

**Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова**

Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну
кафедра міського будівництва та територіального планування

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

на тему: **Котеджне містечко поблизу
міста Олександрія Кіровоградської
області**

Виконала: здобувачка 3 курсу, групи МБГ 2023-1у

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Освітня програма «Міське будівництво та
господарство»

Хренова Г.С.

Керівник: д.т.н., проф. Линник І.Е.

Рецензент: д.т.н., проф. Нижник О.В.

Харків – 2026

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова
Навчально-науковий інститут архітектури, містобудування та дизайну
Кафедра міського будівництва та територіального планування
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Напрямок підготовки 19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма «Міське будівництво та господарство»



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
проф. Завальний О.В.

“ 15 ” червня 2026 р.

З А В Д А Н Н Я **НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**

Хреновій Ганні Сергіївні

1. Тема роботи «Котеджне містечко поблизу міста **Олександрія**
Кіровоградської області»

керівник роботи д.т.н., проф. Линник І.Е.,

затверджені наказом № 338-03 від 17.04.2026 р.

2. Строк подання студентом роботи 15 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до бакалаврської роботи: завдання кафедри міського будівництва та територіального планування

4. Склад розрахунково-пояснювальної записки

1. Містобудівельна частина. 2. Архітектура. 3. Будівельні конструкції. 4. Технологія будівельного виробництва. 5. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях. 6 Економіка

5. Перелік графічного матеріалу

Опорний план, генеральний план, схема функціонального зонування, схема транспортного обслуговування і пішохідної доступності, схема вертикального планування, архітектура, будівельні конструкції, ТБВ.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали і посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектура	д.т.н., проф. Линник І.Е.		
Буд. конструкції	к.т.н., доцент Казімагомедов Ф.І.		
ТБВ	к.т.н., доцент Шаповал С. В.		
Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях	к.т.н., доцент Серіков Я.О.		
Економіка	к.е.н., доцент Серьогіна Д.О.		

7. Дата видання завдання 28.05.2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Архітектурно-будівельна частина	28.05.2026	
2.	Опорний план	30.05.2026	
3.	Схема генерального плану	02.06.2026	
4.	Конструктивні креслення	02.06.2026	
5.	Технологія будівельного виробництва	05.06.2026	
6.	Схема транспорту та пішохідних зв'язків	06.06.2026	
7.	Схема функціонального зонування	06.06.2026	
8.	Схема благоустрою	06.06.2026	
9.	Охорона праці	05.06.2026	
10.	Економіка	07.06.2026	
11.	Перевірка на плагіат	08.06.2026	
12.	Передзахист	15.06.2026	

Здобувач _____

Хренова Г.С.

Керівник роботи _____

Линник І.Е

Зміст

Вступ.....	6
1. Містобудівельний розділ.....	8
1.1. Містобудівна ситуація.....	9
1.2. Природно – кліматичні умови території проектування.....	10
1.3. Генеральний план.....	12
1.4. Функціональне зонування території.....	16
1.5. Пішохідно – транспортна доступність.....	18
1.6. Благоустрій житлової території.....	20
1.7. Водовідвід та вертикальне планування території.....	22
2. Архітектурний розділ.....	24
2.1. Об’ємно – планувальні рішення проєкту.....	25
2.2. Техніко – економічні показники будівлі.....	27
2.3. Конструктивна система будівлі.....	28
2.4. Протипожежні заходи.....	29
3. Конструктивна частина.....	31
3.1. Розрахунок стрічкового фундаменту.....	32
3.1.1. Вихідні дані.....	32
3.1.2. Збір навантажень.....	32
3.1.3. Визначення ширини підшви фундаменту.....	34
3.1.4. Перевірка тиску на ґрунт.....	34
3.1.5. Розрахунок армування підшви.....	34
3.2. Фундамент.....	35
4. Технологія будівельного виробництва.....	38
4.1. Організація будівельного майданчика.....	39
4.2. Технологія влаштування покрівлі з бітумної черепиці.....	40
4.3. Підрахунок обсягу робіт будівельного процесу.....	42
4.4. Вибір способу виконання робіт.....	43
4.5. Відомість визначення трудомісткості робіт.....	44
4.6. Визначення складу бригади.....	46

4.7. Розрахунок потреб матеріально – технічного ресурсу.....	48
4.8. Розрахунок техніко – економічних показників.....	49
5. Охорона праці при покрівельних роботах.....	50
5.1. Завдання в галузі охорони праці під час виконання покрівельних робіт.	51
5.2. Характеристика об'єкта проєктування.....	52
5.3. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів.....	53
5.4. Заходи безпеки під час виконання робіт на висоті.....	54
5.5. Вимоги пожежної безпеки.....	55
5.6. Розрахунок площі санітарно – побутових приміщень.....	56
5.7. Організація робочого міста покрівельника.....	56
5.8. Засоби індивідуального захисту покрівельника.....	57
5.8.1. Надання домедичної допомоги.....	58
5.9. Висновки.....	59
6. Економічна частина.....	61
6.1. Загальні характеристики інвестиційного проєкту.....	62
6.2. Аналіз ринку житлової нерухомості.....	62
Використана література.....	65

Вступ

Сучасні тенденції розвитку житлового будівництва в Україні характеризуються поступовим зростанням попиту на індивідуальне житло, орієнтоване на комфорт, екологічність та гармонійне поєднання з природним середовищем. У цьому контексті особливої актуальності набуває формування котеджного містечка як альтернативи багатопверховій забудові великих міст. Такі поселення забезпечують вищий рівень якості життя, поєднуючи переваги замського проживання із доступністю до міської інфраструктури[1]. Особливо це важливо в умовах постійного урбанізаційного тиску, зростання щільності населення у містах та погіршення екологічного стану урбанізованих територій.

Місто Олександрія Кіровоградської області є регіональним центром із розвинутою транспортною мережею, промисловим потенціалом та сприятливими природно-кліматичними умовами. Водночас існуюча житлова забудова не повною мірою відповідає сучасним вимогам до комфорту, енергоефективності та екологічності. Значна частина житлового фонду сформована у попередні десятиліття і потребує модернізації або заміни новими формами житлової забудови. Це зумовлює необхідність розробки нових підходів до організації житлового середовища, зокрема шляхом створення котеджного містечка поблизу міста.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи полягає у необхідності комплексного вирішення питань планування, архітектурно-просторової організації та інженерного забезпечення котеджного містечка з урахуванням природних, соціально-економічних і містобудівних факторів. Проектування такого типу житлової забудови потребує врахування принципів сталого розвитку, раціонального використання території, енергоефективності будівель та створення комфортного середовища для проживання населення. Крім того, важливим є забезпечення соціальної інфраструктури та формування спільнотного простору, що сприяє підвищенню якості життя мешканців[1].

Додатковим фактором актуальності є тенденція до децентралізації проживання, коли мешканці прагнуть поєднати роботу в місті з проживанням у більш спокійному та екологічно чистому середовищі. Розвиток транспортної інфраструктури та цифрових технологій (зокрема дистанційної роботи) сприяє підвищенню привабливості приміських територій. У цьому контексті проектування котеджного містечка поблизу Олександрії є перспективним напрямком, що відповідає сучасним соціально-економічним запитам населення.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка проєктної пропозиції котеджного містечка поблизу міста Олександрія Кіровоградської області, що забезпечує сучасні умови проживання, відповідає містобудівним нормам і сприяє формуванню гармонійного життєвого середовища.

1. Містобудівельний розділ

1.1 Містобудівна ситуація

Проектована територія для розміщення котеджного містечка розташована у західній частині міста Олександрія, у межах його адміністративної території. Ділянка знаходиться на периферії міської забудови, що створює сприятливі умови для формування нового житлового середовища малоповерхового типу.

Територія розташована поблизу важливої транспортної магістралі — автомобільної дороги Е50, яка проходить у західному напрямку від міста. Безпосередня близькість до цієї траси 100 м. забезпечує зручний автомобільний зв'язок як із центральною частиною Олександрії, так і з іншими населеними пунктами регіону та міжобласними напрямками. Це є важливим фактором при виборі ділянки під житлову забудову, оскільки гарантує транспортну доступність для майбутніх мешканців[1].

Відстань від проектованої території до центральної частини міста становить 3,5–4 км, що дозволяє забезпечити швидкий доступ до основних об'єктів громадського обслуговування, адміністративних установ, закладів освіти, медицини та торгівлі. Зокрема, неподалік розташований торговельний об'єкт Гранд Плаза, що виступає одним із центрів тяжіння міської інфраструктури.

З північного та західного боку територія межує з малозабудованими, або вільними від інтенсивної забудови ділянками, що представлені переважно природними ландшафтами та сільськогосподарськими угіддями. Це створює сприятливі умови для формування комфортного житлового середовища з високими екологічними показниками, низьким рівнем шуму та можливістю організації рекреаційних зон.

У південному напрямку простежується наявність житлової забудови та локальної вулично-дорожньої мережі, що забезпечує потенційні зв'язки нової забудови з існуючими кварталами міста. Неподалік також знаходяться водні

об'єкти та зелені території, які можуть бути використані як елементи природного каркасу при проектуванні котеджного містечка.

Інженерна інфраструктура території представлена наявними мережами в межах міста, до яких потенційно можливе підключення (електропостачання, газопостачання, транспортні комунікації). Близькість до існуючої забудови значно спрощує питання інженерного забезпечення проєкту.

У сукупності це створює передумови для формування сучасного котеджного містечка з високим рівнем комфортності проживання та гармонійним поєднанням урбанізованого і природного середовища.

1.2 Природно-кліматичні умови території проєктування

Територія проєктування розташована в межах міста Олександрія, що знаходиться у центральній частині України та належить до зони помірно-континентального клімату. Кліматичні умови регіону характеризуються чітко вираженою сезонністю, помірною кількістю опадів, відносно спекотним літом і помірно холодною зимою, що є важливими факторами при плануванні та забудові території[2].

Середньорічна температура повітря становить приблизно $+8...+9$ °С. Найхолоднішим місяцем є січень із середньою температурою $-4...-6$ °С, тоді як найтеплішим є липень, коли температура в середньому досягає $+20...+22$ °С, а в окремі дні може перевищувати $+30$ °С. Такі температурні показники створюють сприятливі умови для проживання, проте вимагають врахування теплоізоляційних характеристик будівель та ефективних систем опалення і охолодження[2].

Тривалість опалювального періоду складає близько 160–180 діб, що зумовлює необхідність проєктування енергоефективних будинків із мінімізацією тепловтрат. Водночас значна кількість сонячних днів (близько 200–220 на рік) створює передумови для використання альтернативних джерел енергії, зокрема сонячних панелей.

Річна кількість опадів становить приблизно 450–550 мм, більша частина яких припадає на теплий період року (квітень–жовтень). Оподи мають

переважно дощовий характер, а сніговий покрив узимку є нестійким і тримається відносно недовго. Це було враховано при організації систем водовідведення, благоустрою території та проектуванні покрівель будівель.

