

Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова
Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну
Кафедра міського будівництва та територіального розвитку

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
на тему:
Проект забудови кварталу в м.Житомир

Виконав: здобувач 4 курсу,
групи МБГ2022–1
Галузь знань: 19 Архітектура та
Будівництво
Спеціальності 192 – Будівництво
та цивільна інженерія
Освітня програма «Міське будівництво
та господарство»
Повідаш Ярослав Павлович

Керівник проф. Завальний О.В.

Рецензент ст. викл. Вишневський Д.С

Харків – 2026

Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну
Кафедра міського будівництва та територіального планування
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Освітня програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри
проф. Завальний О.В.**

« 15 » червня 2026 року

**ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**

Повідашу Ярославу Павловичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема проекту (роботи) Проект забудови кварталу в м.Житомир

керівник проекту (роботи) к.т.н., професор Завальний О.В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 17.04.2026 р. № 338-03

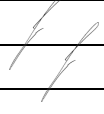

2.Строк подання студентом проекту (роботи) 15 червня 2026

3. Вихідні дані до проекту (роботи) завдання кафедри міського будівництва та територіального планування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Архітектурна частина, Планувальна частина, Конструктивна частина, Технологічна частина, Охорона праці, Економічна частина

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Ситуаційний план – 1 арк, Генеральний план – 1 арк., Схема вертикального планування та схема благоустрою – 1ар., Схема функціонального зонування та транспорту -1арк., Архітектура - 1арк., ТБВ - 1арк., Конструкція-1арк.

6. *Консультанти розділів проекту (роботи)*

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурна	к.т.н., професор Завальний О.В.		
Планувальна	к.т.н., професор Завальний О.В.		
ТБВ	к.т.н., доцент Шаповал С.В.		
БК	к.т.н., доцент Казімагомедов Ф.І.		
Охорона праці	к.т.н., доцент Серіков Я.О.		
Економіка	к.т.н., доцент Серьогіна Д.О.		

7. Дата видачі завдання 28 травня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

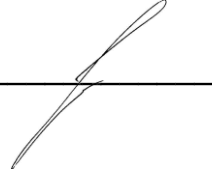
№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Архітектурно-будівельна частина	28.05.2026	
2.	Опорний план	30.05.2026	
3.	Генеральний план	02.06.2026	
4.	Конструктивні креслення	02.06.2026	
5.	Технологія будівельного виробництва	05.06.2026	
6.	Охорона праці	05.06.2026	
7.	Економіка	07.06.2026	
8.	Передзахист	15.06.2026	

Здобувач



Повідаш Я.П.

Керівник проекту (роботи)



Завальний О.В.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА	8
1.1. Містобудівна ситуація	8
1.2. Існуючий стан території	9
1.3. Генеральний план	10
1.4. Функціональне зонування	12
1.5. Пішохідний рух з забезпечення транспортного обслуговування населення	14
1.6. Благоустрій і озеленення кварталу	16
1.7. Вертикальне планування та водовідведення	22
2. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА	24
2.1. Архітектурно - планувальне рішення	24
2.2. Конструктивні рішення	25
2.3. Інженерно-технічне обладнання	28
Протипожежне водопостачання	28
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	32
3.1. Розрахунок збірної залізобетонної маршу	32
3.2. Визначення навантажень та зусиль	33
3.3. Попереднє призначення розмірів перерізу маршу	35
3.4. Розрахунок міцності перерізу, нормального до поздовжньої осі елемента	36
3.5. Розрахунок міцності перерізу, похилого до поздовжньої осі елемента ...	37
3.6. Розрахунок сходового маршу на розкриття тріщин	38
4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	43
4.1. Розробка будгенплану	43
4.1.1. Розрахунок площі складів	45
4.1.2. Розрахунок тимчасових будівель і споруд	47
4.1.3. Розрахунок потреби в електроенергії	51
4.1.4. Розрахунок потреби у воді	52
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ ...	53
5.1. Задачі по охороні праці в будівництві	53
5.2. Виробнича санітарія	55
5.3. Техніка безпеки	57
5.3.1. Загальні вимоги з питань охорони праці і техніки безпеки на основних будівельних роботах	57
5.4. Пожежна безпека	71
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	73
6.1. Інвестиційна привабливість	73
ВИСНОВКИ	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	79

ВСТУП

Передпроектний аналіз для реконструкції житлової забудови.

Під час реконструкції кварталів міст важливо дотримуватися санітарних норм, норм будівництва та архітектурна виразність. Передпроектний аналіз — це перший етап роботи над проектом, який починається з отримання вихідних даних і встановлення кордонів території (ділянки будівництва). Метою аналізу є визначення міри можливих обмежень і факторів, що впливають на прийняття рішень при розробці проекту.

1. Основні напрями збору даних.

Для аргументованого проектного рішення інформацію слід збирати за такими напрямками:

Соціальні — соціальна структура та поведінкові характеристики населення;

Демографічні — склад сімей, вікова та статева структура, динаміка населення;

Природно-кліматичні та ландшафтні — кліматичні умови, рельєф, ґрунтові й гідрологічні особливості.

2. Соціальна модель і розробка житлової концепції

На етапі розробки концепції житла аналізу підлягає соціальна модель, що базується на соціальних прогнозах та структурних змінах суспільства.

Включає:

вивчення запитів і потреб населення за результатами анкетних опитувань;

обробку даних з розподілом за соціально-демографічними групами;

врахування соціальних трендів при формуванні типології забудови.

3. Демографічні показники для типологічних рішень

Демографічні дані визначають номенклатуру й типологію житлових одиниць. Серед ключових показників:

- склад сімей, що потребують житла та їх динаміка;
- природний приріст і рівень народжуваності;

- міграційні потоки і їх вплив на попит;
- прогнозні зміни чисельності населення.

4. Обстеження існуючого житлового фонду

Збір і обробка інформації про наявний житловий фонд повинні охоплювати наступні параметри:

- поверховість і структурні характеристики будівель;
- роки будівництва та етапи розвитку забудови;
- ступінь зношеності (відсоток фізичного зносу);
- конструктивні й матеріальні характеристики (матеріали стін, покриттів тощо);
- належність фонду (державний, індивідуальний, відомчий, кооперативний);
- естетичні характеристики і матеріальний стан фасадів та інтер'єрів;
- історична цінність і культурні аспекти об'єктів;
- композиційні характеристики забудови.

5. Морфологія та стилістика забудови

Дослідження морфології і стилістичних ознак здійснюється методом натурних обстежень. Необхідно:

- проаналізувати пластичні й композиційні рішення будівель і груп забудови;
- зафіксувати типологію фасадних рішень, ритміку забудови, співвідношення мас і простору;
- оцінити архітектурно-планувальні особливості прилеглих територій.

6. Транспортна інфраструктура

Особливо важливо вивчити транспортні зв'язки з урахуванням перспективних змін:

- оцінити пропускну здатність вулиць, доріг і магістралей;

провести натурні обстеження для уточнення параметрів транспортного простору;

аналізувати місця розташування зупинок, види транспорту та мережу маршрутів;

врахувати потенційні зміни у транспортній системі при плануванні забудови.

7. Соціально-побутова інфраструктура та інженерне забезпечення

На стадії передпроектного аналізу визначаються:

- функції культурно-побутового обслуговування і структура мережі послуг;

- характер розміщення об'єктів обслуговування та можливі напрямки їх розвитку;

- параметри інженерного забезпечення будинків (водопостачання, каналізація, опалення, електропостачання);

- рівень благоустрою та озеленення ділянки.

8. Просторова організація в межах міської системи

Сучасна організація житлового середовища вимагає урахування не лише локальних композиційних і планувальних особливостей, але й їхнього місця в ієрархії міських елементів:

- співвідношення ділянки з прилеглими районами;
- вплив планувальної структури району на просторову організацію;
- взаємозв'язок територій, громадських просторів і об'єктів інфраструктури.

Висновок

Передпроектний аналіз має забезпечити комплексне й системне уявлення про вихідні умови реконструкції — від соціально-демографічних характеристик до транспортних і інженерних аспектів. Лише на основі детального аналізу можливо сформулювати обґрунтовані проектні рішення для сталого, функціонального й естетично привабливого середовища.

1. ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1. Містобудівна ситуація

Місто Житомир— адміністративний центр Житомирської області, розташований у північній частині центральної частини України, приблизно за 130–140 км на захід від Києва. Місто лежить близько до географічних координат 50°15' пн. ш. та 28°40' сх. д. і розташоване на берегах річки Тетерів, що визначає його історичне формування як торгово-транспортного вузла. Житомир відіграє роль регіонального центру із розвиненою інфраструктурою, промисловістю та сільськогосподарським оточенням.

Кліматична зона та кліматичні особливості. Житомир знаходиться в межах помірно-континентальної кліматичної зони (лісостепова підзона). Клімат характеризується чіткою сезонністю: тепле, помірно вологе літо і холодна зима. Середньорічна температура близько +7 °С; середня температура січня — приблизно –4...–6 °С, липня — близько +18...+20 °С. Річна сума опадів коливається в межах 500–600 мм, з максимумом у літній період. Така кліматична ситуація впливає на планувальні й експлуатаційні рішення в містобудуванні: вибір матеріалів, утеплення фасадів, організацію зелених насаджень і водовідведення.

Географічні та природні умови. Територія навколо Житомира переважно рівнинна з окремими підвищеннями; рельєф і наявність річки Тетерів формують локальні ландшафтні комплекси, парки та прибережні зони. Місто розташоване у лісостеповій екотональній смузі, де домінують змішані ліси й лугові масиви — це визначає типи ґрунтів, місцеву флору та рекреаційні можливості.

Житомир має важливі транспортні зв'язки: автомобільні траси, що сполучають місто з Києвом, Рівним та іншими регіонами, а також залізничне сполучення. Таке розташування підсилює його роль як логістичного й економічного центру регіону та впливає на просторове планування і розвиток інфраструктури.

Територія для плануємого будівництва розташована в центральній частині міста. Ділянка обмежена: з півночі - вул. Соняшникова, зі сходу – вул. Росяна, із заходу - вул. Смакова, з півдня - вул. Саєнка.

Площа території складає 6,25 га. Населення 488 чол.

1.2. Існуючий стан території

Цей мікрорайон представлений п'ятиповерховими житловими будинками, зведеними у 1960–1970-х роках. Будівлі типової конструкції відповідають масовим житловим рішенням періоду, характеризуються простими планувальними схемами та стандартними житловими квартирами.

По вулиці Саєнка розташовані два п'ятиповерхові будинки, кожен з яких складається з трьох секцій. Секційна структура визначає організацію під'їздів, внутрішнього благоустрою та розподіл комунікацій.

В одному з будинків на першому поверсі розташований магазин продовольчих товарів, що забезпечує базове торговельне обслуговування мешканців кварталу та підвищує ступінь самообслуговування району. У центральній частині кварталу розміщені нежитлові приміщення, які виконують допоміжні функції та можуть бути задіяні для комерційної або громадської діяльності за умови відповідної перепланування чи реконструкції.

За результатами передпроектних обстежень, 95% будівель кварталу мають фізичний знос у межах 0–30%, що свідчить про загалом задовільний технічний стан житлового фонду та можливість його подальшої експлуатації з мінімальними відновлювальними заходами..

На проектній території відсутні дитячі дошкільні заклади та школа, що створює дефіцит освітніх послуг у межах кварталу. У межах кварталу відсутні об'єкти соціально-культурного призначення (клуби, бібліотеки, центри дозвілля), що знижує рівень локального соціального обслуговування та можливості для культурної взаємодії мешканців.

1.3. Генеральний план

Містобудівним рішенням передбачено збільшення щільності забудови і використання незабудованих територій для розміщення нового житлового і культурно-побутового будівництва, озеленення і благоустрою території. Реконструктивні методи обґрунтовані містобудівними, санітарно-гігієнічними і економічними вимогами.

Проектом передбачається:

1. Демонтаж існуючих господарських будівель та гаражів, розташованих у центральній частині кварталу.

2. Уздовж вул. Соняшникової передбачається будівництво двох дев'ятиповерхових житлових будинків секційного типу (по три секції кожен) із вбудованими об'єктами соціально-культурного та побутового обслуговування.

3. На перетині вул. Соняшникової та вул. Росяної заплановано розміщення багатоповерхового житлового будинку баштового типу змінної поверховості (9–12–16 поверхів) із вбудованим офісним центром та прибудованими об'єктами соціально-культурного призначення.

4. На перетині вул. Смакова та вул. Саєнка передбачається будівництво п'ятиповерхового торговельно-офісного центру з підземним паркінгом на 150 машино-місць, а також окремого п'ятиповерхового офісного центру з прибудованими об'єктами соціально-культурного обслуговування.

5. На перетині вул. Смакова та вул. Соняшникової у складі дев'ятиповерхового житлового будинку передбачається облаштування підземного паркінгу на 250 машино-місць.

6. У центральній частині кварталу заплановано розміщення односекційного 16-поверхового житлового будинку з дворівневим паркінгом на 150 машино-місць.

7. У центрі кварталу передбачається будівництво дитячого садка.

8. На перетині вул. Саєнка та вул. Росяної заплановано будівництво житлового будинку змінної поверховості (9–12–16 поверхів) із розміщенням об'єктів соціально-культурного призначення на першому поверсі.

9. Уздовж вул. Росяної передбачається розміщення п'ятиповерхового торговельного центру.

10. Передбачається комплексний благоустрій внутрішньоквартального простору з облаштуванням необхідних майданчиків, озелененням території та модернізацією існуючих елементів благоустрою.

Таким чином, в результаті проектних пропозицій:

- кількість жителів збільшується до 2680 чол.
- площа під нове будівництво - 1,4 га.
- щільність населення 428 чол./га, щільність житлового фонду 7478 м²/га
- проектується 2 торгові центри і офісний центр, вбудовані об'єкти Заклади побутового та культурного обслуговування, дитяча дошкільна установа.

Розрахунок підприємств торгівлі, і підприємств робиться з розрахунку чисельності населення кварталу 2680 жителів.

1. Дитячі дошкільні установи — 60 місць на 1 тис. жителів; потреба для 2680 жителів — 161 місце; радіус обслуговування — 300 м.

2. Загальноосвітні школи — 120 місць на 1 тис. жителів; потреба — 321 місце; радіус обслуговування — 800 м.

3. Приміщення для фізкультурно-оздоровчих занять — 70–80 м² загальної площі на 1 тис. жителів; потреба — 214 м²; радіус обслуговування — 500 м.

4. Спортивні зали загального використання — 93,6 м² загальної площі на 1 тис. жителів; потреба — 250 м²; радіус обслуговування — 1500 м.

5. Фізкультурно-спортивні споруди — 0,7–0,9 га на 1 тис. жителів; потреба — 0,19 га; радіус обслуговування — 1500 м.

6. Приміщення для культурно-масових заходів — 50–60 м²; потреба — 147 м²; радіус обслуговування — 1500 м.

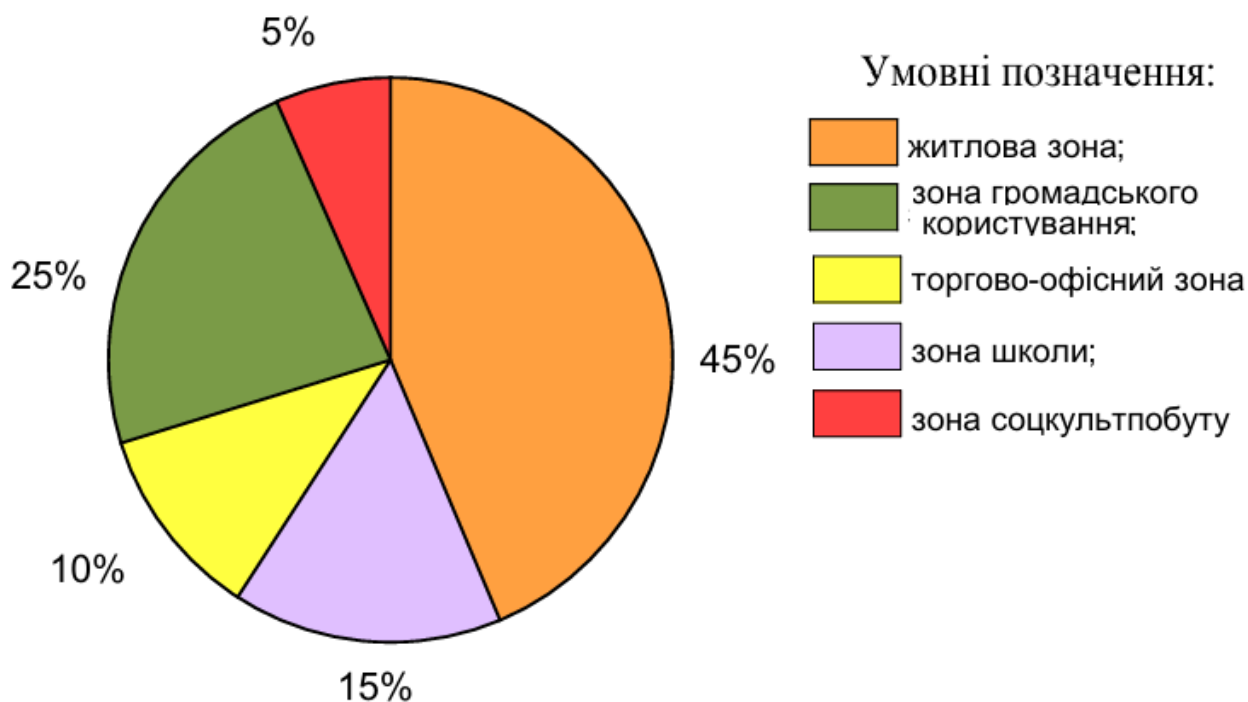
7. Танцювальні зали — 6 місць на 1 тис. жителів; потреба — 17 місць; радіус обслуговування — 1500 м.

