

## Метадані

### ДОКУМЕНТ

Заголовок

записка Шевчук І-І

Автор

Ш

Науковий керівник / Експерт

ААВ

ІД документу

333470282

### ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

підрозділ

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

### ЗВІТ

Дата звіту

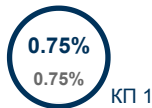
3/25/2026

Дата редагування

---

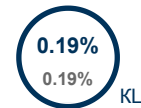
## Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



7207

Кількість слів



59437

Кількість символів

## Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		16
Інтервали		0
Мікропробіли		15
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		4

## Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

### 10 найдовших фраз

Колір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	<a href="https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/51269/1/KRM_Fylypovych.pdf">https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/51269/1/KRM_Fylypovych.pdf</a>	14 (0.19 %)

2	<a href="http://www.tnu.in.ua/study/refs/d114/file149359.html">http://www.tnu.in.ua/study/refs/d114/file149359.html</a>	13 (0.18 %)
3	<a href="http://www.tnu.in.ua/study/refs/d114/file149359.html">http://www.tnu.in.ua/study/refs/d114/file149359.html</a>	10 (0.14 %)
4	<a href="https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/33678/2/KRM_Semkiv.pdf">https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/33678/2/KRM_Semkiv.pdf</a>	7 (0.10 %)
5	<a href="https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/33678/2/KRM_Semkiv.pdf">https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/33678/2/KRM_Semkiv.pdf</a>	5 (0.07 %)
6	<a href="https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/33678/2/KRM_Semkiv.pdf">https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/33678/2/KRM_Semkiv.pdf</a>	5 (0.07 %)
<b>Домашня база даних (0.00 %)</b>		<input type="checkbox"/>
#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
<b>Програма обміну базами даних (0.00 %)</b>		<input type="checkbox"/>
#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
<b>Інтернет (0.75 %)</b>		<input type="checkbox"/>
#	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	<a href="http://www.tnu.in.ua/study/refs/d114/file149359.html">http://www.tnu.in.ua/study/refs/d114/file149359.html</a>	23 (2) (0.32 %)
2	<a href="https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/33678/2/KRM_Semkiv.pdf">https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/33678/2/KRM_Semkiv.pdf</a>	17 (3) (0.24 %)
3	<a href="https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/51269/1/KRM_Fylypovych.pdf">https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/51269/1/KRM_Fylypovych.pdf</a>	14 (1) (0.19 %)

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Список прийнятих фрагментів</b>	
#	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

## РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

### Загальна характеристика ділянки

Проект нового будівництва житлового будинку садибного типу розроблено з урахуванням сучасних вимог до індивідуального житлового будівництва, чинних нормативних документів, а також природно-кліматичних та інженерно-геологічних умов району будівництва.

Ділянка, відведена під будівництво, розташована в межах населеного пункту та характеризується сприятливими умовами для зведення житлового будинку. Рельєф території відносно спокійний, що дозволяє мінімізувати обсяги земляних робіт і спрощує організацію будівництва.

Будинок має прямокутну форму в плані з габаритними розмірами 20×15 м та складається з трьох рівнів: цокольного, першого та другого поверхів. Висота цокольного поверху становить 2,8 м, висота житлових поверхів - по 3,0 м, що відповідає сучасним вимогам до комфортності житла.

Будівля належить до II ступеня вогнестійкості та II ступеня довговічності, що забезпечує необхідний рівень безпеки та тривалий термін експлуатації.

При проектуванні враховано кліматичні характеристики району будівництва, зокрема:

1. температурний режим протягом року;
2. кількість атмосферних опадів;
3. снігові та вітрові навантаження;
4. глибину промерзання ґрунтів;
5. можливу сейсмічність території.

Інженерно-геологічні умови характеризуються підвищеною складністю, що враховано при виборі типу фундаментів та конструктивних рішень. Усі прийняті рішення спрямовані на забезпечення надійності, стійкості та довговічності будівлі.

### Генеральний план

Генеральний план ділянки розроблено відповідно до вимог містобудівних, санітарних та протипожежних норм. Площа ділянки становить 45×35 м, що дозволяє раціонально розмістити всі необхідні об'єкти та елементи благоустрою.

На території передбачено:

1. житловий будинок;
2. господарські споруди;
3. зону відпочинку;

- дитячий і спортивний майданчики;
- допоміжні елементи благоустрою.

Планування території виконано з урахуванням функціонального зонування: житлова зона, господарська зона та зона відпочинку чітко розмежовані між собою.

Передбачено влаштування проїздів і пішохідних доріжок із твердим покриттям, що забезпечує зручний доступ до будівлі. Озеленення території включає посадку дерев, кущів, улаштування газонів і квітників, що покращує мікроклімат та естетичний вигляд ділянки.

Особливу увагу приділено організації водовідведення: атмосферні опади відводяться у напрямку природного ухилу ділянки. Для зменшення шумового впливу від зовнішніх джерел передбачено захисні зелені насадження.

Архітектурно-планувальне рішення

Архітектурно-планувальне рішення житлового будинку садибного типу сформовано на основі сучасних принципів проєктування індивідуального житла з урахуванням функціональної доцільності, ергономічності, комфортності та раціонального використання внутрішнього простору.

Об'ємно-планувальна структура будівлі характеризується складною конфігурацією в плані, що обумовлено прагненням до оптимального функціонального зонування та підвищення архітектурної виразності об'єкта. Прийняте планувальне рішення забезпечує чіткий розподіл приміщень за їх призначенням і рівнем використання.

У будинку виділено основні функціональні зони:

- житлова зона (відпочинку);
- зона приготування їжі;
- господарська зона;
- технічна зона.

Таке зонування дозволяє мінімізувати перетин потоків мешканців, забезпечити логічні функціональні зв'язки між приміщеннями та створити комфортні умови експлуатації будівлі.

Цокольний поверх виконує роль технічно-господарського рівня, де розміщено допоміжні приміщення: гараж, майстерню, сауну, складські приміщення, а також інженерно-технічні вузли. Винесення цих функцій у цокольний рівень дозволяє оптимізувати використання площі житлових поверхів і підвищити їх функціональну ефективність.

Перший поверх проєктовано як простір активного денного перебування мешканців. Тут розташовано приміщення загального користування - кухню, вітальню, санітарні вузли та житлові кімнати. Планувальна структура першого поверху забезпечує зручні комунікаційні зв'язки, візуальну відкритість простору та можливість організації спільного сімейного дозвілля.

Другий поверх формує приватну житлову зону, що включає спальні, гардеробні та приміщення для індивідуального відпочинку. Таке рішення забезпечує необхідний рівень ізоляції, акустичного комфорту та сприяє створенню сприятливого мікроклімату для відпочинку.

Вертикальні комунікації в будівлі організовані за допомогою внутрішніх сходів, розташованих у центральній частині плану, що забезпечує зручний доступ до всіх приміщень. Конструкція сходів відповідає вимогам ергономіки, безпеки та експлуатаційної надійності.

Прийняті архітектурно-планувальні рішення забезпечують раціональну організацію внутрішнього простору, ефективне функціональне зонування та високий рівень комфортності проживання, що повністю відповідає сучасним вимогам до житлових будинків садибного типу.

Архітектурно-конструктивне рішення

Архітектурно-конструктивне рішення житлового будинку садибного типу прийнято з урахуванням забезпечення необхідної просторової жорсткості, надійності, довговічності та економічної ефективності будівництва. При виборі конструктивної схеми враховано інженерно-геологічні умови ділянки, функціональне призначення будівлі, а також вимоги чинних нормативних документів.

Конструктивна схема будівлі - безкаркасна з несучими поздовжніми та поперечними стінами. Перекриття виконані з монолітного залізобетону, що забезпечує високу жорсткість і просторову незмінність будівлі. Стійкість конструкції досягається завдяки сумісній роботі всіх елементів - фундаментів, стін, перекриттів та покриття, які утворюють єдину просторову систему.

Фундаменти

Фундаменти будівлі проєктовані стрічкового типу з монолітного залізобетону. Вибір даного типу фундаментів обумовлений конструктивною схемою будівлі з несучими поздовжніми та поперечними стінами, що дозволяє ефективно передавати навантаження від стін на основу. Стрічкові фундаменти є економічно доцільними та технологічно простими у виконанні для даного типу споруд.

