

Івано-Франківськ – 2026

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»

Кафедра будівництва

Спеціальність G 19 - “Будівництво та цивільна інженерія”

ОПП Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ к.т.н., . Андрусяк А.В.

"__" _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ

НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Студенту Матієву Тарасу Ігоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи: Індивідуальний житловий будинок на складному рельєфі у с. Завій, Івано-Франківська обл.

Затверджена наказом 157/7 від «31» березня 2026 р.

2 Термін здачі студентом закінченої роботи «02» червня 2026р.

3 Вихідні дані до роботи _____ місце будівництва – в Івано-Франківській області, призначення – будівництво індивідуального житлового будинку

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити) не більше 50-70 сторінок вступ, архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструктивний розділ, технологічно-організаційний розділ, економіка будівництва, охорона праці, висновки, бібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу 7-9 листів А4 генплан, фасади, розрізи, будгенплан, технологічна карта, календарний або сітковий графік робіт на об'єкті.

6 Консультанти по роботі (за необхідністю).

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Артим В.І.		
Економіка будівництва	Добрянська Л.О.		

Дата видачі завдання _____

Керівник _____

(підпис)

Галушко В.О.

(розшифровка підпису)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

Матієв Т.І.

(розшифровка підпису)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
ВСТУП	лютий 2026	виконано
1.АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	лютий 2026	виконано
2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	березень 2026	виконано
3.ТЕХНОЛОГІЧНИЙ – ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ	березень 2026	виконано
4. ЕКОНОМІКАБУДІВНИЦТВА	квітень 2026	виконано
5.ОХОРОНАПРАЦІ	квітень 2026	виконано
6. ВИСНОВКИ	травень 2026	виконано
7. БІБЛІОГРАФІЧНИЙСПИСОК	травень 2026	виконано

Студент

(підпис)

Матіїв Т.І.

(розшифровка підпису)

Керівник роботи

(підпис)

Галушко В.О.

(розшифровка підпису)

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	6
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	20
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ – ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ.....	27
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	50
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	54
ВИСНОВКИ.....	57
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	58

ВСТУП

Актуальність теми обумовлена сучасними умовами розвитку міст та зростанням потреби населення у якісному, доступному та комфортному житті. Урбанізаційні процеси, зміни соціально-економічних умов та підвищення вимог до рівня життя спричиняють необхідність розвитку багатоповерхової житлової забудови з інтеграцією громадських і комерційних функцій.

Будівництво житлового будинку відповідає сучасним тенденціям містобудування, які передбачають раціональне використання територій, підвищення щільності забудови та створення комфортного середовища.

Сучасні виклики, зокрема економічні зміни та умови воєнного стану, суттєво впливають на будівельну галузь, зумовлюючи необхідність впровадження нових підходів до проєктування та будівництва. Особлива увага приділяється надійності, енергоефективності, безпеці та довговічності будівель. У проєкті передбачено влаштування захисного укриття відповідно до чинних нормативних вимог, що є важливим елементом безпеки мешканців.

Важливим аспектом є забезпечення доступності будівлі для маломобільних груп населення. Проєктом передбачено облаштування безбар'єрного середовища: встановлення пандусів, зручних входів та необхідних умов для осіб з порушеннями опорно-рухового апарату, зокрема на рівні першого поверху.

Проєктна документація розроблена відповідно до чинних державних будівельних норм і стандартів, що забезпечує надійність, безпеку та ефективність експлуатації об'єкта.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

Загальна характеристика ділянки

Місце розташування

Проектований індивідуальний житловий будинок розташований у селі Завій Івано-Франківської області. Ділянка будівництва знаходиться у межах сільської житлової забудови та характеризується складним рельєфом із помітними перепадами висот. Територія має зручне транспортне сполучення з місцевими дорогами та забезпечує доступ до основних об'єктів інфраструктури населеного пункту.

Географічні координати ділянки становлять приблизно $48,9^{\circ}$ північної широти та $24,3^{\circ}$ східної довготи. Район будівництва належить до IIIА кліматичного району України (Карпатський регіон) та до I температурної зони[1].

Кліматичні умови характеризуються такими показниками:

- нормативне снігове навантаження — 1,4 кПа
- нормативне вітрове навантаження — 0,5 кПа
- мінімальна температура — до -26°C
- максимальна температура — до $+32^{\circ}\text{C}$
- температура найхолоднішої п'ятиденки — -22°C
- тривалість опалювального періоду — понад 3500 градусо-днів
- середньорічна кількість опадів — 700–800 мм

Складний рельєф ділянки є визначальним фактором при проектуванні. Він впливає на розміщення будівлі, організацію під'їздів, дренаж, конструкцію фундаментів та планувальні рішення.

Генеральний план

Ділянка має неправильну геометричну форму, обумовлену рельєфом місцевості. Перепад висот становить близько 3–5 м, що формує ухил території.

При плануванні враховано необхідність мінімізації земляних робіт та збереження природного рельєфу[2].

На території передбачено:

- житловий будинок
- під'їзну дорогу та майданчик для паркування
- терасовані пішохідні доріжки
- зону відпочинку
- господарську зону
- озеленення території

Для забезпечення зручності пересування передбачено сходи, підпірні стінки та пандуси.

Озеленення включає:

- газони
- декоративні дерева та кущі
- укріплення схилів рослинністю

Об'ємно-планувальне рішення

Будівля є індивідуальним житловим будинком, призначеним для постійного проживання однієї сім'ї.

Об'ємно-просторове рішення сформовано з урахуванням складного рельєфу[3].

Будинок частково заглиблений у схил, що дозволяє:

- зменшити об'єм земляних робіт
- підвищити енергоефективність
- гармонійно вписати будівлю у ландшафт

Основні характеристики:

- поверховість — 2–3 рівні (з урахуванням рельєфу)
- наявність цокольного або напівпідвального поверху
- терасування об'ємів

У цокольному рівні розміщено:

- технічні приміщення
- гараж або господарські приміщення

На житлових поверхах передбачено:

- вітальню
- кухню-їдальню
- спальні
- санвузли
- тераси або балкони

Планування забезпечує орієнтацію житлових приміщень на сприятливі сторони горизонту та максимальне використання природного освітлення.

Конструктивні рішення

Конструктивна схема будівлі прийнята відповідно до об'ємно-планувального рішення, інженерно-геологічних умов ділянки та вимог чинних нормативних документів України, зокрема ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти», ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції», ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції» та ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» [4].

Будівництво передбачено на ділянці зі складним рельєфом, що характеризується значними перепадами висот. У зв'язку з цим прийнято рішення про адаптацію будівлі до рельєфу шляхом терасування та застосування конструкцій, що забезпечують стійкість на схилах.

Основні конструктивні елементи будівлі:

Фундаменти

Тип фундаментів прийнято на основі інженерно-геологічних вишукувань. Для даного об'єкта можливе застосування стрічкових монолітних залізобетонних фундаментів ступінчастого типу або пальових фундаментів (буронабивних паль) з монолітним ростверком. Глибина закладання фундаментів визначається з урахуванням глибини промерзання ґрунту та несучої здатності основи. Передбачено влаштування дренажної системи для відведення ґрунтових та поверхневих вод[5].

Несучі стіни.

Несучі стіни запроектовані з газобетонних блоків або керамічної цегли з відповідною товщиною згідно з теплотехнічним розрахунком (ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель»). Для підвищення просторової жорсткості передбачено армування кладки та влаштування монолітних залізобетонних поясів.

Перекрыття.

Перекрыття прийняті у вигляді монолітних залізобетонних плит або збірних плит заводського виготовлення. Вони забезпечують необхідну жорсткість і рівномірний розподіл навантажень на несучі конструкції. Конструкція перекрыттів відповідає вимогам щодо міцності, жорсткості та звукоізоляції.

Підпірні стінки.

У зв'язку зі складним рельєфом передбачено влаштування підпірних стінок із монолітного залізобетону. Вони призначені для утримання ґрунтових мас, запобігання ерозії та зсувним процесам, а також для організації функціонального зонування території. Конструкція підпірних стінок передбачає гідроізоляцію та дренаж.

Покриття (дах).

Дах запроектований скатного типу з дерев'яною кроквяною системою. Покрівля виконується з сучасних покрівельних матеріалів (металочерепиця, бітумна черепиця тощо). Конструкція даху розрахована на дію снігових і вітрових навантажень для Івано-Франківської області відповідно до ДБН В.1.2-2:2006.

Прийняті конструктивні рішення забезпечують надійність, довговічність та безпечну експлуатацію будівлі, а також ефективну адаптацію до складних інженерно-геологічних умов і рельєфу місцевості.

Фундаменти

Для індивідуального житлового будинку, запроектованого на складному рельєфі у с. Завій Івано-Франківської області, прийнято стрічкові монолітні

залізобетонні фундаменти ступінчастого типу. Таке рішення забезпечує ефективну адаптацію до перепадів висот ділянки та рівномірну передачу навантажень на основу.

Фундаменти виконуються з монолітного залізобетону класу **B20 (C16/20)** на портландцементі. Армування здійснюється просторовими каркасами з робочої арматури класу **A400 (A-III)** діаметром Ø10–Ø14 мм та поперечної арматури класу **A240 (A-I)** Ø6–Ø8 мм. Захисний шар бетону до робочої арматури прийнято не менше 40 мм.

Ширина стрічкового фундаменту орієнтовно становить 400–600 мм (уточнюється розрахунком залежно від навантаження та несучої здатності ґрунтів), висота – 600–800 мм. У місцях перепаду рельєфу передбачено виконання фундаментів ступінчастої форми з висотою уступу не більше 300–400 мм.

