

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

Допущено до захисту
Завідувач кафедри гірничих
технологій та будівництва
ім. проф. Бакка М.Т.
_____ Сергій БАШИНСЬКИЙ
«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

на тему:

Нове будівництво 9-и поверхового житлового будинку по вул. Молодіжна в
м. Хмельницький
Пояснювальна записка

Виконав (яа):

студент (ка) 4 курсу, групи ЗПЦБ-21


(підпис)

Муженко Михайло Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність:

192 – Будівництво та цивільна інженерія

Керівник:

К.Т.Н., доц.

(вчений ступінь, посада)


(підпис)

Байда Д.М.

(ініціали, прізвище)

« 23 » 06 2025 р.

Рецензент:

К.Т.Н., доц.

(вчений ступінь, посада)


(підпис)

Башинський С.І.

(ініціали, прізвище)

« 25 » червня 2025 р.

Житомир – 2025

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

Освітній ступінь вищої освіти: «бакалавр»

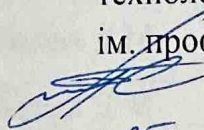
Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-професійна програма: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри гірничих
технологій та будівництва
ім. проф. Бакка М.Т.


Сергій БАШИНСЬКИЙ
«25» квітня 2025 р.

ЗАВДАННЯ

для виконання кваліфікаційної роботи

Здобувач (ка)

Муженко Михайло Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Нове будівництво 9-и поверхового житлового будинку по вул. Молодіжна в м. Хмельницький

Керівник роботи

к.т.н., доц. Байда Денис Миколайович

(вчений ступінь, посада, прізвище, ім'я, по батькові)

Затвердженні наказом закладу вищої освіти від 25 квітня 2025 р. №154/с

2. Тип роботи (проект типу БКП або наукова робота типу БКР)

БКП

(БКП/БКР)

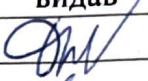
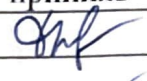
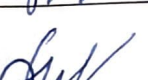
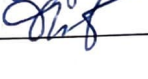
3. Термін подання роботи здобувачем 30 травня 2025 р.

4. Вихідні дані: Архітектурно-планувальні рішення об'єкта будівництва; Кадастрові відомості про ділянку забудови; Звіт про дослідження інженерно-геологічних умов в межах ділянки забудови.

5. Зміст текстової частини (пояснювальної записки): вступ із обґрунтуванням актуальності та мети проекту і шість розділів, у яких викладені: архітектурно-планувальні та конструктивні рішення, розрахунки фундаментів і несучих конструкцій, технологія будівельного виробництва, організація будівництва, а також заходи з охорони праці та довкілля, висновки, список використаної літератури.

6. Зміст графічної або демонстраційної частини з переліком обов'язкових креслеників:

7. Консультанти розділів

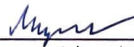
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Виконання прийняв
Розділ 1. Архітектурні рішення	Байда Д.М.		
Розділ 2. Будівельні конструкції	Байда Д.М.		
Розділ 3. Основи та фундаменти	Байда Д.М.		
Розділ 4. Технологія будівельного виробництва	Байда Д.М.		
Розділ 5. Організація будівництва	Байда Д.М.		
Розділ 6. Охорона праці	Байда Д.М.		
Графічні матеріали	Байда Д.М.		

8. Дата видачі завдання 03 лютого 2025р

Календарний план

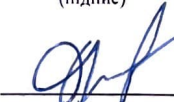
№ п/п	Найменування етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання		Примітка
		Початок	Закінчення	
1	Збір вихідних даних, аналіз нормативної бази, формулювання тех. завдання, затвердження робочого графіка	01.02	15.02	
2	Розробка генерального плану, планів поверхів та фасадів	16.02	05.03	
3	Розрахунок фундаментів, конструкцій, перевірка на міцність і стійкість	06.03	20.03	
4	Опис технологічних процесів, вибір обладнання, розробка календарно-мережевого графіка будівництва	21.03	5.04	
5	Аналіз ризиків, розробка заходів безпеки	06.04	20.04	
6	Узагальнення результатів розділів, підготовка текстових та ілюстративних матеріалів	21.04	05.05	
7	Коректура роботи, підготовка до захисту	06.05	30.05	

Здобувач (ка)


(підпис)

Муженко М.М.
(ініціали, прізвище)

Керівник роботи

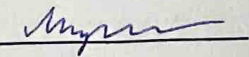

(підпис)

Д.М. Байда
(ініціали, прізвище)

Я, Муженко Михайло Миколайович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Нове будівництво 9-и поверхового житлового будинку по вул. Молодіжна в м. Хмельницький» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

Я попереджений(на) про те, що у разі виявлення фактів порушення мною академічної доброчесності буду недопущений(на) до захисту, а в разі отримання диплому – буду позбавлений(на) його відповідно до: Закону України «Про освіту», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку скасування рішення про присудження ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації» та Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Державному університеті «Житомирська політехніка».

«23» червня 2025 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	10
1.1 Вихідні дані	10
1.2 Генеральний план, благоустрій.....	11
1.3 Об'ємно-планувальні рішення	12
1.4 Архітектурно-конструктивні рішення	15
1.5 Протипожежні заходи	16
1.6 Антикоровісний захист	17
1.7 Шумоізоляція та захист від вібрацій	18
1.8 Вентиляція	18
1.9 Електропостачання	19
1.10 Теплотехнічний розрахунок	20
РОЗДІЛ 2. БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ	23
2.1 Характеристика конструктивної схеми будівлі.....	23
2.2 Збір навантажень і визначення розрахункових зусиль	23
2.3 Розрахунок прогинів.....	27
2.4 Розрахунок плити за допомогою ПК «Ліра Сапр» 2016.....	29
РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ.....	31
3.1. Інженерно-геологічні умови будівельного майданчику.....	31
3.2 Визначення навантажень на фундаменти	32
3.3 Вибір варіанту фундаментів	33

					ГТТБ.БКП25.192.06.ЗМ.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розробив		Муженко М.М.			ЗМІСТ			Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Байда Д.М.								
Н. Контр.		Башинський С.І.						ДУ Житомирська політехніка 192 «Будівництво та цивільна інженерія»		
Рецензент		Башинський С.І.								
Затвердив		Башинський С.І.								

3.3.1	Визначення несучої здатності паль і розміщення їх у ростверку	33
3.4	Перевірка навантаження на найбільш завантажену палю	36
3.5	Визначення об'ємів робіт.....	37
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА		38
4.1	Вихідні дані	38
4.2	Визначення об'ємів робіт.....	39
4.3	Розрахунок заробітної плати та витрат праці	40
4.4	Розрахунок монтажних характеристик і добір вантажопіде'мних машин для надземної частини споруди.....	41
4.5	Обґрунтування організаційних рішень.....	43
4.6	Приймання, зберігання та складування.....	44
4.7	Технологія виконання робіт.....	45
4.8	Вказівки до виконання робіт	46
4.9	Вказівки до влаштування зовнішніх стін	48
4.10	Техніко-економічні показники	50
РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА		52
5.1	Нормативна тривалість будівельного виробництва	53
5.2	Будівельний генеральний план.....	56
5.2.1	Проектні рішення по будгенплану	56
5.2.2	Розрахунок площ тимчасових адміністративних і побутових споруд.....	57
5.3	Проектування тимчасових складів.....	59
5.4	Проектування тимчасового водопостачання будівельного майданчика	61

					ГТТБ.БКП25.192.06.ЗМ.ПЗ	Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.5 Тимчасове електропостачання майданчика	64
5.6 Техніка безпеки на будівельному майданчику	66
5.7 Техніко економічні показники	68
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	70
6.1 Рішення з безпечної експлуатації об'єкта	71
6.1.1 Безпечна організація робочих місць.....	72
6.1.2 Електробезпека	74
6.2 Рішення з виробничої санітарії	76
6.2.1 Склад повітря робочої зони.....	76
6.2.2 Виробниче освітлення.....	77
6.2.3 Виробничі вібрації.....	78
6.3 Пожежна безпека	80
6.3.1 Системи протипожежного захисту	81
ВИСНОВКИ.....	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	85

					ГТТБ.БКП25.192.06.ЗМ.ПЗ	Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена розробленню архітектурно-конструктивного проєкту багатоповерхового житлового будинку, який планується звести по вулиці Молодіжна в місті Хмельницький. Актуальність теми підтверджується зростаючою суспільною потребою у сучасному енергоефективному житлі, що забезпечує належний рівень пожежної безпеки та експлуатаційної надійності й водночас відповідає чинним будівельним нормам і стандартам.

Мета роботи полягає у поглибленні теоретичної підготовки й удосконаленні практичних навичок студентів щодо використання сучасних програмних комплексів, методів інженерного розрахунку та комплексного вирішення архітектурно-конструкторських завдань. Кінцевим результатом має стати проєкт будівлі, яка задовольняє актуальні вимоги планувальної раціональності, конструктивної надійності, енергоощадності та протипожежної стійкості.

Для досягнення зазначеної мети передбачено: обґрунтувати вибір несучої конструктивної схеми з визначенням оптимального кроку й прольотів, підібрати раціональний склад матеріалів; виконати розрахунок та конструювання армування монолітної залізобетонної плити перекриття; спроектувати фундаменти під несучі стіни; скласти календарний графік будівництва з добором необхідної будівельної техніки та визначенням основних техніко-економічних показників; здійснити аналіз умов праці та розробити комплекс заходів з охорони праці й безпеки життєдіяльності.

Структура кваліфікаційної роботи сформована відповідно до логіки вирішення поставлених завдань і охоплює такі розділи: архітектурно-будівельні рішення, конструктивні рішення, основи та фундаменти, технологія будівельного

					ГТТБ.БКП25.192.12.ВС.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розробив		Муженко М.М.			ВСТУП			Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Байда Д.М.								
Н.		Башинський С.І.								
Рецензент		Башинський С.І.								
Затвердив		Башинський С.І.								
					ДУ Житомирська політехніка 192 «Будівництво та цивільна інженерія»					

виробництва, організація будівництва та охорона праці.

					ГТТБ.БКП25.192.12.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1 Вихідні дані

Завдання охоплює розроблення архітектурно-конструктивного рішення дев'ятиповерхового житлового будинку по вул. Молодіжна в м. Хмельницький. Прийнятий клас наслідків (відповідальності) будівлі СС2 у відповідності до вимог ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення конструктивної безпеки будівель та споруд». Район характеризується помірно континентальним кліматом без різких температурних коливань. Згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» середня температура найхолоднішої п'ятиденки становить -21°C , а розрахункова мінімальна температура найбільш холодної доби досягає -25°C для забезпеченості 0,92. Проектний майданчик згідно з ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» належить до 3-го вітрового району (тип місцевості IV), що зумовлює відповідне характеристичне значення тиску вітру $W_0 = 500 \text{ Па}$. Снігове навантаження, визначене за 4-м сніговим районом, прийнято $S_0 = 1340 \text{ Па}$. Сейсмічність території не перевищує п'яти балів згідно з картою ЗСР-2004-А ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України». Інженерно-геологічні умови класифікуються як категорія II — середньої складності, глибина сезонного промерзання ґрунтів становить 0,80...1,0 в залежності від ґрунтових умов (від глинистих до піщаних ґрунтів).

На відведеній ділянці передбачено будівництво двосекційного багатоповерхового житлового будинку з облаштуванням підпірних стін, пандусів та ганків із монолітного залізобетону.

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Муженко М.М.			РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО- БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ		
Керівник		Байда Д.М.					
Н.		Бащинський С.І.					
Рецензент		Бащинський С.І.					
Затвердив		Бащинський С.І.					
						Літ.	Арк.
							Аркуші
						ДУ Житомирська політехніка	
						192 «Будівництво та цивільна інженерія»	

1.2 Генеральний план, благоустрій

Будівельний майданчик площею 3 340 м² розміщений за адресою: м. Хмельницький, вул. Молодіжна.

Рельєф має середню складність із зниженням у північно-східному напрямку, різниця відміток коливається від 206,00 м до 200,00 м. Формування вертикального планування передбачає максимально можливе збереження існуючих абсолютних відміток. Водовідведення організовано поверхневим способом: стік частково спрямовується по дорожньому полотну на прилеглі території, решта — у водоприймальні колодязі дощової каналізації.

Благоустрій ділянки включає улаштування газонів із посівом травостійких сумішей, стійких до механічного навантаження. Дорожнє покриття передбачено асфальтобетонним з установленням бортового каменю; мінімальна ширина проїзду становить 4,0 м, мінімальний радіус повороту — 6 м. Поздовжні й поперечні ухили запроектовано в межах, допустимих чинними нормами. Будівництво об'єкта передбачено виконувати однією чергою без виділення пускових комплексів.

Таблиця 1.1 Техніко-економічні показники по будівельному майданчику

Найменування робіт	Од. вимірювання	Кількість
I Автодороги і майданчики		
Улаштування дорожнього корита бульдозером полкоритного профілю глибиною 0,50 м	м ² / м ³	1070/535
Улаштування дорожнього покриття:		
- асфальтобетон	м ³	107
- щебінь	м ³	214
- пісок	м ³	214
Улаштування бетонного бортового каменю марки БР 100.30.15 на бетоні В15	м/п	200
II Благоустрій території		
Улаштування корита тротуарів h=0,20м	м ²	280
Улаштування тротуарів з бетонної плитки	м ² / м ³	280/56
Установлення бордюру тротуарного	м/п	150

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.1

Установлення малих архітектурних форм: – урна	шт	2
- лавка	шт	3
- вуличний ліхтар	шт	6
- парковка для велосипедів	шт	1(5місць)
Улаштування майданчика відпочинку - відсів щебеневий	м ²	95
Улаштування газонів	м ²	500

1.3 Об'ємно-планувальні рішення

Житловий комплекс передбачає дев'ятиповерхову споруду, розділену на дві блок-секції, з організованим технічним підпіллям і окремим технічним поверхом. Планова висота між рівнями житлових поверхів встановлена на рівні 3,0 м (від рівня фінішної поверхні підлоги одного поверху до аналогічної поверхні наступного), що відповідає нормативним вимогам щодо комфортного простору та забезпечення інтеграції інженерних комунікацій. Технічний поверх характеризується збільшеною висотою від підлоги до стелі 3,20 м, що створює достатній обсяг для розміщення та обслуговування обладнання інженерних систем. Технічне підпілля має різну висоту залежно від блок-секції: у кутовій секції цей параметр становить 3,4 м, тоді як у рядовій — 2,7 м, що враховує особливості просторової організації підсистем і конструктивних рішень для кожної частини будівлі.

Кожна з блок-секцій обладнана ліфтовою системою вантажопідйомністю 630 кг з внутрішніми розмірами шахти 1780×2000 мм, що забезпечує належні умови транспортування мешканців та вантажів відповідно до сучасних стандартів доступності та зручності експлуатації. Просторова жорсткість і стійкість будівлі досягаються завдяки інтегрованій роботі фундаменту та каркасних елементів: монолітних залізобетонних пілонів, конструктивних стін сходової клітки та ліфтової шахти, а також міжповерхових перекриттів. Така схема розподілу

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

навантажень гарантує ефективне сприйняття як вертикальних, так і бічних зусиль, зокрема вітрових і сейсмічних навантажень.

Зовнішні ненесучі огорожувальні конструкції виконано з газобетонних блоків товщиною 300 мм, що рівномірно спираються на поверхві перекриття й забезпечують належний рівень тепло- та звукоізоляції згідно з вимогами енергозбереження. Крім цього, передбачено розміщення електрощитової установки та пристрою обліку споживання води для організації обліку та розподілу ресурсів у межах кожної секції. Такий підхід до оснащення приміщень дозволяє забезпечити ефективне управління інженерними мережами та контроль над експлуатаційними показниками будівлі загалом.

Функціонально-площевий склад типових житлових квартир трьох різновидів у проєктованому багатоповерховому будинку. Для першого типу однокімнатної квартири передбачено житлову кімнату площею 15,63 м², кухню загальною площею 10,53 м², лоджію площею 1,58 м² та суміщений санвузол обсягом 3,90 м². Така конфігурація забезпечує достатній житловий простір із врахуванням нормативних вимог до мінімальних площ житлових приміщень і оптимального співвідношення площі кухні та зони відпочинку. Лоджія виконує роль додаткової буферної зони, що сприяє енергоефективності приміщення, а компактний суміщений санвузол демонструє раціональне використання площі при забезпеченні комфортних санітарно-гігієнічних умов.

Другий тип однокімнатної квартири характеризується дещо іншими пропорціями приміщень: коридор із площею близько 6,87 м² формує зону розподілу, що поєднує основні функціональні сектори; окрема вбиральня (1,72 м²) відокремлює санітарні функції від житлового середовища; житлова кімната з площею 20,99 м² забезпечує більш просторі умови перебування; кухня площею 11,90 м² дозволяє організувати місце для приготування та споживання їжі; лоджія площею 2,04 м² виступає допоміжним простором для зберігання або відпочинку; суміщений санвузол площею 4,74 м² задовольняє потребу в просторі для санітарно-гігієнічних процедур. Комплексне поєднання цих площових показників свідчить

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

про прагнення збалансувати комфорт проживання з ефективністю планувального рішення.

У випадку двокімнатної типової квартири концепція зонування відображена в таких площевих параметрах: коридор площею 8,26 м² служить коридорною зоною розподілу, ванна кімната займає 5,15 м², що дозволяє реалізувати мінімальні санітарні стандарти з необхідним рівнем зручності; дві житлові кімнати з площами 17,54 та 9,97 м² забезпечують можливість розділення зон відпочинку або організації різнофункціональних приміщень (наприклад, вітальня та спальня чи спальня та робочий кабінет); кухня площею 11,35 м² відповідає потребам сімейного приготування їжі; окрема вбиральня площею 2,39 м² сприяє гігієнічному комфорту; лоджія площею 1,70 м² виконує допоміжну роль у формуванні мікроклімату та зоні відпочинку. Така структура квартирної організації спрямована на задоволення потреб мешканців із різними сценаріями використання житлової площі, одночасно дотримуючись норм щодо мінімальних регламентованих розмірів окремих приміщень.

Четвертий варіант однокімнатної квартири також проаналізовано з огляду на площеві співвідношення: коридор із площею 2,98 м² задає мінімально необхідний простір для входу та розташування розподільних елементів; кухня площею 8,23 м² передбачає оптимізований простір для приготування їжі з урахуванням сучасних стандартів компактних кухонних зон; суміщений санвузол площею 4,14 м² забезпечує ефективне використання обмеженої площі при збереженні зручності; лоджія площею 1,72 м² виконує функцію додаткового буферного простору; житлова кімната площею 16,01 м² формує основну зону перебування, яка дозволяє розмістити необхідні меблеві елементи та забезпечити належний рівень комфорту. Цей варіант ілюструє прагнення до компактності за збереження прийнятних стандартів житлової зони.

Техніко-економічні показники:

- Будівельний об'єм становить 36199,42 м³;
- Загальна площа складає 6434,92 м²;

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Площа будівлі 1110 м²;
- Площа земельної ділянки 0,334 га.