Вітровий режим території характеризується переважанням вітрів західного та північно-західного напрямків. Середня швидкість вітру становить 3–5 м/с. У зимовий період можливі посилення вітру та короткочасні хуртовини, а влітку — суховії, що можуть впливати на мікроклімат території. З огляду на це доцільним є формування захисних зелених насаджень і правильна орієнтація будівель відносно панівних вітрів[2].

Вологість повітря в середньому становить 70–75%, з деяким зниженням у літній період. У спекотні місяці можливі посушливі явища, що підвищує актуальність озеленення території та організації систем поливу.

Особливу увагу при проектуванні слід приділити інсоляції території. Завдяки відкритому рельєфу та відсутності щільної багатоповерхової забудови, ділянка має добрі умови природного освітлення. Це дозволяє оптимально орієнтувати житлові будинки для максимального використання сонячної енергії та забезпечення комфортного мікроклімату в приміщеннях[2].

Територія проектування належить до рівнинної частини Придніпровської височини. Загалом рельєф регіону характеризується як слабохвилястий, із незначними перепадами висот, що є сприятливим фактором для житлового будівництва, зокрема для формування котеджної забудови.

Безпосередньо ділянка, відведена під проектування має відносно спокійний рельєф із незначним ухилом у напрямку понижених територій, які пов'язані з місцевою гідрографічною мережею. Перепади висот на самій ділянці є незначними (орієнтовно 1–3 м), що дозволяє ефективно використовувати територію без значних обсягів земляних робіт[2]. Це позитивно впливає на економічність будівництва та спрощує прокладання інженерних мереж.

У ширшому містобудівному контексті територія тяжіє до долини річки Інгулець, яка протікає через місто Олександрія. Саме ця річкова система

формує загальну морфологію рельєфу: чергування підвищених вододільних ділянок і понижених заплавної території. Проектована ділянка розташована поза межами активної заплави, що є важливим позитивним чинником з точки зору безпеки забудови та захисту від підтоплення.

Для навколишньої місцевості характерна наявність пологих схилів, балок та неглибоких понижень, які можуть використовуватися як природні елементи організації простору. Водночас відсутність різких перепадів висот сприяє зручній організації вулично-дорожньої мережі, пішохідних зв'язків та забудови без складних інженерних рішень[2].

Ґрунтовий покрив території представлений переважно чорноземами, які мають хороші фізико-механічні властивості для будівництва, однак потребують врахування при влаштуванні фундаментів та благоустрої, зокрема щодо дренажу та запобігання ерозійним процесам.

Рельєф також створює сприятливі умови для організації природного водовідведення. Наявність незначних ухилів дозволяє ефективно проектувати системи дощової каналізації та уникати застою поверхневих вод[2]. При цьому доцільно передбачити локальні пониження або зелені зони для збору та інфільтрації дощових вод.

1.3 Генеральний план

Генеральний план відображає формування компактного житлового містечка з чітко продуманою структурою та збалансованим співвідношенням забудованих і відкритих просторів. Загальна площа території становить 21,7 га, що дозволяє розмістити відносно невелику кількість населення:

$$N = T_1 \cdot p_1 = 13.6 \text{ га} \cdot 35 \text{ осіб/га} = 476 \text{ осіб}$$

T_1 – загальна площа житлового фонду

p_1 – розрахункова щільність населення

із достатнім рівнем просторової свободи. Така чисельність у поєднанні з високим показником житлової забезпеченості (53,9 м² на людину) свідчить про орієнтацію проєкту на комфортне проживання, а не на максимальну щільність забудови. Простір не перевантажений, і це створює передумови для

формування сприятливого житлового середовища з відчуттям відкритості та приватності водночас[1].

Основу території становить житлова забудова, яка займає понад половину всієї площі. Вона представлена індивідуальними житловими будинками, розташованими вздовж вуличної мережі. Планувальна структура передбачає чітку організацію кварталів, де кожен будинок має зручний доступ до проїздів і пішохідних шляхів. При цьому відсутність надмірної щільності дозволяє забезпечити достатні відстані між будівлями, інсоляцію та провітрюваність території. Такий підхід формує спокійне, малоповерхове середовище, яке характерне для приміських котеджних типів забудови[4].

Громадська частина території логічно інтегрована в загальну структуру і виконує роль функціонального центру містечка. Тут передбачені основні об'єкти соціальної інфраструктури — школа, дитячий садок, магазини та адміністративна будівля. Їх розміщення забезпечує зручну доступність для мешканців з різних частин території, що зменшує потребу у тривалих переміщеннях[5]. Така організація простору сприяє формуванню локального громадського осередку, де концентрується повсякденна активність населення, і водночас підсилює відчуття цілісності поселення.

Розрахунок закладів культурно-побутового обслуговування здійснюється відповідно до встановлених нормативних вимог[1].

Містобудівні норми забезпечення населення установами та підприємствами обслуговування визначають площу територій громадського призначення і допустимий радіус їх доступності для населення.

З урахуванням перспективної демографічної структури населення прийнято такі питомі показники: для дитячих дошкільних закладів — 60 місць на 1000 жителів, при цьому розрахунковий рівень охоплення дітей дошкільними закладами загального типу становить близько 50 %; для закладів загальної середньої освіти — 120 учнів на 1000 мешканців. У розрахунках передбачається повне забезпечення дітей віком до 15 років навчальними місцями.

Потужність установ і підприємств обслуговування визначається на основі питомих нормативів у розрахунку на 1000 осіб населення. Таким чином опираючись на дані норми для котеджного містечка прийняті такі розміри ділянок установ повсякденного обслуговування:

Таблиця 1.1

Установи	Одиниці розміру	Розрахункова норма на 1 000 мешканців	Радіус обслуговування, м	Приблизна місткість	Розмір ділянки
Дитячий садок	Місце	70	300	До 80,	45 м ² на місце,
Школи	Місце	120	800	–	–
Продовольчий магазини	м ²	80	500	1 тис.	0,1–0,2 га
Промтоварний магазин	м ²	150	500	1–2 тис.	0,2–0,4 га

Особливу увагу в плані також приділено озелененню та відкритим просторам. Значна частина території відведена під зелені насадження, включаючи сквери та паркові зони, які рівномірно розподілені по території. Це не лише покращує екологічні характеристики середовища, але й формує рекреаційний каркас містечка. Зелені зони виконують роль буферів між різними функціональними ділянками, сприяють зниженню шумового навантаження та створюють комфортні умови для відпочинку мешканців. У поєднанні з невисокою щільністю забудови це формує гармонійний баланс між природним і антропогенним середовищем.

Транспортна структура території організована у вигляді впорядкованої вуличної мережі, яка забезпечує зручний доступ до всіх ділянок. Основні

вулиці поєднуються з другорядними проїздами та провулками, утворюючи ієрархічну систему руху. Наявність тротуарів свідчить про врахування потреб пішоходів, що є важливою складовою комфортного житлового середовища[5]. Крім того, передбачена автобусна зупинка, що інтегрує територію у зовнішню транспортну систему та забезпечує зв'язок із ширшим міським контекстом.

Інженерна інфраструктура представлена необхідними об'єктами, такими як електрична підстанція та газорозподільна станція, що забезпечують автономність функціонування містечка. Водночас наявність санітарно-захисних зон свідчить про дотримання нормативних вимог щодо безпеки та екологічності. План також передбачає господарські майданчики та контрольно-пропускний пункт, що може вказувати на частково контрольований характер території або підвищену увагу до організації внутрішнього обслуговування.

У цілому планувальне рішення демонструє прагнення до створення збалансованого житлового середовища з чіткою структурою, достатнім рівнем благоустрою та продуманим функціональним наповненням. Територія не перевантажена забудовою, має виражений житловий характер і доповнюється необхідною соціальною та інженерною інфраструктурою. Такий підхід дозволяє сформувати комфортний простір для проживання з акцентом на якість середовища, доступність основних послуг і гармонійне поєднання забудови з природними елементами.

1.4 Функціональне зонування території

На основі генерального плану території можна чітко виділити кілька функціональних зон, кожна з яких має своє призначення, просторову організацію та роль у формуванні цілісного середовища містечка.

Житлова зона займає найбільшу частину території і є основою всього планувального рішення. Вона представлена індивідуальними житловими будинками, розміщеними вздовж вуличної мережі з дотриманням червоних ліній забудови. Просторово ця зона організована у вигляді кварталів із достатніми розривами між будівлями, що забезпечує належний рівень інсоляції, провітрювання та приватності. Завдяки невисокій щільності населення територія не виглядає перевантаженою, а навпаки — формує спокійне житлове середовище, наближене до садибного типу забудови[4]. Важливо, що житлова зона безпосередньо пов'язана з мережею проїздів і пішохідних шляхів, що забезпечує зручний доступ до громадських об'єктів і зон відпочинку.

Зона навчальних закладів (школи та дитячого садка) виконує ключову соціальну функцію і є важливим елементом повсякденного життя мешканців. Будівлі школи та дитячого садка розташовані таким чином, щоб бути доступними для більшості житлових кварталів, що мінімізує час і відстань пересування для дітей та батьків. Території цих закладів, як правило, мають власне благоустрій — ігрові майданчики, спортивні зони, озеленення — і частково ізольовані від основного транспортного руху[4]. Це створює безпечне та комфортне середовище для навчання і розвитку дітей, а також формує локальний осередок соціальної активності.

Торгівельна зона представлена об'єктами повсякденного обслуговування, які забезпечують мешканців необхідними товарами. Вона розміщена у зручних для доступу місцях, поблизу основних вулиць та громадського центру, що дозволяє ефективно обслуговувати всю територію. Така локалізація сприяє формуванню точок тяжіння, де концентрується

частина щоденної активності населення. Водночас магазини інтегровані у загальну структуру без порушення житлового характеру території.

Громадська зона виконує адміністративну та представницьку функцію. Будівля міської ради є важливим елементом громадського центру, де зосереджене управління територією та надання адміністративних послуг. Її розміщення, як правило, підкреслює статусність і доступність - вона знаходиться у зручному та помітному місці, що забезпечує легкий доступ для мешканців.

Зона інженерних споруд включає об'єкти, необхідні для забезпечення функціонування всієї території, зокрема електричну підстанцію та газорозподільну станцію. Ці об'єкти розміщені з урахуванням технічних і санітарних вимог. Вони мають обмежений доступ і не призначені для активного використання мешканцями, проте відіграють критично важливу роль у забезпеченні комфорту та безперебійного функціонування інфраструктури містечка.

Санітарно-захисна зона є буферною територією, яка відокремлює потенційно небезпечні або технічно навантажені об'єкти від житлових і громадських просторів. Вона виконує функцію захисту населення від шуму, викидів або інших негативних впливів. Такі зони мають озеленення, що додатково підсилює їхню екологічну роль. Наявність цієї зони свідчить про дотримання містобудівних норм і прагнення забезпечити безпечні умови проживання[6].

