

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

Сенів Андрій Андрійович

(прізвище, ім'я, по батькові виконавця роботи)

УДК 624.01
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Реконструкція житлового будинку під готель у м. Хотин
(назва роботи)

Освітньо-професійна

(назва освітньої програми)

192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

(шифр і назва спеціальності)

А.А. Сенів

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник

Артим В.І. д.т.н., проф.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

Зав.каф.

(посада)

(підпис)

(дата)

Андрій АНДРУСЯК

(ініціали та прізвище)

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

Івано-Франківськ – 2026

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»

Кафедра будівництва

Спеціальність 192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

Освітньо-професійна програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувача кафедри

/ Андрусяк А.В. /
« » 20 р.

**ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ**

Студентові Сеніву Андрію Андрійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **Реконструкція житлового будинку під готель у м. Хотин**
затверджена наказом ректора університету від «05» березня 2026 р. №128/7
2. Термін здачі студентом закінченої роботи «15» червня 2026р.
3. Вихідні дані до роботи місце будівництва: м. Хотин, запроектовано будинок, загальною площею забудови _____.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити) не більше 100 сторінок вступ, архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструкторський розділ, технологічно-організаційний розділ, розділ охорона праці та охорони навколишнього середовища, розділ економіка будівництва, висновки, бібліографічний список _____
5. Перелік графічного матеріалу 8-14 листів А3-А1 ескіз намірів, фасади, розрізи,
6. Консультанти з роботи (за необхідністю)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Артим В.І.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів бакалаврської роботи	Термін виконання етапів	Примітка
Вступ, огляд місцевості будівництва	березень 2026	виконано
1. Архітектурно-будівельний розділ	березень 2026	виконано
2. Розрахунково-конструкторський розділ	квітень 2026	виконано
3. Технологічно-організаційний розділ	квітень 2026	виконано
4. Охорона праці	травень 2026	виконано
5. Економіка будівництва	травень 2026	виконано
6. Висновки, зміст	червень 2026	виконано
7. Бібліографічний список	червень 2026	виконано

Студент _____
(підпис)

(розшифровка підпису)

Керівник роботи _____
(підпис)

(розшифровка підпису)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел із 42 найменувань. Обсяг роботи становить 82 сторінки комп'ютерного тексту, містить 12 таблиць та 15 рисунків.

Актуальність роботи полягає в необхідності розширення готельного фонду м. Хотин шляхом відновлення та адаптації існуючих будівель, що є економічно вигіднішим порівняно з новим будівництвом та дозволяє зберегти історичне середовище міста в умовах сучасних демографічних змін.

Мета роботи — розробка проектних рішень з реконструкції триповерхової цегляної будівлі під готель із заміною конструкцій перекриття на монолітні залізобетонні, підсиленням фундаментів і стін, розробкою технології робіт та кошторисної документації.

Методи дослідження — аналітичний, чисельні методи розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами першої та другої груп, порівняльний техніко-економічний аналіз варіантів підсилення конструкцій.

Отримані результати:

- Розроблено архітектурно-планувальні рішення триповерхового готелю з урахуванням сучасних вимог комфорту та пожежної безпеки.
- Запроектовано підсилення стрічкового фундаменту залізобетонною обоймою товщиною 150 мм та підсилення цегляних стін металеву обоймою.
- Виконано розрахунок монолітної залізобетонної плити перекриття завтовшки.
- Розроблено календарний план з тривалістю робіт 128 днів та будівельний генеральний план майданчика.
- Оцінено умови безпеки праці, детально проаналізовано засоби індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД), вимоги електробезпеки та пожежної безпеки.
- Складено локальні кошториси; загальна кошторисна вартість реконструкції становить 24 111 091 грн.

Практичне значення — запропоновані рішення з підсилення та монолітного будівництва можуть бути використані при реконструкції аналогічних об'єктів цивільного призначення в історичних забудовах.

Ключові слова: *РЕКОНСТРУКЦІЯ, ГОТЕЛЬ, МОНОЛІТНЕ ПЕРЕКРИТТЯ, ЗАЛІЗОБЕТОННА ОБОЙМА, ПІДСИЛЕННЯ СТІН, КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН, КОШТОРИС, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЗІЗОД.*

ABSTRACT

Abstract of the Bachelor's Thesis by Andrii Andriiovych Seniv on the topic: "Reconstruction of a residential building into a hotel in Khotyn".

The explanatory note consists of an introduction, 5 sections, conclusions, and a list of references including 42 items. The thesis comprises 82 pages of computer text, containing 12 tables and 15 figures.

Relevance of the work lies in the necessity to expand the hotel fund of Khotyn by restoring and adapting existing buildings, which is more cost-effective than new construction and allows preserving the city's historical environment during modern demographic changes.

The aim of the work is to develop design solutions for the reconstruction of a three-story brick building into a hotel with the replacement of floor structures with monolithic reinforced concrete, reinforcement of foundations and walls, development of construction technology, and estimation of cost.

Research methods include analytical methods, numerical calculations of reinforced concrete structures based on the limit states of the first and second groups, and comparative technical and economic analysis of structural reinforcement variants.

Results obtained:

- Architectural and planning solutions for a three-story hotel were developed in accordance with modern comfort and fire safety standards.
- The reinforcement of the continuous foundation with a 150mm thick reinforced concrete casing and the reinforcement of brick walls with a steel casing were designed.
- Calculations were performed for a monolithic reinforced concrete floor slab with a thickness.
- A construction schedule with a duration of 128 days and a construction site master plan were developed.
- Occupational safety conditions were evaluated; respiratory protective equipment (RPE), electrical safety, and fire safety requirements were analyzed in detail.
- Local cost estimates were prepared; the total estimated cost of the reconstruction is 24,111,091 UAH.

Practical significance — the proposed reinforcement and monolithic construction solutions can be utilized in the reconstruction of similar civil buildings in historical urban areas.

Keywords: *reconstruction, hotel, monolithic slab, reinforced concrete casing, wall reinforcement, construction schedule, estimate, occupational safety, rpe.*

З М І С Т

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.....	9
1.1 Актуальність реконструкції.....	9
1.2 Аналіз нормативних актів.....	10
1.3 Характеристика об'єкту.....	10
1.4 Архітектурно-конструктивні рішення.....	12
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	15
2.1 Розрахунок конструктивних елементів.....	15
2.2 Попереднє визначання розмірів.....	16
2.3 Визначення потрібної кількості бетону.....	16
2.4 Розрахунок плити перекриття.....	17
2.6 Розрахунок головної балки.....	21
2.7 Розрахунок колони.....	23
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	26
3.1 Технологія виконання будівельно-монтажних робіт.....	26
3.2 Підбір машин та механізмів.....	28
3.3 Техніко-економічні показники календарного графіка.....	29
3.4 Будівельний генеральний план.....	30
3.5 Дослідження методів підсилення фундаменту.....	31
3.6 Дослідження методів підсилення стін.....	39
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	43
4.1 Охорона праці на виробництві.....	43
4.2 Засоби індивідуального захисту органів дихання.....	47
4.3 Захисні засоби з електробезпеки.....	53
4.4 Інструкція з охорони праці для штукатура.....	57
4.4.1 Загальні положення.....	57
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	63
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74

ВСТУП

Актуальність теми. Проблема раціонального використання існуючого житлового та громадського фонду в Україні набула особливої гостроти та нового соціально-економічного значення. З початком повномасштабного вторгнення західні та південно-західні регіони країни, зокрема Чернівецька область, прийняли значну кількість вимушено переміщених осіб. Місто Хотин, як історико-культурний та туристичний центр, зіткнулося з гострим дефіцитом місць для тимчасового та постійного проживання. У цих умовах будівництво нових об'єктів з нуля вимагає значних фінансових витрат, тривалого часу та залучення великих матеріально-технічних ресурсів.

Найбільш раціональним, екологічно виправданим та економічно ефективним шляхом вирішення цієї проблеми є реконструкція існуючих недіючих будівель, що дає змогу адаптувати їх під нові функціональні потреби. Об'єкт реконструкції — триповерховий цегляний будинок по вул. Олімпійська в м. Хотин — розташований в історичній частині міста. Відновлення та перепрофілювання цієї будівлі під сучасний готель дозволить не лише частково вирішити житлову проблему та покращити туристичну інфраструктуру регіону, а й зберегти архітектурну самобутність міського середовища, підвищити капіталізацію нерухомості та ліквідувати аварійний стан конструкцій.

Мета роботи — розробка комплексного проекту реконструкції існуючого триповерхового житлового будинку під готель у м. Хотин із забезпеченням експлуатаційної надійності конструкцій, нормативних вимог з енергоефективності, екологічної та пожежної безпеки, а також розрахунок економічної доцільності прийнятих рішень.

Для досягнення поставленої мети було вирішено такі **завдання**:

1. Виконано аналіз містобудівних умов, об'ємно-планувальних та конструктивних рішень будівлі до реконструкції.
2. Обґрунтовано та розраховано конструктивні елементи підсилення (залізобетонна обойма для фундаментів, металева обойма для несучих стін).

3. Виконано статичний розрахунок залізобетонної плити монолітного перекриття, колони та головної балки відповідно до діючих нормативних документів (ДБН та ДСТУ).
4. Розроблено технологічну послідовність виконання будівельно-монтажних робіт з реконструкції, підібрано комплекти будівельних машин і механізмів.
5. Розроблено календарний графік виконання робіт та будівельний генеральний план об'єкта.
6. Опрацьовано заходи з охорони праці, пожежної безпеки та цивільного захисту на будівельному майданчику та в процесі експлуатації готелю.
7. Виконано економічні розрахунки, визначено кошторисну вартість реконструкції у поточних цінах.

Об'єкт дослідження — процес архітектурно-конструктивного та технологічного перепрофілювання житлової будівлі в готель.

Предмет дослідження — конструктивні рішення з підсилення несучих елементів (фундаментів, стін, перекриттів), технологія та організація будівельних робіт з реконструкції, їх кошторисна вартість.

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Актуальність реконструкції

З початком повномасштабного вторгнення західні області України стали прихистком для значної кількості вимушених переселенців. Місто Хотин виявилось не готовим до прийому такої кількості людей, тому для їх тимчасового розміщення використовувалися дитячі садки, спортивні зали шкіл, будинки культури та гуртожитки. З часом люди були змушені залишати ці тимчасові місця перебування і шукати житло в хостелах та готелях.

Проблема житлового забезпечення залишається надзвичайно актуальною для міста і сьогодні.

Зважаючи на те, що будівництво нових об'єктів є надзвичайно затратним як з точки зору трудомісткості, так і фінансових ресурсів, найбільш доцільним вирішенням житлової проблеми є реконструкція недіючих будівель. У місті налічується значна кількість таких об'єктів, і їх відновлення дозволить не лише суттєво поліпшити ситуацію із забезпеченням житлом, а й значно покращити загальний вигляд міста. Занедбані будівлі потребують підсилення окремих конструктивних елементів, а їхні фасади давно втратили естетичну привабливість, що негативно позначається на туристичному образі міста [1].

Реконструкція будівель у місті Хотин має низку вагомих переваг, зумовлених економічними, архітектурними, соціальними, екологічними та культурними аспектами.

Відновлення старовинних будинків в історичній частині міста сприяє збереженню його самобутнього колориту та атмосфери, що є невід'ємною складовою міської ідентичності.

Реконструкція існуючих будівель, як правило, є економічно вигіднішою порівняно з новим будівництвом, що дозволяє суттєво оптимізувати витрати. Реконструйовані будівлі, розташовані в історичному центрі, можуть мати вищу комерційну цінність як з точки зору оренди, так і продажу.

Місто вже має значний туристичний потенціал завдяки своєму історичному центру. Реконструкція будівель, що втратили естетичний вигляд,

дозволить підвищити несучу здатність окремих об'єктів і створити комфортніші умови їх експлуатації, що позитивно позначиться на привабливості міста для туристів [2].

Реконструкція сприяє раціональному використанню ресурсів, оскільки збереження існуючих конструкцій є більш екологічно чистим і енергоощадним процесом порівняно із зведенням нових будівель з нуля.

Реконструкція будівель сприяє розвитку малого і середнього бізнесу, забезпечуючи зайнятість архітекторів, будівельників і дизайнерів. Покращення інфраструктури позитивно впливає на загальний розвиток району, стимулюючи залучення нових інвестицій і розвиток підприємництва.

1.2 Аналіз нормативних актів

Реконструкція — це комплекс будівельних, технічних та інженерних заходів, спрямованих на поліпшення, оновлення або пристосування будівель і споруд до нових умов експлуатації.

Відповідно до іншого визначення, реконструкція являє собою перебудову введеного в експлуатацію об'єкта будівництва, що призводить до зміни його геометричних розмірів та функціонального призначення і супроводжується зміною техніко-економічних показників [3].

Метою реконструкції є вдосконалення виробництва, підвищення техніко-економічного рівня та якості продукції, що виготовляється, а також покращення умов експлуатації та якості послуг.

Готель, відповідно до вимог ДСТУ 4527, — це будинок або комплекс приміщень для тимчасового проживання, що має номери, службу прийому та інші готельні послуги.

1.3 Характеристика об'єкту

Об'єктом реконструкції під готель є триповерховий цегляний будинок, розташований у місті Хотин по вулиці Олімпійська, в історичному центрі міста, вхід до будівлі один — з переднього фасаду.

Розроблена система пішохідних доріжок і тротуарів забезпечує необхідний зв'язок із навколишньою територією. Для покриття доріжок і тротуарів використовується бруківка.

Єдиним шляхом евакуації людей у разі пожежі є сходові клітки, оскільки будівля через свій вік не має належних умов пожежної безпеки. Після виконання всіх реставраційних робіт зовнішній вигляд фасаду запроектовано з урахуванням навколишньої архітектури із збереженням стилю, притаманного архітектурі відповідної епохи [3].

На рисунку 1.1 наведено зображення проєктованої будівлі до реконструкції.



Рисунок 1.1 – Проєктована будівля

Характеристики будівлі та кліматичних умов [25]:

- Будівельно-кліматична зона - III А;
- Розрахункова температура влітку - +22 °С;
- Розрахункова температура взимку - -19 °С;
- Нормативне вітрове навантаження - 490 Па;

- Нормативне снігове навантаження - 1400 Па;
- Сейсмічність - 7 балів;
- Нормативна глибина промерзання ґрунту - 0,79 м;
- Клас відповідальності – II;
- Ступінь вогнестійкості – III.

1.4 Архітектурно-конструктивні рішення

Об'єкт реконструкції — триповерхова будівля прямокутної форми в плані, розташована в історичному центрі міста Хотин по вулиці Олімпійська. Розміри будівлі в осях: А–В — 27 610 мм, 1–6 — 22 920 мм. Загальна висота будівлі становить 11 200 мм, висота поверху — 3 200 мм.

Конструктивні характеристики будівлі до реконструкції:

- Стіни зовнішні - керамічна цегла, товщиною 510 мм;
- Стіни внутрішні - керамічна цегла, товщиною 380 мм;
- Перегородки - керамічна цегла, товщиною 120 мм;
- Фундаменти під зовнішніми стінами - стрічкові залізобетонні, шириною 600 мм та глибиною закладання 1500 мм;
- Фундаменти під внутрішніми стінами - стрічкові залізобетонні, шириною 400 мм та глибиною закладання 1500 мм [5];
- Переkritтя - монолітне залізобетонне, товщиною 200 мм;
- Сходи - Монолітні залізобетонні, шириною ступені 300 мм та висота 150 мм;

Передбачається підсилення існуючого стрічкового фундаменту залізобетонною обіймою у зв'язку зі збільшенням навантаження, а також влаштування нового фундаменту під колону[4].

Виконується підсилення несучих стін, демонтаж існуючих перегородок та зведення нових цегляних перегородок завтовшки 120 мм.

Передбачається заливання монолітного залізобетонного переkritтя.

Влаштовується багатоскатна покрівля з металочерепиці.

Встановлюються металопластикові конструкції з шестикамерним профілем та двокамерними склопакетами.

Виконується утеплення пінопластом завтовшки 100 мм з подальшим оздобленням декоративною штукатуркою та фарбуванням.