1.4 Архітектурно-конструктивні рішення

Просторова жорсткість і загальна стійкість запроектованої споруди досягаються інтегрованою дією фундаментної системи та елементів залізобетонного каркаса: монолітних пілонів, стін сходово-ліфтового ядра й міжповерхових перекриттів. Водночас під час оцінювання несучої здатності кам'яних елементів було застосовано методику розрахунку, що відповідає чинним нормативним положенням. У розрахунковій схемі для власної ваги конструкцій прийнято коефіцієнт надійності - 1,10; для рівномірно розподілених короточасних навантажень — значення, регламентовані пунктами 6.7 та 6.11 ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування» для розрахункового терміну експлуатації будівлі $T = 100$ років і дорівнюють 1,14. Зазначені параметри забезпечують необхідний запас міцності та надійності згідно з вимогами граничних станів.

Огороджувальні конструкції виконано з автоклавного газобетону товщиною 300 мм, що, спираючись на міжповерхові перекриття, формують енергоефективний фасад зі сприятливими тепло- та звукоізоляційними характеристиками. Внутрішні перегородки завтовшки 120 мм запроектовано з повнотілої керамічної цегли КРПв-1НФ-М75-1650-F15-1. У зонах підвищеної вологості — санвузлах і ванних кімнатах — застосовано цеглу тієї ж марки, товщиною 65 мм; перев'язку виконано на розчині М-50 із горизонтальним армуванням двома дротами Ø3 Вр-І через кожні три ряди кладки. Над дверними та віконними отворами в перегородках 65-мм товщини передбачено армовані перемички з цементно-піщаного розчину М150 завтовшки 40 мм, армовані двома стрижнями Ø10 А500С із консольним заходом 200 мм у прилеглі стіни.

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Покрівля будівлі — суміщена рулонна, утеплена мінераловатним шаром завтовшки 250 мм (визначено теплотехнічним розрахунком). Формування ухилів здійснюється пористим керамзитобетоном ($\gamma \approx 1000 \text{ кг/м}^3$), після чого поверх утеплювача облаштовують гідроізоляційний шар полімерної мембрани «Masterplast», а над плитами перекриття—пароізоляцію на основі плівки «Техноніколь». Парапети захищено обшивкою з оцинкованої покрівельної сталі.

Інтер'єрні дверні блоки передбачені в дерев'яному та металевому виконанні; зовнішні двері—металопластикові або сталеві. На шляхах евакуації для світлопрозорого заповнення застосовується виключно загартоване чи армоване скло, що відповідає нормативним вимогам пожежної безпеки. Світлопрозорі зовнішні огороження—металопластикові вікна з двокамерними склопакетами (схема 4і-10-4М1-10-4і з повітряним заповнювачем). Блоки монтують у середній зоні товщини стіни із забезпеченням відстані не менше 120 мм від зовнішнього та внутрішнього країв; монтажний шов герметизують поліуретановою піною. Віконні відливи, водостічні воронки та труби виконують за системою «ТПК-Профіль».

Гідроізоляційний захист підземних частин реалізований у двох рівнях: горизонтальна ізоляція—шар цементної гідроізоляції «Ceresit CR 65» завтовшки 3,0 мм, вертикальна—двошарове покриття «Ceresit CR 66». Сукупність наведених конструктивно-технологічних заходів забезпечує довговічність, енергоефективність і експлуатаційну безпеку будівлі відповідно до сучасних вимог будівельної галузі.

1.5 Протипожежні заходи

Під час виконання будівельно-монтажних робіт і подальшої експлуатації об'єкта слід неухильно керуватися чинними «Правилами пожежної безпеки в Україні» та відповідними нормативними документами. Ефективне запобігання поширенню небезпечних факторів пожежі забезпечується комплексом конструктивних і технологічних заходів. Передусім це раціональне об'ємно-планувальне вирішення, яке формує протипожежні перешкоди між приміщеннями,

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поверхами та протипожежними відсіками. Додаткову протидію поширенню вогню створює використання негорючих або слабогорючих будівельних матеріалів і оздоблень у місцях загального користування та на шляхах евакуації, а також ретельне зниження вибухопожежної небезпеки технологічних процесів. Комплекс завершується застосуванням автоматичних і ручних систем пожежогасіння й інших інженерно-технічних рішень, що локалізують осередок займання.

Житлова будівля проєкту віднесена до II ступеня вогнестійкості згідно з ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги». Це означає, що основні конструктивні елементи гарантовано зберігають несучу й огорожувальну здатність упродовж нормативного часу дії пожежі та перешкоджають розвитку полум'я по своїй поверхні.

Каркас заповнюється стінами з газобетонних блоків завтовшки 300 мм; їхня межа вогнестійкості перевищує Е 15 (клас М0). Внутрішні перегородки виконано кількох типів. Перший тип — багатошарові гіпсобетонні пазогребневі плити, між якими розташовано 50-міліметровий прошарок мінераловатної звукоізоляції «Superrock»; сукупна товщина 210 мм забезпечує межу вогнестійкості не нижче EI 15 (М0). Другий — перегородки з керамічної цегли завтовшки 120 мм, що витримують критерій EI 15 (М0). Третій — одношарові гіпсобетонні плити завтовшки 80 мм з аналогічним показником EI 15 (М0). Пілони залізобетонного каркаса мають межу вогнестійкості не менше R 120 (М0), а міжповерхові перекриття — не менше REI 45 (М0). Протипожежні двері проєктовано з класом EI 30, що гарантує цілісність і теплоізоляційну здатність при пожежі впродовж пів години.

1.6 Антикорозійний захист

Антикорозійний захист елементів передбачено з урахуванням класифікації агресивності середовища. Для металоконструкцій застосовується схема лакофарбового покриття І-ї групи за ДСТУ Б В.2.6-193:2013 «Захист металевих конструкцій від корозії. Вимоги до проектування»: попередньо очищена поверхня

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

грунтується складом ГФ-021, після чого наносяться два шари емалі ПФ-115 сумарною товщиною 60 мкм. Такий захисний комплекс забезпечує потрібну довговічність у прийнятих експлуатаційних умовах і мінімізує ризик корозійного руйнування несучих елементів.

1.7 Шумоізоляція та захист від вібрацій

Основним джерелом акустичного дискомфорту у розглядуваному житловому середовищі є вуличний транспортний потік. Для акустичної ізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій передбачено багат шаровий фасад: шар із газобетонних блоків щільністю приблизно 500 кг/м^3 і товщиною 300 мм, ззовні утеплений теплоізоляційним прошарком із проєктним коефіцієнтом теплопровідності $\lambda \approx 0,16 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$. Світлопрозорі огорожувальні елементи виконуються у вигляді металопластикових віконних блоків із контурним еластомерним ущільненням, що у сполученні з ретельним заповненням монтажних стиків мінераловолокнистими матеріалами забезпечує мінімізацію повітропроникності. Аналогічний принцип герметизації застосовано і до дверних коробок. Додаткову бар'єрну функцію виконує теплозвукоізоляційний шар над верхнім перекриттям. Працівникам, що залучені до монтажу конструкцій та інженерних систем, з міркувань безпеки рекомендовано використовувати стандартні засоби індивідуального захисту (рукавички, захисні окуляри, респіратори, а для запобігання професійній приглухуватості – протишумові вкладки або навушники).

1.8 Вентиляція

Витяжна вентиляція санітарно-гігієнічних вузлів, кухонних приміщень та технічного підпілля реалізована за принципом природної індукції крізь вертикальні канали, інтегровані у внутрішні стіни; приплив повітря організований через прорізи у режимі «провітрювання». Система опалення запроєктована двотрубною, виконаною з поліпропіленових труб. Квартирні горизонтальні розводки заховані у товщу міжповерхових перекриттів і термічно ізольовані трубною оболонкою

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

завтовшки 9 мм. Джерелом тепла слугують електричні котли Protherm Skat із вбудованим циркуляційним насосом та розширювальною ємністю об'ємом 8 л. Тепловіддачу в приміщення передають сталі панельні радіатори, оснащені автоматичними термостатичними клапанами і краном Масвського; зі сторони зовнішньої стіни перед радіатором розміщується тепло-відбивний екран, що знижує тепловтрати. У санітарних вузлах передбачено електричні рушникосушки номінальною потужністю 175 Вт.

1.9 Електропостачання

Електропостачання будинку виконується відповідно до технічного завдання замовника та належить до II категорії надійності. Живлення здійснюється від районного пункту 0,4 кВ трансформаторної підстанції, зведеної у межах прилеглого торговельного центру. У кожній секційній електрощитовій встановлено вузли ввідно-розподільні типу УВР-1601, укомплектовані багатотарифними лічильниками NP-06 TD ME.3F.TхPD-U (5–60 А, 3×380 В), а також УВР-3004 з автоматичними вимикачами серії ВА47-29. Загальний комерційний облік електроенергії здійснюється на точці розмежування балансової належності мереж між енергопостачальною організацією та балансоутримувачем будинку.

На кожному житловому поверсі запроектовано вбудовану поверхову шафу із лічильниками НІК 2303 АР6Т.1802.МС.21 (3×380 В, 5–80 А) та груповими автоматами ВА47-29. У квартирах встановлюються щитки освітлення з автоматичними вимикачами тієї ж серії та диференційними вимикачами АД-14 з уставкою струму витоку 30 мА. Розетки змінного струму (номінал 220 В) передбачені із захисним контуром. Силові та освітлювальні мережі виконуються кабелями типу ВВГнг та ВВПнг, прокладеними в гофрованих полімерних рукавах усередині будівельних конструкцій до місць приєднання обладнання.

Норми штучної освітленості прийнято згідно з діючими вимогами [3]. У житлових кімнатах використовуються світильники з традиційними лампами

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розжарювання, тоді як у приміщеннях загального користування – енергоощадні LED-світильники. Поряд із робочим освітленням організовано аварійне та евакуаційне, живлення якого подається з резервних груп тієї ж УВР. У приміщеннях електрощитових прокладаються шини головної системи вирівнювання потенціалів; заземлення споживачів здійснюється окремим провідником, підключеним до магістральної шини захисного заземлення та до зовнішнього контуру.

Комплекс взаємопов'язаних конструктивних, інженерних і організаційних рішень, представлений у проєкті, спрямований на формування безпечного, енергоефективного й акустично комфортного середовища, що відповідає чинним українським нормативам і сучасним уявленням про якість житла.

1.10 Теплотехнічний розрахунок

Розглянемо методику розрахунку теплової ефективності огорожувальних шарів фасадних стін для кліматичних умов міста Умань. З метою зменшення витрат паливно-енергетичних ресурсів доцільно впроваджувати високоізоляційні утеплювачі, які суттєво підвищують опір теплопередачі. Згідно з державними будівельними нормами, територію України поділено на кліматичні зони з характерними температурно-енергетичними параметрами. Відповідно до карти теплових навантажень та впливів, місто Умань віднесено до першої кліматичної зони. Розрахунок загального термічного опору кожного з елементів зовнішньої стіни виконується за такою послідовністю. Схематичне зображення конструктивних шарів стіни наведено на рисунку 1.1:

- 1- стіна зовнішня з газобетонних блоків 300 мм
погрунтована силіконовою грунтовкою "Ceresit" CT-17
- 2- клейова суміш СТ-190
- 3 - плита теплоізоляційна з мінеральної вати
 $\rho=135\text{кг/м}^3$, з коефіцієнтом теплопровідності
не більше $0,037\text{ Вт/(м}\cdot\text{град)}$ - 80 мм
- 4 - захисний армований шар "Ceresit" CT-190
з сіткою зі скловолокна зі спеціальним просоченням
- 5 - силіконова фарба "Ceresit" CT-48;
силіконова грунтовка "Ceresit" CT-17

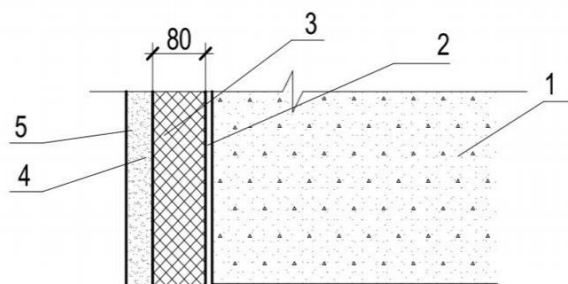


Рис 1.1 Конструкція стіни

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до вимог таблиці 1 ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» мінімально необхідний показник опору теплопередачі зовнішніх стін становить:

$$R_{\text{норм}}^3 = 4,0 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \right) \quad (1.1)$$

Опір теплопередачі стіни розраховується за формулою:

$$R_0 = R_{\text{в}} + R_{\text{к}} + R_{\text{н}} \quad (1.2)$$

де $R_{\text{к}}$ – термічний опір стіни, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

$R_{\text{в}}$ – опір теплепередачі внутрішньої поверхні стіни, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

$$R_{\text{в}} = 1 / \alpha_{\text{в}} \quad (1.3)$$

$\alpha_{\text{в}}$ – коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні стіни,

$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

$R_{\text{н}}$ – опір теплопередачі зовнішньої поверхні стіни,

$$R_{\text{н}} = 1 / \alpha_{\text{н}} \quad (1.4)$$

$\alpha_{\text{н}}$ – коефіцієнт теплопередачі зовнішньої поверхні стіни,

$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

$$R_{\text{к}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 \quad (1.5)$$

де $R_3 = \delta_3 / \lambda_3$ – термічний опір шару утеплювача, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

λ_3 – коефіцієнт теплопровідності матеріалу утеплювача;

δ_3 – товщина утеплювача, м.

Термічні опори шарів визначаємо за формулами:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1}; \quad (1.6)$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2}; \quad (1.7)$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4}; \quad (1.8)$$

$$R_5 = \frac{\delta_5}{\lambda_5}; \quad (1.9)$$

де δ_i – товщина конструктивного шару стіни, м;

λ_3 – коефіцієнт теплопровідності конструктивного шару, $\text{м}^2 \text{°C/Вт}$

$$R_0 = \frac{0,3}{0,16} + \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,08}{0,037} + \frac{0,02}{0,18} + \frac{0,15}{0,35} + \frac{1}{23} = 4,74 \text{ м}^2 \text{°C/Вт} \geq R_0^{\text{rp}} = 4,0 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}.$$

Визначимо коефіцієнт теплопередачі зовнішньої стіни за формулою:

$$k = \frac{1}{R_{\phi}} = 0,27 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \quad (1.10)$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

2.1 Характеристика конструктивної схеми будівлі

Конструкція будівлі передбачає застосування вертикальних несучих елементів у вигляді пілонів та монолітних залізобетонних стін сходових клітин і шахт ліфтів, які взаємодіють із монолітними залізобетонними плитами перекриття. Перекриття виконані як безбалкові монолітні плити товщиною 200 мм, жорстко приєднані до пілонів і стін сходових клітин та ліфтових шахт за допомогою вузлів жорсткої роботи, що забезпечує їхню спільну роботу в ході експлуатації. Як матеріал застосовано бетон марки С20/25 із розрахунковою межею міцності на стиск $f_{cd} = 14,5$ МПа та розрахунковою межею на розтяг $f_{ct} = 1,05$ МПа відповідно до нормативних вимог таблиці 3.1 ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення». Мінімальна товщина захисного шару для нормальних умов експлуатації (клас умов експлуатації Х0) за таблицею 4.3 ДБН В.2.6-98:2009 для класу конструкцій S6 становить не менше ніж 20 мм.

Робоча арматура плити належить до класу А500С із розрахунковим опором $f_{yk} = 500$ МПа (таблиця 3.4 ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування») і розташована у вигляді двох сіток поблизу верхньої та нижньої поверхонь плити для забезпечення необхідної несучої здатності при вигині. Конструктивна арматура виконана зі сталі класу А240С із розрахунковою межею $f_{yk} = 240$ МПа, призначеної для розподілу навантажень і контролю тріщиноутворення.

2.2 Збір навантажень і визначення розрахункових зусиль

Підсумкові значення приведено в узагальненій формі для кожного квадратного метра перекриття в таблиці 2.1, що дозволяє здійснити перевірку міцності та жорсткості елементів під дією постійних і змінних навантажень відповідно до вимог чинних нормативів.

					ГТТБ.БКП25.192.12.02.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РОЗДІЛ 2. БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ		
Розробив		Муженко М.М.					
Керівник		Байда Д.М.					
Н.		Башинський С.І.					
Рецензент		Башинський С.І.					
Затвердив		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркуші
					ДУ Житомирська політехніка 192 «Будівництво та цивільна інженерія»		

Таблиця 2.1 Експлуатаційні і розрахункові навантаження на 1 м² покриття та перекриття

Найменування	Експлуатаційне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м ²
Власна вага плити	2,4	1,2	2,88
Вага підлоги	2,8	1,3	3,64
Корисне навантаження	1,9	1,2	2,28
Разом	7,1		8,8

Розрахункове навантаження на 1 м погонний довжини плити:

постійне $g = 6,52 \cdot 1,5 = 9,78$ (кН/м);

повне $g+v = 8,8 \cdot 1,5 = 13,2$ (кН/м).