Фундаменти виконуються з важкого бетону відповідного класу міцності з армуванням сталевими арматурними стержнями, що забезпечує необхідну несучу здатність, тріщиностійкість та довговічність конструкцій. Армування фундаментів приймається згідно з розрахунками та вимогами нормативних документів, з урахуванням навантажень від будівлі та характеристик ґрунтової основи.

Глибина закладання фундаментів визначена на основі інженерно-геологічних вишукувань і прийнята з урахуванням:

- глибини сезонного промерзання ґрунтів;
- рівня залягання ґрунтових вод;
- фізико-механічних характеристик ґрунтів основи;
- навантажень від будівлі.

Прийнята глибина закладання забезпечує розміщення підшви фундаменту нижче зони промерзання, що запобігає впливу сил морозного пучення та забезпечує стабільність конструкції впродовж усього терміну експлуатації будівлі.

Основою під фундаменти є природний ґрунт, який має достатню несучу здатність. У разі необхідності передбачено влаштування підготовки з піску або щебеню з ретельним ущільненням для вирівнювання основи та зменшення нерівномірних осідань.

Для забезпечення надійної експлуатації будівлі передбачено комплекс гідроізоляційних заходів. Горизонтальна гідроізоляція влаштовується на рівні верху фундаментів або цоколя з метою запобігання капілярному підсосу вологи в стіни будівлі. Вертикальна гідроізоляція наноситься на зовнішні поверхні фундаментів і захищає їх від проникнення вологи з ґрунту.

Додатково, при наявності високого рівня ґрунтових вод або слабких ґрунтів, може передбачатися влаштування дренажної системи навколо будівлі, що сприяє відведенню надлишкової вологи та зменшує гідростатичний тиск на конструкції фундаментів.

Прийняті конструктивні рішення фундаментів забезпечують необхідну міцність, стійкість і довговічність будівлі, а також відповідають чинним будівельним нормам і правилам.

Стіни

Зовнішні несучі стіни будівлі проєктовані з керамічної повнотілої або пустотілої цегли з улаштуванням ефективного шару теплоізоляції з мінераловатних плит. Така багатшарова конструкція стіни дозволяє забезпечити необхідні показники теплотехнічної однорідності

огороджувальних конструкцій та відповідає сучасним вимогам енергоефективності.

Конструкція зовнішньої стіни включає несучий цегляний шар, теплоізоляційний шар та захисно-оздоблювальний шар (штукатурка або вентиляований фасад). Теплоізоляційний шар із мінераловатних плит характеризується низькою теплопровідністю, високою паропроникністю та негорючістю, що сприяє створенню сприятливого мікроклімату в приміщеннях і підвищує пожежну безпеку будівлі.

Товщина зовнішніх стін призначається за результатами теплотехнічного розрахунку з урахуванням кліматичних умов району будівництва, що дозволяє мінімізувати тепловтрати в холодний період року та запобігти перегріву приміщень у літній період.

Внутрішні несучі стіни виконуються з керамічної цегли і призначені для сприйняття вертикальних навантажень від перекриттів і покриття, а також для забезпечення просторової жорсткості будівлі. Товщина внутрішніх несучих стін приймається відповідно до розрахунку на міцність і стійкість.

Внутрішні перегородки виконуються з легших матеріалів (цегла меншої товщини, гіпсобетонні або газобетонні блоки), що дозволяє зменшити власну вагу конструкцій і, відповідно, навантаження на перекриття та фундаменти. Перегородки забезпечують раціональне зонування внутрішнього простору та відповідають вимогам звукоізоляції між приміщеннями.

Прийняті конструкції стін характеризуються високими експлуатаційними показниками, зокрема:

1. достатньою несучою здатністю та жорсткістю;
2. високими теплоізоляційними властивостями;
3. ефективною звукоізоляцією;
4. необхідною межею вогнестійкості;
5. довговічністю та надійністю в експлуатації.

Обрані конструктивні рішення стін забезпечують комфортні умови проживання, енергоефективність будівлі та відповідають чинним будівельним нормам і стандартам.

#### Покрівля

Покрівля будівлі запроєктована шатрового типу, що є доцільним рішенням з точки зору архітектурної виразності та експлуатаційної надійності.

Така форма даху забезпечує ефективне відведення атмосферних опадів (дощу та снігу), зменшує снігові навантаження та підвищує аеродинамічну стійкість будівлі до вітрових впливів.

Несучою конструкцією покрівлі є дерев'яна кроквяна система, виконана з пиломатеріалів хвойних порід (сосна, ялина), що мають достатню міцність, невелику власну вагу та зручні в обробці. Кроквяна система включає кроквяні ноги, мауерлати, прогони, підкоси та інші елементи, які забезпечують передачу навантажень від покрівлі на несучі стіни будівлі.

Перерізи елементів кроквяної системи приймаються за результатами розрахунку з урахуванням постійних і тимчасових навантажень, зокрема:

1. власної ваги конструкцій покрівлі;
2. снігового навантаження;
3. вітрового навантаження.

Усі дерев'яні елементи кроквяної системи підлягають попередній антисептичній обробці для захисту від біологічного ураження (грибків, плісняви, комах) та вогнезахисній обробці для підвищення межі вогнестійкості конструкцій.

Покрівельне покриття виконане з металочерепиці, яка відзначається високою міцністю, корозійною стійкістю, довговічністю та привабливим зовнішнім виглядом. Металочерепиця має невелику вагу, що зменшує навантаження на несучі конструкції даху та будівлі в цілому.

Конструкція покрівлі передбачає влаштування підпокрівельних шарів, зокрема:

1. гідроізоляційної плівки для захисту від проникнення вологи;
2. пароізоляційного шару (за наявності утеплення);
3. теплоізоляційного шару (для мансардних або утеплених покрівель);
4. вентиляційного зазору для запобігання накопиченню конденсату.

Для забезпечення надійного відведення атмосферних опадів передбачено організовану систему водовідведення, що включає жолоби, водостічні труби та елементи кріплення. Система водовідведення забезпечує захист стін і фундаментів від зволоження та сприяє підвищенню довговічності будівлі.

Прийняте конструктивне рішення покрівлі забезпечує надійність, довговічність, ефективний захист будівлі від атмосферних впливів та відповідає сучасним будівельним вимогам.

#### Сходи

Для забезпечення вертикального зв'язку між поверхами в будівлі передбачено внутрішні сходи. Конструктивне рішення сходів прийнято з урахуванням вимог ергономіки, безпеки та зручності експлуатації, що забезпечує комфортне та безпечне пересування мешканців між рівнями будівлі.

Сходи запроєктовані як стаціонарна конструкція (як правило, двомаршова з проміжним майданчиком), що забезпечує зручність підйому та спуску, а також відповідає вимогам евакуації у разі надзвичайних ситуацій. Конструкція сходів може бути виконана із залізобетону або по металевих косоурах із влаштуванням сходинок із залізобетону чи деревини - залежно від загального конструктивного рішення будівлі.

Геометричні параметри сходів прийняті відповідно до чинних нормативних вимог, зокрема:

1. висота підйому сходинок (підсходинок);
2. ширина проступу;
3. кут нахилу сходового маршу;
4. ширина сходового маршу та площадок.

Зазначені параметри забезпечують зручність руху та відповідають ергономічним вимогам, знижуючи ризик травматизму під час експлуатації.

Сходи обладнуються огороженнями з поручнями, які забезпечують додаткову безпеку користувачів. Висота та конструкція огорожень відповідають нормативним вимогам, що унеможлиблює випадкове падіння та підвищує комфорт користування сходами.

Поверхня сходинок виконується з матеріалів, що мають достатні протиковзкі властивості, що особливо важливо для безпечної експлуатації в умовах підвищеної вологості.

Прийняте конструктивне рішення сходів забезпечує надійність, довговічність, безпечність та зручність експлуатації, а також відповідає чинним будівельним нормам і правилам.

