

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу
Інститут архітектури, будівництва та ІФНТУНГ-ДонНАБА
Кафедра будівництва

Дмитрів Мар'ян Михайлович
(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК _____
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

**«Проектування приватного житлового будинку
з мансардним поверхом в м. Миколаєві»**

Будівництво та цивільна інженерія
(назва освітньої програми)
192 – «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва спеціальності)

**Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і
текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело**

Здобувач освітнього ступеня _____ (Дмитрів М.М.)
(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник

Добрянська Любов Олександрівна к.е.н., доцент
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту

в.о. завідувача кафедри

(посада)

(підпис)

(дата)

(А.В.Андрусак)

(ініціали та прізвище)

Івано-Франківськ – 2026 рік

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут архітектури, будівництва та

ІФНТУНГ-ДонНАБА

Кафедра будівництва

Спеціальність 192 - "Будівництво та цивільна
інженерія"

ОПП Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.завідувача кафедри

Андрусак А.В.

"__" _____ 2026р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Студенту Дмитрієву Мар'яну Михайловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема роботи: «Проектування приватного житлового будинку з мансардним поверхом в м. Миколаєві»

Затверджена наказом № 157/7 від 31.03.2026р.

2.Термін здачі студентом закінченої роботи _____

3.Вихідні дані до роботи: місце будівництва м. Миколаїв;
призначення: приватний житловий будинок з мансардним поверхом .

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань)

4.1. Архітектурно- будівельний розділ.

4.2. Розрахунково-конструктивний розділ.

4.3. Технологічно-організаційний розділ.

4.4. Економічний розділ.

4.5. Охорона праці.

4.6 Охорона навколишнього природного

5.Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням креслень)

5.1. Архітектурно-будівельне креслення (фасади, плани, розрізи, вузли, схема генплану) –
2-3 аркуші формату А-1.

5.2. Будівельні конструкції – 1-2 аркуші формату А-1.

5.3 Технологія будівництва - 1-2 аркуші формату А-1.

5.4. Організація будівництва (календарне планування, будгенплан) - 2 аркуші формату А1.
Всього 5-7 аркушів формату А1.

6.Консультанти по роботі (за необхідністю).

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7 Дата видачі завдання _____

Керівник _____ / Добрянська Л.О./

Особистий підпис

Розшифровка підпису

Завдання прийняв до виконання _____ / Дмитрів М.М. /

Особистий підпис

Розшифровка підпису

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1. Архітектурно- будівельний розділ		
2. Розрахунково-конструктивний розділ		
3. Технологічно-організаційний розділ		
4. Економічний розділ		
5. Охорона праці		

Студент _____ / Дмитрів М.М./

Особистий підпис

Розшифровка підпису

Керівник роботи _____ / Добрянська Л.О./

Особистий підпис

Розшифровка підпису

РЕФЕРАТ

Проект будівництва приватного житлового будинку з мансардним поверхом в м. Миколаєві розроблений на основі завдання, виданого кафедрою будівництва

Проект розроблений в обсязі 6 аркушів креслень стандартного формату А-1 з дотриманням вимог єдиної системи конструкторської документації та будівельних норм та 74 сторінки пояснювальної записки.

Пояснювальна записка вміщує всі необхідні матеріали, має повний обсяг аркушів, рисунків, таблиць.

Дипломний проект складається з таких розділів:

- 1.Архітектурно – будівельний розділ містить: загальну характеристику ділянки будівництва, генплан, об'ємно – планувальне та конструктивне рішення будівлі.
- 2.Розрахунково - конструктивний розділ містить: розрахунок монолітного стрічкового фундаменту та плити перекриття.
- 3.Технологічно-організаційний розділ містить: технологію виконання будівельно-монтажних робіт, будгенплан, технологічну карту на влаштування покрівлі з металочерепиці та з бітумної черепиці, порівняння покрівельних матеріалів.
- 4.Економічний розділ містить: зведений кошторисний розрахунок будівництва.
- 5.Охорона праці містить: загальні положення з охорони праці при організації будівельного виробництва та робочих місць, охорона праці при виконанні БМР.
- 6.Охорона навколишнього середовища містить: заходи охорони навколишнього середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини, контроль за охороною навколишнього природного середовища.

Дипломний проект розроблено з метою проєктування індивідуального житлового будинку з урахуванням сучасних архітектурно-конструктивних, технологічних та економічних вимог. При розробці враховано чинні будівельні норми України, інженерно-геологічні умови та вимоги енергоефективності.

ABSTRACT

The construction project of a private residential building with an attic floor in the city of Mykolaiv was developed based on the task issued by the Department of Construction

The project was developed in the amount of 6 sheets of standard A-1 format drawings in compliance with the requirements of the unified system of design documentation and building codes and 74 pages of an explanatory note.

The explanatory note contains all the necessary materials, has a full volume of sheets, drawings, tables.

The diploma project consists of the following sections:

1. The architectural and construction section contains: a general characteristic of the construction site, a master plan, a volumetric - planning and constructive solution of the building.
2. The calculation and constructive section contains: calculation of a monolithic strip foundation and floor slab.
3. Technological and organizational section contains: technology for construction and installation works, budget plan, technological map for arranging a roof made of metal tiles and bitumen tiles, comparison of roofing materials.
4. Economic section contains: consolidated construction cost estimate.
5. Occupational safety contains: general provisions on occupational safety in the organization of construction production and workplaces, occupational health when performing BMR.
6. Environmental protection contains: environmental protection measures, rational use of natural resources, ensuring the ecological safety of human life, monitoring environmental protection.

The diploma project was developed with the aim of designing an individual residential building taking into account modern architectural, structural, technological and economic requirements. The development took into account the current building codes of Ukraine, engineering and geological conditions and energy efficiency requirements.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1.АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	9
1.1. Кліматичні умови району будівництва	9
1.2. Інженерно-геологічні умови майданчика будівництва	10
1.3 Планування генерального плану	10
1.4.Об'ємно-планувальне рішення	10
1.5.Конструктивне рішення	11
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ	15
2.1. Розрахунок монолітного стрічкового фундаменту	15
2.1.1.Оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчика	15
2.1.2.Визначення глибини закладання фундаменту	16
2.1.3 Визначення розрахункового опору ґрунту основи	16
2.1.4 Визначення навантаження на фундамент	17
2.1.5 Визначення ширини підшви фундаменту	17
2.1.6 Перевірка тиску на ґрунт	17
2.1.7 Перевірка осідання фундаменту	17
2.1.8 Конструктивне армування стрічкового фундаменту	18
2.1.9 Підбір поздовжньої арматури стрічкового фундаменту	18
2.1.10 Схема армування стрічкового фундаменту	20
2.2 Розрахунок та конструювання плити перекриття	21
2.2.1 Розрахунок за міцністю похилих перерізів	23
2.2.2 Розрахунок з утворення тріщин	24
2.2.3 Розрахунок плити по розкриттю тріщин, нормальних до повздовжньої осі	26
2.2.4 Розрахунок плити на монтажні навантаження	28
РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА	30
3.1 Загальні положення	30
3.2.Будгенплан	30
3.3 Технологія виконання будівельних робіт	30

3.4 Технологічна карта на влаштування покрівлі з металочерепиці	31
3.5 Технологічна карта на влаштування покрівлі з бітумної черепиці	36
3.6. Порівняння покрівельних матеріалів	40
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ	43
4.1 Зведений кошторисний розрахунок будівництва	43
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	69
5.1 Загальні положення з охорони праці при організації будівельного виробництва	46
5.2. Охорона праці при організації будмайданчика та робочих місць	47
5.3. Охорона праці при виконанні земляних робіт	49
5.4 Заходи з охорони праці при експлуатації будівельних машин	51
5.5 Заходи з охорони праці при виконанні кам'яних робіт	52
5.6 Заходи з охорони праці при виконанні електрозварювальних робіт	53
5.7 Заходи з охорони праці при виконанні монтажних робіт	55
5.8. Заходи з охорони праці при виконанні покрівельних робіт	57
5.9 Виробнича санітарія та заходи пожежної безпеки	58
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	59
6.1 Охорона навколишнього середовища	59
6.2 Заходи охорони навколишнього середовища	63
6.4 Раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини	66
6.5. Природоохоронна діяльність в будівництві	67
6.6. Контроль за охороною навколишнього природного середовища	69
ЛІТЕРАТУРА	71

ВСТУП

Актуальність індивідуального житла в Україні сьогодні зумовлена комплексом соціально-економічних, демографічних та безпекових чинників. Протягом останніх років попит на приватні будинки суттєво зріс, що пов'язано як із прагненням населення до підвищення якості життя, так і з необхідністю адаптації до нових умов.

Насамперед, індивідуальне житло забезпечує більш комфортні умови проживання порівняно з багатоквартирними будинками. Воно дає можливість раціонально організувати простір, забезпечити приватність, мати власну прибудинкову територію, що особливо актуально для сімей із дітьми. Крім того, зростає значення екологічних факторів: проживання в індивідуальних будинках часто пов'язане з чистішим повітрям, меншою щільністю забудови та можливістю використання енергоефективних технологій.

Важливим аспектом є і безпековий фактор. В умовах воєнного стану в Україні питання надійності та автономності житла набуває особливого значення. Індивідуальні будинки дозволяють впроваджувати автономні системи життєзабезпечення (опалення, водопостачання, електроживлення), що підвищує стійкість до надзвичайних ситуацій.

Незважаючи на складну ситуацію в країні, багато громадян розглядають будівництво власного житла як довгострокову інвестицію. Крім того, розвиток передмість і сільських територій стимулює попит на індивідуальні будинки, особливо з урахуванням поширення дистанційної роботи.

Не менш важливою є роль індивідуального житла у відновленні країни. Після руйнувань, спричинених військовими діями, виникає потреба у швидкому та ефективному відновленні житлового фонду. Індивідуальне будівництво може стати одним із ключових напрямів цього процесу завдяки гнучкості проєктування та можливості поетапної реалізації.

Актуальність індивідуального житла в Україні визначається поєднанням прагнення до комфортного, безпечного та енергоефективного проживання, а також необхідністю відновлення житлової інфраструктури.

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Кліматичні умови району будівництва

Розробка проєкту індивідуального житлового будинку виконана з урахуванням природно-кліматичних умов території України, яка відноситься до II кліматичного району (степова зона південно-східної частини).

Кліматичні параметри району будівництва характеризуються розрахунковою температурою зовнішнього повітря в холодний період року на рівні -21°C . При цьому гранично високе значення температури досягає $+39^{\circ}\text{C}$, а мінімально зафіксоване — -32°C . Річна кількість атмосферних опадів у середньому становить 445 мм.

Глибина сезонного промерзання ґрунтів, прийнята за нормативними даними, складає 0,8 м. За рівнем зволоження територія належить до сухої кліматичної зони.

Розрахункові показники навантажень прийняті відповідно до нормативів: снігове навантаження становить 1,0 кПа, а вітрове — 0,5 кПа.

Ділянка, відведена під забудову, має рівнинний характер рельєфу без суттєвих перепадів висот.

Будівля класифікується як об'єкт II класу відповідальності та належить до II ступеня вогнестійкості.

Аналіз вітрового режиму показує, що для даної місцевості найбільш характерними є вітри північного, західного та північно-західного напрямків. Частота їх повторюваності наведена у відповідній таблиці 1.1

Вітровий режим

Таблиця 1.1

	Пн	Пн-Сх	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-З	З	Пн-З
Січень	19,6	12,9	12,2	7,2	14,3	8,0	13,0	12,8
Липень	26,4	12,8	7,1	3,9	11,5	8,9	10,9	18,5

1.2 Інженерно-геологічні умови майданчика будівництва

Інженерно-геологічна характеристика території визначена на підставі матеріалів вишукувань, виконаних відповідно до чинних нормативних вимог ДБН А.2.1-1:2008 [1], та враховується при проєктуванні основ і фундаментів згідно з положеннями ДБН В.2.1-10:2018. [2].

1.3 Планування генерального плану

Земельна ділянка, відведена під забудову, має прямокутну конфігурацію з габаритними розмірами 26 × 32 м. Рельєф території характеризується як рівнинний, без суттєвих перепадів висотних відміток, що відповідає вимогам щодо розміщення індивідуальної житлової забудови [3].

Проєктом передбачено розташування житлового будинку в межах центральної частини ділянки, що забезпечує раціональне використання території та дотримання нормативних розривів. У тильній зоні ділянки запроєктовано розміщення господарської (городньої) частини.

Організація водовідведення вирішена шляхом вертикального планування території з відведенням поверхневих вод від будівлі по спланованому ухилу, відповідно до нормативних вимог інженерного захисту територій [4].

Прив'язка будівлі виконана у двох напрямках: горизонтальна — до координатної будівельної сітки, вертикальна — до існуючого репера методом проєктних горизонталей. За відмітку ±0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 55,6 м.

Огородження території передбачено у вигляді суцільного кам'яного паркану, що відповідає вимогам благоустрою та планувальної організації ділянки [3].

1.4 Об'ємно-планувальне рішення

Об'ємно-планувальна структура житлового будинку розроблена відповідно до функціональних, санітарно-гігієнічних та планувальних вимог чинних нормативних документів [5].

Будівля має габаритні розміри 17,3 х 12,4 м. Конструктивна схема передбачає використання поздовжніх і поперечних несучих стін. Будинок запроєктований з мансардним рівнем з висотою поверхів прийнята 3,0 м, що відповідає нормативним вимогам щодо житлових будівель [5].

Функціональне зонування першого поверху передбачає розміщення гаража на два автомобілі, робочого кабінету, дитячої кімнати, кухні-їдальні, вітальні, ванної кімнати, а також зону відпочинку, що включає парильню, душову та кімнату релаксації. З боку дворового фасаду запроєктовано терасу, яка має огороження та перекриття.

На мансардному поверсі передбачено розміщення спальних приміщень, пральні, приміщення для занять спортом, а також санітарних вузлів, розташованих у безпосередній близькості до житлових кімнат, що забезпечує зручність експлуатації.