Підлога — вінілова дошка та керамічна плитка. Стіни — штукатурка на вапняно-піщаному розчині, фарбування, облицювання керамічною плиткою в окремих приміщеннях. Стеля — штукатурка та фарбування [7].

Водопостачання, каналізація та газопостачання підключаються до місцевих мереж. Опалення — індивідуальне газове. Вентиляція — природна. Електропостачання — від місцевої мережі. Гаряче водопостачання забезпечується газовими колонками.

1.5 Генеральний план

На рисунку 1.2 наведено зображення генерального плану.

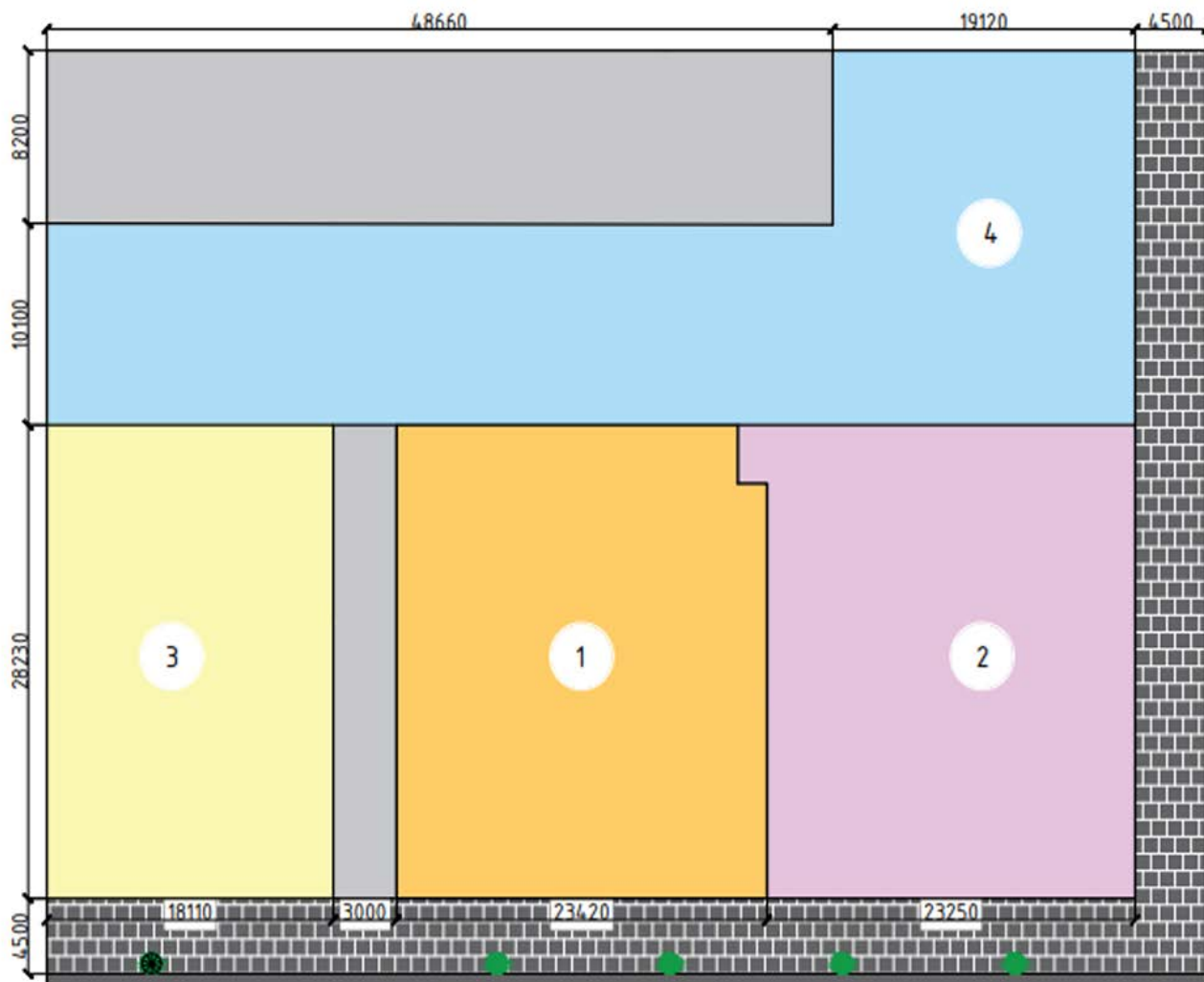


Рисунок 1.2 – Генеральний план


У таблиці 1.1 наведено експлікацію споруд та будівель генерального плану, наведеного на рисунку 1.2.

Таблиця 1.1 – Експлікація будівель

№	Назва	Площа, м ²
1	Проектована будівля	665
2	Існуюча будівля	656
3	Існуюча будівля	511
4	Існуюча будівля	842

Умовні позначення до генерального плану, наведеного на рисунку 1.2.

 - Проектована будівля;


 - Тротуар із бруківки;

 - Прилегла територія;

 - Дорога;

 - Існуюча будівля;

 - Існуюча будівля;

 - Існуюча будівля;

 - Дерево.

Техніко-економічні показники генерального плану:

Площа ділянки – 0,066 га;

Площа забудови – 665 м²;

Площа майданчиків та доріг з твердим покриттям – 692 м²;

Відсоток озеленення – 0%.

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Розрахунок конструктивних елементів

У таблиці 2.1 наведено збір навантаження на перекриття від елементів проектованої будівлі [24].

Таблиця 2.1 – Збір навантаження на перекриття

№	Тип навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнти надійності			Значення навантаження		
			γ_{fm}	γ_{n1}	γ_{n2}	Експлуатаційне	Граничне	
Над першим поверхом								
Постійне								
1	Плита перекриття	3,75	1,1	1,1	0,975	3,66	4,54	
2	Цементний розчин	0,44	1,3	1,1	0,975	0,43	0,63	
3	Керамічна плитка	0,24	1,1	1,1	0,975	0,234	0,29	
						Разом	5,46	
Тимчасове								
4	Корисне	1,5	1,2	1,1	0,975	1,463	1,98	
						Повне навантаження		7,44
Над 2 поверхом								
Постійне								
1	Плита перекриття	3	1,1	1,1	0,975	2,925	3,63	
2	Пароізоляція	0,022	1,3	1,1	0,975	0,021	0,031	
3	Гідроізоляція	0,00007	1,3	1,1	0,975	0,000068	0,0001	
4	Теплоізоляція	0,3	1,2	1,1	0,975	0,293	0,396	

5	Цементно-піщана стяжка	0,225	1,3	1,1	0,975	0,219	0,322
Разом							4,379
Тимчасове							

Продовження таблиці 2.1

6	Корисне	1,5	1,2	1,1	0,975	1,463	1,98
Повне навантаження							6,359

2.2 Попереднє визначання розмірів

Плита перекриття проектованої будівлі має наступні геометричні розміри:

- $H_{пл} = 200$ мм;
- $L_{пл} = 12260$ мм;
- $B_{пл} = 9720$ мм;
- $S_{пл} = 123,89$ м².

Головна балка проектованої будівлі має наступні геометричні розміри:

- $H_{бл} = 400$ мм;
- $B_{бл} = 300$ мм;
- $L_{бл} = 12260$ мм.

Колона проектованої будівлі має наступні геометричні розміри:

- $H_{кл} = 3000$ мм;
- $B_{кл} = 400$ мм.

2.3 Визначення потрібної кількості бетону

Вираховуємо необхідну кількість бетону для плити перекриття по формулі:

$$V_{пл} = \frac{H_{пл} * S_{пл}}{1000} = \frac{200 * 123,89}{1000} = 24,77 \text{ м}^3 \quad (2.1)$$

Вираховуємо необхідну кількість бетону для головної балки за наступною формулою [5]:

$$\begin{aligned}
 V_{\text{бл}} &= \frac{(H_{\text{бл}} - H_{\text{пл}}) \times V_{\text{бл}} \times L_{\text{бл}} \times 10^{-6}}{1000} \\
 &= \frac{(400 - 200) \times 300 \times 9720 \times 10^{-6}}{1000} = 0.58 \text{ м}^3
 \end{aligned}
 \tag{2.2}$$

Вираховуємо необхідну кількість бетону для колони проектованої будівлі за формулою:

$$V_{\text{кл}} = \frac{H_{\text{кл}} \times V_{\text{кл}} \times V_{\text{кл}} \times 10^{-6}}{1000} = \frac{3000 \times 400 \times 400 \times 10^{-6}}{1000} = 0.48 \text{ м}^3
 \tag{2.3}$$

2.4 Розрахунок плити перекриття

Виконуємо розрахунок монолітного перекриття, що має площу - $S_{\text{пл}}=123,89 \text{ м}^2$.

Плита оперта на головні балки та колони.

Бетон використовується класу С16/20 [6].

Арматура використовується зі сталі класу А500С.

Бетон класу С16/20 має наступні розрахункові дані:

$$f_{\text{cd}}=11,5 \text{ МПа}; f_{\text{ck}}=15 \text{ МПа}; f_{\text{ctm}}=1.9 \text{ МПа}$$

Арматура класу А500С має наступні розрахункові дані [7]:

$$f_{\text{yd}}=435 \text{ МПа}; f_{\text{yk}}=500 \text{ МПа}; \xi_R=0.606$$

Визначаємо крайні розрахункові прольоти:

$$l_{01}=l_1-b_{\text{оп}}=2900-400=2500 \text{ мм}$$

$$l_{03}=l_2-b_{\text{оп}}=2800-400=2400 \text{ мм}$$

Визначаємо середній розрахунковий проліт:

$$l_{02} = l_1 - \frac{b_{\text{оп}}}{2} = 7800 - \frac{400}{2} = 7600 \text{ мм}
 \tag{2.4}$$

Визначаємо згинальні моменти у крайніх прольотах [9]:

$$M_1 = \frac{g_{\text{зар}} \cdot \left(\frac{l_{01}}{1000}\right)^2}{11} = \frac{7,44 \cdot \left(\frac{2500}{1000}\right)^2}{11} = 4,22 \text{ кН} \cdot \text{м}
 \tag{2.5}$$

$$M_3 = \frac{g_{\text{зар}} \cdot \left(\frac{l_{03}}{1000}\right)^2}{11} = \frac{7,44 \cdot \left(\frac{2400}{1000}\right)^2}{11} = 3,89 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Визначаємо згинальні моменти у середніх прольотах:

$$M_2 = \frac{g_{\text{зар}} \cdot \left(\frac{l_{02}}{1000}\right)^2}{16} = \frac{7,44 \cdot \left(\frac{7600}{1000}\right)^2}{16} = 26,85 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Визначаємо згинальні моменти на опорах [24]:

$$M_{01} = -\frac{g_{\text{зар}} \cdot \left(\frac{l_{01}}{1000}\right)^2}{14} = -\frac{7,44 \cdot \left(\frac{2500}{1000}\right)^2}{14} = -3,32 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{02} = -\frac{g_{\text{зар}} \cdot \left(\frac{l_{01}}{1000}\right)^2}{14} = -\frac{7,44 \cdot \left(\frac{7600}{1000}\right)^2}{14} = -30,69 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Вибираємо більше значення.

Далі проводимо уточнення ефективної товщини перекриття.

На рисунку 2.1 наведено розрахунковий переріз проектованої плити перекриття.

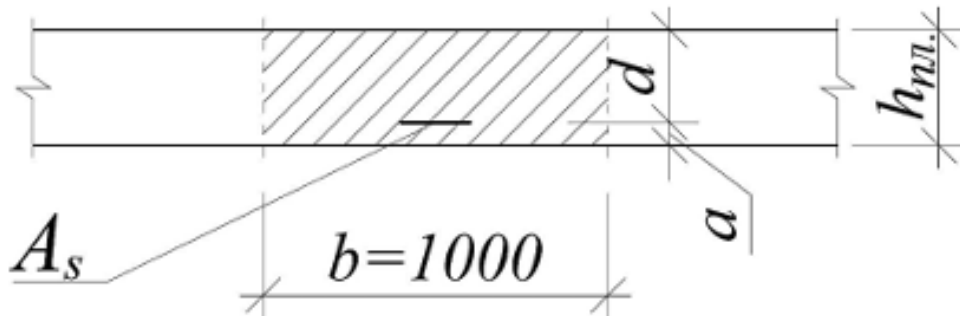


Рисунок 2.1 – Розрахунковий переріз плити

$$M_{\text{max}}=M_1=30,69; \alpha_{\text{max}}=0,113; b=1000\text{мм}; \alpha_{\text{min}}=15\text{мм}.$$

$$d_{\text{min}} = \sqrt{\frac{M_{\text{max}} \cdot 10^6}{\alpha_{\text{max}} \cdot f_{\text{cd}} \cdot b}} = \sqrt{\frac{30,69 \cdot 10^6}{0,113 \cdot 11,5 \cdot 1000}} = 153,91 \text{ мм} \quad (2.6)$$

Прийнято: $d_{\text{min}}=160 \text{ мм}$

$$h_{\text{min}}=d_{\text{min}}+\alpha_{\text{min}}=160+15=175 \text{ мм} \quad (2.7)$$

Прийнято: $h_{\text{пл}}=200 \text{ мм}; \alpha=40 \text{ мм}.$

Визначаємо поперечну робочу висоту перерізу плити [27]:

$$d=h_{\text{пл}}-\alpha=200-40=160 \text{ мм}$$

Виконуємо розрахунок необхідної площі арматури:

Для перерізу 1-1:

$$\alpha_{m1} = \frac{M_1 \cdot 10^6}{f_{\text{cd}} \cdot b \cdot d^2} = \frac{4,22 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 160^2} = 0,023 \quad (2.8)$$

$$\alpha_{mB} = \alpha_{m1}$$

$$\xi = 0.03 \quad \zeta = 0.988$$

$\xi < \xi_R$ - умова виконується.

Визначаємо плече пари сил [29]:

$$z = \zeta \cdot d = \zeta \cdot d = 0.988 \cdot 160 = 158,08 \quad (2.9)$$

$$A_{s1} = \frac{M_1 \cdot 10^6}{f_{yd} \cdot z} = \frac{4,22 \cdot 10^6}{435 \cdot 158,08} = 61,36 \text{ мм}^2 \quad (2.10)$$

Для перерізу 2-2:

$$\alpha_{m2} = \frac{M_2 \cdot 10^6}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{3,89 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 160^2} = 0.011$$

$$\xi = 0,01; \zeta = 0,994$$

$\xi < \xi_R$ - умова виконується.

Визначаємо плече пари сил [5]:

$$z = \zeta \cdot d = \zeta \cdot d = 0.994 \cdot 160 = 168,98$$

$$A_{s2} = \frac{M_2 \cdot 10^6}{f_{yd} \cdot z} = \frac{3,89 \cdot 10^6}{435 \cdot 168,98} = 51,69 \text{ мм}^2$$

Для перерізу 3-3 [29]:

$$\alpha_{m3} = \frac{M_3 \cdot 10^6}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{26,85 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 160^2} = 0.098$$

$$\xi = 0,19; \zeta = 0,924$$

$\xi < \xi_R$ - умова виконується.

Визначаємо плече пари сил [31]:

$$z = \zeta \cdot d = \zeta \cdot d = 0.924 \cdot 160 = 147,84$$

$$A_{s3} = \frac{M_3 \cdot 10^6}{f_{yd} \cdot z} = \frac{26,85 \cdot 10^6}{435 \cdot 147,84} = 417,50 \text{ мм}^2$$

На опорі 1:

$$\alpha_{m01} = \frac{M_{01} \cdot 10^6}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{3,32 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 160^2} = 0.013$$

$$\xi = 0,02; \zeta = 0,993$$

$\xi < \xi_R$ - умова виконується.

Визначаємо плече пари сил [31]:

$$z = \zeta \cdot d = \zeta \cdot d = 0.993 \cdot 160 = 168,81$$

$$A_{s01} = \frac{M_{01} \cdot 10^6}{f_{yd} \cdot z} = \frac{3,32 \cdot 10^6}{435 \cdot 168,81} = 45,2 \text{ мм}^2$$

На опорі 2:

$$\alpha_{m02} = \frac{M_{02} \cdot 10^6}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{30,69 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 160^2} = 0,010$$

$$\xi=0,015; \zeta=0,994$$

$\xi < \xi_R$ - умова виконується.

