

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

(повне найменування факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

(повне найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

ЦЕНТР ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПРОДАЖУ АВТОМОБІЛІВ В М. ВОЛОДИМИРІ

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІ-42
ЯСТРУБ Дмитро Богданович

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
ПАСІЧНИК Руслан Володимирович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту

«___» _____ 2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра будівництва та цивільної інженерії
Ступінь вищої освіти бакалавр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Індивідуальна освітня траєкторія здобувача промислове та цивільне будівництво
Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 31 " грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ЯСТРУБ Дмитро Богданович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра

Центр обслуговування і продажу автомобілів в м. Володимирі

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра ПАСІЧНИК Руслан Володимирович

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

затвержені наказом закладу вищої освіти від " 31 " грудня 2024 року № 489/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра район будівництва, інженерно-геологічні умови будівельного майданчика, схеми планів, фасадів та розрізів будівлі.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) об'ємно-планувальне рішення; архітектурно-конструктивне рішення; інженерне обладнання (принципове вирішення водопостачання і водовідведення, теплогазопостачання); будівельна фізика (теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни або покриття /розрахунок освітлення); техніко-економічні показники проєкту. Обґрунтування вибору конструкцій. Проєктування таких несучих конструкцій будівлі: металева ферма, монолітна колона, фундамент

Визначення номенклатури та об'ємів робіт; вибір методів виконання робіт; вибір кранів; розробка технологічної карти на виконання певного виду будівельних робіт, складання календарного плану або сіткового графіка будівництва; проєктування будівельного генерального плану об'єкта. Складання локального кошторису на загальнобудівельні роботи.

Заходи з охорони праці, охорони навколишнього середовища при зведенні об'єкту.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Архітектурно-будівельна частина виконується на стадії робочого проекту (2 аркуші), включає: плани, фасади, розрізи, схеми елементів покриття, перекриття, покрівлі та фундаментів будівлі.

Розрахунково-конструктивна частина виконується на стадії робочого проекту, викреслюють основні несучі конструкції запроєктованої будівлі, розраховані у розділі 2 (2 аркуші).

Розділ "Технологія та організація будівництва" (2 аркуші) виконується на стадії робочого проекту, включає проект виконання робіт, будівельний генеральний план, календарний або сітковий графік зведення об'єкту або технологічну карту на виконання певних робіт.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

Розділ	Ім'я, прізвище, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-будівельна частина	Самчук В.П. к.т.н., доцент		
2. Розрахунково-конструктивна частина	Пасічник Р.В. к.т.н., доцент		
3. Технологія та організація будівництва	Пахолук О.А. к.т.н., доцент		
4. Економічна частина	Пасічник Р.В. к.т.н., доцент		
5. Охорона праці	Пасічник Р.В. к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання " 31 " грудня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перша контрольна перевірка. Архітектурно-будівельна частина	05.05.2025	
2	Друга контрольна перевірка. Розрахунково-конструктивна частина. Технологія та організація будівництва	10.05.2025	
3	Третя контрольна перевірка. Економічна частина. Охорона праці. Завершення випускної кваліфікаційної роботи	24.05.2025	
4	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	03.06.2025	
5	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	07.06.2025	
6	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	07.06.2025	
7	Захист випускної кваліфікаційної роботи	Графік роботи екзаменаційної комісії № 37: 23, 24 і 25 червня 2025 р.	

Здобувач вищої освіти _____

(підпис)

_____ (ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту _____

(підпис)

_____ (ім'я та прізвище)

ЗМІСТ

	Зміст	4
	Анотація	5
Розділ 1	Архітектурно-будівельна частина	8
1.1.	Об'ємно-планувальне рішення	8
1.2.	Архітектурно-конструктивне рішення	12
1.3.	Інженерні мережі	14
1.4.	Будівельна фізика.	17
1.5.	Техніко-економічні показники	17
Розділ 2	Розрахунково-конструктивна частина	18
2.1.	Обґрунтування вибору конструктивних рішень	18
2.2.	Розрахунок ферми	18
2.3.	Розрахунок колони	25
2.4.	Розрахунок фундаменту	29
Розділ 3	Технологія та організація будівництва	34
3.1.	Визначення номенклатури та об'ємів робіт	34
3.2.	Вибір способів виконання будівельно-монтажних робіт	43
3.3.	Вибір монтажного крана	45
3.4.	Визначення потреби в транспортних засобах	47
3.5.	Складання календарного плану або сіткового графіка виконання робіт	48
3.6.	Проектування будівельного генерального плану об'єкта	50
Розділ 4	Економіка будівництва	55
Розділ 5	Охорона праці	57
	Література	58
	Додатки	60

Вступ

Попри економічну нестабільність, більшість громадян надають перевагу використанню власного автотранспорту. Кількість особистих автомобілів у міських умовах стабільно зростає щороку. Згідно з аналітичними даними, провідні світові автовиробники активно цікавляться українським ринком, враховуючи постійне зростання попиту на імпортні автомобілі серед вітчизняних покупців. Найбільшим попитом користуються транспортні засоби середньої цінової категорії — від 10 до 25 тисяч доларів США.

Сучасний автомобільний ринок України поступово набуває цивілізованого вигляду. Застаріла практика торгівлі автівками просто неба відходить у минуле. Сьогодні провідні дилери мають у своєму розпорядженні криті автосалони, які відповідають сучасним стандартам.

Однак успіх автосалону залежить не лише від продажу автомобілів. Практика свідчить: покупці віддають перевагу тим торговельним об'єктам, де крім продажу надаються також послуги з обслуговування. Це зумовлює необхідність створення в межах автосалону сервісного центру та магазину запасних частин. При цьому, якщо магазин може мати обмежену площу, то зона сервісу потребує спеціально облаштованих приміщень, які дозволяють здійснювати технічне обслуговування транспорту.

Для повноцінної роботи автосалону мінімальна площа повинна становити 250–300 м², а для автосалонів концептуального типу — не менше 500 м². Просторове планування має включати зони очікування для клієнтів, місця для представників банківських установ, а також кафе або інші супутні сервіси.

Обов'язковим елементом автосалону є шоу-рум — демонстраційна зала, що проектується за принципом відкритого простору (open space) та виконує іміджеву функцію. Також до складу будівлі може входити адміністративно-офісна частина та сервісна зона, конфігурація якої залежить від переліку послуг і необхідного обладнання (підйомники, діагностичні стенди тощо). При проектуванні сервісного блоку важливо забезпечити баланс між функціональністю, безпекою та економічною доцільністю.

Саме створення такого сучасного автосалону заплановано в рамках дипломного проєкту для реалізації в місті Володимир.

Introduction

Despite the current economic crisis, people still prefer to use their own vehicles. The number of private cars in cities continues to increase each year. According to experts, almost all global car manufacturers are currently showing significant interest in the Ukrainian market due to the consistently growing demand for imported cars among local consumers. This mainly applies to relatively affordable vehicles in the price range of \$10,000 to \$25,000.

The domestic car market is gradually acquiring more civilized features. Selling cars directly on the street is becoming outdated. Today, most reputable dealers operate from covered premises that meet modern standards.

However, for a car dealership to be truly successful and attractive to visitors, it is not enough to simply sell vehicles. Experience shows that customers choose dealerships that also provide maintenance services. Therefore, a well-designed dealership should include a service center and a spare parts store. While the store can occupy a relatively small area, the service section of the building must be spacious enough to allow for the proper servicing of vehicles.

The minimum area for a car showroom should be 250–300 m², and for conceptual showrooms — no less than 500 m². The layout should provide spaces for customer waiting areas, workstations for bank representatives, a café, and other related services.

A demonstration hall (showroom) is a mandatory element of any car dealership. It is designed using the “open space” principle and serves as the image-defining component of the building. The facility may also include an office area with administrative rooms, as well as a service zone. The layout of the service zone depends on the range of services offered and the equipment required (such as vehicle lifts, diagnostic stands, etc.). Its design should follow the principle of reasonable sufficiency, while ensuring reliability and operational safety.

This type of modern car dealership is planned for construction in the city of Volodymyr as part of the diploma project.

Вихідні дані проєкту

Умови будівництва

Місце розташування будівельного майданчика — місто Володимир Волинської області. Згідно з кліматичним районуванням, територія належить до ПБ кліматичного підрайону та характеризується такими основними показниками:

- середня температура найхолодніших п'яти днів становить -22°C ;
- середня температура найхолоднішої доби — -27°C ;
- абсолютний мінімум температури — -34°C ;
- абсолютний максимум температури — $+38^{\circ}\text{C}$;
- температура найхолоднішої доби з забезпеченістю 0,92% — -24°C ;
- температура найхолодніших п'яти днів із забезпеченістю 0,92% — -20°C .

Територія належить до IV снігового району, вага снігового покриву приймається рівною 1400 Па згідно з ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проєктування».

За вітровим навантаженням ділянка також належить до IV району, при цьому розрахункове значення вітрового тиску становить 550 Па (відповідно до вищезазначених норм).

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту для району будівництва визначена як 0,9 м від рівня землі.

Абсолютні відмітки рельєфу на межах ділянки коливаються в межах від 194,40 м до 195,70 м. За умовну позначку 0.000 прийнято рівень чистої підлоги автосалону, що відповідає абсолютній відмітці 194.200 м. Загальний рельєф ділянки рівнинний з незначним ухилом у напрямку північного заходу.

У геоморфологічному плані ділянка розташована в межах Волинської моренної гряди. Природною основою під фундаменти проєктованої споруди є пластичний супісок пілуватого складу, тіксотропної консистенції, без домішок, жовтого та жовтувато-сірого кольору.

Розділ 1

Архітектурно-будівельна частина

1.1. Об'ємно-планувальні рішення

Проектована будівля належить до II ступеня вогнестійкості. За класом вибухопожежної небезпеки приміщення автосалону та станції технічного обслуговування автомобілів (СТО) віднесено до категорії В.

Основні габарити споруди в плані становлять:

- у межах осей (1–7) та (В–М) – 30,0×26,80 м;
- у межах осей (7–15) та (В–М) – 40,0×26,80 м;
- у межах осей (5–15) та (А–В) – 10,30×50,00 м.

Рівень чистої підлоги торговельного залу прийнято за умовну позначку 0.000, що відповідає абсолютній відмітці 194,200 м.

Конструктивно будівля має каркасну систему з двоповерховою цегляною прибудовою та вставкою із цегли. Несучі елементи каркасу виконані із збірних залізобетонних колон, а покриття – зі сталевих конструкцій.

Будівля має різну поверховість: автосалон і СТО – одноповерхові, адміністративна частина – двоповерхова.

Висота приміщень:

- автосалон (двосвітне простір) – до низу несучих конструкцій 7,05 м;
- СТО – 4,90 м;
- адміністративна частина – висота поверхів: 1-й – 3,75 м, 2-й – 3,00 м;
- верх будівлі СТО та адмінчастини – 8,50 м;
- верх будівлі автосалону – 10,85 м.

Загальна корисна площа:

- 1-го поверху – 2291,68 м²;
- 2-го поверху – 621,72 м².

Салон з продажу автомобілів

На першому поверсі розташований демонстраційний зал з виокремленими функціональними зонами: оформлення сервісних замовлень, страхування та кредитування, відділ продажу, адміністративно-допоміжні приміщення,

санвузли для відвідувачів. Також передбачено терасу, на якій розміщується кафетерій.