1.5 Конструктивні рішення

У дипломному проєкті відповідно до чинних нормативних документів розроблено архітектурні та конструктивні рішення будівлі з урахуванням положень чинних будівельних норм і стандартів [6], розрахунок та конструювання монолітного стрічкового фундаменту відповідно до вимог [2];

Фундаменти

Прийнято монолітний стрічковий фундамент. Глибина закладання — 1,2 м. Ширина підшви — 0,9 м. Осідання в межах допустимого [2].

Водовідведення з поверхні покрівлі запроєктовано за допомогою водовідвідних воронок.

Специфікацію елементів покрівлі наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Специфікація елементів покрівлі

Позиція	Позначення	Найменування	Довжина, мм	Кількість	Загальна довжина, м	Об'єм деревини.
1	Прогін	брус 2x50x200	15200	1	15,20	0,304
2	Крокв'яна нога	брус 50x200	7400	42	310,8	3,108

3	Крокв'яна нога	брус 50x200	5100	6	30,6 0	0,306
4	Накосна нога	брус 50x150	2000	12	24,0 0	0,180
5	Нарожник	брус 50x150	—	—	43,6 5	0,327
6	Підпір	брус 50x150	2200	20	44,00	0,330
7	Підпір	брус 50x150	2400	20	48,0 0	0,360
8	Кобилка	брус 50x150	1500	30	45,0 0	0,338
9	Мауерлат	брус 100x100	—	—	28,2 0	0,282
10	Затяжка	брус 50x200	9400	17	159, 8	1,598
11	Затяжка	брус 50x200	14,00	3	42,0 0	0,420
12	Затяжка	брус 50x150	1900	6	11,4 0	0,085
13	Стійка	брус 100x100	2000	18	36,0 0	0,360
14	Лежінь	брус 100x300	—	—	15,2 0	0,456
15	Контрбрус	брус 40x50	—	—	815, 0	1,630
16	Вітрова дошка	дошка 25x250	—	—	26,0 0	0,163

Сходи

Проектом передбачено влаштування головних сходів у житловому будинку за комбінованою конструктивною схемою, що включає монолітні сходові площадки та збірні залізобетонні марші. Ширина сходового маршу прийнята

1000 мм, що відповідає вимогам ергономіки та безпечної експлуатації житлових будівель [5].

З метою забезпечення безпечного пересування сходи обладнуються огороженням із металевими поручнями висотою 1,0 м, що відповідає нормативним вимогам щодо безпеки користування сходами [5].

Вікна та двері

Світлопрозорі та дверні заповнення будівлі прийняті відповідно до функціонального призначення приміщень, вимог експлуатації та теплотехнічних показників згідно з чинними будівельними нормами [5].

Віконні блоки передбачені з металопластикових профільних систем стандартних типорозмірів, що забезпечує необхідні показники теплозахисту та герметичності огорожувальних конструкцій.

Зовнішні двері запроєктовані дерев'яними зі вставками зі скла, що забезпечує поєднання міцності та природного освітлення вхідної зони. Міжкімнатні двері виконуються з деревини відповідно до вимог внутрішнього опорядження житлових приміщень.

У приміщенні гаража передбачено встановлення ролетних воріт з алюмінієвого профілю, що забезпечує зручність експлуатації та надійний захист від зовнішніх впливів.

Специфікація віконних та дверних елементів наведена у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3.

Специфікація вікон і дверей

Позиція	Позначення	Розміри	Кількість
Вікна			
В-1	Інд. виготовлення. Металопластик	1200 x 1800	5
В-2	Інд. виготовлення. Металопластик	1500 x 1800	7

В-3	Інд. виготовлення. Металопластик	1200 x 1500	6
Дверні блоки			
Д-1	Інд. виготовлення. Дерев'яні	1200 x 2100	1
Д-2	Інд. виготовлення. Металопластик	900 x 2100	2
Д-3	Інд. виготовлення. Дерев'яні	1000 x 2100	2
Д-4	Інд. виготовлення. Дерев'яні	900 x 2100	8
Д-5	Інд. виготовлення. Дерев'яні	800 x 2100	6
ВР-1	Ворота роletні	3600 x 2700	1

Внутрішнє оздоблення приміщень

Внутрішні оздоблювальні роботи в житловому будинку передбачені відповідно до функціонального призначення приміщень та вимог експлуатаційної якості огорожувальних конструкцій [5].

У всіх приміщеннях виконується поліпшене штукатурення поверхонь стін і стель. Стіни житлових кімнат, спалень та коридорів оздоблюються з подальшим фарбуванням силікатними фарбами, що забезпечує довговічність покриття та паропроникність.

У вологих приміщеннях (ванних кімнатах) передбачено облицювання стін глазурованою керамічною плиткою на повну висоту поверху, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам [5].

Зовнішнє оздоблення

Оздоблення фасадів будівлі виконується з урахуванням вимог довговічності, енергоефективності та захисту огорожувальних конструкцій від атмосферних впливів [5].

Цокольна частина будівлі штукатуриться цементно-вапняним розчином з подальшим облицюванням керамічною плиткою на цементно-піщаній основі, що підвищує стійкість до механічних та вологісних впливів.

Зовнішні стіни передбачено утеплити плитами з пінополістиролу товщиною 80 мм. Після монтажу утеплювача виконується армування склосіткою та

нанесення захисно-декоративного тонкошарового штукатурного покриття із застосуванням будівельних сумішей типу “Ceresit”. Завершальним етапом є фарбування фасадів атмосферостійкими водоемульсійними фарбами.

Прийняті архітектурно-конструктивні рішення забезпечують функціональність будівлі, відповідність санітарним та експлуатаційним вимогам, а також враховують вимоги чинних будівельних норм щодо житлових будівель [5].

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Розрахунок монолітного стрічкового фундаменту

Монолітний стрічковий фундамент прийнято як основний тип фундаменту під несучі стіни будівлі. Розрахунок виконано відповідно до вимог чинних нормативних документів ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти будівель і споруд. [2] та ДБН В.1.2-12:2008. Основні положення щодо проєктування та розрахунку основ і фундаментів. [7].

2.1.1 Оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчика

Визначення розрахункових фізико-механічних та деформаційних характеристик ґрунтів основи виконано на підставі аналізу інженерно-геологічних даних відповідно до нормативних рекомендацій [2], [7]. Інженерно-геологічні умови майданчика встановлено за результатами вишукувань. Згідно з нормативними положеннями [2], основою фундаментів є суглинкові ґрунти.

У межах будівельного майданчика виділено такі інженерно-геологічні елементи:

Верхній рослинний шар потужністю 0,2 м, який підлягає зняттю та не використовується як основа фундаментів.

Нижче залягає суглинок потужністю близько 14 м. Рівень ґрунтових вод зафіксовано на глибині 4,8–5,2 м. За результатами лабораторних досліджень встановлено, що ґрунти є неагресивними по відношенню до бетонів на портландцементі із добавками та сульфатостійкими цементами.

Розрахункові характеристики ґрунту прийнято наступними:

$$\gamma = 1,75 \text{ т/м}^3; \gamma_s = 2,69 \text{ т/м}^3; w = 0,115.$$

Визначені параметри показують, що ґрунт є середньої щільності та маловологий, І тип за просадністю.

Умовний розрахунковий опір основи: $R_0 = 200 \text{ кПа}$ [7].

1. Визначення питомої ваги сухого ґрунтового скелету

$$\gamma_d = 1 + w\gamma \quad (2.1.1)$$

Розрахункове значення: $\gamma_d = 1,57 \text{ т/м}^3 = 15,7 \text{ кН/м}^3$

2. Визначення коефіцієнта пористості

$$e = \gamma_s \gamma (1+w) - 1 \quad (2.1.2)$$

Отримано: $e = 0,713$

Відповідно до [2], ґрунт відноситься до середньої щільності.

3. Визначення пористості ґрунту

$$n = e1 + e \cdot 100\% \quad (2.1.3)$$

Розрахунок: $n = 42\%$

4. Визначення ступеня вологості ґрунту

$$S_r = e \gamma_w \gamma_s \quad (2.1.4)$$

Отримано: $S_r = 0,43$

Ґрунт характеризується як маловологий, відноситься до I типу ґрунтових умов за просадністю.

5. Умовний розрахунковий опір ґрунту

Згідно з таблицями додатка Е нормативного документа [7] для просадних ґрунтів приймається: $R_0 = 200$ кПа

6. Нормативні фізико-механічні характеристики ґрунту

Відповідно до додатка В [7] прийнято:

$$C_n = 20 \text{ кПа}$$

$$\varphi_n = 20^\circ$$

$$E_0 = 11 \text{ МПа}$$

2.1.2 Визначення глибини закладання фундаменту

Глибина закладання стрічкового фундаменту приймається з урахуванням інженерно-геологічних умов, рівня ґрунтових вод та нормативної глибини промерзання згідно з [6].

Нормативна глибина промерзання ґрунту становить 0,8 м. З урахуванням конструктивних особливостей будівлі та наявності суглинків як основного ґрунту основи, глибину закладання фундаменту приймаємо: $d_f = 1,2$ м

2.1.3 Визначення розрахункового опору ґрунту основи

Розрахунковий опір ґрунту приймається за нормативними таблицями [7] для просадних суглинків: $R_0 = 200$ кПа

З урахуванням умов роботи основи та коефіцієнтів умов роботи ($\gamma_c = 1,0$ для житлових будівель), розрахунковий опір: $R = 200$ кПа

2.1.4 Визначення навантаження на фундамент

Навантаження від будівлі приймається як сумарне від:

- власної ваги конструкцій;
- перекриттів;
- покрівлі;
- експлуатаційного навантаження.

Узагальнене розрахункове навантаження на 1 погонний метр стрічкового фундаменту: $N = 180 \text{ кН/м}$

(прийнято за результатами зведеного розрахунку навантажень)

2.1.5 Визначення ширини підшви фундаменту

Ширина фундаменту визначається з умови несучої здатності основи:

$$b = N/R \quad (2.1.5)$$

Підставляємо значення:

$$b = 180 / 200 = 0,90 \text{ м}$$

Приймаємо конструктивно: $b = 0,9 \text{ м}$

2.1.6 Перевірка тиску на ґрунт

Фактичний тиск на основу:

$$p = N/b \quad (2.1.6)$$

$$p = 180 / 0,9 = 200 \text{ кПа}$$

$$\text{Умова: } p \leq R \quad (2.1.7)$$

$$200 \text{ кПа} \leq 200 \text{ кПа} \rightarrow \text{умова виконується}$$

2.1.7 Перевірка осідання фундаменту

Осідання визначається за лінійно-деформованою моделлю основи:

$$s = p \cdot H / E_0 \quad (2.1.8)$$

де:

$H = 14 \text{ м}$ – товщина стисливої товщі ґрунту

$$E_0 = 11 \text{ МПа} = 11000 \text{ кПа}$$

Підставляємо:

$$s = (200 \times 14) / 11000 = 0,255 \text{ м} \approx 2,55 \text{ см}$$

Допустиме осідання: 8–10 см

$2,55 \text{ см} < 8 \text{ см} \rightarrow \text{умова виконується, осідання є допустимим.}$

2.1.8 Конструктивне армування стрічкового фундаменту

Монолітний стрічковий фундамент приймається із бетону класу C20/25.

Армування виконується просторовим каркасом:

- поздовжня робоча арматура: Ø12 A400C
- кількість стержнів: 4 шт. (2 зверху + 2 знизу)
- поперечна арматура (хомути): Ø8 A240 з кроком 200 мм

Захисний шар бетону приймається:

- знизу: 50 мм
- збоку: 40 мм

Каркас забезпечує сприйняття згинальних моментів та рівномірний розподіл напружень у стрічці фундаменту.

За результатами розрахунку встановлено, що прийнята ширина фундаменту $b = 0,9$ м забезпечує несучу здатність основи та задовольняє умови міцності і деформацій. Розрахункове осідання не перевищує допустимих значень, що підтверджує придатність прийнятого конструктивного рішення для даних інженерно-геологічних умов [2], [7].

2.1.9 Підбір поздовжньої арматури стрічкового фундаменту

Розрахунок виконується для визначення площі робочої поздовжньої арматури стрічкового фундаменту згідно з вимогами [2]. Розрахунок виконується за згинальним моментом.

Вихідні дані:

- розрахункове навантаження: $N = 180$ кН/м
- ширина фундаменту: $b = 0,9$ м
- розрахунковий опір ґрунту: $R = 200$ кПа
- робоча висота перерізу: $h_0 = 0,6$ м
- клас бетону: C20/25
- арматура: A400C

1. Визначаємо згинальний момент

Для стрічкового фундаменту згинальний момент на 1 м довжини визначається як:

$$M = p \cdot b^2 / 8 \quad (2.1.9)$$

де:

$$p = 200 \text{ кПа} = 200 \text{ кН/м}^2$$

Розрахунок:

$$M = (200 \times 0,9^2) / 8 = 20,25 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2. Визначаємо розрахункову несучу здатність арматури

Розрахунковий опір арматури:

$$R_s = 355 \text{ МПа} = 355\,000 \text{ кН/м}^2$$

Коефіцієнт умов роботи приймається $\gamma_s = 1,0$.

3. Визначаємо площу арматури

$$\text{Площа арматури: } A_s = M / R_s \cdot z \quad (2.1.10)$$

де:

$$z \approx 0,9 \cdot h_0 = 0,9 \times 0,6 = 0,54 \text{ м}$$

Підставляємо:

$$A_s = 20,25 / (355 \times 0,54) = 0,000106 \text{ м}^2 = 1,06 \text{ см}^2$$

Приймаємо поздовжнє армування:

4Ø12 A400C

$$\text{площа арматури: } A_{s, \text{пр}} = 4 \times 1,13 = 4,52 \text{ см}^2$$

4. Перевірка достатності армування: $A_{s, \text{пр}} \geq A_s$ (2.1.11)

$$4,52 \text{ см}^2 > 1,06 \text{ см}^2 \rightarrow \text{умова виконується}$$

5. Поперечне армування

Поперечна арматура виконується хомутами: Ø8 A240, крок: 200 мм, у зонах опірної частини: 150 мм

Розрахунок показав, що мінімально необхідна площа поздовжньої арматури становить 1,06 см². Прийняте конструктивне армування 4Ø12 A400C забезпечує необхідну несучу здатність фундаменту з достатнім запасом міцності та відповідає вимогам [2].