#### Вікна та двері

Віконні прорізи будівлі заповнюються сучасними металопластиковими конструкціями з енергоефективними склопакетами. Такі віконні системи забезпечують високі показники тепло- та звукоізоляції, що сприяє зменшенню тепловтрат у холодний період року та підвищенню акустичного комфорту в приміщеннях.

Склопакети приймаються двокамерними або енергоефективними з низькоемісійним покриттям (Low-E), що дозволяє зменшити теплопередачу через світлопрозорі конструкції. Герметичність вікон досягається завдяки якісним ущільнювачам та сучасній фурнітурі, що також забезпечує захист від проникнення повітря, пилу та вологи.

Конструкція вікон передбачає можливість провітрювання приміщень за рахунок поворотно-відкидного механізму відкривання стулок. Розміри та розташування віконних прорізів прийняті з урахуванням вимог природного освітлення та інсоляції приміщень відповідно до будівельних норм. Двері в будівлі прийняті залежно від їх функціонального призначення. Внутрішні двері виконуються з деревини або деревопохідних матеріалів, що забезпечує естетичний вигляд, достатню звукоізоляцію та комфорт експлуатації. Конструкція внутрішніх дверей передбачає легкість відкривання, надійність фурнітури та довговічність у використанні.

Зовнішні двері запроєктовані металевими або металопластиковими, з підвищеними вимогами до міцності, теплоізоляції та безпеки. Вони оснащуються надійними замковими системами, ущільнювачами та, за необхідності, теплоізоляційним наповненням, що запобігає втратам тепла та проникненню холодного повітря.

Усі віконні та дверні конструкції встановлюються з дотриманням вимог герметизації монтажних швів із застосуванням сучасних ущільнювальних матеріалів, що забезпечує довговічність та ефективність їх експлуатації.

Прийняті рішення щодо вікон і дверей забезпечують енергоефективність, комфорт, безпеку та відповідають сучасним вимогам будівельних норм. Підлоги

Конструкції підлог у будівлі прийняті з урахуванням функціонального призначення приміщень, умов їх експлуатації, а також вимог до міцності, довговічності, звуко- та теплоізоляції.

Підлоги виконуються багатшаровими і, як правило, включають такі основні елементи: основу (перекриття або ґрунт), вирівнювальний шар (стяжку), ізоляційні шари (тепло-, звуко-, гідроізоляцію) та чистове покриття.

У житлових кімнатах (вітальні, спальні) передбачено влаштування підлог із покриттям з ламінату або паркету. Дані матеріали характеризуються високими експлуатаційними властивостями, естетичним виглядом, зручністю в догляді та створюють комфортні умови для проживання. Під покриттям передбачається влаштування підкладки, що покращує звукоізоляційні властивості та вирівнює незначні нерівності основи.

У приміщеннях з підвищеною вологістю (санвузли, ванні кімнати, кухні) застосовується покриття з керамічної плитки, яка має високу вологостійкість, зносостійкість та легкість у очищенні. У таких приміщеннях обов'язково передбачено влаштування гідроізоляційного шару під стяжкою або безпосередньо під плиткою, що запобігає проникненню вологи в конструкції переkritтя.

Для підвищення комфортності експлуатації в окремих приміщеннях може передбачатися влаштування системи «тепла підлога» (водяної або електричної), що забезпечує рівномірний розподіл тепла по поверхні підлоги.

Конструкція підлог також враховує вимоги до звукоізоляції між поверхнями, що досягається шляхом застосування пружних прокладок або спеціальних звукоізоляційних матеріалів у складі підлогових шарів.

Прийняті конструктивні рішення підлог забезпечують довговічність, зручність експлуатації, відповідність санітарно-гігієнічним вимогам, а також створюють комфортні умови для проживання.

Оздоблювальні роботи

Оздоблювальні роботи в будівлі передбачені з урахуванням архітектурно-естетичних, експлуатаційних та санітарно-гігієнічних вимог, а також забезпечують довговічність конструкцій і комфортні умови перебування людей у приміщеннях.

Зовнішнє оздоблення будівлі виконується за системою «мокрого фасаду» із застосуванням теплоізоляційного шару та декоративної штукатурки.

Така система не лише покращує архітектурний вигляд будівлі, але й підвищує теплоізоляційні характеристики огорожувальних конструкцій, захищає їх від впливу атмосферних чинників (опадів, вітру, температурних коливань).

Утеплювач (мінераловатні плити або пінополістирол) закріплюється до зовнішніх стін із подальшим нанесенням армувального шару та декоративної штукатурки. Декоративне покриття може бути різних фактур і кольорів, що дозволяє досягти виразного архітектурного рішення фасаду.

Цоколь будівлі облицюється міцними та зносостійкими матеріалами (керамограніт, природний або штучний камінь), що мають підвищену стійкість до механічних пошкоджень, вологи та температурних впливів. Це забезпечує захист нижньої частини будівлі від руйнування та забруднення.

Внутрішнє оздоблення приміщень включає комплекс робіт, що забезпечують підготовку та фінішну обробку поверхонь. До основних видів робіт належать:

1. штукатурення стін і стель для вирівнювання поверхонь;
2. шпаклювання для досягнення гладкості;
3. фарбування або обклеювання шпалерами;
4. облицювання поверхонь плиткою або іншими матеріалами.

У житлових кімнатах застосовуються декоративні оздоблювальні матеріали (фарби, шпалери, декоративні штукатурки), що створюють комфортне та естетично привабливе середовище. У кухнях, санвузлах і ванних кімнатах передбачено облицювання стін керамічною плиткою, що забезпечує вологостійкість, гігієнічність і зручність у догляді.

Оздоблення стель може виконуватися шляхом фарбування, штукатурення або влаштування підвісних чи натяжних конструкцій залежно від дизайнерського рішення та функціонального призначення приміщень.

Усі оздоблювальні матеріали приймаються з урахуванням їх екологічної безпеки, довговічності, відповідності санітарним нормам і вимогам пожежної безпеки.

Інженерне обладнання

Проектом передбачено комплексне інженерне забезпечення житлового будинку, що відповідає сучасним вимогам комфорту, енергоефективності, надійності та безпеки експлуатації. Усі інженерні системи запроєктовані з урахуванням чинних будівельних норм і правил.

Будівля обладнана наступними інженерними системами:

1. системою холодного та гарячого водопостачання;
2. господарсько-побутовою каналізацією;
3. системою електропостачання;
4. системою опалення;
5. системою вентиляції.

Система холодного водопостачання забезпечує подачу питної води до всіх санітарно-технічних приладів будівлі. Гаряче водопостачання передбачається від індивідуального джерела тепла (котла або бойлера), що дозволяє забезпечити безперебійне постачання гарячої води та

регулювати її температуру.

Господарсько-побутова каналізація призначена для відведення стічних вод від санітарно-технічних приладів із подальшим їх відведенням у зовнішню каналізаційну мережу. Система каналізації запроєктована з урахуванням самопливного режиму роботи, що забезпечує її надійність і простоту експлуатації.

Система електропостачання забезпечує живлення освітлювальних приладів, побутового обладнання та інженерних систем будівлі. Передбачено встановлення розподільчих щитів, захисної автоматики та приладів обліку електроенергії. Електромережі виконуються з дотриманням вимог електробезпеки та пожежної безпеки.

Система опалення прийнята індивідуальною, що є ефективним рішенням для житлового будинку. Джерелом тепlopостачання може бути газовий або електричний котел. Система забезпечує рівномірний розподіл тепла по приміщеннях і дозволяє регулювати температурний режим залежно від потреб мешканців, що сприяє економії енергоресурсів. Теплоносій циркулює по трубопроводах до опалювальних приладів (радіаторів або системи «тепла підлога»).

Вентиляція будівлі запроєктована комбінованою. Природна вентиляція здійснюється через вентиляційні канали у кухнях, санвузлах і ванних кімнатах. Механічна вентиляція передбачена у приміщеннях з підвищеними вимогами до повітрообміну та може включати витяжні вентилятори або припливно-витяжні установки.

Усі інженерні системи взаємопов'язані та забезпечують нормальне функціонування будівлі, створюючи комфортні умови проживання та відповідаючи сучасним вимогам енергоефективності й безпеки.