Господарська зона призначена для розміщення допоміжних об'єктів, пов'язаних із обслуговуванням території. До неї належать господарські майданчики, які можуть використовуватися для зберігання інвентарю, технічного обслуговування та інших побутових потреб. Ця зона ізольована від основних житлових і рекреаційних просторів, щоб не створювати дискомфорту для мешканців. Її розташування продумане таким чином, щоб забезпечити функціональність, але водночас залишатися малопомітною у загальній структурі.

Територія має чітко структуроване функціональне зонування, де кожна зона логічно інтегрована в загальну систему. Взаємне розташування житлових, громадських, інженерних і рекреаційних елементів створює цілісне середовище, у якому поєднуються комфорт проживання, доступність послуг і дотримання безпекових та екологічних вимог.

1.5 Пішохідно-транспортна доступність

Транспортно-пішохідна доступність території, згідно з генеральним планом, вирішена достатньо раціонально і відповідає принципам компактного житлового середовища, де основний акцент зроблено на зручності пересування пішки та доступності громадського транспорту.

Основним зв'язком містечка виступає головна магістраль, уздовж якої організовано рух транспорту та розміщено автобусну зупинку. Саме вона є ключовим елементом зовнішнього транспортного зв'язку, забезпечуючи сполучення території з містом Олександрія. Її розташування обрано таким чином, щоб охопити максимальну частину житлової забудови, не порушуючи при цьому спокій внутрішніх кварталів. Концентрація громадського транспорту на периферії є доцільною, оскільки зменшує транзитний рух у житловій зоні та підвищує безпеку[5].

Пішохідна мережа тісно інтегрована з транспортною структурою і представлена системою тротуарів та внутрішніх пішохідних зв'язків, які забезпечують безперервне пересування між усіма функціональними зонами. Особливо важливо, що пішохідні маршрути з'єднують житлову забудову з громадським центром, школою, дитячим садком і торговельними об'єктами. Завдяки компактності території та продуманій планувальній структурі, мешканці мають можливість дістатися до основних об'єктів обслуговування без використання транспорту, що відповідає сучасним підходам до формування комфортного житлового середовища.

Радіус пішохідної доступності від автобусної зупинки становить 500 метрів, що є нормативним показником для житлових територій. У межах цього радіусу знаходиться практично вся територія містечка, що означає високий рівень забезпеченості громадським транспортом[5]. Фактично, будь-яка точка житлової забудови розташована на відстані, яку можна подолати пішки за 5–7 хвилин, що є комфортним для щоденного користування.

Розташування загальноосвітньої школи у центральній частині території забезпечує її рівномірну доступність для всіх мешканців. Радіус обслуговування школи становить 200 м до однієї межі містечка та 160 м до іншої, що свідчить про дуже вигідне центральне положення. Така дистанція є значно меншою за нормативні граничні значення, тому всі учні можуть безпечно і швидко дістатися до навчального закладу пішки[4]. Центральне розташування також мінімізує перетин основних транспортних потоків, що підвищує рівень безпеки дітей.

Аналогічно організована доступність дитячого садка, хоча його положення дещо зміщене відносно геометричного центру території. Радіус його обслуговування становить 160 м в одному напрямку та 270 м в іншому, що також повністю відповідає вимогам пішохідної доступності для дошкільних закладів. Незважаючи на асиметрію, дитячий садок залишається зручним для більшості мешканців, а відстані до нього залишаються комфортними для щоденного відвідування навіть найменшими дітьми у супроводі дорослих[4].

У підсумку, транспортно-пішохідна структура території є добре збалансованою: громадський транспорт забезпечує зовнішні зв'язки через одну ключову точку, тоді як внутрішня організація простору орієнтована на пішохідну доступність. Невеликі відстані між функціональними зонами, наявність тротуарів і логічне розміщення об'єктів обслуговування формують зручне, безпечне і ефективне середовище для повсякденного життя мешканців.

1.6 Благоустрій житлової території

План благоустрою житлової території розроблено з урахуванням принципів функціонального зонування, раціонального використання земельної ділянки та створення комфортного життєвого середовища. Проект передбачає комплексне облаштування території навколо індивідуального житлового будинку з розміщенням житлових, рекреаційних, господарських та декоративних елементів [1].

Центральним елементом композиції є двоповерховий житловий будинок з прибудованим гаражем площею забудови 244,6 м². Його розташування визначає основну структуру ділянки та забезпечує зручне функціональне зонування навколишнього простору[1] будинок розміщено з дотриманням нормативних відступів від меж земельної ділянки, що забезпечує належну інсоляцію, природне провітрювання та протипожежну безпеку.

Безпосередньо біля житлового будинку передбачено терасу площею 30,6 м², яка слугує перехідним простором між внутрішнім середовищем будинку та садово-парковою частиною ділянки. Тераса є зоною короткочасного відпочинку, що забезпечує візуальний і функціональний зв'язок із декоративним озелененням та рекреаційними елементами.

У рекреаційній частині ділянки розташовано лазню площею 49,0 м² та окрему альтанку площею 33,3 м². Дані споруди утворюють єдиний комплекс для відпочинку мешканців та організації дозвілля на відкритому повітрі. Альтанка є легким архітектурним елементом, призначеним для сезонного використання, тоді як лазня забезпечує додаткову функцію оздоровлення та побутового комфорту. Їх розміщення в глибині ділянки відповідає принципам функціонального зонування, згідно з якими рекреаційні об'єкти відокремлюються від в'їзної та господарської частин території.

Додатковим елементом благоустрою є відкритий басейн площею 44,78 м², який виконує як рекреаційну, так і композиційну функцію. Басейн формує центр літньої зони відпочинку та підвищує естетичну цінність території. Його

розташування поруч із терасою та альтанкою створює цілісний просторовий ансамбль, призначений для активного та пасивного відпочинку.

Господарська зона представлена шістьма грядками загальною площею 40,0 м². Вони призначені для вирощування овочевих та зеленних культур і розміщені таким чином, щоб не порушувати декоративного характеру території. Організація невеликої городньої частини відповідає традиційним принципам використання присадибних ділянок та забезпечує поєднання утилітарних і естетичних функцій.

Важливою складовою проекту є система озеленення, що виконує санітарно-гігієнічну, декоративну та рекреаційну функції. Озеленення формує сприятливий мікроклімат, покращує якість повітря, знижує запиленість і створює комфортне середовище для відпочинку [7]. На території передбачено висадження плодово-декоративних дерев, хвойних рослин, листяних кущів та багаторічних квіткових культур.

До складу деревних насаджень входять яблуні сорту «Фуджі», груші «Тануча», черешні «Кордія», сливи «Біла медова», хурма «Шарон», а також павловнія бузкова та кілька видів декоративних кленів. Серед хвойних рослин застосовано туї західні «Колумна» та ялицю бальзамічну «Nana». Живоплоти та структурне озеленення формуються за допомогою самшиту вічнозеленого, дерену «Elegantissima» та кизилу татарського. Квітникові композиції представлені гортензіями «Miss Saori», кущовими трояндами «Happy Piano», французькою лавандою «Dark Royalty» та хостами «Colored Hulk».

Розміщення рослин виконано з урахуванням їх декоративних властивостей, сезонної мінливості та вимог до умов зростання. Плодові дерева формують садову частину ділянки, хвойні та листяні кущі використовуються для створення просторових акцентів і візуального екранування, а квіткові композиції підкреслюють основні рекреаційні зони. Такий підхід забезпечує безперервну декоративність території протягом року та формує гармонійний ландшафтний образ.

1.7 Водовідвід та вертикальне планування території

Схема вертикального планування відображає висотну організацію території та інженерні заходи, спрямовані на формування оптимального рельєфу ділянки. Основним завданням цього розділу є узгодження природних відміток місцевості з проєктними позначками, забезпечення нормативних поздовжніх і поперечних ухилів, а також організація безперешкодного відведення дощових і талих вод у напрямках виведення їх за межі містечка.

Основою проєктного рішення є максимальне збереження природного рельєфу ділянки з його частковим коригуванням для забезпечення безперешкодного відведення поверхневих вод. На плані відображено існуючі та проєктні висотні відмітки, що коливаються приблизно від 139,85 м у нижній частині території до 146,68 м у найвищих точках. Такий перепад висот свідчить про наявність природного ухилу місцевості, який був використаний як основа для організації поверхневого стоку без значних земляних робіт. Вертикальне планування повинно забезпечувати мінімальне втручання у природний рельєф за умови збереження нормативних умов експлуатації території[1].

Проєктні відмітки встановлені таким чином, щоб забезпечити безперервний рух поверхневих вод у напрямку понижених частин ділянки. Червоні стрілки на кресленні показують основні напрямки стоку дощових та талих вод від будівель, майданчиків і проїздів у бік найнижчих відміток рельєфу. Така організація водовідведення запобігає застою води, підтопленню фундаментів та руйнуванню покриттів. Поверхневий стік має організовуватися таким чином, щоб забезпечувати відведення атмосферних опадів без утворення локальних понижень і зон затоплення[3].

На кресленні нанесено поздовжні ухили, виражені у проміле, які переважно становлять від 5‰ до 14‰, тобто від 0,5 % до 1,4 %. У межах окремих коротких ділянок спостерігаються більші значення ухилів, що пояснюється необхідністю локального коригування рельєфу та забезпечення швидшого відведення води. Значення ухилів відповідають нормативним

рекомендаціям згідно з якими для твердих покриттів та пішохідних зон доцільно приймати ухили не менше 5‰ для забезпечення ефективного поверхневого водовідведення[3].

Вертикальне планування забезпечує захист житлового будинку та допоміжних споруд від негативного впливу атмосферних опадів. Відмітки біля будівель сформовано таким чином, щоб поверхневі води відводилися від фундаментів у напрямку проїздів, озелених смуг та понижених частин ділянки. Також цоколі будівель підняті від загальних відміток на 50 см вище.

Важливим принципом проекту є узгодження вертикального планування з елементами благоустрою. Проектні відмітки забезпечують плавний перехід між проїздами, пішохідними доріжками, терасами, рекреаційними майданчиками та озеленими зонами. Відсутність різких перепадів висот сприяє безпечному пересуванню територією, покращує умови експлуатації покриттів та забезпечує зручність користування всіма функціональними зонами.

Організація рельєфу також спрямована на мінімізацію обсягів земляних робіт. Проектні рішення враховують природний характер місцевості, що дозволяє зменшити потребу у насипах та виїмках, скоротити витрати на будівництво та знизити вплив на навколишнє середовище. Такий підхід відповідає сучасним принципам інженерної підготовки територій та раціонального природокористування.

2. Архітектурний розділ

2.1 Об'ємно – планувальні рішення проєкту

Проєктом передбачено будівництво індивідуального двоповерхового житлового будинку з прибудованим гаражем. Будівля запроєктована для постійного проживання однієї сім'ї.

За функціональним призначенням приміщення будинку поділяються на житлову, рекреаційну, господарську та санітарно-гігієнічну зони. Таке зонування забезпечує комфортне проживання мешканців, раціональне використання внутрішнього простору та зручний взаємозв'язок між приміщеннями[1].

Функціональне зонування будівлі передбачає виділення вхідної, гостьової, допоміжної, особистої зон, а також зони приготування та прийому їжі і зони санітарних вузлів.