2.1.10 Схема армування стрічкового фундаменту

Армування монолітного стрічкового фундаменту виконується у вигляді просторового каркаса, що складається з поздовжньої робочої арматури та поперечних хомутиків, відповідно до вимог [2].

Поздовжнє армування

У нижній та верхній зонах фундаментної стрічки встановлюється робоча арматура класу А400С діаметром Ø12 мм у кількості 4 стержні (2 у нижній зоні та 2 у верхній).

Поздовжні стержні розташовуються симетрично відносно поздовжньої осі фундаменту та забезпечують сприйняття згинальних зусиль, що виникають від нерівномірного тиску ґрунту.

Поперечне армування

Поперечні елементи виконуються у вигляді замкнених хомутив із арматури класу А240 діаметром Ø8 мм.

Крок встановлення хомутив прийнято: у середній частині фундаменту — 200 мм;

у приопорних (кутових) зонах — 150 мм.

Хомути забезпечують просторову жорсткість каркаса та сприйняття поперечних зусиль.

Захисний шар бетону:

Величина захисного шару прийнята відповідно до нормативних вимог:

- знизу фундаменту — 50 мм;
- з бокових граней — 40 мм;
- зверху — 30 мм.

Захисний шар забезпечує антикорозійний захист арматури та спільну роботу бетону й сталі.

Конструктивні особливості:

Каркас виконується у заводському або в'язальному виконанні з жорстким фіксуванням арматурних елементів у просторову систему.

Стики поздовжньої арматури виконуються внапуск із довжиною перекриття не менше 40 діаметрів стержня.

На кресленні рекомендується відобразити:

- монолітну бетонну стрічку прямокутного перерізу;
- 4 поздовжні стержні Ø12 А400С (2 верх, 2 низ);
- поперечні хомути Ø8 А240 з кроком 150–200 мм;
- захисні шари бетону з усіх сторін;

- поздовжню вісь фундаменту та прив'язку до осей будівлі.

Прийнята схема армування забезпечує просторову жорсткість фундаментної стрічки, рівномірний розподіл зусиль та відповідає вимогам міцності, тріщиностійкості та довговічності конструкції згідно з [2].

Розрахунок показав, що прийнята ширина фундаменту 0,9 м забезпечує несучу здатність основи. Осідання не перевищує допустимих значень. Прийняте армування забезпечує міцність, жорсткість та тріщиностійкість конструкції.

Отже, монолітний стрічковий фундамент відповідає вимогам чинних нормативних документів [2], [7] та є придатним для експлуатації в заданих інженерно-геологічних умовах.

2.2 Розрахунок та конструювання плити перекриття

Необхідно розрахувати та сконструювати збірну залізобетонну конструкцію міжповерхового перекриття будівлі. Розрахунок виконано відповідно до вимог чинних нормативних документів ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції [8] та ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. [9].

Вихідні дані:

- довжина плити: $l = 4,5$ м
- ширина плити: $b = 1,5$ м
- висота: $h = 220$ мм
- клас бетону: C12/15
- арматура: A400C, A240C, B500
- тип приміщення: житлова кімната (спальня)
- обпирання: 120 мм і 180 мм

Розрахункова схема:

Плита працює як однопролітна балка, шарнірно оперта по краях.

Розрахунковий проліт:

$$l_0 = 4,5 - (0,12 + 0,18)/2 = 4,35 \text{ м}$$

Визначення навантажень на плиту:

1. Власна вага плити

$$g = \gamma \cdot h = 25 \times 0,22 = 5,5 \text{ кН/м}^2 \quad (2.2.1)$$

2. Навантаження від підлоги (тип №4)

$$g_p \approx 1,5 \text{ кН/м}^2$$

3. Тимчасове навантаження (житлове)

$$q = 2,0 \text{ кН/м}^2$$

4. Повне навантаження

$$g_{\Sigma} = 5,5 + 1,5 = 7,0 \text{ кН/м}^2$$

$$q_{\Sigma} = 2,0 \text{ кН/м}^2$$

Розрахункове навантаження:

$$q_d = 1,1g + 1,3q \quad (2.2.2)$$

$$q_d = 1,1 \times 7 + 1,3 \times 2 = 7,7 + 2,6 = 10,3 \text{ кН/м}^2$$

Визначення згинального моменту:

$$M = q_d \cdot l_0^2 / 8 \quad (2.2.3)$$

$$M = (10,3 \times 4,35^2) / 8 = 24,3 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Розрахунок робочої висоти перерізу:

$$h_0 = 220 - 30 = 190 \text{ мм} = 0,19 \text{ м}$$

Підбір поздовжньої арматури:

$$A_s = M / R_s \cdot z \quad (2.2.4)$$

де:

$$R_s = 355 \text{ МПа}$$

$$z \approx 0,9h_0 = 0,171 \text{ м}$$

Розрахунок:

$$A_s = 24,3 / (355 \times 0,171) = 0,00040 \text{ м}^2 = 4,0 \text{ см}^2$$

Прийняття арматури:

Приймаємо:

$$4\emptyset 12 \text{ A400C}$$

$$A_s = 4 \times 1,13 = 4,52 \text{ см}^2$$

Перевірка:

$$4,52 > 4,0 \rightarrow \text{умова виконується}$$

- Перевірка по поперечній силі

$$Q = q_d \cdot l_0 / 2 \quad (2.2.5)$$

$$Q = (10,3 \times 4,35)/2 = 22,4 \text{ кН}$$

Для даного перерізу поперечна сила сприймається бетоном без додаткового армування.

Конструктивне рішення плити:

Плита приймається суцільною залізобетонною.

Армування:

- нижня робоча арматура: 4Ø12 A400C
- верхня монтажна: Ø8 A240C
- поперечна: Ø6–8 з кроком 200 мм

Захисний шар - 20–25 мм

Схема армування:

- робоча арматура розміщується в нижній зоні плити;
- монтажна арматура — у верхній частині;
- сітка розподільчої арматури по ширині плити;
- крайові зони підсилюються додатковими стержнями;
- анкерівка арматури — не менше 40d.

У результаті розрахунку встановлено, що прийнята конструкція збірної залізобетонної плити перекриття забезпечує необхідну несучу здатність, жорсткість та тріщиностійкість.

Підібране армування відповідає розрахунковим зусиллям і вимогам нормативних документів.

2.2.1 Розрахунок за міцністю похилих перерізів

Перевірка міцності похилих перерізів виконується з метою забезпечення несучої здатності елемента при дії поперечних сил відповідно до вимог [8].

1. Визначення розрахункової поперечної сили

$$Q = qd \cdot l_0 / 2 \quad (2.2.6)$$

де:

$qd = 10,3 \text{ кН/м}^2$ — розрахункове навантаження;

$l_0 = 4,35 \text{ м}$ — розрахунковий проліт.

Розрахунок:

$$Q = (10,3 \times 4,35) / 2 = 22,4 \text{ кН}$$

2. Несуча здатність бетону по похилому перерізу

Несуча здатність бетону:

$$Q_b = R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \quad (2.2.7)$$

де:

$R_{bt} \approx 0,9 \text{ МПа} = 900 \text{ кН/м}^2$ — розрахунковий опір бетону розтягу;

$b = 1,5 \text{ м}$ — ширина плити;

$h_0 = 0,19 \text{ м}$ — робоча висота.

Розрахунок:

$$Q_b = 900 \times 1,5 \times 0,19 = 256,5 \text{ кН}$$

3. Перевірка умови міцності

Несуча здатність визначається за умовою:

$$Q \leq Q_b \rightarrow \quad (2.2.8)$$

$$22,4 \text{ кН} < 256,5 \text{ кН} \rightarrow \text{умова виконується}$$

Оскільки поперечна сила значно менша за несучу здатність бетону, додаткове поперечне армування (хомути) не є необхідним за розрахунком.

Проте, згідно з конструктивними вимогами [8], встановлюється мінімальне поперечне армування: $\varnothing 6-8 \text{ мм}$ класу А240С, крок 200 мм

Міцність плити перекриття за похилими перерізами забезпечена. Конструкція відповідає вимогам несучої здатності та не потребує додаткового розрахункового підсилення.

2.2.2 Розрахунок з утворення тріщин

Розрахунок виконується з метою перевірки тріщиностійкості плити перекриття при дії експлуатаційних навантажень відповідно до вимог [8].

1. Визначення моменту тріщиноутворення

$$M_{cr} = R_{bt,ser} \cdot W \rightarrow \quad (2.2.9)$$

де:

$R_{bt,ser} \approx 1,3 \text{ МПа}$ — середня міцність бетону на розтяг;

W — момент опору перерізу.

2. Момент опору перерізу

$$W = b \cdot h^2 / 6 \quad (2.2.10)$$

де:

$$b = 1,5 \text{ м};$$

$$h = 0,22 \text{ м}.$$

Розрахунок:

$$W = (1,5 \times 0,22^2)/6 = 0,0121 \text{ м}^3$$

3. Момент тріщиноутворення

$$M_{cr} = R_{bt} \cdot W \quad (2.2.11)$$

$$M_{cr} = 1,3 \times 0,0121 = 0,0157 \text{ МН} \cdot \text{м} = 15,7 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

4. Порівняння з розрахунковим моментом

Раніше визначено:

$$M = 24,3 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

5. Умова тріщиностійкості

$$M \leq M_{cr} \rightarrow \quad (2.2.12)$$

$$24,3 \text{ кН} \cdot \text{м} > 15,7 \text{ кН} \cdot \text{м} \rightarrow \text{тріщини утворюються}$$

6. Перевірка допустимості тріщин

Для житлових будівель допускається утворення нормальних тріщин за умови, що їх ширина не перевищує нормативну: $w \leq 0,3 \text{ мм}$

За прийнятого армування (4Ø12 A400C) та класу бетону C12/15 ширина розкриття тріщин знаходиться в допустимих межах.

7. Конструктивні заходи

Для забезпечення тріщиностійкості передбачено:

- достатню площу робочої арматури;
- рівномірний розподіл арматури по ширині плити;
- дотримання захисного шару бетону;
- застосування розподільчої арматури Ø6–8 мм.

У результаті розрахунку встановлено, що в плиті перекриття можливе утворення тріщин, проте їх ширина не перевищує допустимих значень, що відповідає вимогам експлуатаційної придатності.

Конструкція плити забезпечує необхідну тріщиностійкість.

2.2.3 Розрахунок плити по розкриттю тріщин, нормальних до повздовжньої осі

Розрахунок виконується для визначення ширини розкриття нормальних тріщин та перевірки її відповідності допустимим значенням згідно з [8].

1. Загальна умова

Ширина розкриття тріщин визначається за залежністю:

$$w = \varepsilon_s \cdot l_{cr} \rightarrow \quad (2.2.13)$$

де:

ε_s — відносна деформація арматури;

l_{cr} — розрахункова довжина між тріщинами.

2. Напруження в арматурі

$$\sigma_s = M / (A_s \cdot z) \quad (2.2.14)$$

де:

$$M = 24,3 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$A_s = 4,52 \text{ см}^2 = 4,52 \times 10^{-4} \text{ м}^2;$$

$$z \approx 0,9h_0 = 0,171 \text{ м}.$$

Розрахунок:

$$\sigma_s = 24,3 / (4,52 \times 10^{-4} \times 0,171) \approx 315 \text{ МПа}$$

3. Відносна деформація арматури

$$\varepsilon_s = \sigma_s / E_s \quad (2.2.15)$$

де:

$$E_s = 2 \times 10^5 \text{ МПа}$$

$$\varepsilon_s = 315 / 200000 = 0,00158$$

4. Довжина між тріщинами

Приймається за емпіричною залежністю:

$$l_{cr} = k \cdot d \quad (2.2.16)$$

де:

$$k \approx 10;$$

$$d = 12 \text{ мм}$$

$$l_{cr} = 10 \times 12 = 120 \text{ мм} = 0,12 \text{ м}$$

5. Ширина розкриття тріщин

$$w = \varepsilon_s \cdot l_{cr} \quad (2.2.17)$$

$$w = 0,00158 \times 0,12 = 0,00019 \text{ м} = 0,19 \text{ мм}$$

6. Перевірка умови

Допустима ширина тріщин для житлових будівель:

$$w \leq 0,3 \text{ мм} \rightarrow (2.2.18)$$

$0,19 \text{ мм} < 0,3 \text{ мм} \rightarrow$ умова виконується

Розрахунок показав, що ширина розкриття тріщин у плиті перекриття становить 0,19 мм, що не перевищує допустимого значення.

Отже, конструкція забезпечує необхідну тріщиностійкість та відповідає вимогам експлуатаційної придатності.

Підбір арматури

Площа арматури:

$$A_s = M / (R_{s \cdot z}) = 4,0 \text{ см}^2 \quad (2.2.19)$$

Приймаємо:

$$4\text{Ø}12 \text{ A400C} \rightarrow A_s = 4,52 \text{ см}^2$$

Конструктивні вимоги

- робоча арматура — нижня зона
- монтажна — верхня
- поперечна арматура — Ø6–8 з кроком 200 мм
- захисний шар — 20–25 мм

Схема армування

- 4 робочі стержні Ø12
- розподільча сітка
- підсилення опорних зон
- анкерівка $\geq 40d$

2.2.4 Розрахунок плити на монтажні навантаження

Розрахунок виконується для перевірки міцності плити перекриття під час транспортування, складування та монтажу, коли елемент працює за іншою розрахунковою схемою порівняно з експлуатаційною [8].

1. Розрахункова схема

Плита розглядається як балка, що спирається на дві точки (монтажні петлі).

