін і перегородок	м³	100	0,211	ДБН Д.2.2-6-99 6-17-3	2030	53,5	99,39	2,62
12	Встановлення арматури в дрібнощитову опалубку перекриттів	т	1	1,72	ДБН Д.2.2-6-99 6-55-5	10,85	2,33	0,44	0,1
13	Влаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200мм на висоті від опорної площадки до 6м	м³	100	0,862	ДБН Д.2.2-6-99 6-22-1	1168,7	125,9	54,7	5,89

14	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4м	м³	1	98,01	ДБН Д.2.2-8-99 8-6-1	7,17	87,8	0,97	11,9
15	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	м³	1000	0,088	ДБН Д.2.2-1-99 1-27-2	13,7	0,2	13,7	0,2
	Надземна частина								
16	Влаштування з/б колон периметром до 2м²	м³	100	1,349	ДБН Д.2.2-6-99 6-14-4	1508	254,3	231,86	39,1
17	Влаштування з/б колон периметром до 3м²	м³	100	0,557	ДБН Д.2.2-6-99 6-14-5	1046,9	72,8	184,46	12,8
18	Влаштування з/б колон периметром більше 3м²	м³	100	0,829	ДБН Д.2.2-6-99 6-14-6	732,25	75,9	134,47	13,9
19	Влаштування з/б стін і перегородок	м³	100	2,116	ДБН Д.2.2-6-99 6-17-3	2030	536,9	99,39	26,28
20	Встановлення арматури в дрібнощитову опалубку перекриттів	т	1	17,33	ДБН Д.2.2-6-99 6-55-5	10,85	23,5	0,44	0,95
21	Влаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200мм на висоті від опорної площадки до 6м	м³	100	8,584	ДБН Д.2.2-6-99 6-22-1	1168,7	1254	54,7	58,69

22	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли керамічної із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 380мм при висоті поверху до 4м	м³	1	1051,8	ДБН Д.2.2-8-99 8-15-7	9,07	1192,5	0,9	118,3
23	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4м.	м³	1	296,0	ДБН Д.2.2-8-99 8-6-7	6,92	256,04	0,98	36,26
24	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5т	шт.	100	3,02	ДБН Д.2.2-7-99 7-11-1	117,89	44,5	53,87	20,3
25	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в ½ цегли при висоті поверху до 4м	м²	100	18,35	ДБН Д.2.2-8-99 8-7-5	191,18	438,5	9,94	22,8
26	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками з металопластику в кам'яних стінах до 2 м²	м²	100	1,216	ДБН Д.2.2-10-99 10-20-2	126	19,152	19,24	2,9
27	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками з металопластику в кам'яних стінах до 3 м²	м²	100	2,359	ДБН Д.2.2-10-99 10-20-3	102,73	30,29	16,54	4,88
28	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками з металопластику в кам'яних стінах більше 3 м²	м²	100	1,62	ДБН Д.2.2-10-99 10-20-4	87,22	17,66	15,99	3,24

29	Встановлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін	м ²	100	0,915	ДБН Д.2.2-10-99 10-28-2	79,28	9,07	16,61	1,89
30	Встановлення дверних блоків у перегородках	м ²	100	4,362	ДБН Д.2.2-10-99 10-26-3	181,7	99,07	9,27	5,05
31	Заповнення балконних прорізів у кам'яних стінах житлових будівель	м ²	100	1,171	ДБН Д.2.2-10-99 10-29-1	218,04	31,9	22,97	3,36
32	Просте штукатурення цем.-піщаним розчином по каменю і бетону стін	м ²	100	79,48	ДБН Д.2.2-15-99 15-60-1	93,39	927,8	6,97	69,24
33	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, вапняне по штукатурці	м ²	100	62,50	ДБН Д.2.2-15-99 15-152-1	15,18	118,59	0	0,0
34	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів по цеглі і бетону плитками керамічними	м ²	100	16,94	ДБН Д.2.2-15-99 15-17-1	330	698,7	0,64	1,35
35	Теплоізоляція покриттів і перекриттів плитами мінераловатними	м ²	100	27,13	ДБН Д.2.2-11-99 11-9-1	40,76	138,2	5,69	19,3
36	Влаштування покриття ламінатом по дощатому настилу	м ²	100	23,61	ДБН Д.2.2-11-99 11-35-2	75,4	222,5	5,30	15,64

37	Влаштування стяжок цементних	м ²	100	9,734	ДБН Д.2.2-11-99 11-11-1	60,45	73,55	8,19	9,97
38	Влаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних	м ²	100	9,723	ДБН Д.2.2-11-99 11-28-2	183,28	222,8	2,8	3,4
39	Монтаж несучих балок	т	1	3,05	ДБН Д.2.2-9-99 9-18-1	22,88	8,72	5,62	2,14
40	Монтаж несучих балок покриття	т	1	2,7	ДБН Д.2.2-9-99 9-22-1	36,8	12,42	8,38	2,8
41	Монтаж прогонів	т	1	2,46	ДБН Д.2.2-9-99 9-25-2	23,36	7,18	5,06	1,56
42	Монтаж покрівельного покриття з профільованого настила	м ²	100	3,648	ДБН Д.2.2-9-99 9-42-2	55,2	25,17	6,02	2,74
43	Влаштування покрівель з металочерепиці	м ²	100	3,648	ДБН Д.2.2-12-99 12-12-1	124,68	56,85	1	0,5
44	Влаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів	м ²	100	0,736	ДБН Д.2.2-12-99 12-2-2	41,55	3,8	2,63	0,2
45	Монтаж захисної огорожі	т	1	0,88	ДБН Д.2.2-9-99 9-35-1	134,4	14,78	0,78	0,1
46	Обгородження покрівель перилами	т	1	0,04	ДБН Д.2.2-12-99	16,8	0,1	0,72	0,1

[illegible]

3.2. Підбір монтажних кранів

Основними параметрами монтажних баштових кранів є:

- "- величина вантажного моменту $M_{\text{ван}}$ (або вантажопідйомність G);
- висота підйому гака H_{Γ} ;
- виліт стріли крана $L_{\text{стр}}$. "[8].