Визначаємо плече пари сил:

$$z = \zeta \cdot d = 0,994 \cdot 160 = 167,79.$$

$$A_{s02} = \frac{M_{02} \cdot 10^6}{f_{yd} \cdot z} = \frac{30,69 \cdot 10^6}{435 \cdot 167,79} = 420 \text{ мм}^2$$

2.5 Конструювання плити перекриття

Виконуємо підбір арматури з в'язаними сітками [32]:

$$A_{smin} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot 1000 \cdot d}{f_{yk}} = \frac{0,26 \cdot 1,9 \cdot 1000 \cdot 160}{500} = 158,08 \text{ мм}^2 \quad (2.11)$$

$$A_{smax} = 0,04 \cdot 1000 \cdot d = 0,04 \cdot 1000 \cdot 160 = 6400 \text{ мм}^2$$

Для сітки С1-1:

$$A_{s1-1} = 61,36 \text{ мм}^2$$

Прийнято: 2 Ø 10 = 157 мм²

Габарити: 9720×2500

$$C_{1-1} = 8120 * 2300 \text{ мм}$$

Для сітки С2-2:

$$A_{s2-2} = 51,69 \text{ мм}^2$$

Прийнято: 2 Ø 10 = 157 мм²

Габарити: 2940*3670

Для сітки С3-3:

$$A_{s3-3} = 417,50 \text{ мм}^2$$

Прийнято: 6 Ø 10 = 450 мм²

Габарити: 4050*5860

Для сітки С1:

$$A_{s1} = 45,2 \text{ мм}^2$$

Прийнято: 2 Ø 10 = 157 мм²

$$C1=1400*5860 \text{ мм}$$

Для сітки C_2 :

$$A_{s2}=420\text{мм}^2$$

$$\text{Прийнято: } 6 \text{ } \varnothing 10 =450 \text{ мм}^2$$

З конструктивної точки зору прийнято арматуру класу А500С 6Ø10 з поперечним й поздовжнім кроком 150 мм як для верхніх, так і для нижніх сіток. Прийнята площа перерізу арматури $A_{s \text{ прийн}}=450 \text{ мм}^2$ [34].

При конструюванні сітки перетини стрижнів і відстані між ними уніфікуються. Тому в межах допусків фактичні розміри та кількість стрижнів можуть дещо відрізнятись від теоретично обчислених значень.

2.6 Розрахунок головної балки

Визначаємо розрахунковий проліт балки за формулою:

$$l_{об} = L_б - \frac{b_{бл}}{2} = 12260 - \frac{300}{2} = 12110\text{мм} \quad (2.12)$$

Виконуємо збір навантаження на головну балку

Визначаємо навантаження від плити перекриття по формулі [37]:

$$g_n = g \cdot 2,5 = 5,46 \cdot 2,5 = 13,65 \text{ кН/м} \quad (2.13)$$

Визначаємо навантаження від власної ваги головної балки за формулою:

$$g_б = \frac{\left(\frac{b_{бл} \cdot (h_{бл} - h_{пл})}{1000} \right) \cdot \rho_{зб}}{100} \cdot Y_{fm1} \cdot Y_{n1} \\ = \frac{\left(\frac{300 \cdot (400 - 200)}{1000} \right) \cdot 2500}{100} \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 1,81 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \quad (2.14)$$

Визначаємо сумарне постійне навантаження по формулі [24]:

$$g_{сум} = g_n + g_б = 13,65 + 1,81 = 15,46 \text{ кН/м} \quad (2.15)$$

Визначаємо тимчасове навантаження по формулі:

$$v_{\text{тимч.б}} = v_{\text{тимч.}} \cdot 2,5 = 5 \cdot 2,5 = 12,5 \text{ кН/м} \quad (2.16)$$

Визначаємо повне навантаження по формулі:

$$q = g_{сум} + v_{\text{тимч.}} = 15,46 + 12,5 = 27,96 \text{ кН/м} \quad (2.17)$$

Визначаємо згинальний момент:

$$M = \frac{q \cdot \left(\frac{l_{об}}{1000}\right)^2}{11} = \frac{27,96 \cdot \left(\frac{12110}{1000}\right)^2}{11} = 267,88 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (2.18)$$

Визначаємо поперечні сили на опорах [4]:

$$V_a = 0.4 \cdot q \cdot \left(\frac{l_{об}}{1000} - 0.5 \cdot \frac{c}{1000}\right) = 0.4 \cdot 27,96 \cdot \left(\frac{12110}{1000} - 0.5 \cdot \frac{250}{1000}\right) = 140,65,0 \text{ кН} \quad (2.19)$$

$$V_6 = -0.6 \cdot q \cdot \left(\frac{l_{об}}{1000} - 0.5 \cdot \frac{c}{1000}\right) = -0.6 \cdot 27,96 \cdot \left(\frac{7025}{1000} - 0.5 \cdot \frac{250}{1000}\right) = -210,98 \text{ кН} \quad (2.20)$$

Уточнюємо висоту перерізу балки:

$$M_{maxb} = M \cdot \alpha_{maxb} = 0,270$$

$$d_{min6} = \sqrt{\frac{M_{maxb} \cdot 10^6}{\alpha_{maxb} \cdot f_{cd} \cdot b_{6л}}} = \sqrt{\frac{210,98 \cdot 10^6}{0.270 \cdot 11.5 \cdot 300}} = 355,91 \text{ мм} \quad (2.21)$$

Прийнято:

$$d_{min6} = 355,91 \text{ мм}; \quad a_{min6} = 40 \text{ мм}.$$

Визначаємо мінімальну висоту балки [7]:

$$h_{min6} = d_{min6} + a_{min6} = 355,91 + 40 = 395,91 \text{ мм}$$

Прийнято: $h_b = 400 \text{ мм}$

Виконуємо розрахунок полук за формулою:

$$b_1 = \frac{l_{o2}}{2} = \frac{7600}{2} = 3800 \text{ мм}$$

Проводимо перевірку:

$$b_{eff1} = (0,2 \cdot b_1 + 0,1 \cdot (0,7 \cdot l_{об})) = (0,2 \cdot 3800 + 0,1 \cdot (0,7 \cdot 12870)) = 1600,9 \text{ мм}$$

$$b_{eff1} \leq (0,2 \cdot (0,7 \cdot l_{об})) = 1600,9 \leq (0,2 \cdot (0,7 \cdot 12870)) = 1600,9 \leq 18001,8$$

Визначаємо ширину полук з балкою:

$$b_{eff} = b_{6л} + b_{eff1} = 300 + 1600,9 = 1900,9 \text{ мм}$$

Виконуємо розрахунок необхідної арматури [9]:

$$a = 40 \text{ мм}$$

Визначаємо висоту робочого перерізу:

$$d_6 = h_{6л} - a = 400 - 40 = 360 \text{ мм}$$

$$\alpha_{mb} = \frac{M \cdot 10^6}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d_6^2} = \frac{210,98 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1600,9 \cdot 360^2} = 0,11 \quad (2.22)$$

$$\xi = 0,15; \zeta = 0,939$$

$\xi < \xi_R$ - умова виконується

Визначаємо плече пари сил:

$$z = \zeta \cdot d = 0,939 \cdot 360 = 338,04$$

$$A_{sb} = \frac{M \cdot 10^6}{f_{yd} \cdot z} = \frac{210,98 \cdot 10^6}{435 \cdot 338,04} = 673,72 \text{ мм}^2$$

$$A_{smin} = \frac{0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_6 \cdot d_6}{f_{yk}} = \frac{0,26 \cdot 1,8 \cdot 300 \cdot 360}{500} = 101,08 \text{ мм}^2$$

$$A_{smax} = 0,04 \cdot b_6 \cdot d_6 = 0,04 \cdot 300 \cdot 360 = 4320 \text{ мм}^2$$

Робоча арматура:

Для в'язаного каркасу прийнято арматуру 4 Ø 16 A500C=804 мм²

При висоті балки менше 450мм приймається [24]:

$$\frac{h_{бл}}{2} = \frac{400}{2} = 200 \text{ мм}$$

$$0,75 \cdot d_6 = 0,75 \cdot 360 = 270 \text{ мм}$$

Поперечна арматура:

Для в'язаного каркасу прийнято арматуру Ø 10мм A500C.

Прийнято крок для поперечної арматури -150мм, а 250мм - у середній частині прольоту.

2.7 Розрахунок колони

Визначаємо довжину колони:

$$h_k = 3000 \text{ мм}$$

$$h_{кповн} = h_k + 500 = 3500 \text{ мм}$$

Визначаємо розрахункову довжину колони

$$h_0 = 0,7 \cdot h_k = 0,7 \cdot 3500 = 2450 \text{ мм}$$

Визначаємо площу передавання навантаження на колону за формулою [7]:

$$A = \frac{b_{бл}}{2} \cdot 2,5 = \frac{13020}{2} \times 2,5 = 16,2 \text{ м}^2 \quad (2.23)$$

Визначаємо навантаження від покриття:

$$g_{\text{покриття}} = A \cdot \sum g = 16,2 \cdot 0,65 = 10,53 \text{ кН} \quad (2.24)$$

Визначаємо навантаження від перекриття над 1 поверхом:

$$g_{\text{пер1}} = g \cdot A = 5,46 \cdot 16,2 = 88,45 \text{ кН}$$

Визначаємо навантаження від перекриття над 2 поверхом:

$$g_{\text{пер2}} = g \cdot A = 4,379 \cdot 16,2 = 70,93 \text{ кН}$$

Визначаємо навантаження від колони [4]:

$$\begin{aligned} g_{\text{колони}} &= \frac{h_{\text{кльповн}}}{1000} \cdot \left(\frac{b_{\text{кль}}}{1000} \right)^2 \cdot \rho_{\text{зб}} \cdot 9,81 \cdot Y_{f_{m1}} \cdot Y_{n1} = \\ &= \frac{3500}{1000} \cdot \left(\frac{400}{1000} \right)^2 \cdot 2,5 \cdot 9,81 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 16,61 \text{ кН} \end{aligned} \quad (2.25)$$

Визначаємо постійне навантаження:

$$g_{\text{пост.кол.}} = g_{\text{покр}} + g_{\text{пер1}} + g_{\text{пер2}} + g_{\text{кол}} = 10,53 + 88,45 + 70,93 = 169,91 \text{ кН} \quad (2.26)$$

Визначаємо тимчасове навантаження:

$$V_{\text{тимч.кол.}} = V_{\text{тимч.}} \cdot A = 1,98 \cdot 16,2 = 32,07 \text{ кН} \quad (2.26)$$

Визначаємо снігове навантаження:

$$V_{\text{снігове}} = 1,32 \cdot 1 \cdot A \cdot Y_{f_{m1}} \cdot Y_{n1} = 1,32 \cdot 1 \cdot 16,2 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 25,87 \text{ кН} \quad (2.27)$$

Виразуємо сполучення навантажень [31]:

$$N_1 = g_{\text{пост.кол.}} + V_{\text{тимч.кол.}} = 169,91 + 32,07 = 201,98 \text{ кН} \quad (2.28)$$

$$N_2 = g_{\text{пост.кол.}} + 0,9 \cdot (V_{\text{снігове}} + V_{\text{тимч.кол.}}) = 169,91 + 0,9 \cdot (25,87 + 32,07) = 203,11 \text{ кН}$$

Вибираємо більше навантаження – 203,11 кН

Визначаємо площу поперечного перерізу колони по формулі:

$$A_c = \frac{N_2 \cdot 10^3}{f_{cd} + 0,01 \cdot f_{yd}} = \frac{203,11 \cdot 10^3}{11,5 + 0,01 \cdot 435} = 12814,51 \text{ мм}^2 \quad (2.29)$$

Визначаємо сторону квадратного перерізу [4]:

$$h_c = \sqrt{A_c} = \sqrt{12814,51} = 113,20 \text{ мм} \quad (2.30)$$

Приймаємо кратне 50:

$$h_c = 400 \text{ мм}$$

Визначаємо фактичну площу перерізу:

$$A_c = h_c^2 = 160000 \text{ мм}^2$$

Передумови щодо розрахунку колони наступні:

$$\frac{\frac{h_0}{1000}}{\frac{h_c}{1000}} = \frac{2450}{400} = 6,12$$

$$6,12 < 20$$

Перевірку на гнучкість пройдено

$$\Phi = 0.85$$

$$A_{\text{спозд.кол}} = \frac{\frac{N_2 \cdot 10^3}{\Phi} - f_{cd} \cdot A_c}{f_{yd}} = \frac{\frac{203,11 \cdot 10^3}{0.85} - 11.5 \cdot 160000}{435} = -3680,6 \text{ мм}^2 \quad (2.31)$$

$$A_{\text{smін.кол}} = 0,002 \cdot A_c = 0,002 \cdot 160000 = 320 \text{ мм}^2$$

$$A_{\text{смак.кол}} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 160000 = 6400 \text{ мм}^2$$

Оскільки $A_{\text{спозд.кол}} < 0$, то для зварного каркасу і в'язаного каркасу приймається мінімально допустима арматура - $4 \text{ } \varnothing 14 = 452 \text{ мм}^2$.

$$\rho_1 = \frac{452}{h_c^2} \cdot 100\% = \frac{452}{400^2} \cdot 100\% = 0.005\% \quad (2.32)$$

Перевірку пройдено.

Виконуємо конструювання колони.

Визначаємо крок поперечної арматури:

$$S_{\text{мін.в'яз}} = 10 \cdot 12 = 120 \text{ мм}$$

Прийнято для в'язаного: $\varnothing 8$ із кроком 125 при опорних ділянках та 150 у середині прольоту [32].

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Технологія виконання будівельно-монтажних робіт

Підготовчий етап

Підготовчий етап включає геодезичні роботи, ознайомлення з ділянкою, підготовку будівельного майданчика та зведення тимчасових споруд. Геодезичні роботи передбачають закріплення тимчасових і постійних висотних реперів, визначення основних поздовжніх і поперечних осей будівлі, а також трасування інженерних мереж [7].

Земляні роботи

Земляні роботи виконуються механізованим способом або вручну залежно від обсягу та доступності. Початок земляних робіт можливий лише після виконання геодезичних розбивочних заходів, що включають перенесення проекту земляних споруд у натуру та встановлення розбивочних знаків. Ущільнення ґрунту здійснюється пошарово з використанням вібротрамбувальних машин. Зворотне засипання виконується одразу після монтажу фундаментів, а вертикальне планування — із залученням бульдозера.

Підсилення фундаментів

Для підсилення фундаментів застосовуються залізобетонні обойми, що забезпечують додаткову міцність у випадках, коли несуча здатність існуючого фундаменту є недостатньою. Залежно від конструктивних потреб обойми встановлюються односторонньо або двосторонньо.

Двостороння обойма. У фундаменті створюються наскрізні отвори, через які встановлюються арматурні сітки, з'єднані між собою арматурними стрижнями. Мінімальна товщина обойми становить 150 мм. Бетонування виконується пошарово методом торкретування [27].

Одностороння обойма. Арматурні стрижні фіксуються у просвердлених отворах фундаменту на цементно-піщаному розчині, після чого до них кріпляться арматурні сітки. За необхідності армування виконується одиночними стрижнями. Після затвердіння бетону здійснюється демонтаж опалубки та зворотне засипання пазух з ущільненням.

Гідроізоляція фундаменту виконується шаром руберойду для захисту від зволоження.

Влаштування монолітного залізобетонного перекриття

Перекриття розташовуються вздовж несучих стін із дотриманням проектного захисного шару арматури.

Роботи виконуються у такій послідовності [29]:

1. Підготовка опалубки — встановлення та змащування поверхонь для запобігання прилипанню бетону. Для уникнення прогинів під час заливання встановлюються центральні стійки з незначним підйомом. Горизонтальність перевіряється лазерними рівнями.

2. Армування — монтаж арматурного каркаса з розташуванням сіток відповідно до проекту.