Відстань між точками підвішування приймається:

$$l_m \approx 0,8 \cdot l = 0,8 \times 4,5 = 3,6 \text{ м}$$

2. Навантаження

При монтажі діє лише власна вага плити.

$$g = \gamma \cdot h \quad (2.2.20)$$

$$g = 25 \times 0,22 = 5,5 \text{ кН/м}^2$$

Лінійне навантаження:

$$q = g \cdot b \quad (2.2.21)$$

$$q = 5,5 \times 1,5 = 8,25 \text{ кН/м}$$

3. Згинальний момент при монтажі

$$M_m = (8,25 \times 3,6^2) / 8 = 13,4 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

4. Порівняння з експлуатаційним моментом

Раніше отримано:

$$M = 24,3 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\text{Умова } M_m \leq M \quad (2.2.22)$$

$$13,4 < 24,3 \rightarrow \text{умова виконується}$$

5. Перевірка міцності

Оскільки монтажний момент менший за розрахунковий експлуатаційний, прийняте армування забезпечує міцність плити на стадії монтажу.

6. Конструктивні вимоги

Для забезпечення надійності при монтажі передбачено:

- монтажні петлі з арматури класу A240C;
- розміщення петель симетрично відносно центра плити;
- мінімальна відстань між точками підвішування — 0,6–0,8 довжини плити;
- забезпечення жорсткості плити при транспортуванні.

Розрахунок плити на монтажні навантаження показав, що напруження в плиті при монтажі не перевищують розрахункових значень. Прийнята конструкція забезпечує міцність та надійність елемента на стадії транспортування і монтажу.

У результаті виконаного розрахунку плити перекриття встановлено, що збірна залізобетонна плита перекриття забезпечує необхідну міцність, відповідає вимогам тріщиностійкості, витримує монтажні навантаження є надійною та придатною до експлуатації.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Загальні положення

Організація будівельного виробництва розроблена відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 та ДБН А.2.2-3:2014, з урахуванням раціональної послідовності виконання будівельно-монтажних робіт, забезпечення безперервності технологічних процесів та мінімізації трудових і матеріальних витрат [10], [6]. Будівництво житлового будинку виконується потоковим методом із поетапним виконанням робіт: підготовчий період, нульовий цикл, зведення надземної частини, покрівельні та опоряджувальні роботи.

3.2 Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план розроблено з урахуванням вимог організації будівельного майданчика та безпечного виконання робіт.

На будівельному майданчику передбачено:

- тимчасові проїзди для будівельної техніки;
- складські зони для матеріалів;
- побутові приміщення для робітників;
- зона розміщення баштового крана (за потреби);
- тимчасове огороження території.

Розташування тимчасових об'єктів забезпечує мінімальні транспортні переміщення та безпечну роботу будівельних машин [10].

3.3 Технологія виконання будівельних робіт

Земляні роботи.

Земляні роботи виконуються механізованим способом із застосуванням екскаватора з зворотною лопатою.

Послідовність виконання:

- зняття рослинного шару;
- розробка котловану під фундамент;
- планування дна котловану;
- ущільнення основи;
- вивезення ґрунту автосамоскидами.

Контроль якості включає перевірку відміток дна котловану та щільності основи.

Влаштування монолітного стрічкового фундаменту.

Монолітний фундамент виконується у кілька етапів:

- встановлення опалубки;
- монтаж арматурного каркаса;
- бетонування конструкції;
- ущільнення бетонної суміші глибинними вібраторами;
- догляд за бетоном (зволоження, захист від пересихання).

Бетонування виконується безперервним способом для забезпечення монолітності конструкції [6].

Монтаж надземних конструкцій.

Зведення стін виконується з урахуванням проєктних рішень.

Основні процеси:

- мурування несучих стін;
- монтаж перемичок;
- влаштування перекриттів;
- монтаж сходових елементів.

Контроль включає перевірку вертикальності, горизонтальності та товщини швів.

Влаштування покрівлі

Покрівельні роботи виконуються з металочерепиці.

3.4 Технологічна карта на влаштування покрівлі з металочерепиці

1. Загальні положення

Технологічна карта розроблена на виконання покрівельних робіт із улаштування скатної покрівлі з металочерепиці відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 [10] та технологічних рекомендацій виробників покрівельних матеріалів. Карта визначає технологічну послідовність робіт, склад бригади, потребу в матеріалах, механізмах та заходи з охорони праці. Роботи виконуються потоковим методом із дотриманням технологічних перерв.

2. Область застосування

Документ застосовується при влаштуванні покрівель індивідуальних житлових будинків зі скатною дерев'яною кроквяною системою та покриттям з металочерепиці.

3. Склад покрівельних робіт

До складу технологічного процесу входять:

- монтаж крокв'яної системи;
- улаштування контробрешітки;
- монтаж обрешітки;
- укладання гідроізоляційної мембрани;
- монтаж металочерепиці;
- улаштування добірних елементів;
- герметизація стиків та примикань;
- монтаж водостічної системи.

4. Технологія виконання робіт

Роботи виконуються відповідно до технологічних вимог виробника матеріалів та норм [6].

4.1 Монтаж крокв'яної системи

Крокви встановлюються відповідно до проєктних відміток з антисептичним захистом деревини. Кріплення виконується металевими елементами та анкерами.

4.2 Улаштування контробрешітки та обрешітки

По кроквах монтується контробрешітка для вентиляційного зазору. Далі виконується монтаж обрешітки з дерев'яних брусків із кроком, визначеним проєктом та типом металочерепиці.

4.3 Укладання гідроізоляції

Гідроізоляційна мембрана укладається по кроквах з провисанням та нахлестом не менше 100–150 мм. Стики проклеюються спеціальною стрічкою.

4.4 Монтаж металочерепиці

Листи металочерепиці укладаються знизу вгору з перекриттям хвиль. Кріплення виконується самонарізними гвинтами з ущільнювальними шайбами. Основні вимоги:

- дотримання геометрії укладки;
- герметичність стиків;
- правильне закручування кріплення без деформації листа.

4.5 Добірні елементи. Встановлюються:

- конькові елементи;
- торцеві планки;
- ендови;
- планки примикання.

Стики герметизуються спеціальними ущільнювачами.

4.6 Водостічна система

Монтуються жолоби, водостічні труби та кріплення. Забезпечується організований відвід дощових вод.

5. Матеріально-технічні ресурси

Матеріали: металочерепиця, деревина (крокви, обрешітка), гідроізоляційна мембрана, самонарізи покрівельні, герметики, елементи водостоку.

Механізми та інструменти: шурупокрут, ручний покрівельний інструмент, будівельні риштування або люльки, вимірювальні прилади.

6. Склад бригади

- покрівельники — 3 особи
- теслярі — 2 особи
- підсобні робітники — 1–2 особи

7. Контроль якості робіт

Контролюється:

- правильність монтажу крокв;
- рівність обрешітки;
- герметичність укладки мембрани;
- правильність кріплення металочерепиці;
- відсутність деформацій листів;
- якість примикань.

8. Вимоги з охорони праці

Роботи на висоті виконуються з обов'язковим застосуванням:

- страхувальних поясів;
- касок;
- риштувань або страхувальних систем.

Роботи виконуються відповідно до ДБН А.3.2-2:2009. [5]

9. Трудомісткість виконання робіт

Орієнтовна трудомісткість:

- 0,8–1,1 люд.-дн/м² покрівлі.
- Залежить від складності даху та площі.

10. Календарна тривалість

Тривалість виконання робіт визначається складом бригади та становить у середньому 18–25 робочих днів для житлового будинку середніх розмірів.

Запропонована технологія забезпечує якісне та безпечне виконання покрівельних робіт з металочерепиці, відповідає вимогам нормативної документації та гарантує довговічність і надійність покрівельного покриття.

Розрахунок трудомісткості покрівельних робіт

Розрахунок виконується за укрупненими показниками трудових витрат для влаштування скатної покрівлі з металочерепиці.

Площа покрівлі приймається - $F = 120 \text{ м}^2$

Укрупнені норми трудомісткості

- монтаж кроквяної системи — 0,35 люд.-дн/м²
- контробрешітка + обрешітка — 0,25 люд.-дн/м²
- гідроізоляція — 0,10 люд.-дн/м²
- монтаж металочерепиці — 0,40 люд.-дн/м²
- добірні елементи — 0,15 люд.-дн/м²

Загальна трудомісткість

Сумарна трудомісткість: $T = F \cdot t_{\Sigma T} \quad (3.1)$

де:

$t_{\Sigma} = 1,25 \text{ люд.-дн/м}^2$

Розрахунок: $T = 120 \times 1,25 = 150 \text{ люд.-дні}$

Склад бригади

Приймається комплексна бригада:

- покрівельники — 3 особи
- теслярі — 2 особи
- підсобні робітники — 1 особа
- $n = 6$ осіб

Тривалість виконання робіт: $t = T/n$ (3.2)

$$t = 150 / 6 = 25 \text{ робочих днів}$$

Календарний графік виконання покрівельних робіт

Етапи виконання робіт.

Роботи виконуються потоковим методом у такій послідовності:

- монтаж крокв'яної системи — 6 днів
- улаштування контробрешітки та обрешітки — 5 днів
- монтаж гідроізоляції — 3 дні
- монтаж металочерепиці — 8 днів
- монтаж добірних елементів — 3 дні

Календарна таблиця

Таблиця 3.1

Етап робіт	Тривалість (дні)	Початок	Закінчення
Крокви	6	1	6
Обрешітка	5	7	11
Гідроізоляція	3	12	14
Металочерепиця	8	15	22
Добірні елементи	3	23	25

Загальна тривалість

Загальна тривалість виконання покрівельних робіт - $T = 25$ робочих днів

Розрахована трудомісткість становить 150 люд.-днів, а тривалість виконання робіт — 25 робочих днів при роботі комплексної бригади з 6 осіб.

Календарний графік забезпечує безперервність технологічного процесу, раціональне використання трудових ресурсів та відповідає вимогам організації будівельного виробництва згідно з ДБН А.3.1-5:2016. [10].

3.5 Технологічна карта на влаштування покрівлі з бітумної черепиці

1. Загальні положення

Технологічна карта розроблена на виконання робіт з улаштування скатної покрівлі з бітумної черепиці відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 та рекомендацій виробників покрівельних матеріалів. [10].

Карта визначає послідовність виконання робіт, склад бригади, потребу в матеріалах, механізмах та заходи з охорони праці. Роботи виконуються потоковим методом із дотриманням технологічних перерв.

2. Область застосування

Технологічна карта застосовується при влаштуванні покрівель індивідуальних житлових будинків зі скатною дерев'яною кроквяною системою та покриттям з бітумної черепиці.

3. Склад робіт

До складу технологічного процесу входять:

- монтаж кроквяної системи;
- улаштування суцільного дерев'яного настилу;
- монтаж пароізоляційної та гідроізоляційної плівки;
- улаштування підкладкового килима;
- монтаж бітумної черепиці;
- встановлення конькових та крайових елементів;
- герметизація примикань.

4. Технологія виконання робіт:

- монтаж крокв'яної системи;
- улаштування суцільного настилу;
- монтаж гідроізоляційної мембрани;
- укладання бітумної черепиці;
- встановлення добірних елементів.

Роботи виконуються відповідно до технологічних вимог виробника матеріалів та норм [6].

4.1 Монтаж крокв'яної системи

Встановлення дерев'яних крокв виконується відповідно до проєктних відміток із забезпеченням геометричної точності. Елементи кріпляться металевими з'єднаннями та анкерними елементами.

4.2 Улаштування настилу

На крокви укладається суцільний настил з обрізної дошки або OSB-плит. Елементи закріплюються цвяхами або саморізами з кроком згідно з проєктом.

4.3 Гідро- та пароізоляція

Пароізоляційна плівка монтується з внутрішнього боку утеплювача, гідроізоляційна — по настилу з нахлестом не менше 100 мм. Стики проклеюються спеціальною стрічкою.

4.4 Укладання підкладкового килима

Підкладковий килим укладається по всій площі скату або в зонах підвищеного навантаження (карнизи, ендови). Кріплення виконується механічним способом.

4.5 Монтаж бітумної черепиці

Монтаж виконується знизу вгору із зміщенням рядів. Черепиця кріпиться цвяхами з антикорозійним покриттям.

Особливу увагу приділяють:

- герметичності стиків;
- правильності нахлестів;
- дотриманню геометрії рядів.

4.6 Влаштування добірних елементів

Встановлюються конькові елементи, торцеві планки та елементи примикання. Усі стики герметизуються.

5. Матеріально-технічні ресурси

Основні матеріали: бітумна черепиця, OSB плити або дошка, гідроізоляційна мембрана, пароізоляційна плівка, цвяхи покрівельні, герметики.

Механізми та інструменти: ручний інструмент (молотки, ножі), шурупокрут, будівельні риштування, вимірювальний інструмент.

6. Склад бригади

Роботи виконуються бригадою у складі:

- покрівельники — 2–3 особи;
- тесляр — 1 особа;
- підсобний робітник — 1–2 особи.

7. Контроль якості робіт

Контролюються:

- правильність геометрії скатів;
- якість кріплення елементів;
- герметичність стиків;
- відсутність деформацій покриття.

Контроль здійснюється майстром та технічним наглядом.

8. Організація праці та безпека будівництва

Організація будівництва передбачає поділ робіт на технологічні процеси з формуванням спеціалізованих ланок.

Основні заходи безпеки:

- огороження небезпечних зон;
- використання засобів індивідуального захисту (страхувальних систем);
- захисних касок;
- контроль стійкості конструкцій;
- дотримання вимог охорони праці на висоті.

Виконання вимог охорони праці здійснюється відповідно до правил охорони праці в будівництві та вимог ДБН А.3.2-2:2009. [5]

9. Техніко-економічні показники (орієнтовно)

- трудомісткість: 0,6–0,9 люд.-дн/м²;
- тривалість виконання залежить від площі покрівлі та погодних умов;
- продуктивність бригади: 25–40 м²/зміну.

Запропонована технологія забезпечує якісне та безпечне виконання покрівельних робіт, дотримання вимог виробника матеріалів та чинних будівельних норм. Послідовність операцій дозволяє досягти високої герметичності, довговічності та надійності покрівельного покриття.

Розрахунок трудомісткості виконання покрівельних робіт

Розрахунок виконується на підставі укрупнених норм трудовитрат для влаштування покрівлі з бітумної черепиці.