До вхідної зони належать приміщення, якими користуються всі члени сім'ї, переважно спільно. До них відносяться тамбур і коридор.

Гостьова (загальносімейна) зона об'єднує приміщення, що використовуються колективно та не потребують ізоляції. До її складу входять кухня-їдальня, вітальня, яка є одним із головних приміщень будинку, а також санітарні вузли.

Допоміжна зона включає гардеробну, бойлерну, хол і коридори, що забезпечують зручний зв'язок між усіма приміщеннями будинку.

Особиста зона складається з приміщень, які потребують відокремлення від загального простору. До неї належать спальні кімнати та кабінет.

Композиція головного фасаду вирішена асиметрично: віконні та дверні прорізи, а також інші архітектурні елементи розташовані без дотримання осьової симетрії.

Будівля має три виходи: окремий вихід із котельні, центральний вхід з боку фасаду в осях 1–8 та вихід на терасу з боку фасаду в осях 8–1.

Висота поверху становить 3000 мм.

Габаритні розміри будівлі в плані:

- між поздовжніми осями А–К — 14 700 мм;
- між поперечними осями 1–8 — 19 200 мм.

Технічні характеристики будівлі:

- клас будівлі — II;
- ступінь вогнестійкості — II;
- ступінь довговічності — II.

Експлікація приміщень

Таблиця 2.1.

№ з/п	Найменування приміщення	Площа, м ²	Примітки
Приміщення першого поверху			
1	Тамбур	4,0	
2	Коридор	18,8	
3	Гардероб	4,4	
4	Санвузол	6,0	
5	Гараж	21,2	
6	Бойлерна	8,1	
7	Кабінет	15,8	
8	Вітальня	56,7	
9	Кухня-їдальня	19,8	
Приміщення другого поверху			
1	Хол	27,2	
2	Спальня	15,8	
3	Спальня	18,0	
4	Спальня	20,7	
5	Ванна кімната	6,0	
6	Санвузол	2,2	

2.2 Техніко – економічні показники будівлі

Основні техніко-економічні показники об'єкта:

Таблиця 2.2.

Номер	Найменування	Од. Виміру	Значення
1	Площа запроєктованої будівлі з гаражем	м ²	244,6
2	Площа тераси та лоджії	м ²	116,5
3	Площа альтанки	м ²	33,3
4	Площа грядок	м ²	40,0
5	Площа Бані	м ²	49,0
6	Площа басейну	м ²	44,78
7	Поверховість будинку	поверх	2
8	Висота поверху	м	3
9	Максимальна висота будинку	м	10

Загальна площа житлового будинку формується сумою площ усіх житлових і допоміжних приміщень двох поверхів. Будівля належить до малоповерхової індивідуальної житлової забудови та відповідає функціональному призначенню житлових будинків класу наслідків СС1[4].

2.3 Конструктивна система будівлі

Для будівлі прийнято безкаркасну конструктивну схему з поздовжніми та поперечними несучими стінами. Просторова жорсткість і стійкість споруди забезпечується спільною роботою несучих стін, фундаментів та міжповерхових перекриттів. Збірні залізобетонні плити перекриття спираються на несучі стіни по двох сторонах, утворюючи надійну конструктивну систему, здатну сприймати та передавати експлуатаційні й тимчасові навантаження.

Основними вертикальними несучими елементами будівлі є зовнішні та внутрішні стіни. Вони сприймають навантаження від власної ваги конструкцій, перекриттів, покриття, а також корисні навантаження від експлуатації приміщень і передають їх на фундаментну основу. Крім несучої

функції, стіни виконують огорожувальну роль, забезпечуючи необхідні теплотехнічні та звукоізоляційні характеристики будівлі.

Фундамент запроектовано стрічковий монолітний залізобетонний. Такий тип фундаменту є доцільним для безкаркасних будівель із несучими стінами та забезпечує рівномірну передачу навантажень на основу. Монолітна конструкція фундаменту характеризується високою міцністю, довговічністю та стійкістю до нерівномірних осідань ґрунту.

Несучі та огорожувальні стіни виконані з керамічної цегли. Товщина зовнішніх несучих стін становить 510 мм. Для забезпечення нормативних показників теплозахисту передбачено додаткове утеплення зовнішньої поверхні стін шаром теплоізоляційного матеріалу товщиною 100 мм із подальшим оздобленням фасаду. Внутрішні несучі стіни мають товщину 380 мм і забезпечують сприйняття навантажень від міжповерхових перекриттів та покриття.

Висота приміщень першого поверху становить 3,0 м, що забезпечує комфортні умови перебування та відповідає сучасним вимогам до житлових будинків. Висота другого поверху також становить 3,0 м, що створює єдину об'ємно-планувальну структуру будівлі та сприяє раціональному використанню внутрішнього простору.

Міжповерхові перекриття запроектовані із збірних багатопустотних залізобетонних плит у поєднанні з монолітними залізобетонними ділянками. Збірні плити спираються на несучі стіни на глибину 130–190 мм залежно від конструктивних умов. Монолітні ділянки перекриття спираються на несучі конструкції по чотирьох сторонах із глибиною обпирання 130 мм. Таке конструктивне рішення забезпечує необхідну просторову жорсткість будівлі, надійність роботи перекриттів та можливість перекриття приміщень складної конфігурації.

Покриття будівлі виконано у вигляді багатоскатного вальмового даху. Дана конструкція забезпечує ефективне відведення атмосферних опадів, підвищує архітектурну виразність будинку та сприяє захисту зовнішніх стін

від надмірного зволоження[7]. Як покрівельний матеріал використовується бітумна черепиця, яка відзначається довговічністю, стійкістю до атмосферних впливів, хорошими шумоізоляційними властивостями та естетичним зовнішнім виглядом.

Конструкція підлог запроектована з урахуванням функціонального призначення приміщень. У житлових кімнатах, вітальні, кабінеті та інших приміщеннях із нормальним рівнем вологості передбачено покриття з ламінату, яке характеризується зносостійкістю, простотою монтажу та комфортністю в експлуатації. У приміщеннях із підвищеною вологістю, таких як санітарні вузли, ванна кімната, бойлерна, кухня та тамбури, застосовується керамічна плитка з улаштуванням додаткового шару гідроізоляції, що забезпечує захист конструкцій від проникнення вологи та підвищує довговічність підлогового покриття[7]. У коридорах також передбачено покриття з ламінату, яке гармонійно поєднується з оздобленням житлових приміщень та забезпечує зручність експлуатації.

Застосовані конструктивні рішення відповідають вимогам міцності, надійності, довговічності, пожежної безпеки та енергоефективності, забезпечуючи комфортні умови проживання та тривалий термін експлуатації будівлі.

2.4 Протипожежні заходи.

Відповідно до вимог чинних нормативних документів з пожежної безпеки України, під час експлуатації житлових будинків необхідно забезпечувати виконання комплексу організаційних та технічних заходів, спрямованих на запобігання виникненню пожеж і забезпечення безпеки людей[8].

Усі мешканці повинні бути ознайомлені з основними правилами пожежної безпеки та порядком дій у разі виникнення пожежі. Для житлових будинків садибного типу передбачається наявність первинних засобів пожежогасіння, зокрема вогнегасників або ємностей із запасом води, а також пристроїв для доступу на покрівлю у разі виникнення надзвичайної ситуації.

На прибудинковій території необхідно підтримувати належний протипожежний стан, не допускати накопичення легкозаймистих матеріалів поблизу житлових та господарських будівель. Зберігання паливно-мастильних матеріалів, легкозаймистих і горючих рідин допускається лише в кількостях, встановлених нормативними документами, із дотриманням необхідних протипожежних відстаней та вимог до тари.

У разі використання систем газопостачання необхідно забезпечувати дотримання вимог безпеки при встановленні та експлуатації газового обладнання[8]. Перед тривалим залишенням будинку без нагляду слід відключати електропостачання та перекривати подачу газу.

Спалювання сухої рослинності, листя та побутових відходів дозволяється лише у спеціально відведених місцях на безпечній відстані від будівель та споруд, за умови постійного нагляду і відсутності сильного вітру.

Особлива увага приділяється утриманню шляхів евакуації у вільному стані. Не допускається захарашення балконів, лоджій, коридорів, горищних і підвальних приміщень горючими матеріалами, меблями або іншими предметами, що можуть сприяти поширенню пожежі[8].

Забороняється використовувати житлові приміщення для зберігання пожежонебезпечних речовин, облаштування майстерень або складів, пов'язаних із застосуванням легкозаймистих та вибухонебезпечних матеріалів. Заселення новозбудованих житлових будинків допускається лише після завершення всіх передбачених проєктом протипожежних заходів та введення в експлуатацію систем протипожежного захисту[8].

Проєктований житловий будинок відповідає вимогам пожежної безпеки щодо ступеня вогнестійкості, евакуації людей, використання будівельних конструкцій та матеріалів. Передбачені конструктивні та планувальні рішення забезпечують безпечну експлуатацію будівлі та мінімізують ризик виникнення і поширення пожежі.

3. Конструктивна частина.

3.1. Розрахунок стрічкового фундаменту.

3.1.1. Вихідні дані.

Об'єкт: двоповерховий житловий будинок з прибудованим гаражем.

Матеріал стін: керамічна цегла.

Товщина зовнішніх стін: 510 мм.

Товщина внутрішніх несучих стін: 380 мм.

Тип фундаменту: стрічковий монолітний залізобетонний.

Ґрунт основи: суглинок.

Бетон фундаменту: В25.

Арматура: А400С.

Перекриття: збірні пустотні залізобетонні плити товщиною 220 мм.

Кількість поверхів: 2.

Висота поверху: 3 м.

Підвал: відсутній.

Район будівництва: Кіровоградська область, м. Олександрія.

Глибина закладання фундаменту: 1,5 м.

Розрахунковий опір суглинку: 220 кПа.

3.1.2. Збір навантажень.

Навантаження від зовнішньої стіни

Об'ємна вага цегляної кладки:

$$\gamma = 18 \text{ кН/м}^3.$$

Висота будівлі:

$$H = 2 \times 3 = 6 \text{ м.}$$

Навантаження від зовнішньої стіни на 1 погонний метр:

$$N_1 = 0,51 \times 6 \times 18 = 55,08 \text{ кН/м.}$$

Навантаження від перекриттів

Приймаємо нормативне навантаження від одного перекриття разом із власною вагою:

$$q = 8 \text{ кН/м}^2.$$

Ширина вантажної смуги:

$$b = 6 \text{ м.}$$

Навантаження від одного перекриття:

$$N_2 = 8 \times 6 / 2 = 24 \text{ кН/м.}$$

Для двох поверхів:

$$N_{2\Sigma} = 24 \times 2 = 48 \text{ кН/м.}$$

Навантаження від покриття

Приймаємо:

$$N_3 = 18 \text{ кН/м.}$$

Тимчасове навантаження

Приймаємо:

$$N_4 = 20 \text{ кН/м.}$$

Повне навантаження

$$N = N_1 + N_{2\Sigma} + N_3 + N_4$$

$$N = 51,41 + 48 + 18 + 20 = 137,41 \text{ кН/м.}$$

З урахуванням коефіцієнта надійності:

$$N_r = 1,2 \times 137,41 = 164,89 \text{ кН/м.}$$

Приймаємо:

$$N_r = 165 \text{ кН/м.}$$

Таблиця 3.1.