3. Заливання бетону — бетонування з ущільненням вібраторами та штикуванням.

4. Догляд за бетоном — контроль процесу тверднення для забезпечення проектної якості.

5. Демонтаж опалубки — виконується після досягнення бетоном не менше 70 % проектної міцності.

Кам'яна кладка

Роботи виконуються з використанням штучного та природного каменю, що відповідає вимогам стандартів і проекту. Цегла має відповідати технічним умовам робочих креслень, а розчини — заданим параметрам міцності та рухливості. Лабораторний контроль якості розчинів передбачає перевірку їх міцності, однорідності та рухливості [4].

Покрівельні роботи

Влаштування покрівлі виконується у такій послідовності: влаштування кроквяної системи; укладання теплоізоляції, гідроізоляції та вирівнювальної стяжки; влаштування покриття з металочерепиці; монтаж дощових лотків і труб. При виконанні робіт враховуються погодні умови та технічні вимоги для забезпечення довговічності покрівельної конструкції [9].

Монтаж металопластикових конструкцій

Монтаж металопластикових вікон і дверей виконується у такій послідовності. На етапі підготовки перевіряється відповідність розмірів конструкцій проекту та очищаються прорізи в стінах. Кріплення здійснюється за допомогою монтажних пластин для вікон та анкерів або турбогвинтів для дверей відповідно до інструкцій виробника. Вирівнювання конструкцій виконується будівельним рівнем із забезпеченням поздовжнього і поперечного вирівнювання. Зазори між конструкцією та стіною заповнюються монтажною піною з подальшим вирівнюванням після її затвердіння.

Оздоблювальні роботи

Внутрішнє оздоблення. Стіни оштукатурюються з дотриманням проектною товщини шару та оздоблюються фарбою або керамічною плиткою відповідно до прийнятих дизайнерських рішень. Стеля штукатуриться з урахуванням вимог звуко- та теплоізоляції і фарбується. Підлоги виконуються після підготовки основи з укладанням вінілової дошки або керамічної плитки.

Фасадні роботи. Зовнішні стіни утеплюються пінопластом з подальшим оштукатурюванням та фарбуванням із дотриманням вимог до якості й естетики.

Спеціальні роботи

Водопостачання і каналізація — монтаж трубопроводів, насосів і систем очищення.

Вентиляція — встановлення вентиляційних каналів, вентиляторів і регулювальних пристроїв.

Опалення — монтаж котлів, радіаторів і трубопроводів.

Електромонтажні роботи — прокладання кабелів, встановлення розеток, вимикачів і слабкострумних систем (охоронна сигналізація, відеоспостереження).

Усі роботи виконуються відповідно до чинних будівельних норм і правил техніки безпеки, що забезпечує надійність і безпечне функціонування будівлі.

3.2 Підбір машин та механізмів

У відповідності до потреб і характеристик автобетононасосу, вибрано модель Liebherr 24 ХН із такими характеристиками [27]:

- Висота подачі – 24м;
- Двигун – дизельний;
- Продуктивність – 90-100 м³/год;
- Ширина – 2,5 м;
- тиск насосу – 85 бар.

Відповідно до потреб будівництва було обрано автомобільний кран КТА-50, характеристики якого наведено на рисунку 3.1.

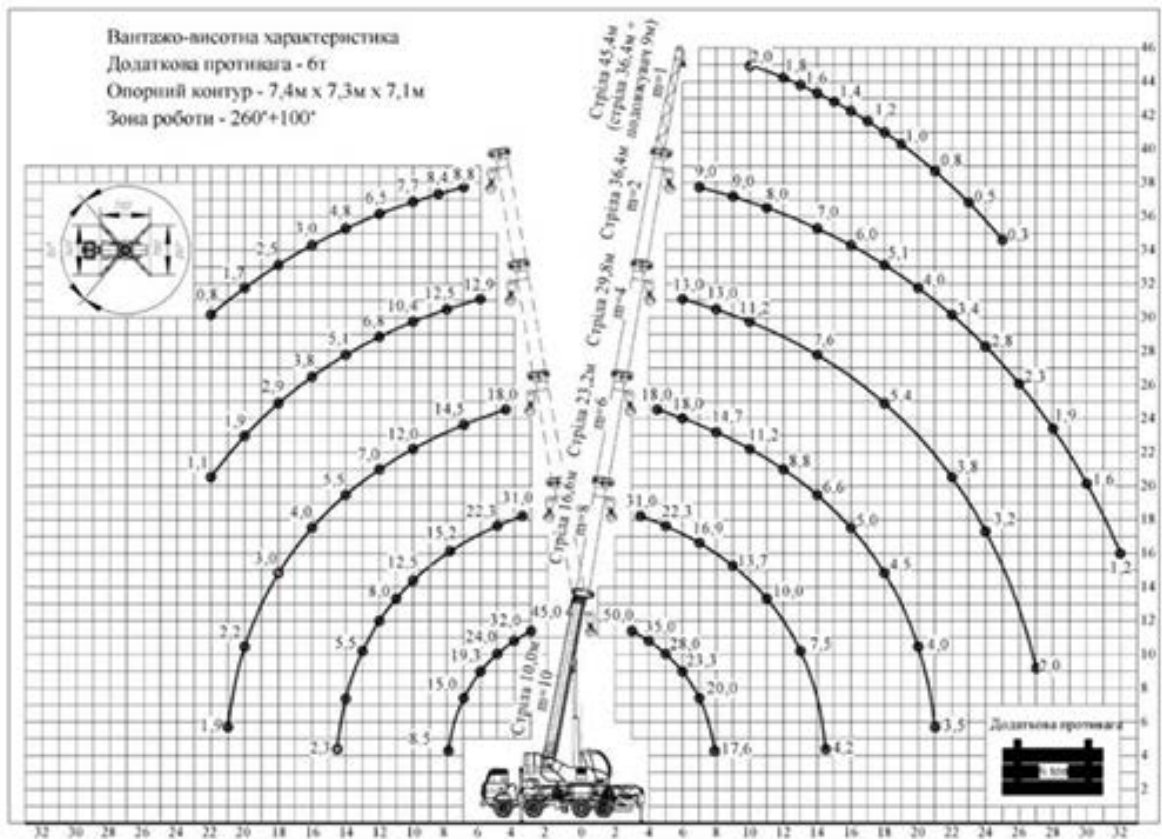


Рисунок 3.1 – Характеристика крану КТА-50

3.3 Техніко-економічні показники календарного графіка

При розробці календарного графіка були обрані найбільш раціональні організаційно-технологічні рішення, спрямовані на скорочення термінів виконання робіт за умови ефективного використання трудових і матеріальних ресурсів [7].

Основні техніко-економічні показники календарного графіка:

Тривалість будівництва - 128 днів.

Коефіцієнт тривалості будівництва - 0,77.

Нормативна трудомісткість - 1958,04 люд./дн.

Прийнята трудомісткість - 1913,00 люд./дн.

Коефіцієнт тривалості будівництва визначається як співвідношення фактичної тривалості будівництва до нормативної і становить 0,77, що свідчить про раціональне використання робочого часу.

Отримані показники підтверджують оптимізацію робочого процесу та забезпечують ефективне виконання будівельних робіт з максимальною економією ресурсів і часу.

3.4 Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план є ключовим документом у проекті виконання робіт. Він відображає організацію будівельного майданчика, включаючи розташування постійних споруд, що проектуються або вже існують, тимчасових будівель і споруд, складів, комунікацій, доріг і механізмів, необхідних для виконання будівельно-монтажних робіт [527].

Будгенплан розроблено відповідно до чинних нормативних документів і стандартів. Розміри ділянки визначалися з урахуванням території, на якій заплановано будівництво.

Проектування будівельного генерального плану здійснювалося на основі таких принципів:

Мінімізація тимчасових споруд — скорочення обсягів будівництва тимчасових об'єктів з метою економії матеріальних і фінансових ресурсів.

Скорочення інженерних мереж — оптимізація протяжності тимчасових водопровідних і енергетичних мереж.

Зручність розташування — розміщення тимчасових споруд з максимальним комфортом для їх використання в процесі будівництва.

Раціональне розташування складів — планування тимчасових складів і майданчиків для мінімізації транспортних витрат і переміщення будівельних матеріалів [37].

Дотримання вимог безпеки — забезпечення вимог техніки безпеки та протипожежних норм при організації будівельного майданчика.

Дотримання зазначених принципів забезпечує раціональну організацію виробництва, ефективне використання ресурсів і належний рівень безпеки в межах будівельного майданчика.

3.5 Дослідження методів підсилення фундаменту

3.5.1 Методи підсилення

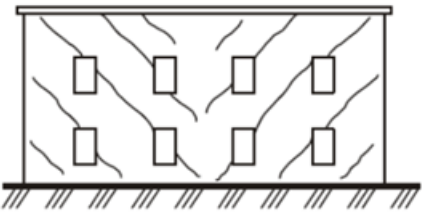
Перед початком ремонтних і підсилювальних робіт на фундаментах необхідно визначити джерело пошкодження та усунути його причину. Для цього проводиться технічний огляд надземної і підземної частин будівлі, що є особливо важливим для старих споруд. Зовнішній вигляд будівлі дозволяє швидко виявити проблемні місця фундаментів [38].

Під час реконструкції або капітального ремонту будівель, якщо навантаження на фундамент не збільшується, зазвичай достатньо відкрити 2–3 шурфи. Шурфи мають бути прямокутної форми з довшою стороною 1,5–3 м, що прилягає до фундаменту. Оцінка міцності фундаменту і стін підвалу проводиться за допомогою інструментальних методів, що не порушують цілісності конструкції, — механічного, акустичного, радіометричного тощо [4].

У таблиці 3.1 перераховані причини деформацій будівлі через фундамент.

Таблиця – Причини деформацій

№	Назва деформації	Зображення деформації	Причини деформації
1	Просідання середньої частини будівлі		Погана основа посередині будівлі; просідання ґрунту основи; кастрові порожнечі.
2	Просідання крайньої частини будівлі		Недостатня міцність основи у екстремальній частині будівлі; деформації ґрунту внаслідок їхнього насичення водою; виникнення виривів під час

	(правої або лівої)		викопувальних робіт біля будівлі; зрушення прилягаючої підпірної стінки; затоплення підвалу; формування кастрових порожнеч
3	Просідання обох крайніх частин будівлі		Такі ж фактори як у п.2, але вплавають на обидві частини будівлі; розміщення над середньою частиною великого включення, такого як валун або старий фундамент.

Проектована будівля не має значних пошкоджень та деформацій. Однак у зв'язку з тим, що планується влаштування плити перекриття, яка спиратиметься на колони, а також проектується фундамент під колону стаканного типу, це може спричинити додаткові навантаження, що призведуть до просідання та деформацій існуючого фундаменту. З огляду на це прийнято рішення про підсилення існуючого фундаменту [39].

Для підсилення фундаментів розглядаються такі методи:

Ін'єкційне підсилення — технологія зміцнення або відновлення несучої здатності фундаментів шляхом ін'єкції спеціальних матеріалів (полімерів, цементних сумішей) у ґрунт під фундаментом. Доцільно застосовувати у випадках, коли необхідно вирішити проблеми з просіданням фундаменту або ґрунту (рисунок 3.2).

Залізобетонна обойма — підсилення фундаменту шляхом улаштування залізобетонної конструкції, що охоплює існуючий фундамент з одного або двох боків і забезпечує збільшення його несучої здатності.

Підсилення швелерами або двотаврами — метод, що передбачає підсилення фундаменту металевими прокатними профілями, які забезпечують додаткову жорсткість і міцність конструкції [40].

Підсилення палями (буронабивними або забивними) — метод, що передбачає передачу навантажень від фундаменту на більш глибокі та міцні шари ґрунту за допомогою паль, що влаштовуються поруч з існуючим фундаментом.

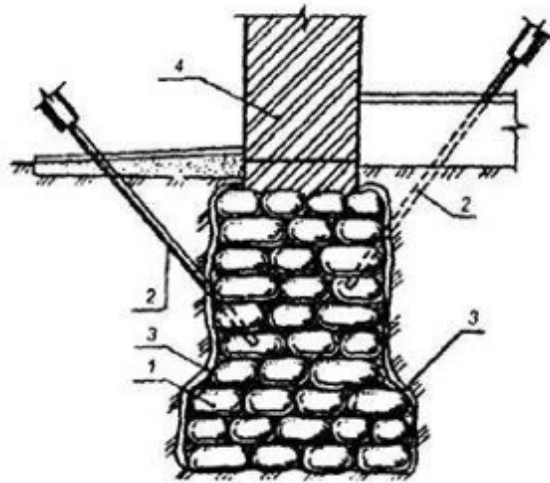


Рисунок 3.2 – Метод ін'єкційного підсилення

Основні етапи ін'єкційного підсилення виконуються у такій послідовності:

- Дослідження стану фундаменту і ґрунту шляхом проведення геодезичних та геотехнічних досліджень.

- Вибір матеріалу для ін'єкції залежно від рівня осідання, типу ґрунтів та вимог до підсилення.

- У визначених місцях попередньо пробурюються свердловини, після чого за допомогою спеціальних насосів і трубок суміш під високим тиском 0,4–1,1 МПа вводиться в ґрунт або безпосередньо під фундамент.

- Після проведення ін'єкції здійснюється моніторинг стабільності ґрунтів для підтвердження ефективності виконаного підсилення.

Метод підсилення залізобетонною обіймою полягає у влаштуванні зовнішньої залізобетонної конструкції навколо існуючого фундаменту, що підвищує його несучу здатність і міцність. Залізобетонна обійма виступає своєрідною захисною оболонкою для основної конструкції, підвищуючи її міцнісні характеристики на стиск та стійкість до зовнішніх навантажень [7].

Основні етапи влаштування залізобетонної обійми наведено нижче:

Оцінка стану конструкції — обстеження існуючого фундаменту для визначення обсягу необхідних робіт.

Земляні роботи — розкопування траншей з обох боків фундаменту та очищення поверхні існуючої конструкції від бруду і руйнівних відкладень.

Влаштування опалубки — встановлення опалубки відповідно до проектних розмірів обійми.

Монтаж арматурного каркаса — встановлення поздовжньої та поперечної арматури з урахуванням проектних вимог щодо кроку та діаметру стрижнів, які визначаються розрахунком.

Бетонування — укладання бетонної суміші з формуванням залізобетонної обійми.

Контроль якості — після досягнення бетоном проектної міцності проводиться контроль якості зчеплення нового бетону з існуючою конструкцією та випробування на міцність.

Даний метод забезпечує не лише підвищення міцнісних характеристик фундаменту, а й збільшення довговічності конструкції завдяки створенню додаткового захисного шару [37].

На рисунку 3.3 наведено схему підсилення фундаменту залізобетонною обіймою з двох сторін.

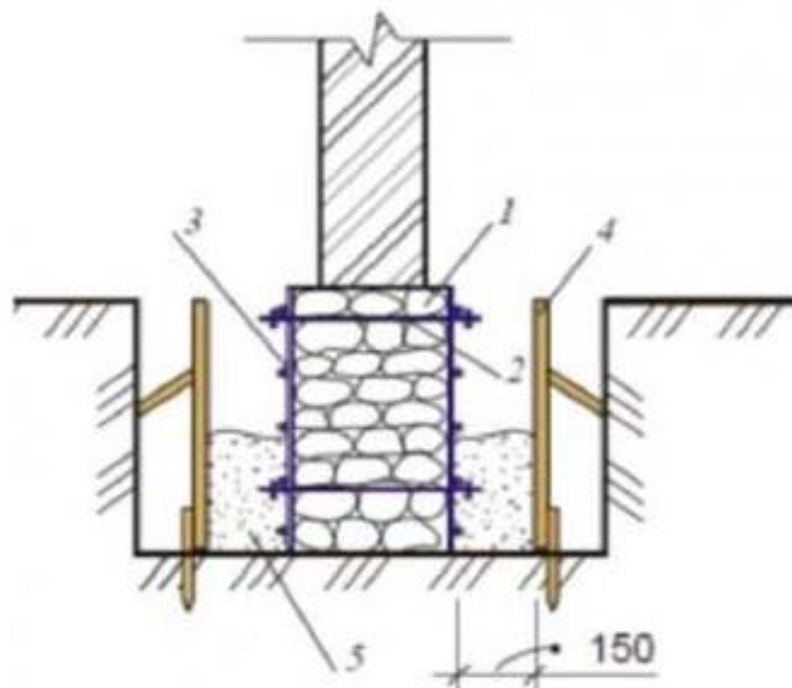


Рисунок 3.3 – Підсилення з/б обоймою з обох сторін

Метод підсилення швелерами та двотаврами передбачає кріплення металевих профілів до існуючої конструкції, що забезпечує підвищення її жорсткості, стабільності та несучої здатності. Метод є відносно швидким у виконанні.