Усі виступаючі елементи цегляних стін, колони, двері та ворота, що розміщені на шляхах руху автотранспорту, мають бути захищені металевими відбійниками.

Межі між автосалоном, СТО та адміністративно-побутовим блоком виконані як протипожежні конструкції. Висота адміністративних приміщень – 3,75 м. Підлога балкону другого поверху має позначку +4,050 м. Для евакуації людей із першого поверху передбачено необхідну кількість виходів, а з балкону – вихід на сходову клітку, яка безпосередньо веде на вулицю та з'єднується з іншою евакуаційною кліткою через коридор другого поверху. Уздовж балкону запроектовано скляне огороження.

Головний вхід до автосалону розміщено в центральній частині вітражу по осі «1».

Офісні приміщення

На відмітці +4,050 м, у цегляній прибудові, розміщені службові кабінети автоцентру:

- директорська,
- кабінет заступника,
- приміщення для продавців,
- бухгалтерія,
- офіси,
- архів,
- бар із кухнею та зал кафетерію.

Всі офісні приміщення відокремлені від автосалону і СТО цегляними стінами товщиною 380 мм. Висота приміщень другого поверху варіюється в межах від 3,00 до 3,355 м завдяки нахилу плит покриття під кутом 2°.

Для вертикального зв'язку між поверхами й евакуації передбачено дві сходові клітки з виходами безпосередньо назовні. Стіни сходових кліток

виконано з цегли товщиною 380 мм, а марші та площадки – з монолітного залізобетону.

Внутрішні перегородки виконані з цегли товщиною 120 мм. Скляні перегородки виготовлені з вогнестійкого скла та мають межу вогнестійкості 45 хвилин.

Таблиця 1.2. Експлікація приміщень на відм. 0.000:

№ п/п	Назва приміщення	Площа, м ²
1	Демонстраційна зала	678.76
2	Цех технічного обслуговування	1013.81
3	Кабінет керівника приймання	19.12
4	Пункт охорони	9.7
5	Кабінет менеджера зі запчастин	20.84
6	Пункт обслуговування клієнтів	7.49
7	Приміщення для зберігання одягу	7.4
8	Зала для переговорів	14.11
9	Офіс менеджера з продажу	34.07
10	Санітарний блок	7.78
11	Санітарний блок	6.66
12	Санітарний блок	5.26
13	Санітарний блок	3.3
14	Підсобне приміщення для прибирального інвентарю	3.3
15	Вхідний тамбур	4.71
16	Хол сходової клітки	7.29
17	Електротехнічна кімната	5.18
18	Зона видачі автомобілів	43.9
19	Приміщення зберігання м'яких речовин	4.41
20	Кімната для мийного обладнання	9.23
21	Мийна зона	90.66
22	Кімната для майстрів	13.99
23	Кімната зарядки обладнання	13.3
24	Прохідна зона	8.64
25	Сховище мастильних матеріалів	17.82
26	Склад зберігання шин	25.71
27	Інвентарне приміщення	7.29
28	Компресорне приміщення	10.32
29	Склад автомобільних деталей	78.39
30	Санітарний блок	3.32
31	Механічна дільниця	11.8
32	Хол сходової клітки	5.32

33	Прохідна зона	17.65
34	Механічна дільниця	33.99
35	Інженерний вузол	6.18
36	Тамбур з шлюзом	2.27
37	Приміщення агрегатів	3.72
38	Підсобне приміщення для прибирального інвентарю	1.93
39	Комора для господарського інвентарю	3.53

Таблиця 1.3. Експлікація приміщень на відм. +4.050:

№ п/п	Назва приміщення	Площа, м ²
1	Хол при сходовій клітці	8.51
2	Прохідна галерея	51.11
3	Офіс керівника	39.27
4	Ресепшн	12.41
5	Кабінет помічника директора	16.16
6	Фінансово-обліковий кабінет	21.31
7	Кабінет фахівця	17.69
8	Зал нарад	45.6
9	Технічне приміщення	16.17
10	Паливне приміщення	19.39
11	Хол при сходовій клітці	6.39
12	Санітарне приміщення	7.41
13	Душова кімната	8.41
14	Їдальня кімната	21.66
15	Місце для одягу	32.94
16	Кімната релаксу	16.87
17	Вентиляційна камера	16.84
18	Офіс технічного персоналу	14.09
19	Підсобка для інвентарю	6.64
20	Санітарне приміщення	6.97
21	Санітарне приміщення	7.18
22	Архівне сховище	7.56
23	Службовий кабінет	15.75
24	Центральний хол	101.17
25	Санітарне приміщення	1.66
26	Посудомийна ділянка	7.88
27	Їдальня зона	85.1
28	Санітарне приміщення	1.57
29	Душова кімната	1.36
30	Прохідна галерея	4.51
31	Місце для одягу	2.76

1.2 Архітектурно-конструктивне рішення

Фундаменти

Конструкція фундаментів автоцентру передбачена у двох типах:

- для залізобетонних колон застосовано монолітні стовпчасті фундаменти з розміром основи 1200×3000 мм, глибина закладання – 1,650 м;
- для цегляних стін передбачено збірні залізобетонні подушки шириною 1200 і 1600 мм, а також стрічкові збірні блоки шириною 300 та 400 мм, з глибиною закладання 1,600 м.

Фундаменти виготовляються з бетону класу С20/25 (відповідає колишньому В20) з армуванням стержнями класу А400С згідно з ДСТУ 3760:2006.

Типи збірних подушок: ФЛ 12.24-3, ФЛ 12.12-3, ФЛ 16.24-3.

Типи фундаментних блоків: ФБС 24.4.6-Т, ФБС 12.4.6-Т, ФБС 24.3.6-Т.

Колони

Вертикальні елементи несучої системи – монолітні залізобетонні колони з прямокутним перерізом 400×600 мм.

Матеріал – бетон класу С25/30, армування – сталь класу А400С відповідно до ДСТУ 3760:2006.

Висота колон:

- в приміщеннях автосалону – 7,050 м,
- у зоні СТО – 4,900 м.

Стіни

Цегляна двоповерхова добудова та внутрішні приміщення автосалону і СТО зведені з повнотілої керамічної цегли товщиною 250 мм і 380 мм на цементному розчині марки М75.

Перегородки

Внутрішні перегородки виконані з повнотілої керамічної цегли товщиною 120 мм, також на розчині марки М75.

Сходи

Сходові марші виготовлені з монолітного залізобетону шириною 1200 мм. Довжина сходових площадок – від 1200 до 3600 мм, товщина – 220 мм. У кожному марші – 9 сходинок розмірами: висота – 150 мм, ширина – 300 мм.

Матеріал сходів – бетон класу С25/30 з армуванням сталлю класу А400С за ДСТУ 3760:2006.

Перекриття

Основні конструкції перекриття виконані із збірних попередньо напружених пустотних плит висотою 220 мм таких марок: ПК60.12-8АтУТ, ГЖ60.15-8АтУТ, ПК36.12-8Т, ПК36.15-8Т, ПК68.15-8АтУТ, ПК90.12-8АтУТ, ПК90.15-8АтУТ, ПК60.12-6АтУТ, ПК60.15-6АтУТ, ПК36.12-6Т, ПТ6-30.15.

Проміжки між плитами перекриті монолітним залізобетоном шириною 100–380 мм, товщиною 220 мм. Над приміщенням зарядної передбачена монолітна плита перекриття розміром 6090×3450 мм і товщиною 150 мм.

Матеріал для монолітних ділянок – бетон класу С25/30 з арматурою класу А400С згідно з ДСТУ 3760:2006.

Покриття

У проєктованій будівлі передбачено два типи покрівельних систем.

Тип 1 – покрівля над автосалоном і станцією технічного обслуговування, з плоскою конструкцією:

- зовнішній шар – полімерне покриття;
- армоцементна стяжка завтовшки 50 мм;
- теплоізоляційний шар із мінераловатних плит ROCKWOOL MONROCK МАХ, кріплення – механічне, товщина 200 мм;
- пароізоляційна мембрана;
- несуча основа – профільований сталевий настил товщиною 153 мм;
- нижня конструкція – металева ферма.

Тип 2 – покрівля над адміністративною частиною будівлі (офісний блок), похила, суміщеного типу з ухилом 2°, організованим внутрішнім водовідведенням:

- полімерне фінішне покриття;

- армована цементна стяжка завтовшки 50 мм;
- теплоізоляція ROCKWOOL MONROCK MAX, механічне кріплення, товщина 200 мм;
- пароізоляційна плівка;
- вирівнююча цементно-піщана стяжка 10 мм;
- несуча частина – збірні круглопорожнисті залізобетонні плити висотою 220 мм.

Зовнішнє опорядження

Цегляні фасадні поверхні оздоблюються декоративним штукатурним розчином. Характеристики оздоблювального шару:

- марка за міцністю на стиск – не нижче М100 (клас С7/8),
- морозостійкість – не менше F50,
- товщина шару – 30 мм.

Для обшивки стін СТО використано композитні сендвіч-панелі шириною 1000 мм, товщиною 200 мм.

Внутрішнє опорядження

Внутрішні стіни та стелі штукатуряться та фарбуються фарбами на водоемульсійній основі (полівінілацетатного типу) з високою якістю обробки:

- стіни – фарбування по штукатурці;
- стелі – фарбування по штукатурці.

1.3. Інженерні мережі

Система водопостачання включає господарсько-питне, виробниче та протипожежне водопостачання. Для потреб автомийки й СТО передбачено замкнений цикл зворотного водопостачання з очищенням стічних вод. Така система дозволяє ефективно очищувати воду від нафтопродуктів, мастил та інших технологічних забруднень.

Очистка води здійснюється в три етапи:

1. **Флотаційна обробка** – шляхом подачі повітря, яке під час зниження тиску утворює дрібнопористу піну, що захоплює залишки мастил, бензину та нафти. Забруднення осідають у шламозбірнику.
2. **Механічна фільтрація** – затримує крупні частки, що не були видалені на попередньому етапі.
3. **Біологічне доочищення** – завершує процес, забезпечуючи видалення залишкових домішок.

Перевагами такої системи є простота монтажу та обслуговування, а також тривалий термін експлуатації.

Адміністративна частина будівлі підключена до централізованої мережі господарсько-питного водопостачання.

Система водовідведення представлена стояком, до якого під'єднані санітарні вузли першого та другого поверхів, а також душова. Стічні води відводяться до загальної зовнішньої каналізаційної мережі.

Пожежна сигналізація

У проєкті передбачено установку системи автоматичної пожежної сигналізації з використанням приладу приймально-контрольного пожежного «Тірас-16П». Він встановлюється в охоронному приміщенні на незаймистій конструкції на висоті не менше 1,5 м від рівня підлоги, а органи управління розміщені на висоті 1,7–2,4 м (згідно з ДБН В.2.5-56:2014, який замінює ДБН В.2.5-13-98).

Доступ сторонніх осіб обмежується за допомогою замикання шафи приладу на ключ. При монтажі на стінах із горючих матеріалів пристрій додатково захищається листовою сталлю завтовшки не менше 1 мм, яка має виступати за габарити обладнання щонайменше на 100 мм.

Установлення обладнання в легкозаймистих шафах або поблизу систем опалення (менше ніж 1 м) заборонене.