Вид навантаження	Формула	Результат
Стіни	$0,51 \times 6 \times 18$	55,08 кН/м
Перекриття	24×2	48 кН/м
Покриття	Прийнято	18 кН/м
Тимчасове	Прийнято	20 кН/м
Разом	ΣN	137,41 кН/м
Розрахункове	$1,2 \times N$	165 кН/м

Стрічковий фундамент застосовується для передачі навантаження від несучих стін безпосередньо на ґрунтову основу. Для будівництва у Кіровоградській області важливим є забезпечення глибини закладання нижче рівня сезонного промерзання.

Прийнятий бетон класу В25 забезпечує достатню міцність та довговічність конструкції.

Арматура класу А400С використовується для сприйняття згинальних моментів у нижній частині фундаменту.

Розрахунок показав, що фактичний тиск на основу не перевищує допустимого значення для суглинку.

3.1.3. Визначення ширини підшви фундаменту.

Ширина фундаменту визначається за формулою:

$$b = N_r / R$$

$$b = 165 / 220 = 0,7 \text{ м.}$$

Приймаємо конструктивно:

$$b = 700 \text{ мм.}$$

Ширина стінки фундаменту:

$$510 \text{ мм.}$$

Виліт підшви:

$$a = (700 - 510) / 2 = 95 \text{ мм.}$$

3.1.4. Перевірка тиску на ґрунт.

Фактичний тиск:

$$p = N_r / b$$

$$p = 165 / 0,8 = 206,25 \text{ кПа.}$$

Умова міцності:

$$p = 206,25 \text{ кПа} < R = 220 \text{ кПа.}$$

Умова виконується.

3.1.5. Розрахунок армування підшви

Фундамент розглядається як консольна плита з вильотом:

$$l = 0,145 \text{ м.}$$

Максимальний згинальний момент:

$$M = p \times l^2 / 2$$

$$M = 206,25 \times 0,145^2 / 2 = 2,17 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Розрахунковий опір арматури:

$$R_s = 355 \text{ МПа.}$$

Робоча висота перерізу:

$$h_0 = 450 - 40 - 12/2 = 404 \text{ мм.}$$

Необхідна площа арматури:

$$A_s = M / (R_s \times 0,9 \times h_0)$$

$$A_s = 2,17 \times 10^6 / (355 \times 0,9 \times 404) = 16,8 \text{ мм}^2.$$

За конструктивними вимогами приймаємо:

4Ø12 A400C.

Площа фактичної арматури:

$$A_{s,\text{факт}} = 452 \text{ мм}^2.$$

Умова міцності виконується.

Поперечне армування:

Ø8 A240C з кроком 300 мм.

Конструктивні параметри фундаменту

Таблиця 3.2.

Показник	Значення
Ширина фундаменту	700 мм
Висота фундаменту	450 мм
Глибина закладання	1500 мм
Захисний шар бетону	40 мм
Робоча арматура	4Ø12 A400C
Поперечна арматура	Ø8 A240C крок 300 мм

3.2. Фундамент.

Фундамент є підземною частиною будівлі, яка призначена для сприйняття навантажень від усіх конструктивних елементів споруди та передачі їх на ґрунтову основу. Надійність і довговічність будівлі значною мірою залежать від правильного вибору типу фундаменту, його конструкції та глибини закладання[9].

Відповідно до проєктного завдання для будівлі прийнято стрічковий монолітний залізобетонний фундамент. Такий тип фундаменту є найбільш доцільним для будівель із безкаркасною конструктивною схемою та несучими цегляними стінами. Глибина закладання фундаменту становить 1500 мм від рівня планувальної відмітки землі.

Стрічкові фундаменти влаштовуються під усі зовнішні та внутрішні несучі стіни будівлі, що забезпечує рівномірний розподіл навантажень і необхідну просторову жорсткість конструкції. Монолітне виконання

фундаменту підвищує його міцність, стійкість до деформацій та забезпечує надійну роботу споруди протягом усього терміну експлуатації.

Одним із найважливіших параметрів фундаменту є глибина його закладання, тобто відстань від поверхні землі до підшови фундаменту. Вона визначається на підставі інженерно-геологічних умов будівельного майданчика та залежить від несучої здатності ґрунтів, рівня залягання ґрунтових вод, глибини сезонного промерзання ґрунту, а також конструктивних особливостей будівлі[9]. Прийнята глибина закладання забезпечує надійну роботу фундаменту та виключає негативний вплив морозного пучення ґрунтів.

Для захисту фундаментних конструкцій від дії ґрунтової вологи та запобігання капілярному підсосу води в проєкті передбачено комплекс заходів з гідроізоляції.

Вертикальна гідроізоляція виконується по зовнішній поверхні фундаменту шляхом нанесення гарячої бітумної мастики у два шари. Таке покриття утворює водонепроникний бар'єр, який захищає бетонні конструкції від проникнення вологи та збільшує термін їхньої експлуатації[9].

Горизонтальна гідроізоляція влаштовується по верхній частині фундаменту на цементно-піщаній вирівнювальній стяжці та складається з двох шарів руберойду. Її основне призначення полягає у запобіганні проникненню капілярної вологи з фундаменту до стін будівлі.

Для додаткового захисту фундаменту від атмосферних опадів та поверхневих вод навколо будівлі передбачено влаштування вимощення. Конструкція вимощення складається з послідовно укладених шарів ущільненого піску, щебеню та асфальтобетонного покриття[9]. Поверхня вимощення виконується з ухилом від будівлі, що забезпечує ефективне відведення дощових і талих вод від фундаменту.

Ширина вимощення становить 1000 мм, а поперечний ухил — 3 %. Таке конструктивне рішення сприяє зменшенню зволоження ґрунту біля

фундаментів, підвищує їх довговічність та покращує експлуатаційні характеристики будівлі в цілому.

4. Технологія будівельного виробництва.

4.1. Організація будівельного майданчика.

Проектом передбачено будівництво двоповерхового котеджу з прибудованим гаражем та влаштуванням експлуатованої покрівлі гаража, яка використовується як відкрита тераса. Будівництво здійснюється в передмісті м. Олександрія Кіровоградської області на території сформованого котеджного містечка з розвиненою інженерною інфраструктурою. Земельна ділянка, відведена під забудову, є вільною від існуючих споруд та придатною для проведення будівельно-монтажних робіт.

Електропостачання будівельного майданчика забезпечується від існуючої трансформаторної підстанції, яка забезпечує живлення будівельних механізмів, зварювального обладнання, підйомних пристроїв, а також мережі зовнішнього освітлення.

Підвезення будівельних матеріалів, конструкцій та обладнання здійснюється автомобільним транспортом по існуючих дорогах загального користування. Для забезпечення господарсько-побутових і технологічних потреб будівництва використовується міська мережа водопостачання. Для пожежогасіння передбачено використання пожежного гідранта, розташованого на постійному водопроводі. Тимчасові побутові приміщення підключаються до існуючої каналізаційної мережі.

Будівельно-монтажні роботи виконуються переважно в теплий період року, тому спеціальні заходи щодо захисту конструкцій від низьких температур не передбачаються[11]. У темний час доби територія будівельного майданчика освітлюється прожекторами, встановленими по периметру майданчика, а безпосередньо робочі зони освітлюються додатковими освітлювальними установками відповідно до вимог охорони праці.

На період виконання робіт будівельний майданчик огорожується суцільною захисною огорожею висотою не менше 2 м, що забезпечує безпеку працівників та обмежує доступ сторонніх осіб.

4.2. Технологія влаштування покрівлі з бітумної черепиці.

Технологічна карта розроблена для виконання робіт з улаштування покрівель житлових будівель із застосуванням сучасних бітумно-полімерних матеріалів та бітумної черепиці. В основу технологічних рішень покладено сучасні методи механізації покрівельних робіт, що дозволяють скоротити терміни будівництва, зменшити трудомісткість процесів і підвищити якість готового покриття.

Бітумна черепиця являє собою багатошаровий покрівельний матеріал, основою якого є армоване скловолокно, просочене модифікованим бітумом. Верхній шар захищений базальтовою посипкою, що забезпечує стійкість до ультрафіолетового випромінювання, атмосферних впливів та механічних пошкоджень. Нижня поверхня має самоклеючий бітумний шар, який забезпечує герметичність покрівельного покриття після монтажу[12].

До початку покрівельних робіт необхідно завершити монтаж несучих конструкцій даху, кроквяної системи, обрешітки, пароізоляції, теплоізоляції та гідроізоляційних шарів[12]. Усі конструктивні елементи покрівлі повинні відповідати проєктним розмірам, бути очищеними від пилу, бруду та сторонніх предметів.

Виконання покрівельних робіт допускається лише за сприятливих погодних умов. Монтаж бітумної черепиці рекомендується проводити при температурі зовнішнього повітря від +5 °С до +25 °С та за відсутності атмосферних опадів[11]. У разі виконання робіт при нижчих температурах матеріал необхідно зберігати в теплому приміщенні та додатково підігрівати місця склеювання за допомогою будівельного фена.

Для забезпечення довговічності покрівлі велике значення має правильне влаштування вентиляції підпокрівельного простору. Недостатня вентиляція може призвести до накопичення вологи, утворення конденсату, зниження ефективності теплоізоляції та передчасного руйнування дерев'яних конструкцій[10]. Тому проєктом передбачаються припливні отвори в карнизній

частині, вентиляційний зазор над теплоізоляцією та витяжні елементи в зоні коника.

Укладання бітумної черепиці здійснюється по суцільній основі з плит OSB-3, вологостійкої фанери або обрізної шпунтованої дошки. Основа повинна бути рівною, міцною, сухою та забезпечувати необхідну жорсткість покриття. Допустимий перепад висот між сусідніми елементами основи не повинен перевищувати 2 мм. [12].

Перед монтажем основного покриття по всій поверхні покрівлі та в окремих її зонах укладається підкладковий гідроізоляційний килим[12]. Особливу увагу приділяють карнизним звисам, фронтонам, місцям примикання до вертикальних конструкцій, розжолобкам та коникам, де ризик проникнення вологи є найбільшим.

Монтаж черепиці починається з укладання стартової смуги вздовж карнизного звису. Наступні ряди монтуються знизу догори зі зміщенням стиків відповідно до схеми виробника. Для кріплення використовуються оцинковані покрівельні цвяхи з широким капелюшком, які забезпечують надійну фіксацію матеріалу до основи[12]. Кількість цвяхів визначається кутом нахилу покрівлі та вітровим районом будівництва.

Для отримання рівномірного кольорового малюнка покрівлі рекомендується одночасно використовувати матеріал із кількох упаковок[12]. Це дозволяє уникнути локальних відмінностей у відтінках, які можуть виникати через особливості виробництва бітумної черепиці.