Розрахунок зусиль від розрахункових навантажень:

$$M = (g + v)l_0^2 / 8 = 13,2 \cdot 7^2 / 8 \\ = 80,85 \text{ (Kh/м)}$$

$$Q = (g + v)l_0^2 / 8 = 13,2 \cdot 7 / 8 \\ = 52,5 \text{ (Kh/м)}$$

Результати розрахунку плити перекриття наведені в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 Результати розрахунку плити перекриття

Бетон С20/25		Арматура	
		А500С	
$f_{ck,prism}$, МПа	18,5	f_{yk} , МПа	500
f_{cd} , МПа	$14,5 \cdot 0,9$ $= 13,05$	f_{yd} , МПа	416,7
$\epsilon_{с3,cd} \cdot 10^{-5}$	63	f_{ywd} , МПа	300
$\epsilon_{cu3,cd} \cdot 10^{-5}$	310	$\epsilon_{ud} \cdot 10^{-5}$	2000
γ_{c1}	0,9	E_s , МПа	$2,0 \cdot 10^5$
E_{cd}	$23 \cdot 10^3$	γ_s	1,2

					ГТТБ.БКП25.192.12.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахункове значення міцності на стиск бетону визначається за формулою:

$$f_{cd} = f_{cd}^T \cdot \gamma_{c1} = 14,5 \cdot 1 = 14,5 \text{ МПа.} \quad (2.1)$$

$$f_{cd}^T = 14,5 \text{ МПа}, \gamma_{c1} = 1$$

Розрахункове значення модуля пружності бетону $E_{cd} = 23 \cdot 10^3 \text{ МПа}$

Характеристики арматури класу А500С

Розрахуємо значення міцності арматури на границі текучості:

$$f_{yd} = 500 / 1,2 = 416,7 \text{ МПа};$$

$$f_{yk} = 500 \text{ МПа}, \gamma_s = 1,2$$

Розрахункове значення модуля пружності арматурної сталі $E_s = 2,0 \cdot 10^5 \text{ Па};$

$$\varepsilon_{s0} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{416,7}{2,0 \cdot 10^5} = 2,08 \cdot 10^{-3}. \quad (2.2)$$

Розрахунковий захисний шар арматури приймаємо $a_s = 25 \text{ мм.}$

Робоча висота перерізу $z_s = h - a_s = 200 - 25 = 175 \text{ (мм).}$

Максимальний момент $M = 80,85 \text{ кН/м.}$

Розрахуємо коефіцієнт λ :

$$\lambda = \frac{\varepsilon_{cu3,cd} - \varepsilon_{c3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd}} = \frac{3,1 \cdot 10^{-3} - 0,63 \cdot 10^{-3}}{3,1 \cdot 10^{-3}} = 0,797; \quad (2.3)$$

Розрахуємо максимальну висоту стиснутої зони бетону

$$x_{1u} = \frac{z_s \cdot \varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{s,0}} = \frac{0,175 \cdot 3,1 \cdot 10^{-3}}{(3,1 \cdot 10^{-3} + 2,08 \cdot 10^{-3})} = 0,104 \text{ м.} \quad (2.4)$$

Проводимо розрахунки значень висоти стиснутої зони:

$$x_1 = \frac{z_s \cdot A_2 - \sqrt{z_s^2 \cdot A_2^2 - 4 \cdot A_1 \cdot A_2 \cdot M}}{2 \cdot A_1 \cdot A_2} \text{ (м)} \quad (2.5)$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A_1 = \frac{1+\lambda(1+\lambda)}{3(1+\lambda)} = \frac{1+0,797(1+0,797)}{3(1+0,797)} = 0,45 \quad (2.6)$$

$$A_2 = \frac{1}{2} f_{cd} b (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \cdot 13,05 \cdot 1 (1 + 0,797) = 11,72 \quad (2.7)$$

$$x_1 = \frac{0,175 \cdot 11,72 \cdot 10^6 - \sqrt{0,175^2 \cdot 11,72 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 0,45 \cdot 11,72 \cdot 10^6 \cdot 80,85 \cdot 10^3}}{2 \cdot 0,45 \cdot 11,72 \cdot 10^6} = 0,015$$

$x_1 = 0,015 \text{ м} < x_{1,u} = 0,104 \text{ м}$, тому робочу арматуру розраховуємо за наступною формулою.

Визначимо необхідну площу нижньої розтянутої арматури:

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x_1 (1 + \lambda)}{2 f_{yd}} = \frac{13,05 \cdot 1 \cdot 0,015 (1 + 0,797)}{2 \cdot 416,7} = 4,22 \cdot 10^4 \quad (2.8)$$

Приймаємо для нижнього армування 4Ø12 A500C,

$$A_s = 4,52 \text{ см}^2 > A_{s,\text{потр.}} = 4,22 \text{ см}^2.$$

Знаходимо номінальний захисний шар

$$c_{\text{nom}} \geq c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}}$$

де $\Delta c_{\text{dev}} = 5 \text{ мм}$. - в межах допустимих відхилень

c_{min} - мінімальний захисний шар бетону.

$$c_{\text{min}} \geq \{ 16 \text{ мм} / 10 \text{ мм} \}$$

$$c_{\text{min}} = 16 \text{ мм}$$

$$c_{\text{nom}} = 16 \text{ мм} + 5 \text{ мм} = 21 \text{ мм}$$

Захисний шар бетону визначається за формулою:

$$a_s = c_{\text{nom}} + 2/d = 21 + 16/2 = 29 \text{ мм}.$$

Приймаємо $a_s = 30 \text{ мм}$.

Аналогічно знаходим для верхньої зони з $M = 67,38 \text{ кН/м}$.

Розрахункове значення висоти стиснутої зони визначається за формулою:

					ГТТБ.БКП25.192.12.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$x_1 = \frac{z_s \cdot A_2 - \sqrt{z_s^2 \cdot A_2^2 - 4 \cdot A_1 \cdot A_2 \cdot M}}{2 \cdot A_1 \cdot A_2} \text{ (м)}$$

$$A_1 = \frac{1 + \lambda(1 + \lambda)}{3(1 + \lambda)} = \frac{1 + 0,797(1 + 0,797)}{3(1 + 0,797)} = 0,45$$

$$A_2 = \frac{1}{2} f_{cd} b (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \cdot 13,05 \cdot 1 (1 + 0,797) = 11,72$$

$$x_1 = \frac{0,175 \cdot 11,72 \cdot 10^6 - \sqrt{0,175^2 \cdot 11,72 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 0,45 \cdot 11,72 \cdot 10^6 \cdot 67,38 \cdot 10^3}}{2 \cdot 0,45 \cdot 11,72 \cdot 10^6} = 0.013$$

Необхідна площа верхньої розтягнутої арматури [13]

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x_1 (1 + \lambda)}{2 f_{yd}} = \frac{13,05 \cdot 1 \cdot 0,013 (1 + 0,797)}{2 \cdot 416,7} = 3,65 \cdot 10^4$$

Для нижнього армування приймаємо 4Ø12 A500C,

$$A_s = 4,52 \text{ см}^2 > A_{s.\text{потр.}} = 3,65 \text{ см}^2.$$

Номінальний захисний шар бетону має задовільняти умову:

$$c_{nom} \geq c_{min} + \Delta c_{dev}$$

де $\Delta c_{dev} = 5 \text{ мм.}$ - відхилення в межах допуску.

c_{min} – мінімальний захисний шар бетону

$$c_{min} \geq \{ 16 \text{ мм} / 10 \text{ мм} \}$$

$$c_{nom} = 16 \text{ мм} + 5 \text{ мм} = 21 \text{ мм}$$

Захисний шар бетону визначається за формулою:

$$a_s = c_{nom} + 2/d = 21 + 16/2 = 29 \text{ мм.}$$

Приймаємо $a_s = 30 \text{ мм.}$

Оскільки умови міцності забезпечені, арматура підібрана правильно.

2.3 Розрахунок прогинів

У процесі оцінки будівельних елементів за критерієм прогину необхідно забезпечити, щоб фактичне значення прогину не перевищувало допустимого

					ГТТБ.БКП25.192.12.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

граничного значення. Фактичний прогин визначається з урахуванням впливу довготривалих і короткочасних навантажень, властивостей матеріалів, геометричних характеристик елемента та можливого ефекту тріщиноутворення, тоді як граничний прогин встановлюється нормативними документами з огляду на функціональне призначення й вимоги комфорту. Таким чином, перевірка полягає в підтвердженні нерівності $f \leq f_u$, де f позначає розрахунковий прогин з урахуванням усіх релевантних факторів, а f_u є нормативно встановленим обмеженням.

Для забезпечення прийняттого співвідношення «проліт/висота» також застосовується вимога щодо відсоткового вмісту арматури в розтягнутій зоні плити або балки. У наведеному випадку необхідний відсоток армування у середині прольоту становить $\rho = 0,35 \%$, що має бути не більше за допустиме значення $\rho_0 = 0,43 \%$. Такий підхід гарантує, що кількість арматурних стержнів та їх розміщення забезпечують здатність елемента сприймати розрахункові згинаючі моменти без надмірного прогину або перевищення меж тріщиноутворення.

$$\rho_0 = \sqrt{f_{ck}} = \sqrt{18,5} = 0.43\% \quad (2.9)$$

$$\frac{1}{d} = 1 \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \sqrt{f_{ck}} \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right) \right] \quad (2.10)$$

$$\frac{1}{d} = 1 \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{0,43} \frac{0,43}{0,35} + 3,2 \sqrt{0,43} \left(\frac{0,43}{0,35} - 1 \right) \right] = 11,94$$

$$310/\sigma_s = \frac{500}{f_{yk} A_{s,req}/A_{s,pov}} \quad (2.11)$$

$A_{s,req} = 7,87 \text{ см}^2$ - необхідна площа арматури;

$A_{s,pov} = 9,04 \text{ см}^2$ - розрахункова площа арматури;

$$\lambda_u = 11,94 \frac{500}{500 \cdot 7,87/9,04} = 31,71 \quad (2.12)$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки умова $\lambda < \lambda_u$ виконується, прогин не перевищує гранично допустиме значення.

2.4 Розрахунок плити за допомогою ПК «Ліра Спр» 2016

Після побудови розрахункової моделі встановлюються жорсткісні характеристики кожного елемента, після чого накладаються відповідні навантаження і проводиться аналіз. Розрахунок плити перекриття здійснюють за методом РСЗ, при цьому формують набір навантажень згідно з даними таблиці 2.1 з урахуванням впливу розподілених зусиль від огорожувальних стін та сходових маршів. Такий підхід забезпечує визначення розподілу внутрішніх зусиль і переміщень конструкції під дією експлуатаційних та монтажних навантажень.

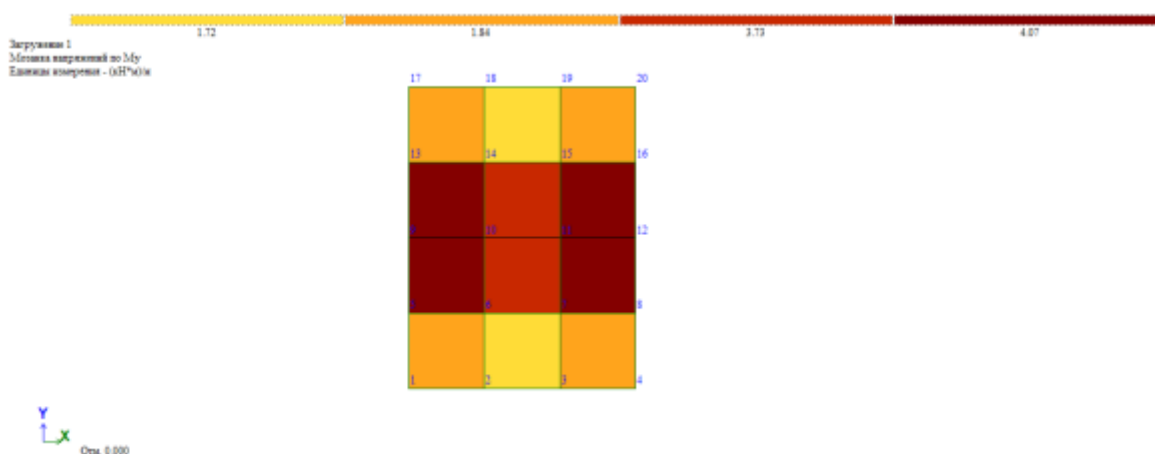


Рис.2.1 – Мозаїка напружень M_y

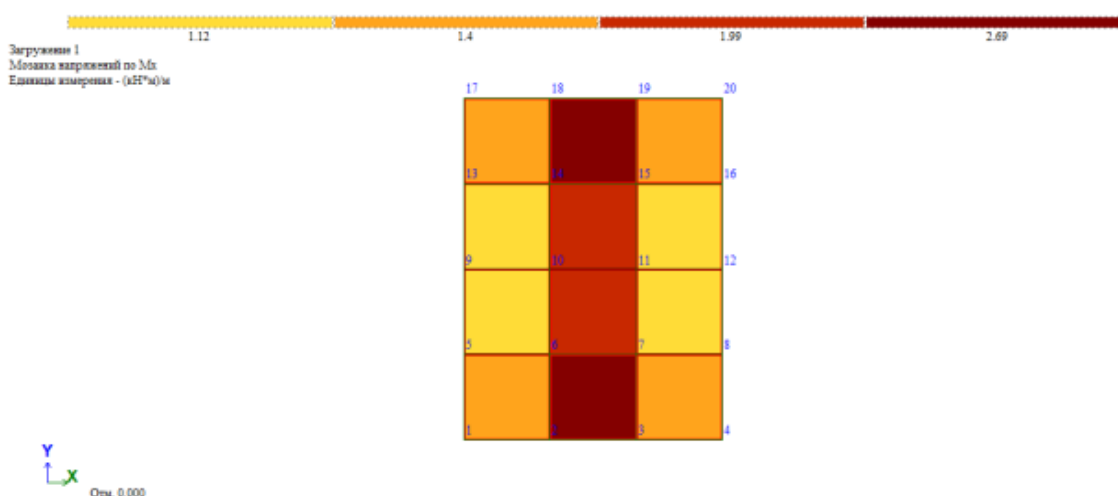


Рисунок 2.2- Мозаїка напружень M_x

					ГТТБ.БКП25.192.12.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

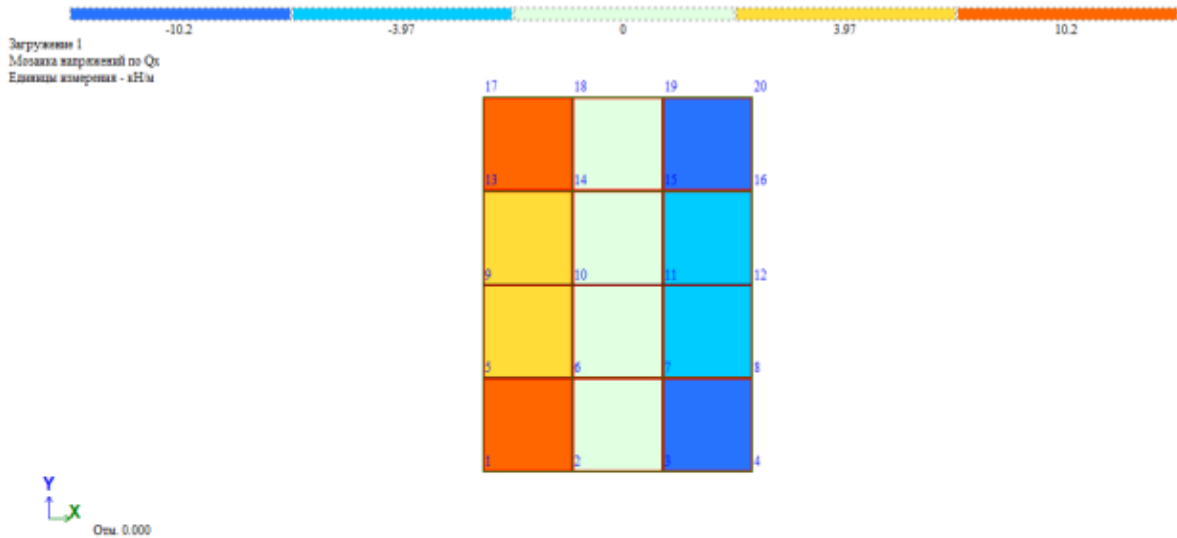


Рисунок 2.3- Мозаїка напружень Q_x

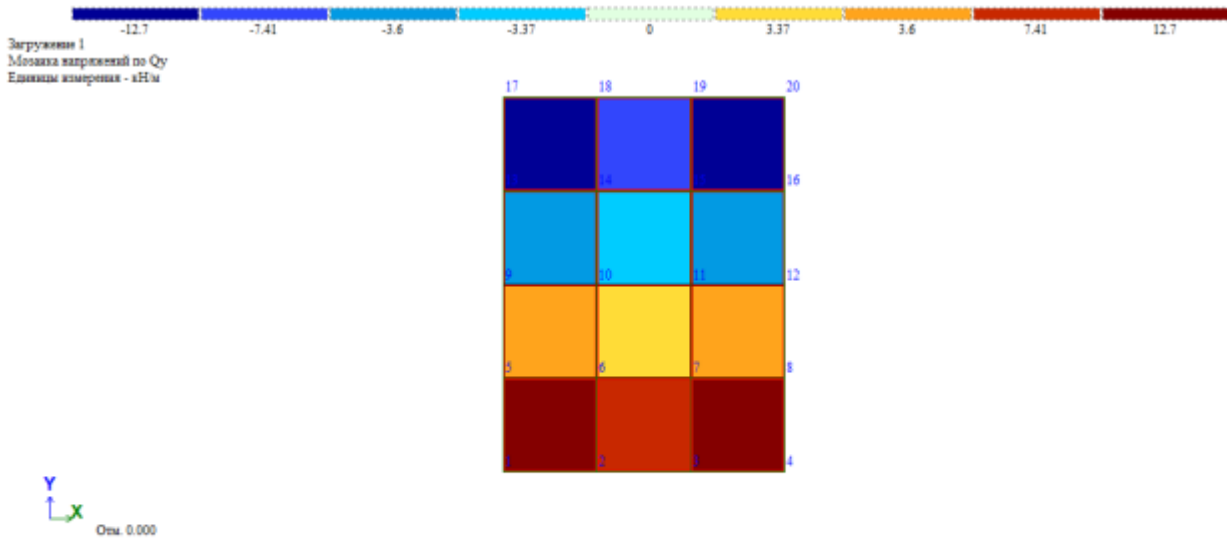


Рисунок 2.4- Мозаїка напружень Q_y

РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

3.1. Інженерно-геологічні умови будівельного майданчику

Аналіз результатів польових вишукувань і комплексних лабораторних випробувань дозволив виокремити на майданчику десять інженерно-геологічних елементів (ІГЕ).

ІГЕ-1 — антропогенний насип потужністю 0,30–3,10 м.

ІГЕ-2 — гумусований суглинок напівтвердого стану, товщина 0,40–0,90 м.

ІГЕ-3 — світло-жовтий лесоподібний макропористий карбонатизований суглинок, схильний до просідання, напівтвердий; потужність 0,40–3,50 м.

ІГЕ-4 — світло-коричневий макропористий карбонатизований просідний суглинок, напівтвердий, завтовшки 0,90–1,30 м.

ІГЕ-5 — жовтувато-сірий лесоподібний суглинок зі спорадичними макропорами, просідний, напівтвердий; потужність 1,70–2,20 м.

ІГЕ-6 — червоно-бурий твердий суглинок із конкреціями карбонатів, залягає шаром 3,00–6,10 м.

ІГЕ-7 — теракотовий суглинок напівтвердого стану, що містить до 15 % уламків кристалічних порід; потужність 1,50–6,30 м.

ІГЕ-8 — каолінізований твердий суглинок із домішками кристалічної дресви до 20 %; розвідана потужність 4,00–7,20 м.

ІГЕ-9 — м'якопластичний суглинок із включеннями кристалічної дресви (до 20 %), товщина 1,50–5,00 м.

ІГЕ-10 — тріщинуватий граніт, потужність залягання 13,0–15,0 м.

За результатами спостережень, сучасних небезпечних геологічних чи інженерно-геологічних процесів на об'єкті та суміжній території не виявлено. З огляду на умови залягання, варіабельність гранулометричного складу, а також

					ГТТБ.БКП25.192.12.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Муженко М.М.			РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ		
Керівник		Байда Д.М.					
Н.		Бащинський С.І.					
Рецензент		Бащинський С.І.					
Затвердив		Бащинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Акрушів
					ДУ Житомирська політехніка 192 «Будівництво та цивільна інженерія»		

фізико-механічні характеристики ґрунтів, об'єкт розглядається як єдиний інженерно-геологічний район. Інженерно-геологічні умови класифіковано як категорію II, що відповідає середньому рівню складності.