Основні етапи підсилення виконуються у такій послідовності [4]:

1. Оцінка стану конструкції — обстеження існуючого фундаменту для визначення необхідного обсягу підсилення.

2. Проектування підсилення — виконуються розрахунки, в яких визначаються розміри швелерів або двотаврів, крок і місця їх кріплення, а також величина навантажень, що сприйматимуться підсилювальними елементами. На цьому етапі надзвичайно важливо правильно підібрати розміри елементів для забезпечення необхідної несучої здатності та довговічності конструкції.

3. Земляні роботи — розкриття фундаменту в місцях встановлення підсилювальних елементів.

4. Підготовка поверхні — очищення конструкції від бруду та пилу в зонах підсилення.

5. Влаштування швелерів або двотаврів — металеві елементи встановлюються в проектне положення та кріпляться до конструкції за допомогою зварювання або болтових з'єднань.

6. Контроль якості — після завершення робіт проводиться перевірка якості всіх з'єднань. Відповідність конструкції проектним вимогам є підставою для визнання підсилення успішно виконаним.

Метод підсилення палями є одним з найефективніших способів відновлення несучої здатності фундаментів при осіданні та деформаціях ґрунтів. Суть методу полягає у влаштуванні паль під існуючою конструкцією для передачі навантажень на більш стабільні та міцні шари ґрунту, розташовані на більшій глибині. Метод не потребує великого обсягу земляних робіт і є відносно швидким у виконанні.

Основні етапи підсилення фундаменту палями наведено нижче (рисунок 3.4) [7]:

1. Оцінювання стану фундаменту та ґрунтів. Проводяться геотехнічні дослідження для визначення типу ґрунтів, необхідного типу палів та рівня осідання. Визначаються точки, в яких необхідно встановити палі.

2. Проектування підсилення. Розробляється проект, у якому визначаються тип палів, їх діаметр, кількість і глибина закладання. Обов'язково враховується взаємодія існуючого фундаменту з палями.

3. Влаштування палів. Залежно від типу палів монтуються різними способами. Забивні палі застосовуються на ділянках, де можливе виконання забивання ударними та вібраційними методами. Буриабивні палі влаштовуються шляхом буріння свердловин у ґрунті з подальшим заповненням їх бетонною сумішшю. Гвинтові палі — з різьбовою поверхнею — вкручуються в ґрунт і зазвичай застосовуються на слабких ґрунтах.

4. З'єднання палів з фундаментом. Після встановлення палів з'єднуються з існуючим фундаментом за допомогою спеціальних кріплень, що забезпечує спільну роботу конструкцій.

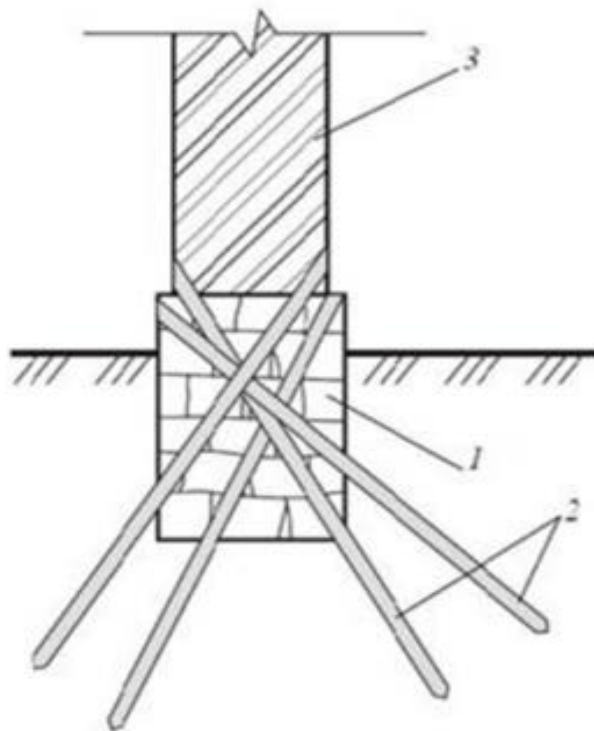


Рисунок 3.4 – Метод підсилення фундаменту за допомогою палів

3.5.2 Порівняння методів підсилення фундаменту

У таблиці 3.2 наведено порівняльний аналіз методів підсилення фундаменту.

Таблиця 3.2 – Порівняння методів підсилення фундаменту.

№	Назва методу	Переваги	Недоліки
1	Ін'єкційне підсилення	<ul style="list-style-type: none"> - Швидкість виконання; - Підходить для дрібних тріщин і пористих ґрунтів; - Може виконуватись без значних руйнувань чи демонтажу існуючих конструкцій. 	<ul style="list-style-type: none"> - Дороговартісні матеріали та специфічне обладнання; - Необхідність у висококваліфікованих працівниках; - Обмежена ефективність.
2	Залізо-бетонна обойма	<ul style="list-style-type: none"> - Значно підвищує несучу здатність; - Легко впроваджується в умовах обмеженого простору; - Ефективний метод для фундаментів, які потребують значного зміцнення; - Не потребує високих затрат часу; - Використовуються доступні матеріали; - Не потребує значних грошових вкладень. 	<ul style="list-style-type: none"> - Потрібно з обох сторін оголювати фундамент; - Вищі трудовитрати.
3	Підсилення швелерами/ двотаврами	<ul style="list-style-type: none"> - Висока несуча здатність; - Швидкість виконання. 	<ul style="list-style-type: none"> - Може виникнути корозія металу при неправильній обробці протикорозійними засобами;

			<ul style="list-style-type: none"> - Зниження ефективності методу; - Висока вартість матеріалів; - Вимагає точного розрахунку.
4	Підсилення палями	<ul style="list-style-type: none"> - Підсилює фундамент навіть в слабкому ґрунті; - Ефективний метод підсилення на ділянках із високим рівнем поверхневих вод 	<ul style="list-style-type: none"> - Потребує важкодоступного обладнання для влаштування паль; - Створює додаткові вібрації та шум, що негативно впливають на сусідні будівлі; - Дороговартісний метод; - Потребує висококваліфікованих працівників; - не підходить для існуючих будівель щільній забудові.

У таблиці 3.3 наведено порівняння методів підсилення фундаментів.

Таблиця 3.3 – Порівняння методів підсилення

Назва параметру	Од. вим.	Метод підсилення			
		Ін'єкції	З/б обойма	Швеллер	Палі
Ефективність	1-5 балів	4	5	4	3
Економічність	1-5 балів	3	4	5	2
Вібрація	1-5 балів	2	3	4	5
Шум	1-5 балів	2	3	4	5

Швидкість виконання	1-5 балів	5	4	4	3
Доцільність	%	80	90	85	60
Потреба в спец. техніці	Так/ні	так	ні	ні	так

За результатами аналізу переваг і недоліків розглянутих методів підсилення та з урахуванням вихідних даних ділянки будівництва прийнято рішення виконати підсилення існуючого фундаменту залізобетонною обоймою.

3.6 Дослідження методів підсилення стін

3.6.1 Методи підсилення

Для підсилення несучих стін розглядаються такі основні методи: підсилення металевою обоймою, залізобетонною обоймою та армування сіткою.

Метод підсилення стін металевою обоймою передбачає обшивку стіни системою металевих конструкцій, що забезпечує додаткову міцність і стійкість до навантажень, які можуть спричиняти тріщини та руйнування. Металеві конструкції приймають на себе основне навантаження, підвищуючи здатність стіни витримувати механічні впливи та знижуючи ризик виникнення нових деформацій. Метод доцільно застосовувати при незначних дефектах стін; він не потребує значних часових затрат [27].

Основні етапи підсилення стін металевою обоймою виконуються у такій послідовності.

Оцінка стану стіни — обстеження наявності дефектів, визначення ступеня пошкодження та виконання відповідних розрахунків.

Проектування конструкції металевої обойми — на підставі розрахунків підбираються необхідні матеріали та визначається тип кріплення.

Підготовка поверхні стіни — для забезпечення належного зчеплення обойми зі стіною поверхня очищається від бруду та руйнівних відкладень.

Монтаж металевої обойми — металеві профілі встановлюються з обох боків стіни та з'єднуються між собою за допомогою болтів, зварювання або анкерів [29].

На рисунку 3.5 наведено приклад підсилення стін будівлі методом металевої обойми.



Рисунок 3.5 – Підсилення стіни методом металевої обойми

Метод влаштування залізобетонної обойми забезпечує довговічність і стійкість конструкцій та значно підвищує їх несучу здатність. Обойма працює як зовнішній та внутрішній армуючий каркас, забезпечуючи високу міцність на стиск і зсув. Метод може застосовуватися у різних типах будівель [37].

Основні етапи підсилення стіни залізобетонною обоймою виконуються у такій послідовності [27]:

1. Оцінка стану стіни — обстеження наявності дефектів, визначення ступеня пошкодження та виконання відповідних розрахунків.
2. Проектування конструкції залізобетонної обойми — на підставі розрахунків підбираються необхідні матеріали, визначається товщина обойми та метод її кріплення до існуючої стіни (анкерні болти або зварювання).
3. Підготовка поверхні стіни — для забезпечення належного зчеплення обойми з існуючою конструкцією поверхня стіни очищається від бруду та руйнівних відкладень.

4. Монтаж арматури — арматурний каркас кріпиться до стіни за допомогою спеціальних кріплень.

5. Влаштування опалубки — встановлення опалубки відповідно до проектних розмірів обойми.

6. Заливання бетону — укладання бетонної суміші з формуванням залізобетонної обойми.

3.6.2 Порівняння методів підсилення стін

У таблиці 3.4 наведено порівняльний аналіз методів підсилення фундаменту.

Таблиця 3.4 – Порівняння методів підсилення фундаменту.

№	Назва методу	Переваги	Недоліки
1	Металева обойма	<ul style="list-style-type: none">- Швидкість виконання;- Легкість монтажу, демонтажу, модифікації;- збільшує несучу здатність сті	<ul style="list-style-type: none">- Необхідно додатково обробляти антикорозійними засобами;- Висока вартість металу.
2	Залізо-бетонна обойма	<ul style="list-style-type: none">- Значно підвищує несучу здатність;- Підходить для різних типів пошкоджень.	<ul style="list-style-type: none">- збільшує навантаження на фундамент;- Трудомісткий і тривалий процес.
3	Армування сіткою	<ul style="list-style-type: none">- Доступність матеріалів;- Швидкість виконання;- можливість поєднувати із іншими методами;- Дешевизна матеріалів.	<ul style="list-style-type: none">- Підходить для мінімальних пошкоджень;- Не забезпечує значного підсилення;- Може потребувати додаткового зміцнення у проблемних ділянках.

У таблиці 3.5 наведено порівняння методів підсилення фундаментів [4].

Таблиця 3.5 – Порівняння методів підсилення

Назва параметру	Од. вим.	Метод підсилення		
		З/б обойма	Металева обойма	Армування сіткою
Ефективність	1-5 балів	5	4	2
Економічність	1-5 балів	3	3	5
Вібрація	1-5 балів	3	4	5
Шум	1-5 балів	3	4	5
Швидкість виконання	1-5 балів	3	4	5
Доцільність	%	90	85	75
Потреба в спец. техніці	Так/ні	ні	ні	ні

За результатами порівняльного аналізу розглянутих методів підсилення стін прийнято рішення виконати підсилення несучих стін металевою обоймою.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Охорона праці на виробництві

Заходи по техніки безпеки, склад і зміст рішення з техніки безпеки повинен відповідати вимогам розділу ДБН «Техніка безпеки в будівництві» - правил влаштування безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів, затверджених Держмісттехнагляду, а також правил техніки безпеки, затвердженими органами державного нагляду та відповідними міністерствами та відомствами України.

Заходи по техніці безпеки і охорони праці в умовах будівництва дитячого садочку повинні бути направлені на запобігання травм і ушкодження робочих і ІТР будівельно-монтажних організацій, які пов'язані з будівництвом [8].

Перед початком будівництва весь персонал будівельно-монтажної організації повинен бути проінструктований (з відміткою в журналі) про правила техніки безпеки на період будівництва. Відповідальний представник будівельної організації повинен оформити наряд-допуск до початку робіт на будівельному майданчику. Там, де постійно проходять люди, огорожа повинна мати суцільний захисний навіс.

Попереджувальні знаки повинні бути добре видні як вдень, так і вночі. У вечірній час будівельний майданчик повинен бути добре освітлений.

Будівельний майданчик оснащений спеціальним обладнанням, що гарантує безпеку робіт.

Небезпечні зони позначаються знаками безпеки з відповідними написами встановленої форми. Межі небезпечних зон встановлюються відповідно до вимог Безпеки в будівництві. У випадку виникнення в ході робіт непередбачених ситуацій, які можуть створити небезпеку для працюючих, роботи повинні бути припинені до їх усунення, при цьому оформляється акт [10].

Небезпечні зони визначаються в процесі організації будівельного майданчика, враховуючи розташування робочих зон, проїздів для будівельної техніки, зварювальників і транспортних засобів, а також проходів для працівників. Це ті зони, де можуть наявні або постійно присутні небезпечні виробничі фактори.

Перед розпочатком екскаваційних робіт слід викликати представників відповідних інженерних служб, які можуть перебувати на будівельному майданчику та керувати виконанням вказівок щодо захисту комунікацій.

Викинутий ґрунт з ям або траншеї повинен бути розташований на відстані не менше 0,5 м від краю траншеї [11].

Видача ґрунту з котлованів і траншеї не повинна здійснюватися методом "копання". У зоні, де ведуться монтажні роботи, заборонено виконувати інші види робіт та перебування сторонніх осіб. На місцях, де працюють крани, необхідно організувати маршрути з дотриманням правил безпеки, з установленням бар'єрів і попереджувальних знаків на в'їздах до небезпечних зон вантаження [12].

На генеральному плані будівельного майданчика слід вказати напрямки руху, місця в'їзду та виїзду, зони розвороту, а також допустимі відстані до будівель. Ураховуються також місця завантаження та розвантаження, переїзди, бар'єри, небезпечні зони, ширина колії, радіуси поворотів і дозволені відстані до будівель.

Розміщення робочих місць повинна передбачатися на стійких та міцних конструкціях з урахуванням розташуванням небезпечних зон. При організації робочих місць повинні бути вирішені питання їх забезпечення засобами колективного захисту, раціональною технологічною оснасткою, засобами малої механізації механізованим інструментом, пристосуваннями по забезпеченню безпечного виконання робіт.

При влаштуванні засобів підмоцнення необхідно використовувати інвентарні конструкції, які відповідають нормативно-технічній документації.

Нестандартне вантажозахоплювальне обладнання дозволяється застосовувати тільки в тому випадку, якщо воно виготовлене відповідно до проекту, затвердженого в установленому порядку [13].

Розрахунок гнучких стропів слід виконувати відповідно до правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів Держгірпромнагляду.

Вибір технологічного обладнання повинен забезпечувати зручність і безпеку виконання робіт; при використанні таких технологічних засобів, як

троси, необхідно застосовувати конструкції, що мають обладнаний робочий простір.

Техніка безпеки при експлуатації будівельних машин «Під час експлуатації будівельних машин, засобів механізації, пристроїв, оснащення, ручних машин, інструменту (далі — будівельних машин) необхідно передбачати заходи і засоби щодо попередження впливу на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Будівельні машини повинні бути укомплектовані експлуатаційною документацією, відповідати вимогам нормативних документів, мати сертифікат відповідності вимогам безпеки праці. Забороняється експлуатація засобів механізації без передбачених їхньою конструкцією огорожувальних улаштувань, блокіровок, систем сигналізації та інших засобів колективного захисту працюючих.