У процесі виконання робіт необхідно постійно контролювати якість укладання покриття, правильність розташування рядів, герметичність стиків та надійність кріплення окремих елементів. Усі роботи повинні виконуватися відповідно до технологічних вимог виробника матеріалу та чинних будівельних норм.

Після завершення монтажу покрівельного покриття проводиться остаточний контроль якості виконаних робіт, перевірка герметичності вузлів примикання, стану водовідвідних елементів та вентиляційної системи

покрівлі[10]. Лише після усунення можливих недоліків покрівля може бути прийнята в експлуатацію.

4.3. Підрахунок обсягу робіт будівельного процесу.

Визначення обсягів робіт є одним із основних етапів розроблення технологічної карти та організації будівельного процесу. Підрахунок виконується з метою встановлення кількості будівельно-монтажних робіт, необхідних для влаштування покрівлі, а також для подальшого визначення трудомісткості, потреби в матеріально-технічних ресурсах, машинах і механізмах, складання календарного графіка виконання робіт та розрахунку техніко-економічних показників.

Обсяги робіт визначаються на підставі архітектурно-будівельних креслень, планів покрівлі, конструктивних рішень та прийнятої технології виконання робіт[13]. При цьому враховуються геометричні параметри покрівлі, площа скатів, довжина карнизних і фронтонних звисів, розжолобків, коників, ребер, місць примикання та інших конструктивних елементів.

Під час розрахунків приймаються фактичні розміри конструкцій згідно з проектною документацією. Отримані результати використовуються для визначення потреби в покрівельних матеріалах, допоміжних виробках, кріпильних елементах, а також для організації роботи бригади покрівельників[13].

Відомість підрахунку обсягів робіт

Таблиця 4.1.

п/п	Найменування робіт	Розрахунок обсягів робіт	Один. виміру	Кіл-ть
1	Подача матеріалів	$m_{\text{покр}} = 238,38 \times 8 \text{ кг}$ бітумної черепиці + $238,38 \times 1,6 \text{ кг}$ підкл килим + $238,38 \times 6 \text{ кг}$ OSB плити = $= 378,6 \text{ кг} = 3,8 \text{ т}$	100т	3,8
2	Влаштування суцільної обрешітки з OSB листів	$F = 238,38$	100м ²	2,38
3	Наклеювання та закріплення підкладкового килиму	$F = 238,38 \text{ м}^2$	100м ²	2,38
4	Улаштування покрівлі з бітумної черепиці по суцільній обрешітці	$F = 238,38 \text{ м}^2$	1м ²	238,38

4.4. Вибір способу виконання робіт.

При виконанні покрівельних робіт проектом передбачено широке застосування засобів малої механізації та сучасного механізованого інструменту. Використання таких технічних засобів дозволяє значно підвищити продуктивність праці, зменшити трудомісткість окремих технологічних операцій, скоротити тривалість будівельно-монтажних робіт та забезпечити належний рівень якості готової будівельної продукції.

Під час вибору технології влаштування покрівлі з бітумної черепиці перевага надається механізованим методам виконання робіт із застосуванням спеціалізованих інструментів, пристосувань, інвентарних помостів та

підйомних механізмів[12]. Використання сучасних засобів механізації сприяє покращенню умов праці робітників, підвищенню безпеки виконання робіт та забезпеченню безперервності виробничого процесу.

Для досягнення високих техніко-економічних показників застосовуються прогресивні методи організації праці, сучасні технологічні прийоми та раціональні схеми виконання будівельно-монтажних процесів. Вибір способів виконання робіт здійснюється відповідно до вимог чинних нормативних документів, типових технологічних карт, карт трудових процесів, а також на основі рекомендацій спеціалізованої технічної літератури.

На основі обраних методів і обсягів робіт складається відомість визначення трудомісткості, потреби в машинах, конструкціях, матеріалах. Після чого будується графік виконання робіт та визначаються техніко-економічні показники.

4.5. Відомість визначення трудомісткості робіт.

Визначення трудомісткості будівельно-монтажних робіт є важливим етапом розроблення технологічної карти. Розрахунок трудових витрат виконується на підставі обсягів робіт, прийнятої технології виконання процесів та нормативних показників[13]. Отримані результати використовуються для визначення чисельності робітників, тривалості виконання робіт та складання календарного графіка будівництва.

Калькуляція трудових витрат
Таблиця 4.2.

п/п	Найменування	Склад ланки		Обсягробіт	Норми витрат на одиницю виміру		Норми витрат на весь обсяг робіт					
		спец.розряд	кільк.робітників		Одиниця виміру	люд.-год	маш.-год.	люд.-год.	маш.-год.	люд. дн.	маш. зм.	
												3
1	Подача матеріалів	Покр. 2р.	1	100т	3,8	36	-	136,8			17,1	
2	Влаштування суцільної обрешітки з OSB листів	Покр. 2р. 3р. 4р.	2 1 1	100м ²	2,38	13,5	-	32,13			4	
3	Наклеювання та закріплення підкладкового килиму	Покр. 3р. 4р.	1 1	100м ²	2,38	10,5	-	24,99			3,4	
4	Улаштування покрівлі з бітумної черепиці по суцільній обрешітці	Покр. 3р. 4р.	1 1	1м ²	238,38	0,95	-				28,3	

4.6. Визначення складу бригади.

Розподілення трудомісткості по розрядам

Таблиця 4.3.

№ п/п	Найменування робіт	Загальна трудомісткість люд.год.	Розряди			
			2-й	3-й	4-й	5- й
1	2	3	4	5	6	7
1	Подача матеріалів	136,8	136,8 П.			
2	Влаштування суцільної обрешітки з OSB листів	32,13	10,7 П.	10,7 П.	10,7 П.	
3	Наклеювання та закріплення підкладкового килиму	24,99		12,5 П.	12,5 П.	
4	Улаштування покрівлі з бітумної черепиці по суцільній обрешітці	226,5		113,25П.	113,25 П.	

Таблиця 4.4

Професія	Розряд	Витрати праці		Витрати праці з перевищенням на 111%	Кількість людей	
		люд- год	люд-дн		розрахун- кова	прийнята
1	2	3	4	5	6	7
Покрівельник	2р.	147,5	18,4	16,37	4,1	4
	3р.	136,5	17,1	15,21	2	2
	4р.	136,5	17,1	15,21	2	2

Розрахунок чисельно – кваліфікаційного складу бригади

Таблиця 4.5 Середній розряд робочих

Таблиця 4.5.

$\Sigma=2,7$

Розряд	Розрахункова кількість робочих	Здобуток розряду на кількість робочих
1	2	3
2р.	4,1	8,2
3р.	2	6
4р.	2	8

Середній розряд роботи

Таблиця 4.6.

$\Sigma=2,8$

Розряд	Прийнята кількість робочих	Здобуток розряду на кількість робочих
1	2	3
2р.	4	8
3р.	2	6
4р.	2	8

Висновок: середній розряд робочих відповідає середньому розряду робіт.
Приймаємо бригаду в кількості 8 робочих.

4.7. Розрахунок потреб матеріально – технічного ресурсу

Таблиця 4.7.

Найменування робіт	Один. виміру	Обсяг робіт. по ДБН	Шифр по ДБН	Гнучка черепиця (упаковка 22 гонти з розрахунком на 3 м2), упак, шт.	Підкладковий килим (розміром 10х1), рул. Шт.	Коньково-карнизна черепиця (шт. – 2м), шт	Фронтонна планка (шт. – 2м), шт.	Карнизна планка (шт. – 2м), шт	Мастика (ємн.10кг)	Цвяхи покрівельні, кг	Всього	
											На один	На один
Улаштування покрівлі з бітумної черепиці	100м ²	1	Згідно данник фірми Акваізол	3			23	23	5кг/м ²	0,8кг	На один	12
				5	12	47	23	76	12			

4.8. Розрахунок техніко-економічних показників.

Обсяг робіт складає $-238,38 \text{ м}^2$.

Тривалість робіт згідно з графіком виконання плану – 8 днів.

Трудовіткість на весь обсяг робіт по нормативним показникам

складає- 47 люд.дн.

Трудовіткість на весь обсяг робіт з урахуванням перевищення на 111 %

складає – 42,3 люд. дн.

Трудовіткість на одиницю виміру по нормі $0,22 \text{ люд.дн./м}^2$.

Прийняті показники $0,19 \text{ люд.дн./м}^2$.

Виробка на одного робочого:

по нормам $4,54 \text{ м}^2/\text{люд.дн.}$

прийняті $5,04 \text{ м}^2/\text{люд.дн.}$

Продуктивність праці 111%

5. Охорона праці при покрівельних роботах.

5.1. Завдання в галузі охорони праці під час виконання покрівельних робіт.

Покрівельні роботи належать до категорії робіт підвищеної небезпеки, оскільки виконуються на значній висоті від рівня землі або перекриття, супроводжуються переміщенням працівників по похилих поверхнях та потребують використання різноманітних механізмів, інструментів і будівельних матеріалів. Відповідно роботодавець повинен забезпечити безпечну організацію робіт, попередити можливість виробничого травматизму та створити належні санітарно-побутові умови для працівників [15].

Також роботодавець несе повну відповідальність за створення безпечних і нешкідливих умов праці на робочих місцях, а також за дотримання вимог законодавства щодо охорони праці під час виконання будівельно-монтажних робіт [16]. З цією метою на будівельному майданчику повинна функціонувати система управління охороною праці, яка включає проведення інструктажів, навчання персоналу, контроль за технічним станом обладнання та забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

До виконання покрівельних робіт допускаються особи віком не менше 18 років, які пройшли попередній медичний огляд та не мають медичних протипоказань до виконання робіт на висоті. Крім того, працівники повинні пройти вступний інструктаж з охорони праці, первинний інструктаж безпосередньо на робочому місці, навчання безпечним методам виконання робіт і перевірку знань нормативних актів [16].

Особлива увага приділяється забезпеченню працівників засобами індивідуального захисту. Під час виконання покрівельних робіт працівники повинні використовувати захисні каски, спеціальне взуття з протиковзкою підошвою, захисні рукавиці, сигнальні жилети та страхувальні системи від падіння з висоти. Усі засоби індивідуального захисту повинні відповідати вимогам чинних стандартів та регулярно проходити перевірку технічного стану [17].

Метою даного розділу є аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що виникають під час улаштування скатної покрівлі з бітумної черепиці, а також розробка організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці покрівельників.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- визначити небезпечні та шкідливі виробничі фактори;
- розробити заходи безпеки під час виконання робіт на висоті;
- виконати розрахунок санітарно-побутових приміщень для бригади покрівельників;
- обґрунтувати вибір засобів індивідуального та колективного захисту;
- розглянути питання пожежної безпеки;
- розробити заходи з надання домедичної допомоги при можливих нещасних випадках.

5.2. Характеристика об'єкта проєктування

Об'єктом проєктування є двоповерховий житловий будинок, розташований у передмісті міста Олександрія Кіровоградської області. Район будівництва характеризується помірно континентальним кліматом із теплим літом та відносно м'якою зимою. При виконанні покрівельних робіт необхідно враховувати можливі атмосферні впливи, зокрема сильні пориви вітру, опади та сезонні коливання температури.