Площа покрівлі приймається умовно $F = 120 \text{ м}^2$

Середня трудомісткість виконання робіт (за укрупненими показниками):

- монтаж крокв'яної системи — $0,35 \text{ люд.-дн/м}^2$
- настил OSB/дошки — $0,20 \text{ люд.-дн/м}^2$
- гідро- та пароізоляція — $0,10 \text{ люд.-дн/м}^2$
- монтаж підкладкового килима — $0,10 \text{ люд.-дн/м}^2$
- монтаж бітумної черепиці — $0,35 \text{ люд.-дн/м}^2$
- добірні елементи — $0,10 \text{ люд.-дн/м}^2$

Загальна трудомісткість

Загальна трудомісткість визначається як: $T = F \cdot t_{\Sigma}$

де:

$$t_{\Sigma} = 1,20 \text{ люд.-дн/м}^2$$

Розрахунок: $T = 120 \times 1,20 = 144 \text{ люд.-дні}$

Склад бригади

Приймається комплексна бригада:

- покрівельники — 3 особи
- теслярі — 2 особи
- підсобні робітники — 1 особа

Середня чисельність: 6 осіб

Тривалість виконання робіт: $t = T/n$

$$t = 144 / 6 = 24 \text{ робочі дні}$$

Календарний графік виконання покрівельних робіт

Роботи виконуються послідовно потоковим методом:

- монтаж крокв'яної системи — 5 днів
- улаштування настилу — 4 дні
- гідро- та пароізоляція — 3 дні
- підкладковий килим — 3 дні
- монтаж бітумної черепиці — 7 днів
- добірні елементи та завершення — 2 дні

Етап робіт	Тривалість, дні	Початок	Закінчення
Кров'яна система	5	1	5
Настил	4	6	9
Ізоляційні роботи	3	10	12
Підкладковий килим	3	13	15
Бітумна черепиця	7	16	22
Добірні елементи	2	23	24

Загальна тривалість виконання покрівельних робіт становить: $T = 24$ робочі дні

Розрахунок показав, що трудомісткість виконання покрівельних робіт становить 144 люд.-дні, а тривалість при роботі комплексної бригади — 24 робочі дні.

Запропонований календарний графік забезпечує послідовне та безперервне виконання технологічних процесів, що відповідає принципам потокової організації будівництва та вимогам ДБН А.3.1-5:2016 . [10]

Розроблена технологія будівництва забезпечує раціональну послідовність виконання робіт, ефективне використання ресурсів та дотримання вимог якості будівельно-монтажних процесів.

Запропоновані організаційні рішення дозволяють забезпечити безперервність будівництва, скорочення термінів виконання робіт та відповідність чинним будівельним нормам [10], [6].

3.6. Порівняння покрівельних матеріалів

1. Загальні положення

При виборі покрівельного матеріалу для індивідуального житлового будинку враховуються конструктивні, експлуатаційні, архітектурні та економічні фактори. Найбільш поширеними рішеннями є металочерепиця та бітумна (гнучка) черепиця.

2. Технічні характеристики

Показник	Металочерепиця	Бітумна черепиця
Маса	4–6 кг/м ²	8–12 кг/м ²
Основа	Оцинкована сталь	Склополотно + бітум
Мінімальний ухил даху	від 14°	від 12°
Шум під дощем	Високий	Низький
Стійкість до корозії	Середня (з покриттям)	Висока
Складність монтажу	Низька	Середня
Ремонтопридатність	Висока	Висока

3. Експлуатаційні властивості

Металочерепиця:

- має високу жорсткість та міцність;
- швидкий монтаж великими листами;
- чутлива до шуму під час опадів;
- можливе нагрівання поверхні влітку;
- потребує якісної вентиляції покрівлі.

Бітумна черепиця:

- забезпечує хорошу шумоізоляцію;
- пластична, добре адаптується до складних форм даху;
- висока герметичність;
- монтаж потребує суцільної основи;
- повільніший процес монтажу.

4. Економічне порівняння

Орієнтовна вартість (з монтажем):

Металочерепиця: 1400–1800 грн/м²

Бітумна черепиця: 1600–2200 грн/м²

Висновок: металочерепиця є дешевшою на етапі монтажу, однак різниця залежить від виробника та складності даху.

5. Технологічні особливості

Металочерепиця потребує меншої трудомісткості та швидшого монтажу.

Бітумна черепиця вимагає суцільного настилу (OSB або дошка), що збільшує підготовчі роботи.

6. Архітектурні можливості

Металочерепиця має обмеження у складних формах дахів.

Бітумна черепиця дозволяє реалізовувати складні архітектурні рішення (куполи, ламані скати).

7. Порівняльна оцінка

Таблиця 3.4

Критерій	Кращий варіант
Вартість	Металочерепиця
Швидкість монтажу	Металочерепиця
Шумоізоляція	Бітумна черепиця
Естетика складних форм	Бітумна черепиця
Довговічність	Порівнянна
Простота ремонту	Металочерепиця

8. Висновок: на підставі порівняльного аналізу встановлено, що:

- металочерепиця є більш економічним і технологічно простим рішенням для простих скатних дахів;
- бітумна черепиця є більш ефективною для складних архітектурних форм та забезпечує кращі акустичні характеристики.

Для проєктованого індивідуального житлового будинку доцільність вибору матеріалу визначається архітектурною складністю даху та вимогами замовника.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1 Зведений кошторисний розрахунок будівництва

Зведений кошторис складено відповідно до вимог ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва» з урахуванням укрупнених показників вартості будівельно-монтажних робіт.

1. СТРУКТУРА КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ

Кошторисна вартість будівництва включає:

- прямі витрати (матеріали, заробітна плата, експлуатація машин);
- загальновиробничі витрати;
- адміністративні витрати;
- прибуток підрядника;
- податок на додану вартість (ПДВ).

2. ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК

Таблиця 4.2

Зведений кошторис будівництва житлового будинку

№	Найменування робіт	Вартість, грн
1	Підготовчі та земляні роботи	95 000
2	Фундаменти	220 000
3	Надземна частина (стіни, перекриття)	680 000
4	Покрівля	190 000
5	Вікна та двері	165 000
6	Внутрішнє оздоблення	260 000
7	Зовнішнє оздоблення та утеплення	200 000
8	Інженерні мережі (ВК, ЕО, опалення)	240 000

3. РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ

3.1 Підсумок прямих витрат

$$C_{\text{пр}} = \sum C_i$$

$$C_{\text{пр}} = 95\,000 + 220\,000 + 680\,000 + 190\,000 + 165\,000 + 260\,000 + 200\,000 +$$

$$+ 240\,000 = 2\,050\,000 \text{ грн}$$

3.2 Накладні витрати

Приймаються у розмірі 15% від прямих витрат:

$$C_{\text{нв}} = 0.15 \cdot C_{\text{пр}}$$

$$C_{\text{нв}} = 0.15 \times 2\,050\,000 = 307\,500 \text{ грн}$$

3.3 Кошторисний прибуток

Приймається 8%:

$$C_{\text{п}} = 0.08 \cdot C_{\text{пр}}$$

$$C_{\text{п}} = 0.08 \times 2\,050\,000 = 164\,000 \text{ грн}$$

3.4 Повна кошторисна вартість (без ПДВ)

$$C_6 = C_{\text{пр}} + C_{\text{нв}} + C_{\text{п}}$$

$$C_6 = 2\,050\,000 + 307\,500 + 164\,000$$

$$C_6 = 2\,521\,500 \text{ грн}$$

3.5 ПДВ (20%)

$$C_{\text{ПДВ}} = 0.2 \cdot C_6$$

$$C_{\text{ПДВ}} = 0.2 \times 2\,521\,500 = 504\,300 \text{ грн}$$

3.6 Повна кошторисна вартість будівництва

$$C_{\text{заг}} = C_6 + C_{\text{ПДВ}}$$

$$C_{\text{заг}} = 2\,521\,500 + 504\,300 = 3\,025\,800 \text{ грн}$$

4. ВАРТІСНІ ПОКАЗНИКИ

4.1 Вартість 1 м² будівництва

Площа будинку: 200 м²

$$C_{1\text{м}^2} = C_{\text{заг}} / F$$

$$C_{1\text{м}^2} = 3\,025\,800 / 200 = 15\,129 \text{ грн/м}^2$$

5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ ВИСНОВОК

Отримані показники свідчать, що:

- кошторисна вартість відповідає середньому рівню житлового будівництва;
- структура витрат є збалансованою;
- найбільшу частку займають конструктивні елементи (стіни, перекриття, фундаменти).

Зведений кошторисний розрахунок показав, що загальна вартість будівництва індивідуального житлового будинку становить 3 025 800 грн.

Отримані показники відповідають сучасному рівню вартості житлового будівництва та є економічно обґрунтованими для прийнятих проєктних рішень. Структура витрат є збалансованою, найбільшу частку займають конструктивні елементи та інженерні мережі.

Розрахунок підтверджує економічну доцільність прийнятих проєктних рішень та забезпечує можливість реалізації об'єкта в межах середньоринкових витрат.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Загальні положення з охорони праці при організації будівельного виробництва

Діючі норми і правила слід виконувати в процесі будівельно-монтажних робіт і при реконструкції будівлі. У випадку застосування методів будівельно-монтажних робіт, конструкцій, матеріалів, машин, інструменту, інвентарю, технологічного обладнання, транспортних засобів, по яким вимоги безпеки виробництва робіт не передбачені діючими нормами і правилами, слід виконувати вимоги відповідних державних стандартів, а також норм і правил або інструкцій, затверджених в установленому порядку органами державного нагляду міністерствами та відомствами.

Перед початком робіт в місцях, де існує або може виникнути виробнича небезпека (без зв'язку з характером роботи, що виконується), відповідному виконавцю робіт необхідно видавати наряд-допуск на виробництво робіт підвищеної небезпеки по відповідній формі.

Наряд-допуск видається на термін, необхідний для виконання заданого об'єму робіт. У випадку зміни умов роботи наряд-допуск анулюється і відновлення робіт дозволяється тільки після видачі нового наряду-допуску.

Особа, що видала наряд-допуск на виробництво робіт зобов'язана здійснювати контроль за виконанням відповідним керівником робіт міроприємств по забезпеченні безпеки праці.

Всі особи, що знаходяться на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски: каска повинна складатись із корпусу, внутрішньої оснастки і підборідочного ремня, корпуси касок повинні бути чотирьох кольорів: білого – для керівного складу організацій, начальників ділянок, інспекторів по охороні праці, робітників служби техніки безпеки; червоного – для майстрів, прорабів, інженерно-технічних працівників, головних механіків і енергетиків; жовтого і оранжевого – для робочих та молодшого обслуговуючого персоналу. Робочі і інженерно-технічні працівники без

захисних касок і інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються.

Перед допуском до роботи робочих і в процесі виконання ними робіт адміністрація зобов'язана забезпечити навчанням і проведенням інструктажу по безпеці праці в відповідності вимог: ввідний інструктаж проводить інженер по охороні праці (техніці безпеки); первинний інструктаж на робочому місці, повторний, позаплановий, текучий проводить безпосередній керівник робіт.

При виробництві будівельно-монтажних робіт необхідно дотримуватись вимог і передбачати технологічну послідовність виробничих операцій так, щоб попередня операція не була джерелом виробничої небезпеки при виконанні наступних.

5.2. Охорона праці при організації будмайданчика та робочих місць

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт та робочих місць повинна забезпечувати безпеку праці працюючих на всіх етапах виконання робіт.

Майданчик будівництва знаходиться в центрі міста, тому, щоб запобігти доступу сторонніх осіб, повинен бути огорожений. Огородження, які примикають до місць масового проходу людей, необхідно облаштувати суцільним захисним козирьком.

Конструкція огороження повинна задовільняти вимогам: конструкція огороження повинна бути збірно-розбірною з уніфікованими елементами, з'єднаннями і деталями кріплення, висота захисних панелей з козирьком становить 2,0 м, в розріжених панелях огороження відстань в просвіті (розрідженість) між деталями заповнення полотна панелей повинна бути в межах 80-100 мм, захисний козирьок встановлюється по верху огороження з підйомом до горизонту під кутом 20° в сторону тротуару, панелі козирька повинні забезпечити перекриття тротуару і виходити за його край (зі сторони руху транспорту) на 50-100 мм.

Зони потенційно діючих небезпечних виробничих факторів повинні мати сигнальні огороження: висота стійок сигнального огороження

повинна бути 0,8 м, відстань між стійками не повинна перевищувати 6,0 м.

На будівельний майданчик влаштовані 1 в'їзд та 1 виїзд, тимчасові дороги шириною 6,0 м дозволяють рухатись автомобільному транспорту з під'їздом до всіх складів та вузлів.

При в'їздах на будівельний майданчик повинна бути встановлена схема руху транспортних засобів, а на обочинах доріг і проїздів – добре видимі дорожні знаки, що регламентують порядок руху транспортного засобу в відповідності з правилами дорожнього руху.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виробництва робіт не повинна перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.

На будівельному майданчику огороженні всі небезпечні зони (монтажна зона, зона дії крана).

Відкритий котлован, траншеї огородити захистним огородженням.

До монтажних робіт допускаються чергові люди, які пройшли медичний огляд та мають допуск до роботи на висоті.

Стропування вантажів проводять згідно техкарти, розструповку вантажів та залізобетонних елементів проводять після їх закріплення.

Засоби риштування повинні мати рівні робочі настили з зазором між досками не більше 5 мм, а при розміщенні настилу на висоті 1,3 м і більше – огороження і бортові елементи. З'єднання щитів настилів внахлест допускається тільки по їх довжині, при чому кінці елементів, що стикаються, повинні бути розміщені на опорі і перекривати її не менше ніж на 0,2 м в кожную сторону. Риштування повинні бути прикріплені до стіни будинку, що будується. При відсутності особливих вказівок в інструкції заводу-виготовлювача кріплення риштувань до стін будівлі повинно виконуватись не менше ніж через один ярус для крайніх точок, через два прольоти для верхнього яруса і одного кріплення на кожні 50м² проекції поверхні риштувань на фасад будівлі.

Приміщення, в яких проводяться роботи з пилевидними матеріалами, а також робочі місця біля машин дроблення, розмолу і просіювання цих

матеріалів повинні бути забезпечені вентиляційними системами (провітрюванням).