Заходи енергозбереження

У проєкті передбачено комплекс взаємопов'язаних заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності будівлі, зменшення споживання енергоресурсів та зниження експлуатаційних витрат протягом усього терміну експлуатації.

Основні рішення з енергозбереження прийняті з урахуванням кліматичних умов району будівництва, сучасних вимог до теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій та принципів раціонального використання енергії.

До основних заходів енергозбереження належать:

1. Утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій. Передбачено застосування ефективних теплоізоляційних матеріалів (мінераловатні плити або пінополістирол) для утеплення зовнішніх стін. Це дозволяє значно зменшити тепловтрати через стіни та забезпечити відповідність нормативним вимогам опору теплопередачі.
2. Енергоефективні віконні та дверні конструкції. Використання металопластикових вікон із двокамерними або енергозберігаючими склопакетами з низькоемісійним покриттям забезпечує зниження втрат тепла через світлопрозорі конструкції. Герметичність монтажу запобігає інфільтрації холодного повітря.
3. Теплоізоляція покрівлі та підлог. У конструкції покрівлі передбачено утеплення, що запобігає втратам тепла через верхні огорожувальні конструкції. Підлоги, особливо по ґрунту або над неопалюваними приміщеннями, також утеплюються для зменшення тепловтрат і підвищення комфорту.
4. Автономна система опалення. Застосування індивідуальної системи опалення дозволяє регулювати температурний режим у приміщеннях залежно від потреб користувачів, що сприяє раціональному використанню енергоресурсів і зниженню витрат на опалення.
5. Раціональна організація вентиляції. Поєднання природної та механічної вентиляції дозволяє забезпечити необхідний повітрообмін без надмірних втрат тепла. За потреби можуть застосовуватися елементи рекуперації тепла.
6. Зменшення теплових містків. Конструктивні рішення вузлів (стики стін, перекриттів, віконних прорізів) передбачають мінімізацію теплових втрат через «містки холоду».

Реалізація зазначених заходів дозволяє суттєво підвищити енергоефективність будівлі, зменшити тепловтрати, забезпечити стабільний температурний режим у приміщеннях та створити комфортні умови проживання. Крім того, це сприяє зниженню витрат на опалення та підвищенню загальної економічної ефективності експлуатації будівлі.

## 2 РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

Геологічний фактор

Відповідно до вимог ДБН В. 2.1-16:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд» при підборі розмірів фундаментів необхідно враховувати умови будівельного майданчика та особливості місцевості, а також приймати основу згідно з результатами інженерно-геодезичних і інженерно-гідрогеологічних вишукувань для даного об'єкта.

Згідно з геологічними умовами будівельного майданчика, за основу приймається ґрунт - суглинок напівтвердий. Ґрунтово-рослинний шар зрізається та використовується для рекультивациі території.

Верх фундаменту передбачається на відмітці -3,7 м. Підшова фундаменту заглиблюється в несучий шар не менше ніж на 0,3 м, що перевищує мінімально допустиме значення (0,2 м).

Попередньо приймається глибина закладання фундаменту  $H_f = 4,5$  м.

Технологічний фактор

У будівлі передбачено влаштування підземних цокольних приміщень, що впливає на вибір глибини закладання фундаменту та визначає її конструктивно.

Кліматичний фактор

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту визначається за формулою:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}$$

де:

$d_{fn}$  - нормативна глибина промерзання ґрунту, яка становить 0,8 м;

$k_h$  - коефіцієнт, що враховує тепловий режим будівлі. Для фундаментів опалюваних будівель приймається  $k_h = 0,4$ .

Отже:

$$d_f = 0,4 \cdot 0,8 = 0,32 \text{ м}$$

Повинна виконуватися умова:

$$H_f = 4,5 \text{ м} \geq d_f = 0,32 \text{ м}$$

Умова виконується.

Гідрогеологічні умови

Глибина закладання фундаментів опалюваних будівель за умов виключення морозного пучення ґрунтів визначається відповідно до нормативних

вимог.

Рівень ґрунтових вод становить:

$d_w = 6,0$  м

Перевіряємо умову:

$d_w \geq d_f + 2 \rightarrow 6,0 \geq 2,32$  м

Умова виконується.

Відповідно до діючих норм, для даних ґрунтових умов глибина закладання фундаменту повинна бути не меншою за розрахункову глибину промерзання, тобто:

$H_f = 4,5$  м  $\geq d_f = 0,32$  м

Отже, прийнята глибина закладання фундаменту є достатньою. Існуюча забудова, суміжні споруди та інженерні мережі не впливають на вибір глибини закладання фундаменту.

На підставі виконаного аналізу остаточно приймаємо:

$H_f = 4,5$  м

Таблиця 2.1 Відомість ґрунтів номер шару

1. Номер шару Найменування ґрунту Розрахункове значення Питома вага Питоме зчеплення Кут внутрішнього тертя Модуль деформації

	Е					
	кН/м <sup>3</sup>	кПа	град	МПа		
1	2	3	4	5	6	1
1	Насипний ґрунт з домішками будівельного сміття	-	-	-	-	-
2	ґрунтово-рослинний шар з домішками гравію	-	-	-	-	-
3	Суглинок напівтвердий	19.5	19	20	20	

Інженерно - геологічний розріз

Рисунок 2.1 - Інженерно - геологічний розріз

Розрахунок плити перекриття

Загальні положення до розрахунку

Проектування несучих конструкцій будівлі є одним із ключових етапів інженерного розрахунку, який забезпечує надійність, довговічність та безпеку експлуатацію об'єкта. Основною метою даного розділу є визначення навантажень, що діють на конструкції, а також підбір їхніх геометричних параметрів і армування відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Розрахунок виконується за методом граничних станів, який передбачає перевірку конструкцій за двома групами:

- перша група граничних станів - за несучою здатністю;
- друга група граничних станів - за придатністю до нормальної експлуатації (деформації, тріщини).

Усі навантаження, що враховуються при розрахунку, поділяються на:

- постійні;
- тимчасові (тривалі та короточасні).

Особливу увагу приділено правильному визначенню навантажень, оскільки саме вони визначають напружено-деформований стан конструкцій.

Збір навантажень на перекриття

Загальні принципи визначення навантажень

Збір навантажень є початковим і одним із найважливіших етапів розрахунку. Помилки на цьому етапі можуть призвести до некоректного визначення внутрішніх зусиль і, як наслідок, до неправильного підбору перерізів та армування.

Інтенсивність постійного навантаження визначається за формулою:

$N_k = \rho \cdot t$

де:  $\rho$  - об'ємна вага матеріалу, кН/м<sup>3</sup>;

$t$  - товщина шару, м.

Такий підхід дозволяє врахувати внесок кожного конструктивного шару перекриття.

Визначення постійних навантажень

Монолітне залізобетонне перекриття

Монолітна плита перекриття є основним несучим елементом, який сприймає всі навантаження та передає їх на балки і колони. Товщина плити прийнята рівною 150 мм, що відповідає конструктивним вимогам для даного типу будівель.

Інтенсивність навантаження становить:

$N_k = 25 \cdot 0.15 = 3.75$  кН/м<sup>2</sup>

Це навантаження є визначальним серед усіх постійних.

Гідроізоляційний шар

Гідроізоляція виконується з рулонних матеріалів і забезпечує захист конструкцій від проникнення вологи. Незважаючи на малу товщину, цей шар обов'язково враховується у розрахунку:

$N_k = 6 \cdot 0.005 = 0.03$  кН/м<sup>2</sup>

Звукоізоляційний шар

Звукоізоляційна мембрана використовується для підвищення акустичного комфорту:

$N_k = 0.012$  кН/м<sup>2</sup>

Цементно-піщана стяжка

Стяжка виконує вирівнювальну та розподільчу функцію:

$N_k = 0.46$  кН/м<sup>2</sup>

Покриття підлоги

Фінішне покриття (керамічна плитка):

$N_k = 0.23$  кН/м<sup>2</sup>

Тимчасові навантаження

До тимчасових навантажень належить експлуатаційне навантаження від людей, меблів та обладнання:

$$q_k = 1.5 \text{ кН/м}^2$$

Також враховується навантаження від перегородок:

$$q_{\text{пер}} = 0.3 \text{ кН/м}^2$$

Сумарне навантаження

Сумарне характеристичне навантаження:

$$q = 6.28 \text{ кН/м}^2$$

Розрахункове навантаження:

$$q_d = 8.5 \text{ кН/м}^2$$

Це значення використовується у подальших розрахунках.