Будівля має прямокутну форму в плані та обладнується скатною покрівлею з покриттям із бітумної черепиці. Максимальна висота будівлі від рівня землі до коника покрівлі становить 10 м.

Несучою основою покрівлі є дерев'яна кроквяна система, по якій влаштовується суцільний настил з плит ОСП. Покрівельний пиріг включає пароізоляційний шар, теплоізоляцію, гідроізоляційну мембрану та покриття з бітумної черепиці.

Виконання робіт здійснюється бригадою у складі восьми покрівельників. Роботи проводяться в умовах діючого будівельного майданчика із застосуванням ручного та електрифікованого інструменту.

Згідно з вимогами безпеки будівництва територія навколо будівлі повинна бути огорожена, а небезпечні зони позначені попереджувальними знаками [17].

5.3. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Під час виконання покрівельних робіт на працівників можуть впливати численні небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Аналіз цих факторів дозволяє визначити основні ризики та розробити комплекс заходів щодо їх усунення або мінімізації.

Найбільш небезпечним фактором є можливість падіння працівника з висоти. Причинами падіння можуть бути відсутність огорожень, використання несправних засобів страхування, слизька поверхня покрівлі, сильний вітер або недотримання працівниками вимог безпеки [15]. Наслідками таких нещасних випадків часто стають тяжкі травми або загибель працівників.

Значну небезпеку також становить падіння інструментів, будівельних матеріалів та конструкцій з покрівлі. Падіння навіть невеликого предмета з висоти може призвести до травмування людей, які перебувають у небезпечній зоні поблизу будівлі. Для запобігання таким випадкам необхідно встановлювати захисні огороження та організувати спеціальні зони складання матеріалів [15].

Під час виконання робіт з використанням газових пальників і гарячих бітумних мастик працівники можуть піддаватися впливу шкідливих хімічних речовин, продуктів горіння та підвищених температур. Вдихання випарів бітуму негативно впливає на органи дихання та загальний стан організму [15].

Важливим фактором є також несприятливі метеорологічні умови. Покрівельні роботи виконуються переважно на відкритому повітрі, тому

працівники піддаються впливу високих або низьких температур, атмосферних опадів, сонячного випромінювання та вітру. Параметри мікроклімату на робочому місці повинні відповідати санітарним нормам [15].

Під час застосування електрифікованого інструменту існує небезпека ураження електричним струмом у разі пошкодження ізоляції кабелів або порушення правил експлуатації обладнання.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

Таблиця 5.1.

Небезпечний фактор	Джерело виникнення	Можливі наслідки
Падіння працівника з висоти	Робота на скатній покрівлі	Переломи, травми, летальний випадок
Падіння інструментів та матеріалів	Монтажні роботи на покрівлі	Травмування людей у небезпечній зоні
Ураження електричним струмом	Електроінструмент та подовжувачі	Електротравма, опіки
Порізи та проколи	Використання ножів і цвяхів	Травми рук
Опіки	Використання бітумних матеріалів	Термічні ушкодження
Несприятливі погодні умови	Вітер, дощ, ожеледиця	Падіння з висоти
Підвищений рівень шуму	Робота електроінструменту	Втома, погіршення слуху

5.4. Заходи безпеки під час виконання робіт на висоті

Оскільки покрівельні роботи завжди виконуються вище мінімально зазначеного рівня (1,3м), їх проведення потребує впровадження спеціальних заходів безпеки.

До початку виконання робіт відповідальна особа повинна провести огляд робочого місця, оцінити можливі ризики та визначити заходи щодо їх усунення. Для виконання особливо небезпечних робіт оформлюється наряд-допуск, у якому зазначаються умови безпечного виконання робіт, склад бригади та відповідальні особи [15].

Працівники, які виконують роботи на покрівлі, повинні бути забезпечені сучасними страхувальними системами. До складу страхової системи входять

страхувальна прив'язь, анкерний пристрій, карабіни, амортизатор ривка та страхувальний канат. Використання запобіжних поясів застарілого типу без плечових і стегових ременів не допускається [16].

На покрівлі необхідно встановлювати тимчасові огороження, сигнальні стрічки та попереджувальні знаки. Робочі проходи повинні бути очищені від сміття, сторонніх предметів та матеріалів, які можуть перешкоджати пересуванню працівників [15].

Особливу увагу слід приділяти погодним умовам. Забороняється виконувати покрівельні роботи під час грози, сильного дощу, снігопаду, ожеледиці або при швидкості вітру понад 15 м/с, оскільки такі умови значно збільшують ризик падіння працівників [15].

Для безпечного підйому на покрівлю необхідно використовувати інвентарні драбини або сходові башти, які мають відповідати вимогам безпеки та бути надійно закріпленими [15].

5.5. Вимоги пожежної безпеки

Під час виконання покрівельних робіт значна увага повинна приділятися питанням пожежної безпеки, особливо при використанні газових пальників, бітумних мастик та інших горючих матеріалів. Недотримання вимог пожежної безпеки може призвести до виникнення пожежі, пошкодження будівельних конструкцій та травмування працівників [8].

Перед початком робіт необхідно перевірити справність газових балонів, редукторів, шлангів та пальників. Газові балони повинні зберігатися у вертикальному положенні в спеціально відведених місцях, захищених від дії сонячного проміння та джерел тепла [8].

На робочому місці повинні бути наявні первинні засоби пожежогасіння: порошкові або вуглекислотні вогнегасники, ящик із піском, лопати та інший пожежний інвентар. Працівники повинні знати порядок використання цих засобів і вміти діяти у випадку виникнення пожежі [8].

Після завершення робіт із застосуванням відкритого полум'я необхідно провести ретельний огляд покрівлі та прилеглих конструкцій для виключення можливості прихованого займання.

5.6. Розрахунок площі санітарно-побутових приміщень.

Для забезпечення належних умов праці на будівельному майданчику повинні передбачатися санітарно-побутові приміщення для працівників [4]. Їх призначення полягає у створенні комфортних умов для перевдягання, відпочинку, приймання їжі та дотримання особистої гігієни.

На об'єкті працює бригада у складі 8 покрівельників. Для визначення необхідної площі санітарно-побутових приміщень приймаються нормативні показники, встановлені для будівельних організацій [4].

Площа гардеробної становить:

$$S_{\text{гар}} = 8 \times 0,9 = 7,2 \text{ м}^2.$$

Для забезпечення зручності користування приймається площа 8 м².

Площа умивальної визначається із розрахунку 0,2 м² на одного працівника:

$$S_{\text{ум}} = 8 \times 0,2 = 1,6 \text{ м}^2.$$

Приймаємо 2 м².

Площа приміщення для обігріву та відпочинку становить:

$$S_{\text{відп}} = 8 \times 0,75 = 6 \text{ м}^2.$$

Для санітарного вузла приймається площа 2 м².

Загальна площа санітарно-побутових приміщень:

$$S_{\text{заг}} = 8 + 2 + 6 + 2 = 18 \text{ м}^2.$$

Таким чином, для забезпечення нормативних умов праці бригади з восьми покрівельників необхідно передбачити санітарно-побутовий комплекс загальною площею не менше 18 м²

5.7. Організація робочого місця покрівельника.

Правильна організація робочого місця є одним із найважливіших факторів забезпечення безпечного виконання покрівельних робіт. Від раціонального розміщення матеріалів, інструменту та допоміжного обладнання залежить не лише продуктивність праці, але й рівень виробничого

травматизму. Робоче місце повинно бути організоване таким чином, щоб виключити можливість падіння працівників, інструментів та будівельних матеріалів з висоти [15].

Перед початком виконання робіт відповідальна особа повинна перевірити стан покрівлі, наявність огорожень, справність страхувальних систем та безпечність підходів до робочої зони. Особлива увага приділяється місцям виходу працівників на покрівлю, які повинні бути обладнані надійними драбинами або сходовими маршами [15].

Будівельні матеріали необхідно розміщувати рівномірно по площі покрівлі з урахуванням допустимих навантажень на конструкції. Складування матеріалів поблизу краю покрівлі не допускається. Мінімальна відстань від місця складування до краю покриття повинна становити не менше 1 м [15].

Ручний інструмент слід зберігати у спеціальних ящиках або сумках. Забороняється залишати інструмент без нагляду на похилих поверхнях покрівлі, оскільки це може призвести до його падіння та травмування працівників, які перебувають унизу.

Робоча зона повинна бути огорожена попереджувальними знаками та сигнальними стрічками. Під місцем виконання робіт необхідно визначити небезпечну зону та обмежити доступ сторонніх осіб [15].

5.8. Засоби індивідуального захисту покрівельників

Виконання покрівельних робіт пов'язане з підвищеним ризиком травмування, тому працівники повинні бути забезпечені необхідними засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт [18].

Основним засобом захисту від падіння з висоти є страхувальна система. Вона повинна складатися зі страхувальної прив'язі, амортизатора ривка, анкерного пристрою та страхувального каната. Перед кожним використанням працівник зобов'язаний перевірити справність усіх елементів системи [18].

Для захисту голови від падіння предметів застосовуються захисні каски. Каска повинна щільно прилягати до голови та мати справний підборідний

ремінь. Використання касок із тріщинами або іншими пошкодженнями забороняється [18].

Для захисту рук від механічних пошкоджень, порізів та опіків використовуються спеціальні рукавиці. При роботі з бітумними матеріалами рекомендується застосовувати рукавиці з термостійким покриттям.

Спецвзуття повинно мати неслизьку підошву, що забезпечує надійне зчеплення з поверхнею покрівлі. Крім того, взуття повинно захищати ноги працівника від механічних пошкоджень та впливу атмосферних факторів.

Під час роботи у темний час доби або в умовах недостатньої видимості працівники повинні використовувати сигнальні жилети зі світлоповертальними елементами.

Для бригади з 8 покрівельників передбачається такий комплект засобів індивідуального захисту:

Таблиця 5.2.

Найменування	Кількість
Захисна каска	8 шт.
Страхувальна прив'язь	8 шт.
Страхувальний канат	8 шт.
Амортизатор ривка	8 шт.
Захисні рукавиці	8 пар
Спецвзуття	8 пар
Спецодяг	8 комплектів
Сигнальний жилет	8 шт.

Усі засоби індивідуального захисту повинні зберігатися у спеціально відведених місцях та проходити періодичний огляд [18].

5.8.1. Надання домедичної допомоги

На будівельному майданчику повинна бути аптечка першої допомоги та працівники, які пройшли відповідне навчання з надання домедичної допомоги [16].

У разі падіння працівника з висоти необхідно:

- негайно припинити роботи;
- усунути дію небезпечного фактора;
- викликати швидку медичну допомогу;
- перевірити наявність свідомості та дихання;
- забезпечити нерухомість потерпілого;
- не переміщувати його без крайньої необхідності.

Якщо потерпілий не дихає, необхідно розпочати серцево-легеневу реанімацію відповідно до чинних медичних рекомендацій.