Для баштових кранів вантажний момент знаходять множенням маси $G_{\text{м}}$ монтованого елемента на відстань між центром його ваги і віссю обертання крана $L_{\text{стр}}$.

Маса монтованих елементів та конструкцій характеризує загальну масу, яку необхідно підняти, пересунути та встановити в проектне положення.

"Залежно від прийнятого способу підйому її визначають за формулою:

$$G = G_{\text{м}} + \Sigma g, \quad (3.1)$$

де $G_{\text{м}}$ - маса елемента, т;

Σg - маса монтажних пристосувань та технологічного оснащення, яке встановлюється на монтованому елементі до підйому разом із ним, т.

Висота підйому гака визначається за формулою:

$$H_{\Gamma} = h_0 + h_3 + h_e + h_c, \quad (3.2)$$

де h_0 - перевищення опори монтованого елемента над рівнем стоянки крана (для кранів встановлених на землі), або над рівнем встановлення на будівлі чи споруді, м;

h_3 - запас по висоті, необхідний за умовою монтажу для наведення конструкції над місцем встановлення або переносу її через змонтовані конструкції, $h_3 \geq 0,5$ м;

h_e - висота елемента в монтажному положенні, м;

h_c - висота стропувальних пристроїв у робочому положенні від верху монтованого елемента до низу гака крана, м.

Виліт стріли визначається за формулою:

$$L_{\text{стр}} = a/2 + b + c, \quad (3.3)$$

де a - ширина підкранової колії, м;

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

b - відстань від підкранової колії до найбільш виступаючої частини будівлі (стіни, еркера, пілястри), м;

c - ширина будівлі від її грані з боку крана до осі протилежної поздовжньої стіни або до центра ваги найвіддаленішого від крана збірного елемента, м. "[8].

Для кранів із поворотною баштою і нижнім розташуванням противаги виліт стріли визначається за формулою:

$$L_{стр} = a/2 + b + c + r_{п}, \quad (3.4)$$

де $r_{п}$ – радіус габарита поворотної платформи, м.

"Відстань від осі обертання крана до найближчої виступаючої частини будівлі повинна бути на 0,75 м більшою за радіус $r_{г}^H$ габарита нижньої частини крана і на 0,50 м більше за радіус $r_{г}^B$ габарита верхньої частини"[8].

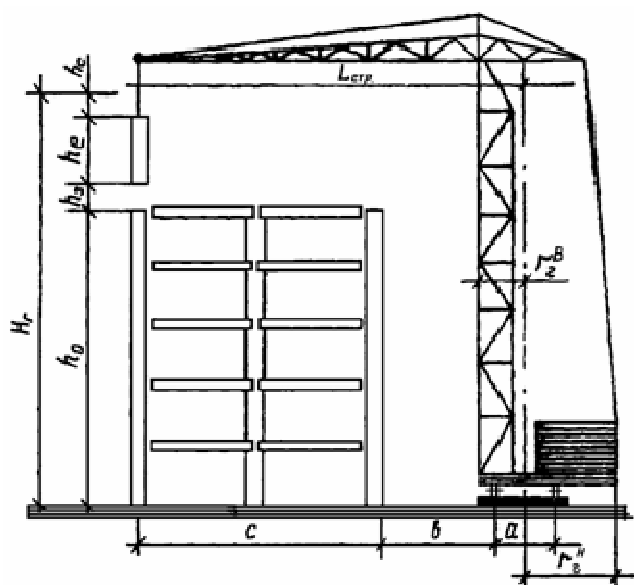


Рис. 3.1. Схема визначення монтажних характеристик баштового крана

$$c = 20,2 \text{ м};$$

$$r_{г}^H = 3,45 \text{ м};$$

$$b = 1,2 \text{ м};$$

$$r_{г}^B = 1,4 \text{ м};$$

$$a = 6 \text{ м};$$

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						48
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$a/2 + b > r_{\Gamma}^H + 0,75\text{м}; \quad 6/2 + 1,2 = 3,45 + 0,75\text{м};$$

$$a/2 + b > r_{\Gamma}^B + 0,5\text{м}; \quad 6/2 + 1,2 > 1,4 + 0,5\text{м};$$

$$\text{Вантажопідйомність: } G = G_m + \Sigma g = 2,5 + (0,5 + 0,1) = 3,1 \text{ т};$$

$$\text{Висота монтажу: } H_{\text{кр}} = h_o + h_z + h_e + h_c = 33,4 + 0,5 + 3,5 + 2,0 = 39,4\text{м};$$

$$\text{Виліт стріли: } L_{\text{стр}} = a/2 + b + c = 6/2 + 1,2 + 25 = 24,4\text{м};$$

За технічними параметрами обираємо кран КБ-403, виліт стріли – 30 м, вантажопідйомність – 5 т, висота підйому гака – 41 м.

Та кран БК-151, виліт стріли – 34,2 м, вантажопідйомність – 8,5 т, висота підйому гака – 44 м.

При однакових працевитратах та тривалості монтажу конструкцій економічне порівняння зводиться до порівняння вартості машино-години: $C_{\text{маш.-год.}}(\text{КБ-403}) - 26,9 \text{ гр.}$, $C_{\text{маш.-год.}}(\text{БК-151}) - 39,28 \text{ гр.}$

Для виконання робіт приймаємо кран КБ-403 - баштовий, пересувний, повнопривідний кран з поворотною баштою і каретковою стрілою. Має електричний привід від двигуна потужністю – 61,5кВт.