Засоби механізації, незареєстровані в органах державного нагляду (нові, орендовані, після капітального ремонту), допускаються до експлуатації після огляду і випробування особою, відповідальною за їхню безпечну експлуатацію.

До управління і обслуговування будівельних машин допускаються особи, що отримали відповідну професійно-технічну підготовку, пройшли навчання і перевірку знань з безпеки праці. Вантажопідіймальні крани, за винятком визначених НПАОП 0.00- 1.01, підлягають реєстрації в органах державного нагляду за охороною праці за заявою роботодавця, у власності або в оренді якого знаходяться ці крани.

Роботодавець, який використовує вантажопідіймальні крани, зобов'язаний призначити: - працівника, що несе відповідальність за безпечне виконання робіт з переміщення вантажів за вимогами НПАОП 0.00-5.06; - працівника, відповідального за технічне утримання вантажопідіймальних кранів у належному стані, відповідно до вимог НПАОП 0.00-5.07; - працівника, відповідального за нагляд за утриманням та безпечною експлуатацією вантажопідіймальних кранів у відповідності до норм НПАОП 0.00-5.20.

Будівельні машини повинні експлуатуватися відповідно до їхнього призначення та за умов, визначених виробником. Для проведення технічного

обслуговування та ремонту мобільні будівельні машини слід виводити із робочої зони. Проведення технічного обслуговування та ремонту будівельних машин та механізмів вимагає дотримання наступних умов: Мобільні будівельні машини повинні бути виведені із робочої зони [14].

Складальні одиниці машин, які можуть переміщатися власною вагою, мають бути заблоковані механічними засобами або опущені на опори, виключаючи можливість самовільного переміщення. Двигун (привід) машини має бути зупинений та вимкнений. Виключена можливість випадкового пуску двигуна та самовільного створення тиску в гідравлічних та пневматичних системах, за винятком випадків, дозволених експлуатаційною та ремонтною документацією.

Перед виконанням робіт на машинах із електроприводом необхідно взяти заходів для уникнення випадкового подавання напруги. Робочі місця повинні бути оснащені комплектом справного інструменту, пристосувань, інвентарю, вантажопідіймальних пристроїв та засобів пожежогасіння.

При використанні самопідйомних кранів, будівельні конструкції на етапі проектування повинні враховувати зусилля, які виникають під час монтажу, демонтажу та експлуатації цих кранів. Заборонено залишати без нагляду будівельні машини та інші засоби механізації з включеним двигуном.

При експлуатації будівельних машин рівень шуму, вібрацій, загазованості та запиленості на робочих місцях машиністів не повинен перевищувати норм, а освітленість повинна відповідати встановленим стандартам для конкретних видів робіт [15].

Заходи по пожежній безпеці Відповідальність за пожежну безпеку збудованих, реконструйованих, технічно переоснащених будинків і будівельних майданчиків, своєчасне виконання протипожежних заходів, забезпечення засобами протипожежного захисту, організацію пожежної охорони та роботу добровільної пожежної охорони несе керівник робіт від імені генерального підрядника будівництва (або його заступник).

Відповідальність за пожежну безпеку окремих ділянок будівництва, наявність та належне утримання засобів протипожежного захисту, своєчасне

виконання передбачених проектом протипожежних заходів несуть керівники робіт цих ділянок (призначені згідно з Положенням). У випадку виконання робіт субпідрядними організаціями, відповідальність за дотримання заходів пожежної безпеки покладається на керівників цих організацій та керівників окремих ділянок.

Відповідальність за забезпечення пожежної безпеки житлових, допоміжних і підсобних приміщень покладається на посадових осіб, відповідальних за ці приміщення.

Будівельні будинки, тимчасові споруди, підсобні приміщення та будівельні майданчики повинні бути обладнані первинними засобами пожежогасіння. Усі будівлі та споруди в межах протипожежних смуг будуть знесені до початку будівельних робіт на ділянці.

Якщо існуючі споруди залишаються, необхідно розробити протипожежні заходи для забезпечення їхньої пожежної безпеки. Ділянка площею 5 га і більше повинна мати щонайменше два виїзди з протилежних боків ділянки.

Дороги повинні мати покриття, придатне для проїзду пожежних машин у будь-яку пору року. На виїзді з ділянки повинні бути встановлені виїзні ворота шириною не менше 4,5 метрів (на планах повинні бути вказані будівлі та споруди, що будуються, а також допоміжні будівлі та споруди, виїзди, в'їзди, джерела води, засоби пожежогасіння та зв'язку).

4.2 Засоби індивідуального захисту органів дихання

4.2.1 Нормативне регулювання видачі ЗІЗ

Відповідно до ст. 8 Закону України «Про охорону праці» на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненнями або несприятливими метеорологічними умовами, робітникам та службовцям безоплатно видаються спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту.

Порядок забезпечення засобами індивідуальної безпеки регулюється на законодавчому рівні. У 2026 році є чинними Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального

захисту на робочому місці, затверджені наказом Мінсоцполітики від 29.11.2018 № 1804.

ЗІЗ мають відповідати Технічному регламенту засобів індивідуального захисту, затвердженому постановою КМУ від 21.09.2019 № 771.

Відповідальність за своєчасне забезпечення працівників засобами індивідуального захисту згідно зі ст. 8 Закону «Про охорону праці» покладається на роботодавця, який зобов'язаний забезпечити їх придбання, комплектування, видачу та утримання відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та чинного на підприємстві колективного договору за свої кошти [16].

На підприємствах та їх підрозділах, де використовуються засоби захисту (ЗІЗ), необхідно вести спеціальний Журнал обліку та зберігання засобів захисту. Як вибрати та застосовувати ЗІЗОД, визначають Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання, затверджені наказом Держгірпромнагляду від 28.12.2007 № 331 (НПАОП 0.00-1.04-07). Також потрібно орієнтуватися на ДСТУ EN 529:2006 «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Рекомендації щодо вибору, використання, догляду і обслуговування. Настанова».

4.2.2 Що враховувати при виборі засобів індивідуального захисту органів дихання

На вибір ЗІЗОД впливають такі чинники:

- величина забруднення робочої зони;
- якість фільтрів;
- час захисної дії;
- відповідність півмаски обличчю.

Процедура вибору ефективних респіраторів передбачає:

- ідентифікацію шкідливих речовин у повітрі робочої зони;
- оцінку ризиків професійних захворювань внаслідок помилок при виборі й експлуатації засобів захисту;
- обґрунтування вибору;
- навчання працівників, як використовувати, зберігати й обслуговувати респіратори.

Ідентифікацію шкідливих речовин проводять під час атестації робочих місць за умовами праці.

Для оцінки ризиків професійних захворювань використовують методи, описані в ДСТУ ІЕС/ІСО 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику».

У програмі навчання працівників вказують інформацію про будову ЗІЗОД, як їх правильно використовувати та як діяти під час надзвичайних ситуацій. Рекомендовано попередньо носити ці засоби захисту, щоб звикнути та оцінити їх зручність.

4.2.3 Класифікація засобів індивідуального захисту органів дихання

Індивідуальні засоби захисту дихання — це спеціальні технічні пристрої, що забезпечують захист органів дихання людини від шкідливих виробничих та інших чинників. Вони одягаються на обличчя в умовах небезпечного виробництва, пожежі, смогу і пилових бур, при нестачі кисню та за наявності різноманітних забруднювачів у повітрі робочої зони (парів, газів, аерозолі, суміші парів і аерозолі, пилу) [17].

П'ять основних ознак поділу ЗІЗОД наведені на рисунку 4.1.

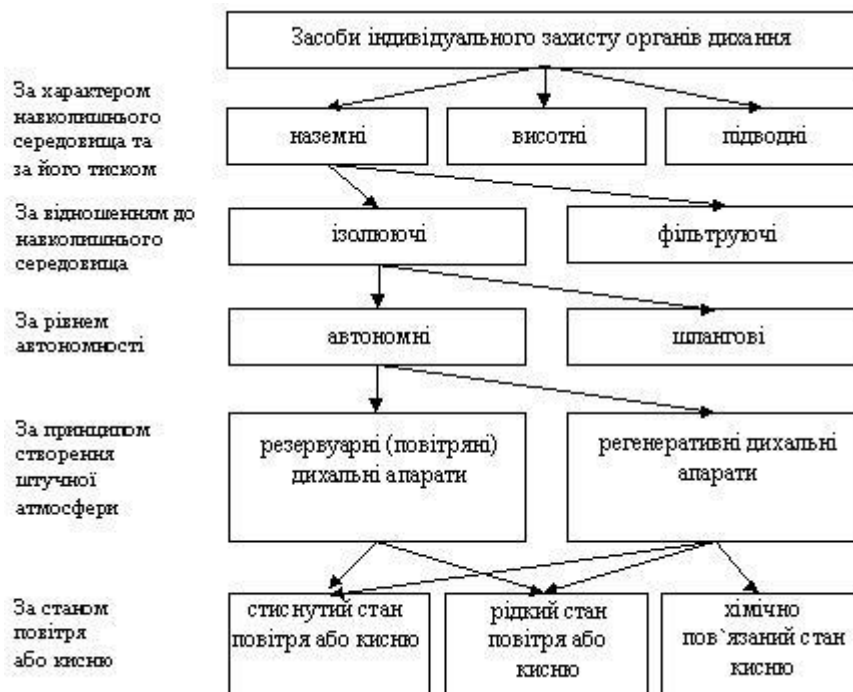


Рисунок 4.1 – основні ознаки поділу ЗІЗОД

За характером навколишнього середовища (газ або рідина) і за його тиском ЗІЗОД поділяють на наземні, висотні й підводні.

Наземні дихальні апарати застосовуються на поверхні та під землею при нормальному атмосферному тиску з невеликими його відхиленнями від середнього рівня. Висотні застосовують в основному в авіації. Підводні дихальні апарати застосовують для водолазних робіт.

За принципом дії засоби індивідуального захисту органів дихання поділяють на фільтрувальні та ізолювальні. Перші подають у зону дихання очищене повітря з робочої зони, а другі — повітря зі спеціальних резервуарів або чистого середовища, розташованого поза робочою зоною.

Фільтрувальні ЗІЗОД за призначенням поділяються на такі типи:

- протиаерозольні, або пилозахисні;
- протигазові, або газозахисні;
- універсальні, або пилогазозахисні.

У разі дуже великих концентрацій шкідливих речовин та за недостатнього вмісту кисню в повітрі (до 18%), наявності в повітрі речовин невідомого складу та концентрацій, великій загазованості та запиленості, під час проведення зварювальних робіт у закритих ємностях, при роботі в колодязях та резервуарах, а також в інших випадках, коли не забезпечується захист фільтрувальними респіраторами чи протигазами, необхідно застосовувати тільки ізолювальні засоби індивідуального захисту органів дихання та шкіри [18].

Ізолювальні ЗІЗОД забезпечують людину повітрям, що придатне для дихання, та ізолюють органи дихання від навколишнього середовища. За своїми конструкційними особливостями вони поділяються на шлангові та автономні. У перших – повітря для дихання подається по шлангу із зони чистого повітря, розташованої поза робочою зоною. Подавання повітря здійснюється безпосередньо самим працівником (під час вдихання) або повітроподавальною установкою (шлангові ЗІЗОД з примусовим подаванням повітря). Видихання повітря відбувається в навколишнє середовище.

Автономні ЗІЗОД мають у своєму складі власне джерело дихальної суміші, розташоване в корпусі. Вони поділяються на резервуарні та генеративні. У

перших – весь запас повітря (кисню), що вдихається, зберігається у стисненому чи зрідженому стані в балоні, а видихання здійснюється в атмосферу. В генеративних – повітря, що видихається, після очищення його від вуглекислого газу та вологи, додавання кисню із запасу, який зберігається в балоні, повторно використовується для дихання (системи замкнутого типу) [19].

До основних ЗІЗОД належать протигази та респіратори.

4.2.4 Протигази та респіратори

Протигаз — це пристрій, що використовується для захисту органів дихання, очей і обличчя людини від отруйних та радіоактивних речовин і бактерій, що містяться в повітрі у вигляді пари, газів або аерозолів. На нафтогазодобувних, вугільних і гірничорудних підприємствах застосовуються фільтруючі та ізолюючі протигази.

За способом подачі повітря ізолювальні пристрої поділяються на шлангові, подача повітря в яких здійснюється за допомогою шлангу від стаціонарного джерела та автономного пристрою, тобто джерела чистого кисню у переносному балоні [20].

Респіратор це полегшений засіб захисту органів дихання від шкідливих газів, парів, аерозолів, пилу. Він, як правило, складається з двох елементів: півмаски, що ізолює органи дихання від забрудненої атмосфери, та фільтрувальної частини.

За призначенням респіратори, своєю чергою, поділяються на:

- протигазові;
- протиаерозольні;
- універсальні.

За умовами експлуатації є одноразові та багаторазові респіратори. В одноразових фільтруюча конструкція є незнімною частиною маски, після заповнення якої частками пилу або туману вона стає непридатною для використання. Застосовуються такі респіратори на підприємствах вугільної, гірничодобувної, гірничорудної та машинобудівної промисловості, де велика ймовірність вдихання небезпечною для здоров'я пилу.

У багаторазових респіраторах передбачена заміна фільтру при його наповненні частинками диму, пилу і туману, що мають хімічне походження. При цьому необхідно своєчасно здійснювати заміну фільтрів у респіраторі.

Протипилові або протиаерозольні респіратори використовують для захисту від аерозолів, туману або диму, а протигазові, відповідно, захищають органи дихання людини від шкідливих газів і парів.

За ступенем прилягання до обличчя також розрізняють: нещільно прилеглі види засобів захисту органів дихання — пневмокуртки, капюшони і шоломи, а також припасовані маски, основним матеріалом при виготовленні яких є гума, силікон або неопрен, що здатні легко змінювати форму залежно від контуру обличчя людини.

Для захисту органів дихання під час пожежі останнім часом використовуються саморятівники. Саморятівники, як і респіратори, бувають ізолюючі і фільтруючі.

Ізолювальні засоби індивідуального захисту органів дихання під час пожежі, що мають автономне джерело подачі чистого кисню, розраховані на 15 або 20 хвилин. Ці пристрої здатні повністю ізолювати обличчя людини від задимленості, захистити очі, ніс, рот від теплового та токсичного впливу.

При використанні масок із щільним приляганням бажано не мати рослинності на обличчі, адже через щілини може потрапляти невідфільтроване й небезпечне для здоров'я повітря. Маска за таких умов буде неефективною і не зможе захистити органи дихання від попадання частинок пилу і газів. Вдягаючи припасовані маски, потрібно знімати окуляри, тому що вони також погіршують ступінь прилягання до обличчя. Необхідно враховувати й інші фактори при носінні ЗІЗОД [21].

Отже, працівників, які виконують роботи у шкідливих умовах з великою ймовірністю вдихання небезпечних для здоров'я газу і пилу, заборонено допускати до робочого місця без елементів індивідуального захисту. Контроль за цим покладено на адміністрацію та службу охорони праці відповідного суб'єкта господарювання. Працівників зобов'язані не лише забезпечити засобами індивідуального захисту, а й влаштовувати тренування, на яких вони

мають навчитися правильно їх одягати та використовувати. Виконання цих заходів, а також регулярне проведення інструктажів з охорони праці — запорука безпеки і здоров'я працівників.

4.3 Захисні засоби з електробезпеки

Загалом захист в електроустановках забезпечується за допомогою використання нових технологій у виробництві, ретельного конструювання електроустановки, правильного монтажу обладнання. За своїми функціями захисні елементи електробезпеки можна поділити на дві категорії:

- способи та інструменти досягнення електробезпеки в нормальному режимі роботи;
- способи та інструменти досягнення електробезпеки в аварійному режимі роботи.

На рисунку 4.2 наведено основні знаки електробезпеки на підприємстві.



Рисунок 4.2 – Основні знаки електробезпеки на підприємстві.