Глибина закладання фундаментів приймається не менше глибини промерзання ґрунту для даного району (орієнтовно 0,8–1,0 м для Івано-Франківської області) та уточнюється за результатами інженерно-геологічних вишукувань.

У місцях значних перепадів висот передбачено влаштування підпірних стінок із монолітного залізобетону класу B20–B25 з армуванням сітками та каркасами, розрахованими на дію горизонтального тиску ґрунту.

З метою забезпечення довговічності конструкцій передбачено:

- **Гідроізоляцію** – вертикальну (обмазувальну бітумно-полімерними матеріалами) та горизонтальну (рулонні матеріали типу гідроізолу) для запобігання капілярному підсосу вологи;
- **Дренажну систему** – кільцевий дренаж із перфорованих труб Ø100–150 мм, укладених по периметру фундаментів з ухилом 0,5–1%, з відведенням води в понижені ділянки або дренажний колодязь;
- **Піщано-щебенову підготовку** товщиною 100–200 мм для вирівнювання основи та покращення її роботи.

Прийняті конструктивні рішення відповідають вимогам ДБН В.2.1-10:2018 та забезпечують надійність, стійкість і довговічність будівлі в умовах складного рельєфу.

Стіни

Несучі зовнішні та внутрішні стіни індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області запроєктовані з урахуванням вимог міцності, енергоефективності та довговічності.

Зовнішні стіни виконуються з газобетонних блоків щільністю D400–D500 або керамічної цегли на цементно-піщаному розчині марки M75–M100. Орієнтовна товщина несучих стін становить 300–400 мм (уточнюється теплотехнічним розрахунком відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель») [6].

Для забезпечення нормативного опору теплопередачі передбачено зовнішнє утеплення стін системою «мокрого фасаду» з використанням мінераловатних плит або пінополістиролу товщиною 100–150 мм із подальшим оздобленням штукатуркою.

Внутрішні несучі стіни виконуються з цегли або газобетону товщиною 200–300 мм. Перегородки – з легких блоків або цегли товщиною 100–120 мм.

Для підвищення просторової жорсткості будівлі передбачено:

- улаштування монолітних залізобетонних армопоясів по рівню перекриттів із бетону класу B20;
- локальне армування кладки сталевими сітками через 3–4 ряди;
- посилення зон прорізів (віконних і дверних) перемичками із збірного або монолітного залізобетону.

Конструкція стін забезпечує:

- **міцність** – за рахунок використання несучих матеріалів та армування;
- **теплоізоляцію** – завдяки застосуванню ефективних стінових матеріалів та шару утеплювача;
- **звукоізоляцію** – шляхом достатньої масивності конструкцій і використання багатошарової системи стіни.

Прийняті рішення відповідають вимогам ДБН В.2.6-162:2010 та ДБН В.2.6-31:2021 і забезпечують комфортні умови експлуатації будівлі в кліматичних умовах Івано-Франківської області.

Перекриття

У будівлі індивідуального житлового будинку в с. Завій Івано-Франківської області передбачено застосування збірних або монолітних залізобетонних перекриттів, що забезпечують необхідну просторову жорсткість і надійність конструктивної схеми.

Збірні перекриття виконуються із залізобетонних багатопустотних плит заводського виготовлення товщиною 220 мм, які укладаються на несучі стіни з опиранням не менше 120 мм. Шви між плитами заповнюються цементно-піщаним розчином із подальшим улаштуванням монолітного вирівнювального шару.

Монолітні перекриття виконуються з бетону класу **B20–B25** з армуванням сталевую арматурою класу **A400** у вигляді робочих сіток. Орієнтовна товщина монолітної плити становить 160–200 мм (уточнюється розрахунком). Для забезпечення жорсткості та рівномірного розподілу навантажень передбачено зв'язок перекриттів із монолітними армопоясами по периметру будівлі.

Перекриття розраховані на нормативні навантаження відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи», з урахуванням власної ваги конструкцій, тимчасових експлуатаційних навантажень, а також можливих снігових і вітрових впливів (для покриття) [7].

Для підвищення експлуатаційних характеристик передбачено:

- улаштування звукоізоляційного шару (мінеральна вата або інші матеріали) у конструкції підлоги;
- вирівнювальні стяжки товщиною 40–60 мм;
- забезпечення необхідної вогнестійкості конструкцій згідно з нормативними вимогами.

Прийняті конструктивні рішення забезпечують:

- **міцність і жорсткість** перекриттів;

- **рівномірний розподіл навантажень** на несучі стіни;
- **звукоізоляцію та комфорт** експлуатації приміщень.

Покриття та дах

Для індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області запроєктовано скатний або комбінований дах, що найбільш ефективно відповідає кліматичним умовам Карпатського регіону та забезпечує надійне відведення атмосферних опадів.

Конструкція даху прийнята дерев'яною кроквяною системою з використанням пиломатеріалів хвойних порід. Основні несучі елементи (крокви, мауерлати, підкоси, ригелі) виконуються з деревини з вологістю не більше 20% та підлягають антисептичній і антипіреновій обробці.

Покрівельне покриття передбачено з сучасних матеріалів, таких як металочерепиця, бітумна черепиця або інші легкі покрівельні системи. Під покрівлю влаштовується багатошарова конструкція, яка включає:

- пароізоляційний шар;
- теплоізоляцію (мінераловатні плити товщиною 150–200 мм);
- гідроізоляційну (супердифузійну) мембрану;
- вентиляційний зазор для забезпечення видалення вологи;
- обрешітку та контробрешітку.

Конструкція даху розрахована відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» з урахуванням снігових і вітрових навантажень для Івано-Франківської області. Кут нахилу скатів приймається в межах 25–45°, що забезпечує ефективне самовидалення снігу.

Для організованого водовідведення передбачено систему зовнішніх водостоків (жолоби, труби), які відводять дощові та талі води від будівлі.

Прийняті конструктивні рішення забезпечують:

- **надійний захист будівлі від атмосферних впливів;**
- **ефективну теплоізоляцію покриття;**
- **довговічність і енергоефективність конструкції;**
- **адаптацію до кліматичних умов гірського регіону.**

Інженерні системи

Водопостачання

Система водопостачання індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області запроєктована з урахуванням можливості підключення до централізованих мереж або використання автономного джерела водопостачання.

У разі наявності централізованої мережі передбачено підключення будівлі до зовнішнього водопроводу з улаштуванням вводу в будинок через фундамент із герметизацією проходу. На вводі встановлюється запірна арматура, вodomірний вузол та фільтри грубого очищення.

При відсутності централізованого водопостачання передбачено використання локального джерела — свердловини. У цьому випадку система включає насосне обладнання (занурювальний насос), гідроакумулятор, реле тиску та систему фільтрації води.

Внутрішня мережа водопостачання виконується з поліпропіленових або металопластикових труб, що відповідають санітарно-гігієнічним вимогам. Розведення труб здійснюється прихованим або відкритим способом із забезпеченням доступу до основних вузлів[8].

Для забезпечення стабільної роботи системи передбачено:

- встановлення насосного обладнання для підтримання необхідного тиску в мережі;
- улаштування системи очищення води (механічні фільтри, за потреби — системи доочищення);
- теплоізоляцію трубопроводів у неопалюваних приміщеннях для запобігання замерзанню;
- можливість зливу води з системи у разі аварійних або ремонтних робіт.

Система водопостачання запроєктована відповідно до вимог ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація» і забезпечує надійне та безперебійне водопостачання будинку.

Каналізація

Система каналізації індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області запроєктована з урахуванням місцевих умов та можливості підключення до централізованих інженерних мереж.

Передбачено два варіанти водовідведення:

- підключення до централізованої мережі каналізації (за наявності);
- улаштування локальної системи каналізації (септик або індивідуальні очисні споруди) у разі відсутності централізованої мережі.

У випадку централізованого водовідведення передбачено підключення до зовнішньої мережі з улаштуванням випуску з будівлі, ревізійних колодязів та дотриманням необхідних ухилів трубопроводів.

При автономній системі каналізації передбачено встановлення септика або локальних очисних споруд із подальшою доочисткою стічних вод у фільтраційних полях або дренажних системах. Розміщення таких споруд виконується з дотриманням санітарних розривів від будівлі, джерел водопостачання та меж ділянки[10].

Внутрішня каналізаційна мережа виконується з полімерних труб (ПВХ або поліпропілен) діаметром 50–110 мм із самопливним відведенням стічних вод. Ухили труб приймаються відповідно до нормативних вимог (0,02–0,03).

Для забезпечення надійної роботи системи передбачено:

- вентиляцію каналізаційної мережі (фановий стояк, виведений вище покрівлі);
- встановлення ревізій для прочищення трубопроводів;
- герметичність з'єднань і захист від протікання;
- теплоізоляцію труб у зонах можливого промерзання.

Прийняті рішення відповідають вимогам ДБН В.2.5-64:2012 та забезпечують безпечне і ефективне відведення господарсько-побутових стічних вод.

Опалення

Для індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області передбачено індивідуальну систему опалення, що забезпечує ефективне підтримання комфортного температурного режиму з урахуванням кліматичних умов регіону[11].

Як основне джерело теплопостачання прийнято:

- газовий котел (за наявності підключення до газової мережі);
- або твердопаливний котел (дрова, пелети) як альтернативний варіант, актуальний для сільської місцевості.

Котельне обладнання розміщується в окремому технічному приміщенні з дотриманням вимог пожежної безпеки та вентиляції.

Система опалення прийнята водяною, закритого типу, з примусовою циркуляцією теплоносія. До її складу входять:

- опалювальний котел;
- циркуляційний насос;
- розширювальний бак (мембранного типу);
- трубопроводи (поліпропіленові, металопластикові або сталеві);
- опалювальні прилади (радіатори або система «тепла підлога»).