Розрахунок плити перекриття

Конструктивна схема

Плита має прямокутну форму з розмірами 6×5 м.

Оскільки співвідношення сторін менше 2, плита працює у двох напрямках.

Це означає, що навантаження розподіляється між двома напрямками армування.

Визначення навантаження

$$P = 255 \text{ кН}$$

Визначення моментів

Моменти визначаються за коефіцієнтами, що враховують роботу плити:

1. у прольоті
2. на опорах

Це дозволяє отримати найбільш небезпечні перерізи.

Розрахунок арматури

Робоча висота перерізу:

$$d = 120 \text{ мм}$$

Арматура визначається виходячи з умов рівноваги внутрішніх зусиль.

Прийняття армування

Прийнято:

1. Ø10 A500C
2. крок 200 мм

Таке рішення забезпечує необхідну міцність і технологічність.

Розрахунок балки

Балка є елементом, який передає навантаження від плити до колон.

Основні етапи:

1. Визначення навантаження
2. Побудова епюри
3. Розрахунок моментів
4. Підбір арматури

Прийняте армування забезпечує роботу балки без перевищення допустимих напружень.

Розрахунок колони

Колона працює переважно на стиск.

Особливості роботи:

1. можливий ексцентриситет;
2. вплив другого порядку;
3. перевірка гнучкості.

Отримано:

$$\lambda \leq \lambda_{\text{lim}}$$

Це означає, що колона є короткою.

Армування колони

Прийнято:

1. 4Ø16
2. хомути Ø6

Таке армування відповідає конструктивним вимогам.

Розрахунок фундаменту

Фундамент передає навантаження на ґрунт.

Основна умова:

$$p \leq R$$

Отримано:

$$p = 150 \text{ кПа} \leq 300 \text{ кПа}$$

Конструктивне рішення

Прийнято фундамент:

$$1.2 \times 1.2 \text{ м}$$

Загальний висновок

У результаті виконаного розрахунку встановлено, що:

1. усі навантаження визначені з урахуванням конструктивних особливостей;
2. розрахунок виконано відповідно до вимог нормативних документів;

3. всі елементи конструкції забезпечують необхідну несучу здатність;

4. умови міцності та експлуатаційної придатності виконуються.

Запропоновані конструктивні рішення є економічно доцільними та забезпечують надійну роботу будівлі протягом усього терміну експлуатації.

Аналіз напружено-деформованого стану конструкцій

Після визначення навантажень та виконання розрахунків окремих конструктивних елементів доцільно провести загальний аналіз напружено-деформованого стану будівлі. Такий аналіз дозволяє оцінити характер роботи конструкцій у цілому, а також виявити найбільш навантажені ділянки.

Слід зазначити, що робота всіх елементів будівлі є взаємопов'язаною. Плита перекриття передає навантаження на балки, балки - на колони, а колони - на фундамент. У свою чергу, фундамент передає навантаження на основу, якою є ґрунт.

Таким чином, будь-які неточності у визначенні навантажень або розрахунку одного з елементів можуть вплинути на роботу всієї конструктивної системи.

Виконані розрахунки показали, що найбільші згинальні моменти виникають у прольотах балок, тоді як максимальні поперечні сили зосереджені в опорних перерізах. Це відповідає класичній схемі роботи багатопрольотних балок.

Обґрунтування прийнятих конструктивних рішень

Прийняті у проекті конструктивні рішення базуються на поєднанні вимог міцності, жорсткості, економічності та технологічності виконання робіт.

Вибір типу перекриття

Монолітне залізобетонне перекриття обрано з огляду на такі переваги:

1. висока просторова жорсткість;
2. рівномірний розподіл навантаження;
3. можливість перекриття значних прольотів;
4. хороші звукоізоляційні характеристики.

Крім того, монолітні конструкції забезпечують кращу роботу будівлі як єдиної просторової системи.

Вибір матеріалів

Для основних несучих елементів прийнято бетон класу C20/25 та арматуру класу A500C. Такий вибір обумовлений:

1. достатньою міцністю;
2. широким застосуванням у практиці будівництва;
3. економічною доцільністю.

Вибір перерізів

Геометричні розміри елементів прийняті на основі попередніх оцінок та уточнені в процесі розрахунку.

Зокрема:

1. товщина плити забезпечує жорсткість і обмеження прогинів;
2. висота балки відповідає умовам міцності та конструктивним вимогам;
3. переріз колони забезпечує достатню несучу здатність.

Перевірка конструкцій за другою групою граничних станів

Окрім перевірки на міцність, важливим етапом є оцінка експлуатаційних характеристик конструкцій.

Обмеження прогинів

Прогини конструкцій не повинні перевищувати допустимих значень, оскільки це може призвести до:

1. пошкодження оздоблення;
2. появи тріщин;
3. дискомфорту під час експлуатації.

Завдяки достатній жорсткості прийнятих перерізів, прогини залишаються в допустимих межах.

Тріщиностійкість

Тріщини в залізобетонних конструкціях є допустимими в межах нормованих значень.

Розрахунок показав, що ширина розкриття тріщин:

$$w \leq 0.4 \text{ мм}$$

Це відповідає вимогам нормативних документів.

Технологічність і зручність виконання робіт

При проектуванні конструкцій важливо враховувати не лише їхню міцність, але й зручність зведення.

Прийняті рішення забезпечують:

1. можливість використання стандартної опалубки;
2. простоту армування;
3. мінімізацію складних вузлів.

Зокрема, застосування арматури стандартних діаметрів дозволяє спростити процес монтажу.

Економічна доцільність прийнятих рішень

Економічність конструкцій визначається:

1. витратою матеріалів;
2. трудомісткістю виконання;
3. вартістю робіт.

Прийняті перерізи та армування забезпечують:

1. мінімальну витрату бетону;
2. раціональне використання арматури;
3. відсутність перевитрат матеріалів.

Надійність та довговічність конструкцій

Надійність будівлі визначається її здатністю зберігати експлуатаційні властивості протягом усього терміну служби.

Основними факторами, що впливають на довговічність, є:

1. якість матеріалів;
2. умови експлуатації;

3. захист від корозії.

Прийнятий захисний шар бетону забезпечує надійний захист арматури від корозії.

Вплив навколишнього середовища

Під час експлуатації будівля піддається впливу:

1. температурних змін;
2. вологості;
3. агресивних середовищ.

Монолітні залізобетонні конструкції мають високу стійкість до таких впливів, що є додатковою перевагою.

Узгодженість роботи всіх елементів

Особливу увагу приділено забезпеченню сумісної роботи:

1. плити;
2. балок;
3. колон;
4. фундаментів.

Це досягається шляхом:

1. правильного армування;
2. забезпечення жорстких вузлів;
3. дотримання конструктивних вимог.

Загальна оцінка роботи конструктивної системи

У результаті проведених розрахунків можна зробити висновок, що конструктивна схема будівлі є раціональною та ефективною.

Основні переваги:

1. рівномірний розподіл навантажень;
2. відсутність перевантажених елементів;
3. достатній запас міцності.

Остаточний висновок по розділу

У даному розділі було виконано повний розрахунок навантажень та основних несучих конструкцій будівлі.

Встановлено, що:

1. усі елементи відповідають вимогам міцності;
2. забезпечено необхідну жорсткість;
3. конструкції є тріщиностійкими;
4. фундамент забезпечує надійну передачу навантаження на ґрунт.

Таким чином, прийняті конструктивні рішення можна вважати обґрунтованими, надійними та економічно доцільними.

### РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

Характеристика об'єкта

Об'єктом проектування є нове будівництво житлового будинку садибного типу з цокольним поверхом у місті Івано - Франківськ. Проектом передбачено зведення індивідуального житлового будинку для постійного проживання з урахуванням сучасних архітектурно-планувальних, конструктивних та інженерних рішень.