4.3.1 Організаційні заходи з електробезпеки

Щоб забезпечити цілісну систему охорони праці в компанії, її директор зобов'язаний [22]:

- призначити електротехнічну службу та наділити її необхідними повноваженнями;
- призначити особу, відповідальну за стан електрогосподарства;
- затвердити внутрішні акти, техкарти та інструкції щодо особливостей виконання небезпечних робіт, організувати видачу нарядів-допусків виконавцям робіт;
- розробити та затвердити програми проведення регулярних перевірок, графіки огляду та планового ремонту електрообладнання;
- вживати заходів для оптимізації та модернізації виробничого процесу, налагоджувати співробітництво із суміжними підприємствами, сприяти впровадженню новітніх технологій;
- ініціювати проведення навчальних курсів, інструктажів, інших освітньо-методичних заходів для підвищення рівня підготовки співробітників в галузі безпеки праці;
- сплачувати установлені законодавством компенсації, відшкодування постраждалим робітникам, вносити кошти на формування бюджету охорони праці;
- контролювати загальний плин виробничої діяльності компанії, координувати роботу цехів, майстерень, окремих відділів та підрозділів тощо.

4.3.2 Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок

Технічні засоби захисту з електробезпеки — це пристрої, що слугують для захисту людини від ураження електричним струмом.

Перелічимо основні захисні засоби в електроустановках:

- ізоляція струмовідних частин від зовнішнього впливу. Опір ізоляції має бути не менше ніж 0,5 МОм, а для електрофікованого інструменту — 1 МОм;
- закриття струмовідних елементів шляхом обмеження доступу до них, підвішування їх на безпечній висоті, установлення захищених комутаторів або огорожень;
- блокіратори безпеки (ручні, автоматичні, електромагнітні);
- інструменти орієнтації в електроустановках — наліпки, інформаційні покажчики, маркування, попереджувальні таблички;

- захисне розмежування електричних зон у межах електричних систем або у межах цілого підприємства та використання розділювальних трансформаторів;
- компенсація ємнісних струмів замикання на землю;
- вирівнювання потенціалів для пониження ймовірних напруги дотику і кроку у разі потрапляння людей у зону дії напруги;
- заземлення, що є обов'язковим для:
- електроустановок напругою 380 В і більше змінного струму та 440 В і більше постійного струму незалежно від типу умов щодо небезпеки електротравм;
- електроустановок напругою понад 42 В змінного струму і понад 110 В постійного струму в місцях з підвищеним ризиком настання електротравм, а також для електроустановок, розміщених на вулиці;
- електроустановок, роботи на яких ведуться у вибухонебезпечних зонах.

Наведений перелік способів захисту безпеки електроустановок не є вичерпним.

На практиці компанії намагаються використовувати одночасно всі або майже всі з наведених вище способів для надійного захисту своїх працівників та сторонніх осіб, які можуть потрапити на територію виробництва.

4.3.3 Додаткові засоби захисту працівників в електроустановках

До додаткових засобів захисту працівників від ураження електричним струмом належать інструменти, пристрої, засоби, які не входять до конструкції електроустановки, але водночас призначені для зменшення ризику травмування або ушкодження особи внаслідок дії електричного струму [23].

Основні типи засобів захисту працівників, які виконують роботи в електроустановках:

- ізолювальні пристрої: штанги, кліщі, діелектричні рукавиці, взуття, килими, що унеможливають поширення напруги;
- огорожувальні пристрої: огороження, щитки, плівки, плакати, сигналізатори;

- превентивні пристрої: окуляри, каски, запобіжні пояси, рукавиці для захисту рук.

Для захисту працівників, котрі виконують роботи у межах електричного поля, показники якого перевищують граничні норми, роботодавець повинен забезпечити їх особистими екранувальними комплектами одягу та інструментами.

Детальні нормативи облаштування електроустановок засобами безпеки регламентовані законодавством, зокрема стандартом ДНАОП 1.1.10-1.07-01, регуляторними актами, що прийняті у відповідній галузі виробництва.

Відповідальність за належне забезпечення працівників достатньою кількістю засобів безпеки, вчасне проведення обстежень та ремонту устаткування покладена на адміністрацію підприємства.

Для організації ретельнішого догляду за джерелами електрозахисту в кожному окремому підрозділі керівник може своїм розпорядженням призначити відповідальних осіб за дотримання вимог охорони праці. Такі особи відповідатимуть за утримання, збереження, облік засобів захисту та перевірку їх на предмет відповідності законодавчим вимогам.

4.3.4 Перевірка засобів захисту з електробезпеки

Перед кожним використанням засоби безпеки слід ретельно оглянути і перевірити.

Необхідно звертати увагу на їх комплектність, справність, брак тріщин, уламків, деформації.

Під час обстеження рукавиць, спецодягу та взуття слід перевіряти, чи немає вологи, бруду, розривів або проколів.

Крім того, електрозахисні засоби періодично піддають випробуванню змінним струмом частотою 50 Гц: гумові діелектричні рукавички 1 раз на 6 місяців, гумові діелектричні калоші — 1 раз на 12 місяців; гумові діелектричні боти — 1 раз на 36 місяців.

Після успішної перевірки засобів захисту на них роблять позначку, де вказують їх інвентарні номери, строк наступної перевірки та за необхідності — максимально допустимі умови застосування.

Захисні засоби, які використовуються в електроустановках, заборонено експлуатувати у разі виявлення будь-яких ознак, що можуть свідчити про їхню несправність.

4.4 Інструкція з охорони праці для штукатура

4.4.1 Загальні положення

Інструкція з охорони праці штукатура є нормативним документом, що містить обов'язкові вимоги з охорони праці для штукатура [24].

Інструкція розроблена відповідно до:

- Положення про розробку інструкцій з охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 29.01.1998 № 9;
- Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 № 15.
- Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Держнаглядохоронпраці від 27.03.2007 № 62;
- ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.

Штукатуром може працювати особа, яка досягла 18-річного віку, має професійно-технічну освіту відповідного напрямку, пройшла навчання та стажування з безпечних методів і прийомів ведення робіт, а також пройшла вступний інструктаж з питань охорони праці та первинний інструктаж на робочому місці й не має протипоказань до виконання обов'язків за станом здоров'я.

Штукатур повинен знати правила та володіти прийомами:

- виконання робіт згідно з технологічними картами;
- встановлення маяків на стінах (інших поверхнях) для подальшого проведення штукатурних робіт;
- оброблення швів між перекриттями і стіновими панелями, а також внутрішніх кутів;

- виготовлення декоративних штукатурок, а також спеціальних розчинів для термічних, вологостійких і звукопоглинальних покриттів;
- виконання поліпшеного штукатурення стель і стін (дверні та віконні скоси, ніші, стельові балки, колони, пілястри тощо);
- штукатурення архітектурних елементів з криволінійною поверхнею (вручну і машинним способом);
- виконання робіт з допомогою ручних електричних і пневматичних інструментів;
- методами і прийомами безпечного виконання робіт, зокрема виконання робіт на висоті тощо.

Виконуючи правила охорони праці штукатур повинен:

- керуватися вимогами правил внутрішнього трудового розпорядку, інструкцій з пожежної безпеки та електробезпеки;
- дотримуватись правил особистої гігієни;
- знати кваліфікаційні вимоги відповідно до наданого розряду та забезпечити раціональну організацію праці на робочому місці;
- не приступати і не виконувати роботу у стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп'яніння, у хворобливому або стомленому стані;
- не допускати на своє робоче місце сторонніх осіб;
- користуватися спецодягом та засобами індивідуального захисту;
- знати місця розташування аптечки та первинних засобів пожежогасіння і вміти користуватися ними.

Під час роботи на штукатур можуть впливати такі шкідливі виробничі фактори, як: травмування рухомими частинами виробничого обладнання, падіння працівника (предметів) з висоти, недостатнє освітлення робочої зони, ураження електричним струмом, інші негативні фактори.

Штукатур забезпечується спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту, перелік яких встановлюється колективним договором підприємства, з урахуванням нормативів, встановлених для різних галузей промисловості [35].

4.4.2 Вимоги безпеки перед початком роботи

Перед початком роботи штукатур повинен отримати завдання від безпосереднього керівника (виконроба) про порядок і безпечні прийоми виконання роботи, оглянути робоче місце, прибрати непотрібні речі, підготувати і розташувати матеріали, інструмент, механізми.

Розчинонасоси, форсунки, шланги, дозатори й інше устаткування, а також обладнання для подачі розчину повинні бути справними.

Слід пересвідчитися у забезпеченості робочого місця інвентарними огороженнями, перевірити справність засобів підмашування, риштувань і колісок, які повинні бути виготовлені за типовими проектами та встановлені згідно з проектами виконання робіт.

Перевірити наявність необхідних для роботи матеріалів.

При використанні самопіднімальної причіпної коліски — випробувати її роботу на статичне і динамічне навантаження.

Рукоятки ручного інструмента повинні бути гладенькі (без тріщин і задирок) та добре припасовані.

Одягнути спецодяг, спецвзуття, запобіжний пояс та захисну каску.

Про всі несправності електропроводки, обладнання та інвентарю штукатур повинен повідомити керівника, відповідального за провадження цього виду робіт для їх усунення.

4.4.3 Вимоги безпеки під час виконання роботи

Штукатур зобов'язаний виконувати тільки ту роботу, до якої допущений та щодо якої він проінструктований.

Забороняється доторкатися до відкритих струмовідних частин електроустаткування та оголених проводів. Включення в мережу механізованих інструментів, механізмів та інших струмоприймачів дозволяється здійснювати лише з допомогою призначених для цього пристроїв [40].

Зовнішні штукатурні роботи виконуються з інвентарних риштувань, а відновлення штукатурки в окремих місцях фасадів — з пересувних вишок, підймальних помостів і підвісних колісок. Просвіт між стіною і робочим

настилом засобу підмашування не повинен перевищувати 0,15 м. Працювати на випадкових пристосуваннях забороняється.

Підмостки всередині будинку дозволяється ставити тільки на надійне покриття чи підлогу.

Розташування вантажу на риштуваннях і підмостках повинно здійснюватися за схемою з урахуванням величини навантаження, яке допускається для цього типу риштувань чи підмостків.

При подачі розчину на робочі місця краном або підймальним механізмом тара (бадя, ящик) повинна бути обладнана спеціальним пристосуванням, яке унеможливує виливання суміші.

Під час виконання штукатурних робіт на висоті 1,5 м і вище, у разі відсутності тимчасового огороження, працівник повинен користуватися запобіжним поясом, закріпленим до надійної частини будівлі або до люльки (місце кріплення карабіна визначається керівником робіт).

Особи, які працюють на колисках, повинні бути проінструктовані щодо безпечного її використання, особливостей керування лебідкою, граничного навантаження і допустимої швидкості підйому колиски.

Під час виконання дрібних внутрішніх робіт застосовують переносні металеві драбини.

У приміщеннях, де ведуться роботи з використанням синтетичних матеріалів, клеєвих мастик і ґрунтовок, повинна бути налагоджена робота витяжної вентиляції.

Для освітлення робочого місця необхідно встановлювати світильники таким чином, щоб не засліплювати працівників.

Робоче місце штукатурна необхідно систематично очищати від залишків матеріалів і будівельного сміття.

Не дозволяється:

- перебування людей під вантажем, що переміщується підймальним механізмом;
- розбирання, ремонтування і чищення штукатурних машин та устаткування на риштуваннях та помостах;

- сідати чи ставати на поручні риштувань або помостів;
- перебування на риштуваннях чи помостах сторонніх осіб;
- підніматися на риштування та спускатися з них по стійках риштувань;
- класти інструменти на поручні колиски;
- скидати матеріали, сміття тощо з висоти з підмостків чи риштувань;
- виконання штукатурних робіт на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше, при снігопаді, ожеледиці, грозі або тумані, що унеможливило б видимість у межах виконання робіт.

4.4.4 Вимоги безпеки після закінчення роботи

Після закінчення роботи використовувані електричні інструменти і пристрої необхідно від'єднати від електромережі.

Впорядкувати робоче місце, прибрати будівельне сміття і сторонні предмети.

Очистити інструменти, пристрої та покласти їх у відповідне місце.

Зняти спецодяг і взуття, очистити їх від бруду, помістити у відведене для зберігання місце.

Умитися (прийняти душ), переодягнутися.

Повідомити безпосереднього керівника про всі надзвичайні події, які відбулися під час роботи та вжиті заходи щодо їх усунення.

4.4.5 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

При виникненні аварійних ситуацій (замикання електропроводки, задимлення, поява сторонніх звуків, запахів та ін.), які можуть призвести до травмування людей, штукатур зобов'язаний негайно від'єднати механізми та вжити заходів щодо ліквідації такої ситуації. Проінформувати про інцидент, що стався керівництво.

У випадку пожежі необхідно:

- викликати пожежно-рятувальну службу, зазначивши адресу місця роботи, своє прізвище, об'єкт та місце загоряння;
- вжити заходів з гасіння пожежі протипожежними засобами, що є в наявності.

Якщо стався нещасний випадок, а також при раптовому захворюванні необхідно:

- усунути дію на організм потерпілого небезпечних та шкідливих факторів, які загрожують його здоров'ю і життю;
- надати потерпілому невідкладну домедичну допомогу, а в разі потреби викликати швидку медичну допомогу.

В усіх випадках необхідно виконувати вказівки керівництва щодо усунення наслідків аварійної ситуації.

**РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Реконструкція житлового будинку під готель у м. Хотин

Будівництво знаходиться у Чернівецькій області

Кошторис складений за поточними цінами станом на 12 березня 2026 р [26, 28, 33, 36].

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн. Всього	Вартість одиниці, грн. в т.ч. зарплата	Загальна вартість, грн. Всього	Загальна вартість, грн. зарплата	Експлуатація машин	Витрати труда люд.- год. на одиницю	Витрати труда люд.- год. всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розділ № 1 Фундаменти											
1	РН7-2-7	Розбирання покриттів підлог з керамічних плиток	100м2	1,56	13 075,10	13 075,10	20 397,48	20 397,48		109,52	144,78
2	РН4-2-1	Розбирання монолітних перекриттів	1 м3	47,2	2 484,71	2 444,28	117 279,02	115 369,78		20,47	818,92
3	РН2-3-1	Посилення фундаментів монолітними залізобетонними обіймами	1 м3	88,	9 530,02	4 612,86	838 642,52	405 931,80		34,22	2 552,00
4	ЕН8-2-3	Улаштування основи під фундаменти гравійної	м3 осн.	15,	1 406,60	371,48	21 098,40	5 571,96		3,26	41,40
5	С1421-9507	Гравій для будівельних робіт, фракція 20-40мм, марка ДР8	м3	5,	894,12	0,00	4 471,02	0,00			
6	ЕН6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,147	276 147,92	23 325,26	40 593,18	3 429,08		204,50	25,48

7	ЕН6-57-19	Установлення арматурних сіток і каркасів вручну, маса елемента понад 50 кг до 100 кг	1 т	2,45	1 377,59	1 376,64	3 374,80	3 372,44		11,24	23,33
8	С1424-11624	Суміші бетонні готові важкі, клас В25 [М350], крупність заповнювача більше 10 до 20мм	м3	223,	3 008,83	0,00	670 970,42	0,00			
9	С123-514-У	Щити опалубки, ширина 300-750мм, товщина 25мм	м2	198,	383,25	0,00	75 883,44	0,00			
10	ЕН8-3-4	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна цементна з рідким склом	100м2	1,717	26 078,42	19 985,60	44 776,28	34 315,58		157,18	228,71
11	Е1-166-2	Засипка вручну траншей, пазах котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м3	1,09	23 476,95	23 476,95	25 589,48	25 589,48		224,23	207,13
12	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	0,9	2 974,54	2 974,54	2 677,42	2 677,42		24,91	19,00
Разом прямих витрат по розділу № 1							1 865 753	616 655			4 060,75
в т.ч. вартість матеріалів, виробів і комплектів							1 249 098				
заробітна плата робітників							616 655				
Загальновиборнічі витрати							240 682				
Всього по розділу							2 106 436				
Розділ № 2 Стіни та перегородки											
13	РН5-3-1	Розбирання цегляних перегородок	1 м3	16,9	1 034,01	1 034,01	17 474,62	17 474,62		9,51	136,21
14	ЕН6-14-1	Улаштування колон бетонних у дерев'яній опалубці висотою до 4м, периметром до 2м	100м3	0,04	522 830,33	238 142,97	20 913,14	9 526,14		1 850 948,00	62,74
15	РН2-3-3	Посилення конструкцій сталевими балками	1 т	0,6	73 838,06	34 596,42	44 303,10	20 757,38		256,65	130,50
16	ЕН8-6-1	Мурування перегородок армованих з цегли (керамічної)(силікатної)	100м2	0,32	36 244,44	34 607,44	11 598,22	11 074,30		265,86	72,10