8. Клубні приміщення — 35 місць на 1 тис. жителів; потреба — 94 місця; радіус обслуговування — 1500 м.
9. Зали атракціонів та ігрових автоматів — 3 м² на 1 тис. жителів; потреба — 8 м²; радіус обслуговування — 1500 м.
10. Поліклініки та амбулаторії — 24 відвідування на день на 1 тис. жителів; потреба — 66 відвідувань на день; радіус обслуговування — 1000 м.
11. Аптеки — 0,09 об'єкта на 1 тис. жителів; потреба — 2 об'єкти; радіус обслуговування — 500 м.
12. Продовольчі магазини — 80 м² торговельної площі на 1 тис. жителів; потреба — 218 м²; радіус обслуговування — 500 м.
13. Промислові магазини — 150 м² торговельної площі на 1 тис. жителів; потреба — 406 м²; радіус обслуговування — 500 м.
14. Підприємства громадського харчування — 40 місць на 1 тис. жителів; потреба — 109 місць; радіус обслуговування — 500 м.
15. Підприємства побутового обслуговування — 9 робочих місць на 1 тис. жителів; потреба — 25 робочих місць; радіус обслуговування — 500–1000 м.
16. Відділення банку — 1 об'єкт на 1 тис. жителів; потреба — 3 об'єкти; радіус обслуговування — 500 м.
17. Відділення зв'язку — 0,2 об'єкта на 1 тис. жителів; потреба — 1 об'єкт; радіус обслуговування — 500 м.

1.4. Функціональне занування

Запроектований квартал розподілений на функціональні зони з урахуванням потреб мешканців і принципів компактної міської структури. Було виділено житлові двори як основну складову просторової організації, навколо яких розташовані інші функціональні елементи: навчальний заклад, торгово-офісні приміщення, громадські простори та об'єкти соціально-культурного призначення. Така композиція забезпечує логічний

розподіл земельних ресурсів і створює передумови для комфортного повсякденного життя:



У просторовій структурі житлового кварталу баланс території розподіляється нерівномірно, відповідно до функціонального призначення кожної зони. Житлові зони (зони житлових дворів) займають найбільший відсоток території кварталу, оскільки вони безпосередньо забезпечують повсякденну життєдіяльність мешканців.

Основна частина цієї площі відведена під внутрішньоквартальні проїзди, пішохідні тротуари, місця для паркування автомобілів, локальні господарські майданчики, а також захисне прибудинкове озеленення. Натомість зона громадського користування, яка формує центральне ядро кварталу, займає значно меншу, але просторово концентровану площу.

Основний відсоток її території спрямовано на формування розвиненої рекреаційної інфраструктури: великих загальноквартальних дитячих та спортивних майданчиків, прогулянкових алей, скверів та зон відпочинку для всього населення мікрорайону

Зберігання автомобілів пропонується в підземних паркінгах нових будівель і на відкритих майданчиках існуючих будівель.

Рух транспорту по території кварталу обмежений, що дає можливість використати його центральну частину для вільних пересувань пішоходів.

Вулиці, що обмежують квартал мають районне і місцеве значення.

В'їзд до житлових груп забезпечується з 3-х вулиць. Усі проїзди усередині житлових груп виключають наскрізний проїзд по території груп, мають ширину 5,5 м. ширина в'їздів до житлових груп з прилеглих вулиць проектується шириною 7 м.

На території житлових груп забезпечується розміщення гостьових автостоянок для розміщення автомобілів.

При розрахунку потреби в паркувальних місцях прийнято, що населення кварталу становить 2680 осіб. За рівнем автомобілізації 120 авт./1000 осіб загальна кількість автомобілів у кварталі оцінюється як $2680 * 120 / 1000 = 321$ автомобіль.

Виходячи з припущення, що одночасно в межах кварталу можуть перебувати до 20% від загальної кількості автотранспорту, розрахункова одночасна кількість автомобілів становить $321 * 0,2 \approx 64$ автомобілі.

Для визначення площі під паркування використано нормативний показник 15 м² на одне місце, відповідно загальна розрахункова площа автостоянок становить приблизно 960 м² ($64 \times 15 \text{ м}^2$).

Центральна частина кварталу спроектована як пріоритетна пішохідна зона, вільна від транзитного автомобільного руху. Відсутність наскрізного руху всередині житлових груп створює можливість для вільних пересувань пішоходів, формування рекреаційних маршрутів, зон відпочинку та дитячих майданчиків. Така організація сприяє безпечному середовищу, зменшенню рівня шуму та покращенню естетики громадських просторів.

1.5 Пішохідний рух з забезпечення транспортного обслуговування населення.

Пішохідна інфраструктура та благоустрій. Організація пішохідного руху в межах проектного кварталу забезпечується розвинутою мережею

тротуарів, алей та внутрішньоквартальних доріжок. Уздовж зовнішніх меж кварталу, паралельно до проїжджої частини прилеглих вулиць, передбачено влаштування магістральних пішохідних тротуарів завширшки від 1,5 до 3,0 м. Ця комунікаційна мережа виконує роль головних пішохідних зв'язків, що інтегрують житлові групи із зупинками громадського транспорту, об'єктами торгової мережі та установами соціально-культурного і побутового обслуговування населення.

Внутрішньоквартальна система пішохідних зв'язків безпосередньо всередині житлових груп запроєктована з нормативною шириною алей та тротуарів у 1,5 м, що забезпечує безперешкодний рух мешканців.

Другорядні проходи та підходи до дитячих, господарських або спортивних майданчиків прийняті завширшки 0,75 м. Для підвищення експлуатаційних характеристик та зручності пересування, покриття основних пішохідних алей, доріжок і тротуарів запропоновано виконати з дрібнозернистого асфальтобетону. Водночас території вхідних зон та розподільчих майданчиків безпосередньо біля входів до підприємств торгівлі та культурно-побутового призначення вирішені з використанням фігурних елементів мощення (ФЕМ), що не лише покращує естетичний вигляд простору, але й зонує транзитні та відпочинкові потоки.

Зовнішнє транспортне сполучення. Транспортне обслуговування жителів кварталу організовано за рахунок наявних ліній міського пасажирського транспорту. Пасажиропотоки обслуговуються автобусними маршрутами, що проходять повз територію проектування по вулиці Соняшниковій та вулиці Росяній.

Усі запроєктовані та наявні зупинкові пункти розташовані з дотриманням нормативного радіуса пішохідної доступності від житлових груп, який становить не більше 500 м, що повністю відповідає вимогам містобудівного законодавства (згідно з ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», який прийшов на заміну застарілому ДБН 360-92*).

Розрахунковий радіус доступності забезпечує швидкий та комфортний вихід мешканців до ліній громадського транспорту для подальшого пересування в напрямку загальноміського центру та інших адміністративних районів міста.

1.6. Благоустрій і озеленення кварталу

Проведений аналіз наявності необхідних для житлових дворів майданчиків різного призначення в існуючих житлових групах. Найменування, призначення і розміри регламентуються згідно ДБН 360 - 92*

*Майданчики житлових дворів згідно ДБН 360 - 92**

№ п/п	Найменування майданчиків	м ² на одного жителя	Відстань від вікон житлових будинків, м	Радіус обслуговування	Рекомен. площі м ²
1	Для дітей дошкільного віку	0,5	6,0	30	20-120
2.	Для ігор дітей шкільного віку	0,6	12	100	150 - 300
3.	Комплексні ігрові майданчики	0,3	30	200	300 - 900
4.	Майданчики для тихого відпочинку дорослих	0,05	10	100	10 - 100
5.	Для настільних ігор	0,05	20	100	12-100
6.	Господарські для сміттєзбірників	0,03	20	100	1 на жил. двір
7.	Для чищення одягу і вибивання килимів	0,1	20	100	20 - 100
8.	Для сушки білизни	0,15	20	100	15-100
9.	Спортивні	2,0	10 - 40	—	типів

Аналіз прибудинкових майданчиків (згідно з ДБН 360-92) показує переваження спортивної та ігрової функції, які сумарно займають понад 91% нормованої площі (у тому числі 53,6% — спортивні споруди, 37,5% — дитячі майданчики різних вікових груп). Господарсько-побутова функція та зони тихого відпочинку дорослого населення займають мінімальну питому вагу (менше 9%), проте вимагають жорсткого дотримання санітарного розриву від житлових вікон на рівні 10–20 метрів для запобігання акустичному та візуальному дискомфорту мешканців

Виконано кількості і площі майданчиків різного призначення робиться для кожного житлового двору, згідно з кількістю жителів що мешкають у проектуємому кварталі.

Розрахунок площ майданчиків різного призначення, для житлових груп

Житлова група №1 (445 жителів)

Для ігор дітей дошкільного віку — 0,5 м²/жит. → 222,5 м²

Для ігор дітей молодшого шкільного віку — 0,6 м²/жит. → 267,0 м²

Для тихого відпочинку — 0,3 м²/жит. → 133,5 м²

Господарський для сміттєзбірників — 0,05 м²/жит. → 22,3 м²

Для чищення одягу і килимів — 0,1 м²/жит. → 44,5 м²

Для сушіння білизни — 0,15 м²/жит. → 66,8 м²

Житлова група №2 (335 жителів)

Для ігор дітей дошкільного віку — 0,5 → 167,5 м²

Для ігор дітей молодшого шкільного віку — 0,6 → 201,0 м²

Для тихого відпочинку — 0,3 → 100,5 м²

Господарський для сміттєзбірників — 0,05 → 16,8 м²

Житлова група №3 (1100 жителів)

Для ігор дітей дошкільного віку — 0,5 → 550 м²

Для ігор дітей молодшого шкільного віку — 0,6 → 660 м²

Для тихого відпочинку — 0,3 → 330 м²

Господарський для сміттєзбірників — 0,05 → 55 м²

Для чищення одягу і вибивання килимів — 0,1 → 110 м²

Для сушіння білизни — 0,15 → 165 м²

Житлова група №4 (800 жителів)

Для ігор дітей дошкільного віку — 0,5 → 400 м²

Для ігор дітей молодшого шкільного віку — 0,6 → 480 м²

Для тихого відпочинку — 0,3 → 240 м²

Господарський для сміттєзбірників — 0,05 → 40 м²

Для чищення одягу і вибивання килимів — 0,1 → 80 м²

Для сушіння білизни — 0,15 → 120 м²

Житлова група №5 (1120 жителів)

Для ігор дітей дошкільного віку — 0,5 → 560 м²

Для ігор дітей молодшого шкільного віку — 0,6 → 672 м²

Для тихого відпочинку — 0,3 → 336 м²

Господарський для сміттєзбірників — 0,05 → 56 м²

Для чищення одягу і килимів — 0,1 → 112 м²

Для сушіння білизни — 0,15 → 168 м²

При розміщенні майданчиків у межах житлових груп необхідно дотримуватися вимог чинних державних будівельних норм щодо планування та забудови територій, зокрема забезпечувати нормативні відстані від майданчиків до вікон житлових будинків, проїздів та пішохідних шляхів.

Майданчики для сушіння білизни, дитячі ігрові та спортивно-рекреаційні майданчики рекомендується розташовувати на відокремлених та безпечних ділянках із забезпеченням комфортних умов користування та мінімізації взаємного впливу різних функціональних зон.

Усі майданчики необхідно розміщувати на відстані не менше 6 м від внутрішньоквартальних проїздів.

Майданчики для встановлення контейнерів збору побутових відходів повинні бути забезпечені зручним під'їздом спеціалізованого транспорту. Допускається суміщення таких майданчиків лише з майданчиками для чищення килимів за умови дотримання санітарних та експлуатаційних вимог.

Усі майданчики повинні мати організовані підходи та не створювати наскрізних пішохідних маршрутів через свою територію. Відстань від майданчиків до пішохідних проходів рекомендується приймати в межах 1,0–1,5 м.

Майданчики для збору твердих побутових відходів доцільно розташовувати максимально наближено до виїздів із житлових груп для обмеження руху спеціалізованого транспорту територією житлових дворів.

Озеленення території кварталу передбачається із застосуванням деревних та чагарникових порід, адаптованих до місцевих природно-кліматичних умов.

Під час підбору асортименту зелених насаджень необхідно враховувати такі вимоги:

- довговічність та стійкість рослин до кліматичних умов району будівництва;
- високі декоративні властивості насаджень;
- позитивний вплив на формування сприятливого мікроклімату та комфортного середовища проживання;
- здатність до пилозатримання, шумозахисту та покращення якості повітря.

Для створення ефективних захисних зелених насаджень рекомендовано використовувати дерева та кущі з такими характеристиками:

- щільна та добре сформована крона;
- низька висота початку розгалуження;

– використання як листяних, так і хвойних порід залежно від функціонального призначення озеленення.

Набір дерев і кущів вживаних для озеленення кварталу

№ п/п	Найменування	Форма крони	Ø крони м	Середня висота м
Дерева				
1.	Каштан конський	Ширококрugлая	8	11
2.	Ялина звичайна	Прямостоящая	8	19
3.	Липа	Дрібнолиста	8	11
4.	Клен	Гостролист	8	13
5.	Береза	Повисла	8	11
6.	Кипарис звичайний	Прямостоящий	10	19
Кущі				
7.	Спірея вангутта	Високий кущ		
8.	Спірея іволиста	Прямостояща	0,5 -1	2,6
9.	Вербняк російський	Високий кущ		2,6

При проектуванні озеленення житлових груп необхідно керуватися положеннями ДБН 360-92*, що визначають безпечні та функціональні принципи розміщення дерев, кущів і квітників на території житлових кварталів.

При проектування дотримано вимоги щодо розміщення дерев і кущів, а саме:

-збороняється розміщувати плодови, колючі та отруйні дерева і кущі біля дитячих майданчиків та зон активного відпочинку.

- рекомендується застосовувати групові насадження дерев і кущів по всій території кварталу, включно з територією житлових груп та шкільними ділянками.

- дерева в житлових дворах повинні використовуватися для зонування простору й затінення майданчиків, створення комфортних мікрокліматичних умов під час літнього періоду.

Кущі служать для ізолювання сміттезбиральних майданчиків та майданчиків для вибивання килимів від житлових будинків і сусідніх зон відпочинку, що мінімізує візуальний та санітарний вплив. Живі загорожі з кущів застосовуються як елемент обмеження доступу дітей з ігрових майданчиків на проїжджу частину дворів, підвищуючи безпеку пересування.

Квітники призначені для естетичного оформлення входів у під'їзди та формування затишних зон відпочинку на території двору. Також квітники мають бути адаптовані до місцевих ґрунтово-кліматичних умов та забезпечені простим доглядом для тривалого декоративного ефекту.

Розміщення малих архітектурних форм на території житлових груп:

- Лави біля входів до під'їздів;
- Лави та столи на майданчиках тихого відпочинку та для настільних ігор;
- Ігрові комплекси, навіси, пісочниці та інше обладнання відповідно до призначення майданчиків;
- Декоративні елементи: стильні лава, світильники, урни, скульптурні форми, фонтани.

У дипломному проекті детально розроблений благоустрій території дитячого саду, приведена специфікація зелених насаджень, експлікація майданчиків і специфікація розташованого на них устаткування.

Таблиця «Специфікація зелених насаджень» містить перелік дерев та кущів, що передбачені для озеленення території об'єкта. Для кожного виду рослин наведено їх назву, вік, одиницю виміру, кількість та примітки щодо посадкового матеріалу.

До групи дерев включено:

- каштан віком 5–7 років – 9 шт.;

- липу серцелисту (дрібнолисту) віком 5–7 років – 11 шт.;
- ялину звичайну віком 12–15 років – 4 шт.;
- тую західну віком 12–15 років – 10 шт.;
- березу повислу віком 3–5 років – 4 шт.

Загальна кількість дерев становить 38 саджанців.

До групи кущів включено:

барвінок великий віком 1–2 роки – 68 держаків.