Характеристики крана КБ-403:

Вантажопідйомність.....5т

Максимальний вантажний момент.....160 т·м

Максимальна висота підйому.....41м

Максимальний виліт стріли.....30м

База крану.....6м

Колія.....6м

Вага крану.....78т

3.3. Визначення необхідності у транспортних засобах

Вибір транспортних засобів для доставки будівельних матеріалів ґрунтується на таких критеріях: По-перше, вантажопідйомність транспортного засобу повинна бути достатньою для перевезення потрібного обсягу вантажу.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						49
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

По-друге, габарити транспортного засобу повинні відповідати габаритам вантажу, щоб забезпечити його ефективне перевезення.

Крім того, кількість та асортимент вантажу також впливають на вибір транспортного засобу. Наприклад, для доставки бетонної суміші та розчину використовують самоскиди ЗіЛ ММЗ-555. Цеглу та піноблоки перевозять автомобілями КамАЗ-54115 з причепами МАЗ-5207В. Елементи конструкції даху доставляють автомобілями МАЗ-6422 з напівпричепами МАЗ-93866-021. Оздоблювальні та супутні матеріали транспортують автомобілями ЗіЛ-130 та КамАЗ-54115.

Враховуючи ці фактори при виборі транспортних засобів, ми можемо забезпечити ефективну доставку різноманітних будівельних матеріалів на будівельний майданчик.

3.4. Розробка технологічних карт на виконання будівельних процесів

3.4.1. Технологічна карта на влаштування несучих конструкцій шатрового даху

3.4.1.1. Область застосування

Технологічна карта для монтажу шатрового даху з металевими несучими елементами складається з наступних етапів:

Підготовчі роботи:

Вимірювання та позначення місць монтажу несучих балок і прогонів на майданчику.

Підготовка інструменту та обладнання, включаючи болти, гайки, електродуговий зварювальний апарат, різальний і зварювальний інструмент.

Монтаж несучих балок Б-3 - Б-10:

Підготовка фундаменту для монтажу балок, забезпечення правильного розміщення та рівня.

Підіймання несучих балок на місце та їх закріплення болтами та гайками.

Електродугове зварювання для з'єднання балок між собою та з фундаментом.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						50
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Монтаж несучих балок покриття Б-1, Б-2:

Підготовка місць монтажу балок покриття на несучих балках Б-3 - Б-10.

Підймання балок покриття на місце та їх закріплення болтами та гайками.

Електродугове зварювання для з'єднання балок покриття з несучими балками.

Монтаж прогонів:

Технологічна карта для монтажу шатрового даху з металевими несучими елементами складається з наступних етапів:

Підготовка несучих балок покриття для монтажу прогонів: Підготовка балок покриття для встановлення прогонів.

Монтаж прогонів:

Встановлення прогонів на місце та їх закріплення болтами та гайками.

Електродугове зварювання для з'єднання прогонів з несучими балками покриття.

Додаткові роботи:

З'єднання металевих елементів системи водостічної системи з несучими балками та прогонами.

Встановлення та закріплення покриття на несучих конструкціях.

Перевірка налаштування стійкості та привалки конструкцій шатрового даху.

Важливо дотримуватися технологічної карти та вимог безпеки під час виконання робіт, щоб забезпечити якість та **安全**ність монтажу. Працівники

повинні мати необхідні навички та досвід роботи з металевими конструкціями, а також використовувати засоби індивідуального захисту для запобігання травм та ушкоджень.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						51
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.4.1.2. Організація і технологія будівельного виробництва

Основні етапи робіт по монтажу несучих конструкцій шатрового даху можна уточнити:

Підготовка балок покриття та прогонів:

Очищення балок від бруду та іржі.

Покриття балок ґрунтовкою ГФ-021 червоно-коричневою. Підготовка закладних деталей колон, очищення їх від бетону та іржі. Підготовка робочого майданчика:

Влаштування сходів для доступу на покрівлю.

Підготовка місць на покрівлі для складування балок та прогонів.

Встановлення підмостків для забезпечення безпечного робочого місця зварювальника.

Склад робочої ланки:

Монтажник бр – 1 особа. Монтажник 4р – 2 особи. Монтажник 3р – 1 особа. Технологічні етапи монтажу:

Підготовка балок до монтажу, включаючи стропування.

Підйом та установка балок з використанням монтажного баштового крана КБ-403.

Вивірка балок для забезпечення правильного розміщення та рівня. Остаточне закріплення балок болтами та гайками.

Розстропування балок після закінчення монтажу.

Важливо дотримуватися вимог технологічної картки, а також забезпечувати безпеку праці під час виконання робіт. Крім того, слід додержуватися норм і правил щодо використання монтажного обладнання та засобів індивідуального захисту працівників.

Монтаж елементів конструкції даху ведеться в такій послідовності:

- 1) балки Б-9, Б-10 в осях А-Б, 1-2;

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						52
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- 2) балки Б-5 – Б-8 в осях В-Л, 1-3;
- 3) балки Б-3, Б-4 в осях А-Г, 2-3;
- 4) балки Б-5 – Б-8 в осях 4-7, А-В;
- 5) балки Б-1, Б-2 в осях Л-К, 1-3;
- 6) прогони в осях Л-К, 1-3;
- 7) балка Б-1 по осі Ж;
- 8) прогони в осях К-Ж;
- 9) балка Б-1 по осі Д;
- 10) прогони в осях Ж-Д;
- 11) балка Б-1 по осі Г;
- 12) прогони в осях Д-Г;
- 13) балка Б-1 по осі В;
- 14) прогони в осях Г-Б;
- 15) балки Б-1 в осях 6-7, А-В;
- 16) прогони в осях 6-7;
- 17) балка Б-1 між осями 5-6;
- 18) балка Б-1 по осі 5;
- 19) прогони в осях 5-6;
- 20) балки Б-2 по осі 4;
- 21) прогони в осях 4-5;
- 22) балка Б-1 по осі 3;
- 23) прогони в осях 2-4.