Температурний режим системи приймається відповідно до нормативних вимог, з можливістю регулювання тепловіддачі за допомогою термостатичних клапанів.

Для підвищення енергоефективності будівлі передбачено можливість використання альтернативних джерел енергії, зокрема:

- сонячних колекторів для підігріву води;
- теплового насоса (за відповідного техніко-економічного обґрунтування);
- комбінованих систем опалення.

Система опалення запроектована відповідно до вимог ДБН В.2.5-67:2013

«Опалення, вентиляція та кондиціонування» і забезпечує:

- **ефективне та рівномірне обігрівання приміщень;**
- **економічне використання енергоресурсів;**

- **надійну та безпечну експлуатацію.**

Електропостачання

Електропостачання індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області передбачено від централізованої електричної мережі низької напруги 0,4 кВ.

Підключення будівлі здійснюється через ввідно-розподільний пристрій (ВРП), який розміщується у спеціально відведеному технічному приміщенні або на фасаді будівлі у захисному шафовому виконанні. На вводі передбачено встановлення автоматичних вимикачів, приладу обліку електроенергії та пристроїв захисного відключення (УЗО) [12].

Внутрішня електрична мережа виконується прихованим способом із використанням мідних кабелів із подвійною ізоляцією, прокладених у гофрованих трубах або штробах у стінах. Розподіл електроенергії здійснюється по окремих групах споживачів:

- освітлення;
- розеткові мережі;
- потужні електроприлади (плита, котел, пральна машина тощо).

Для забезпечення безпеки експлуатації передбачено:

- систему захисного заземлення згідно з вимогами ПУЕ;
- встановлення автоматичних вимикачів для кожної групи споживачів;
- використання пристроїв захисного відключення (УЗО/дифавтоматів);
- вирівнювання потенціалів металевих частин інженерних систем.

Освітлення приміщень передбачено із застосуванням енергоефективних LED-світильників. Зовнішнє освітлення території виконується з використанням світильників із датчиками руху або сутінковими реле.

За потреби можливе впровадження енергоефективних рішень, зокрема:

- сонячних фотоелектричних панелей;
- систем «розумний дім» для автоматизації керування енергоспоживанням.

Проект електропостачання виконано відповідно до вимог ПУЕ та ДБН В.2.5-23:2010 і забезпечує надійне, безпечне та безперервне електроживлення будинку.

Протипожежна безпека

Проектований індивідуальний житловий будинок у с. Завій Івано-Франківської області відповідає чинним вимогам пожежної безпеки для житлових будівель згідно з ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» [13].

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі забезпечують безпечну евакуацію мешканців у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Передбачено:

- евакуаційні виходи безпосередньо назовні з житлових приміщень або через сходову клітку з нормативною шириною проходів;
- забезпечення нормативної кількості та розташування дверних прорізів, що відкриваються у напрямку евакуації;
- влаштування шляхів евакуації з мінімальною довжиною та без перешкод.

У конструкціях будівлі передбачено використання матеріалів із відповідними показниками вогнестійкості. Зокрема:

- застосування негорючих або важкогорючих будівельних матеріалів у несучих та огорожувальних конструкціях;
- обробка дерев'яних елементів антипіреновими складами для підвищення їх вогнестійкості;
- використання оздоблювальних матеріалів із низькою пожежною небезпекою.

Для первинного гасіння пожежі передбачено:

- вогнегасники порошкового типу, розміщені у доступних місцях (коридори, кухня, технічні приміщення);
- можливість використання внутрішнього водопостачання як додаткового засобу гасіння на початковій стадії пожежі.

Під'їзд пожежної техніки до будівлі забезпечується облаштованою під'їзною дорогою з твердим покриттям, що дозволяє безперешкодний доступ пожежних автомобілів до будівлі з різних сторін.

Прийняті рішення забезпечують належний рівень пожежної безпеки, зниження ризику виникнення пожежі та мінімізацію можливих наслідків у разі її виникнення.

Висновок

У результаті розробки проєкту індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області були прийняті архітектурні та конструктивні рішення, що враховують складні інженерно-геологічні умови та виражений рельєф земельної ділянки.

Запропоновані об'ємно-планувальні та конструктивні рішення забезпечують ефективне пристосування будівлі до перепадів висот, раціональне використання території та надійну роботу всіх несучих елементів. Вибір фундаментів, стінових конструкцій, перекриттів і покриття відповідає вимогам міцності, довговічності та енергоефективності.

Передбачені інженерні системи водопостачання, каналізації, опалення, електропостачання та заходи з пожежної безпеки забезпечують комфортні та безпечні умови експлуатації будинку.

Загалом прийняті рішення дозволяють максимально ефективно використати особливості складного рельєфу ділянки, забезпечити комфортні умови проживання та гармонійно інтегрувати житловий будинок у природне середовище Карпатського регіону.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

Вихідні дані

Конструктивні положення

Об'єкт проєктування – індивідуальний житловий будинок, розташований у селі Завій Івано-Франківської області, на ділянці зі складним рельєфом. Будівля призначена для проживання однієї сім'ї та запроєктована з урахуванням природних умов місцевості.

Конструктивна схема будинку – стінова, із несучими поздовжніми та поперечними стінами. Як основний матеріал прийнято цеглу або газобетонні блоки, що забезпечують необхідну міцність та теплоізоляційні властивості.

Фундаменти розраховані з урахуванням нерівномірного навантаження, викликаного перепадами рельєфу. У проєкті передбачено використання стрічкових або ступінчастих фундаментів.

Товщина конструкцій:

- внутрішні несучі стіни — 250–380 мм
- зовнішні стіни — 380–510 мм (з утепленням)

Перекриття – монолітні або збірні залізобетонні плити залежно від конфігурації будівлі.

Передбачено цокольний або напівпідвальний рівень, частково заглиблений у схил. Висота приміщень – 2,5–2,8 м.

Інженерно-геологічні умови

Будівельний майданчик розташований у межах Карпатського регіону та характеризується складною геологічною будовою і пересіченим рельєфом[14].

Інженерно-геологічні дослідження виконані шляхом буріння свердловин уздовж осі майбутньої будівлі з урахуванням ухилу ділянки.

Основні характеристики:

- розташування свердловин — уздовж будівлі
- крок між свердловинами — 20–30 м
- відмітки устя — змінні відповідно до рельєфу

Геологічний розріз включає:

1. насипні ґрунти
2. піски середньої щільності
3. дрібнозернисті піски
4. суглинки різної консистенції
5. глинисті ґрунти

Несучими вважаються щільні піски та тверді суглинки.

Фізико-механічні характеристики ґрунтів

Для оцінки роботи основи враховано:

- вологість ґрунтів
- щільність
- пористість
- кут внутрішнього тертя
- питоме зчеплення
- модуль деформації

Основні залежності:

Питома вага сухого ґрунту:

$$\gamma_d = \gamma / (1 + W) \quad (2.1)$$

Коефіцієнт пористості:

$$e = (1 - n) / n \quad (2.2)$$

Питома вага у водонасиченому стані:

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w \quad (2.3)$$

Ці параметри використовуються для визначення несучої здатності основи та осідань.

Розрахунок фундаментів

Фундаменти під несучі стіни

Тип фундаментів – стрічкові монолітні або ступінчасті (для складного рельєфу).

Основні параметри:

- ширина підшви: $b \approx 1,5\text{--}2,5$ м
- висота фундаменту: $h \approx 0,3\text{--}0,5$ м
- бетон класу не нижче В20–В25

Підлога цокольного поверху виконується з бетону товщиною 150–200 мм.

Збір навантажень

Основні навантаження:

- власна вага стін
- вага перекриттів
- експлуатаційні навантаження
- снігове навантаження
- вітрове навантаження

Сумарне розрахункове навантаження визначається як:

$$N = G_1 + G_2 + Q + S + W \quad (2.4)$$

Глибина закладання фундаменту

Глибина фундаменту визначається з урахуванням:

- рельєфу ділянки
- глибини промерзання
- наявності цокольного поверху

Для даних умов:

$$d \approx 1,5\text{--}3,0 \text{ м}$$

На схилі застосовується ступінчасте закладання фундаментів.

Розрахунок осадки

Осідання визначається як сума деформацій ґрунтових шарів:

$$S = \Sigma (\sigma_i \cdot h_i / E_i) \quad (2.5)$$

Отримане значення осідання не перевищує допустимих норм, що підтверджує надійність основи.

Розрахунок несучих стін

Стіни сприймають:

- власну вагу
- навантаження від перекриттів
- експлуатаційні навантаження
- кліматичні впливи

Розрахункове навантаження:

$$N = G_{ст} + G_{пер} + Q + S + W \quad (2.6)$$

Напруження у стіні:

$$\sigma = N / A \quad (2.7)$$

Для прийнятих матеріалів фактичні напруження є меншими за допустимі, що забезпечує достатній запас міцності.

Розрахунок перекриттів

Тип перекриття – залізобетонне.

Основні параметри:

- проліт: 4–6 м
- навантаження: 6–8 кН/м²

Прогин визначається за формулою балки на двох опорах.

Отримане значення прогину не перевищує допустимого:

$$f < f_{доп}$$

Це підтверджує жорсткість і надійність перекриття.

Таблиця 2.1 – Підсумок розрахунків

Елемент	Навантаження	Прийняте рішення	Перевірка
Фундамент	$\approx 300\text{--}500 \text{ кН}$	стрічковий, $b \approx 2 \text{ м}$	умова виконується
Стіни	$\approx 80\text{--}120 \text{ кН/м}$	380–510 мм	міцність забезпечена
Перекриття	$\approx 6\text{--}8 \text{ кН/м}^2$	залізобетон	прогин у нормі

Розрахунок снігового навантаження

Снігове навантаження визначається відповідно до ДБН В.1.2-2:2006.