Запроєктовані зелені насадження забезпечують формування сприятливого мікроклімату, покращення санітарно-гігієнічних умов території та підвищення її естетичної привабливості. Використання листяних і хвойних дерев у поєднанні з декоративними кущами сприяє створенню комфортного середовища для відпочинку та перебування людей протягом усього року.

1.7.Вертикальне планування та водовідведення

Основними завданнями організації рельєфу кварталу є:

- створення умов для безпечного і функціонального руху транспорту всередині кварталу,
- забезпечення надійного відведення поверхневих вод по проїздах до вулиць, що прилягають до кварталу,
- раціональне розміщення будівель з урахуванням рельєфу та формування виразного архітектурно-планувального рішення.

Таке комплексне завдання передбачає координацію інженерних, планувальних та ландшафтних рішень, що разом формують комфортний і стійкий простір проживання.:

Формування ухилів у проєкті керується принципами забезпечення прохідності та безпеки руху, а також створення сприятливих умов для водовідведення. Продольні ухили проїздів усередині житлових груп прийнято в межах 4–7%, що забезпечує комфортний та безпечний рух автотранспорту й одночасно сприяє відведенню поверхневих вод. Поперечні ухили прилеглих вулиць передбачено на рівні 20% з опуклим

профілем, що сприяє швидкому відведенню води до бортового жолобу та колекторних мереж. Поперечні ухили проїздів усередині житлових груп також прийняті 20% з односхилим профілем, що полегшує спрямування стоку до визначених відведень.

Організація стоку поверхневих вод базується на системі балок і проїздів, які функціонують як спрямовувачі води від фасадів житлових будинків до прилеглих вулиць. Така схема дозволяє зменшити ризик накопичення вод біля фундаментів будівель і забезпечити інженерну простоту обслуговування. У вузлах перетину проїздів і пішохідних зон передбачено встановлення водоприймальних решіток і трапів, підключених до місцевої мережі водовідведення.

Розстановка будівель на рельєфі спрямована на забезпечення зручності підходу та під'їзду, а також ефективного водовідведення від опорних конструкцій. Орієнтація фасадів, під'їздів і входів визначена з урахуванням логістичних підходів, сонячної орієнтації та можливостей створення відкритих громадських просторів між корпусами. Особлива увага приділена тому, щоб конструктивні відмітки під'їздів не ускладнювали організацію пішохідних переходів і не створювали перешкод для маломобільних груп населення.

Спортивні, ігрові та господарські майданчики запроектовані піднятими над прилеглими територіями, що забезпечує їх захист від підтоплення та природний відвід води. Форма поверхні майданчиків прийнята одно- або двоскатною, що дозволяє гнучко регулювати напрямок стоку. Ухил поверхні майданчиків встановлено не менше 5%, що гарантує самопливне відведення води і підтримання експлуатаційної безпеки ігрових та спортивних зон.

1.8.Інженерні мережі та системи.

Існуючі інженерні мережі на території кварталу розташовані в достатній кількості та перебувають у задовільному стані. Для підведення

мереж до проєктованих будівель рекомендовано застосувати роздільний спосіб прокладання — окремі мережі в траншеях з урахуванням діючих норм. Теплові мережі прокладаються у збірних лоткових каналах і забезпечують безперебійне постачання гарячої води встановлених параметрів. Водопостачання відбувається від водопровідної насосної станції з метою постійного забезпечення господарсько-питних потреб споживачів. Каналізація призначена для відведення стічних вод у міську мережу; труби — керамічні або чавунні. Електромережі високої напруги (W1) подають енергію на трансформаторні пункти (ТРП), де напруга знижується до 220/380 В для споживачів. Телефонні та радіомережі проєктуються за аналогією з прокладанням високовольтних електромереж.

2. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

2.1. Архітектурно - планувальне рішення

16-поверхова будівля має напівовальну форму в плані з габаритними розмірами 38,400 × 18,00 м. Конфігурація плану забезпечує раціональне зонування простору та формування фасадних композицій.

Загальна поверховість — 16 поверхів.

Перший поверх призначений для нежитлових приміщень обслуговування (кафе, магазин та технічні й сервісні приміщення).

Поверхи 2–15 — житлові.

16-й поверх відведений під технічні приміщення.

Перший поверх запроектовано для розміщення нежитлових приміщень обслуговування будинку: кафе, магазин та супутні сервіси, що орієнтовані на забезпечення потреб мешканців та відвідувачів. Планувальне рішення допускає влаштування окремих входів з боку фасаду та організацію навантажувально-розвантажувальних ділянок у зоні під'їзду.

Поверхи 2–15 мають уніфіковану планувальну структуру. У осях В–Г та 4–5 розташований сходово-ліфтовий хол із трьома ліфтами, що забезпечує

вертикальні зв'язки й евакуаційні виходи. Решта площі поверху відведена під житлові квартири різного типу.

На кожному житловому поверсі передбачено наступні квартири:

- Однокімнатна квартира — 62,60 м²;
- Двокімнатна квартира — 123,24 м²;
- Трикімнатна квартира — 138,13 м²;
- Чотирикімнатна квартира — 169,06 м².

Розміщення квартир передбачає оптимальне використання площі, гарантує інсоляцію житлових приміщень і комунікаційну зручність доступу до сходово-ліфтового вузла.

Шістнадцятий поверх відведено під технічні приміщення (інженерне обладнання, системи обслуговування ліфтів, вентиляційні установки тощо), що забезпечує належну експлуатацію будівлі без втручання у житлові простори.

Основні техніко-економічні показники будівництва житлового будинку

Площа забудови - 700м²
Будівельний об'єм - 39 500м³
Корисна площа - 10 200м²

2.2. Конструктивні рішення

Клас відповідальності будівлі — II, міра вогнестійкості — II відповідно до ДБН В.1.1-7:2020. Параметри обґрунтовані завданням дипломного проекту та забезпечують вимоги пожежної безпеки й експлуатаційної надійності.

Фундаменти — буронабивні палі. Технологія передбачає контроль якості бетонування, армування та випробування паль згідно з ДБН В.2.1-10:2009.

Конструктивна схема — монолітний залізобетонний каркас: колони з діафрагмами жорсткості та монолітні перекриття. Така схема забезпечує стійкість, рівномірний розподіл навантажень і гнучкість планувань. Сходи — збірні залізобетонні марші на косоурах. Рівень чистої підлоги 1-го поверху прийнято за відмітку 0.000.

Зовнішні огороження: головний фасад — скляна навісна система; інші фасади — із пеноблоків ($\rho \approx 700 \text{ кг/м}^3$) із вентиляваним облицюванням або штукатурно-фарбовою системою згідно з вимогами теплозахисту (ДБН В.2.6-31:2016). Цоколь облицьовано керамічною плиткою. Покрівля — утеплена рулонна система.

Внутрішні стіни — цегляні зі штукатуркою. Перегородки: цегляні М75 на розчині М50 або гіпсокартонні по металевому каркасу (KNAUF). Над отворами >500 мм передбачені перемички. Пропуски інженерних мереж виконуються в гільзах зі сталевих труб з подальшим ущільненням і закладенням після випробувань. Горизонтальні комунікації прокладаються до влаштування підлог.

Ліфтове обладнання — за типовими рішеннями виробників (наприклад, OTIS); шахти й машинні приміщення спроектовані згідно з техумовами виробника та ДБН.

Пожежний захист: металеві елементи обробляються антикорозійними та вогнезахисними складами (наприклад, сертифікованими матеріалами як «Укртерм-М2» або аналогами) за розрахунком ліцензованої організації відповідно до ДБН В.1.1-7:2020. Процедура включає очищення поверхні, ґрунтування, нанесення вогнезахисного шару та контроль товщини й якості покриття.

Безпека та контроль якості: монтаж, транспортування й виготовлення виконуються з дотриманням вимог охорони праці. Відповідальні конструкції

(палі, колони, перекриття, діафрагми) підлягають проміжному прийманню з оформленням актів прихованих робіт. Контроль якості включає матеріально-виробничий контроль, лабораторні випробування бетону й арматури, інструментальні виміри та документування.

Ліфтове обладнання має відповідати вимогам пропускної здатності, безпеки та енергоефективності; монтаж і налагодження виконуються сертифікованими підрядниками з оформленням актів приймання.

Водопостачання і каналізація

Будівля обладнується системами господарсько-питного та протипожежного водопостачання. На вводі водопроводу до будівлі передбачено встановлення водомірного вузла з лічильником води типу МТК-25.

Оскільки пропускна здатність водоміра не забезпечує розрахункову витрату води для внутрішнього пожежогасіння, проектом передбачено обвідну лінію, обладнану електрифікованою засувкою. Відкриття засувки здійснюється автоматично та дистанційно у разі виникнення пожежі за сигналом від кнопок, установлених біля пожежних кранів.

Гарантований напір у зовнішній водопровідній мережі становить 25 м водяного стовпа, тоді як необхідний напір на вводі будівлі для забезпечення господарсько-питних потреб становить 60 м. Для підтримання необхідного тиску у внутрішній мережі водопостачання передбачено встановлення підвищувальної насосної станції.

Максимальна розрахункова витрата води становить 2,11 л/с. Як підвищувальне обладнання прийнято насосну станцію типу «Hydro Multi» з частотним перетворювачем. Станція складається з двох насосів: одного робочого та одного резервного.

Продуктивність кожного насоса становить 2,11 л/с, напір — 19,0 м, потужність електродвигуна — 0,75 кВт.

Внутрішні мережі водопроводу запроєктовані зі сталевих оцинкованих водогазопровідних труб, що забезпечують надійність, довговічність та відповідність вимогам чинних нормативних документів.

2.3. Інженерно-технічне обладнання .

Протипожежне водопостачання.

Міра вогнестійкості будівлі — II (згідно з ДБН В.1.1-7:2020— «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»).

Розрахунковий натиск у протипожежній мережі прийнято 60 м вод. ст. Водорозбірна витрата для внутрішнього пожежогасіння — 23 л/с (1 струмінь 2,5 л/с згідно з нормативами, адаптовано до чинних ДБН).

Джерело тиску — установка насосів: два насоси (1 робочий + 1 резервний). Типорозмір підбирається за розрахунком (аналог До 65-50-160), потужність одного насоса $\approx 5,5$ кВт (у проекті вказати фактичні технічні дані обраного обладнання).

На поверхах передбачені пожежні крани (DN 50) на висоті приблизно 1,35 м від рівня чистої підлоги; установка пожежних шаф та підключень — відповідно до ДБН і правил пожежної безпеки.

Матеріали магістралей внутрішнього протипожежного водопроводу — сталь/оцинковані труби або сучасні сертифіковані аналоги, сумісні з вимогами ДБН і пожежної служби. Усі елементи обладнання мають бути сертифіковані та доступні для обслуговування.

Водопровід гарячого водопостачання

Джерелом гарячого водопостачання будівлі служить тепlopункт. Трубопроводи ГВП та стояки повинні виконуватись із матеріалів (сталеві оцинковані труби або сучасні полімерні матеріали з відповідними сертифікатами).

Каналізація

Передбачено два контури внутрішньої каналізації: побутова та дощова.

Побутова каналізація призначена для відведення стічних вод від санітарно-технічних приладів до зовнішньої мережі; застосовуються сертифіковані пластикові труби (ПВХ/ПП) відповідно до чинних документів.

Внутрішні водостоки на покрівлі — підвісні з ПВХ/ПП; стояки — із матеріалів, рекомендованих нормативами. Прийом води з покрівлі через водостічні воронки (наприклад, ВР-9, $d=100$ мм) — розрахункова витрата поверхневих стоків $\approx 7,5$ л/с (підлягає перевірці по дощовим нормам для конкретної кліматичної зони).

Внутрішні мережі підключаються до існуючої зовнішньої каналізаційної мережі; передбачено встановлення оглядових колодязів та підключень згідно з ДБН і правилами експлуатації..

Зовнішні мережі водопроводу і каналізації

Живлення від існуючої зовнішньої мережі: для зовнішнього пожежогасіння розрахункова витрата ≈ 25 л/с .

Трубопроводи зовнішньої мережі — ПЕ100 SDR17 або інші сертифіковані поліетиленові труби за сучасними вимогами; діаметр підбирається проектом (наприклад, $d \approx 100$ мм, за розрахунком).

Передбачено колодязі з монолітних або збірних бетонних елементів для ввідних і оглядових вузлів; всі колодязі повинні мати захист від підтоплення та доступ для техобслуговування.

Опалення

Система опалення підвалу — однотрубна тупикова гілка як самостійний відвід від регульовального вузла; теплоносій — вода з розрахунковими параметрами (наприклад, $95/75$ °С) відповідно до теплотехнічного розрахунку.

Магістральні трубопроводи прокладаються в підпільних каналах або в підлозі з ухилом 0,002; ізоляція трубопроводів — напівциліндри з мінеральної вати або сучасні теплоізоляційні матеріали з відповідною паро- та вологоізоляцією.

Нагрівальні прилади — радіатори типу «М 140-АО» або сучасні аналоги з розрахунковою тепловою потужністю. Видалення повітря через автоматичні повітряні крани (Маєвського) на верхніх приладах; передбачити повітрявідводи й балансувальні клапани..

Вентиляція

Природна витяжна вентиляція в загальних приміщеннях через вертикальні канали та квартирки; у кімнатах їдальні, кухнях та окремих офісах — механічні витяжні установки для видалення пари і шкідливих домішок.

Стояки вентиляції виводяться вище покрівлі, мінімум на 0,3 м від лінії конька (уточнювати за типом даху). Системи проектуються з урахуванням вимог санітарії та енергоефективності..

Електроосвітлення

Основні приміщення віднесені до II категорії надійності електропостачання (згідно з ДБН і ПУЕ). Живлення — двома вводами (модульно), напруга 380/220 В. Передбачено робоче, аварійне та евакуаційне освітлення згідно з ДБН та правилами безпеки.

Відно-розподільний пристрій розміщується на 1-му поверсі; у проекті зазначити площу приміщення та вимоги до теплового режиму і пожежної безпеки. Облік енергії — централізований лічильник(и) активної енергії в шафі ВРУ; при необхідності передбачити розподілені облікові вузли.

Зв'язок і сигналізація

Проектом передбачено облаштування телефонного зв'язку, диспетчерського зв'язку, а також пожежної сигналізації. У приміщеннях, де знаходяться персональні комп'ютери, а також у виставковому залі встановлюється сигналізація.

Теплотехнічні розрахунки

Початкові дані:

Район будівництва - місто Житомир

Нормативний опір теплопередачі :

- для стін $R_{\text{ТР}}^0=2.2 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$,

- для віконного заповнення $R_{\text{ТР}}^0=0.5 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$,

Температура внутрішнього повітря - 16°C .

Вологість внутрішнього повітря - 65%.

Режим вологості приміщень - вологий.

Умови експлуатації конструкцій - Б.

Вапняно-піщаний розчин 15 мм
Мінераловатний утеплювач 140 мм
Гіпсовий блок 120 мм

Стіна по осі А

1. Гіпсовий блок $\delta_1=0.120\text{м}$, $\gamma_1=1800 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda_1=0.81 \text{ Вт}/\text{м}\cdot^{\circ}\text{C}$

2. Утеплювач $\delta_2=0.140\text{м}$

3. Вапняно-піщаний розчин $\delta_3=0.015\text{м}$, $\lambda_4=0.81 \text{ Вт}/\text{м}\cdot^{\circ}\text{C}$

Для забезпечення теплозахисних якостей конструкцій, що захищають, повинна виконуватися умова $R_0 \geq R_0^{\text{ТР}}$

Для тришарової стінної конструкції маємо:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{В}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{Н}}}$$

Для стінної загорожі $\alpha_{\text{В}} = 8.7$, $\alpha_{\text{Н}} = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}$.

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.14}{0.81} + \frac{0.14}{\lambda_2} + \frac{0.38}{0.81} + \frac{0.015}{0.81} + \frac{1}{23} \geq R_0^{\text{ТР}} = 2.2$$

звідки $\lambda_2 \leq 0.089 \text{ Вт}/\text{м}\cdot^{\circ}\text{C}$.

В якості утеплювача в конструкції стіни прийняті мінераловатні прошивки $\gamma=125 \text{ кг}/\text{м}^3$ із $\lambda = 0.07 \text{ Вт}/\text{м}\cdot^{\circ}\text{C}$,

Перевірка опору теплопередачі загорожі :

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.14}{0.81} + \frac{0.14}{0.07} + \frac{0.38}{0.81} + \frac{0.015}{0.81} + \frac{1}{23} = 2.45$$

Адже $R_0 = 2.45 > R_0^{\text{ТР}} = 2.2$. Теплозахисні якості стінної загорожі забезпечені.