Задля складання різних компонентів був створений список необхідних матеріалів, заснований на стандартних нормах. Цей список знаходиться в графічній частині проекту, на аркуші № 9, де наведено перелік необхідних ресурсів. Там же наведено інформацію про необхідні машини, інструменти та обладнання, а також графік виконання задач та припустимі помилки. Розрахунок часу, витраченого на виконання робіт, наведено в таблиці далі.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						53
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.4. Калькуляція працевитрат

№ п.п.	Найменування робіт	Од. виміру	Коефіцієнт одиниці виміру	Об'єм робіт	Обґрунтування	Працесмкість		Витрати машинного часу		
						нормативна на од. вим. люд.-год.	на весь об'єм, люд.-зм.	Машина, механізм	норматив на од. вим. маш.-год.	на весь об'єм, маш.-зм.
1	Монтаж несучих балок Б-3 – Б-10	т	1	3,05	ДБН Д.2.2-9-99 9-18-1	22,88	8,72	КБ-403	3,81	1,45
2	Монтаж несучих балок покриття Б-1, Б-2	т	1	2,7	ДБН Д.2.2-9-99 9-22-1	36,8	12,42	КБ-403	6,13	2,1
3	Влаштування теплоізоляції з мінераловатних плит	т	1	2,46	ДБН Д.2.2-9-99 9-25-2	23,36	7,18	КБ-403	3,89	1,2
	Всього						28,32			4,75

3.4.3. Техніка безпеки при виконанні робіт

Під час виконання монтажних робіт існує кілька ключових вимог, які повинні бути дотримані для забезпечення безпеки та ефективності процесу.

Перед початком робіт з монтажу елементів конструкцій необхідно переконатися, що вони є надійно закріплені згідно з проектом. Після установки елементів заборонено їх переміщувати або знімати захватні пристрої.

Під час розвантаження з транспортних засобів водії повинні залишатися поза кабіною, а елементи конструкцій, по яких планується рух монтажників, повинні бути обладнані відповідними засобами безпеки, такими як підмостки, драбини та страхувальні троси.

Навколо небезпечних зон на висоті повинні бути встановлені попереджувальні огороження, а монтажники повинні бути забезпечені спеціальним одягом, запобіжними поясами, касками та взуттям з антиковзанням.

Електрозварювання можуть проводити лише особи з відповідними посвідченнями, а вантажопідйомні машини та устаткування повинні бути перевірені перед використанням згідно з правилами Держміськтехнагляду.

Крім того, заборонено перебування людей у зоні дії кранів, а також перенесення вантажу над робітниками. Заземлення корпусів зварних трансформаторів та застосування рубильників закритого типу є обов'язковими.

Під час роботи з відкритою електродугою працівники повинні бути захищені спеціальними шоломами, масками або щитками, а електрозварювальник повинен попереджати інших про початок роботи.

Зварювальне обладнання, розташоване на відкритому майданчику, повинні бути захищені від атмосферних опадів та механічних пошкоджень. Електрозварювальні роботи під відкритим небом під час погодних умов, таких як гроза або дощ, заборонені.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						55
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Крім того, довжина дротів між споживачем та трансформатором не повинна перевищувати 15 метрів, і рекомендується застосування гумових шлангів для уникнення механічних ушкоджень.

Останнім, але не менш важливим, є дотримання вимог ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування. Зміна № 1.

3.4.4. Заходи по охороні навколишнього середовища на період будівництва

При розробці плану будівництва враховуються заходи для захисту навколишнього середовища та зменшення негативного впливу будівництва на екологію. Ці заходи включають установлення чітких меж будівельного майданчика для обмеження впливу на природні екосистеми, а також правильне облаштування під'їзних доріг, щоб зменшити забруднення повітря та шуму під час транспортування матеріалів. Крім того, використання герметичних ємностей для перевезення та зберігання будівельних матеріалів допомагає уникнути забруднення навколишнього середовища. Також використовуються спеціальні трубчасті люльки для збору сміття та забороняється закопування відходів у ґрунті під час будівельних робіт. Навіть після завершення будівництва, територія прибирається та благоустроюється з метою збереження природного середовища.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						56
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Актуальність охорони праці та навколишнього середовища в проектній діяльності

Головна мета вирішення питань охорони праці під час проектних робіт - мінімізація виробничого травматизму та професійних захворювань, спричинених дією шкідливих і небезпечних чинників, таких як хімічні речовини, неналежні умови праці, недостатнє освітлення, шум, вібрація тощо, а також оптимізація мікроклімату на робочих місцях.

Охорона довкілля, в свою чергу, спрямована на раціональне природокористування, захист від забруднення та деградації. Ключовими завданнями є модернізація технологій і транспорту задля зменшення викидів, застосування очисного обладнання, моніторинг стану навколишнього середовища.

4.2. Ідентифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів у будівельному процесі

Головні причини травматизму при земляних роботах - обвали ґрунту. Зазвичай вони трапляються через недотримання кута укосів. Додаткове навантаження по краях виїмок (відвали, техніка тощо) також може спровокувати обвали.