Система пожежної сигналізації охоплює всі приміщення, окрім санвузлів. Монтаж кабелю МК-4х0,2 виконується в монтажних каналах, із застосуванням пластикових кріплень, скоб, стяжок або троса. Відстань до силової та

освітлювальної проводки при паралельному прокладанні – не менше 0,5 м. Висота прокладки – не менше 0,1 м від стелі та 2,2 м від підлоги. Через незахищені приміщення шлейфи прокладаються приховано.

Для виявлення пожежі застосовуються:

- димові сповіщувачі СПД-3.2, СП-2.2;
- вибухозахищені теплові сповіщувачі СП-103-2А2ех.

Монтаж сповіщувачів до стелі здійснюється за допомогою дюбелів і шурупів. Відстань між датчиками – не більше 8 м, до стін – не більше 4 м, від обладнання в приміщенні – не менше 0,6 м (відповідно до НАПБ Б.01.004-2004).

Опалення

У зонах автосалону та СТО передбачене використання інфрачервоних обігрівачів, які обігрівають безпосередньо робоче обладнання. Вони мають високу пожежну безпеку та надійність нагрівальних елементів. Монтаж під стелею виключає можливість їх механічного пошкодження. У нічний час та вихідні дні застосовується енергозберігаючий режим.

Адміністративні приміщення обігріваються від зовнішньої централізованої тепломережі.

Охоронна сигналізація

Система призначена для запобігання несанкціонованому проникненню. Вона включає:

- охоронний прилад (панель),
- датчики проникнення,
- блок керування,
- джерело резервного живлення,
- кабельну мережу.

Центральний пристрій здійснює аналіз отриманої інформації від датчиків і виконує заздалегідь запрограмовані дії.

Електропостачання

Проектом передбачено електромережу з напругою 220 В, 380 В і вище – для забезпечення живлення побутових приладів, систем освітлення, а також електрогазозварювального обладнання.

Вентиляція і кондиціонування

У приміщеннях автосалону і СТО встановлена припливно-витяжна вентиляція з функцією кондиціонування повітря. В адміністративній частині передбачено природну витяжну вентиляцію через повітроводи, вмонтовані в конструкції стін.

1.4. Будівельна фізика

Теплотехнічна оцінка зовнішніх огорожувальних конструкцій

Ризрахунок в додатку 1.

1.5. Техніко-економічні характеристики об'єкта

- Площа забудови становить **2730,0 м²**.
- Загальний будівельний об'єм дорівнює **29400,0 м³**.
- Загальна площа приміщень – **3100,0 м²**.
- Корисна площа будівлі – **2330,0 м²**.
- Робоча площа складає **2130,0 м²**.
- Коефіцієнт ефективного використання площі: **$K1 = 2130,0 / 3100,0 = 0,687$** .
- Показник об'ємного навантаження: **$K2 = 29400,0 / 2130,0 = 13,80$** .

Розділ 2

Розрахунково-конструктивна частина

2.1. Обґрунтування вибору конструктивних рішень

При проектуванні конструкцій автоцентру було враховано особливості функціонального зонування, експлуатаційні навантаження та економічну доцільність використання збірних і монолітних елементів. Для сприйняття значних вертикальних навантажень від каркасу будівлі та обладнання в зоні автосалону й СТО передбачено влаштування двох типів фундаментів: під залізобетонні колони – монолітні стовпчасті фундаменти з глибиною закладання 1,650 м; під цегляні стіни – збірні залізобетонні подушки з блоками, що забезпечують швидке та надійне зведення.

Несучий каркас формують монолітні залізобетонні колони перерізом 400×600 мм, що забезпечують жорсткість і довговічність конструкції. Стіни та перегородки виконані з повнотілої керамічної цегли, що забезпечує належний рівень звуко- і теплоізоляції. Переkritтя з попередньо напружених пустотних плит дають змогу досягти великого кроку між колонами, що відповідає планувальним вимогам. Сходи влаштовані з монолітного залізобетону для забезпечення надійності та зручності експлуатації. У покритті використано два типи конструкцій — плоску металеву ферму з профнастилом для виробничих приміщень та похиле переkritтя на залізобетонних плитах для офісного блоку. Таке поєднання рішень дозволило досягти балансу між технічною ефективністю, швидкістю будівництва та економічністю проекту.

2.2 Розрахунок ферми

Збір навантажень на ферму

Розглядається ригель рами, виконаний у вигляді двосхилої ферми. Як матеріал для ферми прийнята сталь марки ВСт3кп2 відповідно до вимог ДСТУ 7808:2015. Приймається коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma = 0.95$.

На ферму передбачається дія таких основних навантажень:

- навантаження від покрівельної конструкції;
- снігове навантаження;
- власна вага самої ферми.

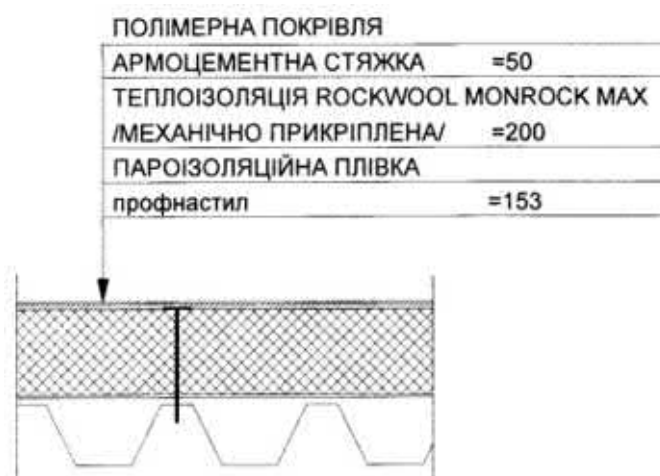


Рис. 2.1 – Конструкція покрівлі

Збір навантажень на 1 м² покриття подано у додатку 2.

На основі розрахункового навантаження визначаємо розподілене лінійне навантаження на різних ділянках ферми.

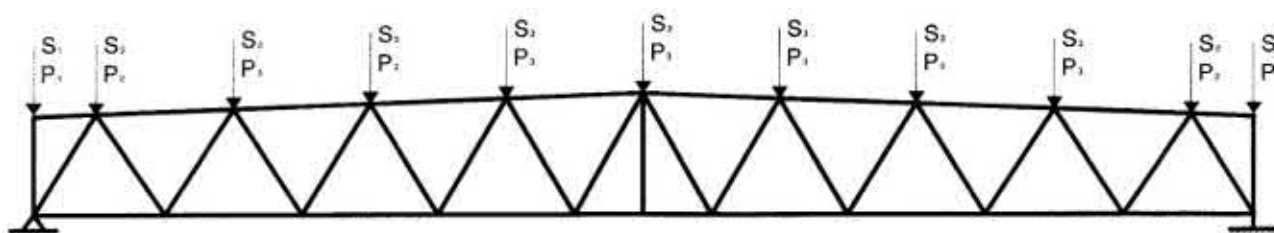


Рис. 2.2 – Схема навантаження на ферму

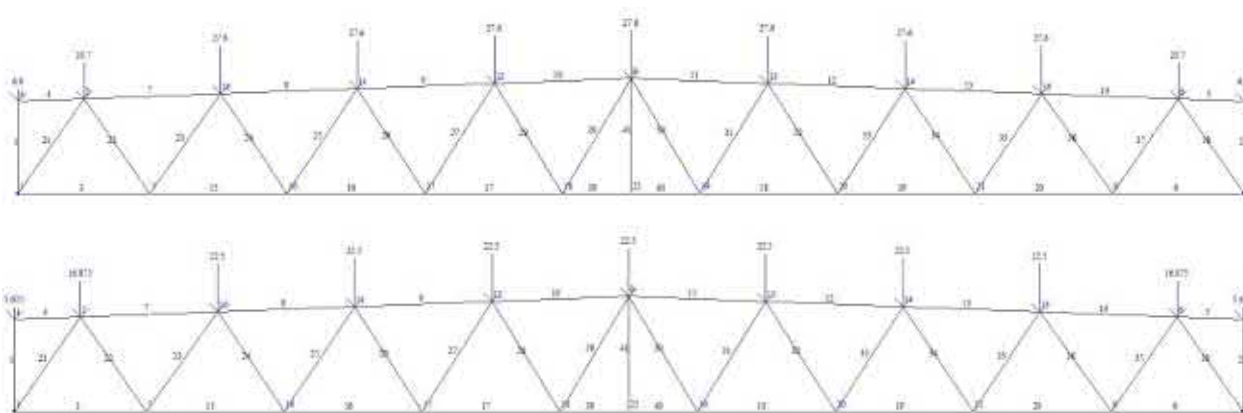


Рис. 2.3 – Розрахункова схема ферми з варіантами навантаження

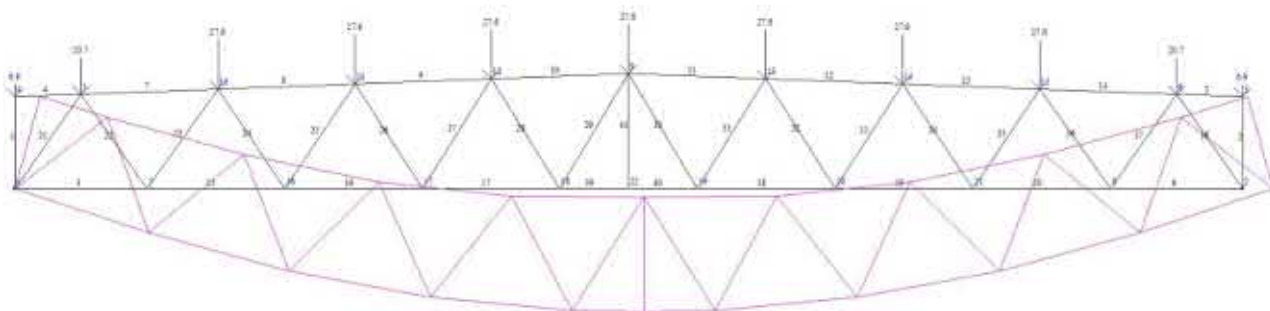


Рис. 2.4 – Схема деформації ферми

Таблиця 2.2. Результати обчислення внутрішніх зусиль в стержнях від 2 завантаження

Таблиця зусиль (стержні)				
№ елем	№ січен	Зусилля		
		N (кН)	Тип елем	№ завант
1	1	-6.415	10	2
1	2	-6.415	10	2
2	1	-6.415	10	2
2	2	-6.415	10	2
3	1	87.759	10	2
3	2	87.759	10	2
4	1	0.000	10	2
4	2	0.000	10	2
5	1	0.000	10	2
5	2	0.000	10	2
6	1	87.759	10	2
6	2	87.759	10	2
7	1	-137.616	10	2
7	2	-137.616	10	2
8	1	-267.880	10	2
8	2	-267.880	10	2
9	1	-300.909	10	2
9	2	-300.909	10	2
10	1	-302.014	10	2
10	2	-302.014	10	2

11	1	-355.896	10	2
11	2	-355.896	10	2
12	1	-299.695	10	2
12	2	-299.695	10	2
13	1	-270.171	10	2
13	2	-270.171	10	2
14	1	-138.226	10	2
14	2	-138.226	10	2
15	1	211.452	10	2
15	2	211.452	10	2
16	1	310.883	10	2
16	2	310.883	10	2
17	1	355.220	10	2
17	2	355.220	10	2
18	1	355.220	10	2
18	2	355.220	10	2
19	1	310.883	10	2
19	2	310.883	10	2
20	1	211.452	10	2
20	2	211.452	10	2
21	1	-148.222	10	2
21	2	-148.222	10	2
22	1	118.194	10	2
22	2	118.194	10	2
23	1	-115.226	10	2
23	2	-115.226	10	2
24	1	73.326	10	2
24	2	73.326	10	2
25	1	-65.739	10	2
25	2	-65.739	10	2
26	1	37.854	10	2
26	2	37.854	10	2
27	1	-34.920	10	2
27	2	-34.920	10	2
28	1	1.940	10	2
28	2	1.940	10	2