Віконне заповнення

1,3,5.- Стекло оконное $\delta=3\text{мм}$ $\gamma=2500\text{кг/м}^3$ $\lambda=0.76\text{ Вт/м}\cdot^{\circ}\text{С}$



2,4. - Повітряний прошарок $R_B=0.14$
 $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{С/Вт}$

Для забезпечення теплозахисних якостей конструкцій, що захищають, повинна

виконуватися умова $R_0 \geq R_0^{\text{TP}}$

Для віконного заповнення маємо: $R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + R_B + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + R_B + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H}$

Для віконного заповнення $\alpha_B = 8.7$, $\alpha_H = 23\text{ Вт/м}^2\cdot^{\circ}\text{С}$.

Таким чином:

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.003}{0.76} + 0.17 + \frac{0.003}{0.76} + 0.17 + \frac{0.003}{0.76} + \frac{1}{23} = 0.51$$

Адже $R_0 = 0.51 > R_0^{\text{TP}} = 0.5$. Тришарове скління задовольняє вимогам по опору теплопередачі.

3.КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1. Розрахунок збірного залізобетонного маршу

Завдання. Розрахувати і сконструювати залізобетонний марш Розрахунок збірного залізобетонного маршу

Дані для проектування

Ширина маршу – 1,25 м;

Висота поверху – 2,80 м;

Розмір сходинки – 150 × 300 мм;

Бетон класу В15:

$$R_b = 8,5 \text{ МПа}; R_{bt} = 0,75 \text{ МПа}; R_{b,ser} = 11,0 \text{ МПа}; R_{bt,ser} = 1,15 \text{ МПа};$$

$$E_b = 23 \cdot 10^3 \text{ МПа}$$

Арматура робоча класу А-400:

$$R_s = 365 \text{ МПа}; R_{sw} = 290 \text{ МПа}; E_s = 20 \cdot 10^4 \text{ МПа при } \varnothing 10 - 40 \text{ мм.}$$

Арматура класу А-240:

$$R_s = 225 \text{ МПа}; R_{sw} = 175 \text{ МПа}; E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ МПа.}$$

Арматура Вр-I:

$$\varnothing 4 \text{ мм} - R_s = 365 \text{ МПа}; R_{sw} = 265 \text{ МПа}; E_s = 17 \cdot 10^4 \text{ МПа};$$

$$\varnothing 5 \text{ мм} - R_s = 360 \text{ МПа}; R_{sw} = 260 \text{ МПа}; E_s = 17 \cdot 10^4 \text{ МПа.}$$

3.2. Визначення навантажень та зусиль

Навантаження на 1 м^2 горизонтальної проекції сходового маршу наведені в таблиці.

Таблиця Навантаження на 1 м^2 горизонтальної проекції

№ п/п	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м^2	Розрахункове навантаження			
			Експлуатаційне		Граничне	
			Коеф. надійності за навантаженням, γ_{fe}	Значення навантаження, кН/м^2	Коеф. надійності за навантаженням, γ_{fm}	Значення навантаження, кН/м^2
<i>Постійне</i>						
1	Власна вага сходового маршу	3,0	1,0	3,0	1,1	3,3
2	Вага сходинок $(0,3 \cdot 6 + 0,25 \cdot 2) \cdot 1,2$ $5 \cdot 0,03 \cdot 25 / 2,3 \cdot 1,25$	0,75	0,75	1,03	1,1	0,825
3	Цементно-піщаний розчин	0,18	1,0	0,18	1,3	0,23
4	Огорожа поручні	0,2	1,0	0,2	1,1	0,22
<i>Всього постійне</i>				$q_e = 4,13$	–	$q = 4,575$

<i>Тимчасове</i>						
	короткочасне квазіпостійне	1,15 0,35	1,0 1,0	1,15 0,35	1,3 1,3	1,495 0,455
<i>Всього тимчасове</i>				$p_e =$ 1,5	–	$p =$ 1,95
Разом				$q_e + p_e =$ 5,63	–	$q + p =$ 6,525

Ухил маршу характеризується величинами:

$$\alpha = 26^{\circ}34'; \cos \alpha = 0,894.$$

Навантаження на l м довжини марша:

– граничне повне $g^n = 6,525 \cdot 1,22 \cdot 0,894 = 7,12 \text{ кН/м};$

– експлуатаційне повне $g_e^n = 5,63 \cdot 1,22 \cdot 0,894 = 6,14 \text{ кН/м};$

– експлуатаційне постійне і квазіпостійне $g_e^l = (4,13 + 0,35) \cdot 1,22 \cdot 0,894 = 4,88 \text{ кН/м}.$

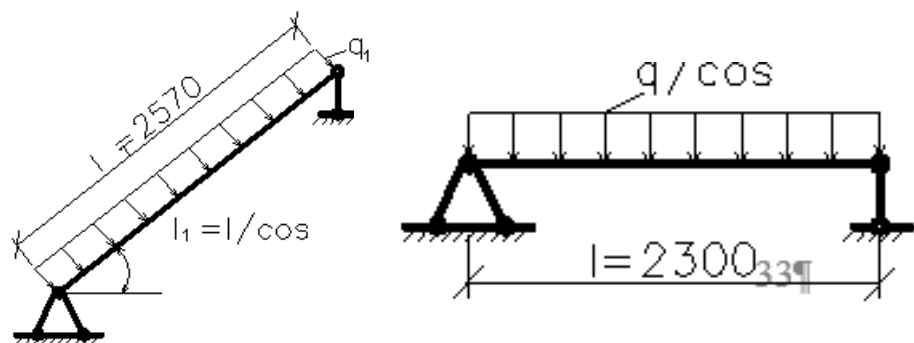


Рис. 3.1. Розрахункова схема сходового маршу

Згинаючий момент від граничного повного навантаження:

$$M_n = \frac{g^n l_0^2}{8} = \frac{7,12 \cdot 2,30^2}{8} = 4,708 \text{ кНм};$$

Поперечна сила від граничного повного навантаження:

$$Q_n = \frac{g^n l_0}{2} = \frac{7,12 \cdot 2,30}{2} = 8,19 \text{ кН}.$$

Згинаючий момент від повного експлуатаційного навантаження:

$$M = \frac{g_e^l l_0^2}{8} = \frac{6,14 \cdot 2,30^2}{8} = 4,06 \text{ кНм};$$

від постійного і квазіпостійного навантаження:

$$M_l = \frac{g_n^l l_0^2}{8} = \frac{4,88 \cdot 2,30^2}{8} = 3,22 \text{ кНм};$$

Поперечна сила від повного експлуатаційного навантаження:

$$Q = \frac{g_n^e l_0}{2} = \frac{6,14 \cdot 2,30}{2} = 7,06 \text{ кН}.$$

3.3. Попереднє призначення розмірів перерізу маршу

Прив'язуючись до типових заводських норм призначаємо товщину плити (по перерізу між сходишками) $h'_f = 30$ мм, висоту ребер (косоурів) $h = 170$ мм, товщину ребер $b_r = 80$ мм (рис. 2.6).

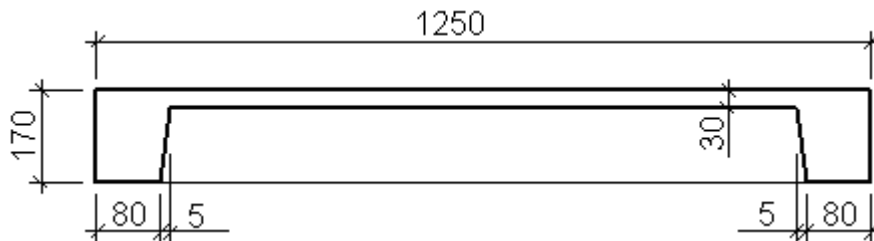


Рис. 6.2. Поперечний переріз сходового маршу

Дійсний переріз маршу замінюємо на розрахунковий тавровий (рис. 2.7) з полицею в стиснутій зоні $b = 2 b_r = 2 \cdot 8 = 16$ см, ширина полиці b'_f при відсутності поперечних ребер приймаємо не більше як:

$$b'_f = \frac{2l}{6} + b = \frac{2 \cdot 230}{6} + 16 = 92,67 \text{ см},$$

або

$$b'_f = 12 h'_f + b = 12 \cdot 3 + 16 = 52 \text{ см}.$$

Приймаємо за розрахункове $b'_f = 52$ см.

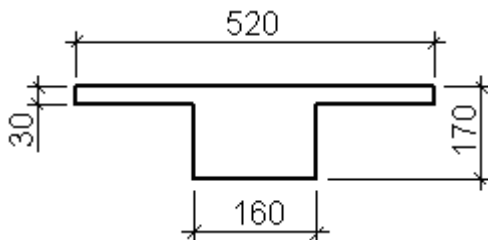


Рис. 5.3. Розрахунковий тавровий переріз сходового маршу

3.4. Розрахунок міцності перерізу, нормального до поздовжньої осі елементу

Визначаємо площу поперечного перерізу робочої арматури.

Попередньо робоча висота перерізу $h_0 = h - a = 17 - 2,5 = 14,5$ см.

Перевіряємо виконання умови:

$$M_n = 4,708 \text{ кНм} < R_b \gamma_{b2} b'_f h'_f (h_0 - 0,5 h'_f) = \\ = 8,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 52 \cdot 3 \cdot (14,5 - 0,5 \cdot 3) \cdot 10^{-5} = 15,04 \text{ кНм};$$

Умова виконується, нейтральна вісь проходить в полиці, розрахунок арматури виконуємо по формулах як для прямокутного перерізу шириною $b'_f = 52$ см.

Обчислюємо значення ξ_R :

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{500} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,789}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,789}{1,1}\right)} = 0,655$$

де $\sigma_{sr} = R_s = 365$ МПа;

$$\omega = \alpha - 0,008 \gamma_{b2} R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 8,5 = 0,789.$$

Обчислюємо:

$$A_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R) = 0,655 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,655) = 0,44$$

Обчислюємо A_0 :

$$A_0 = \frac{M_n}{\gamma_{b2} R_b b'_f h_0^2} = \frac{4,708 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 8,5 \cdot 52 \cdot 14,5^2 \cdot 100} = 0,056$$

Умова $A_0 = 0,056 < A_R = 0,44$ виконується.

За таблицями при $A_0 = 0,056$ знаходимо коефіцієнт $\xi = 0,058$.

Площа поперечного перерізу робочої арматури:

$$A_s = \xi b'_f h_0 \frac{\gamma_{b2} R_b}{R_s} = 0,058 \cdot 52 \cdot 14,5 \cdot \frac{0,9 \cdot 8,5}{365} = 0,916 \text{ см}^2;$$

Приймаємо 2 $\varnothing 8$ А-400С, $A_s = 1,01 \text{ см}^2$.

Тоді $h_0 = h - a_{3,ш} - 0,5d = 17 - 0,5 - 0,5 \cdot 1,4 = 15,8$ см.

В кожному ребрі встановлюємо по одному плоскому каркасу. У верхній зоні розмішуємо конструктивно арматуру 2 \varnothing 8 А-240С, $A'_s = 1,01 \text{ см}^2$. З умови зварювання в якості поперечних стержнів повинні бути стержні не менше \varnothing 4 мм, ($A_{sw1} = 0,13 \text{ см}^2$).

3.5. Розрахунок міцності перерізу, похилого до поздовжньої осі елемента

Перевіряємо умову забезпечення міцності бетону за формулою:

$$Q_n \leq 0,3 \varphi_{\omega 1} \varphi_{b1} R_b b h_0$$

Коефіцієнт $\varphi_{\omega 1}$, що враховує вплив хомутів, визначається за формулою:

$$\varphi_{\omega 1} = 1 + 5 \alpha \mu \leq 1,3,$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{23000} = 7,39$$

де

μ – коефіцієнт поперечного армування,

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b s} = \frac{0,26}{16,0 \cdot 8} = 0,0015,$$

тут $A_{sw} = 2 A_{sw1} = 2 \cdot 0,13 = 0,26 \text{ см}^2$;

s – крок поперечних стержнів не більше $\frac{h}{2} = \frac{170}{2} = 85$ мм, приймаємо 85

мм.

Тоді:

$$\varphi_{\omega 1} = 1 + 5 \alpha \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,39 \cdot 0,0015 = 1,06 < 1,3.$$

$$\text{Коефіцієнт } \varphi_{b1} = 1 - \beta \gamma_{b2} R_b = 1 - 0,01 \cdot 0,9 \cdot 8,5 = 0,924.$$

Перевіряємо умову:

$$12,81 \text{ кН} < 0,3 \cdot 1,06 \cdot 0,924 \cdot 8,5 \cdot 16,0 \cdot 15,8 \cdot 100 = 69,23 \text{ кН}.$$

Умова виконується. Прийняті розміри поперечного перерізу є достатніми.

Перевіряємо виконання умови:

$$Q_n \leq \varphi_{b3} \gamma_{b2} R_{bt} b h_0 (1 + \varphi_f + \varphi_n),$$

де φ_{b3} – коефіцієнт, який враховує особливості роботи різних видів бетону і приймається для важких бетонів рівним 0,6;

φ_f – враховує вплив стиснутих полицок і визначається за виразом:

$$\varphi_f = \frac{0,75(b'_f - b)h'_f}{bh_0} = \frac{0,75 \cdot (52 - 16) \cdot 3}{16,0 \cdot 15,8} = 0,32 < 0,5 ;$$

$\varphi_n = 0$ – коефіцієнт, який враховує вплив поздовжніх сил.

Тоді:

$$8,19 \text{ кН} < 0,6 \cdot 0,9 \cdot 0,75 \cdot 16 \cdot 15,8 \cdot (1 + 0,29 + 0) \cdot 100 = 14,48 \text{ кН}.$$

Умова виконується, отже розрахунок поперечної арматури проводити не потрібно.

Плиту маршу армуємо сіткою з стержнів $\varnothing 4$ Вр-I, розміщених з кроком 200 мм в повздовжньому напрямку, та в поперечному напрямку $\varnothing 5$ Вр-I з кроком 150 мм.

Діаметр арматури сходинок приймають в залежності від довжини сходинки l_{st} . При $l_{st} = 1,0 \div 1,4$ м діаметр арматури рівний 6 мм;

3.6. Розрахунок сходового маршу на розкриття тріщин

Необхідно визначити ширину тривалого і короткочасного розкриття тріщин a_{crc2} і a_{crc1} . До тріщиностійкості плити ставляться вимоги 3-ої категорії.

Допустима ширина розкриття тріщин згідно СНиП 2.03.01-84 для елементів, до яких ставляться вимоги 3-ї категорії по тріщиностійкості і при наявності стержневої арматури класу А-400 дорівнює:

$$[a_{crc1}]_n = 0,4 \text{ мм}; \quad [a_{crc2}]_n = 0,3 \text{ мм}.$$

Визначаємо ширину тривалого розкриття тріщин a_{crc2} .

Момент від дії постійного і квазіпостійного експлуатаційного навантажень:

$$M_l = 3,22 \text{ кНм}.$$

Обчислюємо коефіцієнти:

$$\varphi_m = \frac{1,15 \cdot 2145,66 \cdot 100}{3,22 \cdot 10^5} = 0,76, \quad \varphi_{ls} = 0,8;$$

$$\psi_s = 1,25 - 0,8 \cdot 0,76 = 0,642, \quad \psi_b = 0,9;$$

$$\alpha = 8,7; \quad \mu = \frac{3,08}{16 \cdot 15,8} = 0,011;$$

$$\beta = 8,7 \cdot 0,011 \frac{0,9 \cdot 3,5}{0,642 \cdot 0,85} = 0,552;$$

$$\varphi_s = \frac{1,01 \cdot 0,642}{3,08 \cdot 0,9} = 0,23, \quad \varphi_f = \frac{(52-16) \cdot 3}{0,36 \cdot 16 \cdot 15,8} = 1,08;$$

$$\varphi_\xi = 0,552 \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{2 \cdot \left(0 + 0,76 \cdot \frac{2}{15,8} + 0,5 \cdot 1,08 \cdot \frac{3}{15,8} \right)}{0,552 \cdot (0,23 + 1,08 + 0)^2}} - 1 \right] = 0,096;$$

Тоді висота стиснутої зони бетону, яка визначається за формулою:

$$x = 0,096 \cdot (0 + 0,76 + 1,08) \cdot 12,6 = 2,22 \text{ см.}$$

$$\lambda_f = \frac{\left(2 - \frac{3}{2,22} \right) \cdot (52-16) \cdot 3}{16 \cdot 2,22} = 1,97 \text{ см};$$

Плече внутрішньої пари сил:

$$z = \left(15,8 - \frac{2,22}{3} \right) \cdot \left(\frac{1 + 1,97 \cdot \frac{15,8 - 0,5 \cdot 3}{19,4 - \frac{2,22}{3}}}{1 + 1,97} \right) = 10,51 \text{ см.}$$

Тоді напруження в розтягнутих стержнях:

$$\sigma_s = \frac{3,22 \cdot 10^5}{3,08 \cdot 10,51 \cdot 100} = 99,47 \text{ МПа.}$$

Коефіцієнт φ_d :

$$1,0 < 1 + 0,175 \cdot \frac{1,4^2 - 1}{1,4 - 0,5} = 1,19 < 1,6.$$

Коефіцієнт δ :

$$\delta = \frac{8,7}{1,19 \cdot (1 + 2 \cdot 8,7 \cdot 0,011)} = 6,14.$$

$$w = \frac{2 + 0,6 \frac{99,47}{11}}{6,14} = 1,21 ;$$

Коефіцієнт λ :

$$\lambda = 2 \cdot \left(1 - \frac{1}{e^{1,21}} \right) = 1,47 > 1,45 , \text{ приймаємо } \lambda = 1,45.$$

Коефіцієнт φ_l :

$$\varphi_l = 1,6 - 15 \cdot 0,011 = 1,44 .$$

Ширина тривалого розкриття тріщин від тривалої дії постійного і квазіпостійного експлуатаційного навантажень:

$$a_{crc2} = 1,44 \cdot 1,0 \cdot 6,14 \cdot 1,45 \cdot \frac{99,47}{20 \cdot 10^4} \cdot 14 = 0,09 \text{ мм} < [a_{crc2}]_n = 0,3 \text{ мм} .$$

Визначаємо приріст розкриття тріщин від короткочасних навантажень Δa_{crc1} .