3.2 Визначення навантажень на фундаменти

Навантаження для внутрішньої стіни на один метр збирали по осі 6. Навантаження на фундамент збираємо в рівні його обрізу. Результати розрахунку навантажень на фундамент під внутрішню стіну занесені в таблицю 3.1

Вантажна площа для ділянки стіни довжиною 7 розраховується за формулою:

$$A_{\text{вант}} = 7 \times ((2,35 + 3,25) / 2) = 19,95 \text{ м}^2$$

Таблиця 3.1 Значення навантажень на фундамент

Найменування навантаження і формула підрахунку	X_e , кН	ϕ_{fm}	X_m , кН
1 Постійні вертикальні навантаження			
1. Власна вага	316,27	1,1	347,9
2. Вага плит перекриття	367	1,1	403,7
3. Вага конструкції підлоги	108,03	1,3	140,4
4. Вага даху	42,48	1,3	55,2
Всього:	833,78		947,2
2. Змінні вертикальні навантаження		1,3	
1. Корисне навантаження на перекриття	38,4	1,2	49,92
	93,3	1,2	111,96
2. Навантаження від перегородок	12		14,4
3. Снігове навантаження	143,7		176,3
Всього:			
Σ Всіх навантажень:	977,48		1123,5

$$N_e = (\Sigma N_{\text{пост}} + 0,9 N_{\text{ітим.корот.}} + 0,95 N_{\text{ітим.трив.}}) \gamma_n = (833,78 + 0,95 \cdot 143,7) \cdot 0,975 = 946,1$$

$$N_m = (\Sigma N_{\text{пост}} + 0,9 N_{\text{ітим.корот.}} + 0,95 N_{\text{ітим.трив.}}) \gamma_n = (947,2 + 0,95 \cdot 176,3) \cdot 1,1 = 1226,2$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3 Вибір варіанту фундаментів

На основі результатів інженерно-геологічного дослідження майданчику пропонується застосувати пальові фундаменти як найбільш доцільне рішення з огляду на характеристики ґрунтів. Для забезпечення надійного сприйняття навантажень необхідно, щоб пальові елементи входили в несучий шар не менше ніж на півметра понад глибину розрахункового закладання, а їхні оголовки виступали над дном котловану також на півметра з метою формування монолітного зв'язку з ростверком. Відповідність стандартним виробничим довжинам до шістиметрового критерію із кроком півметра полегшує організацію виготовлення та монтажу; при цьому остаточна глибина закладання ростверку приймається рівною 0,5 м. З урахуванням глибини залягання несучих прошарків та економічної доцільності вибір діаметра паль 0,6 м та довжини 15 м дозволяє гарантовано досягти міцних ґрунтових пластів у суглинку та забезпечити необхідний запас несучої здатності. Такий підхід відповідає вимогам монолітної взаємодії конструктивних елементів та сприяє стійкості фундаментної системи в умовах виявлених геологічних властивостей.

3.3.1 Визначення несучої здатності паль і розміщення їх у ростверку

Допустиме навантаження на палю визначається за формулою:

$$N \leq F_d / \gamma_k \quad (3.1)$$

де N - розрахункове навантаження на палю;

F_d - несуча здатність палі;

γ_k - коефіцієнт надійності ($\gamma_k = 1,4$).

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R \cdot A + U \sum \gamma_{cf} f_i h_i),$$

$$\gamma_c = 1 \quad \gamma_{cR} = 1 \quad \gamma_{cf} = 0,6; A = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 = \pi \left(\frac{0,6}{2} \right)^2 = 0,2826 \text{ м}^2, u = \pi d = 1,884 \quad (3.2)$$

Розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі на позначці +19,05 м становить 12 430 кПа. Для підвищення точності оцінки несучої здатності ґрунтовий

					ГТТБ.БКП25.192.12.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

масив розділяється на шари завтовшки не більше ніж 2 м, що дозволяє детально врахувати зміни його властивостей при аналізі бічного тертя. Результати розрахунку опору по бічній поверхні подано у форматі таблиці 3.5, а розташування паль у ґрунті та відповідна розрахункова схема ілюструються на рисунку 3.1.

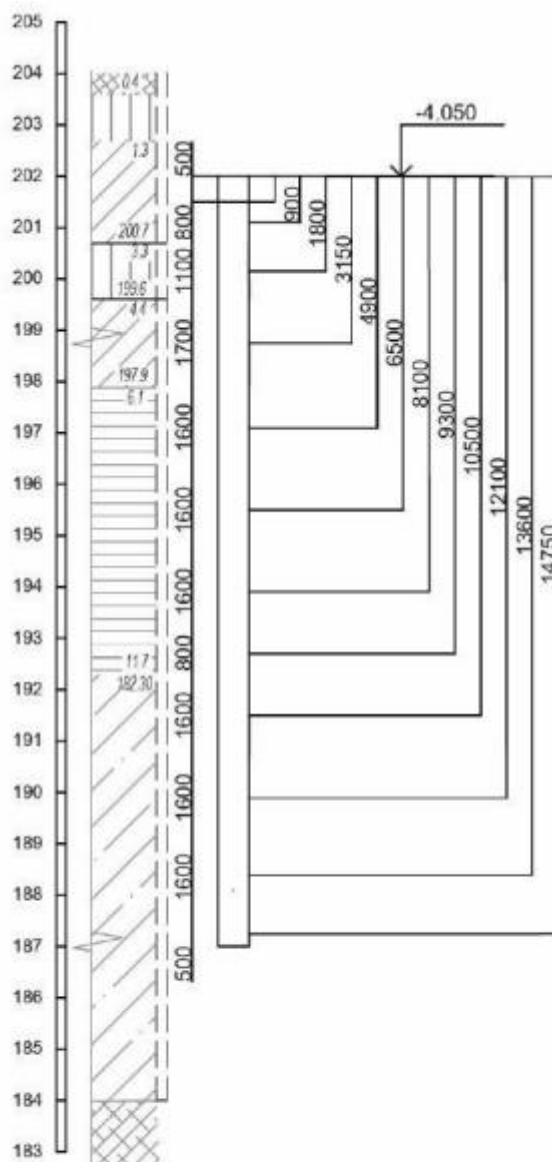


Рисунок 3.1- Розрахункова схема фундаменту

					ГТТБ.БКП25.192.12.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 Розрахунок опору бурової палі по бічній поверхні

h_i , м	H_i , м	I_L	f_{li} , кПа	γ_{cf1} , кПа	$\gamma_{cf1} \cdot$ $f_{li} \cdot h_i$
1	2	3	4	5	6
0,8	0,9	0	31,5	0,6	18,9
1,1	1,8	0,5	16	0,6	9,6
1,7	3,15	0,4	25,3	0,6	15,2
1,6	4,9	0	55,7	0,6	33,4
1,6	6,5	0	59	0,6	35,4
1,6	8,1	0	62,2	0,6	37,3
0,8	9,3	0	64	0,6	38,4
1,6	10,5	0,4	65,7	0,6	39,4
1,6	12,1	0,4	67,9	0,6	40,7
1,6	13,6	0,4	70	0,6	42
0,5	14,75	0,4	71,7	0,6	43

Визначимо несучу здатність висячої бурової палі:

$$F_{d1} = 1(1 \cdot 12430 \cdot 0,2826 + 1,884 \cdot 353,3) = 4178,33(\text{кН}), \quad (3.3)$$

За найменшою несучою здатністю визначимо допустиме навантаження на палю

$$N_1 = 4178,33/1,4 = 2984,52 (\text{кН}); \quad (3.4)$$

Необхідна кількість паль для фундаменту визначається за формулою:

$$n \geq 1.1 N_m / N \quad (3.5)$$

$$n = 1.1 \cdot 1226,2 / 2984,52 = 0.45$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$l' = 1/n = 1/0,45 = 2,22 \quad (3.6)$$

Палі розміщують з дотриманням мінімальної відстані $3d=3 \times 0,6 = 1,8$ м. На рисунку 3.2 зображено розташування палей.

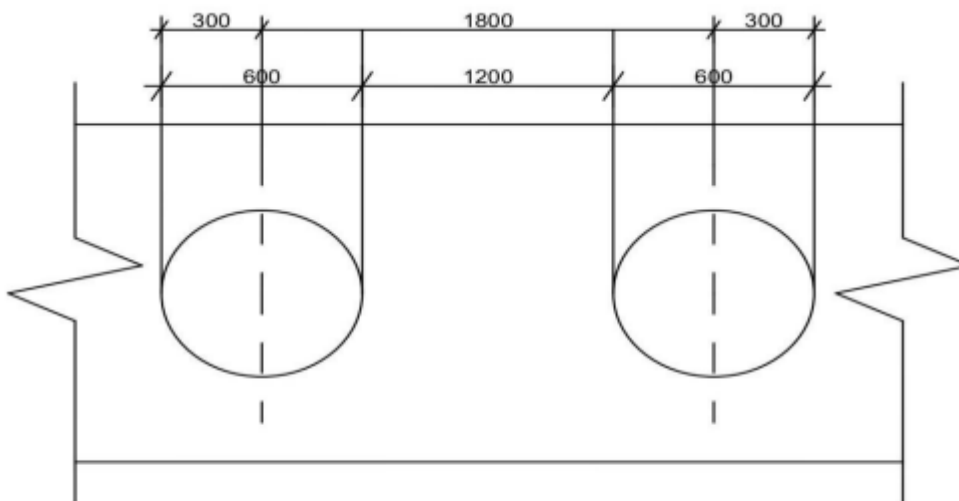


Рисунок 3.2 - Розміщення палей у плані

3.4 Перевірка навантаження на найбільш завантажену палю

Проведемо перевірку навантаження на палю за формулами:

$$G_{\text{паль}} = d^2 \cdot h_n \cdot n \cdot \gamma_{\text{зб}} \cdot \gamma_{\text{fm}} \quad (3.7)$$

$$G_{\text{паль}} = 0,62 \cdot 14,6 \cdot 49 \cdot 1,1 = 148,3 \text{ (кН)}$$

$$G_{\text{р+гр}} = A_p \cdot d \cdot \gamma_{\text{mt}} \cdot \gamma_{\text{fm}} \quad (3.8)$$

$$G_{\text{р+гр}} = 0,6 \cdot 1 \cdot 16,48 \cdot 1,1 = 10,87 \text{ (кН)}$$

$$N_{\text{заг}} = 1226,2 + 148,3 + 10,87 = 1385,37 \text{ (кН)}$$

$$N_{\text{max}} < N_1 \quad (3.9)$$

$$1385,37 \text{ (кН)} < 4178,33 \text{ (кН)}$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5 Визначення об'ємів робіт

Розрахунки об'ємів робіт проводились для вантажної площі $A = 19,95 \text{ м}^2$.

Таблиця 3.3 Об'єми робіт

Найменування роботи	Об'єм	К-ть
1. Відкопування котловану	1000 м ³	0,0651
2.Занурення паль	м ³	4,93
3.Кількість паль	шт.	49
4. Влаштування бетонної підготовки	м ³	0,43
5. Влаштування ростверку	м ³	1,35
6. Арматура в фундаменті	кг	1,5
7. Засипка котловану	1000м ³	0,0023
8. Ущільнення ґрунту.	100м ³	0,023

					ГТТБ.БКП25.192.12.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1 Вихідні дані

Процес монтажу будівельних конструкцій слід розглядати як комплексно-механізовану послідовність операцій, спрямованих на поетапну збірку споруд із заводських елементів та вузлів. Ключовим чинником успішності цього процесу є обґрунтованість і результативність організаційно-технологічних рішень, частина яких буде проаналізована в рамках даного розділу. Досягнення високої ефективності можливо шляхом трансформації будівництва в єдиний індустріально-інженерний цикл: це передбачає інтеграцію нових конструкційних матеріалів, застосування високопродуктивної техніки, впровадження науково-технічних розробок, а також використання ресурсозберігаючих і енергозберігаючих технологічних підходів.

В процесі монтажу критично важливо забезпечити незмінну стійкість і довготривалу надійність кожного елементу або окремого просторового блоку споруди з моменту його встановлення. Послідовність операцій повинна проектуватися таким чином, щоб гарантувати своєчасну передачу певних ділянок будівлі під оздоблювальні роботи чи встановлення обладнання відповідно до затверджених графіків, без шкоди для стабільності всієї конструкції.

Монтажну діяльність доцільно розділити на етапи підготовки, виконання основних монтажних операцій та транспортно-укладальні дії. При цьому слід прагнути до поступового збільшення частки механізованих операцій з огляду на зниження трудомісткості й витрат часу. Водночас спостерігається тенденція до зменшення загальної маси конструктивних елементів паралельно з розширенням габаритів збірних блоків та підвищенням їх рівня готовності до встановлення на виробництві.

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА		
Розробив		Муженко М.М.					
Керівник		Байда Д.М.					
Н.		Бащинський С.І.					
Рецензент		Бащинський С.І.					
Затвердив		Бащинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркуші
					ДУ Житомирська політехніка 192 «Будівництво та цивільна інженерія»		

Під час розробки проектних рішень необхідно враховувати прогресивні методи монтажу, що забезпечують комплексну автоматизацію та високі показники точності виконання, спрямовані на оптимізацію трудових ресурсів і зниження собівартості. Одночасно слід інтегрувати вимоги з охорони праці та передбачати заходи щодо підвищення якості результатів; це охоплює як ретельне проектування технологічних операцій, так і систематичний контроль на всіх стадіях монтажу. Такий підхід дозволяє забезпечити не лише оперативне виконання робіт, але й довгострокову експлуатаційну надійність споруд.

4.2 Визначення об'ємів робіт

Для коректного визначення обсягів робіт із спорудження надземної частини об'єкта застосовано програмний комплекс «ArchiCAD». Застосування ArchiCAD забезпечує підвищену точність моделювання конструктивних елементів і дозволяє оптимізувати облік матеріальних ресурсів.

Застосування ArchiCAD обґрунтовується його можливостями інформаційного моделювання будівель (BIM), що дозволяє виконувати параметричне моделювання зі збереженням зв'язку між геометрією та даними. Це забезпечує високу точність обчислення обсягів матеріалів та трудовитрат, знижує ймовірність проектних помилок і оптимізує монтаж. Інструменти візуалізації та автоматизованої генерації специфікацій сприяють оперативному коригуванню рішень і підвищенню якості комунікації між учасниками. Функціонал відстеження змін гарантує узгодженість моделей у мультидисциплінарному середовищі. Підтримка відкритих форматів IFC дозволяє інтегрувати ArchiCAD з іншими платформами, спрощуючи обмін даними та мінімізуючи ризики невідповідності. Використання ArchiCAD сприяє економії ресурсів та підвищенню прозорості проєкту. Такий підхід сприяє ефективному плануванню й управлінню будівельними процесами.

Отримані результати розрахунків систематизовано та представлено у таблиці 4.1.

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 – Об'єми робіт для зведення надземної частини

№	Найменування робіт	Одиниці виміру	Загальний об'єм
Надземна частина			
1	Армування пілонів	т	15,92
2	Улаштування опалубки пілонів	м ²	2,9
3	Укладання бетонної суміші та догляд за бетоном	м ³	35,2
4	В'язання арматурних сіток стін сходово-ліфтового блока	т	5,1
5	Улаштування опалубки сходоволіфтового блока	100 м ²	2,97
6	Установлення ліфтових шахт	100 шт	0,02
7	Укладання бетонної суміші та догляд за бетоном сходоволіфтового блока	м ³	43,38
8	Улаштування опалубки перекриття	100 м ²	0,3
9	Укладання арматурних каркасів і сіток перекриття	т	5,6
10	Укладання бетонної суміші та догляд за бетоном перекриття	м ³	88,4
11	Мурування зовнішніх стін	м ³	31,97
12	Мурування внутрішніх стін	м ³	17,41
13	Мурування перегородок	100 м ²	2,583

4.3 Розрахунок заробітної плати та витрат праці

У межах кошторисної документації належить провести ґрунтовний розрахунок трудових витрат і фонду заробітної плати робітників як для кожної технологічної операції, так і для всього комплексу робіт, пов'язаних із зведенням будівлі. Під час формування калькуляції необхідно врахувати витрати робочого часу, експлуатації машинного парку та відповідні нарахування заробітної плати не лише на основні, а й на допоміжні процеси та операції, що забезпечують безперервність будівельного циклу. Після деталізованого обліку всіх ресурсних

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

компонентів підсумовують сукупні трудовитрати та величину фонду оплати праці, необхідну для виконання робіт із монтажу конструкцій надземної частини.

Розрахунки виконуються з використанням ЕОМ та спеціалізованого програмного забезпечення «Кошторис 8», що дає змогу автоматизувати процедуру визначення нормативних показників, мінімізувати похибки ручного підрахунку й оперативно коригувати дані. Вихідні та результуючі величини зведено у Додатку В.

4.4 Розрахунок монтажних характеристик і добір вантажопідіймальних машин для надземної частини споруди

З метою забезпечення безперебійного зведення підземної та надземної частин об'єкта слід раціонально обрати комплекс вантажопідіймальних машин. Параметри кранів визначаються на підставі архітектурно-конструктивної схеми будівлі та масово-габаритних характеристик збірних елементів. Методика вибору передбачає використання схеми, наведеної на рисунку 4.1, що дозволяє розрахувати оптимальну довжину стріли, висоту підйому та радіус обслуговування.

Для даного проєкту ключові монтажні характеристики зведені до таких величин: розрахункова висота споруди становить 34,45 м, максимальна ширина – 14,75 м, а найбільша вага встановлюваного елемента не перевищує 1,5 т. Ці показники визначають необхідний клас і тип підйомного устаткування, забезпечуючи безпечне та економічно доцільне виконання монтажних операцій у заданих календарних межах.

Визначимо монтажну масу за формулою:

$$Q_{\max} = Q + g = 1,5 + 0,4 = 1,9 \text{ т} \quad (4.1)$$

Висота монтажу визначається за формулою:

$$H_{\max} = h_M + h_3 + h_{\text{стр}} + h_c + h_H = 34,45 + 1 + 0,22 + 3,00 + 1 = 39,67 \text{ м} \quad (4.2)$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де h_M – висота монтажу конструкції м;

h_3 – висота зведення конструкції над рівнем стоянки;

$h_{стр}$ – висота стропування, м;

h_e – висота елемента в положенні при монтажі, м;

h_n – висота поліспада, м.

Монтажний виліт стріли розраховується за формулою:

$$l_{стр} = B + C + a/2 = 14,75 + 2 + 4,5 = 21,25 \text{ м} \quad (4.3)$$

де B – відстань від краю будівлі, зі сторони крана, до центру найбільш віддаленого монтованого елемента;

C – безпечна відстань від крайньої точки основи крана до крайньої точки стіни будівлі зі сторони крана;

a – ширина поворотної частини крана.