Розміщення будівлі на земельній ділянці виконано відповідно до містобудівних умов та обмежень, з урахуванням нормативних протипожежних і санітарних розривів, інсоляції, рельєфу місцевості та існуючої забудови. Забезпечено зручні під'їзні шляхи для транспорту та доступ до будівлі. Будівельний майданчик розташований у зоні індивідуальної житлової забудови з розвинутою інженерною інфраструктурою. Підключення до мереж водопостачання, каналізації та електропостачання здійснюється відповідно до технічних умов.

Інженерно-геологічні умови характеризуються наявністю ґрунтів із достатньою несучою здатністю. Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині приблизно 6,0 м, що не ускладнює виконання підземних робіт.

Будівництво здійснюється підрядним способом із залученням спеціалізованих будівельних організацій, що забезпечує дотримання термінів та якості виконання робіт.

Визначення обсягів будівельно-монтажних робіт

Одним із важливих етапів організаційно-технологічного проектування є визначення обсягів будівельно-монтажних робіт. Правильний підрахунок обсягів дозволяє обґрунтувати потребу в матеріальних, трудових і технічних ресурсах, а також є основою для складання календарного плану виконання робіт.

Обсяги робіт визначаються на підставі архітектурно-будівельних креслень, конструктивних рішень і прийнятих технологій виконання робіт. При цьому враховуються геометричні параметри будівлі, товщина конструкцій, а також особливості їх зведення.

Результати розрахунку обсягів будівельно-монтажних робіт для житлового будинку садибного типу наведені в таблиці 3.1.

Аналіз складу будівельно-монтажних робіт

Земляні роботи

Земляні роботи є початковим етапом будівництва, від якого залежить якість улаштування фундаментів та надійність усієї будівлі. До складу земляних робіт входять розробка котловану, транспортування надлишкового ґрунту та підготовка основи під фундамент.

Обсяг розробки котловану становить 60 м<sup>3</sup>, що визначено з урахуванням габаритів будівлі та глибини закладання фундаменту. Частина ґрунту (20 м<sup>3</sup>) підлягає вивезенню за межі будівельного майданчика, що пов'язано з неможливістю його повторного використання.

Засипка основи піском і щебенем обсягом 15 м<sup>3</sup> виконується з метою створення рівномірної та міцної підоснови, яка забезпечує зменшення нерівномірних осідань.

Фундаментні роботи

Фундамент є одним із найвідповідальніших конструктивних елементів будівлі, оскільки він передає навантаження на ґрунт основи.

Для даного об'єкта прийнято стрічковий фундамент, який є найбільш доцільним для малоповерхових житлових будівель. Обсяг бетонних робіт становить 45 м<sup>3</sup>.

Для забезпечення необхідної міцності та тріщиностійкості фундаменту використовується арматура загальною масою 3,2 т. Армуння дозволяє сприймати розтягувальні зусилля, що виникають у фундаменті.

Гідроізоляція фундаменту виконується на площі 120 м<sup>2</sup> і призначена для захисту конструкцій від впливу ґрунтової вологи, що підвищує довговічність будівлі.

#### Зведення стін і перегородок

Зовнішні стіни будівлі виконуються з цегли, що забезпечує достатню міцність, теплоізоляцію та довговічність. Загальний обсяг кладки зовнішніх стін становить 220 м<sup>2</sup>.

Внутрішні перегородки також виконуються з цегли, їх площа становить 80 м<sup>2</sup>. Вони призначені для розподілу внутрішнього простору будівлі та забезпечення звукоізоляції між приміщеннями.

#### Перекрыття та покрівля

Перекрыття будівлі виконано у вигляді монолітної залізобетонної плити об'ємом 20 м<sup>3</sup>. Такий тип перекрыття забезпечує високу жорсткість і рівномірний розподіл навантажень.

Для армування перекрыття використовується 1,2 т сталі, що забезпечує його роботу на вигин.

Дерев'яна кроквяна система довжиною 60 погонних метрів формує несучий каркас покрівлі. Вона передає навантаження від покрівельного покриття на стіни будівлі.

Покрівельне покриття виконується з металочерепиці або черепиці загальною площею 150 м<sup>2</sup>, що забезпечує захист будівлі від атмосферних впливів.

#### Оздоблювальні роботи

Оздоблювальні роботи є завершальним етапом будівництва і включають внутрішнє та зовнішнє опорядження приміщень.

Штукатурка внутрішніх стін виконується на площі 300 м<sup>2</sup>, а стель - 120 м<sup>2</sup>. Це забезпечує вирівнювання поверхонь та підготовку їх до подальшого оздоблення.

Фарбування стін і стель виконується на площі 420 м<sup>2</sup>, що забезпечує естетичний вигляд приміщень.

Окремо передбачено укладання плитки (25 м<sup>2</sup>) у приміщеннях з підвищеною вологістю, а також дерев'яного підлогового покриття (95 м<sup>2</sup>) у житлових кімнатах.

#### Інженерні мережі та комунікації

Інженерні системи забезпечують комфортне проживання у будівлі.

Система водопостачання виконується трубами загальною довжиною 120 м, а каналізація - 60 м. Це забезпечує підведення та відведення води.

Електропостачання включає прокладання 250 м кабелю, а також встановлення 25 вимикачів і розеток.

Система опалення передбачає встановлення 6 радіаторів та прокладання трубопроводів довжиною 60 м.

#### Загальний висновок

У результаті виконаного підрахунку обсягів будівельно-монтажних робіт встановлено, що будівництво житлового будинку садибного типу включає повний комплекс робіт - від підготовчих до оздоблювальних та інженерних.

Отримані обсяги робіт дозволяють:

1. визначити потребу в матеріалах;
2. розрахувати трудові витрати;
3. скласти календарний план будівництва;
4. оцінити вартість будівництва.

Таким чином, виконаний розрахунок є основою для подальшого проектування організації будівництва та ефективного використання ресурсів.

Таблиця 3.1 - Обсяги будівельно-монтажних робіт житлового будинку садибного типу

No	Вид робіт	Одиниці виміру	Кількість / обсяг
1	Земляні роботи		
1.1	Розробка котловану під фундамент	м <sup>3</sup>	60
1.2	Вивезення надлишкового ґрунту	м <sup>3</sup>	20
1.3	Засипка піском і щебенем основи	м <sup>3</sup>	15
2	Фундаментні роботи		
2.1	Влаштування стрічкового фундаменту (бетон)	м <sup>3</sup>	45
2.2	Арматура для фундаменту	т	3,2
2.3	Гідроізоляція фундаменту	м <sup>2</sup>	120
3	Зведення стін і перегородок		
3.1	Кладка зовнішніх стін (цегла)	м <sup>2</sup>	220
3.2	Кладка внутрішніх перегородок (цегла)	м <sup>2</sup>	80
4	Перекрыття та покрівля		
4.1	Монолітне перекрыття	м <sup>3</sup>	20
4.2	Арматура для перекрыття	т	1,2
4.3	Дерев'яна кроквяна система	пог. м	60
4.4	Покрівельне покриття (металочерепиця / черепиця)	м <sup>2</sup>	150
5	Оздоблювальні роботи		
5.1	Штукатурка внутрішніх стін	м <sup>2</sup>	300
5.2	Штукатурка стель	м <sup>2</sup>	120
5.3	Фарбування стін і стель	м <sup>2</sup>	420
5.4	Укладання плитки на підлогу	м <sup>2</sup>	25
5.5	Укладання дерев'яного підлогового покриття	м <sup>2</sup>	95
6	Інженерні мережі та комунікації		
6.1	Водопостачання (труби ПВХ / металопластик)	пог. м	120

6.2 Каналізація (труби ПВХ)	пог. м	60
6.3 Електропроводка (монтаж кабелю)	пог. м	250
6.4 Монтаж вимикачів і розеток	шт	25
6.5 Опалення (радіатори, трубопровід)	шт / пог. м	6 / 60

#### Організація будівельного процесу

Будівництво будь-якої споруди проходить через кілька основних етапів: підготовчий період, основний період та завершальний етап. Кожен із них включає комплекс робіт, необхідних для забезпечення якості та своєчасності будівництва.