29	1	-1.865	10	2
29	2	-1.865	10	2
30	1	-1.865	10	2
30	2	-1.865	10	2
31	1	1.682	10	2
31	2	1.682	10	2
32	1	-32.496	10	2
32	2	-32.496	10	2
33	1	33.996	10	2
33	2	33.996	10	2
34	1	-72.559	10	2
34	2	-72.559	10	2
35	1	69.890	10	2
35	2	69.890	10	2
36	1	-105.433	10	2
36	2	-105.433	10	2
37	1	108.879	10	2
37	2	108.879	10	2
38	1	-148.222	10	2
38	2	-148.222	10	2
39	1	315.491	10	2
39	2	315.491	10	2
40	1	315.491	10	2
40	2	315.491	10	2
41	1	0.000	10	2
41	2	0.000	10	2

Таблиця 2.2. Результати обчислення внутрішніх зусиль в стержнях від 3 завантаження

Таблиця зусиль (стержні)				
		Зусилля		
№ елем	№ січен	N (кН)	Тип елем	№ завант
1	1	-5.809	10	3
1	2	-5.809	10	3
2	1	-5.809	10	3

2	2	-5.809	10	3
3	1	65.231	10	3
3	2	65.231	10	3
4	1	0.000	10	3
4	2	0.000	10	3
5	1	0.000	10	3
5	2	0.000	10	3
6	1	65.231	10	3
6	2	65.231	10	3
7	1	-116.368	10	3
7	2	-116.368	10	3
8	1	-223.790	10	3
8	2	-223.790	10	3
9	1	-232.579	10	3
9	2	-232.579	10	3
10	1	-262.471	10	3
10	2	-262.471	10	3
11	1	-260.506	10	3
11	2	-260.506	10	3
12	1	-243.101	10	3
12	2	-243.101	10	3
13	1	-207.133	10	3
13	2	-207.133	10	3
14	1	-113.273	10	3
14	2	-113.273	10	3
15	1	168.264	10	3
15	2	168.264	10	3
16	1	232.995	10	3
16	2	232.995	10	3
17	1	267.715	10	3
17	2	267.715	10	3
18	1	267.715	10	3
18	2	267.715	10	3
19	1	232.995	10	3
19	2	232.995	10	3
20	1	168.264	10	3

20	2	168.264	10	3
21	1	-111.262	10	3
21	2	-111.262	10	3
22	1	93.093	10	3
22	2	93.093	10	3
23	1	-98.406	10	3
23	2	-98.406	10	3
24	1	63.651	10	3
24	2	63.651	10	3
25	1	-57.340	10	3
25	2	-57.340	10	3
26	1	28.928	10	3
26	2	28.928	10	3
27	1	-29.369	10	3
27	2	-29.369	10	3
28	1	1.441	10	3
28	2	1.441	10	3
29	1	-1.481	10	3
29	2	-1.481	10	3
30	1	-1.481	10	3
30	2	-1.481	10	3
31	1	1.441	10	3
31	2	1.441	10	3
32	1	-27.908	10	3
32	2	-27.908	10	3
33	1	30.969	10	3
33	2	30.969	10	3
34	1	-59.373	10	3
34	2	-59.373	10	3
35	1	56.715	10	3
35	2	56.715	10	3
36	1	-83.743	10	3
36	2	-83.743	10	3
37	1	82.962	10	3
37	2	82.962	10	3
38	1	-111.262	10	3

38	2	-111.262	10	3
39	1	257.617	10	3
39	2	257.617	10	3
40	1	257.617	10	3
40	2	257.617	10	3
41	1	0.000	10	3
41	2	0.000	10	3

Визначення розрахункових довжин

Геометрична довжина стрижнів у площині ферми становить: для елементів верхнього пояса – 3 м, для нижнього пояса – також 3 м, для елементів решітки – дорівнює відстані між вузлами. Як переріз прийнято квадратний холодногнутий профіль із розрахунковим опором матеріалу $R_y = 230$ МПа.

Підбір перерізів елементів ферми

Ферма включає елементи, що працюють на центральне стискання та розтяг. Підбір перерізів виконано за допомогою програмного комплексу «ЛІРА 9.6».

- Для верхнього та нижнього поясів обрано профіль $180 \times 180 \times 8$ мм, згідно з сортаментом, з такими геометричними характеристиками: площа поперечного перерізу $A = 52,3$ см², момент інерції $I_x = 6,91$ см⁴.
- Для елементів решітки застосовано профіль $120 \times 120 \times 6$ мм.

2.3. Розрахунок колони

Визначення навантаження на раму

На поперечну раму діють наступні види навантажень:

- постійні — від власної ваги несучих та огорожувальних конструкцій будівлі;
- атмосферні — снігове та вітрове навантаження.

Ширина розрахункового блоку приймається рівною кроку колон і становить $B = 5$ м, що відповідає однаковому розташуванню колон у плані.

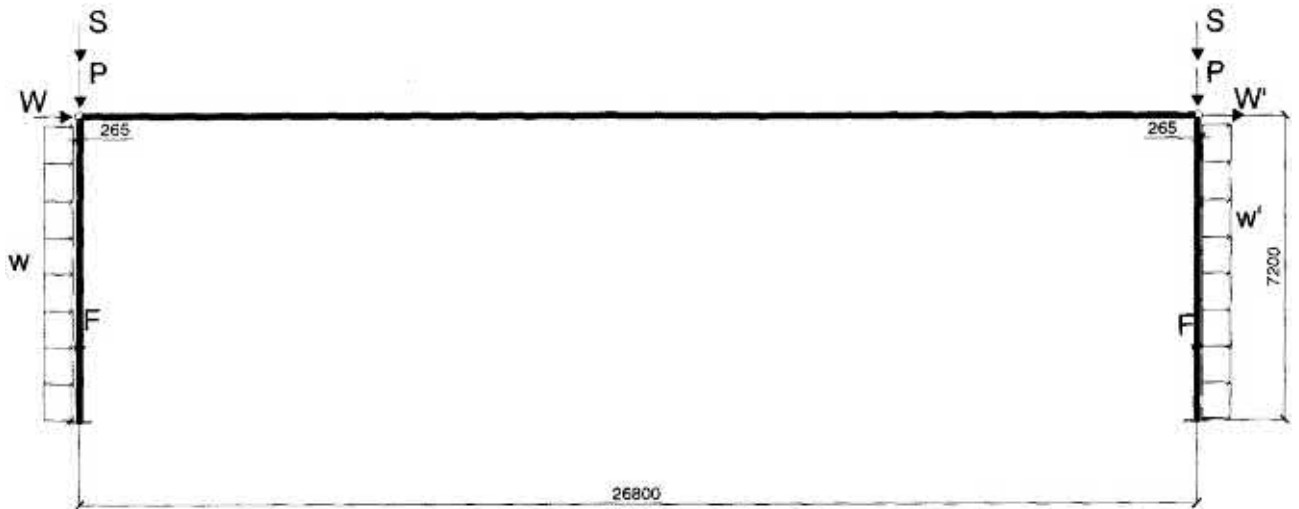


Рис. 2.5. Розрахункова схема рами

Снігове навантаження:

У розрахунку враховано дію снігового навантаження відповідно до нормативних даних для конкретного регіону. Розрахункова величина снігового тиску визначається за формулою:

$$S = \frac{(5,625 + 16,875) \cdot 2 + 22,5 \cdot 7}{2} = 101,25 \text{кН};$$

Навантаження від покрівлі:

Постійне навантаження від конструкцій покриття включає вагу покрівельного матеріалу, утеплювача та несучих елементів. Загальна інтенсивність навантаження визначається за формулою:

$$P = \frac{(6,9 + 20,7) \cdot 2 + 27,6 \cdot 7}{2} + \frac{18,37}{2} = 133,385 \text{кН};$$

Власна вага колон:

Власна вага колон враховується автоматично у програмному середовищі після задання розмірів та матеріалу елементів. Обчислення маси виконується за формулою:

$$F = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 7,2 \cdot 2,5 = 43,2 \text{кН};$$

Вітрове навантаження:

Вітровий тиск розраховується відповідно до чинних норм з урахуванням вітрової зони та геометричних параметрів будівлі. Розрахунок проводиться за формулою:

$$W = 13.15 \text{кН};$$

$$W' = 9.75 \text{кН}$$

$$w = 3.65 \text{кН / м}$$

$$w' = 2.7 \text{кН / м}$$

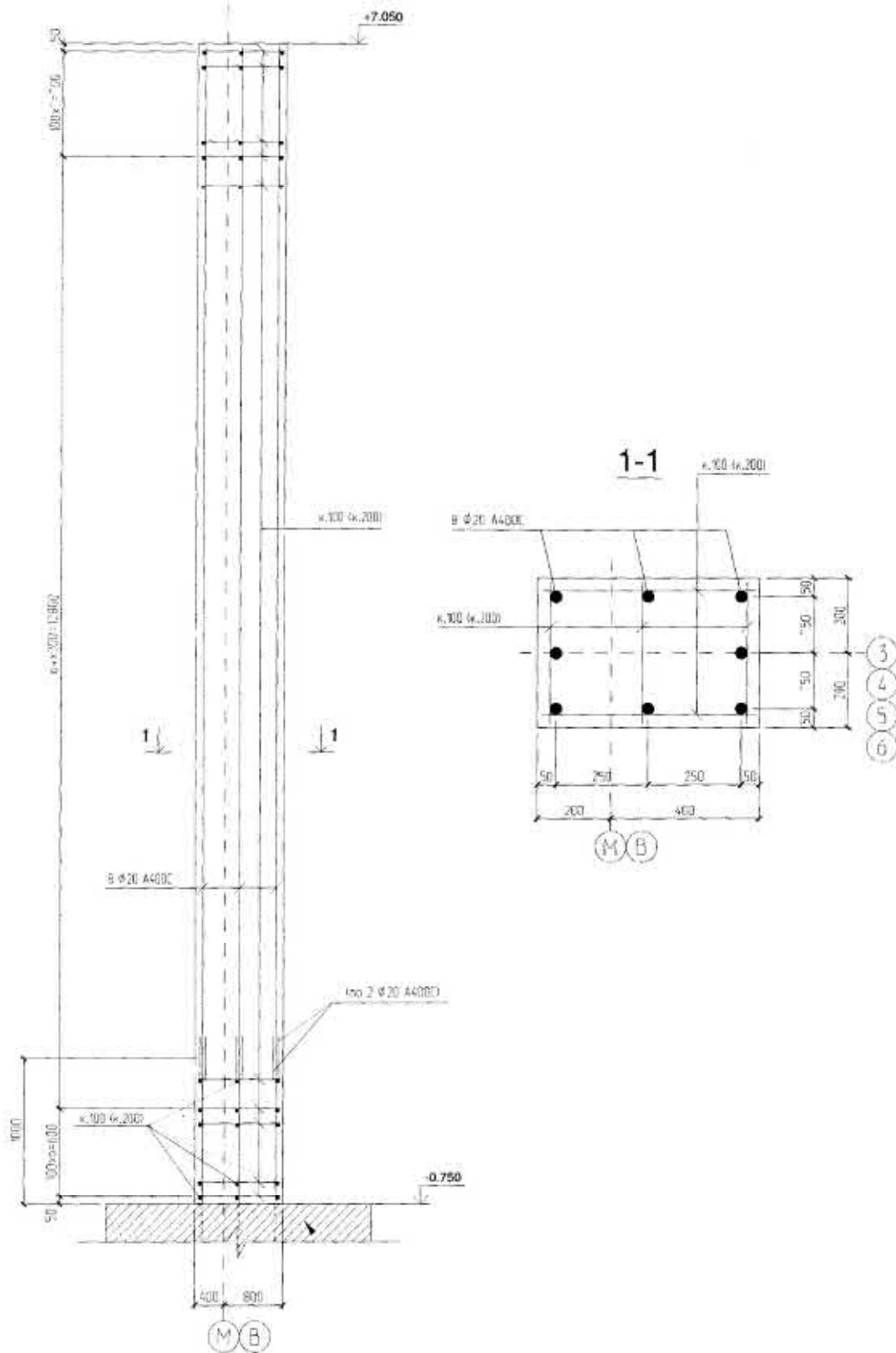
Розрахунок колони:

Розрахунок несучої здатності колони здійснюється за допомогою програмного комплексу «ЛІРА», що дозволяє визначити напружено-деформований стан конструкції з урахуванням усіх прикладених навантажень.