На основі розрахованих вище параметрів обираємо кран марки Liebherr 112 EC-H8 технічні параметри крана наведені в таблиці 4.2

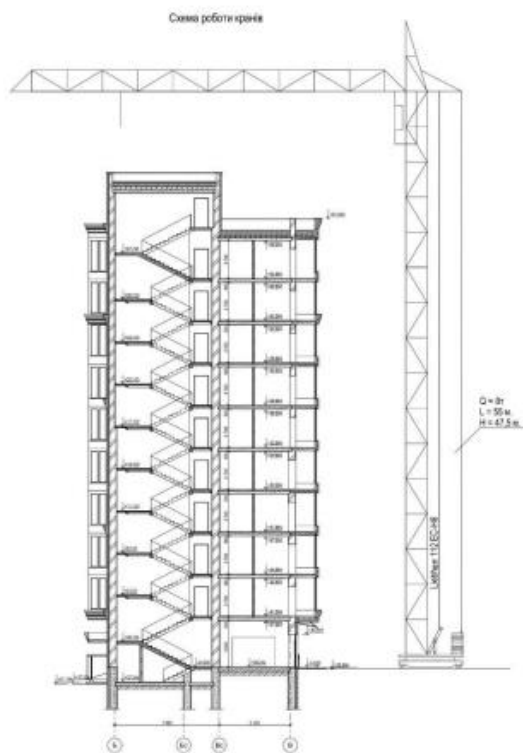


Рисунок 4.1 – Схема роботи крана

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 Технічні характеристики крана Liebherr 112 EC-H8

Максимальна вантажопідємність	8 т.
Максимальний виліт стріли	55 м.
Максимальна висота підйому	47,5 м.
Швидкість піднімання	186 м/хв
Частота обертання	0,8 об/хв
Потужність	61,5 кВт

4.5 Обґрунтування організаційних рішень

Перед початком будівельних робіт слід реалізувати комплекс попередніх заходів, спрямованих на забезпечення безпечного та безперебійного процесу зведення об'єкта. Зокрема, необхідно провести організацію відведення поверхневих вод від споруди, облаштувати під'їзні шляхи та автодороги й визначити оптимальні траси руху будівельних механізмів із раціональним розміщенням зон складування матеріалів; одночасно мають бути підготовлені монтажні оснастка й пристосування. Територію майданчика слід огородити тимчасовим парканом із в'їзними воротами шириною 4,5 м, забезпечити встановлення санітарно-побутових приміщень для персоналу, реалізувати комплекс протипожежних заходів та організувати тимчасове електропостачання й водопостачання. Важливо також створити резерв запасу арматурних виробів і комплектів опалубки в обсязі, достатньому для безперервної роботи як мінімум протягом двох змін.

Крім цього, слід підготувати необхідні технічні пристрої, інвентар, засоби індивідуального захисту, засоби підмоцнування та інструменти, які гарантуватимуть своєчасне виконання завдань у ході монтажу. Працівники всіх категорій, залучені до виконання робіт, повинні бути ознайомлені з проєктною документацією та пройти відповідний інструктаж із питань охорони праці. Такий підхід забезпечує відповідність організаційних і технологічних рішень вимогам

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безпеки, високій якості виконання норм та регламентів і мінімізує ризики виникнення затримок або аварійних ситуацій.

4.6 Приймання, зберігання та складування

У супровідній «декларації якості», що надходить разом із будівельними матеріалами, підлягають обов'язковій перевірці такі відомості: найменування та поштова адреса виробника; реєстраційний номер і дата оформлення документа; умовне позначення й марка поставленої продукції; кількість матеріалу в транспортній тарі (партії); календарна дата виготовлення; регламентовані показники міцності та посилення на діючі стандарти за ДСТУ чи технічними умовами. Відповідність кожного з цих пунктів підтверджує належний рівень виробничого контролю і гарантує споживчі властивості матеріалів.

Щодо цементу: допускається застосування лише низькотепловидільного в'язучого, теплоутворення якого у віці семи діб не перевищує 70 ккал/г; його витрата на 1 м³ бетонної суміші має залишатися в межах 380–420 кг. Додатково цемент мусить відповідати вимогам до тонкості помелу, часу схоплювання, міцності та рівномірності зміни об'єму [28]. Обов'язковим є введення комплексних домішок пластифікуювальної дії, які регулюють тривалість тужавіння, зменшують ризик ранніх тріщин і усадку.

Заповнювач бетону має фракційний склад 5–10 мм (допустимо 5–20 мм); марка щебеню за міцністю — не нижче 1200; насипна густина в сухому стані — мінімум 2,4 т/м³; масова частка шкідливих домішок обмежена нормативом [29]; водопоглинання — не більш як 3 %. Вода для приготування суміші повинна мати нормований рівень рН.

Перед укладанням суміші опалубку інструментально перевіряють, ретельно очищають від сторонніх включень, продувають стисненим повітрям і протирають сухою мішковиною; стики щитів герметизують, а комплект «сухарів» забезпечує необхідний захисний шар арматури. Ділянка бетонування обладнується ручними глибинними вібраторами й трапами для безпечного пересування персоналу.

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бетонування захватки ведеться безперервно горизонтальними шарами товщиною 25–30 см по всій площі в плані; висота вільного падіння суміші не перевищує 3 м. Кожен наступний шар укладають раніше, ніж у попередньому почнеться схоплювання цементу; масу рівномірно розподіляють, ущільнюючи занурювальними вібраторами з обов’язковим заходом у підлеглий шар на 5–7 см. Зняття опалубки дозволене після досягнення бетоном 75 % проєктної міцності та різниці температур між його поверхнею і навколишнім середовищем не більш як 5 °С.

Газобетонні блоки, призначені для кам’яної кладки, мають відповідати чинним ДСТУ. Виконавці робіт перевіряють їхню цілісність і якість візуальним оглядом у процесі мурування [35]. Розчин для кладки повинен характеризуватися рухливістю не менше 7 см. Усі матеріали супроводжуються належною сертифікацією якості.

Пакети з каменем складують на піддонах у зоні дії крана, залишаючи між рядами проміжки 100–120 мм і проходи завширшки 0,7–1,0 м після кожних трьох–чотирьох рядів. За наявності прокладок дозволено штабелювання не вище двох ярусів, що зберігає цілісність блоку та безпеку робіт.

4.7 Технологія виконання робіт

Перед формуванням монолітної плити перекриття влаштовується тимчасова опорно-опалубна система, основними несівними елементами якої слугують телескопічні стояки. Їх застосовують як окремо встановлені опори під суцільні ділянки плити, як зв’язкові ригелі або як дублювальні підпори, що залишаються після демонтажу основної системи. Конструктивно висота стояків регулюється в межах до 4,0 м, причому їх вантажонесійність прямо залежить від робочої довжини. На оголовки стояків монтується решітка опорних балок, зібраних із деревини двотаврового перерізу висотою 200 мм чи 160 мм, або з дощатих елементів прямокутного профілю, розміри яких задаються розрахунками конкретного проєкту. Уздовж контуру плити встановлюються спеціальні обв’язувальні балки,

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

що одночасно фіксують стійки захисного огороження та забезпечують геометричну стабільність країв опалубки. На балках укладається шар водостійкої фанери, який утворює робочу поверхню опалубного щита.

По завершенні опалубних робіт виконують армування. Сітки, як правило, постачаються на майданчик у готовому вигляді; на місці їх об'єднують у плоскі й просторові каркаси електродуговим зварюванням. На зварених каркасах фарбою наносять ризики, що визначають їх точне позиціонування відносно проєктних осей. Для гарантованого формування нормативного захисного шару бетону застосовують пластмасові дистанційні елементи.

Бетонну суміш транспортують автосамоскидами та вивантажують у бункери поблизу споруди. Для монолітних плит доцільно використовувати бетон із багатофункціональними хімічними добавками, що забезпечують інтенсивний приріст міцності: до 70–100 % проєктної вже впродовж 48–72 год. Укладання суміші здійснюється без розриву технологічного циклу на всю площу захватки; це запобігає виникненню холодних швів та забезпечує однорідність конструкції. Після набору необхідної розрахункової міцності опалубку знімають за допомогою гвинтових упорів баштових стояків, дотримуючись послідовності, зворотної до монтажною. Такий підхід гарантує цілісність бетону й безпечні умови робіт, а також мінімізує ризики деформацій при навантаженні конструкції.

4.8 Вказівки до виконання робіт

Виконання будівельно-монтажних операцій допускається лише за умов суворого дотримання положень затвердженого проєкту виконання робіт (ПВР), у якому консолідовано нормативні приписи ДБН і регламентовано вимоги охорони праці. Для гарантованого формування розрахункової несучої здатності несівних систем необхідно здійснювати безперервний контроль якості сировини та технологічного процесу, використовуючи при цьому прилади, що пройшли метрологічну перевірку за чинними стандартами. Одним із постійних напрямів

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

такого контролю є вимірювання радіаційних параметрів матеріалів та конструкцій до рівнів, зафіксованих у національних санітарних нормативах [30].

Тепло- та звукоізоляційні шари фіксуються до огорожувальних і несівних елементів відповідно до технічних інструкцій виробників утеплювачів. Усі партії матеріалів підлягають періодичним лабораторним випробуванням із оформленням протоколів встановленого зразка. Генпідрядник і субпідрядні організації ведуть належним чином журнали робіт, що відображають фактичний перебіг технологічних операцій; календарний графік послідовно визначає порядок їх виконання.

Конструкції, які мають вирішальне значення для просторової жорсткості споруди, приймаються безпосередньо в процесі зведення з оформленням актів проміжної готовності. До цього переліку входять, зокрема, вузли зварювання, антикорозійні покриття, герметизація стиків, бетонні та монтажні роботи; кожен етап фіксується у відповідному журналі. Укладання бетонної суміші без утворення робочих швів можливе лише за заданих геометричних обмежень: товщина ярусу стіни не перевищує трьох метрів; висота бетонування масивних колон — п'ять метрів, а тонших — двох метрів, у разі наявності поперечних хомутів. Суміш транспортується автобетоносмішувачами й подається в конструкцію через бункери місткістю один кубічний метр за допомогою баштового крана.

Під час укладання дозволено пересуватися лише спеціальними настилами, що спираються безпосередньо на опалубне полотно. Розпалублення здійснюють поетапно: у багатоповерхових об'єктах спочатку звільняють нижні поверхи, причому стояки попереднього перекриття залишаються встановленими, якщо над ними триває бетонування. Додаткові опори розміщують не далі ніж за три метри від точок спирання й одна від одної.

Монтаж перемичок виконується підйомом елементів на монтажних петлях із подальшим установленням на підготовлену розчинну постіль; при цьому ретельно вирівнюють їх у плані та вертикалі й контролюють площу спирання. Упродовж кожної зміни технічний нагляд забезпечується виконробами, майстрами та

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бригадами. Оператори глибинних вібраторів проходять обов'язковий медичний огляд двічі на рік; жінки до роботи з ручними вібраторами не допускаються. Працівники, що експлуатують електрифікований інструмент, повинні володіти прийомами електробезпеки та невідкладної допомоги.

Щоденно перед бетонуванням перевіряють справність тари, опалубки та риштування, негайно усуваючи виявлені несправності. Бункери для суміші мають відповідати вимогам ДСТУ; транспортування допускається лише з перекритим затвором, а відстань між нижньою крайкою бадді й поверхнею бетону не повинна перевищувати одного метра, якщо інші величини не передбачені ПВР. Відкривання затвора здійснює бетоняр після повної зупинки стріли крана, перебуваючи поза зоною підвісу. Ущільнення суміші вібраторами проводять, відключаючи їх під час перенесення; переміщати обладнання за кабелі категорично заборонено.

Загальна відповідальність за організацію безпечного виробництва на об'єкті покладається на виробника робіт і майстра, що забезпечують дотримання встановлених норм, своєчасне усунення порушень і підтримання необхідного рівня технічної дисципліни.

4.9 Вказівки до влаштування зовнішніх стін

Мурування зовнішніх огорожувальних стін передбачено з автоклавованих газобетонних блоків товщиною 300 мм класу щільності D500. Елементи укладають на цементно-піщаний розчин зі співвідношенням 1:3 або на полімерний клей «Ceresit СТ-21», який готують безпосередньо на майданчику із заводської сухої суміші. Товщина горизонтальних і вертикальних швів не має перевищувати 3 мм, а перев'язка блоків у суміжних рядах повинна становити щонайменше 115 мм. Для забезпечення просторової стабільності кладку через кожні три–чотири ряди анкерують до залізобетонного каркаса оцинкованими металевими зв'язками.

Під час виконання робіт обов'язково використовують контрольний шнур, що гарантує збереження проектної площинності. Вертикальність перевіряють після укладання кожних чотирьох рядів, а нижню грань блока перед посадкою

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зволожують для поліпшення адгезії. Зазор між віконною рамою і площиною стіни ретельно заповнюють пінополіуретаном; при цьому коробку встановлюють у середній третині товщини стіни так, щоб відстань від площини вікна до зовнішнього та внутрішнього країв перевищувала 120 мм.

Прокладання інженерних мереж допускається лише після вибіркового штраблення. Горизонтальні канавки можна виконувати на глибину до 20 мм у стінах завтовшки 400 мм і до 10 мм у 200-міліметрових; у перегородках тонших за 115 мм горизонтальні борозни не дозволяються. Вертикальні штраби в несівних стінах допускаються на глибину до 30 мм з максимальною шириною 200 мм (для 400-міліметрових) або 125 мм (для 200-міліметрових). У перегородках товщиною 115 мм і менше вертикальні борозни обмежуються глибиною 10 мм і шириною 100 мм.

За низьких температур мурування провадять з урахуванням зимових вимог: блоки мають надходити без намерзлого шару, робоча температура повітря — не нижча за -5°C . Газобетон слід зберігати у приміщеннях із плюсовою температурою; при -2°C і нижче його перебування на відкритому повітрі не повинно перевищувати 24 год. Використовують спеціалізовані зимові розчини, сумісні з газобетоном; застосування модифікуючих домішок, що не передбачені технічними умовами, заборонене. Кладку припиняють під час опадів, а щойно зведені ділянки захищають тентовим полотном або солом'яними матами до досягнення ними необхідної міцності.

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3 - Допустимі відхилення розмірів для стін з газобетонних блоків

№ п/п	Вид відхилення	Величина допустимого відхилення, мм
1	Відхилення від вертикалі поверхонь та ребер:	
	на висоті 1 м	3
	на висоті одного поверху	5
2	Відхилення розмірів в просвіті прорізів розміром	
	до 100 см	ширина +5, -3 висота +10, -5
	більше 100 см	ширина +10, -5 висота +10, -5
3	Відхилення поверхонь стіни від кута, що заданий у проекті на висоті 1 м	3
4	Викривлення поверхні стіни	

4.10 Техніко-економічні показники

Розрахунок основних техніко-економічних показників:

1) Тривалість виконання робіт $T_{\text{заг}} = 114$ днів

2) Загальна трудомісткість робіт $Q_{\text{заг}} = 2480$ люд/змін

3) Трудомісткість цегляної кладки (питома):

$$q_{\text{пит}} = Q_{\text{заг}}/V \quad (4.5)$$

$$q_{\text{пит}} = \frac{2480}{2670} = 0,93 \text{ люд. зм/м}^3 \quad (4.6)$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4) Виробіток одного працівника під час цегляної кладки:

$$B = V/Q_{\text{заг}} \quad (4.7)$$

$$B = \frac{2670}{2480} = 1,08 \text{ люд. зм/м}^3 \quad (4.8)$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Відповідно до чинного законодавства України, незалежно від організаційно-правової форми чи підпорядкування замовник зобов'язаний до початку виконання будівельних робіт отримати відповідний дозвіл у встановлених контролюючих органах у сфері архітектури та будівництва. Дозвільна документація, що формується в результаті розгляду проектних матеріалів та інших супровідних документів, має юридичну силу й підтверджує правомірність проведення будівельних операцій, здійснення фінансування проекту, отримання ордерів на земляні роботи та підключення об'єкта до інженерних мереж. Отже, процедура оформлення дозволу виконує низку ключових функцій: вона гарантує дотримання норм технічної й екологічної безпеки, забезпечує контроль за відповідністю проекту чинним стандартам і нормативам, а також служить правовою основою для взаємодії всіх учасників будівельного процесу.

Документи, подані забудовником або замовником, формують реєстраційну справу об'єкта містобудівної діяльності. Цей пакет документів зберігається у відповідних органах державного архітектурно-будівельного контролю протягом періоду зведення об'єкта і додатково – не менше п'яти років після введення його в експлуатацію. Така практика гарантує наявність архівної інформації для перевірок, аудитів або вирішення спорів у майбутньому. Збереження реєстраційної справи протягом зазначеного терміну дає можливість контролюючим органам і зацікавленим сторонам аналізувати хід реалізації проекту, перевіряти відповідність виконаних робіт паспортним даним і проектним рішенням, а також фіксувати внесені зміни або коригування, здійснені в процесі будівництва.

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА		
Студент		Муженко М.М.					
Керівник		Байда Д.М.					
Рецензент		Башинський С.І.					
Н. Контр.		Башинський С.І.					
Зав.каф.		Башинський С.І.					
					Літ. Арк. Аркуші 		
					ДУ Житомирська політехніка 192 «Будівництво та цивільна інженерія»		

Організація виробничих процесів у будівництві передбачає всебічне планування і своєчасне виконання підготовчих заходів. Зокрема, необхідно передбачити прокладання під'їзних шляхів до майданчика для забезпечення безперешкодного доступу техніки та матеріалів, а також створити ефективне складське господарство для зберігання й обробки ресурсів. Розбудова виробничої інфраструктури будівельних підрядних організацій повинна враховувати можливості тимчасового використання вже запроектованих постійних споруд задля оптимізації витрат і скорочення простоїв. Не менш важливим є підготовка об'єктів житлового й соціально-побутового призначення для працівників, а також налаштування комунальних систем у необхідному обсязі задля забезпечення безперервності та безпеки виробничих процесів. Такий комплексний підхід дозволяє знизити ризики зривів у графіку виконання, підвищити ефективність використання ресурсів і забезпечити відповідність збудованих споруд встановленим вимогам експлуатаційної готовності.

5.1 Нормативна тривалість будівельного виробництва

Ведення відомості будівельно-монтажних робіт здійснюється шляхом формування детального переліку операцій, узгодженого з відповідною номенклатурою, що застосовується для конкретного класу об'єктів. Отримані обсяги робіт мають ключове значення для подальшого моделювання процесу виконання: вони слугують вихідними даними для розробки мережевої (сіткової) моделі, яка відображає взаємозв'язок етапів і забезпечує обґрунтоване планування ресурсів. Вимір обсягів проводиться на основі робочих креслень; результати систематизуються у табличній формі з урахуванням просторового поділу об'єкта на окремі ділянки (захватки), після чого узагальнюються в єдину таблицю (наприклад, у форматі «Таблиця 5.1» проектної документації). Такий підхід гарантує точність обчислень і сприяє прозорості процесу контролю витрат і трудовитрат.