Присутність сторонніх осіб в робочій зоні екскаватора є вкрай небезпечною. При експлуатації будівельних машин і механізмів існують такі небезпечні та шкідливі фактори: механічна дія; ураження електричним струмом; несприятливі параметри виробничого середовища (мікроклімат, шум, вібрація, запиленість, загазованість). Основні небезпеки під час монтажних робіт - несправність вантажопідйомного обладнання, що може призвести до падіння конструкцій; поломка засобів індивідуального захисту, що загрожує падінням людей з висоти; втрата стійкості риштувань і помостів.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Листм
						57
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Головний фактор ризику при покрівельних роботах - падіння працівників з висоти. Несприятливі погодні умови також ускладнюють роботу. Необхідно забезпечити робітників засобами індивідуального захисту та припиняти роботи при поганій погоді. При оздоблювальних роботах основні небезпеки та шкідливості - запиленість повітря, дія токсичних речовин будівельних матеріалів (клеї, мастики, фарби), шум. Ручний електроінструмент та пневматичне обладнання характеризуються такими небезпечними і шкідливими факторами: ризик механічного травмування оператора; загроза ураження струмом при пошкодженні ізоляції; шум; вібрація. Машини з абразивними робочими інструментами (наприклад, шліфувальні) є особливо небезпечними через високу швидкість обертання.

4.3. Вимоги нормативів щодо безпечної організації робочих місць

При плануванні будмайданчика, розміщенні ділянок, робочих місць, проїздів техніки та пішохідних зон слід визначити небезпечні зони, де постійно чи потенційно діють небезпечні виробничі фактори. Згідно ДБН А.3.2-2-2009, небезпечні зони повинні мати спеціальне маркування; їх межі поблизу рухомих частин машин встановлюють на відстані до 5м. Будівельний майданчик, робочі зони та місця, проїзди і проходи в темний час доби необхідно освітлювати відповідно до "Інструкції з проектування електричного освітлення будмайданчиків".

Освітлення має бути рівномірним, без засліплення. Роботи в неосвітлених місцях заборонені. Проїзди, проходи і робочі місця слід регулярно прибирати, не захаращувати. Ширина проходів до робочих місць - не менше 0,6м, висота в просвіті - не менше 1,8м. Робочі місця повинні бути забезпечені засобами технологічного оснащення та колективного захисту відповідно до їх призначення. Подача матеріалів і конструкцій на робочі

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						58
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

місця має здійснюватися в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт.

Складування матеріалів на робочих місцях не повинно створювати небезпеки при роботах і звужувати проходи. Будівельне сміття слід спускати по закритих жолобах, в закритих ящиках чи контейнерах. Нижній кінець жолоба має бути не вище 1м над землею. Скидати сміття без жолобів дозволяється з висоти до 3м. Місця скидання необхідно огорожувати або виставляти нагляд. На робочих місцях, де застосовуються клеї, мастики, фарби з токсичними речовинами, забороняється використання вогню; потрібна вентиляція.

4.4. Проектні рішення для мінімізації впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Земляні роботи.

Щоб запобігти обвалам ґрунту при розробці екскаватором, приймаємо крутизну укосів виїмки 1:1.

Перед допуском робітників у котловани чи траншеї глибиною від 1,3м необхідно перевірити стійкість укосів.

Навантаження ґрунту в автосамоскида має відбуватися з боку заднього або бокового борту.

Ґрунт від виїмок слід розміщувати не ближче 0,5м від бровки. Кам'яні роботи.

Рівень кладки після кожного переміщення риштувань повинен бути не менше ніж на 0,7м вище настилу.

Монтажні роботи.

На ділянці монтажу заборонено проведення інших робіт і перебування сторонніх осіб.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						59
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Стропування елементів має забезпечувати їх подачу в положенні, близькому до проектного.

Конструкції, що монтуються, під час переміщення повинні утримуватися від розкачування та обертання відтяжками.

Заборонено перебування людей на конструкціях, що монтуються.

Розчалки для тимчасового кріплення змонтованих конструкцій повинні фіксуватися до надійних опор (якорів). Відстропування елементів дозволяється після їх надійного закріплення.

Роботи на висоті заборонені при швидкості вітру понад 15 м/с, грози чи тумані.

Перебування людей під конструкціями, що монтуються, не допускається.

Необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між керівником монтажу та машиністом.

Укрупнена збірка конструкцій виконується на спеціально відведених місцях. При з'єднанні елементів суміщення отворів і перевірку їх збігу слід проводити за допомогою спеціального інструменту. Заборонено перевіряти отвори пальцями рук.

Залізобетонні роботи.

При встановленні опалубки в декілька ярусів кожен наступний ярус дозволяється встановлювати після закріплення нижнього. Розбирання опалубки проводиться після досягнення бетоном необхідної міцності.

Щодня перед бетонуванням слід перевіряти стан тари, опалубки та риштувань.

При вкладанні бетонної суміші з бадей відстань між нижньою кромкою бадді та поверхнею, на яку вкладається бетон, має бути не менше 1м.

При ущільненні бетону електровібратором заборонено переміщувати його за шланги та вмикати при перервах і переходах.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Листм
						60
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Покрівельні роботи.

Допуск робітників до покрівельних робіт дозволяється після перевірки справності несучих конструкцій покриття майстром або виконробом спільно з бригадиром.

Для переходу робітників на покрівлі встановлюються закріплені трапи шириною не менше 0,5м.

Розміщення матеріалів на покрівлі допускається лише у місцях, передбачених проектом.

Під час перерв інструмент та матеріали мають бути прибрані з покрівлі.

Оздоблювальні роботи.

Риштування для малярних робіт в місцях, під якими ведуться інші роботи чи є проходи, повинні мати суцільний настил.

Для просушування приміщень при неможливості використання систем опалення застосовують повітрянагрівачі.