Визначення перерізу та конструювання колони

Розміри поперечного перерізу колони та конструктивні елементи арматури визначаються на основі інженерного розрахунку з урахуванням прикладених навантажень та вимог до просторової жорсткості. Як матеріали для виготовлення колони передбачено бетон класу С25/30 і арматурну сталь класу А400С згідно з ДСТУ 3760:2006.

Колона КМ-2



2.6. Армування колони

Рис.

2.4. Розрахунок фундаменту

$$M = 278 \text{ кН}$$

$$M = 197 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q = 49,2 \text{ кН}$$

Глибина закладання фундаменту = 1,65 м

Бетон кл. С16/20, арматура А240С

Ґрунт основи:

$$C_{II} = 12 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{II} = 20,4 \text{ кН/м}^3$$

$$E = 18 \text{ МПа}$$

$$\varphi = 30^\circ$$

Навантаження на фундамент, з вагою ґрунту:

$$N_f = N + \sigma = 278 + 35 = 313 \text{ кН}$$

Площа фундаменту:

$$A_\phi = N_f / (R_0 - \gamma_m \cdot d)$$

Ширина фундаменту b:

$$\begin{aligned} & \sqrt{313 / (250 - 20,5 \cdot 1,65)} \\ & = 1,2 \text{ м} \end{aligned}$$

Приймаємо a = 3 м, тоді $A_\phi = 1,2 \cdot 3 = 3,6 \text{ м}^2$.

Проводимо перевірку прийнятої площі підшви фундаменту з урахуванням умови, що розрахунковий тиск на ґрунт не має перевищувати допустимого значення. 1,2 R:

$$P_{max} = (313 + 57,5 + 63,55)/3,6 \pm (197 + 49,2 \cdot 0,9)/1,8 = 271 \text{ кН/м}^2$$

Об'ємний момент опору основи фундаменту визначається за формулою:

де

$$W_\phi = (b \cdot a^2)/6 = (1,2 \cdot 3^2)/6 = 1,8 \text{ м}^3$$

$$G_{\phi} = 2,3 \cdot 2,5 = 57,5 \text{ кН}$$

$$G_{\text{кр}} = [(1,2 \cdot 3 \cdot 1,5) - 2,3] \cdot 20,5 = 63,55 \text{ кН}$$

Розрахунковий опір ґрунту основи визначається з урахуванням чинних нормативів:

$$\begin{aligned}
 R &= (\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2} / k) \cdot [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{11} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{11} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{11} + M_c \cdot c_{11}] \\
 &= (1,25 \cdot 1) / 1,1 \cdot [1,15 \cdot 1,2 \cdot 20,5 + 5,59 \cdot 1,5 \cdot 1,8 + 7,95 \cdot 12] \\
 &= 312,1 \text{ кН/м}^2
 \end{aligned}$$

Перевірка умови допустимого тиску на основу:

$$\begin{aligned}
 P_{\text{max}} &< 1,2 \cdot R = 230 \text{ кН/м}^2 < 1,2 \cdot 312,1 \\
 &= 374,5 \text{ кН/м}^2 - \text{умова виконується.}
 \end{aligned}$$

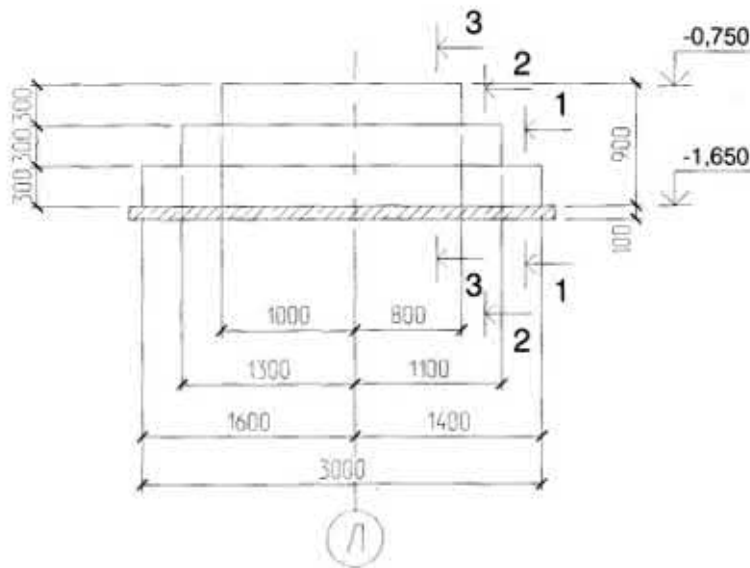


Рис. 2.8. Розрахунок підшови фундаменту під колону рами

Комбінації зусиль

Для оцінки впливу різних навантажень на основу фундаменту визначено комбінації зусиль, які враховують сумарне нормальне зусилля та вплив згинального моменту залежно від ексцентриситету навантаження:

$$p_{-1} = (N + G_{\phi} + G_{кр}) / A_{\phi} + (M / W_{\phi}) \cdot (a_{-1} / 0,5a)$$

$$p_{-1} = 120,6 + 150,4 \cdot 1,2 / 1,5 = 241,0 \text{ кН/м}^2$$

$$p_{-2} = 120,6 + 150,4 \cdot 0,9 / 1,5 = 210,9 \text{ кН/м}^2$$

$$p_{-3} = 120,6 + 150,4 \cdot 0,6 / 1,5 = 180,8 \text{ кН/м}^2$$

Розрахунок згинального моменту та площі арматури

Для перерізу 1-1 визначається робоча висота січення, згинальний момент, коефіцієнт армування та площа робочої арматури.

$$h_{01} = h - a = 300 - 50 = 250 \text{ мм}$$

$$M_{-1} = b \cdot l^2 \cdot (2 \cdot p_{max} + p_{-1}) / 6 = 1,2 \cdot 0,3^2 \cdot (2 \cdot 271 + 241) / 6 \\ = 14,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\alpha_m = M_{-1} / (R_b \cdot b \cdot h_{01}^2) = 14,1 \cdot 10^6 / (12,65 \cdot 1200 \cdot 250^2) \\ = 0,015$$

$$\zeta = 0,993$$

$$A_{s1} = M_{-1} / (R_s \cdot \zeta \cdot h_{01}) = 14,1 \cdot 10^6 / (365 \cdot 0,993 \cdot 250) \\ = 155,6 \text{ мм}^2$$

Розрахунок перерізу 2-2

Для перерізу 2-2 виконано розрахунок робочої висоти січення, визначено згинальний момент, коефіцієнт армування та площу робочої арматури з урахуванням нормативних характеристик матеріалів.

$$h_{02} = h_2 - a = 600 - 50 = 550 \text{ мм}$$

$$M_{-2} = b \cdot l^2 \cdot (2 \cdot p_{max} + p_{-2}) / 6 = 1,2 \cdot 0,6^2 \cdot (2 \cdot 271 + 210,9) / 6 \\ = 54,21 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\alpha_m = M_{-2} / (R_b \cdot b \cdot h_{02}^2) = 54,21 \cdot 10^6 / (12,65 \cdot 1200 \cdot 550^2) \\ = 0,012$$

$$\zeta = 0,994$$

$$A_{s2} = M_2 / (R_s \cdot \zeta \cdot h_{02}) = 54,21 \cdot 10^6 / (365 \cdot 0,994 \cdot 550) \\ = 271,7 \text{ мм}^2$$

Розрахунок перерізу 3-3

Для перерізу 3-3 визначено робочу висоту січення, згинальний момент, коефіцієнт армування та площу робочої арматури. Результати перевірено шляхом підбору арматурних елементів із конкретним діаметром і кроком.

$$h_{03} = h_3 - a = 900 - 50 = 850 \text{ мм}$$

$$M_3 = b \cdot l^2 \cdot (2 \cdot p_{max} + p_3) / 6 = 1,2 \cdot 1,2^2 \cdot (2 \cdot 271 + 180,8) / 6 \\ = 208,2 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\alpha_m = M_3 / (R_b \cdot b \cdot h_{03}^2) = 208,2 / (12,65 \cdot 1200 \cdot 850^2) = 0,019$$

$$\zeta = 0,99$$

$$A_{s3} = M_3 / (R_s \cdot \zeta \cdot h_{03}) = 208,2 \cdot 10^6 / (365 \cdot 0,99 \cdot 850) \\ = 677,9 \text{ мм}^2$$

Приймаємо арматуру $\varnothing 12$ з кроком 150 мм. Розрахункова площа $A_s = 8 \times 1,13 = 9,04 \text{ см}^2 > 6,78 \text{ см}^2$ — умова виконується.

Кількість арматури, розташованої вздовж меншого боку підосви фундаменту, визначається на основі середнього значення напруження у ґрунті під основою фундаменту. Для цього виконується розрахунок згинального моменту.

Розрахунок згинального моменту та підбір арматури

Згідно з вихідними даними визначено згинальний момент, коефіцієнт армування та необхідну площу робочої арматури. Виконано перевірку відповідності обраного типу арматури розрахунковим вимогам.

$$M = (h \cdot L^2 + p_{max}) / 2 = (3 \cdot 0,6^2 \cdot 271) / 2 = 146,34 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\alpha_m = M / (R_b \cdot b \cdot h_{03}^2) = 146,34 \cdot 10^6 / (12,65 \cdot 3000 \cdot 850^2) = 0,005$$

$$\zeta = 1$$

$$A_s = M / (R_s \cdot \zeta \cdot h_{03}) = 146,34 \cdot 10^6 / (365 \cdot 1 \cdot 850) = 472 \text{ мм}^2$$

Приймаємо 15Ø12 з кроком 200 мм, розрахункова площа $A_s = 15 \times 1,13 = 16,95 \text{ см}^2 > 4,72 \text{ см}^2$ — умова виконується.