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1 Номенклатура робіт

№	Найменування робіт	Одиниці виміру	Загальний об'єм
Підземна частина			
1	Розробка ґрунту екскаватором	1000 м ³	0,65
2	Розробка ґрунту вручну	100 м ³	1,17
3	Влаштування паль	шт	49
4	Влаштування монолітного розтверку	100 м ²	1,35
5	Влаштування бетонних блоків	м ³	193,8
6	Горизонтальна гідроізоляція	100 м ²	1,07
7	Вертикальна гідроізоляція	100 м ²	3,87
8	Зворотня засипка ґрунту	1000 м ²	0,54
9	Ущільнення ґрунту	100 м ²	5,42
10	Влаштування пілонів	100 м ³	0,86
11	Мурування стін	м ³	199,7
12	Укладання перемичок	100 шт	1,28
13	Влаштування перекриття	м ³	7,6
14	Улаштування пароізоляції	100 м ²	1,77
15	Улаштування цементно-піщаної стяжки	100 м ²	1,77
16	Теплоізоляція	м ³	0,71
17	Влаштування покрівельного матеріалу	100 м ²	1,77
Надземна частина			
18	Армування пілонів	т	15,92
19	Улаштування опалубки пілонів	м ²	2,9
20	Укладання бетонної суміші та догляд за бетоном	м ³	35,2
21	В'язання арматурних сіток стін сходово-ліфтового блока	т	5,1
22	Улаштування опалубки сходово-ліфтового блока	100 м ²	2,97
23	Установлення ліфтових шахт	100 шт	0,02
24	Укладання бетонної суміші та догляд за бетоном сходово-ліфтового блока	м ³	43,38
25	Улаштування опалубки перекриття	100 м ²	0,3
26	Укладання арматурних каркасів і сіток перекриття	т	5,6
27	Укладання бетонної суміші та догляд за бетоном перекриття	м ³	88,4
28	Мурування зовнішніх стін	м ³	31,97
29	Мурування внутрішніх стін	м ³	17,41
30	Мурування перегородок	100 м ²	2,583
Покрівельні роботи			
31	Улаштування пароізоляції	100 м ²	5,87

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.1

№	Найменування робіт	Одиниці виміру	Загальний об'єм
32	Улаштування цементно-піщаної стяжки	100 м ²	5,87
33	Теплоізоляція	м ³	152
34	Влаштування покрівельного матеріалу	100 м ²	5,87
Монтаж елементів заповнення прорізів			
35	Монтаж металопластикових конструкцій вікон	шт	300
36	Монтаж металопластикових конструкцій дверей	шт	281
Оздоблення			
37	Укладання підвіконних мармурових полірованих плит	100 м ²	0,19
38	Облицювання стін гранітними плитами полірованими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м ² понад 6	100 м ²	0,64
39	Високоякісне штукатурення декоративним розчином	100 м ²	6,94
40	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою	100 м ²	9,1
41	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою	100 м ²	13,2
42	Високоякісне фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100 м ²	13,2
43	Теплоізоляція стін із гіпсових плит із заповненням	100 м ²	39,75
44	Полівінілацетатне фарбування фасадів з риштувань по підготовленій поверхні	100 м ²	39,75
Влаштування підлог			
45	Улаштування підлоги бетонної	100 м ²	9,1
46	Улаштування тепло- і звукоізоляції	100 м ²	9,1
47	Улаштування стяжок цементних	100 м ²	9,1
Благоустрій території			
48	Улаштування дорожнього покриття	м ²	1070
49	Улаштування корита тротуарів h=0,20м	м ²	280
50	Улаштування тротуарів з бетонної плитки	м ²	280
Спецроботи			
51	I етап внутрішніх спец робіт		289
52	II етап внутрішніх спец робіт		124

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ

Арк.

5.2 Будівельний генеральний план

5.2.1 Проектні рішення по будгенплану

У контексті організації будівельного майданчика тимчасові споруди слід розглядати як елемент інфраструктури, що забезпечує належні умови праці та ефективне виконання завдань проекту. Залежно від функціонального призначення такі об'єкти поділяються на кілька класифікаційних груп: об'єкти управлінського призначення, які виконують роль координаційних центрів і зон адміністрування; об'єкти побутово-господарського характеру, необхідні для задоволення потреб персоналу в організації життєзабезпечення та створенні комфортних умов праці; а також складські приміщення, що забезпечують зберігання матеріалів, обладнання й інструментів у безпечних умовах. Наявність цих тимчасових будівель і споруд обґрунтовується як потребами робітників у забезпеченні житлово-побутового комфорту та адміністративного супроводу, так і вимогами раціонального розподілу ресурсів та логістики під час реалізації проекту загалом.

Визначення площі тимчасових споруд ґрунтується на аналізі вихідних даних виробничих потреб, що включає оцінку чисельності задіяного персоналу, інтенсивності використання відповідних зон та специфіки виконуваних операцій. Процедура розрахунку здійснюють із урахуванням норм та рекомендацій чинних нормативно-правових актів, які регламентують мінімальні показники простору для житлово-побутових приміщень, робочих зон адміністративного характеру й складів. Такий підхід гарантує обґрунтованість проектних рішень та дозволяє уникнути як недовикористання корисної площі, так і її надмірного розширення, що може призвести до зайвих витрат і ускладнень у процесі будівництва.

Проектування адміністративних і побутово-господарських споруд базується на ретельному аналізі чисельності персоналу, очікуваного режиму роботи та специфічних вимог до обладнання й інженерного забезпечення. У рамках академічного підходу до планування передбачається системна оцінка функціональних зв'язків між зонами, забезпечення адекватного рівня

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інфраструктурної підтримки (в тому числі водопостачання, енергозабезпечення, вентиляції тощо) та можливостей адаптації приміщень до змін у форматі виконання робіт. Такий саме принцип, із урахуванням особливостей матеріально-технічного забезпечення, застосовується при визначенні параметрів складів: аналіз обсягів і характеру матеріалів, вимоги до умов зберігання, логістичні потоки на майданчику. Комплексне планування тимчасових споруд на основі науково обґрунтованих методик сприяє оптимізації ресурсних витрат, підвищенню безпеки та підтриманню стабільності будівельного процесу.

Загальна кількість робітників, що працюють на об'єкті визначається за формулою:

$$N_{\text{заг}} = 0,9 (N_p + N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{сл}}), \quad (5.1)$$

де 0,9 – коефіцієнт що враховує пропуск працівниками роботи;

N_p – максимальна кількість працівників згідно графіку руху робочих кадрів, чол ($N_p = N_{\text{max}} = 40$ чол.);

$N_{\text{ітр}}$ – кількість інженерно-технічних працівників, яка приймається в кількості 8% від N_{max} , чол;

$N_{\text{моп}}$ – кількість молодшого обслуговуючого персоналу, приймається як 2,0 % від N_{max} , чол;

$N_{\text{сл}}$ – кількість службовців, приймається як 5% від N_{max} , чол. $N_p = 40$ чол., тоді $N_{\text{заг}} = 0,9(40 + 3 + 2 + 2) = 43$ (чол.).

Загальна кількість працюючих на об'єкті 43 чол.

5.2.2 Розрахунок площ тимчасових адміністративних і побутових споруд

Виконробська контора розраховується з урахуванням кількості інженерно-технічних працівників і службовців з розрахунку 4 м² на одного працівника:

$$S_1 = 4 \times \sum (N_{\text{ітр}} + N_{\text{сл}}) \quad (5.2)$$

$$S_1 = 4(3 + 2) = 20 \text{ м}^2$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При плануванні гардеробних з умивальниками виходять з максимальної кількості робітників, а саме $0,7 \text{ м}^2$ на одного працюючого:

$$S_2 = N_{\max} \cdot 0,7 \quad (5.3)$$

$$S_2 = 40 \cdot 0,7 = 28 \text{ м}^2$$

Площа душових приміщень розраховується з коефіцієнтом $0,5$, з розрахунку 4 м^2 , виходячи з максимальної кількості робітників:

$$S_3 = 0,54 \cdot N_{\max} \quad (5.4)$$

$$S_3 = 0,54 \cdot 40 = 21,6 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площа обідніх приміщень розраховується як $0,8 \text{ м}^2$ на одного працюючого.

$$S_4 = N_{\text{заг}} \cdot 0,8 = 43 \cdot 0,8 = 34,4 \text{ (м}^2\text{)} \quad (5.5)$$

Приміщення для сушіння одягу приймається з розрахунку $0,2 \text{ м}^2$ на одного працівника від максимальної кількості.

$$S_5 = 0,2 \cdot N_{\max} = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ (м}^2\text{)}. \quad (5.6)$$

Площа під туалети приймається з розрахунку $0,1 \text{ м}^2$ на кожного працівника від максимальної кількості, але не менше $2,16 \text{ м}^2$ та двох окремих відділень для кожної статі.

$$S_7 = 0,1 \cdot N_{\text{заг}} = 0,1 \cdot 43 = 4,3 \text{ (м}^2\text{)} > 2,16 \text{ (м}^2\text{)} \quad (5.7)$$

Результати усіх розрахунків зображені в таблиці 5.2

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.2 - Розрахунок і проектування тимчасових будівель

№	Назва будівлі	Кількість працюючих, чол.	Площа на одного, м ²	Розрах. площа м ²	Кількість буд. і сп., шт.	Прийнята площа, м ²	Розміри буд., а×в, м	Тип будівлі
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Виконробська з диспетчерською	5	7,2	20	1	25,6	9х2,7	Пересув.
2	Прохідна	1			1	6	2х3	Збірно-щит.
3	Гардеробні	40	0,7	28	2	29	11,1х3	Пересув.
4	Душові	43	0,54	21,6	1	25,6	9х2,7	Пересув.
5	Приміщення для прийому їжі	43	0,8	34,4	1	45,2	18х3,1	Пересув.
6	Приміщення для сушіння одягу	40	0,2	8	1	8,5	3х2,7	Конт.
7	Приміщення для відпочинку	40	0,1	4	1	8,5	3х2,7	Конт.
8	Туалет	43	0,1	4,3	1	8,5	3х2,7	Конт.

5.3 Проектування тимчасових складів

Для обґрунтованого визначення параметрів складських приміщень необхідно насамперед провести якісну оцінку очікуваних обсягів матеріалів, конструкцій та комплектуючих, які будуть зберігатися. Збір вихідних даних передбачає системний аналіз проектної документації, специфікацій та графіків поставок із метою формулювання реалістичних прогнозів потреб. Такий підхід включає не лише кількісну оцінку (об'єм або масу), але й класифікацію за видами матеріалів з урахуванням особливостей зберігання та умов експлуатації: наприклад, деякі елементи можуть вимагати захисту від вологи чи ультрафіолетового випромінювання. В академічному стилі слід наголосити на необхідності застосування методик прогнозування споживання, виписаних у діючих стандартах

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

або результатах наукових досліджень, а також перевірки отриманих даних шляхом експертних оцінок і порівняння з історичними показниками аналогічних проєктів.

Баланс між достатнім запасом і уникненням надлишкового зберігання є критичним чинником, що впливає на ефективність будівельного процесу та раціональне використання ресурсів. Надто великий резерв матеріалів може призвести до блокування оборотних коштів, ускладнень з логістикою та ризиків псування або морального старіння запасів. Натомість недостатній рівень запасу створює загрозу зупинки робіт і виникнення затримок у графіку. У науковому підході до розрахунку запасів рекомендується використовувати принципи адаптивного керування запасами: враховувати мінливість темпів споживання в різні періоди робіт, ризики затримок постачань та встановлювати резерви з урахуванням критичних матеріалів. При цьому важливо документувати процедури перегляду прогнозів протягом життєвого циклу проєкту, фіксувати коригування і здійснювати регулярну ревізію даних для підтримки моделі в актуальному стані.

Проектування площі відкритого складу, оптимального для дрібно-роздрібних конструкцій і виробів з періодичним використанням, виконується з урахуванням середньодобових потреб будівництва та специфіки окремих матеріалів. Розрахунок здійснюється в табличній формі з деталізацією за видами продукції, обсягу їхнього щоденного споживання, щільності зберігання й вимог до безпечного розташування на території майданчика. У згаданій “Таблиці 4.3” систематизуються вихідні показники: добові витрати матеріалів, одиничні габарити, допустима характеристика укладання на відкритому майданчику та запаси безпеки. Академічна аргументація підкреслює необхідність використання емпіричних даних або результатів експериментальних досліджень для уточнення коефіцієнтів щільності та морозостійкості, а також проведення верифікації таблиць шляхом порівняння розрахункових даних із фактичними показниками з аналогічних реалізованих проєктів. Такий системний підхід забезпечує обґрунтованість розмірів відкритого складу, мінімізує ризики надлишкових витрат та сприяє стабільному функціонуванню будівельного процесу.

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.3 – Приклад розрахунку площі відкритого складу

№ п/ п	Назва будівельних матеріалів, конструкцій або деталей	Одиниця виміру	Максимальні витрати за добу	Прийнятий запас на складі,	Розрахункові витрати	Норма зберігання матеріалу на 1 м ² складу	Розрахункова корисна площа	Коефіцієнт на проходи	Прийнята площа, м ²	Розміри відкрит. складу в плані,
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Цегла	Тис. шт.	21,6	4	64,8	0,6	38	1,5	144	12x 12
2	Щити опалубки	м ³	2,17	5	6,51	0,50	13,02	1,5	14	2x7
3	Плити перекриття	шт	10	4	30	20	24,7	1,5	20	4x5

5.4 Проектування тимчасового водопостачання будівельного майданчика

У контексті забезпечення будівельного майданчика водою слід виходити з комплексної оцінки функціональних вимог: водопостачання повинно покривати технологічні потреби виробничих процесів, експлуатаційні запити машинно-тракторного обладнання, санітарно-побутове обслуговування персоналу та резерв для пожежогасіння у разі виникнення вогневих осередків. Для курсової роботи з проектування водозабезпечення передбачається підключення до існуючої магістральної мережі водопроводу району забудови, що вимагає попередньої перевірки пропускної здатності та тиску в системі для забезпечення необхідних витрат у найсприятливіших умовах експлуатації.

У процесі формування вихідних даних для розрахунку приймається максимальне споживання води за зміну з урахуванням виробничих і господарсько-побутових потреб та потреби в резерві для пожежних заходів згідно з

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нормативними джерелами. Наприклад, визначення витрат на санітарно-побутові потреби базується на кількості задіяних працівників (у даному випадку близько 40 осіб), при цьому необхідно застосувати офіційно затверджені норми водоспоживання з урахуванням нерівномірності споживання протягом зміни. Для технологічних цілей водозабезпечення розрахунки здійснюються з урахуванням специфіки робіт: миття автотранспорту (з урахуванням кількості машин, наприклад 5 одиниць) та поливання або догляду за бетонними елементами (об'ємом приблизно 70 м³), що передбачає визначення добових або змінних потреб на основі табличних норм і коригуючих коефіцієнтів, відображених у проєктній «Таблиці 4.4». Важливо критично зіставляти довідкові дані з фактичними умовами майданчика, оскільки сезонні та технологічні коливання можуть вимагати коригувань розрахункових показників під час реалізації проєкту.

Розрахунок сумарних витрат води виконується методом інтеграції індивідуальних витратних елементів з урахуванням коефіцієнта нерівномірності, який відображає мінливість споживання в різні періоди зміни. У науковій практиці доцільно застосовувати адаптивний підхід: початкові розрахунки слугують базою для моделювання водоспоживання, але повинні регулярно верифікуватися шляхом моніторингу реальних витрат, порівняння з прогнозованими значеннями та внесення уточнень за результатами експертних оцінок або досвіду аналогічних проєктів. Такий цикл перевірки й коригування гарантує адекватність розрахунків до реальних умов і мінімізує ризики недостатнього чи надмірного резервування водних ресурсів, що може впливати на ефективність фінансового та технологічного менеджменту будівництва.

Щодо потреби у воді для пожежогасіння, для майданчика площею до 10 гектарів часто використовується нормативне значення витрати приблизно 10 літрів на секунду. Це значення слід розглядати як мінімально необхідний резерв, що підтверджується нормативними документами, проте в кожному конкретному випадку доцільно перевіряти локальні вимоги пожежної безпеки й можливості швидкого доступу до джерела водопостачання. За академічного підходу

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рекомендується описати процедуру визначення цього показника, посилаючись на чинні стандарти та методичні рекомендації, а також врахувати потенційні зміни у вимогах у разі зміни конфігурації майданчика чи технології будівництва. Такий підхід сприяє не лише обґрунтованості проєктних рішень, але й підвищенню надійності інфраструктури, необхідної для безпечної й безперебійної роботи будівництва.

Таблиця 5.4 – Розрахунок тимчасового водозабезпечення

№	Назва споживача	Одини- ця виміру	Кіль- кість	Норми витрат за зміну, л	Коеф. нерівно- мірності водосп.	Загальні потреби води, л
1	2	3	4	5	6	7
1 Виробничі потреби						
1	Миття автомобілів	шт.	5	200	1,5	1500
2	Поливання бетону	м ³	70	200	1,1	15400
3	Поливання цегли	тис.шт.	12.0	200	1,1	2640
4	Оштукатурювання	м ²	910	400	1,5	546000
Всього по розділу 1						565540
2 Господарсько-побутові потреби						
1	Санітарно-господарські потреби	чол.	40	20	2	1600
2	Миття в душі	чол.	40	40	1	1600
3	Приймання їжі	чол.	43	30	1	1720
4	Потреби при наявності каналізації	чол.	40	25	1	1000
Всього по розділу 2						5920

Витрати води на секунду розраховуються за формулою:

$$V_{\text{вир}} = (\Sigma V_{\text{вир}} \times k) / (t \times 3600), (\text{л/с}) \quad (5.8)$$

$$V_{\text{вир}} = 565540 / (8 \times 3600) = 16,63 (\text{л/с}),$$

де $t = 8$ годин – тривалість зміни.

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для будівельного майданчика площею до 10 га витрати води на пожежогасіння приймають як $V_{\text{пож}}=10$ (л/с).

Витрати води на господарсько-побутові потреби розраховують за формулою:

$$V_{\text{госп}}=(\Sigma V_{\text{госп}} \times k)/(t \times 3600), (\text{л/с}) \quad (5.9)$$

$$V_{\text{госп}} = 5920/(8 \times 3600) = 0,21 \text{ (л/с)},$$

Сумарні витрати води на секунду розраховують за формулою:

$$q_p = V_{\text{вир}} + V_{\text{госп}} + V_{\text{пож}} \quad (5.10)$$

$$q_p = 16,63 + 0,21 + 10 = 26,84 \text{ (л/с)}.$$

Діаметр труб для тимчасового водопостачання будівельного майданчика розраховується за формулою:

$$d = \sqrt{(4 \cdot q_p \cdot 1000)/(\pi \cdot v)} \quad (5.11)$$

де q_p – розрахункові сумарні витрати води на секунду, л/с;

v – швидкість руху води в трубах, (1,3 м/с)

$$d = \sqrt{(4 \cdot 26,84 \cdot 1000)/(3,14 \cdot 1,3)} = 80,21 \text{ (мм)}$$

Приймаємо типовий розмір водопровідних труб Ø82 мм.