Підготовчий період включає геодезичну розбивку осей будівлі, очищення та планування території, облаштування тимчасових доріг і під'їздів, підведення тимчасових інженерних мереж та будівництво тимчасових споруд і складів. Геодезична розбивка осей дозволяє точно визначити місце розташування будівлі на ділянці та контролювати правильність виконання проектних рішень. Очищення території передбачає видалення рослинності, сміття та старих споруд, а також вирівнювання ділянки для безпечного та ефективного проведення будівельних робіт. Тимчасові дороги забезпечують доступ будівельної техніки та транспорту для доставки матеріалів, а підведення води, електрики та тимчасової каналізації створює комфортні умови для роботи. Тимчасові склади та приміщення для робітників дозволяють організувати робочий процес та захистити матеріали від негативних погодних умов.

Основний період починається з нульового циклу - земляних робіт та фундаменту. Виконуються котлован, бетонування основи та гідроізоляція для запобігання проникненню вологи. Якісно закладений фундамент забезпечує довговічність всієї будівлі. Далі відбувається зведення стін і перегородок, що формує конструкцію будівлі та розподіляє навантаження на фундамент. Перекриття та покрівля забезпечують стійкість конструкції та герметичність будівлі, захищаючи її від атмосферних опадів і втрат тепла. Установка вікон, дверей та підключення зовнішніх мереж робить будівлю закритою та підготовленою для внутрішніх робіт. Оздоблювальні роботи включають штукатурку, фарбування, укладання підлогового покриття та облицювання плиткою, що забезпечує естетичний вигляд і комфорт для майбутніх мешканців або користувачів будівлі. Монтаж внутрішніх інженерних мереж, таких як електропроводка, водопостачання, опалення та вентиляція, гарантує безпеку та функціональність об'єкта.

Завершальний етап передбачає прибирання території та благоустрій. Виконується озеленення ділянки, вимощення навколо будівлі та контроль якості всіх виконаних робіт. Це робить об'єкт безпечним, комфортним та готовим до введення в експлуатацію.

Таблиця 3.2 - Організація будівельного процесу

Етап будівництва	Основні види робіт	Тривалість, дні	Примітки
Підготовчий період	Геодезична розбивка осей будівлі	2	Встановлення осей на місцевості, контроль точності
	Очищення та планування території	3	Видалення рослинності та вирівнювання ділянки
	Тимчасові дороги та під'їзди	2	Щебеневі або ґрунтові дороги для техніки
	Підведення тимчасових інженерних мереж	3	Вода, електрика, тимчасова каналізація
	Тимчасові споруди та склади	3	Приміщення для робітників, склади матеріалів
Основний період	Нульовий цикл (земляні роботи, фундамент)	10	Котлован, бетонування, гідроізоляція
	Зведення стін та перегородок	15	Цегляні/блокові стіни, внутрішні перегородки
	Перекрыття та покрівля	10	Монтаж міжповерхових перекрыттів, дах
	Вікна, двері, зовнішні мережі	7	Установка вікон, дверей, зовнішня каналізація
	Оздоблювальні роботи	14	Штукатурка, фарбування, підлоги, плитка
	Внутрішні інженерні мережі	10	Електропроводка, водопостачання, опалення
Завершальний етап	Прибирання території, благоустрій	3	Озеленення, вимощення, контроль якості

Загальна тривалість будівництва: ~82 дні

#### Технологія виконання робіт

Земляні роботи включають розробку котловану, зняття родючого шару ґрунту, ущільнення основи та зворотну засипку. Для цього використовуються екскаватори, бульдозери та ущільнювачі. Перед початком робіт обов'язково проводиться геодезична розбивка ділянки, що забезпечує точне виконання робіт відповідно до проекту. Успішне виконання земляних робіт створює надійну основу для фундаменту та всієї конструкції будівлі.

Фундаменти будівлі формуються за допомогою піщано-щебеневі підготовки основи, монтажу опалубки, встановлення арматури, бетонування та гідроізоляції. Для цього використовуються інвентарна опалубка, арматура, бетон, а також вібратори для ущільнення бетонної суміші. Бетонування проводиться шарами, щоб забезпечити рівномірне заповнення форми та високу міцність фундаменту. Гідроізоляція запобігає проникненню вологи та руйнуванню конструкції.

Зведення стін і перегородок здійснюється шляхом кладки цегли із перев'язкою швів та постійним контролем вертикальності та горизонтальності конструкцій. Для цього використовують цеглу, цементно-піщаний розчин і автокрани для подачі матеріалу на висоту. Роботи виконуються бригадою мулярів, що дозволяє дотримуватися високої якості кладки та точності виконання проекту.

Перекрыття включають встановлення опалубки та арматури, бетонування і подальший демонтаж опалубки після твердіння бетону. Використовуються монолітний залізобетон, арматура, бетононасоси та вібратори для ущільнення бетонної суміші. Цей етап забезпечує надійність міжповерхових перекрыттів та стійкість всієї конструкції.

Покрівля передбачає монтаж кроквяної системи, гідро- та пароізоляцію та укладання покриття. Для цього застосовуються деревина, металочерепиця та спеціальні гідроізоляційні матеріали. Дерев'яна кроквяна система забезпечує міцну основу даху, а герметичне покриття захищає будівлю від опадів та втрати тепла.

Оздоблювальні роботи включають штукатурення, шпаклювання та фарбування внутрішніх приміщень. Для підвищення продуктивності праці застосовується механізоване штукатурення та електроінструменти. Виконання цих робіт на високому рівні забезпечує естетичний вигляд будівлі та комфорт для її подальшого використання.

Таблиця 3.3 - Технологія виконання робіт

Етап робіт	Основні завдання	Використовувані засоби	Примітки
Земляні роботи	Розробка котловану, зняття рослинного шару, ущільнення основи, зворотна засипка	Екскаватор, бульдозер, ущільнювачі	

Геодезична розбивка перед початком

Фундаменти Піщано-щебенева підготовка, монтаж опалубки, встановлення арматури, бетонування, гідроізоляція Опалубка інвентарна, арматура, бетон, вібратори Бетонування шарами

Зведення стін і перегородок Кладка цегли, перев'язка швів, контроль вертикальності та горизонтальності Цегла, цементно-піщаний розчин, автокран Виконується бригадою мулярів

Перекрыття Встановлення опалубки та арматури, бетонування, демонтаж опалубки Монолітний бетон, арматура, бетононасос, вібратори Монолітні залізобетонні перекрыття

Покрівля Монтаж кровляної системи, гідро- та пароізоляція, укладання покриття Деревина, металочерепиця, гідроізоляція Дерев'яна кровляна система

Оздоблювальні роботи Штукатурення, шпаклювання, фарбування Механізоване штукатурення, електроінструменти Підвищена продуктивність праці

Календарний план будівництва

Будівництво об'єкта здійснюється за чітким календарним планом, який включає підготовчий, нульовий, основний, покрівельний, оздоблювальний та завершальний етапи. Кожен етап має визначену тривалість і включає комплекс робіт, необхідних для забезпечення своєчасного та якісного виконання проекту.

Підготовчий етап триває 13 днів і включає геодезичну розбивку, очищення території, облаштування тимчасових доріг і складів, а також підведення тимчасових інженерних мереж. Мета цього етапу - підготовка будівельного майданчика для подальших робіт. Геодезична розбивка забезпечує точне розташування майбутньої будівлі, а дороги та тимчасові споруди створюють умови для безпечного та ефективного пересування техніки та зберігання матеріалів.

Нульовий цикл триває 12 днів і включає земляні роботи, підготовку фундаменту та гідроізоляцію. На цьому етапі виконується розробка котловану, бетонування фундаменту та його ущільнення. Якісне виконання цих робіт гарантує міцність та довговічність всієї конструкції.

Основний етап триває 25 днів і передбачає зведення стін, внутрішніх перегородок та монтаж міжповерхових перекрыттів. Роботи включають кладку цегли або блоків, перев'язку швів та контроль вертикальності та горизонтальності конструкцій. Монтаж перекрыттів забезпечує стійкість будівлі та готовність для наступного етапу покрівельних робіт.

Покрівельний етап триває 10 днів і включає монтаж кровляної системи, гідроізоляцію та укладання покриття даху. Використання дерев'яних та металевих елементів забезпечує надійність конструкції, а гідроізоляція захищає будівлю від опадів і втрати тепла.