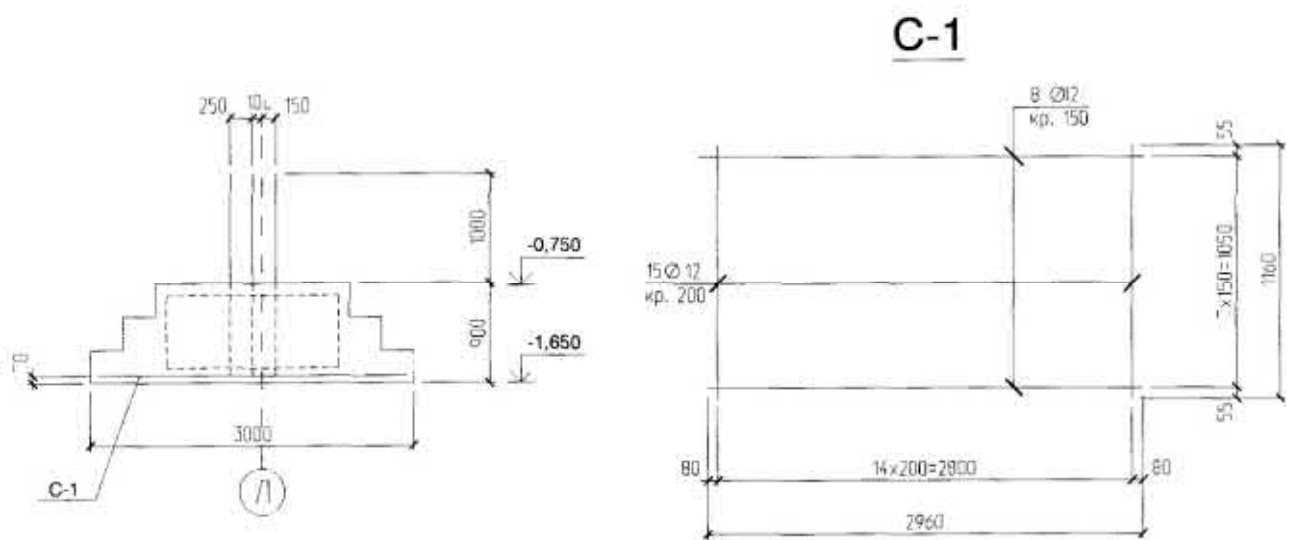


Рис. 2.9. Схема армування підосви фундаменту під колону

Розділ 3

Технологія та організація будівництва

3.1 Визначення номенклатури та об'ємів будівельно-монтажних робіт

Вихідні дані щодо логістики постачання будівельних матеріалів (тип транспортного засобу, протяжність перевезень, способи завантаження та розвантаження, джерела водопостачання та енергозабезпечення будівельного майданчика) наведено у завданні на дипломне проектування.

Забезпечення працівників тимчасовими побутовими приміщеннями на період виконання робіт передбачається при формуванні будівельного генерального плану.

Підсумкові дані з визначення обсягів та номенклатури будівельно-монтажних робіт наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 — Відомість номенклатури та обсягів робіт з будівництва

№ п.п.	Види робіт	Одиниці виміру	Кількість
1	Підготовчі заходи в межах будмайданчика	%	5.28
2	Планування ділянки бульдозерами (до 79 кВт, переміщення до 10 м)	1000 м ²	6.82
3	Зняття рослинного шару бульдозером	м ³	1243.5

4	Розробка ґрунту у відвал екскаватором-драглайном (ковш 0,5 м ³)	м3	2843.63
5	Доробка ґрунту вручну	м3	202.97
6	Переміщення ґрунту бульдозером до 10 м у відвал до 50 м	м3	564.4
7	Зворотна засипка траншей і котлованів бульдозером	м3	2345.46
8	Зворотна засипка траншей вручну	м3	231.0
9	Ущільнення ґрунту пневмотрамбівками	м3	2875.48
10	Влаштування плит фундаментів	шт	103.11
11	Монтаж фундаментних подушок ФЛ 12.24-3	шт	77.02
12	Монтаж подушок ФЛ 12.12-3	шт	13.78
13	Монтаж подушок ФЛ 16.24-3	шт	3.72

14	Монтаж бетонних блоків фундаменту	шт	229.58
15	Монтаж блоків ФБС 24.3.6-Т	шт	15.93
16	Монтаж блоків ФБС 12.4.6-Т	шт	157.95
17	Монтаж блоків ФБС 24.4.6-Т	шт	52.89
18	Влаштування фундаментів під колони	м3	104.8
19	Бетонування фундаментів Фм-1.1*,2,3,5 до 3 м ³	м3	110.26
20	Бетонування фундаментів Фм-4 до 5 м ³	м3	6.74
21	Влаштування монолітних ділянок фундаменту	м3	27.19
22	Монтаж фундаментних балок	шт	21.39
23	Горизонтальна гідроізоляція цементним розчином з рідким склом	м2	84.58

24	Монтаж збірних залізобетонних колон	т	132.26
25	Монтаж фахверкових елементів	т	19.0
26	Монтаж збірних залізобетонних сходів	т	32.93
27	Монтаж крокв'яних ферм	т	56.01
28	Мурування зовнішніх стін товщиною 380 мм	м3	606.27
29	Мурування внутрішніх перегородок товщиною 120 мм	м3	75.72
30	Монтаж перемичок	шт	232.71
31	Монтаж стінових сендвіч-панелей	м2	854.93
32	Укладання монолітних перекриттів	м3	16.96
33	Монтаж покрівельного профнастилу	м2	2029.32
34	Монтаж зенітних ліхтарів	т	2.6

35	Улаштування вирівнювальної стяжки	м2	509.98
36	Улаштування шару пароізоляції	м2	2436.02
37	Улаштування теплоізоляційного шару	м2	2213.89
38	Монтаж гідроізоляційної мембрани	м2	2353.57
39	Мурування перегородок (120 мм)	м3	70.81
40	Улаштування підлогових покриттів	м2	2828.33
41	Монтаж вітражних заповнень	м2	688.72
42	Встановлення віконних блоків	м2	44.79
43	Монтаж дверних блоків	м2	154.6
44	Встановлення металевих воріт	м2	58.83
45	Утеплення зовнішніх стін	м2	454.26

46	Внутрішнє штукатурення стін (покращене)	м2	1712.45
47	Внутрішнє штукатурення стелі (покращене)	м2	1022.68
48	Монтаж перильних огорожень	м.п.	22.47
49	Мощення біля будівлі	100 м3	0.23
50	Виконання сантехнічних робіт	%	4.9
51	Електромонтажні роботи	%	2.97
52	Загальнобудівельні підготовчі роботи	%	5.38
53	Виконання оздоблювальних робіт	%	9.8
54	Невраховані роботи	%	14.53
55	Здача об'єкта в експлуатацію	%	1.38

Таблиця 3.2. Калькуляція трудозатрат

Номер роботи	Назва робіт	№ захватки	Обсяг робіт	Загал, трудомісткість		Склад ланки	К-сть змін	Кількість ланок	Тривалість вик. робіт
				люд-зм	маш-зм				
1	Попереднє планування поверхні ґрунту бульдозером	-	6.317	-	0.706	маш.5р-1	1	1	1
2	Зрізання рослинного шару ґрунту бульдозером	-	1.342	-	5.249	маш.6р-1	2	1	3
3	Розробка ґрунту в відвал екскаватором зворотна лопата	-	2.684	7.1	25.58	маш.6р-1	2	1	15
4	Доробка ґрунту вручну в котлованах	-	2.151	73.819	-	роб.-5	1	4	4
5	Переміщення ґрунту бульдозером	-	0.505	-	2.203	маш.6р-1	1	1	2
6	Зворотне засипання траншей та котлованів бульдозером	-	2.222	-	6.392	маш.6р-1	1	1	7
7	Зворотне засипання вручну траншей і ям	-	2.287	49.566	-	роб.-5	1	4	3
8	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	-	25.807	63.394	22.511	маш.6р-1	2	1	12
9	Улаштування бетонної підготовки	-	0.724	20.103	3.245	роб.-5	1	2	2
10	Монтаж плоских фундаментних плит	-	0.862	14.67	11.39	маш.6р-1 роб.-4	1	1	2
11	Монтаж блоків стін	-	2.045	21.796	28.966	маш.6р-1 роб.-4	1	1	6

12	Улаштування фундаментних стаканів під колони	-	1.154	88.99	5.908	маш.5р-1 роб.-5	1	1	18
13	Бетонування монолітних ділянок фундаменту	-	0.239	0.285	15.366	маш.5р-1 роб.-5	1	1	4
14	Монтаж фундаментних балок	-	0.207	0.22	14.76	маш.6р-1 роб.-5	1	1	3
15	Горизонтальна гідроізоляція цементним розчином з рідким склом	-	0.939	0.822	6.125	роб.-3	1	1	2
16	Мурування зовнішніх та внутрішніх стін із цегли	-	573.78 1	602.978	486.924	роб.-10	1	1	50
17	Монтаж внутрішніх перегородок	-	6.023	5.34	163.474	роб.-10	1	1	15
18	Улаштування збірних перемичок	-	2.427	2.494	21.173	маш.6р-1 роб.-2	1	1	8
19	Монтаж фахверкових елементів	-	19.829	20.842	95.723	маш.5р-1 роб.-6	2	1	9
20	Установлення колон	-	3.36	3.248	1367.03	маш.5р-1 роб.-6	2	2	53
21	Улаштування збірних сходових маршів	-	0.131	0.126	8.654	маш.6р-1 роб.-4	1	1	2
22	Монтаж крокв'яних ферм	-	55.952	57.486	200.514	маш.6р-1 роб.-5	2	2	10
23	Укладання плит перекриття з опиранням на 2 сторони	-	1.362	1.357	48.224	маш.6р-1 роб.-4	1	1	13
24	Бетонування монолітного перекриття товщиною понад 200 мм	-	0.173	0.191	21.111	роб.-5	1	1	4

25	Монтаж сендвіч-панелей	-	8.212	9.294	84.149	маш.бр-1 роб.-4	2	1	12
26	Улаштування покриття з профнастилу	-	20.062	18.329	121.749	роб.-5	1	2	12
27	Монтаж світлових ліхтарів	-	2.351	2.29	10.179	роб.-4	1	1	3
28	Влаштування цементно-піщаних вирівнюючих стяжок до 15 мм	-	4.777	5.525	23.325	роб.-4	1	1	6
29	Улаштування пароізоляції в один шар	-	21.694	26.052	30.399	роб.-4	1	1	8
30	Монтаж теплоізоляційного шару	-	26.083	91.983	6.806	роб.-4	1	2	11
31	Улаштування синтетичної мембрани з каучуку	-	24.937	30.578	10.794	роб.-4	1	2	4
32	Монтаж вітражних елементів	-	7.41	66.442	24.744	роб.-4	1	1	17
33	Установлення віконних блоків	-	0.424	5.323	1.64	роб.-4	1	1	2
34	Установлення дверей	-	1.414	24.562	7.456	роб.-4	1	1	6
35	Монтаж воріт	-	0.652	10.204	1.187	роб.-4	1	1	3
36	Улаштування підлогового покриття	-	30.529	348.897	63.398	роб.-5	2	2	20
37	Утеплення зовнішніх цегляних стін	-	4.329	135.041	2.654	роб.-4	1	2	18
38	Поліпшене внутрішнє тинькування стін	-	19.929	292.427	25.661	роб.-4	2	2	18
39	Поліпшене тинькування стельових поверхонь	-	9.94	156.383	14.074	роб.-4	2	2	8

3.2. Вибір методів виконання робіт

Підготовчі роботи

До підготовчого етапу будівництва входять наступні заходи:

- організація тимчасового огороження будівельного майданчика;
- закладення геодезичної основи: створення червоних ліній, реперів та головних осей;
- закладення будівельної сітки;
- інженерна підготовка території: планування з улаштуванням організованого поверхневого водовідведення;
- прокладка постійних інженерних мереж водопостачання та енергопостачання;
- встановлення тимчасових будівель і споруд згідно з проектом організації будівництва.