Малярні склади облаштовуються централізовано в приміщеннях з вентиляцією та водопостачанням.

Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаки, фарби) під час перерв необхідно закривати кришками. Відкривати її слід інструментом, що не викликає іскроутворення.

Заборонено застосування розчинників без сертифікатів з інформацією про шкідливі речовини.

Місця скляних робіт необхідно огорожувати, а перед початком перевіряти міцність віконних рам.

Піднімання і перенесення скла має здійснюватися за допомогою спеціальних пристроїв або в безпечній тарі.

Ізоляційні роботи

При гідро-, теплоізоляційних, антикорозійних роботах із застосуванням вогненебезпечних матеріалів необхідно забезпечити захист

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Листм
						61
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

робітників від дії небезпечних речовин, термічних і хімічних опіків. Антикоровісні роботи виконуються згідно ДСТУ Б А. 3.2-10:2009 Система стандартів безпеки праці. Роботи антикорозійні..

Електрозварювальні роботи

Електрозварювальні роботи виконуються відповідно до ДБН А.3.2-2-2009.

Місця зварювальних робіт на поточному та нижчих ярусах мають бути звільнені від легкозаймистих матеріалів в радіусі не менше 5м, від вибухонебезпечних - 10м.

При різці конструкцій вживаються заходи проти випадкового обвалу відрізаних елементів.

Зварювання, різання, нагрів полум'ям апаратів і трубопроводів під тиском рідин чи газів, що містять горючі речовини, заборонено без узгодження з експлуатаційною організацією.

При прокладанні зварювальних проводів слід запобігати пошкодженню їх ізоляції та контакту з водою, маслами, гарячими поверхнями.

Металеві частини зварювального обладнання, що не знаходяться під напругою, а також вироби, що зварюються, мають бути заземлені. В апараті необхідно з'єднати заземлюючий болт з затискачем вторинної обмотки, до якого підключається зворотній провід.

Робочі місця зварників в приміщенні при зварюванні відкритою дугою відділяються від інших місць екранами висотою до 1,8м.

Газові балони дозволяється транспортувати особам, що пройшли відповідне навчання. Балони зберігаються в окремих сухих приміщеннях на відстані понад 1м від опалювальних приладів. Переміщення балонів здійснюється у спеціальних візках, що забезпечують їх стійке положення.

Безпека робіт з електроінструментом забезпечується його конструкцією, правильною експлуатацією та контролем за станом.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Листм
						62
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Під час короткої перерви електроінструмент вимикається, при тривалій - від'єднується від мережі.

Перед роботою з пневмоінструментом його оглядають і випробовують на холостому ході протягом 2-3 хв. Обов'язкове застосування захисних окулярів.

Пневмоінструмент переносять за рукоятку. Після роботи інструмент та шланги здають на склад.

4.5 Розрахунок освітлення будівельного майданчика в темну пору доби

Для освітлення території в темний час широко застосовують прожектори. Розрахунок необхідної їх кількості проводять методом світлового потоку.

Згідно ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення, для монтажних, риштувальних, покрівельних і штукатурних робіт нормативна освітленість становить 30 лк. Світловий потік Φ , що забезпечує нормативну освітленість, визначається за формулою:

$$n = \frac{E_n S k_z z}{\pi u_{oy}} = \frac{30 \cdot 2289 \cdot 1,2 \cdot 1,1}{5 \cdot 0,95} = 25179, \text{ лм.}$$

де $E_n = 30 \text{ лм}$ – нормативна освітленість будмайданчика;

$S = 2289 \text{ м}^2$ – площа освітлюваної території;

$k_z = 1,2$ – коефіцієнт запасу;

$z = 1,1$ – коефіцієнт нерівномірності освітлення приміщення;

n – кількість прожекторів, попередньо приймаємо $n = 5 \text{ шт.}$

$u_{oy} = 0,95$ – коефіцієнт використання освітлювальної установки, визначається в залежності від висоти приміщення, та висоти підвісу прожектора"[9].

Приймаємо прожектор марки ПЗС–120 з світловим потоком $\Phi = 30000 \text{ лм.}$

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Листм
						63
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для розрахунку точної кількості прожекторів на будмайданчику використовуємо формулою:

$$n = \frac{pE_n S}{P_l} = \frac{0,2 \cdot 30 \cdot 2289}{4000} = 3,43 \approx 4шт$$

де $p = 0,2Вт/м^2$ – питома потужність, при освітленні прожекторами ПЗС – 120;

$P_l = 4000Вт$ – потужність лампи прожектора.

За розрахунками, потрібно 4 прожектори ПЗС-120 потужністю 4000 Вт. Для рівномірного освітлення території, виходячи з її конфігурації, остаточно приймаємо 6 прожекторів ПЗС-120. Їх встановлюють на тимчасових дерев'яних опорах на висоті 8 м.

4.6. Запроектовані заходи протипожежної профілактики

До початку будівництва майданчик забезпечують дорогами та проїздами з твердим покриттям, протипожежним водопостачанням і телефонним зв'язком для виклику пожежників. Дороги, проїзди та місця розташування гідрантів освітлюють для зручності користування в темний час.

Тимчасові будівлі та споруди розміщують згідно будгенплану, на якому зазначені протипожежні розриви між основною та допоміжними спорудами.

Для швидкої евакуації робітників у разі пожежі риштування в споруджуваній будівлі обладнують сходами. Їх кількість має бути не менше двох.

На території будмайданчика встановлюють покажчики джерел протипожежного водопостачання і первинних засобів пожежогасіння, вивішують протипожежні плакати і знаки.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Листм
						64
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

При розвантаженні та складуванні конструкцій і матеріалів слід стежити, щоб дороги, проїзди і під'їзди до будівель, джерел водопостачання та первинних засобів пожежогасіння не захаращувалися.