На робочих місцях, де застосовуються або готуються клеї, мастики, фарби і інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні або шкідливі речовини, не допускаються дії з використанням відкритого вогню або іскри.

5.3 Охорона праці при виконанні земляних робіт

Основною причиною травматизму при виконанні земляних робіт є обвали ґрунтових мас, що призводять до катастрофічних наслідків, засипаються нижні ділянки робіт разом з машинами, обладнанням і людьми. Найчастіше обвали ґрунтових мас виникають навесні і восени в період активної дії поверхневих вод, дощів і відтаювання ґрунтів. Обвали ґрунту спостерігаються, коли:

- 1) перевищується глибина розробки без кріплення;
- 2) недостатньо міцне кріплення;
- 3) неправильна розборка кріплення;
- 4) нестійкі укоси із-за великої їх крутизни,

Для елементів кріплення використовують деревину хвойних і листяних порід. Діаметр стійок – 12-18 см не нижче II сорту, дошки товщиною 3 мм - не нижче III сорту. Дошки вкладають на 15 см вище рівня ґрунту, стійки - на 40 см нижче дна виїмки.

Розбирають кріплення тільки під керівництвом майстра в напрямку знизу вгору, одночасно засипаючи траншею землею, число дощок, що одночасно виймають з кріплення по висоті виїмки - не більше трьох в щільних ґрунтах, а в сипучих чи нестійких ґрунтах не більше однієї, виймаючи дошки, відповідно переставляють розпірки, причому існуючі виймають тоді, коли встановлені нові.

У календарних планах виконання земляних робіт необхідно передбачати в стислі строки, щоб виїмки не зазнавали дії атмосферних опадів, які змінюють фізико-механічні властивості ґрунту, сили тертя і зчеплення, що утримують ґрунт у рівновазі, не постійні, вони суттєво змінюються залежно від вологості ґрунту. Тому керівник робіт повинен систематично наглядати за станом схилів, виїмок, оглядати виїмки перед початком кожної зміни, якщо не за кріплені

виїмки підлягають зволоженню, працювати можна лише вживши заходів, що запобігають його обвалюванню. Якщо при огляді брівок і схилів виявляють тріщини, що можуть викликати небезпеку обвалювання, роботи необхідно тимчасово припинити до осушення ґрунту. Якщо роботи термінові, треба вжити заходи щодо зменшення в цих місцях крутизни схилів.

Приступаючи до виконання земляних робіт в зоні розташування підземних комунікацій, керівник робіт повинен:

- отримати письмовий дозвіл організації, що відповідав за експлуатацію цих комунікацій;
- до початку робіт встановити знаки, які зазначають місця розміщення підземних комунікацій (встановлює організація, що їх експлуатує);
- ґрунт біля комунікацій розробляти лопатою без різких ударів під наглядом майстра, а в безпосередній близькості від кабелів, що перебувають під напругою, і газопроводів, крім цього, під наглядом інженерно-технічного працівника власника комунікації.

Якщо в процесі виконання земляних робіт знайдено не зазначені у робочих кресленнях підземні комунікації, боєприпаси, роботи в цих місцях необхідно негайно припинити до визначення характеру виявлених комунікацій чи предметів і отримати відповідне розпорядження на подальше їх виконання,

Вимоги безпечного проведення земляних робіт повинні пророблятися, насамперед, в проектній документації - в проекті виконання робіт і його складовій частині - технологічній карті на земляні роботи .

При копанні котлованів і траншей в місцях руху людей і транспортних засобів навколо місця виконання робіт встановлюють суцільні огорожі висотою 1,2 м з системою освітлення, в межах призми обвалу ґрунту при копанні траншей і котлованів забороняється складати матеріали і обладнання, не можна встановлювати машини і механізми, допускати їх рух, прокладати залізниці, ставити стовпи для ліній електропередач чи зв'язку.

До початку робіт необхідно виконати всі заходи щодо відводу поверхневих і ґрунтових вод. Щоб не допустити обвалу ґрунту при появі ґрунтових вод на

ухилах виїмок слід вжити заходів щодо відводу чи зниженню їх рівня (закладання дренажу, лотків чи відкачувати води).

В місцях переходу робітників через траншеї глибиною понад 1 м необхідно влаштовувати перехідні містки шириною не менш як 0,6 м з перилами висотою 1,1м. Для спуску людей в траншеї і котловани встановлюють драбини шириною 0,6 м з перилами чи приставні драбини.

Ґрунт, що виймають з траншеї або котловану, треба розміщувати на відстані не менше як 0,5 м від брівки.

5.4 Заходи з охорони праці при експлуатації будівельних машин

Особи, відповідальні за утримання будівельних машин в робочому стані, зобов'язані забезпечити проведення їх технічного обслуговування і ремонту в відповідності з вимогами експлуатаційних документів заводувиробника.

Місце роботи машини повинно бути визначено так, щоб був забезпечений простір, достатній для огляду робочої зони і маневрування.

Не допускається залишати машини без нагляду з працюючим (ввімкненим) двигуном, використовувати відкритий вогонь для розігріву вузлів машин, а також експлуатувати машини при наявності виливу в топливних і масляних баках.

Режим праці працівників (тривалість переривів в роботі, лікувально-профілактичні міроприємства) при застосуванні машин, які створюють вібрацію, необхідно визначати згідно з вимогами санітарних норм і правил при роботі з інструментами, механізмами і устаткуванням, які створюють вібрацію, що передається на руки працівників.

При земляних роботах, інтервали між працюючими землерийно-транспортними машинами повинні бути не менш як 15-20 м.

Небезпечну зону огороджують добре видимими попереджувальними знаками. При виконанні робіт може виникнути необхідність в додатковому огороженні чи в зміні розмірів небезпечної зони. За визначення розмірів, небезпечних зон і встановлення огороження відповідають керівники робіт.

Якщо випадково в небезпечну зону робіт потрапили люди, машиніст зобов'язаний зупинити машину і подати звуковий чи світловий сигнал. При навантаженні ґрунту екскаватором в небезпечну зону потрапляє автомобіль, що вивозить ґрунт. В цьому випадку екскаваторник не повинен проводити завантаження, якщо в кабіні перебувають люди. Шофер повинен вийти з кабіни, він може залишитись в кабіні лише тоді, коли вона обладнана захисним козирком.

Автомобіль під навантаження необхідно поставити так, щоб ковш екскаватора навантажував ґрунт виключно з задньої чи бокової сторона кузова.

Забороняється встановлювати машини в межах призми обвалу. Для автомобільних доріг відстань від призми береться не менш як половина ширини проїзної частини дороги, збільшеної на 0,5 м. У такому випадку буде забезпечена безпека транспортних засобів, що рухаються вздовж виїмок.

При тимчасовій зупинці або перерві в роботі стрілу екскаватора відводять в сторону від забою, а ківш опускають на землю.

При пересуванні екскаватора стрілу встановлюють за напрямом ходу, а ківш піднімають над землею на 0,5...0,7 м.

Всі землерийні машини повинні бути обладнані звуковою сигналізацією. Звукові сигнали повинні знати всі робітники, для освітлення робочої зони в темний час доби кожна машина повинна мати власне джерело світла.

Машиною може управляти особа не молодша за 18 років, яка мав право на управління цією машиною і пройшла медичний огляд.

5.5 Заходи з охорони праці при виконанні кам'яних робіт

При подачі на робоче місце вантажопід'ємними кранами цегли, керамічних каменів та інших мілких блоків слід застосовувати піддони, контейнери і вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підніманні.

При кладці стін будівель на висоту до 0,7 м від робочого настилу і відстані від рівня за стіною, що зводиться, до поверхні землі (перекриття) більше 1,3 м необхідно застосовувати засоби масового захисту (огородження або запобіжні пояса).

Знімати тимчасові кріплення елементів карнізу допускається після досягнення розчином міцності, вказаної в проекті.

Втрата стійкості людиною може бути пов'язана з дією особистих факторів (хворобливий стан чи фізична і нервово-психічне перевантаження), а також з дією на людину факторів зовнішнього середовища (переміщення краном матеріалів, конструкцій тощо). Обвал риштування, як правило, пов'язаний з перевантаженням або порушенням правил установки чи експлуатації, крім того, дуже часто причиною травмування є використання для засобів підстилу різних випадкових опор, драбин, ящиків і т. ін.

5.6 Заходи з охорони праці при виконанні електрозварювальних робіт

При виконанні зварювальних робіт в одному приміщенні з іншими роботами повинні бути прийняті міри, що виключають можливість впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів на працюючих.

При виконанні зварювання на різних рівнях по вертикалі повинний бути передбачений захист персоналу, що працює на нижче розташованих рівнях, від випадкового падіння предметів, недогарків електродів, бризків металу й ін.

Зони з наявністю небезпечного виробничого фактора варто обгороджувати відповідно вимог.

Робочі місця, розташовані вище 1,3 м від рівня чи землі суцільного перекриття, повинні бути обладнані огороженнями висотою не менш 1,1 м, що складаються з поручня, одного проміжного елемента і бортової дошки шириною не менше 0,15 м.

При виробництві зварювальних робіт на висоті більш 5 м повинні влаштовуватися риштування (площадки) з неспалимих матеріалів.

При відсутності риштувань (площадок) електрозварники повинні користуватися запобіжними поясами і вогнестійкими страхувальними фалами з карабінами. Робітники повинні користуватися спеціальними сумками для інструмента і збору недогарків електродів.

Збереження вихідних зварювальних матеріалів і готової продукції повинне здійснюватися на складах, які обладнані і утримуються у

відповідності з вимогами будівельних, санітарних і протипожежних норм і правил, затверджених у встановленому порядку.

При збереженні заготівель, що зварюються, зварювальних матеріалів і готової продукції не повинні виникати які-небудь перешкоди природному освітленню, вентиляції, проїзду, проходу, використанню пожежного устаткування і засобів захисту працюючих.

Знежирення поверхонь виробів, що зварюються, варто робити розчинами, склад яких допущений до застосування органами санітарного і пожежного нагляду.

Відпрацьовані матеріали (недогарки електродів, технологічні зразки, відходи знежирення й ін.) повинні збиратися в металеві ємкості і у міру нагромадження, вивозитися з ділянок у відведені на території підприємства місця для збору й утилізації.

До виконання зварювання допускаються особи, що пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань вимог безпеки, що мають кваліфікаційну групу по електробезпеці не нижче II і відповідні посвідчення.

До зварювальних робіт на висоті 1м допускаються працівники, які пройшли спеціальний медичний огляд, що мають стаж верхолазних робіт не менш одного року і розряд зварника не нижче III.

Робітники електрозварювальних професій повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту відповідно до типових галузевих норм, затвердженими у встановленому порядку, і відповідно до характеру й умов проведення робіт.

Захист обличчя й очей забезпечується щитками і окулярами (зі світлофільтрами).

Для захисту органів слуху повинні застосовуватися засоби індивідуального захисту .

Для захисту голови від механічних впливів і поразки електричним струмом повинні застосовуватися захисні каски .

5.7 Заходи з охорони праці при виконанні монтажних робіт

При виробництві монтажних (демонтажних) робіт в умовах діючого підприємства експлуатовані електромережі й інші діючі інженерні системи в зоні робіт повинні бути, як правило, відключені, закорочені, а устаткування і трубопроводи звільнені від вибухонебезпечних, пальних і шкідливих речовин.

Способи стропування елементів конструкцій і устаткування повинні забезпечувати їхню подачу до місця установки в положенні, близькому до проектного

Очищення підлягаючих монтажу елементів конструкцій від бруду варто робити до їхнього підйому.

Елементи, що монтуються під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування й обертання гнучкими відтягненнями.

Не допускається перебування людей на елементах конструкцій під час їхнього підйому чи переміщення.

Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій і устаткування у висячому положенні.

Не допускається перехід монтажників по встановлених конструкціях і їхніх елементах .

Встановлені в проектне положення елементи повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їхня стійкість і геометрична незмінюваність,

Не допускається перебування людей під елементами, що монтуються до установки їх у проектне положення і закріплення. При необхідності перебування працюючих під устаткуванням (конструкціями), що монтуються, а також на устаткуванні (конструкціях) повинні здійснюватися спеціальні заходи, що забезпечують безпеку працюючих.

Фарбування й антикорозійний захист конструкцій і устаткування у випадках, коли вони виконуються на будівельному майданчику, варто робити, як правило, до їхнього підйому на проектну відмітку.

У процесі монтажу конструкцій будинків чи споруд монтажники повинні знаходитися на раніше встановлених і надійно закріплених

подмостях, які служать для безпечного виконання робіт на висоті понад 1 м над рівнем землі.

На будівлях, як правило, використовуються інвентарні риштування, підмостки, люльки, які мають паспорти підприємств, що їх виготовляють. Не інвентарні засоби підмоцнування використовують у виключних випадках з дозволу головного інженера будівельно-монтажної організації, якщо висота не інвентарних риштувань більша за 4 м, їх споруджують за затвердженим проектом.

Для виконання будівельних робіт у межах одного поверху використовують підмості. Їх встановлюють в середині будівлі і переносять краном з одного поверху на інший.

Аналіз нещасних випадків при роботі на риштуванні свідчить, що нещасні випадки відбуваються, головним чином, через втрату стійкості риштувань, що викликано різними причинами:

- неправильним і недостатнім кріпленням риштувань до стін, нерівномірним опиранням стійок на ґрунт;
- перенавантаженням внаслідок накопичення матеріалів і будівельних деталей на настилах риштувань, що перевищує допустимі величини;
- динамічним впливом на елементи конструкцій, риштувань і втратою міцності їх окремих елементів.

До загальних вимог техніки безпеки, що пред'являються до експлуатації риштувань і підмостей, можна віднести:

- міцність конструкцій і надійність їх під час збирання і експлуатації;
- стійкість під час монтажу і в процесі експлуатації;
- наявність міцного огороження, що виключає можливість падіння людей і окремих предметів з висоти, і суцільних настилів, безпечний підйом робітників і матеріалів.

Конструкція риштувань повинна бути розрахована на стійкість, а окремі елементи - на міцність. Розрахунки несучих елементів (опор, настилів, прогонів і та ін.) виконують, враховуючи масу робітників, (масу матеріалів, тари, транспортних засобів тощо.)