изначаємо ширину розкриття тріщин a'_{crc1} від короткочасної дії повного експлуатаційного навантаження.

Момент від дії повного експлуатаційного навантаження:

$$M = 4,06 \text{ кНм}.$$

Обчислюємо коефіцієнти:

$$\varphi_m = \frac{1,15 \cdot 2145,66 \cdot 100}{4,06 \cdot 10^5} = 0,61 , \quad \varphi_{ts} = 1,1 ;$$

$$\psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 0,61 = 0,579 , \quad \psi_b = 0,9 ;$$

$$\alpha = 8,7 , \quad \mu = \frac{3,08}{16 \cdot 15,8} = 0,011 ;$$

$$\beta = 8,7 \cdot 0,011 \frac{0,9 \cdot 1,0}{0,579 \cdot 0,85} = 0,175 ;$$

$$\varphi_s = \frac{1,01 \cdot 0,579}{3,08 \cdot 0,9} = 0,21 , \quad \varphi_f = \frac{(52 - 16) \cdot 3}{0,175 \cdot 16 \cdot 15,8} = 2,44 ;$$

$$\varphi_{\xi} = 0,175 \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{2 \cdot \left(0 + 0,21 \cdot \frac{2}{15,8} + 0,5 \cdot 3,71 \cdot \frac{3}{15,8} \right)}{0,175 \cdot (0 + 3,17 + 0,21)^2}} - 1 \right] = 0,051$$

Тоді висота стиснутої зони бетону, яка визначається за формулою:

$$x = 0,051 \cdot (0 + 0,2 + 3,17) \cdot 15,8 = 2,72 \text{ см.}$$

$$\lambda_f = \frac{\left(2 - \frac{3}{2,72} \right) \cdot (52 - 16) \cdot 3}{16 \cdot 2,72} = 2,23$$

Плече внутрішньої пари сил:

$$z = \left(15,8 - \frac{2,72}{3} \right) \cdot \left(\frac{1 + 2,23 \cdot \frac{15,8 - 0,5 \cdot 3}{15,8 - \frac{2,72}{3}}}{1 + 2,23} \right) = 14,48 \text{ см.}$$

Тоді напруження в розтягнутих стержнях:

$$\sigma_s = \frac{4,06 \cdot 10^5}{3,08 \cdot 14,48 \cdot 100} = 91,03 \text{ МПа.}$$

Коефіцієнт φ_d :

$$1,0 < 1 + 0,175 \cdot \frac{1,4^2 - 1}{1,4 - 0,5} = 1,19 < 1,6, \text{ , приймаємо } \varphi_d = 1,19.$$

Коефіцієнт δ :

$$\delta = \frac{8,7}{1,19 \cdot (1 + 2 \cdot 8,7 \cdot 0,011)} = 6,14$$

$$w = \frac{2 + 0,6 \cdot \frac{91,03}{11}}{6,14} = 1,13$$

Коефіцієнт λ :

$$\lambda = 2 \cdot \left(1 - \frac{1}{e^{1,13}} \right) = 1,35 > 1,45, \text{ , приймаємо } \lambda = 1,35.$$

Коефіцієнт $\varphi_l = 1,0$.

Ширина короткочасного розкриття тріщин від дії повного експлуатаційного навантаження:

$$a'_{crc1} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 6,14 \cdot 1,35 \cdot \frac{91,03}{20 \cdot 10^4} \cdot 14 = 0,05 \text{ мм}$$

Визначаємо ширину розкриття тріщин a'_{crc3} від короткочасної дії постійного і квазіпостійного експлуатаційних навантажень.

Момент:

$$M_l = 3,22 \text{ кНм.}$$

Обчислюємо коефіцієнти:

$$\varphi_m = \frac{1,15 \cdot 2145,66 \cdot 100}{3,22 \cdot 10^5} = 0,766, \quad \varphi_{ls} = 1,1;$$

$$\psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 0,766 = 0,41, \quad \psi_b = 0,9;$$

$$\alpha = 8,7, \quad \mu = \frac{3,08}{16 \cdot 15,8} = 0,011;$$

$$\beta = 8,7 \cdot 0,011 \frac{0,9 \cdot 1,0}{0,41 \cdot 0,85} = 0,25;$$

$$\varphi_s = \frac{1,01 \cdot 0,41}{3,08 \cdot 0,9} = 0,15, \quad \varphi_f = \frac{(52 - 16) \cdot 3}{0,12 \cdot 16 \cdot 15,8} = 3,25;$$

$$\varphi_\xi = 0,25 \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{2 \cdot \left(0 + 0,15 \frac{2}{15,8} + 0,5 \cdot 3,25 \cdot \frac{3}{15,8} \right)}{0,25 \cdot (0 + 3,25 + 0,15)^2}} - 1 \right] = 0,06;$$

Висота стиснутої зони бетону:

$$x = 0,06 \cdot (0 + 0,15 + 3,25) \cdot 15,8 = 3,22 \text{ см.}$$

$$\lambda_f = 0;$$

Плече внутрішньої пари сил:

$$z = \left(15,8 - \frac{3,22}{3} \right) \cdot \left(\frac{1 + 0 \cdot \frac{15,8 - 0,5 \cdot 3}{15,8 - \frac{3,22}{3}}}{1 + 0} \right) = 14,73 \text{ см.}$$

Напруження в розтягнутих стержнях:

$$\sigma_s = \frac{3,22 \cdot 10^5}{3,08 \cdot 14,73 \cdot 100} = 70,97 \text{ МПа.}$$

Коефіцієнт φ_d :

$$1,0 < 1 + 0,175 \cdot \frac{1,4^2 - 1}{1,4 - 0,5} = 1,19 < 1,6, \text{ приймаємо } \varphi_d = 1,19.$$

Коефіцієнт δ :

$$\delta = \frac{8,7}{1,19 \cdot (1 + 2 \cdot 8,7 \cdot 0,011)} = 6,14 \quad w = \frac{2 + 0,6 \cdot \frac{70,97}{11}}{6,14} = 0,96;$$

Коефіцієнт λ :

$$\lambda = 2 \cdot \left(1 - \frac{1}{e^{0,96}}\right) = 1,23 > 1,45, \text{ приймаємо } \lambda = 1,23.$$

Коефіцієнт $\varphi_l = 1,0$.

Ширина тривалого розкриття тріщин від тривалої дії постійного і квазіпостійного експлуатаційного навантажень:

$$a'_{cr3} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 6,14 \cdot 1,23 \cdot \frac{70,97}{20 \cdot 10^4} \cdot 14 = 0,04 \text{ мм}$$

Приріст розкриття тріщин від короткочасних навантажень:

$$\Delta a_{cr1} = 0,16 - 0,04 = 0,12 \text{ мм.}$$

Тоді ширина короткочасного розкриття тріщин:

$$a_{cr1} = 0,17 + 0,12 = 0,29 \text{ мм} < [a_{cr1}]_n = 0,4 \text{ мм}$$

Обидві умови виконуються, отже ширина розкриття тріщин в допустимих межах.

4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1. Розробка будгенплану

Будівельний генеральний план є основним документом організації майданчика об'єкта, що будується; на ньому графічно та просторово фіксуються існуючі й запроектовані постійні об'єкти, тимчасові

будівлі й споруди, а також інженерні облаштування, необхідні для проведення будівельно-монтажних робіт і забезпечення побутових потреб персоналу. Такий план служить інструментом управління простором майданчика, дозволяє оптимізувати логістику поставок, розміщення техніки та зони зберігання матеріалів, координацію робіт підрядних організацій та взаємодію з експлуатаційними службами.

Правильно побудований генеральний план безпосередньо впливає на логістику об'єкта: місця складування обладнання та матеріалів, під'їзди для великої техніки, зонування для монтажних робіт і зон безпечного відпочинку персоналу. Він також визначає просторові рішення для організації тимчасових мереж, розміщення систем протипожежного захисту і евакуаційних шляхів, що підвищує загальну економічність та безпеку будівництва..

При підготовці будгєнплану необхідно мати детальний генеральний план ділянки з інвентаризацією існуючих будівель і споруд і вказівкою їхнього розташування щодо проєктованого об'єкта. Особливу увагу слід приділяти близькості до житлових будинків, інженерних мереж і транспортних комунікацій, оскільки це визначає обмеження на шум, графік робіт, маршрути підвозу і вивезення матеріалів.

При виборі монтажного крана вирішальними є технічні параметри будівлі: висота підйому, маса і габарити елементів, які підлягають монтажу, а також обмеження майданчика (проїзди, ґрунтові умови, близькість до існуючих будівель). Крім того, важливо враховувати вимоги до маневреності, швидкості роботи, організації фундаменту для крана та можливості переміщення його на ділянці.

Кран КБ-160 обрано відповідно до технічних параметрів монтажної операції. Цей кран має значну вантажопідйомність і розвинену стрілу, що дозволяє виконувати підйоми важких панелей і блоків на висоту типових багатоповерхових будівель. Його конструктивні особливості забезпечують надійність і відносну простоту монтажу на майданчику, а також можливість

роботи у відносно обмежених просторах завдяки доступним варіантам кріплення і опорної бази.

4.1.1. Розрахунок площі складів

Для забезпечення ефективної організації складського господарства на будівельному майданчику необхідно передбачити відповідні складські приміщення та майданчики залежно від фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів і умов їх зберігання.

Відкриті склади призначаються для зберігання цегли, залізобетонних виробів, металоконструкцій та інших будівельних матеріалів і конструкцій, на які не впливають зміни температурно-вологісного режиму навколишнього середовища.

Під навісами рекомендується зберігати столярні вироби, рулонні покрівельні та гідроізоляційні матеріали, азбестоцементні листи та інші матеріали, що потребують захисту від атмосферних опадів і прямого сонячного випромінювання.

Закриті склади поділяються на опалювальні та неопалювальні. Опалювальні складські приміщення використовуються для зберігання лакофарбових матеріалів, хімічних реагентів та інших матеріалів, які потребують підтримання стабільного температурного режиму. Неопалювальні склади призначені для зберігання металочерепиці, мінераловатних плит, скла, гіпсокартонних листів, фанери та інших матеріалів, які потребують захисту від атмосферного впливу, але не вимагають спеціального температурного режиму.

Складування будівельних матеріалів і конструкцій повинно забезпечувати безперебійне виконання будівельно-монтажних робіт, раціональне використання території будівельного майданчика та збереження матеріальних ресурсів.

Склади для зберігання збірних залізобетонних конструкцій доцільно розміщувати в зоні дії монтажного крана із забезпеченням вільного під'їзду транспортних засобів для виконання навантажувально-розвантажувальних

операцій. При складуванні матеріалів і конструкцій на відкритих майданчиках у штабелях необхідно передбачати рівномірне розміщення матеріалів масового використання (цегли, фундаментних блоків, стінових панелей та інших виробів) по периметру будівлі, що споруджується, з метою скорочення внутрішньомайданчикових перевезень.

Закриті складські приміщення рекомендується розташовувати поблизу центру будівельного майданчика з обов'язковим дотриманням нормативних протипожежних розривів. Великорозмірні збірні залізобетонні елементи та металеві конструкції (балки, колони, ферми) необхідно розміщувати якомога ближче до місця їх монтажу, що дозволяє мінімізувати додаткові транспортні операції та підвищити ефективність будівельного виробництва.

Для визначення потреби у складських площах спочатку розраховується запас матеріалів, який повинен одночасно зберігатися на складі:

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{заг}} / T) \times n \times K \times \alpha, (\text{---})$$

де:

$Q_{\text{зап}}$ – розрахунковий запас матеріалу на складі, т, м³ або шт.;

$Q_{\text{заг}}$ – загальна потреба в матеріалі на весь період будівництва;

T – тривалість розрахункового періоду, діб;

n – нормативний запас матеріалу, діб;

K – коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів ($K = 1,3$);

α – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів (для автомобільного та залізничного транспорту $\alpha = 1,1$).

Для місцевих будівельних матеріалів (цегла, збірні залізобетонні конструкції, теплоізоляційні матеріали тощо) нормативний запас приймається в межах 2–5 діб, а для привізних матеріалів (цемент, рулонні покрівельні матеріали та ін.) – 10–15 діб.

Корисна площа складу визначається за формулою:

$$A = Q_{\text{зап}} / q, (\text{---})$$

де:

A – корисна площа складу, м²;

q – кількість матеріалу, що може бути розміщена на 1 м² площі складу.

Загальна площа складу з урахуванням проходів та проїздів визначається за формулою:

$$S = A / \beta, (\quad)$$

де:

S – загальна площа складу, м²;

β – коефіцієнт використання складської площі.

Значення коефіцієнта β приймаються залежно від типу складу:

– для закритих складів – 0,6–0,7;

– для навісів – 0,5–0,6;

– для відкритих складів лісоматеріалів – 0,4–0,5;

– для відкритих складів нерудних матеріалів – 0,6–0,7.

Розрахунок потреби в складських площах виконується в табличній формі для кожного виду матеріалів і конструкцій окремо.

4.1.2. Розрахунок тимчасових будівель і споруд

При розробці будівельного генерального плану (будгенплану) одним із важливих завдань є раціональна організація тимчасового господарства будівельного майданчика. Тимчасові будівлі та споруди призначені для забезпечення нормальних умов праці, побутового обслуговування персоналу, управління будівництвом і зберігання матеріальних ресурсів протягом усього періоду виконання робіт.

Основним принципом проектування є мінімізація кількості та вартості тимчасових споруд. Для цього рекомендується:

максимально використовувати існуючі будівлі та споруди, розташовані на території будівництва;

розміщувати тимчасові служби в раніше збудованих об'єктах;

застосовувати інвентарні пересувні будівлі заводського виготовлення;

використовувати мобільні модульні конструкції, які після завершення робіт можуть бути демонтовані та переміщені на інший об'єкт.

Види тимчасових побутових приміщень

На сучасних будівельних майданчиках найчастіше використовують:

- мобільні пересувні будівлі (вагончики);
- будівлі на пневмоході або колесах;
- швидкокомтовані модульні будинки;
- душові кабінки;
- біотуалети;
- контейнери для адміністративних і побутових потреб.

Такі споруди забезпечують необхідні санітарно-побутові умови для працівників і відповідають вимогам охорони праці.

Площі побутових приміщень визначаються залежно від чисельності працівників та відсотка робітників, які користуються відповідним приміщенням.

Приміщення	Норма площі, м²/особу	Частка користувачів, %
Кантора виконавця робіт	3–4	100
Прохідна	9,6 (на приміщення)	100
Гардеробна та умивальна	0,4–0,5	100
Душові	0,2	40
Сушильня одягу	0,2	40
Приміщення для обігрівання	0,1	50
Приміщення для прийняття їжі	1–1,2	60
Громадські туалети	0,1	100

Характеристика окремих приміщень

Контора виконавця робіт. Призначена для інженерно-технічного персоналу та керівництва будівництвом. Найбільша питома площа (3–4 м² на одного працівника) обумовлена необхідністю розміщення робочих місць, документації та оргтехніки.

Прохідна Служить для контролю доступу на будівельний майданчик. Її площа приймається фіксованою і не залежить від чисельності персоналу.

Гардеробні та умивальні.

Обов'язкові для всіх працівників. Їх площа становить 0,4–0,5 м² на одного працюючого, що забезпечує зберігання спецодягу та дотримання санітарних норм.

Душові та сушильні приміщення. Розраховуються лише на 40 % робітників, оскільки не всі працівники одночасно користуються ними. Вони особливо необхідні при виконанні робіт у несприятливих погодних умовах.

Приміщення для обігрівання. Передбачаються для 50 % робітників. Вони особливо актуальні при зимовому будівництві та роботах на відкритому повітрі.