Земляні роботи

Земляні роботи виконуються у визначеній технологічній послідовності для дотримання строків і максимальної механізації. Основні етапи:

- вертикальне планування території;
- риття траншей під інженерні комунікації з подальшою засипкою та ущільненням ґрунту;
- влаштування котлованів під фундаменти;
- зворотна засипка пазах котлованів і траншей.

Інженерно-геологічні умови будівництва наведені відповідно до звіту з інженерно-геологічних вишукувань. Виявлено п'ять інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), включаючи рослинний шар, напівтверді суглинки, тверді глини та скельні породи (вапняки й мергелі). На ділянці виявлено безнапірний водоносний горизонт. Глибина залягання дзеркала ґрунтових вод становить 2,0–2,2 м. Сейсмічність району згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 становить 6 балів.

Земляні роботи виконуються бульдозером Д-259 і екскаватором ЕО-4123. Недостатній вільний об'єм на майданчику зумовлює необхідність вивозу частини ґрунту за межі з подальшим зворотним його завезенням для засипки.

Транспортні засоби встановлюють згідно з розрахунком, що забезпечує кут повороту стріли екскаватора не більше 70°.

Геодезичний супровід робіт здійснюється згідно з ДСТУ Б В.2.7-170:2008.

Будівельно-монтажні та спеціальні роботи

Будівництво виконується в два етапи: підготовчий і основний. Порядок і тривалість етапів визначено у ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007. Будівельно-монтажні роботи реалізуються в чотири технологічні цикли:

1. Підготовчі роботи.
2. Роботи нульового циклу.
3. Зведення надземної частини.
4. Благоустрій території.

Роботи здійснюються з дотриманням принципів потоковості, суміщення процесів, комплексної механізації.

Виконання земляних робіт регламентується ДСТУ-Н Б В.2.1-27:2010. Виконуються бульдозером Д-259 і екскаватором ЕО-4123 з вивезенням у відвал. Тимчасові будівлі й споруди влаштовуються відповідно до чинних вимог пожежної безпеки.

Прокладання інженерних мереж і монтаж збірних конструкцій виконується відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016. Влаштування збірних і монолітних елементів фундаментів виконується із застосуванням кранів КС-5363, МКЕ-25. Засипка пазух проводиться з ущільненням трамбівками ТР-4 та котками.

Бетонні та залізобетонні роботи виконуються згідно з ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонування – з використанням крана МКГ-5363, бадь з подачею бетону та ущільненням глибинними вібраторами. Монтаж конструкцій надземної частини проводиться гусеничними кранами.

Покрівельні роботи

Покрівельні роботи виконуються відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010. Покриття складається з профнастилу Н57-750-0,7, пароізоляційної плівки, двохшарової мінераловатної теплоізоляції («ТЕХНОРУФ Н30» і «ТЕХНОРУФ В60»), полімерної гідроізоляційної мембрани товщиною 12 мм.

Оздоблювальні роботи

Малярні, тинькувальні та інші оздоблювальні роботи здійснюються за потоковою схемою з використанням розчинонасосів, штукатурних агрегатів СО-38, електричних фарборозпилювачів. Подача матеріалів здійснюється краном ТП-17. Фарбувальні суміші готуються централізовано.

Інженерне оснащення об'єкта

Монтаж внутрішніх інженерних мереж, електромонтажні роботи, прокладання слабкострумівих систем і встановлення технологічного обладнання виконуються після завершення основних будівельних процесів на відповідних ділянках, згідно з проектною документацією і графіком виконання робіт.

3.3. Вибір монтажних кранів

Підбір монтажного крана здійснюється з урахуванням таких чинників: геометричні параметри будівель і споруд, маса та габарити монтажних елементів, обсяг монтажних робіт, умови будівельного майданчика, наявність або відсутність джерел живлення тощо.

Процес вибору включає наступні етапи:

- визначення доцільного типу монтажного крана;
- підбір крана відповідно до його основних технічних характеристик;
- техніко-економічне обґрунтування вибраного варіанту.

Тип крана встановлюється з урахуванням висоти, протяжності та особливостей забудови. У рамках даного проєкту передбачено використання стрілового самохідного крана.

Під час вибору самохідного стрілового крана першочергово визначається мінімально необхідна висота підйому, тобто відстань від позначки стоянки крана до найвищої точки підйому стріли (див. рис. 3.1).

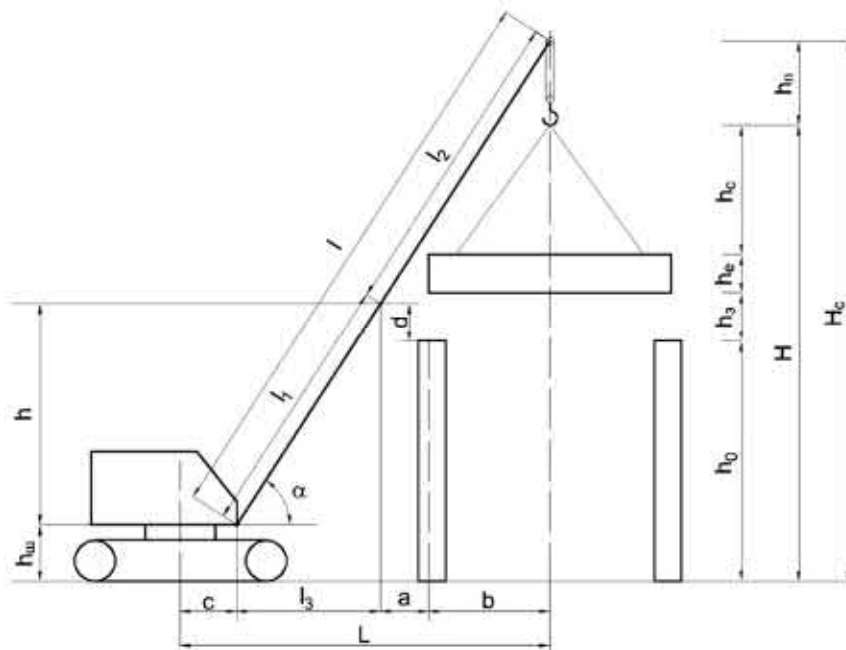


Рис. 3.1. Схема визначення монтажних характеристик самохідного стрілового крана при монтажі ферм

Визначення висоти підйому вантажу

Загальна висота підйому вантажу розраховується за формулою:

$$H_{\text{с}} = H_{\text{стр}}^{\text{необх}} = h_0 + h_3 + h_1 + h_c + h_n = 7,05 + 0,8 + 2,83 + 0,5 + 1 = 12,18 \text{ м},$$

де: h_0 – перевищення точки опори монтуємого елемента над рівнем стоянки крана, м;

h_3 – конструктивний запас по висоті, м;

h_1 – висота елемента в проєктному положенні, м;

h_c – висота стропування елемента, м;

h_n – висота поліспасти в стягнутому положенні, м.

Визначення мінімального вильоту стріли

Мінімально необхідний виліт стріли визначається аналітично:

$$L = \frac{1}{2} l_{\phi} + l_3 - l_p = 0,5 \cdot 27 + 1 - 5 = 9,5 \text{ м}$$

де: l_{ϕ} – половина товщини стріли на рівні монтажу елемента або вже встановленої конструкції, м;

l_3 – резерв по довжині, що виключає зіткнення вантажу з іншими елементами під час підйому;

l_p – модульний крок рами, м.

Визначення довжини стріли

Розрахункова довжина стріли крана визначається виходячи з геометричних параметрів монтажу.

$$L_0 = \sqrt{L_n^2 + H^2} = \sqrt{9.5^2 + 12.18^2} = 15.5 \text{ м}$$

В результаті розрахунків для даного об'єкта обґрунтовано застосування пневмоколісного стрілового крана типу **МКГ-25**.

3.4. Визначення потреби в транспортних засобах

Розрахунок кількості транспортних засобів виконується з умови забезпечення безперебійної роботи екскаватора. Вихідні дані для розрахунку:

- об'єм ковша екскаватора — 0,4 м³;
- тип ґрунту — суглинок напівтвердий з об'ємною масою 2040 кг/м³;
- відстань вивезення ґрунту — 2 км;
- типи транспортних засобів — автосамоскиди ЗІЛ-130 та МАЗ-503Б.

З урахуванням коефіцієнта використання об'єму ковша $k_c = 0,8$, фактичний об'єм ґрунту, що переміщується за один цикл, становить:

$$V = 0,4 \times 0,8 = 0,32 \text{ м}^3$$

Вага ґрунту в одному ковші:

$$P_k = 0,32 \times 2,04 = 0,653 \text{ т}$$

В кузові самоскида розміщується приблизно:

$$n = 3,5 \text{ ковша}$$

Відповідно, вантажопідйомність автомобіля складає:

$$m = 3,5 \times 0,653 = 2,29 \text{ т}$$

Приймаємо, що один самоскид завантажується трьома ковшами. Тоді об'єм ґрунту в кузові одного самоскида:

$$V_{\text{Гр}} = 3 \times 0,32 = 0,96 \text{ м}^3$$

Час, необхідний для навантаження одного самоскида (за середнім циклом 24 с на один ковш):

$$T_{\text{п}} = 3 \times 24 = 72 \text{ с} \approx 1,2 \text{ хв}$$

З урахуванням коефіцієнта запасу 10% приймається до експлуатації 9 автосамоскидів для забезпечення безперервного вивезення ґрунту.

3.6. Складання календарного плану або сіткового графіка виконання робіт

Графік виконання будівельно-монтажних робіт розроблено у вигляді календарного плану, що наведено на аркуші 5 графічної частини дипломного проєкту. Тривалість кожного етапу зображується лінією-вектором, над якою зазначається чисельність робітників, задіяних у відповідному процесі.

До основних вихідних даних, які використовуються при розробці календарного плану, належать:

- проєкт організації будівництва (ПОБ);
- робоча проєктна документація;
- результати інженерно-геологічних та техніко-економічних вишукувань;
- відомості щодо механізмів та технічних засобів, що будуть застосовані на об'єкті;
- типи транспорту;
- нормативна або директивна тривалість будівництва згідно з чинними нормативами.

Процес формування календарного плану охоплює такі етапи:

1. Аналіз вихідної інформації;
2. Складання переліку робіт, необхідних для реалізації проєкту;
3. Визначення обсягів робіт;
4. Вибір технології виконання процесів і основних будівельних машин;
5. Розрахунок трудомісткості та машинозатрат;
6. Формування складу виконавців (бригад, ланок);
7. Визначення тривалості кожного процесу та логіки їх поєднання в часі;

8. Агрегування однотипних робіт з урахуванням сумарної трудомісткості.

Нормативна тривалість зведення об'єкта — складського комплексу у м. Володимирі становить 5 місяців згідно з чинною нормативною документацією (ДСТУ-Н Б А.2.2-10:2012).