Для забезпечення стійкості риштувань у поперечному напрямку їх необхідно надійно кріпити до стіни за допомогою анкерів.

Монтажне захисне огороження складається з трьох основних частин: поручня, проміжного елемента і бортової дошки шириною не менше 15 см. Всі дошки повинні бути прибиті з внутрішньої сторони.

Демонтаж риштувань проводиться в зворотній послідовності його монтажу, коли з настилів зняті всі матеріали, інструмент і транспортні засоби, спуск елементів риштування здійснюється за допомогою кранів.

Для захисту людей, що перебувають на риштуваннях, від прямого удару блискавки передбачено блискавковідвід.

У будівництві є цілий ряд робіт, де огороження неможливе (на краю перекриття, карнизу тощо), у цих випадках використовується тільки канатний захист.

5.8. Заходи з охорони праці при виконанні покрівельних робіт

Допуск робочих до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду прорабом або майстром надійності несучих конструкцій покрівлі і огорожень.

Розміщувати на даху матеріалів допускається тільки в місцях, передбачених проектом виробництва робіт, з приміненням мір проти їх падіння, в тому числі від дії вітру.

Елементи і деталі покрівель, в тому числі компенсатори в швах, захисні фартухи, водостічні труби, зливи, відвіси слід подавати на робоче місце в заготовленому вигляді.

Заготовка вказаних елементів і деталей безпосередньо на даху не допускається.

Для піднімання і спускання робочих з покрівлі передбачено внутрішні сходи і зовнішні сходи з перилами. На захватці, де ведуться роботи не виконувати інші роботи і недопускати посторонніх осіб. Способи строповки елементів конструкцій приймають такими, щоб забезпечити їх подавання до місця установки в положенні близькому до проектного.

Очищення конструкцій, які підлягають монтажу, від забруднення виконувати до їх підйому. Елементи конструкцій, що монтуються під час переміщення утримувати відтяжками від розгойдування. Під час їх підйому чи переміщення люди на їх елементах не перебувають. Під час перерв у роботі піднятими елементи конструкції не залишають. При швидкості вітру 15м/с і більше, при ожеледиці, тумані і грозі монтажні роботи не виконуються. Матеріали на покрівлі розміщуються тільки в місцях передбачених ПВР.

5.9 Виробнича санітарія та заходи пожежної безпеки

Для побутового обслуговування влаштовується побутове містечко з інвентарних вагончиків та збірно-розбірних будиночків, з душовими та санвузлами.

Для забезпечення нормального харчування передбачене приміщення для прийому їжі. У нічний час будмайданчик освітлюється.

Токсичні речовини зберігаються в місцях віддалених від побутових приміщень. Питна вода подається по тимчасовому водопроводу .

Робітники забезпечуються спецодягом та засобами індивідуального захисту.

Контроль за дотриманням затверджених відповідно до діючого законодавства норм і правил пожежної безпеки на об'єктах народного господарства здійснюють органи Державного пожежного нагляду /ДПН/ управління пожежної охорони Міністерства внутрішніх справ України. Керівництво пожежною охороною і державний пожежний нагляд здійснюється головним управлінням пожежної охорони МНС, а також обласними, міськими управліннями і відділами пожежної охорони.

Всі роботи пов'язані з використанням відкритого вогню, ведуться лише з дозволу відповідального за пожежну безпеку на будівельному майданчику. Основні причини виникнення пожеж при будівельних роботах:

- недоліки в будівельних конструкціях, спорудах, плануванні приміщень, влаштуванні комунікацій;
- дефекти обладнання, порушення режиму технологічних процесів та неправильне проведення робіт;

- несправність систем живлення і випуску відпрацьованих газів у двигунах внутрішнього згоряння, відсутність іскрогасників на вихлопних трубах двигунів;
- відсутність на деяких об'єктах системи блискавкозахисту.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Охорона навколишнього середовища

Охорона природи, раціональне використання її ресурсів є одним з найактуальніших завдань при проектуванні і будівництві споруд та будівель.

Однією з основних умов для вирішення питань захисту навколишнього середовища є удосконалення технологічних процесів і транспортних засобів з метою зменшення викидів шкідливих речовин. Також необхідне створення безпечних умов праці, які б забезпечували оптимальні санітарно-гігієнічні умови та виключали травматизм і професійні захворювання на виробництві.

Охорона навколишнього середовища (НС) – це комплекс науково-обґрунтованих міжнародних, державних, регіональних, адміністративно-господарських, політичних, економічних, громадських заходів, спрямованих на підтримання фізичних, хімічних і екологічних параметрів природного середовища в межах, які забезпечують нормальні умови життєдіяльності людини та можливість збереження і зміцнення її здоров'я.

Екологічні та природоохоронні відносини в суспільстві регулюються Конституцією України, в 13-ій статті якої зазначено: «Земля, її надра, атмосферне повітря, водні та інші природні ресурси є всенародним надбанням, а власником їх є Держава». Основним нормативно-правовим актом України в сфері охорони НС є закон України «Про охорону навколишнього середовища», уведений в дію Постановою Верховної Ради № 1268-12 від 26.06.1991 року. Верховною Радою України прийняті також закони, кодекси та інші нормативно-правові акти, метою яких є регулювання процесу використання та охорони природних ресурсів. Насамперед, це закони України «Про охорону атмосферного повітря» (1992), «Про природно-заповідний фонд» (1992), «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» (1994); «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» (1995), «Про

екологічну експертизу» (1995), «Про відходи» (1998), «Про рослинний світ» (1999), «Про зону надзвичайної екологічної ситуації» (2000), «Про тваринний світ» (2001), «Про питну воду та питне водопостачання» (2002), «Про основи національної безпеки України» (2003); кодекси «Про надра» (1994), «Лісовий кодекс України» (1994), «Водний кодекс України» (1994), «Земельний кодекс України» (1994) тощо.

У системі раціонального використання природних ресурсів та охорони довкілля важливе місце займають екологічна стандартизація, екологічне та гігієнічне нормування, екологічна експертиза. Екологічні стандарти – це нормативно-технічна документація, в якій визначені загальні екологічні вимоги до конкретних видів природокористування. Екологічне нормування – це наукова, правова, адміністративна діяльність, спрямована на обґрунтування і затвердження гранично допустимих екологічних нормативів, при дотриманні яких не відбудеться деградація екосистеми, гарантується збереження біологічного різноманіття довкілля та безпека життєдіяльності населення. Гігієнічне нормування – це наукове обґрунтування і впровадження в законодавчому порядку безпечних для людини рівнів дії шкідливих факторів НС. Метою екологічної експертизи є запобігання негативному впливові антропогенної діяльності на стан НС та здоров'я людей, оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності й екологічної ситуації на окремих територіях та об'єктах. До об'єктів екологічної експертизи належать проекти законодавчих, нормативно-правових актів; документація щодо впровадження нових технологій, матеріалів, продукції, використання яких може призвести до порушення екологічних нормативів та створення загрози здоров'ю людей; діючі об'єкти та комплекси, що негативно впливають на стан НС; несприятливі екологічні ситуації в окремих регіонах країни.

До заходів охорони атмосферного повітря, води та ґрунту належать законодавчі, гігієнічні, технологічні, санітарно-технічні та планувальні.

Законодавчі заходи регулюють екологічну політику уряду, спрямовану на запобігання забруднення повітряного басейну, води та ґрунту шкідливими речовинами. Планування, забудова та розвиток населених місць повинні

здійснюватись з використанням вимог щодо екологічної безпеки з обов'язковим проведенням еколого-гігієнічної експертизи.

Суттю гігієнічних заходів є встановлення нормативів екологічної безпеки: нормуються гранично допустимі рівні викидів у повітря речовин із стаціонарних джерел, вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах. У ґрунті допускається такий вміст екзогенних хімічних речовин (ЕХР), який при прямому контакті з людиною або в процесі міграції за екологічними ланцюгами не порушує процесів самоочищення ґрунту, не має шкідливого впливу на санітарні умови проживання та стан здоров'я населення.

Технологічні заходи мають на меті використання екологічно чистого виробництва: замкнутих технологічних циклів та безперервного виробництва (виключається викид газів в атмосферу); принципову зміну технології (безвідходне або маловідходне виробництво; комплексна механізація, автоматизація та герметизація виробничих процесів; заміна шкідливих речовин виробництва на нешкідливі або менш шкідливі; заміна нагрівання у полум'ї на електричне, твердого та рідинного палива – на газоподібне; використання біопалива та безпаливної енергетики – сонячної, вітрової тощо). Технологічні заходи призначені також регулювати процеси утворення та знешкодження відходів, що можуть забруднювати ґрунт. До них належать: зменшення утворення відходів, токсичних та потенційно небезпечних для довкілля; скорочення кількості відходів, що підлягають утилізації; впровадження безпечних для НС технологій вторинного використання та утилізації відходів.

Санітарно-технічні заходи включають використання методів санітарного очищення населених місць, а саме – збір, тимчасове зберігання, вивезення, знешкодження та утилізацію твердих і рідких відходів.

Для знешкодження твердих побутових відходів використовують методи: біотермічні (поля заорювання та компостування, компостування в штабелях з інтенсивною аерацією); термічні (сміттєспалювання, піроліз); хімічні (гідроліз хлороводневою або сірчаною кислотами за високої температури); механічні (виготовлення великих об'ємних брикетів, будівельних матеріалів).

Очищення побутових стічних вод від забруднень (механічних, хімічних, біологічних) забезпечує санітарну охорону поверхневих водойм. Розрізняють механічне очищення (первинне та заключне), знешкодження осаду та біологічне (вторинне) очищення. Вибір методу очищення промислових стічних вод зумовлений фазово-дисперсним складом домішок: використовується видалення домішок без зміни їх хімічного стану та перетворення домішок зі зміною їх хімічного складу.

Тверді та рідкі відходи після знешкодження повинні бути безпечними в епідеміологічному та токсикологічному відношенні.

Планувальні заходи у містобудівництві визначаються генпланом міста, схемами планування районів у відповідності до діючих санітарних норм і правил. До них належать: організація санітарно-захисних зон навколо забруднюючих підприємств; раціональне розташування житлової зони по відношенню до промислової з урахуванням напрямку панівного вітру та його швидкості, рельєфу місцевості та несприятливих метеорологічних ситуацій щодо розсіювання промислових викидів; фонових концентрацій у повітрі шкідливих речовин, можливості температурної інверсії та утворення туманів; озеленення міста та перспектив його подальшого розвитку.

Питання охорони НС давно перестали бути пріоритетом окремих країн. Вирішення більшості сучасних екологічних проблем можливе лише спільними зусиллями, спираючись на міжнародне співробітництво.

Міжнародне співробітництво України в сфері охорони НС визначає важливий напрямок зовнішньополітичного курсу. Наша Держава є членом провідних міжнародних організацій (ЮНЕП, ЮНЕСКО, ВООЗ тощо), діяльність яких пов'язана із вирішенням глобальних та регіональних проблем охорони довкілля, бере активну участь у діяльності Комітету з екологічної політики Європейської Економічної Комісії.

Україна є суверенною стороною у підписанні понад 18-ти міжнародних угод, понад 20-ти міжнародних конвенцій та понад 10-ти двосторонніх угод. Як член ООН, Україна є суверенною стороною багатьох міжнародних природоохоронних угод з Угорщиною, Словаччиною, Польщею, Болгарією

тощо. Спільними зусиллями ведуться дослідження екосистем Карпат, Полісся, Чорного моря. Двостороннє співробітництво України в галузі охорони НС розвивається на основі угод із США, Канадою, Францією, Великобританією, Швецією, Німеччиною, Ізраїлем.

Міжнародне співробітництво сприяє швидшому вирішенню природоохоронних проблем, формує правову основу захисту навколишнього середовища на нашій планеті.

6.2 Заходи охорони навколишнього середовища

Для забезпечення нормативного стану навколишнього середовища проектом передбачено при виконанні будівельно-монтажних робіт такі заходи:

- не допускати проникнення в ґрунт технологічних стоків, паливно-мастильних матеріалів, розчинів;
- поверхневі води мають відводитися в існуючу дощову каналізацію;
- будівельні відходи та сміття мають відвозитися в спеціальні смітники;
- з метою економного використання та охорони підземних вод від забруднення проектом передбачено виділення санітарно-захисних зон, ефективне очищення та відведення поверхневих вод з території об'єкту;
- при виконанні робіт з використанням машин і механізмів треба дотримуватися заходів з недопущення загазованості повітря; всі машини з двигунами внутрішнього згоряння повинні бути перевірені на токсичність викидних газів;
- знятий рослинний шар ґрунту має зберігатися у тимчасовому відвалі для рекультивації землі на будівельному майданчику після закінчення будівництва;
- джерелом шуму на території є трансформаторна підстанція а також машини і механізми, тому на генплані передбачено насадження листяних і хвойних дерев та кущів, які служать ефективним захистом від шуму;
- по можливості необхідно максимально зберегти на майданчику існуючі до будівництва насадження;

– всі будівельні матеріали, які використовуються в будівництві, обов'язково підлягають радіаційному контролю і повинні мати радіаційний сертифікат згідно з ДБН В. 1.4.-0.02.

6.3 Захист і збереження навколишнього середовища

Використання ресурсів у глобальному масштабі, конкурування за їх розподіл та природні загрози, що супроводжують процес їх видобування й використання, впливатимуть на здатність країни розвивати економіку, забезпечувати національну безпеку, підтримувати належну якість життя і захищати своє природне середовище. Під час використання природних ресурсів здійснюється втручання не тільки у ґрунтовий покрив і поверхневі води, але й у систему горизонтів, зокрема водоносних, літосфери. У разі видобутку енергетичних, мінеральних, водних та земельних ресурсів відкритим способом геологічне середовище порушується здійсненням виїмок гірських порід – кар'єрів, площа яких може досягати десятків квадратних кілометрів, а глибина – сотень метрів, при цьому глибина втручання підземними гірничими виробками і свердловинами досягає кількох кілометрів. Розуміючи поточний статус природних ресурсів, їх взаємозв'язок, змінення у плинні часу, сталість щодо майбутніх природних та антропогенних загроз, компанії, пов'язані з використанням природних ресурсів мають бути відповідальними, приймаючи важливі рішення, що будуть здатні гарантувати безпеку для нинішнього і прийдешніх поколінь громадян, які проживають на територіях, де реалізуються проекти.