Їдальні або кімнати прийняття їжі. Розраховуються на 60 % працівників. Норма площі становить 1–1,2 м² на одного користувача, що забезпечує комфортні умови під час обідніх перерв.

Громадські туалети. Є обов'язковими для всього персоналу і розраховуються з нормою 0,1 м² на одного працюючого.

Розрахунок площ :

1. Контора $4 \text{ м}^2 \times (H+K) = 4 \cdot 8 = 32 \text{ м}^2$

2. Гардероб чоловічий $0,6 \text{ м}^2 \times 66 \text{ чол} = 39,6 \text{ м}^2$

жіночий $0,6 \text{ м}^2 \times 28 \text{ чол} = 16,8 \text{ м}^2$

3. Душові

- чоловічі душові - $40/3 = 13$ сіток

- жіночі душові - $17/3 = 6$ сіток

4. Туалети

Чоловічі 6 очок - 15,0 м²

Жіночі 4 очки - 9,0 м²

5. Прохідна - 9 м² встановлюються умовно.

На будгенплані об'єкту нанесено:

- 1) об'єкт, що будується, дороги і проїзди, використовувані в період здійснення будівництва.
- 2) Стоянки крану, з вказівкою зони його дії.
- 3) Тимчасові адміністративні, побутові і виробничі будинки.
- 4) Тимчасові склади відкриті, закриті і навісні.
- 5) Тимчасовий водопровід, електромережа і інші комунікації їх примикання до постійних або мережам інших джерел живлення.
- 6) Тимчасових пожежних кранів.
- 7) Тимчасових обгороджувальних територій з вказівкою в'їзду і виїзду транспорту.

При розробці будгенплану були використані наступні принципи розміщення об'єктів :

Дороги.

автомобільні дороги прийняті кільцевими, з шириною проїжджої частини 3,5 м, односторонній рух, радіусами округлення 12 м;

- відстань між гранню дороги і обгороджуванням будмайданчика не менше 2 м;

- відстань між гранню дороги і гранню склад. майданчика - не менше 0,5 м.

Склади. Розміщення складів запроектоване так, щоб не виникало потреби у будівництві додаткових доріг.

- відстань між гранню будинку і гранню складського майданчика має бути не менше 1 м;

- допускається розміщення навісів для залізобетонних конструкцій в небезпечній зоні крану.

Адміністративно-побутові приміщення. Основними вимогами, що пред'являються до будгенплану є :

- відстань до тимчасових побутових приміщень повинна забезпечувати безпеку і зручність підходу до них працівників, розміщення приміщень - мінімальні витрати на підключення їх до комунікацій водопостачання і електроенергії;

- побутові і контори розташувати у безпечних зонах дії механізмів і транспорту.

4.1.3. Розрахунок потреби в електроенергії

Електропостачання будівельного майданчика передбачається від існуючої стаціонарної електромережі. До основних споживачів електричної енергії належать: підйомно-транспортне обладнання, зварювальні установки, компресори, засоби внутрішнього та зовнішнього освітлення, тимчасові виробничі установки, побутові приміщення, електроінструмент та інші електроприймачі.

Розрахункову потужність електропостачання будівельного майданчика визначаємо за формулою:

$$P_p = \alpha \cdot [(K_1 \cdot \Sigma P_{св} / \cos\phi_1) + K_2 \cdot \Sigma P_{во} + K_3 \cdot \Sigma P_{но}], \quad (4.1)$$

де:

P_p – розрахункова потужність електроспоживання, Вт;

α – коефіцієнт втрат потужності в мережі, який враховує довжину ліній та переріз проводів (приймається $\alpha = 1,05$);

K_1, K_2, K_3 – коефіцієнти попиту для відповідних груп споживачів;

$\Sigma P_{св}$ – сумарна потужність силових споживачів, Вт;

$\Sigma P_{во}$ – сумарна потужність внутрішнього освітлення, Вт;

$\Sigma P_{но}$ – сумарна потужність зовнішнього освітлення, Вт;

$\cos\varphi_1$ – коефіцієнт потужності силових електроприймачів.

Підставляючи розрахункові значення, одержимо:

$$P_p = 1,05 \cdot [(0,35 \cdot 0 / 0,4) + (0,8 \cdot 135,44) + (1,0 \cdot 4425)] = 4787,58 \text{ Вт.}$$

Отже, розрахункова потреба будівельного майданчика в електроенергії становить:

$$P_p = 4,79 \text{ кВт.}$$

На підставі виконаного розрахунку для забезпечення безперебійного електропостачання будівельного майданчика приймається комплектна трансформаторна підстанція потужністю 25 кВт, яка забезпечує необхідний резерв потужності та надійну роботу всіх електроспоживачів протягом будівництва.

4.1.4. Розрахунок потреби у воді

Використання води за призначенням:

- Побутове (питно-побутові потреби робітників: пиття, гігієна, кухня, душі, миття посуду).
 - Виробниче (бетонозмішування, промивка обладнання, підготовка розчинів, мокрий спосіб укладки дорожніх поверхонь).
 - Технологічне/прибиральне (миття інструменту, зрошення пилу, миття автотранспорту).
 - Протипожежне резервування (резервна кількість води для пожежогасіння).
- Інші (полив або прибирання території, наповнення тимчасових ємностей).

Сумарна розрахункова витрата води дорівнює (л/с) :

$$Q_{об} = Q_{ХБ} + Q_{ПОЖ},$$

де $Q_{ХБ}, Q_{ПОЖ}$ - відповідно, витрата води на господарчо-побутові і протипожежні цілі;

$$Q_{ХБ} = A / 3600 (m_1 k_1 / 8,2 + m_2 k_2),$$

де m_1 - норма вживання води на одну людину, приймаємо 20 л.;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності і споживання води ($k_1 = 1,15$);

m_2 - норма споживання води на прийом одного душу однією людиною, приймаємо 30 л;

k_2 - коефіцієнт, який враховує стосунки користувачів душа до найбільшої кількості робітників ($k_2 = 0,3 \dots 0,4$);

8,2 - тривалість робочого часу, години

$$Q_{ХБ} = 17 / 3600 (1,15 / 8,2 + 30 \cdot 0,4) = 0,07 \text{ л / сек}$$

Мінімальну витрату води для протипожежних цілей визначимо з розрахунку одночасної дії двох струменів з гідранта по 5 л/с на кожну, тобто $Q_{ПОЖ} = 10 \text{ л/с}$ для об'єктів з площею забудови до 10 га.

$$Q_{об} = 0,07 + 10 \text{ л/с}$$

діаметр водонапірної мережі, мм :

$$D = \sqrt[4]{Q_{об} \cdot 1000 / \pi V},$$

де - швидкість руху води по трубах (0,9...1.1,2 м/с).

$$D = 113,3 \text{ мм, приймаємо діаметр } 120 \text{ мм.}$$

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Задачі по охороні праці в будівництві

Основним завданням охорони праці в будівництві є створення безпечних умов праці на всіх етапах виконання робіт. Для цього здійснюється комплекс організаційних, технічних та санітарно-гігієнічних заходів. До організаційних заходів належать планування робіт з урахуванням вимог безпеки, розроблення інструкцій з охорони праці, встановлення режимів праці та відпочинку, а також обмеження доступу сторонніх осіб до небезпечних зон. Технічні заходи передбачають використання справного обладнання, захисних огорожень, запобіжних пристроїв, засобів колективного захисту та сучасних безпечних технологій виконання робіт. Санітарно-гігієнічні заходи включають контроль освітленості робочих місць, температурного режиму, рівня шуму, вібрації, запиленості та концентрації шкідливих речовин у повітрі.

Важливим напрямком роботи є профілактика виробничого травматизму, яка базується на систематичному виявленні небезпек, оцінці професійних ризиків та впровадженні заходів щодо їх усунення або мінімізації. Особлива увага приділяється попередженню механічних травм, ураження електричним струмом, впливу шкідливих хімічних речовин та падінню працівників з висоти. Для цього застосовуються спеціальні захисні пристрої, системи заземлення, засоби індивідуального захисту, страхувальні пояси та інші технічні рішення.

Необхідною умовою забезпечення безпеки праці є проведення навчання та інструктажів працівників. Кожен працівник перед початком роботи проходить вступний та первинний інструктажі, а в подальшому — повторні, позапланові або цільові інструктажі залежно від характеру виконуваних робіт. Навчання поєднує теоретичну підготовку з практичним відпрацюванням навичок безпечної роботи та завершується перевіркою знань вимог охорони праці.

Контроль за станом охорони праці на будівельному майданчику здійснюється відповідальними особами, керівниками робіт, інженерами з охорони праці та іншими уповноваженими працівниками. Контроль включає регулярні огляди робочих місць, перевірку технічного стану машин і механізмів, аналіз причин нещасних випадків та оцінку ефективності впроваджених заходів безпеки. Крім внутрішнього контролю, проводяться перевірки державними наглядовими органами та незалежними експертами з метою оцінки відповідності умов праці чинним нормативним вимогам.

Важливим елементом системи охорони праці є ведення відповідної документації. На підприємстві оформлюються журнали реєстрації інструктажів, акти перевірок, протоколи навчання, звіти про нещасні випадки та інші документи, що підтверджують виконання вимог законодавства у сфері охорони праці. Систематичний аналіз отриманих даних дозволяє своєчасно виявляти недоліки та вдосконалювати систему управління безпекою праці.

Сучасний розвиток будівельної галузі вимагає постійного вдосконалення системи охорони праці шляхом впровадження новітніх технологій, автоматизації виробничих процесів, застосування сучасних засобів контролю стану здоров'я працівників та використання безпечних будівельних матеріалів. Важливу роль також відіграє оновлення нормативно-правової бази відповідно до сучасних умов та вимог виробництва.

Одним із ключових напрямків підвищення рівня безпеки є формування культури охорони праці серед працівників. Усвідомлення потенційних ризиків, особиста відповідальність за дотримання правил безпеки та активна участь у профілактичних заходах сприяють зниженню рівня травматизму та створенню безпечного виробничого середовища. Таким чином, охорона праці є важливою складовою ефективного функціонування будівельного підприємства та запорукою успішного виконання будівельних робіт.

5.2. Виробнича санітарія

Виробнича санітарія є важливою складовою системи охорони праці на будівельному майданчику та спрямована на запобігання впливу на працівників шкідливих виробничих факторів. Відповідно до вимог Кодексу законів про працю України, Закону України «Про охорону праці» та чинних державних будівельних норм, роботодавець зобов'язаний забезпечити працівникам безпечні та нешкідливі умови праці.

Для забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов на будівельному майданчику передбачається комплекс організаційних і технічних заходів.

Одним із головних заходів є забезпечення працівників санітарно-побутовими приміщеннями. На будівельному майданчику необхідно передбачити гардеробні для зберігання робочого та особистого одягу, умивальні, душові, кімнати для приймання їжі, приміщення для обігріву працівників у холодний період року, а також санітарні вузли. Усі приміщення

повинні відповідати санітарним нормам щодо площі, освітлення, вентиляції та водопостачання.

Особлива увага приділяється забезпеченню працівників питною водою. Пункти питного водопостачання повинні бути розташовані на відстані не більше 75 м від робочих місць. Якість питної води повинна відповідати вимогам державних санітарних норм і правил.

Для зниження рівня запиленості повітря під час виконання земляних, демонтажних та оздоблювальних робіт необхідно здійснювати регулярне зволоження робочих зон, доріг і складів сипучих матеріалів. Під час роботи з цементом, сухими будівельними сумішами та іншими пиловидними матеріалами працівники повинні використовувати респіратори та засоби захисту органів зору.

З метою забезпечення нормативних параметрів мікроклімату в тимчасових адміністративно-побутових приміщеннях необхідно передбачити природну та штучну вентиляцію, а в холодний період року – системи опалення. Температура, вологість та швидкість руху повітря повинні відповідати санітарно-гігієнічним нормам.

Для зменшення шкідливого впливу шуму та вібрації від роботи будівельних машин і механізмів необхідно використовувати технічно справне обладнання, застосовувати шумопоглинальні пристрої та обмежувати час перебування працівників у зонах підвищеного шуму. За необхідності працівники забезпечуються протишумовими навушниками або вкладишами.

Усі робочі місця повинні бути забезпечені нормативним природним або штучним освітленням. У темний час доби та в умовах недостатньої видимості необхідно використовувати додаткове освітлення робочих зон, проходів, проїздів та місць складування матеріалів.

Для попередження професійних захворювань працівники повинні проходити попередні та періодичні медичні огляди відповідно до вимог чинного законодавства. Особи, які виконують роботи зі шкідливими або

небезпечними умовами праці, допускаються до роботи лише за наявності позитивного медичного висновку.

На будівельному майданчику необхідно організувати систематичне прибирання території, своєчасне видалення будівельного сміття та відходів виробництва. Відходи повинні збиратися у спеціально відведених місцях та вивозитися відповідно до затвердженого графіка.

Контроль за дотриманням вимог виробничої санітарії покладається на керівника робіт, службу охорони праці та відповідальних осіб будівельної організації. Регулярне проведення перевірок дозволяє своєчасно виявляти та усувати порушення санітарно-гігієнічних вимог.

Запропонований комплекс заходів забезпечує створення безпечних та комфортних умов праці на будівельному майданчику, сприяє збереженню здоров'я працівників, зниженню рівня виробничого травматизму та підвищенню ефективності будівельного виробництва.

5.3. Техніка безпеки

5.3.1. Загальні вимоги з питань охорони праці і техніки безпеки на основних будівельних роботах

Завдання щодо охорони праці формуються на основі конституційних та трудових норм кожної держави і в Україні базуються на принципах, закріплених у Конституції (статті 43 і 46), прийнятій 28.06.1996 року. Законодавча база проголошує право кожної людини на працю, що забезпечує можливість заробляти на життя, і встановлює обов'язки щодо створення безпечних умов праці. На цій підставі визначені основні принципи захисту працівників: повне відшкодування шкоди у випадках професійних захворювань і нещасних випадків, впровадження сучасних засобів та технологій безпеки, встановлення єдиних нормативів охорони праці незалежно від форм власності, забезпечення соціального захисту та застосування економічних інструментів управління охороною праці, які стимулюють створення безпечного робочого середовища.

Буронабивні роботи

В цій роботі особливе увага приділена питанн. техніки безпеки при виконанні робіт, повязаних з улаштування фундаментів, а саме буронабивних паль.

Роботи з улаштування буронабивних паль належать до робіт підвищеної небезпеки, оскільки виконуються із застосуванням потужних бурових установок, вантажопідіймальних механізмів, електрообладнання та супроводжуються виконанням земляних робіт значної глибини. Безпечне виконання цих робіт повинно здійснюватися відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», НПАОП 45.2-7.03-17 «Мінімальні вимоги з охорони праці на тимчасових або мобільних будівельних майданчиках», а також вимог проекту виконання робіт.

Основною метою заходів з охорони праці є запобігання виробничому травматизму, аваріям та професійним захворюванням працівників під час буріння свердловин, монтажу арматурних каркасів та бетонування паль.

Організація безпечного виконання робіт. До початку виконання буронабивних робіт будівельний майданчик повинен бути підготовлений відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016. Територія будівництва огорожується, встановлюються попереджувальні знаки безпеки та інформаційні стенди. Небезпечні зони роботи бурової установки і вантажопідіймальних механізмів повинні бути позначені сигнальними огороженнями.

Перед початком робіт необхідно отримати інформацію про розташування існуючих підземних інженерних мереж: водопроводу, каналізації, газопроводів, електричних кабелів та ліній зв'язку. У разі виконання робіт поблизу діючих комунікацій необхідно отримати дозвіл від організацій, що їх експлуатують.

Усі працівники допускаються до виконання робіт лише після проходження вступного та первинного інструктажів з охорони праці,

медичного огляду та перевірки знань безпечних методів роботи відповідно до Закону України «Про охорону праці».

Вимоги до персоналу та засобів індивідуального захисту. Працівники, які виконують роботи з улаштування буронабивних паль, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту відповідно до НПАОП 45.2-7.03-17.

До обов'язкових засобів захисту належать:

- захисна каска;
- сигнальний жилет;
- спецодяг;
- захисне взуття із металевим підноском;
- рукавиці;
- захисні окуляри;
- засоби захисту органів слуху при роботі поблизу бурового обладнання.

Використання несправних або пошкоджених засобів захисту не допускається. Відповідальність за забезпечення працівників ЗІЗ покладається на роботодавця.

Особи, які керують буровими установками, кранами та іншими механізмами, повинні мати відповідні посвідчення та пройти спеціальне навчання.

Вимоги безпеки під час роботи бурових установок. Бурова установка повинна бути розміщена на спланованому та ущільненому майданчику. Перед початком роботи перевіряється горизонтальність установки, справність опор, стан канатів, гідравлічної системи та електрообладнання.

Згідно з вимогами ДБН А.3.2-2-2009 експлуатація несправних механізмів категорично забороняється.