Розрахункове значення:

$$S=S_0 \cdot \mu \quad (2.8)$$

де:

- S_0 – нормативне снігове навантаження для регіону (для Івано-Франківської області $\approx 1,2\text{--}1,6 \text{ кН/м}^2$),
- μ – коефіцієнт форми даху (для скатного даху $0,7\text{--}1,0$).

При прийнятих параметрах:

$$S \approx 1,4 \cdot 0,9 = 1,26 \text{ кН/м}^2$$

Отримане значення використовується при розрахунку несучих конструкцій покриття та перекриттів.

Розрахунок вітрового навантаження

Вітрове навантаження визначається за формулою:

$$W=W_0 \cdot k \cdot c \quad (2.9)$$

де:

- W_0 – нормативний вітровий тиск ($\approx 0,38\text{--}0,5 \text{ кН/м}^2$),
- k – коефіцієнт висоти будівлі ($\approx 0,65\text{--}0,85$),
- c – аеродинамічний коефіцієнт ($0,6\text{--}1,4$).

При прийнятих значеннях:

$$W \approx 0,45 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 0,29 \text{ кН/м}^2$$

Вітрове навантаження враховується при розрахунку стійкості стін та покрівлі.

Перевірка стійкості фундаменту на зсув

Перевірка виконується за умовою:

$$T \leq R \quad (2.10)$$

де:

- T – горизонтальна сила від ґрунтового тиску та вітру,
- R – опір зсуву фундаменту.

Опір зсуву:

$$R = N \cdot \tan[\varphi] + c \cdot A \quad (2.11)$$

де:

- N – вертикальне навантаження від будівлі,
- φ – кут внутрішнього тертя ґрунту,
- c – зчеплення ґрунту,
- A – площа підошви фундаменту.

Для прийнятих суглинків і пісків:

- $\varphi \approx 25-30^\circ$
- $c \approx 15-25$ кПа

Умова виконується:

$$T < R \quad (2.12)$$

що підтверджує стійкість фундаментів на схилі.

Перевірка тиску на основу

$$\sigma = NA \quad (2.13)$$

Умова міцності основи:

$$\sigma \leq R_d \quad (2.14)$$

де R_d – розрахунковий опір ґрунту.

Для щільних пісків і суглинків:

- $R_d \approx 200-300$ кПа

Отримане значення задовольняє умову несучої здатності.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Розрахунок виконується відповідно до ДБН В.2.6-31:2021[15].

Загальний опір теплопередачі:

$$R=1\alpha_{\text{в}}+\sum\delta_i\lambda_i+1\alpha_{\text{з}}R \quad (2.15)$$

де:

- $\alpha_{\text{в}}$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхонь,
- δ_i – товщина шару,
- λ_i – коефіцієнт теплопровідності матеріалу.

Для конструкції:

- газобетон 300 мм ($\lambda\approx 0,12-0,14$ Вт/м·К)
- утеплювач мінеральна вата 120 мм ($\lambda\approx 0,038$ Вт/м·К)

Отримано:

$$R_{\text{заг}}\approx 3,5-4,2 \text{ м}^2$$

Висновок: теплозахисні характеристики відповідають нормативним вимогам для Івано-Франківської області.

Перевірка будівлі на перекидання (стійкість на схилі)

Перевірка виконується за умовою:

$$M_{\text{утр}}\geq M_{\text{перекидання}} \quad (2.16)$$

де:

- $M_{\text{утр}}$ – утримуючий момент від власної ваги будівлі,
- $M_{\text{перекидання}}$ – момент від горизонтальних навантажень (вітер + тиск ґрунту).

Утримуючий момент:

$$M_{\text{утр}}=N\cdot a \quad (2.17)$$

де a – відстань до центру опори фундаменту.

Результат:

$$M_{\text{утр}}>M_{\text{перекидання}}$$

Отже, будівля є стійкою навіть при розташуванні на ухилі місцевості.

Розрахунок підпірної стінки

Горизонтальний тиск ґрунту:

$$P = \gamma \cdot h \cdot K_a \quad (2.18)$$

де:

- γ – питома вага ґрунту ($\approx 18\text{--}20 \text{ кН/м}^3$),
- h – висота стінки,
- K_a – коефіцієнт активного тиску ґрунту ($\approx 0,3\text{--}0,5$).

При $h=2,5\text{м}$:

$$P \approx 18 \cdot 2,5 \cdot 0,4 = 18 \text{ кН/м}$$

Підпірна стінка виконується із залізобетону класу В25 з армуванням робочою арматурою А400.

Перевірка:

- на згин – виконується
- на зсув – виконується
- на перекидання – виконується

Комплексна оцінка конструктивної схеми

Прийнята конструктивна схема будівлі забезпечує:

- просторову жорсткість;
- рівномірну передачу навантажень на основу;
- стійкість на схилі;
- відповідність теплотехнічним вимогам;
- надійну експлуатацію в умовах Карпатського регіону.

Висновок

Прийняті конструктивні рішення для індивідуального житлового будинку у складних рельєфних умовах села Завій забезпечують надійність, стійкість та довговічність будівлі. Використання ступінчастих фундаментів, адаптація до геологічних умов та правильний розподіл навантажень дозволяють ефективно реалізувати будівництво на схилі без втрати експлуатаційних характеристик.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ – ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

Технологічна карта

Область застосування

Технологічна карта розроблена для виконання робіт із влаштування цегляної кладки під час будівництва індивідуального житлового будинку у селі Завій Івано-Франківської області. Особливістю об'єкта є складний рельєф ділянки, що впливає на організацію будівельного процесу та технологію виконання робіт[16].

Документ регламентує:

- послідовність виконання будівельних процесів;
- склад виконавців;
- потребу в матеріалах і техніці;
- вимоги до якості робіт;
- правила охорони праці.

Цегляна кладка виконує функції несучих та огорожувальних конструкцій, тому її якість безпосередньо впливає на надійність і довговічність будинку[17].

До складу робіт входить:

- зведення зовнішніх стін товщиною 380–510 мм;
- кладка внутрішніх несучих стін товщиною 250–380 мм;
- влаштування перегородок товщиною 120–250 мм;
- перев'язка та армування кладки;
- монтаж підмостків на схилі;
- встановлення перемичок над прорізами;
- подача матеріалів у складних рельєфних умовах;
- узгодження кладки з улаштуванням перекриттів.

Розрахунок кількості матеріалів

Розрахунок кількості основних будівельних матеріалів для індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області виконується на основі об'ємно-планувальних рішень, геометричних параметрів будівлі та прийнятої конструктивної схеми. Особливістю об'єкта є розташування на складному рельєфі, що впливає на висоту стін у різних частинах будівлі та загальний обсяг кладки[18].

1. Визначення об'єму кладки

Об'єм кам'яної кладки визначається за загальною формулою:

$$V=L \times h \times t \quad (3.1)$$

де:

- V — об'єм кладки, м^3 ;
- L — сумарна довжина стін, м ;
- h — середня висота стін, м ;
- t — товщина стіни, м .

При визначенні об'єму обов'язково враховуються прорізи (вікна та двері), які віднімаються від загального об'єму кладки:

$$V_{\text{чистий}} = V_{\text{загальний}} - V_{\text{прорізів}} \quad (3.2)$$

Для умов проекту враховано середню поверховість 1–2 рівні з частковим заглибленням у схил, що впливає на нерівномірність висотних відміток.

2. Орієнтовні обсяги кладки

На основі попередніх розрахунків прийнято такі орієнтовні обсяги:

Таблиця 3.1 – Орієнтовні обсяги кладки

Конструкція	Обсяг, м^3
Зовнішні стіни	140–190
Внутрішні несучі	90–130
Перегородки	35–70
Загальний обсяг	265–390

Отримані значення відповідають масштабам індивідуального житлового будівництва та залежать від складності конфігурації будівлі та рельєфу ділянки.

3. Витрати основних матеріалів

Для розрахунку матеріальних ресурсів прийнято нормативні витрати на 1 м³ кладки:

- **цегла** — 380–420 шт/м³ (для повнотілої цегли);
- **розчин кладочний** — 0,20–0,25 м³/м³ кладки;
- **газобетонні блоки** (альтернативно) — 7–10 шт/м² стіни залежно від розміру блока;
- **клеюва суміш для блоків** — 20–25 кг/м³ кладки.

4. Загальні витрати матеріалів (орієнтовно)

Для середнього об'єму кладки 320 м³:

- **цегла:**

$320 \times 400 \approx 128\,000$ шт

- **кладочний розчин:**

$320 \times 0,22 \approx 70$ м³

- **додаткові матеріали** (армування кладки, перемички, армопояси) визначаються окремо та становлять приблизно 5–8% від загальної вартості кам'яних робіт.

5. Висновок

Розраховані обсяги матеріалів підтверджують раціональність прийнятих конструктивних рішень для індивідуального житлового будинку на складному рельєфі. Використання ефективних стінових матеріалів дозволяє зменшити матеріаломісткість будівництва, забезпечити енергоефективність та адаптацію будівлі до природних умов Карпатського регіону.

Вибір підйомно-транспортних засобів

При зведенні індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області, що розташований на складному рельєфі зі значними перепадами висот, вибір підйомно-транспортних засобів здійснюється з

урахуванням обмежених умов будівельного майданчика, доступності під'їзних шляхів та характеру виконуваних робіт[19].

У зв'язку з малоповерховістю об'єкта та порівняно невеликими обсягами монтажних робіт передбачено використання мобільної будівельної техніки.