Оздоблювальний етап триває 14 днів і охоплює внутрішні роботи: штукатурку, шпаклювання та фарбування приміщень. Використання сучасних методів і механізованих інструментів підвищує продуктивність праці та забезпечує естетичний вигляд будівлі.

Завершальний етап триває 3 дні і передбачає благоустрій території: озеленення ділянки, облаштування вимощення та контроль якості виконаних робіт. Після завершення цього етапу об'єкт готовий до введення в експлуатацію та використання за призначенням.

Таблиця 3.4 - Календарний план будівництва

Етап будівництва Вид робіт Тривалість Примітки

Підготовчий Геодезична розбивка, очищення території, тимчасові дороги, склади, підведення тимчасових мереж 13 днів Підготовка майданчика

Нульовий цикл Земляні роботи, фундамент, гідроізоляція 12 днів Розробка котловану, бетонування

Основний Стінові роботи, перегородки, перекрыття 25 днів Кладка стін, монтаж перекрыттів

Покрівля Монтаж кровляної системи, покриття 10 днів Гідроізоляція та укладання покриття

Оздоблення Штукатурка, шпаклювання, фарбування 14 днів Внутрішні оздоблювальні роботи

Завершальний Благоустрій території 3 дні Озеленення, вимощення

Загальна тривалість: ~4 місяці

Техніко-економічні показники будівництва

Будівництво об'єкта має будівельний об'єм 2160 м<sup>3</sup>, що визначає загальні масштаби виконуваних робіт та обсяг матеріалів, необхідних для зведення конструкцій. Загальна тривалість будівництва становить 4 місяці, що дозволяє ефективно планувати ресурси та послідовність робіт відповідно до календарного плану.

Середня кількість працівників на будівельному майданчику становить 15-16 осіб, що забезпечує оптимальне співвідношення між чисельністю бригади та продуктивністю робіт. Продуктивність праці на об'єкті оцінюється як підвищена порівняно з нормативною, що досягається за рахунок організації ефективного робочого процесу, використання сучасних технологій та механізованих засобів.

Рівень механізації робіт на будівництві перевищує 70%, що означає активне використання техніки, таких як екскаватори, бульдозери, бетононасоси, вібратори та інші засоби механізації. Високий рівень механізації дозволяє скоротити трудові витрати, підвищити якість виконання робіт та дотримуватися встановлених строків будівництва.

Таблиця 3.5 - Техніко-економічні показники

Показник Значення

Будівельний об'єм 2160 м<sup>3</sup>

Тривалість будівництва 4 місяці

Середня кількість працівників 15-16 осіб

Продуктивність праці Підвищена порівняно з нормативною

Рівень механізації Понад 70%

Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план передбачає організацію всіх об'єктів та інженерних елементів на будівельному майданчику для забезпечення безпечного, ефективного та зручного проведення робіт.

Територія будівельного майданчика огорожується та облаштовується для контролю доступу. Планується організація в'їздів і виїздів для будівельної техніки та транспортних засобів, що дозволяє безперешкодно доставляти матеріали та забезпечує безпеку на майданчику.

Склади призначені для зберігання будівельних матеріалів та інвентарю. Розміщення складів планується так, щоб забезпечити зручний доступ

для робітників та техніки, зберігати матеріали в належних умовах і зменшити втрати під час транспортування.

Тимчасові мережі включають підключення до водопостачання та електроенергії. Вони забезпечують роботу будівельної техніки, електроінструментів та необхідних комунікацій для комфортних умов праці на майданчику.

Освітлення організовується для роботи у вечірній час або в умовах недостатньої природної освітленості. Це підвищує безпеку персоналу, дозволяє виконувати роботи у заплановані строки та забезпечує контроль якості виконаних робіт незалежно від часу доби.

Таблиця 3.6 - Будівельний генеральний план

Об'єкт	Опис
Територія	Огородження, організація в'їздів і виїздів
Склади	Матеріали та інвентар
Тимчасові мережі	Підключення до води, електроенергії
Освітлення	Для робіт у вечірній час

Тимчасові будівлі та споруди на будівельному майданчику

На будівельному майданчику передбачене розміщення тимчасових будівель і споруд, які забезпечують організацію робочого процесу та комфортні умови для працівників.

Адміністративні приміщення призначені для керівництва будівництвом, планування робіт та організації контролю за виконанням проекту. Вони виконані у вигляді інвентарних мобільних блоків, що дозволяє швидко їх встановлювати та при необхідності переміщувати по території майданчика.

Санітарно-побутові приміщення забезпечують побутові потреби працівників, включаючи роздягальні, душові та туалети. Використання мобільних блоків дозволяє оперативно облаштувати зручні умови для персоналу на всіх ділянках майданчика.

Склади призначені для зберігання будівельних матеріалів та інвентарю. Також виконані у вигляді мобільних блоків, вони забезпечують швидкий доступ до матеріалів та захист від негативних погодних умов, а також дозволяють ефективно організувати логістику на майданчику.

Таблиця 3.7 - Тимчасові будівлі та споруди

Тип споруди	Призначення	Особливості
Адміністративні приміщення	Керівництво будівництвом	Інвентарні мобільні блоки
Санітарно-побутові	Побутові потреби працівників	Мобільні блоки
Склади	Зберігання матеріалів	Мобільні блоки

Інженерне забезпечення будівництва

Для ефективного проведення будівельних робіт необхідне надійне інженерне забезпечення майданчика, яке включає підведення води та електроенергії.

Вода використовується для забезпечення технологічних процесів, таких як бетонування, змішування розчинів та зволоження ґрунту, а також для господарських потреб працівників, включаючи санітарно-побутові приміщення. Крім того, вода необхідна для пожежогасіння та підтримки безпеки на майданчику.

Електроенергія забезпечує роботу будівельних машин та механізмів, живлення електроінструменту, а також освітлення території будівництва.

Вона подається через тимчасову мережу, оснащену трансформатором, що дозволяє забезпечити стабільне і безпечне живлення всіх об'єктів та споруд на майданчику.

Таблиця 3.8 - Інженерне забезпечення будівництва

Ресурс	Призначення
Вода	Технологічні процеси, господарські потреби, пожежогасіння
Електроенергія	Робота машин, механізмів, освітлення; через тимчасову мережу з трансформатором

**3** Охорона праці та техніка безпеки на будівельному майданчику Забезпечення безпечних умов праці є одним із пріоритетів на будівельному майданчику. Для цього застосовуються комплексні заходи, які дозволяють мінімізувати ризики травматизму та забезпечити безпечне виконання всіх видів робіт.

Інструктажі проводяться щоденно перед початком робіт. Вони дозволяють ознайомити працівників із специфікою завдань на день, нагадати про безпечні методи виконання робіт та правила поведінки на майданчику.

Засоби захисту включають захисні каски, окуляри, спеціальний одяг та взуття. Використання цих засобів обов'язкове для всіх працівників і допомагає захистити від травм та ушкоджень у процесі виконання робіт.

Огородження зон застосовується для відокремлення небезпечних ділянок будівництва, таких як робочі зони поруч з котлованами, підйомними механізмами або відкритими краями конструкцій. Це дозволяє обмежити доступ сторонніх осіб і підвищити безпеку на майданчику.

Контроль техніки здійснюється шляхом регулярної перевірки стану обладнання, машин і механізмів. Це дозволяє вчасно виявляти несправності, уникати аварійних ситуацій та забезпечувати безпечну експлуатацію техніки.

Електробезпека передбачає дотримання правил роботи з електроінструментом, кабелями та тимчасовими електромережами. Правильне підключення обладнання та використання захисних пристроїв знижує ризик ураження електричним струмом та забезпечує безпечні умови праці для персоналу.

Таблиця 3.9 - Охорона праці та техніка безпеки

Заходи	Опис
Інструктажі	Щоденне проведення перед початком робіт
Засоби захисту	Каски, окуляри, спецодяг
Огородження зон	Небезпечні зони будівництва
Контроль техніки	Регулярна перевірка стану обладнання
Електробезпека	Дотримання правил роботи з електроінструментом та кабелями