Щоденно перед початком зміни машиніст бурової установки зобов'язаний перевіряти:

- стан металоконструкцій;

- справність гальмівних пристроїв;
- роботу механізмів підйому;
- стан бурового інструменту;
- справність системи освітлення та сигналізації.

Під час роботи бурової установки забороняється:

- перебування людей у зоні обертання шнека;
- очищення шнека під час його руху;
- виконання ремонтних робіт при працюючому двигуні;
- перебування працівників під піднятим буровим інструментом.

Небезпечна зона навколо бурової установки повинна становити не менше висоти щогли плюс 5 м.

Безпека під час буріння свердловин

Під час буріння свердловин основну небезпеку становлять можливе обвалення ґрунту, падіння працівників у свердловину та руйнування її стінок.

Для запобігання аварійним ситуаціям необхідно:

- виконувати буріння відповідно до проєктної технології;
- контролювати вертикальність свердловини;
- забезпечувати стійкість стінок свердловини;
- використовувати обсадні труби у нестійких ґрунтах;
- не допускати накопичення вибуреного ґрунту біля гирла свердловини.

Відстань від краю свердловини до складування матеріалів та руху техніки повинна відповідати вимогам проєкту виконання робіт.

Гирло свердловини, якщо роботи тимчасово припинені, повинно бути закрито міцним настилом або огорожене.

У випадку появи ознак обвалення ґрунту роботи необхідно негайно припинити та вжити заходів щодо укріплення стінок свердловини.

Безпека під час монтажу арматурних каркасів. Арматурні каркаси буронабивних паль мають значну довжину та масу, тому їх монтаж виконується із застосуванням вантажопідіймальних кранів.

Стропування каркасів здійснюється лише інвентарними стропами, що мають паспорт та пройшли випробування.

Перед підйомом каркаса необхідно перевірити:

- правильність стропування;
- справність вантажозахоплювальних пристроїв;
- відсутність людей у небезпечній зоні.

Під час переміщення каркаса забороняється:

- перебування людей під вантажем;
- виправлення положення каркаса руками;
- виконання монтажу при швидкості вітру понад встановлені норми.

Монтажники повинні перебувати поза межами небезпечної зони та використовувати відтяжки для спрямування каркаса у свердловину.

Безпека під час бетонування паль

Бетонування свердловин виконується методом безперервної подачі бетонної суміші через бетонолітну трубу.

Перед початком бетонування перевіряється:

- справність бетонопроводу;
- надійність з'єднань;
- стан бетононасоса;
- робота запірної арматури.

Під час подачі бетонної суміші забороняється перебування працівників біля місць можливого розриву трубопроводів.

Очищення бетонопроводу допускається тільки після повного скидання тиску в системі.

При роботі з бетонною сумішшю працівники повинні використовувати рукавиці та захисні окуляри для запобігання подразненню шкіри та очей цементним розчином.

Електробезпека. Електрообладнання бурових установок повинно відповідати вимогам Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів.

Усі металеві частини обладнання підлягають заземленню.

Кабелі живлення повинні бути захищені від механічних пошкоджень та впливу атмосферних опадів.

Забороняється:

- експлуатація обладнання з пошкодженою ізоляцією;
- виконання ремонту під напругою;
- використання саморобних електроподовжувачів.

У темний час доби робоча зона повинна мати нормативне освітлення відповідно до ДБН В.1.2-14.

Пожежна безпека. На будівельному майданчику повинні бути передбачені первинні засоби пожежогасіння відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України.

Місця зберігання паливно-мастильних матеріалів необхідно обладнати:

- вогнегасниками;
- ящиками з піском;
- попереджувальними знаками.

Куріння дозволяється лише у спеціально відведених місцях.

Заправлення бурових установок паливом здійснюється тільки при вимкненому двигуні.

Заходи щодо охорони навколишнього середовища. Під час виконання буронабивних робіт необхідно зменшувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Для цього передбачаються такі заходи:

- своєчасне вивезення вибуреного ґрунту;

- недопущення забруднення території бетонною сумішшю;
- зволоження доріг для зменшення запиленості;
- контроль рівня шуму та вібрації;
- недопущення витоків паливно-мастильних матеріалів.

Особливо важливим є контроль осідань ґрунту та стану прилеглих будівель під час виконання робіт у щільній міській забудові.

Заходи при аварійних ситуаціях.

У разі виникнення аварійної ситуації роботи повинні бути негайно припинені.

До аварійних ситуацій під час виконання буронабивних палів належать:

- обвалення свердловини;
- пошкодження підземних комунікацій;
- перекидання бурової установки;
- обрив вантажопідіймальних пристроїв;
- пожежа;
- ураження електричним струмом.

На будівельному майданчику повинні бути розроблені та доведені до працівників плани евакуації та порядок дій у надзвичайних ситуаціях.

Бетонні і залізобетонні роботи

При облаштуванні опалубки, установці арматур і ущільненні бетону необхідно керуватися ДБН В.2.6-162:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення». Обов'язкові рекомендації по техніці безпеки.

1. Передпочаткова перевірка справності обладнання та інструментів.

Перед початком виконання будівельних робіт необхідно провести ретельну перевірку справності обладнання, механізмів та інструментів. Насамперед перевіряють наявність і чинність документів про калібрування вимірювальних приладів, а також їх відповідність вимогам виконуваних робіт.

Усе обладнання повинно бути налаштоване та підготовлене до експлуатації відповідно до технічної документації виробника.

Під час огляду особливу увагу приділяють наявності механічних пошкоджень, зносу, дефектів, а також відповідності геометричних параметрів і технічних характеристик установленим вимогам. До роботи допускаються лише справні інструменти та обладнання, що пройшли необхідні випробування та мають дійсні терміни перевірки. Такий підхід забезпечує безпечне виконання робіт, високу точність вимірювань і знижує ризик виникнення аварійних ситуацій.

2. Вимоги до вібраційного обладнання та джерел живлення.

Вібраційне обладнання, електродвигуни, кабельні лінії та джерела живлення повинні відповідати вимогам безпеки та надійності експлуатації. Електрообладнання має бути забезпечене справною ізоляцією, заземленням та захистом від механічних пошкоджень. Кабелі живлення повинні бути захищені від впливу вологи, ударних навантажень і стирання.

Для зменшення передачі вібрацій на будівельні конструкції застосовуються спеціальні вібропоглинальні опори та ізолюючі елементи. Установки повинні бути надійно закріплені та регулярно перевірятися на предмет справності. Особливу увагу приділяють технічному стану гнучких валів, шлангів, електрокабелів і захисних кожухів.

3. Захисні заходи та освітлення під час виконання бетонних робіт у нічний час.

Під час виконання бетонних робіт у темний період доби необхідно забезпечити достатній рівень освітлення всіх робочих зон, проходів, проїздів і місць складування матеріалів. Освітлювальні прилади розміщують таким чином, щоб уникнути засліплення працівників та водіїв транспортних засобів.

Шляхи евакуації повинні бути обладнані аварійним освітленням. Для освітлення великих робочих зон можуть використовуватися прожектори або мобільні освітлювальні установки. Усі небезпечні місця необхідно

огороджувати та позначати попереджувальними знаками. Застосування належного освітлення сприяє підвищенню безпеки праці та зниженню ризику виробничого травматизму.

Контроль під час армування, встановлення опалубки та ущільнення бетонної суміші

4. Улаштування опалубки повинно здійснюватися відповідно до затвердженого проєкту виконання робіт. Перед початком бетонування всі елементи опалубки підлягають перевірці щодо міцності, стійкості та правильності монтажу. Забороняється розміщувати на конструкціях опалубки обладнання або матеріали, якщо це не передбачено проєктом.

Під час виконання робіт необхідно постійно контролювати стан опалубки та кріплень. Демонтаж допускається лише після досягнення бетоном необхідної міцності та за наявності відповідного дозволу відповідальних осіб.

5. Організація зон підготовки арматури.

Майданчики для підготовки арматури повинні бути обладнані зонами для розмотування, випрямлення та різання арматурної сталі. Різальні та гнучкі верстати розміщуються таким чином, щоб забезпечити безпечне переміщення працівників і матеріалів.

Небезпечні ділянки обладнуються захисними огорожами та попереджувальними знаками. Робочі місця повинні підтримуватися в належному санітарному стані, а проходи й проїзди залишатися вільними від сторонніх предметів.

6. Безпечна експлуатація обладнання та надання першої допомоги

Експлуатація будівельного обладнання повинна здійснюватися відповідно до інструкцій виробника та вимог охорони праці. Перед початком роботи перевіряють справність механізмів, захисних пристроїв і систем безпеки. У разі виявлення несправностей обладнання негайно виводиться з експлуатації до усунення недоліків.

Робочі місця повинні регулярно очищатися від сміття та забруднень. На будівельному майданчику необхідно забезпечити наявність аптечок першої

медичної допомоги, а працівники повинні бути навчені правилам надання домедичної допомоги потерпілим у разі нещасних випадків. Своєчасне реагування на аварійні ситуації та належна організація робочого процесу сприяють збереженню здоров'я працівників і безпечному виконанню будівельних робіт.

Монтажні роботи

Монтаж будівельних конструкцій необхідно виконувати відповідно до проєкту виконання робіт та з дотриманням встановленої технологічної послідовності. Проведення монтажних робіт у нічний час допускається лише за умови забезпечення нормативного рівня освітленості робочих місць згідно з чинними вимогами щодо електричного освітлення будівельних майданчиків.

Збірні конструкції та елементи повинні складуватися в штабелях із застосуванням інвентарних прокладок і підкладок, які забезпечують можливість безпечного підведення стропів без необхідності переміщення або перекладання конструкцій. Стропування монтажних елементів слід виконувати за допомогою спеціальних вантажозахоплювальних пристроїв, траверс і стропів, що відповідають масі та геометричним характеристикам вантажу і мають чинні документи про випробування.

Усі монтажні роботи повинні проводитися під безпосереднім керівництвом інженерно-технічного персоналу, відповідального за безпечне виконання робіт. Під час монтажу необхідно суворо дотримуватися вимог чинних державних будівельних норм, правил охорони праці та технологічної документації.

У межах небезпечної зони виконання монтажних робіт забороняється виконання інших видів робіт, а також перебування сторонніх осіб. Небезпечні зони повинні бути огорожені та позначені відповідними попереджувальними знаками безпеки.

Перед початком монтажних робіт необхідно встановити єдину систему умовних сигналів для взаємодії між особою, відповідальною за виконання

монтажу, та машиністом крана. Подавання команд машиністу крана здійснюється лише однією уповноваженою особою. Винятком є сигнал «Стій!», який має право подати будь-який працівник у разі виникнення небезпечної ситуації або загрози життю та здоров'ю людей.

Дотримання зазначених вимог забезпечує безпечне виконання монтажних робіт, знижує ризик виробничого травматизму та сприяє підвищенню ефективності будівельного процесу..

Обробні роботи, роботи по склінню

Обробні роботи повинні здійснюватися з інвентарних лісів і подмосток. Фарби і домішки, шкідливі для здоров'я, необхідно зберігати в особливих приміщеннях, де забезпечено хороше провітрювання. Легкозаймисті матеріали: бензин, оліфу, уайт-спірит і т. д. слід зберігати в спеціальних приміщеннях. Інструменти переносяться і зберігаються в інструментальних ящиках. До роботи з машинами і механізованим інструментом можуть допускатися робітники лише після перевірки відповідних знань.

Ширина містків на підмостки і лісах має бути не менше 1 метра. При виконанні малярних робіт фарбами, які містять шкідливі речовини, треба дотримуватися санітарних правил із застосуванням ручних розпилувачів. При виробництві робіт по склінню на будівництві розкрий стекла повинен робитися централізований в спеціально обладнаному приміщенні. Забороняється робити нарізку скла, внесеного з морозу, яке не відігрілося і не вислохло. Стекло до місця роботи доставляється в спеціальних ящиках-контейнерах.

Кам'яні роботи

Кладка цегляних стін і перегородок здійснюється з подмосток або лісів. Ліси застосовуються металеві трубчасті. Забороняється: ходіння мулярів безпосередньо по стіні, залишати невикористані матеріали, інструменти під час перерви і у кінці робочого дня.

Ліси і подмости необхідно встановлювати на очищені і вирівняні поверхні. Особливу увагу необхідно приділяти спиранню стоек трубчастих

лісів на ґрунт. Настили лісів і подмості мають бути рівними і без щілин. Проміжок між стіною і настилом має бути не більше 5 см. Робочий настил має бути не нижчий від останнього ряду кладки на 15 см. При поданні і переміщенні на робоче місце вантажопідйомними кранами цеглини, розчину, слід застосовувати піддони, контейнери і вантажозахватні пристрої, які виключають падіння вантажу при підйомі.

Покрівельні роботи

При виконанні покрівельних робіт, робітники повинні забезпечуватись попереджувальними поясами і нековзним взуттям. У нічний час робочі місця освітлюються світильниками. Уздовж зовнішньої стіни створюється захищена зона шириною 3 метри. Зварювальники мастик забезпечуються спеціальним одягом. Покрівельник має користуватися захисними окулярами під час роботи з матеріалами або інструментом, що створює бризки чи пил. Допуск працівників до покрівельних робіт здійснюється після огляду: виконроб або майстер разом із бригадиром перевіряють справність несних конструкцій даху та огорожувальних елементів..

Питання охорони праці повинні враховуватися також при розробці будівельного генерального плану. У генеральному плані будівельного майданчика вирішені усі загальномайданчикові питання техніки безпеки і виробничої санітарії. На будгенплані виконана прив'язка монтажних кранів і інших будівельних механізмів.

На будгенплані вказані обгороджування території будівельного майданчика з урахуванням розуміння будівництва, визначено:

- розташування і конструкція огорожі і інших засобів, що захищають, відповідно до вимог правил техніки безпеки,
- проїзди і під'їзди для підвезення матеріалів і конструкцій, визначена їх ширина і характер покриття, визначені місця стоянок, розворотів, зона обмеженої швидкості руху автотранспорту.
- розташування освітлювальних пристроїв, склад і розташування санітарно-побутових приміщень.

- майданчики складування
- вказано обгороджування зон монтажу і зон складування деталей, місця установки табличок з попереджувальними написами і знаками, шлагбаумів на входах в монтажну зону і у будівлю.
- вказано розташування електротехнічних пристроїв, будівельних машин, силових і освітлювальних електроліній.

В процесі будівельно-монтажних робіт на будівельному майданчику виникають небезпечні зони, наприклад, при роботі на висоті (особливо при поєднанні робіт на різних рівнях по одній вертикалі), в місцях інтенсивного руху транспорту, роботи вантажопідійомних, землерийних і інших будівельних машин, при обваленні або розбиранні будівель і споруд, в районі проходження підземних і надземних енергетичних мереж, при виробництві вибухових робіт, розпушуванні мерзлого ґрунту та ін.

Небезпечні зони можуть бути постійними і тимчасовими. До постійних відносяться небезпечні зони при монтажі будівель, ліній електропередачі, зони дії вантажопідійомних машин та ін. Небезпечна зона при роботі крану виникає із-за можливості обриву строп і відльоту вантажу убік при його падінні. Найбільший відліт конструкції при обриві:

$$R = r + s = r + \sqrt{h \cdot (L \cdot (1 - \cos \alpha) + a)},$$

де r - максимальний виліт стріли, м;

s - можливий відліт вантажу, м;

h - висота можливого падіння, м;

L - довжина одного стропа, м;

a - відстань від зовнішнього краю вантажу до його центру тяжіння, м;

α - кут між стропом і вертикаллю.

Для монтажу плит покриття маємо такий відліт конструкції :

$$R = r + s = 9 + \sqrt{4 \cdot (2 \cdot (1 - \cos 45) + 3)} = 13.5 \text{ м} ,$$

Стріловидні самохідні крани, укомплектовані пристроєм, який стримує стрілу від падіння, мають небезпечну зону.

При проектуванні штучного освітлення будівельного майданчика треба керуватися такими нормами проектування: ДБН В.2.5-28:2018 — ПРИРОДНЕ І ШТУЧНЕ ОСВІТЛЕННЯ.", При цьому необхідно враховувати наступні вимоги:

- забезпечити достатню видимість на робочих місцях і рівномірне освітлення усього будівельного майданчика;
- відсутність можливості засліплення робітників джерелами освітлення;

Для будівельного майданчика передбачається загальне рівномірне освітлення зі значенням освітлення не менше 2 лк. Освітлення ділянки робіт і робочих місць приймається згідно з таблицею 1 СН 81-80 на рівні 4 лк. Охоронне освітлення повинне забезпечувати освітленість не менше 0.5 лк, а аварійне - 0.5.....02лк.

Для розрахунку освітленості горизонтальної поверхні приймається метод світлового потоку :

- використання електробезпечних і пожеже небезпечних джерел освітлення.

$$E = \frac{F \cdot n \cdot \eta}{S \cdot k} ,$$

де: E - освітленість, лк

F - світловий потік, прийнятий для освітлювальної мережі ламп, лм

n - кількість ламп, шт.