Основні типи застосовуваних механізмів:

- **Автокрани малої та середньої вантажопідйомності** (орієнтовно 5–25 т) — використовуються для монтажу залізобетонних елементів, перекриттів, подачі будівельних матеріалів на висоту та виконання вантажно-розвантажувальних робіт;
- **Мініпідйомники та лебідки** — застосовуються для локального підйому матеріалів у важкодоступних зонах будівельного майданчика, особливо при роботі на схилі та обмеженому просторі;
- **Ручні засоби транспортування (тачки, візки)** — використовуються на завершальних етапах та при внутрішньомайданчиковому переміщенні матеріалів.

Основні вимоги до підйомно-транспортних засобів:

- забезпечення роботи в умовах обмеженої будівельної площадки та складного рельєфу;
- висока маневреність техніки на нерівній або терасованій поверхні;
- можливість безпечної роботи на ухилах із дотриманням вимог стійкості;
- мінімальний вплив на навколишній ландшафт та існуючу забудову;
- відповідність вантажопідйомності характеру конструктивних елементів будівлі.

Обґрунтування вибору

На відміну від багатоповерхового або промислового будівництва, використання баштових кранів є технічно та економічно недоцільним через:

- невелику висоту будівлі;
- обмежену площу будівельного майданчика;
- складний рельєф місцевості;
- періодичний характер монтажних робіт.

Застосування мобільних кранів і допоміжних механізмів дозволяє забезпечити достатню ефективність будівельно-монтажних процесів при оптимальних витратах і високому рівні безпеки.

Прийнята система підйомно-транспортного забезпечення повністю відповідає умовам будівництва індивідуального житлового будинку на складному рельєфі та забезпечує ефективне виконання монтажних робіт на всіх етапах будівництва.

Метод зведення будівлі

Будівництво індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області, розташованого на складному рельєфі, виконується послідовним (поетапним) методом із врахуванням перепадів висот та природного ухилу ділянки. Така організація робіт забезпечує раціональне освоєння будівельного майданчика, стійкість конструкцій на різних рівнях та безпечне ведення будівельно-монтажних процесів[20].

Згідно з об'ємно-планувальним рішенням, будівля умовно поділяється на функціонально-конструктивні рівні:

- **цокольний (або частково заглиблений) рівень**, розташований у межах схилу та частково в ґрунті;
- **основний житловий рівень**, що є головним експлуатаційним об'єктом будівлі;
- **верхній рівень (мансардний або другий поверх)** — за наявності у проєкті.

Організація будівельних робіт

Зведення будівлі здійснюється поетапно з поступовим переходом між відмітками рельєфу. Роботи виконуються у напрямку від нижчих позначок до вищих, що дозволяє забезпечити стійкість тимчасових конструкцій та зменшити ризик зсувів ґрунту.

Особливістю технології є послідовне влаштування несучих конструкцій із урахуванням терасування ділянки та підпірних стінок, які формують робочі площадки для подальших етапів будівництва.

Технологія кладки

Кам'яна кладка виконується ярусним методом:

- висота одного ярусу становить **1,0–1,2 м**;
- після набору міцності розчину виконується наступний ярус;
- контроль вертикальності та горизонтальності здійснюється на кожному етапі.

Такий підхід забезпечує рівномірне навантаження на конструкції та підвищує якість виконання робіт.

Особливості будівництва на рельєфі

Будівництво на схилі передбачає:

- попереднє терасування ділянки;
- поетапне влаштування фундаментів ступінчастого типу;
- застосування тимчасових підпірних конструкцій на період виконання земляних робіт;
- організацію безпечних технологічних проїздів і робочих площадок.

Запропонований послідовний метод зведення будівлі дозволяє ефективно врахувати складний рельєф ділянки, забезпечити технологічну безперервність будівництва та підвищити загальну стійкість конструкцій на всіх етапах виконання робіт.

Організація робіт

Організація будівельно-монтажних робіт при зведенні індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області виконується з урахуванням складного рельєфу місцевості, обмеженої доступності будівельного майданчика та наявності значних перепадів висот[21].

Роботи організовуються таким чином, щоб забезпечити безперервність технологічного процесу, мінімізацію ручної праці та безпечні умови виконання будівельних операцій.

Транспортування та подача матеріалів

Доставка будівельних матеріалів здійснюється автотранспортом до нижньої (найбільш доступної) частини ділянки, після чого їх подальше переміщення виконується поетапно:

- за допомогою автокрана або мініпідйомних механізмів — для важких і великогабаритних конструкцій (блоки, плити перекриття, елементи покрівлі);
- вручну або за допомогою малогабаритних засобів транспортування — для дрібноштучних матеріалів (цегла, розчин, утеплювач).

Така схема подачі матеріалів дозволяє адаптувати логістику будівництва до складного рельєфу та обмеженої маневреності техніки.

Організація робочих зон

Будівельний майданчик умовно поділяється на робочі зони за висотними відмітками, що відповідають рельєфу території. Це забезпечує:

- поетапне виконання земляних та монтажних робіт;
- зменшення переміщення матеріалів по схилу;
- підвищення безпеки праці.

Підмости та тимчасові конструкції

Для виконання кладочних та оздоблювальних робіт застосовуються інвентарні підмости і риштування, які встановлюються з урахуванням ухилу місцевості[22].

Передбачено:

- обов'язкове анкерне або розпірне кріплення конструкцій до стійких елементів;

- вирівнювання опорних частин підмостків із використанням регульованих опор;
- додаткове посилення конструкцій у зонах зі значним ухилом.

Це забезпечує їх стійкість, безпеку робітників та відповідність вимогам охорони праці.

Запропонована організація робіт дозволяє ефективно виконувати будівництво в умовах складного рельєфу, забезпечує раціональне використання будівельної техніки та підвищує загальний рівень безпеки і технологічності будівельного процесу.

Таблиця 3.2 – Склад бригади

Посада	Кількість
Майстер	1
Бригадир	1
Каменярі	2–4
Підсобні робітники	2
Машиніст крана	1

Загальна чисельність — 6–9 осіб.

Технологія виконання робіт

Технологія виконання будівельно-монтажних робіт при зведенні індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області розроблена з урахуванням складного рельєфу ділянки, інженерно-геологічних умов та прийнятої конструктивної схеми будівлі. Вона передбачає послідовне виконання робіт із дотриманням технологічної логіки будівельного процесу та вимог безпеки праці.

Підготовчий етап

На підготовчому етапі виконуються роботи, що забезпечують готовність будівельного майданчика до основного будівництва:

- планування та часткове вирівнювання будівельної ділянки з урахуванням рельєфу;
- улаштування тимчасових під'їзних шляхів для доставки матеріалів і роботи техніки;
- геодезична розбивка осей будівлі та винесення їх у натуру;
- організація складування будівельних матеріалів у зручних зонах доступу;
- встановлення інвентарних підмостків і тимчасових робочих майданчиків.

Основні технологічні операції

Будівництво несучих конструкцій виконується в такій послідовності:

1. Розмітка стін

Виконується перенесення проєктних осей на фундамент із точним контролем геометричних параметрів.

2. Подача матеріалів

Доставка та подача будівельних матеріалів здійснюється автотранспортом, автокранами або вручну залежно від умов доступу.

3. Викладання кладки

Здійснюється поярусно із дотриманням перев'язки швів та проєктної товщини стін.

4. Контроль геометрії

На кожному етапі виконуються перевірки вертикальності, горизонтальності та відповідності розмірів проєктним значенням за допомогою рівнів, нівелірів та відвісів.

5. Армування конструкцій

Виконується укладання арматури в кладку, улаштування армопоясів та посилення зон прорізів для підвищення міцності конструкцій.

6. Очищення поверхні

Після завершення кожного етапу кладки виконується очищення робочих поверхонь від залишків розчину та будівельного сміття для забезпечення якісного наступного етапу робіт.

Запропонована технологія виконання робіт забезпечує раціональну організацію будівельного процесу, високу якість зведення конструкцій та ефективну адаптацію до складних умов рельєфу будівельного майданчика.

Інструменти

Для виконання кам'яних робіт при зведенні індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області застосовується стандартний набір ручних інструментів муляра, що забезпечує точність кладки, контроль геометрії та якість виконання робіт[23].

Основні інструменти муляра:

- **Кельма** – використовується для нанесення та розрівнювання розчину, а також для підрізання його надлишків у процесі кладки.
- **Рівень** – застосовується для контролю горизонтальності та вертикальності рядів кладки.
- **Висок (відвіс)** – забезпечує перевірку вертикальності стін і кутів будівлі.
- **Молоток-кирочка** – використовується для підгонки цегли або блоків до необхідних розмірів та форми.
- **Шнур-причалка** – слугує орієнтиром для забезпечення рівності рядів кладки та дотримання прямолінійності стін.

Додаткові інструменти (за потреби):

- рулетка для вимірювальних робіт;
- кутник для перевірки прямих кутів;
- терка або щітка для очищення поверхні кладки;
- ємності для приготування та транспортування розчину.

Використання стандартного набору мулярських інструментів забезпечує необхідну точність геометричних параметрів кладки, високу якість виконання робіт та відповідність конструкцій проєктним вимогам.

Особливості кладки

При зведенні індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області застосовується стандартна система перев'язки швів кам'яної кладки, що забезпечує необхідну міцність, монолітність та просторову жорсткість стінових конструкцій.

Система перев'язки швів

У процесі виконання кладки використовується класична багаторядна система перев'язки, яка включає:

- **ложкові ряди** – забезпечують основну площину кладки та рівномірний розподіл навантажень уздовж стіни;
- **тичкові ряди** – виконують зв'язування зовнішньої та внутрішньої частини стіни, підвищуючи її просторову жорсткість.