Розпалювати багаття і курити на території майданчика заборонено.

Для куріння відводяться спеціальні місця.

До початку основних робіт будмайданчик рекомендується забезпечити постійним водою і встановити гідранти, місця яких позначаються спеціальними покажчиками.

Будівлі, підсобні приміщення та споруди забезпечуються первинними засобами пожежогасіння згідно норм. Додатково організовують пожежні пункти (щити), оснащені протипожежним інвентарем: сокирами, ломами, лопатами, баграми, відрами, пофарбованими в червоний колір, та вогнегасниками.

Протипожежне обладнання утримується справним, а підходи та під'їзди до нього - вільними.

4.7. Заходи щодо охорони навколишнього середовища

Проектом передбачено наступні заходи з охорони довкілля:

максимально зберегти на майданчику зелені насадження;

не допускати забруднення ґрунту паливом, мастильними матеріалами, фарбами і розчинниками;

будівельне сміття вивозити на звалище, закопувати його на території будмайданчика заборонено;

дотримуватися заходів із запобігання загазованості повітря; всі машини з двигунами внутрішнього згоряння мають бути перевірені на токсичність вихлопних газів;

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		65

знятий родючий шар ґрунту зберігати у тимчасовому відвалі для рекультивації землі на будмайданчику після завершення будівництва або вивезення в інше місце;

для забезпечення охорони довкілля і підтримання санітарного режиму при будівництві необхідно максимально зберегти всі природні компоненти.

4.8. Заходи щодо пожежної безпеки.

Робочий проект комплексу розроблено з максимальним забезпеченням вибухопожежної безпеки. Для захисту будівлі в аспекті вибухопожежної безпеки запроектовано такі рішення:

забезпечення вільного доступу протипожежної техніки до всіх будівель і споруд;

ширина і напрямок відкривання дверей, кількість евакуаційних виходів відповідно до норм;

перегородки з цегли товщиною 120 мм;

важкогорючі двері в пожежонебезпечних приміщеннях;

ущільнення місць перетину комунікацій з конструкціями;

захист від статичної електрики;

оповіщення про пожежу;

автоматична пожежна сигналізація. Проектом передбачено автоматичну пожежну сигналізацію (АПС) відповідно до чинних нормативів, телефонізацію та озвучення торгового комплексу. "Як сигналізатор використовується ППКОП "ST 716С" з вбудованим блоком живлення і акумулятором. Прилад АПС встановлюється в приміщенні чергового з цілодобовим персоналом.

За ступенем надійності електропостачання прилад АПС відноситься до першої категорії. Живлення сигналізатора - від АВР. Резервне живлення –

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						66
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

від блоку безперебійного живлення з акумуляторною батареєю 12 В (з автоматичним перемиканням).

Схема джерела резервного живлення з акумулятором забезпечує його автоматичну підзарядку. Для відтворення і видачі сигналів тривоги передбачено виносну сигналізацію (акустичний сигналізатор). Монтаж шлейфів пожежної сигналізації виконується кабелем відкрито"[9].

Проектом передбачено виведення сигналів від приймально-контрольного пристрою пожежної сигналізації на пульт централізованого спостереження пожежної охорони за допомогою об'єктового контролера-передавача типу NR-SAT.

4.9. Розрахунок конструкції захисного заземлення баштового крана

Конструкцію захисного заземлення розраховуємо для баштового крана КБ-403 з напругою живлення електродвигуна 380 В. Вертикальні заземлювачі проектуємо зі сталевих труб діаметром $d = 63$ мм, довжиною $l = 3$ м; відстань між трубами в груповому заземленні $a = 5$ м; горизонтальна сполучна смуга - сталева шириною $b = 40$ мм; заглиблення сполучної смуги в ґрунт $t_0 = 800$ мм; ґрунт в місці розташування захисного заземлення - суглинок. Будівельний майданчик знаходиться в II кліматичній зоні. Заземлювач проектуємо у вигляді прямокутника. Припустимий опір пристрою, що заземлює, $R_z < 4,0$ Ом.

Опір одиничного вертикального заземлювача визначається за формулою: (табл. 6.6 [9]).

$$R_B = (\rho / 2\pi d) [\lg(2l / d)] + 0.5 \lg(4S + l / 4S - l),$$

де

$$\rho = \rho_{\text{грунту}} \cdot k_c = 40 \cdot 1,8 = 72 \text{ Ом}\cdot\text{м};$$

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		67

$$S = t_0 + 0,5 \cdot l = 0,8 + 0,5 \cdot 3 = 2,3 \text{ м};$$

$$R_B = 0,366(72/3)[\lg(2 \cdot 3/0,063) + 0,5 \lg(4 \cdot 2,3 + 3/4 \cdot 2,3 - 3)] = 19,9 \text{ Ом}$$

При $\eta_B = 1$ знаходимо вихідне число вертикальних заземлювачів

$$n_1 = R_B / R_3 = 19,9 / 4 = 5 \text{ шт.}$$

$$\text{Для } n = 5 \text{ шт. } \alpha/l = 5/3 = 1,7$$

З врахуванням інтерполяції по табл. 6.11 [] визначаємо $\eta_B = 0,8$

Уточнюємо число вертикальних заземлювачів:

$$n_2 = R_B / R_3 \eta_B = 19,9 / 4 \cdot 0,8 = 6,2 \text{ шт.}$$

Аналогічно визначаємо $\eta_B = 0,7$.

Остаточно приймаємо $n = 7$ шт.; $\eta_y = 0,69$.