У процесі будівництва середня чисельність робітників становить 11 осіб, максимальна — 18 осіб.

Графік будівництва об'єкта представлено на аркуші 5 графічної частини дипломного проекту.

Техніко-економічні показники календарного плану

1. Загальна тривалість будівництва — згідно з календарним графіком становить 196 робочих днів.

2. Коефіцієнт суміщення будівельних процесів у часі:

$$K_{\text{сум}} = \Sigma \tau / T = 380 / 196 \approx 1,94,$$

де:

$\Sigma \tau$ — сумарна тривалість усіх процесів при послідовному виконанні (380 днів),

T — фактична тривалість будівництва за графіком (196 днів).

3. Коефіцієнт нерівномірності використання робочої сили:

$$K_{\text{нер}} = N_{\text{max}} / N_{\text{ср}} = 50 / 26 \approx 1,92,$$

де:

N_{max} — максимальна чисельність працівників на зміну (50 осіб),

$N_{\text{ср}}$ — середньоспискова чисельність робітників (26 осіб),

визначається як:

$$N_{\text{ср}} = \Sigma Q / T = 5070 / 195 \approx 26,$$

ΣQ — загальна трудомісткість будівельних процесів (5070 люд.-зм.).

4. Коефіцієнт змінності — відношення загальної кількості змін до тривалості будівництва:

$$K_{\text{зм}} = N / T = 343 / 195 \approx 1,76,$$

де:

N — загальна кількість змін;

T — тривалість будівництва (195 днів).

3.6. Проектування будівельного генерального плану об'єкта

Будівельний генеральний план автоцентру розроблено з урахуванням організаційно-технологічних вимог, безпеки виконання робіт та раціонального використання площі майданчика.

На територію будівництва передбачено один основний в'їзд. Проїзна частина має ширину 6 м, що забезпечує двосторонній рух будівельного транспорту. Допустима швидкість руху автотранспорту на будмайданчику не перевищує 10 км/год, а в зоні поворотів — до 5 км/год.

Усі машини та механізми з електроприводом обладнані індивідуальними вимикачами (рубильниками), а також системами світлової та звукової сигналізації відповідно до вимог охорони праці. Будівельний майданчик огорожений інвентарною тимчасовою огорожею. Для забезпечення видимості в темний час доби територія освітлюється за допомогою 6 прожекторів.

Складування конструктивних елементів і будівельних матеріалів організовано у штабелі. Між штабелями в поздовжньому напрямку влаштовані проходи шириною 1,2 м з інтервалом через кожні 20 м, що відповідає нормативним вимогам щодо безпечного переміщення працівників і техніки.

Інженерне забезпечення майданчика включає тимчасову електромережу (високої та низької напруги), господарсько-питний і протипожежний водопровід, тимчасову каналізаційну систему. Передбачено установлення 4 протипожежних гідрантів та 2 пожежних щитів.

Вимоги до охорони праці, техніки безпеки та порядок виконання робіт викладені у розділі дипломного проєкту «Безпека життєдіяльності».

Розрахунок площі тимчасових споруд

Розміщення тимчасових споруд, включаючи приоб'єктні склади, визначається відповідно до проєкту виконання робіт (ПВР). Площі складів розраховуються на основі обсягів та номенклатури матеріалів, які підлягають

зберіганню, з урахуванням вимог до норм складування, пожежної безпеки та охорони праці. Деталізовані розрахунки площ наведено в таблиці 3.9.(Додаток 3)

Визначення потреби в тимчасових інвентарних спорудах

Для забезпечення належних умов праці та побуту працівників, задіяних на будівельному майданчику, передбачено влаштування комплексу тимчасових адміністративно-побутових будівель, зокрема:

- приміщення для адміністрації (будівельна контора);
- кімната відпочинку та приміщення для приймання їжі (їдальня або буфет);
- гардеробні з душовими установками;
- сушарні для робочого одягу;
- обігрівальні приміщення;
- санітарно-гігієнічні споруди (туалети, умивальні тощо).

Проектування таких споруд у складі ПВР виконується поетапно та включає:

1. Визначення загального обсягу тимчасового будівництва;
2. Аналіз можливості використання вже наявних або частково зведених постійних будівель для потреб будівництва;
3. Розрахунок кількості та місткості тимчасових споруд, які підлягають встановленню;
4. Проектування оптимального розміщення тимчасових будівель на території будмайданчика.

Розрахунок необхідної кількості та площі адміністративно-побутових будівель виконується, виходячи з максимальної чисельності працівників у зміну, що визначається за календарним графіком виконання робіт. Для кожного виду споруди передбачаються нормативні площі, встановлені чинними стандартами та нормативними документами.

Вибір типу інвентарних споруд здійснюється на основі техніко-економічного аналізу з урахуванням швидкості монтажу, вартості, експлуатаційних характеристик та можливості багаторазового використання.

Таблиця 3.10. Розрахунок кількості працівників (додаток 3)

Таблиця 3.10. Розрахунок площі тимчасових будівель (додаток 3)

Електропостачання будівельного майданчика

Визначення потреби в електроенергії для забезпечення будівельного майданчика здійснюється на основі чинних нормативів електроспоживання та фактичних характеристик електротехнічного обладнання, передбаченого до використання.

Проектування системи електропостачання виконується у такій послідовності:

1. Визначення сумарного електричного навантаження, з урахуванням споживачів потужності на кожному етапі будівництва;
2. Вибір джерел електропостачання;
3. Розробка схеми електрозабезпечення, яка включає позначення джерел живлення, силових ліній та мереж зовнішнього й внутрішнього освітлення.

Розрахунок електричних навантажень базується на показниках періоду максимального електроспоживання, що встановлюється відповідно до календарного графіка виконання робіт. Вихідні дані для розрахунків (графи 1–3) беруться з календарного плану будівництва та результатів технологічних розрахунків. Підсумкові значення навантаження наведено у **таблиці 7**.

Після визначення загальної потужності споживання проводиться вибір джерела електропостачання та добір трансформаторної установки відповідної потужності з урахуванням резерву.

Таблиця 3.11. Розрахунок електричних навантажень.(Додаток 3)

Рекомендації щодо розміщення тимчасових об'єктів при проектуванні генплану

Тимчасові дороги

Під'їзні шляхи до будівель, ширина яких перевищує 18 м, слід передбачати з двох боків. У випадку, якщо довжина будівлі перевищує 100 м, під'їзд має бути забезпечений з усіх сторін. Тимчасові дороги доцільно проектувати у вигляді замкнутого кільця з роз'їзними майданчиками розміром 12×6 м. Для

одностороннього руху ширина проїзду має становити не менше 4,5 м, а мінімальний радіус повороту — 12 м.

Відстані між елементами будмайданчика та дорогою повинні відповідати таким параметрам:

- від дороги до складу — 0,5–1,0 м;
- від дороги до огорожі — не менше 1,5 м;
- від дороги до краю траншеї — 1,0–1,5 м для піщаних ґрунтів;
- відстань від дороги до зведеної будівлі — 8–12 м для забезпечення роботи монтажного крану.

Розміщення складів уздовж тимчасових доріг

Для забезпечення доступу до матеріалів між рядами складів передбачаються поперечні проходи кожні 25–30 м, мінімальна ширина яких має становити не менше 0,7 м.

Адміністративно-побутові приміщення

Розміщення тимчасових адміністративних і побутових споруд повинно забезпечувати зручність і безпеку переміщення персоналу, не перешкоджати будівельним роботам і мінімізувати витрати на підведення інженерних комунікацій. В межах майданчика передбачається прокладання тимчасових мереж водопостачання, каналізації, теплопостачання та електроживлення.

Тимчасові будівлі слід розташовувати на відстані не більше 25 м від пожежних гідрантів і доріг. Їдальні, душові та інші санітарно-побутові споруди мають бути розміщені на відстані не далі ніж 500 м від місця виконання робіт.

Освітлення будівельного майданчика

Освітлення будівельного майданчика має бути організовано рівномірно з урахуванням ширини освітлюваних зон:

- до 20 м — використовуються світильники з лампами розжарювання;
- до 150 м — натрієві або ртутні лампи типу ДРЛ;
- від 150 до 300 м — прожектори.

По периметру будівельного майданчика обов'язково передбачається охоронне освітлення.

Пожежна безпека

Пожежні гідранти повинні розташовуватись на відстані не більше 150 м один від одного, 2,5 м від краю проїзної частини, та не далі 50 м від зведених будівель.

Розділ 4. Економіка будівництва

4.1. Пояснювальна записка до економічної частини проєкту

Капітальне будівництво є одним із визначальних секторів національної економіки, що забезпечує сталий соціально-економічний розвиток держави. Ефективне планування інвестиційних ресурсів у цій галузі ґрунтується не лише на ощадному використанні матеріальних і трудових ресурсів, але й на впровадженні техніко-економічно обґрунтованих рішень, спрямованих на зниження питомих витрат на одиницю потужності.

Уміння інженера-будівельника обґрунтовувати економічну доцільність прийнятих технічних рішень є невід'ємною частиною його фахової компетентності. Усі проєктні рішення мають супроводжуватися чітким економічним аналізом та підтверджуватись відповідними розрахунками.

З огляду на завершальний характер дипломного проєктування як етапу освітнього процесу, значна увага приділяється формуванню навичок оцінки вартості реалізації об'єкта та визначенню ресурсних витрат на його будівництво. Обсяг і структура економічного обґрунтування залежать від тематики дипломного проєкту.

Основним критерієм прийняття інвестиційного рішення виступає поточна (розрахункова) вартість об'єкта. Базовим документом для визначення кошторисної вартості є локальний кошторис, що містить деталізацію обсягів робіт, ресурсів і витрат, сформованих на підставі робочої проєктної документації.

Метою складання локального кошторису є формування обґрунтованої вартості реалізації проєкту готельно-рекреаційного комплексу, що є предметом даної дипломної роботи. Цей документ слугує основою для фінансового планування і організації будівництва.

Розрахунок кошторисної вартості об'єкта та його елементів виконано за допомогою програмного комплексу АВК, з урахуванням фактичних обсягів будівельно-монтажних робіт і обраної технології їх виконання. Для коригування

розрахункових показників до рівня поточних цін враховано індекс інфляції, що з 01.01.2004 року становить $I = 2$.

Зведений кошторис виконано в поточних цінах станом на 30 травня 2025 року, згідно з положеннями ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013 «Настанова з визначення вартості будівництва». Витрати на влаштування тимчасових споруд також враховані згідно з вказаними нормативами.

Загальна кошторисна вартість будівництва Центру обслуговування і продажу автомобілів в м. Володимирі становить 47240,524 тис. грн, при цьому трудомісткість складає 172,626 тис. людино-годин, а обсяг кошторисного фонду оплати праці – 625,267 тис. грн. Деталізований кошторис подано в додатку 4.

Розділ 5. Охорона праці

Проектні рішення, спрямовані на створення безпечних і здорових умов праці під час спорудження багатоквартирного житлового будинку в місті Луцьку, розроблено з урахуванням конкретних особливостей будівельного майданчика, технологічної послідовності виконання робіт та чинних нормативно-правових актів у сфері охорони праці.

Комплекс запланованих заходів з безпеки праці охоплює організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні та протипожежні вимоги, що мають забезпечити мінімізацію виробничих ризиків і захист працівників на всіх етапах виконання робіт.

Узагальнений перелік заходів з охорони праці представлено в додатку 5.