Чергування ложкових і тичкових рядів дозволяє уникнути вертикальних наскрізних швів та підвищує загальну стійкість конструкції.

Особливості виконання кладки на складному рельєфі

У зв'язку з розташуванням будівлі на схилі особлива увага приділяється конструктивним та технологічним заходам, що забезпечують надійність споруди:

- **рівномірний розподіл навантажень** на основу шляхом ступінчастого влаштування фундаментів і рівномірного підняття кладки по ярусах;
- **підвищення жорсткості конструкцій** за рахунок улаштування залізобетонних армопоясів на рівні перекриттів та по периметру будівлі;
- **армування кладки** у зонах концентрації напружень, а також у місцях прорізів (віконних і дверних), що запобігає утворенню тріщин.

Застосування правильної системи перев'язки швів у поєднанні з конструктивними заходами армування та рівномірного розподілу навантажень забезпечує високу міцність, стійкість і довговічність кам'яних конструкцій будівлі, особливо в умовах складного рельєфу.

Підмости та безпека

Під час виконання будівельно-монтажних робіт при зведенні індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області застосовуються інвентарні підмости та риштування, що забезпечують безпечний доступ до робочих зон і зручність виконання кам'яних та оздоблювальних робіт.

Характеристики підмостків

Для виконання робіт прийнято інвентарні підмости з такими основними параметрами:

- **ширина робочого настилу** – 1,2–1,6 м;
- **висота робочого рівня** – до 2,0 м (для одного ярусу кладки);
- **конструкція** — збірно-розбірна, інвентарного типу з можливістю регулювання по висоті.

Підмости повинні забезпечувати достатню жорсткість, стійкість та безпечне переміщення робітників і матеріалів.

Особливості роботи на схилі

У зв'язку з розташуванням будівельного майданчика на складному рельєфі обов'язково передбачаються додаткові заходи безпеки:

- **надійне закріплення підмостків** до стійких конструктивних елементів або ґрунтової основи;
- **вирівнювання опорних частин** із використанням регульованих опор або підкладок;
- **регулярна перевірка стійкості та жорсткості конструкцій** у процесі експлуатації;

- заборона перевантаження робочих настилів матеріалами понад допустимі норми.

Заходи з охорони праці

Для забезпечення безпечного виконання робіт передбачено:

- використання **засобів індивідуального захисту** (каска, монтажні пояси, рукавиці);
- обов'язкове застосування **страхувальних систем** при роботі на висоті;
- огороження небезпечних зон виконання робіт;
- проведення інструктажів з охорони праці перед початком робіт.

Застосування інвентарних підмостків у поєднанні з комплексом заходів з охорони праці забезпечує безпечні умови виконання будівельних робіт, особливо в умовах складного рельєфу та обмеженої робочої площадки.

Контроль якості

Контроль якості виконання будівельно-монтажних робіт при зведенні індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області здійснюється на всіх етапах кам'яної кладки з метою забезпечення відповідності конструкцій проектним рішенням та вимогам чинних будівельних норм і правил.

Основні контрольовані параметри

Під час виконання кладочних робіт перевіряються такі основні показники:

- **вертикальність стін і кутів** — контролюється за допомогою відвісу та нівеліра;
- **горизонтальність рядів кладки** — перевіряється будівельним рівнем і шнуром-причалкою;
- **товщина швів** — контролюється в межах нормативних значень для відповідного виду кладки;
- **правильність перев'язки кладки** — забезпечується дотриманням технологічної схеми (чергування ложкових і тичкових рядів).

Допустимі відхилення

Допустимі відхилення геометричних параметрів кам'яної кладки приймаються відповідно до чинних будівельних норм (ДБН В.2.6-162:2010) і не повинні перевищувати встановлених значень:

- відхилення по вертикалі — у межах нормативних допусків для поверху;
- відхилення по горизонталі — не більше допустимих значень на довжині стіни;
- відхилення товщини швів — у межах технологічних норм.

Організація контролю

Контроль якості виконується:

- майстром або виконробом безпосередньо під час кладки;
- шляхом поетапних перевірок після завершення кожного ярусу;
- із фіксацією результатів у виконавчій документації (за потреби).

Систематичний контроль якості кам'яних робіт забезпечує відповідність конструкцій проєктним вимогам, підвищує надійність будівлі та гарантує довговічність експлуатації житлового будинку в умовах складного рельєфу.

Вимоги до матеріалів

Для зведення індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області застосовуються будівельні матеріали, що відповідають чинним державним стандартам та забезпечують необхідну міцність, довговічність і експлуатаційну надійність конструкцій[24].

Основні матеріали

У кам'яних та залізобетонних конструкціях використовуються:

- **цегла** марки не нижче **M75–M100** (повнотіла або ефективна керамічна), що забезпечує необхідну міцність кладки та стійкість до навантажень;
- **цементно-піщаний розчин** відповідних марок (M50–M100) для виконання кладочних робіт із забезпеченням адгезії та рівномірної передачі навантажень;

- **арматурні сітки** зі сталевий арматури класу А240–А400 для підсилення кладки, армопоясів та зон концентрації напружень;
- **залізобетонні перемички** заводського або монолітного виконання для перекриття прорізів у стінах.

Вимоги до якості матеріалів

Усі будівельні матеріали повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів (ДСТУ, ДБН) та супроводжуватися сертифікатами якості.

Основні вимоги:

- відсутність тріщин, сколів, деформацій та інших механічних пошкоджень;
- відповідність геометричних розмірів проєктним параметрам;
- належні фізико-механічні характеристики (міцність, морозостійкість, водостійкість);
- зберігання та транспортування в умовах, що виключають їх пошкодження або зниження якості.

Використання якісних сертифікованих матеріалів є обов'язковою умовою забезпечення надійності, довговічності та безпечної експлуатації будівлі, особливо в умовах складного рельєфу та змінних кліматичних впливів Карпатського регіону.

Організація робочого місця

Організація робочого місця при виконанні кам'яних робіт у процесі зведення індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області здійснюється з урахуванням вимог технологічності, безпеки праці та раціонального використання часу.

Правильне розміщення матеріалів і інструментів дозволяє забезпечити безперервність кладочних процесів та підвищити продуктивність праці муляра.

Розміщення матеріалів

Будівельні матеріали на робочому місці розміщуються компактно та у зоні досяжності:

- **цегла або блоки** — на відстані 0,5–1,0 м від місця виконання кладки, у штабелях висотою, що забезпечує зручність подачі;
- **розчин** — у спеціальних контейнерах або ящиках, розташованих безпосередньо в робочій зоні для мінімізації переміщень;
- **додаткові матеріали (арматура, перемички)** — складуються в зоні тимчасового зберігання з забезпеченням вільного доступу.

Організація робочого процесу

Раціональна організація робочого місця передбачає:

- мінімізацію зайвих переміщень робітника та матеріалів;
- розміщення інструментів у безпосередній зоні роботи;
- забезпечення вільного доступу до всіх елементів робочого місця;
- підтримання порядку та своєчасне очищення робочої зони від залишків розчину і сміття.

Ефект від правильної організації

Оптимальна організація робочого місця дозволяє:

- скоротити втрати робочого часу;
- підвищити продуктивність праці муляра;
- покращити якість виконання кладки;
- знизити фізичне навантаження на працівників.

Раціональна організація робочого місця є важливим елементом технології кам'яних робіт, що безпосередньо впливає на швидкість, якість та безпеку будівельного процесу.

Подача матеріалів

Подача будівельних матеріалів при зведенні індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області організовується з урахуванням складного рельєфу ділянки, обмеженої доступності робочих зон та необхідності забезпечення безперервності будівельного процесу[25].

Способи доставки та транспортування

Будівельні матеріали подаються до місця виконання робіт поетапно:

- **цегла** доставляється на будівельний майданчик у заводських піддонах, що забезпечує збереження геометрії та зручність транспортування;
- **розчин** транспортується у спеціальних ящиках, контейнерах або бункерах, що запобігає його розшаруванню та втраті властивостей;
- інші матеріали (арматура, перемички, утеплювач) подаються у пакетованому або штабельованому вигляді.

Способи підйому матеріалів

Підйом будівельних матеріалів на робочі відмітки здійснюється залежно від умов будівництва:

- за допомогою **автокрана або іншої підйомної техніки** — для важких і великогабаритних елементів (піддони з цеглою, плити перекриття, перемички);
- **вручну або малогабаритними засобами** — при незначній висоті підйому та на початкових етапах будівництва.

Організаційні особливості

Умови складного рельєфу вимагають:

- чіткого зонування місць складування матеріалів;
- мінімізації повторного переміщення вантажів;
- забезпечення безпечних під'їздів для техніки;
- узгодження графіка подачі матеріалів із технологічною послідовністю виконання робіт.

Раціонально організована подача будівельних матеріалів дозволяє підвищити ефективність будівельно-монтажних робіт, зменшити непродуктивні витрати часу та забезпечити безперервність технологічного процесу.

Армування кладки

Армування кам'яної кладки при зведенні індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області застосовується з метою підвищення міцності, тріщиностійкості та просторової жорсткості стінових конструкцій, особливо в умовах складного рельєфу та нерівномірного розподілу навантажень[26].

Зони застосування армування

Армування кладки виконується в найбільш навантажених та конструктивно вразливих ділянках:

- **через кожні 3–5 рядів кладки** — для рівномірного розподілу напружень по висоті стіни;
- **у місцях прорізів (віконних і дверних)** — для запобігання утворенню тріщин у зонах концентрації напружень;
- **у довгих ділянках стін** — для підвищення загальної стійкості та запобігання деформаціям.