η - коефіцієнт, який приймається залежно від фарбування стін і стелі (приймаємо рівним 0.3...0.5)

S - площа підлоги освітлюваного приміщення

k - коефіцієнт запасу, який враховує можливість забруднення світильників.

Таким чином, необхідна кількість ламп визначається по формулі:

$$n = \frac{E \cdot S \cdot k}{F \cdot \eta} = \frac{4 \cdot 256 \cdot 0.9}{150 \cdot 0.4} = 11 \text{ шт.}$$

При розробці календарного плану при поєднанні окремих видів робіт в часі враховувалися вимоги технологічності зведення будівлі, а також вимоги по техніці безпеки і охорони праці. Розробка заходів по охороні праці і техніці безпеки відображені в розділі будженплану цієї пояснювальної записки.

5.4. Пожежна безпека

Забезпечення пожежної безпеки є невід'ємною складовою процесу проєктування, зведення та подальшої експлуатації будівель і споруд. Комплекс протипожежних заходів спрямований на запобігання виникненню загорянь, мінімізацію наслідків пожеж, захист життя та здоров'я людей, а також збереження матеріальних цінностей. Вимоги щодо пожежної безпеки регламентуються Законом України «Про пожежну безпеку», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення» та іншими чинними нормативними документами.

На стадії проєктування особлива увага приділяється вибору об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, які забезпечують необхідний рівень вогнестійкості будівлі. Несучі та огорожувальні конструкції повинні зберігати свої експлуатаційні характеристики протягом нормативного часу впливу високих температур. Для досягнення необхідного ступеня вогнестійкості застосовують залізобетонні, кам'яні та металеві конструкції із спеціальним вогнезахисним покриттям. Перевага надається використанню негорючих і важкогорючих будівельних матеріалів, що суттєво знижують ризик поширення полум'я.

Одним із ключових напрямків забезпечення пожежної безпеки є організація безпечної евакуації людей. Відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 у будівлях повинна бути передбачена достатня кількість евакуаційних виходів, сходових кліток і коридорів необхідної пропускну здатності.

Евакуаційні шляхи мають бути постійно вільними, обладнаними світловими покажчиками та аварійним освітленням. Для багатоповерхових житлових і громадських будівель передбачаються незадимлювані сходові клітки, системи підпору повітря та димовидалення, що забезпечують безпечний вихід людей під час пожежі.

Важливу роль у ранньому виявленні осередків займання відіграють автоматичні системи пожежної сигналізації. Сучасні системи здатні оперативно фіксувати ознаки пожежі та передавати сигнал тривоги на пульт спостереження або до підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Для підвищення рівня захисту об'єкти обладнуються автоматичними установками пожежогасіння, серед яких найбільшого поширення набули спринклерні та дренчерні системи. Їх використання дозволяє локалізувати пожежу на початковій стадії та запобігти її подальшому розвитку.

Необхідною умовою дотримання вимог пожежної безпеки є оснащення будівель первинними засобами пожежогасіння. До таких засобів належать порошкові, вуглекислотні та водопінні вогнегасники, пожежні крани-комплекти, пожежні щити та інвентар. Розміщення і кількість засобів пожежогасіння визначаються залежно від функціонального призначення об'єкта, його площі та категорії пожежної небезпеки. Усе обладнання повинно перебувати в справному стані та проходити періодичні перевірки.

Особливі вимоги висуваються до організації пожежної безпеки на будівельних майданчиках. Підвищену небезпеку становлять газозварювальні роботи, використання відкритого полум'я, експлуатація тимчасових електромереж та зберігання легкозаймистих матеріалів. З метою запобігання виникненню пожеж необхідно дотримуватися правил пожежної безпеки під час виконання будівельно-монтажних робіт, своєчасно видаляти горючі відходи та забезпечувати об'єкт необхідною кількістю засобів пожежогасіння. Тимчасові споруди та склади повинні розміщуватися з дотриманням встановлених протипожежних розривів.

Суттєве значення мають організаційні заходи щодо запобігання пожежам. Вони включають проведення вступних і періодичних інструктажів, навчання персоналу правилам пожежної безпеки, розроблення планів евакуації та регулярне проведення практичних тренувань. Працівники повинні бути ознайомлені з алгоритмом дій у разі виникнення пожежі, місцями розташування евакуаційних виходів та засобів пожежогасіння.

Для забезпечення ефективної роботи пожежно-рятувальних підрозділів навколо будівель передбачаються під'їзні шляхи для спеціальної техніки, а також джерела зовнішнього протипожежного водопостачання. Відповідно до вимог ДБН В.2.5-74:2013 на території забудови повинні бути встановлені пожежні гідранти або передбачені резервуари з необхідним запасом води для гасіння пожеж.

Таким чином, пожежна безпека будівель і споруд являє собою систему взаємопов'язаних інженерних, технічних та організаційних заходів. Дотримання вимог чинних нормативних документів України, застосування сучасних засобів протипожежного захисту та належна організація безпечної експлуатації об'єктів дозволяють мінімізувати ризик виникнення пожеж, забезпечити безпеку людей та збереження матеріальних ресурсів.

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1.1 Інвестиційна привабливість

Проект забудови житлового кварталу в центральній частині міста Житомир характеризується високим рівнем інвестиційної привабливості завдяки поєднанню вигідного територіального розташування, комплексного функціонального наповнення та значного потенціалу підвищення економічної ефективності використання міської території.

Одним із ключових факторів інвестиційної доцільності є розташування ділянки в центральній частині міста, що забезпечує високий рівень транспортної доступності, сформовану інженерну інфраструктуру та близькість до основних адміністративних, торговельних і громадських

центрів. Територія має сформовану мережу зовнішніх транспортних зв'язків і забезпечується громадським транспортом, що знижує витрати на створення нової інфраструктури.

Проект передбачає реконструкцію території без значного знесення існуючого житлового фонду, оскільки близько 95% існуючих будівель мають фізичний знос у межах 0–30%, що дозволяє мінімізувати витрати на демонтаж та використати існуючий потенціал забудови. Основний обсяг будівельних робіт спрямований на освоєння вільних територій і ліквідацію малоефективних господарських споруд та гаражів.

Економічна ефективність проекту досягається за рахунок інтенсифікації використання земельних ресурсів. На площі 6,25 га передбачено збільшення чисельності населення з 488 до 2680 осіб, що забезпечує більш раціональне використання території міста без розширення меж забудови. Запроєктована щільність населення становить 428 осіб/га, а щільність житлового фонду — 7478 м²/га, що відповідає принципам компактного міського розвитку.

Важливою складовою інвестиційної привабливості є диверсифікація функцій території. Окрім житлової забудови, проєкт включає:

- будівництво двох торговельних центрів;
- створення офісного центру;
- розміщення вбудованих об'єктів соціально-культурного та побутового обслуговування;
- будівництво дитячого дошкільного закладу;
- створення підземних паркінгів загальною місткістю 550 машино-місць.

Таке поєднання житлової, комерційної та соціальної функцій формує змішану модель використання території, що забезпечує декілька джерел доходу для інвестора: реалізацію житлової площі, оренду офісних приміщень, експлуатацію торговельних площ та паркінгів.

Додатковим економічним чинником є зростання вартості нерухомості внаслідок комплексного благоустрою території. Проєктом передбачено створення озелених громадських просторів, дитячих та спортивних майданчиків, пішохідних зон і сучасної системи внутрішньоквартального благоустрою. Підвищення якості середовища проживання позитивно впливає на ринкову вартість житлових та комерційних об'єктів.

Інвестиційна привабливість також посилюється за рахунок скорочення експлуатаційних витрат у майбутньому. Організація підземного паркування дозволяє звільнити дворові простори, а продумана система вертикального планування та водовідведення зменшує витрати на експлуатацію території та ризику підтоплення.

Соціально-економічний ефект реалізації проєкту полягає у створенні нових робочих місць у сфері будівництва, торгівлі, обслуговування та управління нерухомістю, покращенні забезпеченості населення об'єктами громадського призначення та підвищенні загальної інвестиційної привабливості центральної частини міста.

Отже, запропонований проєкт реконструкції кварталу є економічно обґрунтованим та інвестиційно привабливим, оскільки забезпечує комплексний розвиток території, підвищення ефективності використання міських земель, формування сучасного житлового середовища та створення стабільних передумов для довгострокового економічного розвитку.

Проєкт передбачає будівництво 16-поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення на першому поверсі.

Будівля має сучасну напівовальну форму в плані з габаритними розмірами 38,40 × 18,00 м, що забезпечує архітектурну виразність, ефективне використання земельної ділянки та високий рівень комфорту для мешканців.

Інвестиційна привабливість проєкту обумовлена стабільним попитом на житло у місті Житомир, наявністю комерційних площ,

сучасними архітектурними рішеннями, енергоефективністю та високою ліквідністю нерухомості.

Проект поєднує житлову та комерційну функції, що забезпечує диверсифікацію джерел доходу інвестора.

Передбачено квартири різних типів:

- однокімнатні (62,60 м²), -
- двокімнатні (123,24 м²),
- трикімнатні (138,13 м²)
- чотирикімнатні (169,06 м²).

Встановлення металопластикових вікон із двокамерними склопакетами сприяє підвищенню енергоефективності будівлі та зниженню експлуатаційних витрат.

Реалізація проекту сприятиме збільшенню житлового фонду міста Житомир, створенню робочих місць, розвитку місцевого бізнесу та збільшенню надходжень до бюджету.

Висновок: будівництво житлового будинку є економічно доцільним та інвестиційно привабливим проектом, що має потенціал стабільного прибутку та довгострокового зростання вартості нерухомості.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА

№ п/п	Найменування глав, робіт і витрат	Кошторисна вартість, млн грн
1	Підготовка території будівництва	5,70
2	Основні об'єкти будівництва	377,00
3	Об'єкти енергетичного господарства	15,08
4	Об'єкти транспортного господарства і зв'язку	3,77
5	Зовнішні мережі та споруди	7,54
6	Благоустрій та озеленення території	7,54
	Всього по главах 1–6	416,63
7	Тимчасові будівлі та споруди (2,2%)	9,17
	Всього по главах 1–7	425,80
8	Інші роботи і витрати	8,33
	Всього по главах 1–8	434,13
9	Технічний нагляд, служба замовника та авторський контроль	10,42

№ п/п	Найменування глав, робіт і витрат	Кошторисна вартість, млн грн
10	Проектні роботи та експертиза	12,50
	Всього по главах 1–10	457,05
11	Кошторисний прибуток (6%)	27,42
12	Покриття ризиків усіх учасників будівництва (2%)	9,14
13	Покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (5%)	22,85
	Разом без ПДВ	516,46
14	Податок на додану вартість (20%)	103,29
	ЗАГАЛЬНА КОШТОРИСНА ВАРТІСТЬ БУДІВНИЦТВА	619,75

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС

№ п/п	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, млн грн
1	Загальнобудівельні роботи	300,00
2	Водопровід і каналізація	9,00
3	Опалення, вентиляція та кондиціонування	12,00
4	Електропостачання та освітлення	9,00
5	Ліфтове обладнання (3 ліфти)	15,00
6	Системи пожежної безпеки та слабкострумові мережі	8,00
7	Невраховані роботи та витрати	24,00
	Разом по об'єкту	377,00

ВИСНОВКИ

У дипломному проєкті розроблено проєкт забудови житлового кварталу з розміщенням багатоповерхового житлового будинку та об'єктів супутньої інфраструктури в м.Житомир. При проєктуванні враховано сучасні вимоги містобудування, архітектурно-планувальні, конструктивні, санітарно-гігієнічні, протипожежні та економічні вимоги.

У межах проекту виконано генеральний план кварталу із раціональним розміщенням житлової забудови, транспортних проїздів, пішохідних зон, майданчиків для відпочинку населення, озеленення та благоустрою території. Запропоновані рішення забезпечують комфортні умови проживання, безпечне функціонування території та ефективне використання земельної ділянки.

Основним об'єктом проектування є 16-поверховий житловий будинок напівовальної форми в плані з габаритними розмірами $38,4 \times 18,0$ м. Будівля має сучасне архітектурне рішення, що формує виразний силует забудови та підвищує естетичну привабливість кварталу. Перший поверх відведено під приміщення громадського призначення та обслуговування населення, що сприяє розвитку соціально-побутової інфраструктури. Поверхи з другого по п'ятнадцятий призначені для розміщення квартир різних типів, а шістнадцятий поверх використовується для технічних потреб будівлі.

Планувальна структура будинку забезпечує зручний доступ до квартир, ефективне функціонування вертикальних комунікацій та безпечну евакуацію мешканців. Передбачене використання трьох ліфтів, сучасних інженерних систем, а також енергоефективних огорожувальних конструкцій із металопластиковими вікнами та двокамерними склопакетами.

У процесі виконання дипломного проекту були розроблені архітектурно-будівельні креслення, конструктивні рішення, виконано розрахунок окремих конструкцій, розроблено заходи з охорони праці та безпеки життєдіяльності, а також складено кошторисну документацію. Розрахована кошторисна вартість підтверджує економічну доцільність реалізації проекту та його інвестиційну привабливість.

Запропоновані проектні рішення відповідають чинним будівельним нормам України, забезпечують надійність, довговічність, енергоефективність та комфортність експлуатації будівлі. Реалізація проекту сприятиме формуванню сучасного житлового середовища, підвищенню якості проживання населення та розвитку міської інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Планування і забудова територій : ДБН Б.2.2–12:2019. – Чинний від 2019-09-01. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 179 с. – (Державні будівельні норми України).
2. Безлюбченко О. С. Урбаністика : навч. посібник / О. С. Безлюбченко, О. В. Завальний. – Харків : Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 274 с
3. ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»
4. Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів :ДБН В.2.3-5-2018. – Чинний від 2018-09-01. – Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018.
5. Планування міст і транспорт : навч. посібник / О. С. Безлюбченко, С.М.Гордієнко, О. В. Завальний; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 271 с
6. Проектування міських територій : підручник : [у 2 ч.] / [за ред. В.Т.Семенова, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – . Ч. І. – 450 с. (серія «Міське будівництво та господарство»).
7. Методичні рекомендації до проведення практичних занять, виконання розрахунково-графічної та самостійної роботи з дисципліни «Міське зелене будівництво» (для здобувачів денної, заочної, прискореної форм навчання спеціальності 192 – будівництво та цивільна інженерія фахового спрямування «Міське будівництво та господарство») [Електронний ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. Т.О. Черносова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 35 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : [2017 печ. 46М.2017 \(М.З.Б\).pdf \(kname.edu.ua\)](#)
8. Методичні рекомендації до проведення практичних занять та виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Планування та благоустрій міст» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Т. О. Черносова, А. М. Панкеева. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 51 с
9. Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту «Інженерна підготовка міських територій» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма

«Міське будівництво та господарство») [Електронний ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. Е. Линник. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 27 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://eprints.kname.edu.ua/63463/1/%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%BA%2C%2019%D0%9C%2C%202023.pdf>

10. Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи з курсу «Архітектура будівель і споруд» для здобувачів 2 курсу заочної форми навчання спеціалізації 192 – Будівництво та цивільна інженерія [Електронний ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Н. В. Мороз, К. І. Вяткін. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 25 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : [2020 49M M.P.pdf \(kname.edu.ua\)](https://eprints.kname.edu.ua/202049M/M.P.pdf)

11. Експлуатація та утримання міських територій : підручник / [за ред. О. В. Завального, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 405 с. (Серія «Міське будівництво та господарство»).

12. ДСТУ Б.В.2.6-55:2008 «Конструкції будинків і споруд. перемички залізобетонні для будинків із цегляними стінами. технічні умови»

13. Данилов Н.Н. «Технологія строительного производства» М.:2000г.

14. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту «технічна експлуатація інженерних систем» (для студентів усіх форм навчання галузі знань 19 – архітектура та будівництво, спеціальності 192 – будівництво та цивільна інженерія, освітньої програми «міське будівництво та господарство») / харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. о. м. Бекетова; уклад. І.Е. Линник. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2022. – 24 с.

15. Пугач В.І. «Охорона праці в будівництві» Харків,2007р.

16. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»

17. Конспект лекцій з курсу «Безпека праці в будівництві» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060101 – «Будівництво», спеціалізація «Охорона праці в будівництві») / В. І. Заїченко; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. –Х.: ХНУМГ, 2014. – 98 с

18. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» [На заміну ДБН В.1.1-7-2002; чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житловокомунального господарства України 2017, 35 с.;

19. ДСТУ Б Д.2.4-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Земляні роботи

20. ДСТУ Б Д.2.4-2:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Фундаменти

21. ДСТУ Б Д.2.4-3:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Стіни
22. ДСТУ Б Д.2.4-4:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Перекриття