При ураженні електричним струмом перш за все необхідно звільнити потерпілого від дії струму, дотримуючись власної безпеки. Після цього оцінюється стан потерпілого та викликається медична допомога [8].

У випадку опіків гарячим бітумом або відкритим полум'ям уражену ділянку необхідно охолодити чистою водою протягом 10–15 хвилин, після чого накласти стерильну пов'язку та звернутися до медичного закладу.

Працівники повинні бути ознайомлені з планом дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій та проходити періодичне навчання з надання домедичної допомоги.

5.9. Висновки.

У результаті виконання розділу охорони праці проведено аналіз умов виконання покрівельних робіт під час будівництва двоповерхового житлового будинку висотою 10 м у передмісті м. Олександрія Кіровоградської області. Визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, серед яких найбільшу загрозу становить падіння працівників з висоти.

Розроблено організаційні заходи безпеки, спрямовані на зниження рівня виробничого травматизму, обґрунтовано застосування засобів індивідуального захисту та виконано розрахунок санітарно-побутових приміщень для бригади з восьми покрівельників. Встановлено, що необхідна площа побутових приміщень становить 18 м².

Також розглянуто порядок надання домедичної допомоги при падінні з висоти та розроблено комплекс заходів пожежної безпеки. Запропоновані рішення забезпечують безпечні умови праці під час виконання покрівельних робіт та відповідають вимогам чинних нормативних документів України.

6. Економічна частина

6.1. Загальна характеристика інвестиційного проєкту

Об'єктом дослідження є проєкт котеджного містечка поблизу міста Олександрія Кіровоградської області. Проєкт передбачає будівництво сучасних двоповерхових котеджів з прибудованими гаражами та експлуатованими покрівлями.

Основною метою реалізації проєкту є створення комфортного малоповерхового житла підвищеного рівня комфортності для населення середнього та високого рівня доходів.

Актуальність проєкту визначається зростанням попиту на індивідуальне житло у передмісті невеликих міст України. Для Кіровоградської області характерним є дефіцит сучасних котеджних містечок із комплексною забудовою, що формує перспективність реалізації даного інвестиційного проєкту.

6.2. Аналіз ринку житлової нерухомості

Місто Олександрія є одним із найбільших промислових центрів області та має сформований ринок житла. Вартість квартир у багатоповерхових будинках залишається нижчою, ніж у великих містах України, однак останніми роками спостерігається тенденція зростання вартості індивідуального житла. Ринок житлової нерухомості Кіровоградської області у 2024–2026 роках характеризується стабільним попитом на малоповерхове житло.

Середня ринкова вартість нового котеджу у передмісті Олександрії становить 1100–1400 дол./м². Для економічних розрахунків приймається середня прогнозована ціна реалізації 48 000 грн/м².

Площа одного котеджу становить орієнтовно 244,6 м². Тоді прогнозована ринкова вартість реалізації одного котеджу:

$$48\,000 \times 244,6 = 11\,740\,800 \text{ грн.}$$

Передбачається будівництво 105 котеджів.

Загальна прогнозована виручка від реалізації:

$$11\,740\,800 \times 105 = 1\,232\,784\,000 \text{ грн.}$$

Визначення капітальних вкладень

Відповідно до локального кошторису кошторисна вартість одного котеджу становить 2 241 468 грн.

Матеріальні витрати за кошторисом становлять 1 427 237 грн.

Оскільки локальний кошторис охоплює переважно оздоблювальні роботи, для більш реалістичної оцінки інвестицій враховано також загальнобудівельні роботи.

Середня вартість будівництва житла для Кіровоградської області приймається на рівні 30 000 грн/м².

Повна вартість будівництва одного котеджу:

$$244,6 \times 30\,000 = 7\,338\,000 \text{ грн.}$$

Додаткові витрати на благоустрій та інженерні мережі (15 %):

$$1\,100\,700 \text{ грн.}$$

Загальні інвестиції на один котедж:

$$8\,438\,700 \text{ грн.}$$

Загальні інвестиції на 105 котеджів:

$$886\,063\,500 \text{ грн}$$

Розрахунок валового доходу та прибутку

Валовий дохід визначається як різниця між виручкою та матеріальними витратами[14].

Валовий дохід одного котеджу:

$$11\,740\,800 - 1\,427\,237 = 10\,313\,563 \text{ грн.}$$

Валовий прибуток визначається як різниця між ринковою вартістю реалізації та собівартістю будівництва.

Валовий прибуток одного котеджу:

$$11\,740\,800 - 8\,438\,700 = 3\,302\,100 \text{ грн.}$$

Валовий прибуток усього проекту:

$$346\,720\,500 \text{ грн.}$$

Розрахунок рентабельності та терміну окупності

Рентабельність проекту визначається як відношення чистого прибутку до загального обсягу інвестицій.

Рентабельність:

$$346\,720\,500 / 886\,063\,500 = 39,1 \%$$

Термін окупності визначається як відношення капітальних вкладень до середньорічного прибутку[14]. Приймаємо, що реалізація котеджного містечка триває 2 роки, а прибуток отримується після завершення продажів.

Середньорічний прибуток:

$$346\,720\,500 / 2 = 173\,360\,250 \text{ грн.}$$

Тоді термін окупності:

$$886\,063\,500 / 173\,360\,250 = 5,1 \text{ року.}$$

Отримані результати свідчать про економічну ефективність та інвестиційну привабливість проєкту.

Основні техніко-економічні показники

Таблиця 6.1.

Показник	Значення
Кількість котеджів	105
Площа одного котеджу	244,6 м ²
Загальна площа забудови	25 683 м ²
Середня вартість будівництва 1 м ²	30 000 грн
Загальні інвестиції	886 063 500 грн
Загальна виручка	1 232 784 000 грн
Валовий прибуток	346 720 500 грн
Рентабельність проєкту	39,1 %
Термін окупності	5,1 року

Використана література

1. ДБН Б.2.2–12:2019 «Планування і забудова територій» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2019-10-01. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 5-10 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf> вільний (дата звернення 11.05.2026). – Назва з екрана.
2. ДБН В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [Електронний ресурс]. Чинний від 2011-11-01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 3-5 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_27_2010/5-1-0-929, вільний (дата звернення 11.05.2026). – Назва з екрана.
3. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання зовнішні мережі та споруди» [Електронний ресурс]. Чинний від 2014-01-01. – Київ : Мінрегіон України, 2013. – 24 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/08/1084_DBN_V.2.5-74_2013-DREAMDIM.pdf, вільний (дата звернення 22.05.2026). – Назва з екрана.
4. ДБН В.2.2-3:2018 «Будинки і споруди. Заклади освіти». [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2022-09-01. – Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – 28 с. – (Державні будівельні норми). – Режим доступу: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/08/DBN-V22-3-2018.pdf>, вільний (дата звернення 20.05.2026). – Назва з екрана.
5. ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів» [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2018-09-01. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 7-13 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/08/DBN-V23-5-2018.pdf>, вільний (дата звернення 21.05.2026). – Назва з екрана.
6. ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій» [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2011-09-01. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 27 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/01/DBN-B225-2011.pdf>, вільний (дата звернення 21.05.2026). – Назва з екрана.
7. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» [Електрон.ресурс.]. – Чинний від 2022-09-01. – Київ : Мінрегіон України, 2022. – 11 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим

- доступу:https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/DBN-V_2_6-31-2021.pdf, вільний (дата звернення 25.05.2026). – Назва з екрана.
8. ДБН В.1.2-7:2021 «Пожежна безпека» [Електрон.ресурс.]. – Чинний від 2022-09-01. – Київ : Мінрегіон України, 2022. – 6 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/DBN-V_1_2-7-2021.pdf, вільний (дата звернення 25.05.2026). – Назва з екрана.
 9. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд» [Електрон.ресурс.]. – Чинний від 2019-01-01. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 10 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/12/DBN-V2110-2018.pdf>, вільний (дата звернення 26.05.2026). – Назва з екрана.
 10. ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд» [Електрон.ресурс.]. – Чинний від 2018-01-01. – Київ : Мінрегіон України, 2017. – 18 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу:https://dbn.co.ua/_ld/17/1776_-2.6-220-2017-.pdf, вільний (дата звернення 26.05.2026). – Назва з екрана.
 11. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2017-01-01. – Київ : Мінрегіон України, 2016. – 5с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу:https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3113373519350597353, вільний (дата звернення 27.05.2026). – Назва з екрана.
 12. Аквіазол Технологія укладання та монтаж бітумної черепиці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aquaizol.ua/tehnologiya-ukladki-bitumnaya-cherepitca>, вільний (дата звернення 27.05.2026). – Назва з екрана.
 13. Золотова Н. М. Методичні рекомендації Технологія будівельного виробництва: до виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни для здобувачів 3 курсу денної та заочної форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія (освітні програми «Міське будівництво і господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : Н. М. Золотова; О. Ю. Супрун. – [Електронний ресурс]. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 18 с – Режим доступу:

<https://eprints.kname.edu.ua/66422/>, вільний (дата звернення 28.05.2026). – Назва з екрана.

14. Д.О. Серьогіна, Г.А. Жовтяк, Т.А. Пушкар ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ІНВЕСТИЦІЙНОІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК/ Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; Рецензенти О.В. Васильєв, О.А. Карлова–[Електронний ресурс]. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 127 с – Режим доступу:<https://eprints.kname.edu.ua/63443/1/2022%2020%D0%9D%20%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D0%B7%20%D0%A1%D0%B5%D1%80%D1%8C%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%BD%D0%B0%20%D0%94%20%D0%9E%20%D0%9D%D0%9F%D0%95%D1%96%D0%9E%D0%86%D0%86%D0%94.pdf>, вільний (дата звернення 28.05.2026). – Назва з екрана.
15. НПАОП 0.00-1.15-07. «Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2007-06-15. – Київ : Мінрегіон України, 2007. – 5с. – (Державні нормативні акти з охорони праці). – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=18046, вільний (дата звернення 29.05.2026). – Назва з екрана.
16. Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ Про охорону праці. З останніми змінами, внесеними Законом від 21.08.2025 № 4574-ІХ [Електрон. ресурс]. – Чинний від 12.09.2025. – Київ : Верховна Рада України, 1992. – (Закон). – Режим доступу :<https://ips.ligazakon.net/document/T269400> , вільний (дата звернення 30.05.2025). – Назва з екрана.
17. ДБН А.3.2-2-2009. «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». [Електронний ресурс]. – Чинний від 2012-04-01. – Київ : Мінрегіон України, 2012. – 15с. – (Державні будівельні норми). – Режим доступу:https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25399, вільний (дата звернення 30.05.2025). – Назва з екрана.
18. ДСТУ EN 365:2017. «Засоби індивідуального захисту від падіння з висоти. Загальні вимоги до інструкцій з використання та маркування» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2019-01-01. – Київ : Мінрегіон України, 2017. – 5с. – (Державні будівельні норми). – Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=74894, вільний (дата звернення 30.05.2025). – Назва з екрана.