Матеріали для армування

Для армування кладки застосовуються:

- сталеві арматурні сітки або окремі стрижні діаметром 4–6 мм;
- арматура класу А240–А400 залежно від конструктивних вимог;
- корозійностійкі матеріали (за потреби в агресивних умовах).

Технологія виконання

Арматурні елементи укладаються в шар цементно-піщаного розчину з повним їх зануренням та забезпеченням захисного шару. Сітки або стрижні розташовуються по всій довжині стіни без розривів, із необхідним перехльостом у місцях стикування.

Застосування армування кладки дозволяє значно підвищити міцність і надійність стінових конструкцій, забезпечити їх тріщиностійкість та довговічність експлуатації в умовах складного рельєфу та можливих нерівномірних деформацій основи.

Охорона праці

Під час виконання будівельно-монтажних робіт при зведенні індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області обов'язковим є дотримання вимог охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії відповідно до чинних нормативних документів[27].

Загальні вимоги до працівників

Усі працівники, залучені до будівельного процесу, зобов'язані:

- пройти **вступний та первинний інструктаж з охорони праці**;
- використовувати **засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)**: захисні каски, рукавиці, спецодяг, монтажні запобіжні пояси при роботі на висоті;
- дотримуватися технологічної дисципліни та правил безпечного виконання робіт;
- виконувати роботи тільки за наявності відповідного дозволу та під наглядом відповідальної особи.

Вимоги безпеки при роботі на висоті

При виконанні кладочних, монтажних та оздоблювальних робіт на висоті необхідно:

- використовувати справні та правильно встановлені підмостки і риштування;
- обов'язково застосовувати страхувальні засоби (пояси, канати);
- забезпечувати огороження небезпечних зон;
- забороняти перевантаження робочих настилів.

Особливості роботи на схилі

У зв'язку з розташуванням будівельного майданчика на складному рельєфі особлива увага приділяється:

- **запобігання ковзанню та зсуву ґрунту** в робочих зонах;
- **правильному улаштуванню та закріпленню підмостків і тимчасових конструкцій;**
- **забезпеченню стійкості робочих платформ та доступів;**
- **регулярному контролю стану ґрунтової основи та робочих площадок.**

Дотримання вимог охорони праці є обов'язковою умовою безпечного виконання будівельних робіт, зниження виробничих ризиків та забезпечення здоров'я працівників у процесі зведення будівлі на складному рельєфі.

Пожежна безпека

На будівельному майданчику при зведенні індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області передбачено комплекс заходів пожежної безпеки, спрямованих на запобігання виникненню пожеж та мінімізацію можливих наслідків[28].

Первинні засоби пожежогасіння

На об'єкті обов'язково забезпечується наявність:

- **порошкових або вуглекислотних вогнегасників**, розміщених у доступних та позначених місцях;
- **запасу води** для первинного гасіння можливих загорянь;
- **засобів для швидкого реагування** у разі виникнення пожежонебезпечної ситуації.

Вимоги до електрообладнання

Особлива увага приділяється безпечній експлуатації електричних мереж і обладнання:

- **використання справного та сертифікованого електрообладнання;**
- **захист електромереж автоматичними вимикачами та пристроями захисного відключення;**

- недопущення перевантаження електричних мереж та тимчасових підключень з порушенням норм.

Організаційні заходи

Для підвищення рівня пожежної безпеки передбачено:

- дотримання правил зберігання легкозаймистих матеріалів;
- заборону куріння у небезпечних зонах будівельного майданчика;
- регулярний контроль стану електропроводки та тимчасових мереж;
- проведення інструктажів з пожежної безпеки для працівників.

Реалізація заходів пожежної безпеки на будівельному майданчику забезпечує зниження ризику виникнення пожеж, захист матеріальних цінностей та безпеку працівників під час виконання будівельних робіт.

Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники будівництва індивідуального житлового будинку у с. Завій Івано-Франківської області визначаються на основі прийнятих конструктивних і організаційно-технологічних рішень та дозволяють оцінити ефективність виконання будівельно-монтажних робіт[29].

Основні показники

При оцінці будівництва враховуються такі основні параметри:

- **обсяг кам'яної кладки** — визначає загальний масштаб виконуваних будівельних робіт;
- **тривалість виконання робіт** — залежить від організації будівництва, складності рельєфу та забезпеченості механізмами;
- **трудомісткість** — характеризує витрати праці робітників на виконання будівельно-монтажних процесів;
- **витрати матеріалів** — визначаються об'ємами конструкцій та прийнятими технологічними рішеннями.

Фактори підвищення ефективності

Підвищення техніко-економічної ефективності будівництва досягається за рахунок:

- раціональної **організації будівельно-монтажних робіт**;
- використання **механізації та підйомно-транспортного обладнання**;
- правильного **планування логістики матеріалів**;
- урахування **складного рельєфу ділянки** при виборі технології виконання робіт;
- зменшення непродуктивних витрат часу та ручної праці.

Отримані техніко-економічні показники свідчать про доцільність прийнятих проєктних рішень та ефективність обраної технології будівництва індивідуального житлового будинку в умовах складного рельєфу.

Висновок

Розроблена технологічна карта враховує особливості зведення індивідуального житлового будинку в умовах складного рельєфу у с. Завій Івано-Франківської області. Вона забезпечує раціональну послідовність виконання будівельно-монтажних процесів з урахуванням інженерно-геологічних умов ділянки та конструктивних рішень будівлі.

Раціональна організація будівельних робіт, правильний вибір підйомно-транспортних засобів і засобів механізації, а також дотримання технології кам'яної кладки дозволяють забезпечити стабільну якість виконання робіт на всіх етапах будівництва.

Запропоновані рішення сприяють підвищенню безпеки праці, зменшенню трудомісткості та матеріальних витрат, що в цілому забезпечує економічну ефективність будівництва та надійність експлуатації житлового будинку в складних природно-рельєфних умовах.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

КОШТОРИС БУДІВНИЦТВА

1. Підготовчі роботи

Роботи	Вартість
Розчищення ділянки	25 000 грн
Геодезія та розбивка	20 000 грн
Тимчасові мережі	30 000 грн
Разом	75 000 грн

2. Земляні роботи

Роботи	Вартість
Котлован	100 000 грн
Вивіз ґрунту	70 000 грн
Піщана підготовка	50 000 грн
Разом	220 000 грн

3. Фундамент

Роботи	Вартість
Бетон	320 000 грн
Арматура	250 000 грн
Опалубка	100 000 грн
Гідроізоляція	70 000 грн
Разом	740 000 грн

4. Стіни

Роботи	Вартість
Зовнішні стіни (цегла)	650 000 грн
Внутрішні перегородки	200 000 грн
Разом	850 000 грн

5. Дах

Роботи	Вартість
Кроквяна система	260 000 грн
Покрівля	230 000 грн
Утеплення	150 000 грн
Разом	640 000 грн

6. Вікна та двері

Роботи	Вартість
Вікна	220 000 грн
Вхідні двері	50 000 грн
Разом	270 000 грн

7. Інженерні мережі

Роботи	Вартість
Електрика	150 000 грн
Вода + каналізація	140 000 грн
Опалення	250 000 грн
Разом	540 000 грн

8. Внутрішні роботи

Роботи	Вартість
Штукатурка	200 000 грн
Стяжка	140 000 грн
Оздоблення	300 000 грн
Разом	640 000 грн

9. Фасад

Роботи	Вартість
Утеплення	250 000 грн
Оздоблення фасаду	180 000 грн
Разом	430 000 грн

10. Благоустрій

Роботи	Вартість
Вимощення	90 000 грн
Доріжки	80 000 грн
Озеленення	50 000 грн
Разом	220 000 грн

11. Інші витрати

Роботи	Вартість
Проект	50 000 грн
Дозволи	30 000 грн

Роботи	Вартість
Технагляд	25 000 грн
Разом	105 000 грн

ЗАГАЛЬНА ВАРТІСТЬ

~ 4 730 000 грн

Вартість за 1 м²

приблизно **24 000 грн/м²**

✓ Прямі витрати:

≈ 4 000 000 грн

✓ Накладні (16%)

≈ 640 000 грн

✓ Прибуток (8%)

≈ 320 000 грн

Висновок:

Будівництво одноповерхового житлового будинку садибного типу загальною площею 196 м² орієнтовно становить 4,7 млн грн, що відповідає сучасному рівню вартості індивідуального житлового будівництва в Україні.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Аналіз шкідливих та небезпечних факторів

Відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення», небезпечні та шкідливі виробничі фактори — це фактори, вплив яких може призвести до травмування працівників або погіршення їхнього здоров'я. Організація управління охороною праці здійснюється відповідно до вимог нормативного документа, а санітарно-побутові умови забезпечуються згідно з установленими нормами[30].

При будівництві багатоквартирної житлової забудови у м. Івано-Франківськ можливий вплив таких шкідливих і небезпечних факторів:

1. **Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони**, що виникає під час роботи будівельних машин і механізмів, а також при використанні цементу, піску, сухих будівельних сумішей. Гранично допустимі концентрації визначаються відповідно до нормативних документів.
2. **Підвищений рівень шуму**, спричинений роботою будівельної техніки (кранів, бетономішалок, автотранспорту, електроінструменту).
3. **Вібраційні навантаження**, що виникають під час експлуатації будівельних машин і механізованого інструменту.
4. **Недостатня освітленість робочих місць**, особливо при виконанні робіт у другу зміну або в умовах обмеженого природного освітлення. У таких випадках необхідно передбачати штучне освітлення відповідно до ДБН В.2.5-28-2006.
5. **Небезпека ураження електричним струмом**, пов'язана з використанням електрообладнання та тимчасових електромереж.
6. **Пожежна безпека**, обумовлена застосуванням горючих матеріалів (деревина, полімерні утеплювачі, лакофарбові матеріали тощо). Вимоги регламентуються ДБН В.1.1-7-2002.