5.5 Тимчасове електропостачання майданчика

Виконання структурованого обліку електроспоживачів здійснюється шляхом формування табличного переліку, у якому деталізуються категорії споживачів та їхні експлуатаційно-технічні характеристики. Цей підхід дозволяє обґрунтувати методику розрахунку максимальної сумарної потужності, необхідної для забезпечення будівельно-монтажних робіт, з урахуванням пикових навантажень. При цьому важливо не лише коректно ідентифікувати обладнання та технологічні процеси, але й критично оцінити надійність вихідних даних щодо їхніх параметрів споживання, перевіряючи їх відповідність реальному функціонуванню на майданчику та враховуючи можливі відхилення у фактичних умовах експлуатації.

Аналіз вибору споживачів базується на моделюванні сценаріїв за затвердженими графіками виконання робіт і режимами роботи машинно-механізованих комплексів у ті періоди, коли навантаження на енергетичну систему

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

досягає максимуму. При цьому впроваджується системний підхід: здійснюється порівняння різних варіантів одночасного функціонування устаткування з урахуванням синхронізації операцій, коефіцієнтів нерівномірності споживання та резервних потреб, що дає змогу виявити критичні точки потенційних перевантажень. Така методика сприяє формуванню надійних прогнозів пікових витрат електроенергії та підвищує якість прийняття рішень щодо розміщення генераторних потужностей або коригування робочих графіків задля мінімізації ризиків недостатнього енергозабезпечення будівельного процесу [32].

Таблиця 5.5 Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

№ п / п	Найменування споживачів	Од. вимі- ру	Кіл- ть	Потуж. один. виміру,кВт	Розрахунк. поту- сть,кВт	Кое- нтвико р.поту ж-ності	Прийн. потуж., кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Виробничі споживачі							
1	Кран КБк-250	шт.	1	61,5	61,5	1	61,5
2	Зварювальний апарат	шт.	4	15	60	1	60
3	Розчинобетононасос	шт.	2	6	12	1	12
4	Ручні електроелементи	шт.	—	8,8	8,8	1	8,8
Всього по розділу 1							142,3
2. Освітлення							
2.1 Внутрішнє							
1	Адміністративно побутові приміщення	1 м ²	224,1	0,025	5,6	1	2,41
2.2 Зовнішнє							
1	Охоронне освітлення	шт.	16	0,25	4	1	4
2	Відкритий склад	1 м ²	178	0,6	21	1	21
Всього по розділу 2							25
Всього							173,31

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Сумарна розрахункова потужність електроспоживачів будівельного майданчика визначаємо за формулою:

$$P=1,1 \cdot (\Sigma P_{\text{вир.}} + \Sigma P_{\text{о.в.}} + \Sigma P_{\text{о.з.}}) / \cos \varphi, \quad (5.12)$$

де $\cos \varphi$ – коефіцієнт виконання – 0,75;

$P_{\text{вир.}}$, $P_{\text{о.в.}}$, $P_{\text{о.з.}}$ – потужності, що витрачаються на виробничі потреби, освітлення внутрішнє, освітлення зовнішнє, кВт.

1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі.

$$P = 1,1 \cdot 173,31 / 0,75 = 244,18 \text{ кВт}$$

Приймаємо підстанцію потужністю 250 кВт КТП 250/6 з трансформатором ТМЗ-250/10.

5.6 Техніка безпеки на будівельному майданчику

Під час формування генерального плану будівельного майданчика необхідно заздалегідь визначити та позначити ділянки, у межах яких імовірна поява виробничих чинників підвищеної небезпеки. Розташування зон виконання робіт, робочих постів, шляхів руху будівельної техніки й транспортних засобів, а також пішохідних проходів має враховувати потенційну дію небезпечних факторів, зокрема ризик падіння предметів з висоти та можливість одночасної дії вантажопідіймальних механізмів. Межі таких зон установлюються відповідно до чинних нормативно-технічних документів, що регламентують безпечні відстані для різних видів обладнання та технологічних процесів.

На будівельному генеральному плані доцільно відобразити кілька типів небезпечних ділянок. По-перше, це монтажна зона – простір безпосередньо під робочою ділянкою, у межах горизонтальної проєкції площі

$$P=0,3 H,$$

де H – висота виконання робіт.

Зона дії баштового крана включає полосу, обмежену лініями, паралельними осі підкранової колії, на відстані, що дорівнює максимально можливому вильоту

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стріли в обидва боки з додатковим урахуванням потенційного відльоту вантажу під час падіння. Геометричні параметри цієї ділянки визначаються співвідношеннями:

$$B = b + 2(R + S); \text{ та } L = l + 2(R + S),$$

де b і l – відповідно ширина та довжина колії;

R – найбільший виліт гака;

S – максимальний відліт вантажу в разі його падіння.

Для компактних вантажів із незначною парусністю відліт S визначають за рівнянням:

$$S_k = 0,32 \omega R \sqrt{h},$$

де ω – кутова швидкість обертання стріли,

R – радіус дії крана,

h – висота підвісу вантажу. Якщо ж переміщують великогабаритні панелі чи плити з високою парусністю, доцільно застосувати формулу:

$$S_p = \sqrt{h} [m (1 - \cos \alpha) \cdot a,$$

де m – довжина стропів,

α – кут між стропом і вертикаллю,

a – половина довжини конструкції.

Для автомобільних або гусеничних кранів небезпечну поверхню описує коло радіусом, що дорівнює підсумку найбільшого вильоту стріли та розрахункового відльоту вантажу. Аналогічно визначають і зону роботи підйомника: вона охоплює простір можливого падіння вантажу, причому мінімальна відстань від підйомника приймається не менше 5 м для будівель заввишки до 20 м і не менше $0,25H$ - для вищих споруд.

У процесі розроблення проєкту виконання робіт важливо враховувати вертикальну небезпечну зону, яка формується на верхніх ярусах будівлі. Відстань від гака крана або противаги до монтажного горизонту повинна бути не меншою за 2 м, а горизонтальний зазор між стрілою та найближчим елементом споруди – не менше 1 м. Щодо противаги крана, її мінімальна відстань до виступаючої частини будівлі має становити не менше 0,4 м.

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Окрему увагу слід приділяти розміщенню підйомних механізмів поблизу котлованів і траншей. Допустиму безпечну дистанцію l від крайньої точки колії або опорної поверхні машини до бровки виїмки визначають за виразом:

$$l = 1,2 h \cdot a + 1,$$

де h – глибина котловану;

a – коефіцієнт закладення укусу (для насипних, піщаних і гравійних ґрунтів

$a = 0,8$; для супісків $0,5$; суглинків $0,4$; глини $0,3$).

5.7 Техніко економічні показники

Розрахунковий термін будівництва 15 місяців або 412 днів. Фактичний термін будівництва або тривалості критичного шляху, приймається по календарному графіку 12 місяців або 365 днів.

Показник рівномірності будівельного потоку визначається за формулою:

$$K_1 = n_{\max}/n_{\text{ср}} \quad (5.13)$$

$$K_1 = 67/29,85 = 2,2$$

де $n_{\max}$ – максимальна кількість робочих в день, чол.;

$n_{\text{ср}}$ – середнє число робочих на день, яке розраховується за формулою:

$$n_{\text{ср}} = Q_0/T_0 \quad (5.14)$$

$$n_{\text{ср}} = 13435/412 = 29,85$$

де Q_0 – загальна трудомісткість робітн.чол.дн.

T_0 – загальна тривалість робіт, дн.

Показник компактності БГП визначається за формулою:

$$K_2 = F_3 / F_B \quad (5.15)$$

де F_3 – площа забудови, м^2

F_B – площа будівельного майданчика, м^2 .

$$F_3 = S_{\text{буд}} + S_{\text{тим.буд}} + S_{\text{скл}} + S_{\text{дор}} \quad (5.16)$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$S_{\text{буд}}$ – площа будівлі, м²;

$S_{\text{тим.буд}}$ – площа тимчасових будівель і споруд, м²;

$S_{\text{скл}}$ – площа відкритого складу, м²;

$S_{\text{дор}}$ – площа доріг та тротуарів, м².

$$K_2 = (714,58 + 224,1 + 178 + 238) / 5850 = 0,24$$

Відношення площі тимчасових будівель до площі забудови визначається за формулою:

$$K_3 = F_T / F_3 \quad (5.17)$$

$$K_3 = 224,1 / 1354,7 = 0,16$$

Показник використання території під склади визначається за формулою:

$$K_4 = F_{\text{скл}} / F_{\text{буд}} \quad (5.18)$$

$$K_4 = 45 / 732,6 = 0,06$$

Показник розвитку мережі будівельних доріг розраховується за формулою:

$$K_4 = F_{\text{дор}} / F_v \quad (5.19)$$

$$K_5 = 238 / 5850 = 0,04$$

					ГТТБ.БКП25.192.12.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Підрозділ, присвячений питанням охорони праці, є невід'ємним елементом проектно-конструкторської документації у будівництві й відіграє особливо важливу роль під час зведення багатоповерхових житлових споруд. У контексті інтенсивної урбанізації та сталого зростання чисельності населення великих міст забезпечення технологічної та санітарно-гігієнічної безпеки на будівельних майданчиках набуває статусу пріоритетного соціального завдання. Правильно організована система управління охороною праці знижує виробничі ризики, мінімізує непрямі витрати, пов'язані з травматизмом і простоєм, підвищує продуктивність праці та сприяє загальному поліпшенню якісних характеристик споруджуваного об'єкта.

На етапі планування нового житлового комплексу слід комплексно враховувати усі фактори, що впливають на безпеку персоналу: раціональну організацію робочих місць, вибір сучасних високонадійних машин і механізмів, суворе дотримання чинних норм і стандартів охорони праці, регулярне проведення первинних і повторних інструктажів, а також безперервний інженерно-технічний контроль за виконанням встановлених вимог. Ефективне функціонування системи безпеки передбачає впровадження процедур внутрішнього аудиту, моніторинг провідних показників травматизму та оперативну корекцію технологічних процесів у разі виявлення відхилень від нормативних параметрів.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт на працівників діють різноманітні небезпечні та шкідливі виробничі чинники. До важливих фізичних факторів належать несприятливі мікрокліматичні умови, підвищений рівень шуму включно з інфра- та ультразвуковими компонентами, вібраційні навантаження, а також дефіцит або нераціональна організація природного освітлення робочих зон.

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розробив		Муженко М.М.			РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО			Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник		Байда Д.М.								
Н.		Башинський С.І.						ДУ Житомирська політехніка 192 «Будівництво та цивільна інженерія»		
Рецензент		Башинський С.І.								
Затвердив		Башинський С.І.								

Хімічні ризики переважно зумовлені наявністю аерозолів фіброгенної дії, зокрема пилу цементного та мінерального походження, який за тривалого вдихання чинить негативний вплив на органи дихання. До факторів трудового процесу відносять значні фізичні навантаження: регулярне переміщення важких вантажів, тривале перебування у вимушених статичних позах та необхідність пересування між різнорівневими робочими майданчиками. Ідентифікація, кількісна оцінка та своєчасна мінімізація дії зазначених чинників є обов'язковою умовою формування безпечного виробничого середовища під час спорудження сучасних житлових багатоповерхових будинків.

6.1 Рішення з безпечної експлуатації об'єкта

Під час експлуатації будівельної споруди, а також у випадках її тимчасового виведення з активного використання, передбачається її безперервний моніторинг інженерно-технічними фахівцями, які несуть відповідальність за збереження конструктивної цілісності та безпечні умови функціонування. У рамках такого спостереження здійснюються як комплексні (загальні) технічні обстеження, що охоплюють усі елементи будівлі включно з несучими та огорожувальними конструкціями, інженерними системами, комунікаціями і мережами, так і вибіркові (часткові) огляди, спрямовані на детальну перевірку визначених фрагментів споруди або окремих видів обладнання. Комплексний огляд передбачає аналіз стану всіх складових конструкції, оцінку зносу та виявлення потенційних дефектів за допомогою відповідних інструментальних та візуальних методів, тоді як часткові процедури дозволяють зосередитися на вузьких ділянках або механізмах, що підлягають підвищеній увазі внаслідок виявлених раніше відхилень або за результатами ризик-орієнтованої оцінки.

Особливу увагу під час таких перевірок слід приділяти стану протипожежного захисту: відповідні служби зобов'язані підтвердити ефективність встановлених засобів попередження загоряння та ліквідації пожежних осередків, а також переконатися в належному функціонуванні систем раннього виявлення і

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оповіщення. Для кожного об'єкта важливо розробити детальні експлуатаційні настанови з визначенням допустимих навантажень на міжповерхові перекриття, технічних майданчиків і покриттів підлоги, що забезпечує недопущення перевищення проектних параметрів навантаження та унеможливорює небезпечні деформації чи руйнування конструкцій. Підтримання проектного температурно-вологісного режиму в приміщеннях також має бути регламентованим, оскільки відхилення від встановлених значень можуть призводити до погіршення експлуатаційних характеристик матеріалів і обладнання, сприяти розвитку корозійних або біологічних процесів, що негативно позначаються на довговічності споруди.

Процедури технічного обстеження мають бути чітко задокументовані: у протоколах слід фіксувати виявлені дефекти, їхню локалізацію, ступінь ризику та запропоновані заходи з усунення або профілактики. Відповідальні інженери повинні здійснювати періодичну верифікацію результатів попередніх інспекцій, забезпечуючи безперервний цикл оцінки та коригування технічного стану об'єкта. Такий підхід гарантує своєчасне виявлення невідповідностей проектним вимогам і запобігає виникненню аварійних ситуацій, що може мати критичні наслідки як для експлуатаційної безпеки, так і для довговічності будівлі.

6.1.1 Безпечна організація робочих місць

У межах зони монтажних робіт слід виключати виконання будь-яких інших операцій та перебування осіб, які не задіяні безпосередньо в монтажному процесі. Під час зведення будівельних та інженерних споруд забороняється одночасне знаходження працівників на поверхах (ярусах), розташованих під ділянками, де здійснюється піднімання, встановлення або тимчасове закріплення елементів конструкцій і обладнання. У разі неможливості зонування будівельного об'єкта на незалежні секції дозволяється проводити монтажні та інші будівельні роботи одночасно на різних рівнях лише за умови наявності міцних міжповерхових перекриттів, обґрунтованих розрахунково з урахуванням дії ударних і динамічних

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

навантажень, які передбачені проектом виконання робіт. Використання вже змонтованих елементів конструкцій як опор для монтажних поліспастів, відвідних блоків чи інших монтажних пристосувань допускається виключно після узгодження з проектною організацією, що розробила робочі креслення відповідних конструкцій.

Монтажні роботи слід розпочинати з тих вузлів конструкції, які забезпечують її просторову стійкість: наприклад, з елементів, що формують ядро жорсткості або з'єднувальні вузли, що гарантують необхідну жорсткість збірної системи. Перехід до встановлення елементів розташованих вище рівнів слід виконувати лише після належного закріплення всіх попередньо встановлених деталей згідно з передбаченими проектом способами та досягнення бетонними або розчинними стиками несучих частин конструкцій розрахункової міцності. Такий підхід забезпечує зменшення ризику нерівномірних осідань, зсувів або непередбачених деформацій у процесі зведення багатоповерхових споруд.

Сходові марші й площадки, а також пристрої для вертикального транспортування вантажів і пасажирів (ліфти) необхідно встановлювати синхронно з іншими конструктивними елементами будівлі. Одразу після монтажу сходових маршів слід забезпечити їх огороження захисними бар'єрами задля попередження нещасних випадків. Під час підйому та переміщення конструкцій монтажники мають перебувати на тих елементах або підмостях, які були попередньо змонтовані й надійно закріплені; перебування на незакріплених або нестабільних ділянках конструкцій під час піднімання або транспортування елементів категорично забороняється. При встановленні навісних монтажних майданчиків, сходів і інших пристосувань для роботи на висоті необхідно монтувати їх на тих конструкціях, які вже досягли проектних положень до їх піднімання.

Перехід між окремими змонтованими елементами слід організовувати за допомогою стійких засобів: використовувати драбини, перехідні містки або трапи з надійними огорожами, що забезпечують безпечний рух монтажних працівників. Здійснення пересування по конструкціях або їх елементах (фермах, ригелях тощо),

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на яких неможливо встановити огорожувальні пристрої із забезпеченням достатньої ширини проходу, повинно відбуватися лише з використанням спеціальних захисних систем: наприклад, сталевого каната, натягнутого вздовж елемента, до якого кріпиться карабін запобіжного паска. Місця кріплення таких канатів і методи їх монтажу мають бути зафіксовані у проекті виконання робіт (ПВР) та підтверджені розрахунками, що враховують максимальні навантаження і потенційні умови експлуатації. Така організація забезпечує мінімізацію ризиків падіння та травматизму під час монтажу конструкцій на висоті.

6.1.2 Електробезпека

Особа, яка відповідає за електрогосподарство підприємства, несе обов'язок систематично забезпечувати контроль за технічним станом електрообладнання та дотриманням вимог безпеки, встановлених відповідними нормативними документами (зокрема ПБЕЕС, ПБЕ, ПТЕЕС) у процесі його монтажу й експлуатації. Такий контроль передбачає регулярне проведення інструментальних та візуальних оглядів із метою своєчасного виявлення дефектів і спрямування обладнання на ремонтні заходи. Крім того, до компетенції відповідальної особи входить розробка та оновлення схем, інструкцій і процедур, які регламентують безпечну експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт діючих електроустановок. Організація навчальних програм, проведення вступних і періодичних інструктажів, а також оцінювання знань працівників, що обслуговують електрообладнання, має здійснюватися системно, з урахуванням вимог сучасних стандартів і ризик-орієнтованого підходу до підготовки персоналу.

З технічної точки зору, функціональне керівництво електротехнічним персоналом передбачає не лише контроль за їхньою діяльністю, але й безпосередню участь у плануванні та координації проведення планово-попереджувальних ремонтів, профілактичних випробувань і тестувань електрообладнання з урахуванням встановлених термінів та умов експлуатації. Видача електрифікованого інструменту повинна супроводжуватися

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

формалізованим порядком обліку та інструктажем із безпечного користування, а сама експлуатація таких засобів — постійним контролем відповідності стану інструменту вимогам безпеки. Виконання приписів органів державного нагляду (зокрема Держгірпромнагляду) та своєчасне реагування на виявлені зауваження входять до переліку пріоритетних завдань відповідальної особи.

У межах якості електробезпеки на підпорядкованих об'єктах необхідно регулярно проводити оцінювання поточного стану виробничого середовища щодо ймовірності небезпечних ситуацій. На основі результатів таких перевірок готуються коригувальні заходи, спрямовані на усунення виявлених порушень, та здійснюється контроль їхньої реалізації. Відповідальна особа також виступає ініціатором та координатором оформлення заявок на придбання електроматеріалів, необхідного обладнання, інвентарних пристроїв і засобів індивідуального захисту, що є складовою частиною превентивної політики щодо підтримки безпечного стану електричних систем.