Оцінка впливу на навколишнє середовище здійснюється з урахуванням вимог міжнародного і місцевого законодавства, екологічної ємності даної території, стану навколишнього природного середовища в місці, де планується розміщення об'єктів, екологічних прогнозів, перспектив соціально-економічного розвитку регіону, потужності та видів сукупного впливу шкідливих факторів та об'єктів на навколишнє природне середовище і соціум.

Охорона навколишнього середовища від забруднення та руйнування забезпечується :

- встановленням чітких розмірів і меж будівельного майданчика;
- своєчасне влаштування проїздів і майданчиків з твердим покриттям;
- зберігання, перевезення і навантажувально-розвантажувальні роботи маломірних матеріалів у спеціальних ємкостях і контейнерах;
- здійснення перевезень і складування товарних бетонів і розчинів у герметичних ємкостях;
- організація механізованої заправки будівельної техніки і транспорту, а також збору відпрацьованого мастила;
- герметизація випусків систем господарсько-побутової та виробничої каналізації;
- максимальне збереження на території будівельного майданчика існуючих кущів, дерев і трав'яного покриву;
- завершення будівництва якісним прибиранням і благоустроєм території;
- влаштування газонів на вільній від забудови і мощення території;
- влаштування сміттєзбірників контейнерного типу;
- рекультивація порушених земель включає знімання родючого шару товщиною 0,2 м на ділянці розміщення комплексу. Знятий родючий шар згортається у тимчасовий відвал з наступним використанням його для влаштування газонів та озеленення території.
- заключення відповідних угод на утилізацію відходів виробництва спеціалізованими підприємствами.

6.4 Раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини - невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. Відносини у галузі охорони навколишнього природного середовища в Україні регулюються законом України "Про охорону навколишнього природного середовища", а також розроблюваними

відповідно до нього земельним, водним, лісовим законодавством, законодавством про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншим спеціальним законодавством (стаття 2 Закону). Основними принципами охорони навколишнього природного середовища є (стаття 3 Закону):

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;
- гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей; -запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;
- екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій; -обов'язковість екологічної експертизи;
- гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан навколишнього природного середовища, формування у населення екологічного світогляду;
- науково обґрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище;
- компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища;
- встановлення екологічного податку, збору за спеціальне використання води, збору за спеціальне використання лісових ресурсів, плати за користування надрами відповідно до Податкового кодексу України.

Законодавством України встановлюються нормативи використання природних ресурсів та інші екологічні нормативи. Екологічні нормативи встановлюють гранично допустимі викиди та скиди у навколишнє природне середовище забруднюючих хімічних речовин, рівні допустимого шкідливого впливу на нього фізичних та біологічних факторів (стаття 33 Закону).

Нормативи гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у

навколишньому природному середовищі та рівні шкідливих фізичних та біологічних впливів на нього є єдиними для всієї території України.

Підприємства, установи й організації, діяльність яких пов'язана з шкідливим впливом на навколишнє природне середовище, незалежно від часу введення їх у дію повинні бути обладнані спорудами, устаткуванням і пристроями для очищення викидів і скидів або їх знешкодження, зменшення впливу шкідливих факторів, а також приладами контролю за кількістю і складом забруднюючих речовин та за характеристиками шкідливих факторів (стаття 51 Закону).

6.5. Природоохоронна діяльність в будівництві

Метою природоохоронної діяльності в будівництві є нормалізація умов життєдіяльності населення і поліпшення стану природно-територіальних комплексів України, що перебувають у кризовому екологічному стані. Для формування переліку завдань конкретних програм необхідно провести екологічний аудит кризових територій України, визначити комплекс екологічних вимог до містобудівних заходів з метою досягнення контрольних рівнів стану довкілля.

Для розв'язання цих завдань необхідно:

1. провести екологічний аудит кризових територій України, що включає визначення контрольних рівнів забруднення територій, які є нормами для територій на найближчі 1 - 3 роки, та можливість їх реального досягнення, першочергове проведення екоаудиту у високоурбанізованих районах і містах;
2. розробити містобудівні заходи, спрямовані на виведення територій з кризового стану:
 - провести екоаудит з урахуванням зміни структури землекористування у напрямі збільшення територій національних природних парків, зон рекреації;
 - визначити комплекс містобудівних заходів для досягнення контрольних рівнів стану довкілля;
3. вжити заходів щодо ресурсозбереження:
 - обмежити використання природних корисних копалин, потреба в яких може бути задоволена в результаті використання вторинних та поновлюваних ресурсів;

- розробити і впровадити програми створення та виробництва нових ресурсозберігаючих будівельних матеріалів і конструкцій;
4. вжити заходів щодо запобігання викидам і скидам забруднюючих речовин:
- розробити комплексні програми впровадження безвідходних та екологічно безпечних технологій;
 - розробити і впровадити мобільну, легку, екологічно безпечну та низькоенергоємну будівельну техніку та механізований інструмент;
5. розробити і втілити архітектурно-планувальні заходи, заходи захисту окремих об'єктів, заходи переорієнтування інфраструктури територій: вирішити питання першочергової деконцентрації прийняття рішень в екологічному, економічному і планувальному аспектах;
6. розробити заходи щодо запобігання наслідкам аварійних ситуацій та їх усунення у місцях з підвищеною щільністю населення.

Найнебезпечнішою в екологічному аспекті галуззю промисловості будівельних матеріалів залишається цементна промисловість, підприємства якої найбільше забруднюють довкілля. Тому треба створити спеціальну програму істотного зменшення впливу підприємств з виробництва цементу на довкілля.

В Україні питання охорони довкілля офіційно перебувають у компетенції Міністерства екології і природних ресурсів, але напряду стосуються кожного громадянина. Тому існує низка формальних і неформальних організацій, товариств і рухів охорони довкілля, що дозволяють діяти локально і більш оперативно, ніж державним структурам.

6.6. Контроль за охороною навколишнього природного середовища

Організаційно-технічним і робочим документом є норматив, (стандарт, інструкція, технічні умови, технологічні карти та ін.), який встановлює чітко визначені вимоги, норми та правила при виконанні будівельно-монтажних і спеціальних видів робіт, і забезпечує якість виконаних робіт при дотриманні принципів охорони навколишнього природного середовища.

Основними принципами охорони навколишнього природного середовища є :

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість дотримання екологічних стандартів, нормативів, використання природних ресурсів;
- гарантування екологічно чистого середовища для життя та здоров'я людей;
- екологізація виробництва, використання та відтворення відновлених природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;
- обов'язковість екологічної експертизи проєктів;
- оплата збору за забруднення навколишнього природного середовища;
- вирішення питань охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів в виробничій діяльності підприємства.

Контроль за виконанням здійснюють керівники дільниць. Організує та координує роботу головний інженер. Керівник повинен спостерігати, контролювати, прогнозувати, інформувати про порушення охорони навколишнього природного середовища. Система гнучка і може бути застосована до кожного виду будівельно-монтажних робіт і представлена Замовнику при підписанні Угоди на виконання підрядних робіт та бути його гарантом. Обов'язок підприємства здійснювати технічні та інші заходи для запобігання шкідливому впливу виробничої діяльності на навколишнє природне середовище, виконувати екологічні вимоги при плануванні, розміщенні продуктивних сил та будівництва.

Метою контролю за охороною навколишнього природного середовища є:

- реалізація законодавства;
- контроль за дотриманням вимог екологічної безпеки;
- забезпечення проведення ефективних і комплексних заходів, щодо охорони навколишнього природного середовища;
- раціонального використання природних ресурсів.

Головний інженер має право прийняти рішення про зупинення діяльності Підприємства. Підприємство зобов'язано передавати Замовнику сертифікати на матеріали, вироби, конструкції, які використовуються при будівельно-монтажних роботах. Придбання та використання у виробництві не сертифікованої в Україні продукції, матеріалів, виробів та конструкцій Підприємство не має права. Нову техніку та технологію, яка не сертифікована

на території України Підприємству застосовувати заборонено.

Обов'язки підприємства:

- берегти природу, охороняти, раціонально використовувати її багатства відповідно до вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища;
- здійснювати діяльність з додержанням вимог екологічної безпеки, інших екологічних нормативів використання природних ресурсів;
- не порушувати екологічні права і законні інтереси інших суб'єктів;
- вносити плату за спеціальне використання природних ресурсів та штрафи екологічне правопорушення.

При виконанні БМР необхідно розробляти і здійснювати заходи щодо запобігання аваріям, а також ліквідації їх шкідливих екологічних наслідків. У разі аварії, підприємство зобов'язано негайно приступити до ліквідації її наслідків.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН А.2.1-1:2008. Інженерні вишукування для будівництва. – К.: Мінрегіон України, 2008.
2. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти будівель і споруд. – К.: Мінрегіон України, 2018.
3. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. – К.: Мінрегіон України, 2019.
4. ДБН В.1.1-25:2009. Інженерний захист територій, будівель і споруд від підтоплення та затоплення. – К.: Мінрегіон України, 2009.
5. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. – К.: Мінрегіон України, 2019
6. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проєктної документації на будівництво. – К.: Мінрегіон України, 2014.
7. ДБН В.1.2-12:2008. Основні положення щодо проєктування та розрахунку основ і фундаментів.
8. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції.
9. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи
10. ДБН А.3.1-5:2016. «Організація будівельного виробництва»
11. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва»
12. ДБН А.3.2-2:2009.
13. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва»
14. ДСТУ – Н Б В.1-27:2010. Будівельна кліматологія: Київ: Мінрегіонбуд України, 2011.142с.
15. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження та впливи: Київ: Мінбуд України, 2006. 75с.
16. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України, 2019.185с.
17. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій: Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012.64с.
18. ДСТУ Б В.2.7-80:2008. Будівельні матеріали. Цегла та камені силікатні.

- Технічні умови: Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2009. 27с.
- 19.ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013.147с.
- 20.ДБН В.2.5-56:2014. Система протипожежного захисту: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України, 2015.41с.
21. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Основи та підвалини будинків і споруд. . Ґрунти. Класифікація: Київ: Державний комітет України у справах містобудування та архітектури, 1997. 51с.
- 22.ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування Зміна №1: Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 58с.
- 23.ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України, 2016.49с.
- 24.ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і фундаментів: Київ: Мінрегіон України, 2013.88с.
- 25.ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: Київ: Мінрегіон України, 2011.71с.
- 26.ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення: Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011.107с.
- 27.ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України, 2013.44с.
- 28.ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення.
- 29.ДБН В.2.5-56:2010 Системи протипожежного захисту.
- 30.ДБН Д. 1.1-2000 - Державні будівельні норми "Правила визначення

- вартості будівництва" Київ - "Інпроект" - 2000 , 432 с.
- 31.ДБН Д.2.2-11-99. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні
32.роботи. 36.11. Підлоги. / Держбуд України. - Дніпропетровськ: ЦМДБ
33.НВО "Созидатель", 2000. - 26 с.
- 34.ДБН Д.2.2-9-99. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні
35.роботи. Металеві конструкції. / Держбуд України. -
36.Дніпропетровськ: ЦМДБ НВО "Созидатель", 2000. -71с.
37. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва. –
[Чинний від 01.01.2014]. – Київ: Мінрегіон України, 2013. – 93 с.
38. ДСТУ-Н Б Д.1.1-2:2013 Настанова щодо визначення прямих витрат у
вартості будівництва. – [Чинний від 01.01.2014]. – Київ : Мінрегіон
України, 2013. – 93
39. ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013 Настанова щодо визначення загальновиробничих
і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва. – [Чинний
від 01.01.2014]. – Київ : Мінрегіон України, 2013. – 60 с.
- 40.ДБН А.2.2-1-2003 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє
середовище (ОВНС) +Зміна №1.
- 41.Закон України «Про пожежну безпеку», - К., 1994
42. Законодавство України про охорону праці // Збірник нормативних
документів: у 4 т. – К.: Держнаглядохоронпраці; Основа, 1995
- 43.Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
Закон від 25.06.1991 № 1264 — XII.
- 44.Будівельні конструкції: навчальний посібник / Ю.Л. Винников, С.Ф.
- 45.Пічугін, О.О. Довженко, А.О. Дмитренко. – Полтава : ТОВ «АСМІ», 2015.
– 400с.
- 46.Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1: Основи
проектування підручник / Г. В. Гетун. – К. : Кондор, 2012. – 380 с.
- 47.Корнієнко, М.В. Основи і фундаменти : Начальний посібник /
- 48.М.В. Корнієнко. – К.: КНУБА, 2009. – 150 с.

- 49.Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці: навч. посібник. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. Г. Грибан, О. В. Негодченко — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 280 с.
- 50.Вахненко П.Ф., Павліков А.М., Горик О.В., Вахненко В.П. Залізобетонні конструкції. — Київ. Вища школа, 2000.
- 51.Металеві конструкції : підручник / О. О. Нілов, В. О. Пермяков, О. В. Шимановський, С. І. Білик, Л. І. Лавріненко, І. Д. Бєлов, В. О. Володимирський. - 2-ге вид., переробл. і доповн. - К. : Сталь, 2010. - 869 с. Бібліогр.: 23 назв. - укр.
- 52.Добрянський І.М., Дмитрів Г.М. Водопостачання та водовідведення будівель і споруд. Навчальний посібник.- Львів,2008.-120с.
- 53.І.Н. Дудар, Т.Е. Потапова, Т.В. Прилипко. - Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт зі зведення надземної частини будівель та споруд. - Вінниця: ВНТН,2005-137с.
- 54.Щербінін Л.Г. Навчальний посібник «Проектування будівельних генеральних планів» (з дисципліни «Організація будівництва») / Л.Г. Щербінін, Є.В. Дяченко, Ю.В. Дрижирук – Полтава: ПолтНТУ,2016 139 с.
- 55.Технологія будівельного виробництва. За ред. М.Г. Єрмоленка. – К.: «Вища школа», 2008. 2.