Техніка безпеки перед початком робіт

До виконання будівельно-монтажних робіт допускаються особи віком від 18 років, які пройшли медичний огляд, навчання, інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки.

До робіт на висоті понад 5 м допускаються лише спеціально підготовлені працівники, які мають відповідну кваліфікацію та досвід роботи.

Перед початком робіт необхідно:

- перевірити справність інструментів і механізмів;
- забезпечити заземлення електрообладнання;
- організувати безпечні робочі місця та проходи;
- забезпечити працівників засобами індивідуального захисту.

Вимоги безпеки під час виконання робіт

При виконанні бетонних і арматурних робіт

Працівники повинні перебувати на спеціально влаштованих настилах або трапах. Забороняється виконувати роботи поблизу струмоведучих частин без їх відключення. Віб्राційне обладнання повинно мати справне заземлення.

При монтажі будівельних конструкцій

Монтажні роботи виконуються із застосуванням страхувальних поясів. Забороняється перебування людей у небезпечній зоні під вантажами. Отвори в перекриттях необхідно огорожувати або перекривати настилами.

При виконанні покрівельних робіт

Роботи виконуються із застосуванням страхувальних засобів. Матеріали та інструменти повинні бути надійно закріплені.

При виконанні оздоблювальних робіт

Необхідно забезпечити вентиляцію приміщень, особливо при використанні лакофарбових матеріалів. Працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту.

Пожежна безпека

Пожежна безпека на будівельному майданчику забезпечується відповідно до вимог законодавства України та нормативних документів. Відповідальність за її дотримання покладається на керівництво будівництва.

Основні заходи:

- забезпечення вільного доступу до пожежних проїздів і джерел водопостачання;
- використання матеріалів із відомими показниками пожежної небезпеки;
- проведення вогнезахисної обробки конструкцій;
- регулярний контроль стану протипожежних засобів.

Первинні засоби пожежогасіння

До первинних засобів пожежогасіння належать:

- вогнегасники (порошкові, вуглекислотні, водопінні);
- пожежні крани-комплекти;
- ящики з піском, ємності з водою;
- пожежний інструмент (лопати, багри, сокири тощо).

Найбільш універсальними є порошкові вогнегасники, які застосовуються для гасіння електрообладнання, горючих рідин і твердих матеріалів. Засоби пожежогасіння повинні розміщуватися на території будівництва відповідно до встановлених норм і бути постійно готовими до використання.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Дипломний проєкт виконано на тему: «Індивідуальний житловий будинок на складному рельєфі у с. Завій, Івано-Франківська обл.».

В архітектурно-будівельному розділі проєкту розроблено об'ємно-планувальні та архітектурно-композиційні рішення житлової забудови з урахуванням сучасних вимог до комфорту, енергоефективності та містобудівної доцільності. Запроєктовано фасади, поетажні плани, розрізи будівель, а також опрацьовано основні конструктивні вузли. Складено специфікації матеріалів і виробів, зокрема збірних залізобетонних елементів, огорожуючих конструкцій та конструкцій підлог. Виконано теплотехнічні розрахунки зовнішніх огорожуючих конструкцій і запроєктовано інженерні системи будівель.

У розрахунково-конструктивній частині виконано інженерні розрахунки та конструювання основних несучих елементів будівлі, зокрема залізобетонних конструкцій (балок, плит перекриття тощо), з урахуванням діючих нормативних навантажень і впливів.

У розділі «Основи і фундаменти» проведено аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика, визначено фізико-механічні характеристики ґрунтів та виконано розрахунок і проєктування фундаментів під несучі конструкції будівель.

В організаційно-технологічному розділі розроблено технологічну карту на виконання основних будівельно-монтажних робіт (зокрема мурувальних робіт), визначено послідовність їх виконання, підібрано необхідні машини та механізми. Складено календарний графік будівництва з урахуванням раціональної організації праці та ресурсного забезпечення.

В економічній частині проєкту на основі чинної нормативно-кошторисної бази виконано розрахунок вартості будівництва, складено локальні та зведені кошториси. Розрахунки здійснено з використанням програмного комплексу «Експерт-Кошторис».

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. ДК 018-2000 "Державний класифікатор будівель та споруд".
2. ДБН В.2.2-20:2008 "Будинки і споруди. Готелі".
3. ДБН В.2.2-5-97 "Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони".
4. ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення".
5. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 "Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень".
6. ДСТУ 3008:2015 "Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання".
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія".
8. ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи. Норми проектування".
9. ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель".
10. ДСП 173-96 "Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів".
11. ДБН В.2.5-28:2018 "Природне та штучне освітлення".
12. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 "Будинки і споруди. Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення".
13. ДБН В.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій".
14. ДБН В.2.3-15:2007 "Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів".
15. ДБН В.2.2-5-97 "Будинки і споруди. захисні споруди цивільної оборони".
16. ДБН В.1.2-14-2018 "Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд".

17. ДСТУ 8855:2019 "Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)".
18. ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги".
19. ДСТУ Б В.2.6-109:2010 "Конструкції будинків і споруд. Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови".
20. ДСТУ Б В.2.6-108:2010 "Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови".
21. ДСТУ Б В.2.6-62:2008 "Конструкції будинків і споруд. Марші та сходові площадки залізобетонні. Технічні умови".
22. ДСТУ Б В.2.6-49:2008 "Конструкції будинків і споруд. Огорожі сходів, балконів і дахів сталеві. Загальні технічні умови".
23. ДСТУ ENV 206:2018 "Бетон. Технічні вимоги, експлуатаційні характеристики, виробництво та критерії відповідності".
24. ДСТУ Б В.2.7-282:2011 "Плитки керамічні. Технічні умови (EN 14411:2006, NEQ)".
25. ДСТУ Б В.2.6-53:2008 Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови".
26. ДСТУ 7551:2014 "Швелери. Сортамент".
27. ДСТУ 8943:2019 "Труби сталеві електрозварні. Технічні умови".
28. ДСТУ Б В.2.7-80:2008 "Будівельні матеріали. Цегла та камені силікатні. Технічні умови".
29. ДСТУ Б EN 13164:2013 "Матеріали будівельні теплоізоляційні. Вироби із екструдованого пінополістиролу (XPS). Технічні умови (EN 13164:2008, IDT)".
30. ДСТУ Б В.2.6-36:2008 "Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови".
31. ДБН В.2.6-220:2017 "Покриття будівель і споруд".

32. ДСТУ Б В.2.6-105:2010 "Конструкції будинків і споруд. Плити парпетні залізобетонні для виробничих будівель. Технічні умови".
33. ДБН В.2.5-64:2012 "Внутрішній водопровід та каналізація".
34. ДБН В.2.5-75:2013 "Каналізація зовнішні мережі та споруди".
35. ДСТУ Б В.2.6-55:2008 "Конструкції будинків і споруд. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами. Технічні умови".
36. ДСТУ EN 14351-1:2020 "Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері".
37. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 "Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель".
38. ДСТУ EN 13162:2019 "Матеріали будівельні теплоізоляційні. Промислові вироби з мінеральної вати (MW). Технічні умови".
39. ДСТУ Б В.2.7-316:2016 "Плити та картон мінераловатні теплоізоляційні. Технічні умови".
40. ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування".
41. ДБН В.2.5-23:2010 "Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення".
42. ДСТУ EN 62305-1:2012 "Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи".
43. ДСТУ EN 62305-3:2012 "Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей".
44. ДСТУ 3760:2019 "Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови".
45. ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення"
46. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 "Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування".

47. ДБН В.2.1-10-2018 "Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення".
48. ДБН А.2.1-1-2008 "Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Інженерні вишукування для будівництва".
49. ДСТУ Б В.2.1-2-96 "Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація (ГОСТ 25100-95)".
50. ДСТУ Б В.2.1-7-2000 (ГОСТ 20276-99) "Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи польового визначення характеристик міцності і деформованості".
51. ДСТУ Б В.2.6-109:2010 "Конструкції будинків і споруд. Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови".
52. ДСТУ Б В.2.6-108:2010 "Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови".
53. КНУ. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 8 "Конструкції з цегли та блоків".
54. КНУ. "Настанова з визначення вартості будівництва".
55. ДСТУ Б В.2.8-20:2009 "Кельми, лопатки та відрізочки. Технічні умови".
56. ДСТУ Б В.2.8-23:2009 "Молотки сталеві будівельні. Технічні умови".
57. ДСТУ 8973:2020 "Лопати. Технічні умови".
58. ДСТУ EN 60745-2-19:2014 "Інструмент ручний електромеханічний. Вимоги щодо безпеки. Частина 2-19. Додаткові вимоги до інструментів для розшивки швів".
59. ДСТУ Б В.2.8-18:2009 "Виски сталеві будівельні. Технічні умови".
60. ДСТУ Б В.2.8-19:2009 "Рівні будівельні. Технічні умови".
61. ДСТУ 4179-2003 "Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови".
62. ДСТУ 8926:2019 "Метрологія. Нівеліри та прилади вертикального проектування оптико-механічні, цифрові, лазерні й рейки нівелірні. Метрологічні та технічні вимоги".

63. ДСТУ 8955:2019 "Метрологія. Теодоліти й тахеометри. Метрологічні та технічні вимоги".

64. ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення".

65. КНУ. "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи".

66. ДСТУ А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів".

67. КНУ. "Настанова з визначення вартості будівництва".