Під час монтажу й експлуатації ліній електропередач слід забезпечити мінімізацію ризику виникнення електричних джерел загоряння, зокрема шляхом профілактики коротких замикань і перевантажень проводів. Це включає відмову від застосування кабелів із горючою ізоляцією за можливості та поступовий перехід на матеріали з негорючими властивостями ізоляційного покриття. Такий підхід повинен базуватися на аналізі потенційних сценаріїв пошкоджень і на обґрунтованих технічних рішеннях щодо вибору конструкційних матеріалів.

Працівники, залучені до обслуговування електроустановок, мають бути забезпечені сертифікованими засобами індивідуального захисту. Перед кожним використанням захисне оснащення підлягає перевірці: підтвердженню справності, відсутності видимих пошкоджень, очищенню від забруднень та звіренню з датами чергової перевірки відповідно до штампів або маркувальних позначок. Використання захисних засобів із закінченим строком придатності категорично забороняється, оскільки це порушує базові принципи електробезпеки й підвищує ризики для життя та здоров'я персоналу. Застосування зазначених процедур і

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

принципів створює організаційно-технічну систему, що гарантує безперервний моніторинг і своєчасне реагування на можливі аварійні ситуації в електрогосподарстві підприємства.

6.2 Рішення з виробничої санітарії

6.2.1 Склад повітря робочої зони

У межах будівельного майданчика, де робоча атмосфера може містити значний рівень запиленості, необхідно керуватися нормативами гранично допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочих зон. Згідно з даними, що наведені у відповідній таблиці (аналогічній таблиці 6.2), для нетоксичного пилу максимальна разова концентрація становить $0,5 \text{ мг/м}^3$, а середньодобова – $0,15 \text{ мг/м}^3$; за класифікацією це відповідає четвертому класу шкідливості. Така інформація слугує вихідною основою для розробки системи контролю та профілактики запиленості, оскільки перевищення зазначених показників може призвести до погіршення умов праці і порушення здоров'я працівників, навіть якщо речовина формально віднесена до нетоксичного класу.

Для підтримання концентрації пилу в межах допустимих значень необхідно впроваджувати цілісну систему вентиляції, що забезпечує ефективний обмін повітря без формування шкідливих протягів у зонах перебування персоналу. Зокрема, застосування механічних вентиляторів слід здійснювати таким чином, щоб забезпечити достатню швидкість оновлення повітряного потоку, спрямовану на видалення зважених частинок, водночас мінімізуючи утворення напрямлених потоків, які можуть створювати дискомфорт чи додаткові ризики. Ефективність цієї системи потребує періодичної верифікації: слід проводити моніторинг параметрів роботи вентиляційного обладнання, вимірювати швидкості повітряних потоків і перевіряти їх відповідність проектним значенням, а також аналізувати результати проб повітря на запиленість.

Додатково до технічних заходів важливо інтегрувати систему раннього виявлення збоїв у роботі вентиляції, що передбачає наявність сигналізації або

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

автоматичного інформування відповідальних осіб про порушення режимів експлуатації. Такий підхід дозволяє вчасно реагувати на відхилення і запобігати накопиченню пилу до критичних рівнів. Впровадження процедури регулярного технічного огляду вентиляційних пристроїв та перевірки сигналізації має бути зафіксовано у внутрішніх інструкціях з охорони праці, а результати перевірок — документуватися з метою підтвердження відповідності фактичного стану системи встановленим нормативам. Така комплексна організація заходів гарантує збереження показників повітряного середовища робочої зони в межах ГДК і сприяє зниженню профільних ризиків для здоров'я персоналу.

6.2.2 Виробниче освітлення

Проектування освітлення приміщень передбачає рівномірне розподілення світлового потоку у верхніх частинах робочих зон, що забезпечує стабільні умови зорового навантаження. Нормативні показники виробничого освітлення наведено у «Таблиці 6.3» і сформульовано відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». Згідно з класифікацією зорових робіт, завдання середньої точності віднесено до розряду IV, підрозряду г, що відповідає вимогам до розрізнення об'єктів із найменшим або еквівалентним розміром приблизно 0,5–1,0 мм. Для таких умов передбачено середній контраст об'єкта з фоном при світлому типі фону та застосуванні системи комбінованого освітлення. Нормативні значення загального рівня освітленості, а також внесок компонентів загального та місцевого освітлення визначені у згаданій таблиці; вони забезпечують підтримку проектного режиму освітлення, що гарантує відповідність зоровим вимогам і знижує ризики виникнення втоми або помилок при виконанні завдань.

У розділі про заходи щодо підтримки регламентованих показників освітлення передбачено поєднання природного та штучного джерел світла з урахуванням їх взаємодії. Штучні світильники вибираються з огляду на здатність створювати достатню інтенсивність освітленості, необхідну для виконання середньоточних зорових операцій без утворення небажаних тіней у робочих зонах. При цьому слід

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

уникати спрямованих потоків, які могли б призводити до дискомфорту або порушувати однорідність світлового поля. У проєкті визначено також заходи щодо контролю робочих параметрів системи освітлення: передбачено моніторинг рівнів освітленості, періодичні перевірки працездатності обладнання та своєчасне коригування конфігурації світильників при виявленні відхилень від нормативних значень. Такий підхід забезпечує підтримання оптимального зорового середовища, що сприяє підвищенню безпеки та ефективності праці.

6.2.3 Виробничі вібрації

У межах санітарно-гігієнічного забезпечення на виробництві необхідно керуватися нормативними вимогами до рівнів шуму, ультразвуку та інфразвуку, які встановлюють граничні допустимі значення звукового тиску для різних частотних смуг. У робочих зонах з постійним широкополосним шумом допустимі параметри наведено у «Таблиці 6.4», яка фіксує рівні звукового тиску для стандартизованих октавних смуг із середньгеометричними частотами та відповідний еквівалентний А-зважений рівень звуку. Наприклад, для виробничих приміщень встановлені такі значення звукового тиску: на частоті 32 Гц – 86 дБ, 63 Гц – 71 дБ, 125 Гц – 61 дБ, 250 Гц – 54 дБ, 500 Гц – 49 дБ, 1000 Гц – 45 дБ, 2000 Гц – 42 дБ, 4000 Гц – 40 дБ, 8000 Гц – 38 дБ, при цьому загальний еквівалентний рівень звуку не повинен перевищувати 50 дБА.

Таблиця 6.1 Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

Вид вібрації	Октавні смуги з середньгеометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація:										
в приміщеннях для робітників розумової праці	$\frac{0,18}{91}$	$\frac{0,063}{82}$	$\frac{0,032}{76}$	$\frac{0,028}{75}$	$\frac{0,028}{75}$	$\frac{0,028}{75}$	-	-	-	-
локальна вібрація	-	-	$\frac{2,8}{115}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$

Наведені величини слугують базисом для оцінки реальних умов експлуатації обладнання та організації процедур контролю шуму. У науковому підході до проєктування та експлуатації виробничих приміщень необхідно проводити регулярний моніторинг шумового середовища: здійснювати вимірювання рівнів звукового тиску в зазначених частотних смугах і порівнювати результати з нормативами, а також аналізувати спектральні характеристики шуму, щоб виявити домінуючі джерела. За результатами вимірів слід розробляти заходи з інженерного контролю – наприклад, звукоізоляцію, демпфування вібраційних джерел або оптимізацію режимів роботи машин з метою зниження інтенсивності шуму на критичних частотах.

Оскільки перевищення допустимих рівнів призводить до ризиків для здоров'я працівників (порушення слуху, підвищена стомлюваність тощо), у разі неможливості повного усунення шумових джерел технічними засобами обов'язково застосовуються індивідуальні засоби захисту. При цьому слід обґрунтувати вибір типу захисних пристроїв (наприклад, навушників чи затичок), виходячи з спектральних характеристик шуму та тривалості перебування робітника в шумовій зоні. Застосування засобів індивідуального захисту доцільно супроводжувати інструктажем щодо їх правильного використання і контролем ефективності: слід перевіряти ступінь ослаблення шуму за допомогою аудіометричних або інших методик, а також слідкувати за технічним станом захисних пристроїв.

Отже, комплексний підхід до забезпечення допустимих параметрів шумового середовища включає: формування табличних нормативів (як у таблиці 6.4), регулярні інструментальні вимірювання та спектральний аналіз, впровадження інженерних заходів з придушення джерел шуму та, за необхідності, застосування індивідуальних засобів захисту. Такий науково обґрунтований процес дозволяє підтримувати рівні звукового тиску в межах норм, мінімізувати негативний вплив на здоров'я персоналу та підвищити ефективність виробничої діяльності.

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.3 Пожежна безпека

Забезпечення пожежної безпеки на промислових та інших об'єктах виконується відповідно до чинних нормативних актів, зокрема Правил пожежної безпеки в Україні [26]. Визначення ступеня пожежо- та вибухонебезпечності речовин і матеріалів здійснюється згідно з вимогами ДСТУ 8829:2019 «Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація», що дозволяє класифікувати приміщення за показниками ризику у разі загоряння або вибуху. Поняття пожежовибухонебезпечності охоплює сукупність властивостей, які характеризують здатність субстанцій ініціювати та підтримувати горіння, а також ймовірність поширення полум'я чи виникнення вибухових процесів залежно від інтенсивності горіння і умов середовища. Для оцінювання цих характеристик обирають відповідні індикатори згідно з агрегатним станом матеріалу та специфікою його застосування у будівельному контексті.

Проектовані житлові споруди за критеріями пожежної та вибухової безпеки належать до категорії Д, що передбачає використання лише негорючих матеріалів у холодному стані всередині житлових приміщень, із врахуванням зон зберігання твердих горючих речовин поза межами цих просторів. Будівля, у якій розташовані такі приміщення, класифікується як споруда II ступеня вогнестійкості. До цієї категорії належать об'єкти із несучими й огорожувальними конструкціями з кам'яних матеріалів, бетону або залізобетону, доповнені облицюванням та елементами з листових чи плиткових негорючих матеріалів. Водночас у покриттях може застосовуватися незахищена сталева конструкція за умови відповідності встановленим вимогам щодо мінімальних меж вогнестійкості та контрольованого поширення вогню по конструктивних елементах, показники яких регламентовані в ДБН В.1.1.7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

В умовах сформованої міської забудови розрахунок протипожежних відстаней між житловими будинками та іншими спорудами здійснюється на підставі відповідних норм і рекомендацій, наведених у нормативних таблицях. Це включає

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановлення мінімальних проміжків, що гарантують обмеження поширення вогню на сусідні об'єкти та полегшують доступ пожежних підрозділів у разі виникнення надзвичайної ситуації. Таким чином, комплексна класифікація приміщень за пожежо-вибухонебезпечністю, коректне віднесення будівель до відповідного ступеня вогнестійкості та дотримання протипожежних інтервалів у забудові створюють системний підхід до запобігання надзвичайним подіям і підвищення безпеки експлуатації об'єктів.

Таблиця 6.2 Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій

Ступінь вогнестійкості і будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло-ни	сходові площад-ки, костури, сходи, балки, марші сходових кліток	пере-криття між по-верхові (у т.ч. горищні та над підва-лами	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	само-несучі	зов-ніш-ні не-несу-чі	внут-рішні не-несучі (перегородки				пли-ти, насти-ли, прого-ни	балки, ферми, арки, рами
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15 M0	EI 15 M0	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M0	RE 15 M0	R 30 M0

Таблиця 6.3 Мінімальні межі вогнестійкості протипожежних перешкод

Протипожежні перешкоди	Типи протипожежних перешкод або їх елементів	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвиликах)	Тип заповненн я прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбур-шлюзу, не нижче
Стіни	2	REI 60	2	1
Перегородки	2	EI 15	3	1
Перекрытия	2	REI 60	2	1

6.3.1 Системи протипожежного захисту

Система захисту від пожежі розглядається як інтегрований комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на мінімізацію впливу небезпечних

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

чинників пожежі на працівників і обмеження можливих матеріальних втрат. Такий підхід передбачає не лише розробку і впровадження процедур раннього виявлення загроз, координацію дій у разі виникнення пожежі та регулярне навчання персоналу, але й використання відповідного обладнання й технічних рішень, що забезпечують своєчасне локалізування вогню та запобігання його поширенню.

У межах конкретного внутрішнього простору для стримування розповсюдження полум'я передбачається наявність шести переносних вогнегасників типу ВП-5. Розміщення цих засобів здійснюють з урахуванням нормативних вимог щодо доступності та зручності їх застосування у разі надзвичайної ситуації, що гарантує оперативне реагування на початкових стадіях загоряння і сприяє ефективному виконанню заходів щодо локалізації полум'я.

					ГТТБ.БКП25.192.12.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У межах бакалаврського кваліфікаційного проєкту всебічно опрацьовано містобудівні, архітектурні, конструкторські та організаційно-технологічні аспекти зведення п'ятнадцятиповерхового житлово-громадського комплексу у місті Вишневе. На рівні містобудівного планування сформовано оптимальну схему забудови ділянки площею 0,45 га: каскадне об'ємно-просторове рішення, температурно-усадкові шви 25 см, раціонально спроектована мережа під'їзних і пішохідних шляхів, двошарове асфальтобетонне покриття внутрішніх проїздів, а також комплекс заходів із ландшафтного озеленення. Таке планування забезпечує нормативні показники інсоляції, аерації й протипожежної віддаленості та повністю відповідає вимогам ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» щодо щільності та функціонального зонування житлової території.

Технологічна модель реалізації проєкту, деталізована календарно-мережевим графіком, синхронізує підготовчий етап, нульовий цикл, підземні та надземні роботи, гарантуючи безперервну завантаженість трудових і машинних ресурсів; передбачено резерв часу, що не перевищує 10 % від нормативної тривалості. Параметри баштового крана, насосного обладнання й тимчасових мереж електро- та водозабезпечення обґрунтовано на підставі розрахованого вантажопотоку та пікових потреб будівельного майданчика, при цьому нормативну базу актуалізовано, а застарілі стандарти вилучено. Комплекс заходів охорони праці та захисту довкілля—від моніторингу концентрацій цементного пилу до дворівневої дренажної системи—забезпечує безпечне й екологічно збалансоване виконання робіт.

Реалізація зазначеного проєкту усуває дефіцит сучасного житла в приміській зоні Києва, підвищує соціальну інклюзивність і формує повноцінну

					ГТТБ.БКП25.192.12.ВН.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Муженко М.М.			СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		
Керівник		Байда Д.М.					
Н.		Бащинський С.І.					
Рецензент		Бащинський С.І.					
Зав.каф.		Бащинський С.І.					
						Літ.	Арк.
						Аркуші	
						ДУ Житомирська політехніка 192 «Будівництво та цивільна інженерія»	

інфраструктуру району. Ретельно розроблені системи пожежної безпеки, охорони праці та екологічного контролю мінімізують ризики як у процесі зведення, так і в подальшій експлуатації будівлі. Отже, з техніко-економічного, соціального та екологічного погляду будівництво комплексу є доцільним і сприятиме сталому розвитку міста Вишневе та навколишніх територій.

					ГТТБ.БКП25.192.12.ВН.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2014.
2. Smith J. «Concrete Technologies in Modern Construction» – New York : McGraw-Hill, 2020.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.
4. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» – Київ : Держбуд України, 2006.
5. Баєвський О. С. «Архітектурне проектування житлових будинків» – Київ : Будівельник, 2019.
6. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення конструктивної безпеки будівель та споруд» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2018.
7. ДСТУ Б В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021.
8. Romanov R. «Sustainable Building Design» – Cambridge : Cambridge University Press, 2021.
9. ДСТУ Б В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення» – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2009.
10. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування» – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2010.
11. Іваненко І. М. «Фундаменти : технологія та розрахунок» – Львів : Каравела, 2017.
12. ДСТУ Б В.2.6-193:2013 «Захист металевих конструкцій від корозії. Вимоги до проектування» – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2013.

					ГТТБ.БКП25.192.12.СЛ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		
Розробив		Муженко М.М.					
Керівник		Байда Д.М.					
Н.		Бащинський С.І.					
Рецензент		Бащинський С.І.					
Затвердив		Бащинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркуші
					ДУ Житомирська політехніка 192 «Будівництво та цивільна інженерія»		

13. ДБН В.2.2-15:2006 «Геотехнічні дослідження» – Київ : Держбуд України, 2006.
14. Савчук П. П. «Організація будівельного виробництва» – Харків : Прапор, 2018.
15. ДСТУ-Н Б В.1.2-2:2010 «Енергозбереження в будівлях» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.
16. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2016.
17. Чорний В. Г. «Будівельна техніка і технології» – Дніпро : ГОЛД, 2018.
18. ДСТУ EN 1991-1-4:2005 «Єврокод 1. Навантаження вітром» – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2005.
19. ДСТУ Н Б В.1.1-25:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря в будівлях» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2013.
20. Мельник О. В. «Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій» – Київ : КП, 2020.
21. ДБН В.2.6-1:2020 «Будівельні матеріали та вироби» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2020.
22. ДСТУ-Н Б В.2.6-20:2018 «Будівельний теплотехнічний розрахунок» – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018.
23. Ковальчук С. С. «Шумоізоляція будівель» – Київ : Наукова думка, 2016.
24. ДБН В.1.1-14:2019 «Будівельна кліматологія. Кліматичні дані» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2019.
25. Литвиненко Ю. І. «Антикорозійний захист конструкцій» – Одеса : ОНУ, 2015.
26. ДСТУ Б А.2.2-1:2011 «Організація будівництва. Основні положення» – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2011.
27. Петрів А. А. «Охорона праці в будівництві» – Львів : ЛНУ, 2017.
28. ДБН А.3.1-1:2015 «Охорона праці на будівельному майданчику» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2015.

					ГТТБ.БКП25.192.12.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

29. Бойчук Є. М. «Інженерно-геологічні умови фундаменту» – Харків : Основа, 2019.

30. ДСТУ Н Б В.1.2-18:2010 «Організація будівництва житлових будинків» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.

31. Ковтонюк В. В. «Вентиляція та кондиціювання повітря» – Київ : Будвидав, 2018.

32. ДСТУ Б В.2.3-1:2011 «Покрівлі будівель» – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2011.

33. Гнатюк П. «Енергозбереження в будівлях» – Київ : Енергія, 2019.

34. ДСТУ Б В.2.6-105:2022 «Норми проектування пальових фундаментів» – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022.

35. ДБН В.1.2-16:2017 «Будівництво в обмежених умовах» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2017.

36. ДСТУ Н Б В.1.2-7:2013 «Навантаження на підземні споруди» – Київ : Мінрегіонбуд України, 2013.

37. ДСТУ-Н Б В.1.1-12:2014 «Забезпечення безпеки конструктивних елементів будівель» – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2014.

					ГТТБ.БКП25.192.12.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		