Для горизонтальної сполучної смуги заземлювача, розташованого в землі, опір розтіканню струму (табл. 6.6 []) дорівнює:

$$R_r = (0,366 \rho / l_r) \lg(2 \cdot l_r^2 / b t_0),$$

$$\text{де } \rho = \rho_{zp} \cdot k_c = 40 \cdot 4,5 = 180 \text{ Ом},$$

$$l_r = 1,05 \cdot a \cdot n = 1,05 \cdot 5 \cdot 7 = 36,75 \text{ м};$$

$$R_r = (0,366 \rho / l_r) \cdot \lg(2 \cdot 36,75^2 / 0,44 \cdot 0,8) = 8,8 \text{ Ом.}$$

Відповідно до табл. 6.10 при $n = 7$, $a/l = 4,5/3 = 1,5$ і розташуванні вертикальних заземлювачів по контуру $\eta_p = 0,42$.

Визначаємо результуючий опір проектного захисного пристрою, що заземлює:

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
						68
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$R_{ep} = (R_e R_z) / (R_e \eta_z + n R_e \eta_e) = (19,9 \cdot 8,8) / (19,9 \cdot 0,42 + 7 \cdot 8,8 \cdot 0,69) = 3,44$
Ом.

У зв'язку з тим, що $R_{ep} < R_z$ ($3,44 < 4$ Ом), приймаємо кількість вертикальних заземлювачів, отриману в результаті розрахунку: $n = 7$ шт., а довжину горизонтальної сполучної смуги $l_r = 36,8$ м.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		69

ПІДСУМКИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ

Результати проєктування 10-ти поверхового житлового будинку у м. Черкаси дозволяють зробити такі висновки та узагальнення:

1. В результаті аналізу нормативних вимог до багатоповерхових житлових будівель та архітектурно-планувальних рішень було визначено основні конструктивні рішення для житлового будинку.

2. Згідно з поставленими завданнями та вимогами чинних нормативних документів, було розроблено архітектурно-планувальне рішення будинку, на відведеній земельній ділянці.

3. Було розроблено конструктивні рішення для стін, перекриттів та покриття будинку з урахуванням теплотехнічних та конструктивних розрахунків для м. Черкаси.

4. Було розроблено технологічну карту на влаштування несучих конструкцій шатрового даху з використанням баштового крану, а також описані основні технологічні рішення для виконання інших будівельних робіт.

5. Було розроблено заходи щодо техніки безпеки під час монтажу несучих конструкцій будівлі та заходи по охороні навколишнього середовища на період будівництва.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		70

PROJECT IMPLEMENTATION SUMMARY

The results of designing a 10-storey residential building in Cherkasy allow us to make the following conclusions and generalizations:

1. As a result of the analysis of regulatory requirements for multi- storey residential buildings and architectural and planning solutions, the main constructive solutions for a residential building were identified.

2. In accordance with the assigned tasks and the requirements of current regulatory documents, an architectural and planning solution for the house was developed on the allocated land plot.

3. Constructive solutions for walls, ceilings, and roofing of the house were developed, taking into account heat engineering and structural calculations for the city of Cherkasy.

4. A technological map was developed for the installation of load- bearing structures of the hipped roof using a tower crane, and the main technological solutions for other construction works were described.

5. Safety measures were developed for the installation of the building's load-bearing structures, and environmental protection measures were implemented for the construction period.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		71

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Альбом технічних рішень тепло- та звукоізоляції огорожувальних конструкцій житлових, громадських та промислових будинків на основі виробів зі скляного штапельного волокна URSA GEO та екструдованого пінополістиролу URSA XPS. – Київ: 2013. – 156 с.
2. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування. –К.: Кондор, 2012. – 380 с.
3. Гомон С.С. Конструкції із дерева та пластмас. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2016. – 219 с.
4. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012.
5. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Із зміною № 1. Київ, 2022. – 34 с.
6. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі зміною № 1 та № 2. К., 2020. – 68 с.
7. ДБН В.1.2-7:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. – Київ, 2022. – 13 с.
8. ДБН В.1.2-8:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Гігієна, здоров'я та захист довкілля».
9. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. Київ, 2018 – 36 с.
10. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. Зі зміною №1. Київ, 2022. – 47 с.
11. ДБН В.2.6-161:2017. Дерев'яні конструкції. Основні положення. Київ, 2017 – 111 с.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		72

12. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування: - К.: Мінбуд України, 2006, 75 с.
13. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будівель та споруд. Теплова ізоляція будівель: -К.: Мінбуд України, 2006.
14. ДБН В.2.2-9-99. Будинки та споруди. Громадські будівлі.
15. ДБН Д.2.2-1-99. Збірник 1. Земляні роботи.
16. ДБНД.2.2-6-99.Збірник6.Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні.
17. ДБН Д.2.2-8-99. Збірник 8. Конструкції з цегли та блоків.
18. ДБН Д.2.2-9-99. Збірник 9. Металеві конструкції.
19. ДБН Д.2.2-11-99. Збірник 11. Підлоги.
20. ДБН Д.2.2-12-99. Збірник 12. Покрівлі.
21. ДБН Д.2.2-15-99. Збірник 15. Оздоблювальні роботи.
22. ДСТУБА.2.4-7-95.Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.
23. ДСТУБА.2.4-4-99.Основні вимоги до проектної та робочої документації.
24. ДСТУ 3760-98. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови.
25. ДБН В.2.6-162:2010.Кам'яні та армокам'яні конструкції.Основні положення. Із Зміною № 1. Київ, 2022 – 97 с.
26. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будівель і споруд. – Київ, 2017.43 с.
27. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ, 2022. – 23 с.
28. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. – Київ, 2018. – 19 с.
29. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. ДП «УкрНДНЦ», 2023. – 60 с.

					ПЖБ 2119228 ПЗ	Листм
						73
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		