		товщиною 1/4 цегли при висоті поверху до 4м									
17	C1422-10936	Цегла керамічна одинарна повнотіла 250x120x65мм, марка М100	1000шт	246,78	5 077,07	0,00	1 252 919,28	0,00			
18	C147-2-12	Стрижнева арматура А-ІІ, діаметр 12мм	100кг	0,69	2 816,20	0,00	1 943,46	0,00			
19	C111-1530	Електроди, діаметр бмм, марка Э42А	т	0,039	42 941,32	0,00	1 674,42	0,00			
20	ЕН15-36-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін механізованим способом	100м2	15,14	18 630,43	14 981,32	282 064,84	226 817,24		104,80	1 344,65
21	ЕН15-182-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою Ceresit	100м2	6,28	21 324,66	17 326,72	133 919,38	108 811,34		136,27	725,23
22	ЕН15-165-8	Поліпшене фарбування стін колером олійним по штукатурці	100м2	10,61	17 200,75	13 313,39	182 499,98	141 255,44		104,71	941,47
23	ЕН15-165-9	Поліпшене фарбування стель колером олійним по штукатурці	100м2	6,28	20 334,37	15 927,40	127 699,60	100 023,88		125,26	666,66
24	C111-2014-1	Грунтовка універсальна глибокопроникна Ceresit СТ 14	л	54,	481,98	0,00	26 027,26	0,00			
Разом прямих витрат по розділу № 2							2 103 037	635 740			4 079,56
в т.ч. вартість матеріалів, виробів і комплектів								1 467 297			
заробітна плата робітників								635 740			
Загальновиробничі витрати								271 291			
Всього по розділу								2 374 329			
Розділ № 3 Переkritтя											
25	КБ30-56-1	Улаштування і розбирання елементів опалубки	1м2 пов.	1 239,	1 495,54	1 462,93	1 852 978,78	1 812 568,50		10,69	11 227,82

26	C147-2-10	Стрижнева арматура А-ІІ, діаметр 10мм	100кг	94,8	2 816,20	0,00	266 976,18	0,00				
27	C112-53	Дошки обрізні з хвойних порід, довж. 4-6.5м, шир. 75-150мм, товщ. 25мм, ІІІ сорт	м3	25,4	5 010,57	0,00	127 268,90	0,00				
28	ЕН6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200мм, на висоті від опорної площадки до 6м	100м3	2,16	506 398,73	164 356,08	1 093 821,06	355 008,90		1 309,19	2 396,49	
Разом прямих витрат по розділу № 3							3 341 045	2 167 577			13 624,31	
в т.ч. вартість матеріалів, виробів і комплектів												1 173 468
заробітна плата робітників												2 167 577
Загальновиробничі витрати												1 045 747
Всього по розділу												4 386 792
Розділ № 4 Покрівля												
29	ЕН11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, перший шар	100м2	3,8	51 041,34	42 296,09	193 956,60	160 725,44		295,88	952,83	
30	Е12-20-2	Улаштування пароізоляції обклеювальної на кожний наступний шар	100м2	3,2	8 516,07	2 851,88	27 250,92	9 126,12		21,66	58,73	
31	Е12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	3,2	15 304,28	11 516,28	48 973,54	36 852,58		86,40	234,31	
32	ЕН10-16-1	Виготовлення та установлення крокв	м3	11,96	14 586,98	5 281,03	174 460,64	63 160,68		45,46	460,76	
33	ЕН10-55-1	Вогнезахист дерев'яних конструкцій ферм, арок, балок, кроків, мауерлатів	10м3	1,196	4 623,20	2 048,31	5 529,48	2 449,68		16,72	16,94	

34	E12-12-1	Улаштування покрівель двосхилих із металочерепиці 'Монтерей'	100м2	3,8	25 135,73	20 199,69	95 516,28	76 759,00		169,19	544,85
35	C111-1479	Шурупи з напівкруглою головкою, діаметр стрижня 3.5мм, довжина 30мм	т	0,003	46 954,60	0,00	135,70	0,00			
Разом прямих витрат по розділу № 4							545 823	349 074			2 268,42
в т.ч. вартість матеріалів, виробів і комплектів								196 750			
заробітна плата робітників								349 074			
Загальновиробничі витрати								171 388			
Всього по розділу								717 211			
Розділ № 5 Прорізи											
36	C126-466	Двері із алюмінієвих сплавів під подвійне скління розпашні двошільні з імпостом, ДАРП 21-13И	шт	61,	18 327,97	0,00	1 118 006,34	0,00			
37	K53-6133- C110	Вікна з потрійним склінням марки ОРС12-13.5, ГОСТ 16289-86	шт	53,	12 675,57	0,00	671 805,86	0,00			
38	ЕН10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3м2 з металопластику в кам'яних стінах	100м2	0,4	21 379,55	21 368,11	8 551,46	8 546,74		153,82	52,14
39	ЕН10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3м2 з металопластику в кам'яних стінах	100м2	1,94	16 344,45	16 338,55	31 707,78	31 697,16		117,61	193,36
40	ЕН10-25-3	Установлення пластикових підвіконних дошок	100м	36,7	5 240,50	5 240,50	192 325,84	192 325,84		42,77	1 330,30
41	ЕН10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100м2	1,69	29 247,31	24 385,21	49 427,84	41 211,50		189,53	271,45

		кам'яних стін, площа прорізу до 3м2									
Разом прямих витрат по розділу № 5							2 071 825	273 781			1 847,25
в т.ч. вартість матеріалів, виробів і комплектів							1 798 044				
заробітна плата робітників							273 781				
Загальновиробничі витрати							136 891				
Всього по розділу							2 208 716				
Розділ № 6 Підлоги											
42	ЕН11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2мм	100м2	4,62	9 466,95	5 798,67	43 737,88	26 789,54		43,02	168,42
43	ЕН11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м2	196,7	5 517,16	5 517,16	1 085 225,94	1 085 225,94		44,48	7 415,00
44	Е12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15мм	100м2	196,7	9 154,03	5 622,12	1 800 597,40	1 105 871,22		52,10	8 684,01
45	С111-2005-1	Самовирівнювальна суміш 3-15мм Ceresit CN 69	кг	96,	903,28	0,00	86 714,66	0,00			
46	ЕН11-30-3	Улаштування покриття з плиток керамічних однокольорових з барвником на бітумній мастиці	100м2	9,96	65 964,95	33 214,36	657 011,02	330 815,36		239,09	2 018,08
47	РН7-24-3	Улаштування покриття з паркетних дощок на цвяхах	100м2	9,73	15 211,40	10 888,65	148 007,40	105 946,30		81,69	673,61
48	С112-255	Дошки паркетні, облицьовані паркетними планками з деревини дуба, ясеня, ільма, клена	м2	996,	850,58	0,00	847 177,46	0,00			
Разом прямих витрат по розділу № 6							4 668 472	2 654 648			18 959,12

в т.ч. вартість матеріалів, виробів і комплектів										2 013 823	
заробітна плата робітників										2 654 648	
Загальнонавчальні витрати										1 372 531	
Всього по розділу										6 041 003	
Розділ № 7 Опорядження внутрішніх стін та стель											
49	ЕН15-182-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою Ceresit	100м2	68,9	17 252,66	13 254,72	1 188 708,40	913 250,38		104,24	6 086,83
50	ЕН15-36-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін механізованим способом	100м2	32,5	18 630,43	14 981,32	605 488,68	486 892,78		104,80	2 886,47
51	ЕН15-45-9	Поліпшене штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стель механізованим способом	100м2	56,	20 947,15	16 099,11	1 173 040,36	901 549,50		119,43	5 667,84
Разом прямих витрат по розділу № 7							2 967 237	2 301 693			14 641,14
в т.ч. вартість матеріалів, виробів і комплектів										665 545	
заробітна плата робітників										2 301 693	
Загальнонавчальні витрати										964 353	
Всього по розділу										3 931 590	
Розділ № 8 Зовнішнє оздоблення											
52	ЕН15-78-3	Утеплення фасадів мінеральними плитами 100мм з опорядженням декоративним розчином 'Ceresit'. Укуси, ширина до 300мм	100м2	5,36	170 288,38	140 130,84	912 745,34	751 101,86		965,95	4 387,72
53	ЕН15-78-1	Утеплення фасадів мінеральними плитами 100мм з опорядженням декоративним розчином 'Ceresit'. Стіни гладкі	100м2	5,36	114 073,56	94 480,98	611 434,70	506 418,24		651,28	2 958,35

54	C111-1656-2	Фарби силікатні для зовнішніх робіт	т	0,04	10 576,09	0,00	423,62	0,00			
55	E12-13-1	Улаштування облагоджень на фасадах [зовнішні підвіконня, пояски, балкони], включаючи водостічні труби	100м2	2,36	7 900,50	3 652,73	18 645,18	8 619,90		28,73	57,46
56	E31-18-1	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі товщиною 20см	100м2	0,6	57 510,36	7 560,97	34 506,74	4 537,10		66,94	34,04
57	EN15-19-2	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні стін керамічними плитками на цементному розчині	100м2	1,06	102 026,52	78 594,90	108 148,18	83 310,36		596,86	536,16
Разом прямих витрат по розділу № 8							1 685 904	1 353 987			7 973,73
в т.ч. вартість матеріалів, виробів і комплектів											331 916
заробітна плата робітників											1 353 987
Загальновиробничі витрати											551 290
Всього по розділу											2 237 194
Розділ № 9 Силове електрообладнання											
58	E21-17-6	Монтаж світильників для ламп розжарювання: люстри та підвісні світильники з кількістю ламп до 5	100шт	0,57	28 824,28	25 717,22	16 430,32	14 659,14		204,85	98,95
59	E21-22-3	Установлення вимикачів заглибленого типу при схованій проводці двоклавішних	100шт	0,57	7 713,90	4 746,96	4 396,68	2 705,74		39,76	19,21
60	M8-603-1	Монтаж ящика зі знижувальним трансформатором	шт	1,	407,28	322,93	407,10	323,32		2,32	1,97
61	M10-349-3	Монтаж щита розподільного	шт	1,	8 825,88	8 627,61	8 826,40	8 628,16		59,47	50,40
62	M8-524-12	Ящик з триполюсним рубильником або з триполюсним	шт	2,	1 861,63	1 272,51	3 722,90	2 545,26		9,44	16,00

		рубильником і трьома запобіжниками, струм до 400 А									
63	M8-591-10	Розетка штепсельна напівгерметична та герметична	100шт	0,62	19 292,34	17 835,11	11 961,66	11 057,78		128,38	67,46
64	M8-593-11	Світильник для ламп розжарювання світловий настінний показчик	100шт	0,54	22 714,02	21 507,03	12 266,10	11 613,56		154,82	70,85
Разом прямих витрат по розділу № 9							58 011	51 533			324,84
в т.ч. вартість матеріалів, виробів і комплектів							6 478				
заробітна плата робітників							51 533				
Загальновиробничі витрати							22 218				
Всього по розділу							80 229				
Розділ № 10 Протипожежна автоматика											
65	M10-667-1	Блок базовий на 10 променів приймально-контрольного пускового концентратора ПС	шт	1,	5 622,15	5 521,36	5 622,70	5 521,22		43,42	36,80
66	M10-668-2	Сповіщувач ПС автоматичний димовий фотоелектричний, радіоізотопний, світловий у нормальному виконанні	шт	29,	490,58	450,82	14 227,26	13 073,22		3,78	92,80
Разом прямих витрат по розділу № 10							19 850	18 594			129,60
в т.ч. вартість матеріалів, виробів і комплектів							1 256				
заробітна плата робітників							18 594				
Загальновиробничі витрати							7 742				
Всього по розділу							27 592				
РАЗОМ ПРЯМИХ ВИТРАТ ПО КОШТОРИСУ							19 326 958	10 423 283			67 908,72
Всього по кошторису (з накладними витратами)							24 111 091				

ВИСНОВКИ

У бакалаврській роботі вирішено актуальне науково-практичне завдання щодо перепрофілювання триповерхового житлового будинку в м. Хотин Чернівецької області під сучасну будівлю готелю. За результатами проведених досліджень та розрахунків сформульовано такі висновки:

1. **Архітектурно-будівельні рішення:** Запроектовано перепланування існуючих приміщень під готельні номери з урахуванням діючих вимог комфортності та пожежної безпеки (ДБН В.2.2-9-99). Виконано теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін, на основі якого прийнято утеплення мінераловатними плитами завтовшки 100 мм з наступним нанесенням декоративної штукатурки.

2. **Розрахунково-конструкторський розділ:**

○ Проведено порівняльний аналіз методів підсилення основ та фундаментів. Прийнято найбільш економічний та надійний спосіб — улаштування двосторонньої залізобетонної обойми товщиною 150 мм (клас бетону С16/20, армування сітками із сталі класу А500С).

○ Зважаючи на заміну дерев'яного перекриття на монолітне залізобетонне, виконано збір навантажень (повне граничне навантаження становить 7.44 кН/м^2 над першим поверхом та 6.359 кН/м^2 над другим).

○ Виконано статичний розрахунок і конструювання плити перекриття завтовшки 200мм, колони (400 х 400 мм) та головної балки (300х 400мм). За результатами розрахунку для плити прийнято робочу арматуру 6Ø10 А500С з кроком 150 мм у поздовжньому та поперечному напрямках. Для колони прийнято конструктивне армування 4Ø14 А500С ($A_s = 452 \text{ мм}^2$), оскільки розрахункова площа арматури вийшла від'ємною.

3. **Технологія та організація будівництва:**

○ Розроблено детальну технологію виконання робіт з підсилення конструкцій, улаштування монолітного перекриття, мурування нових перегородок, покрівельних та оздоблювальних робіт.

○ Підібрано комплект машин: автомобільний кран КТА-50 та автобетононасос Liebherr 24 ХН.

- Розроблено календарний графік робіт, згідно з яким загальна тривалість реконструкції становить 128 днів при нормативній трудомісткості 1958.04 люд.-дн. (прийнята — 1913.00 люд.-дн.). Коефіцієнт тривалості будівництва дорівнює 0.77, що вказує на високу інтенсивність та правильну організацію праці.

- На будівельному генеральному плані раціонально розміщено зони складування, тимчасові дороги, інженерні мережі та небезпечні зони роботи крана.

4. **Охорона праці:**

- Проаналізовано шкідливі виробничі фактори при виконанні штукатурних робіт. Розроблено посадову інструкцію штукатура.

- Проведено детальний аналіз нормативного регулювання та критеріїв вибору засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) відповідно до діючих стандартів ДСТУ EN 529:2006.

- Опрацьовано заходи з електробезпеки, пожежної безпеки та заземлення електрообладнання на майданчику.

5. **Економіка будівництва:** На основі поточних цін станом на 12 березня 2026 р. складено кошторисну документацію. Загальна вартість реконструкції з урахуванням накладних витрат та ПДВ становить 24 111 091 грн., що підтверджує комерційну доцільність інвестицій порівняно з новим будівництвом аналогічного об'єкта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. О. О. Нілов, В. О. Пермьяков, О. В. Шимановський, С. І. Білик, Л. І. Лавріненко, І. Д. Белов, В. О. Володимирський. Металеві конструкції : підручник / 2-ге вид., переробл. і доповн. - К. : Сталь, 2010. - 869 с. - Бібліогр.: 23 назв. - укр.
2. М.Г. Єрмоленко. Технологія будівельного виробництва. – К.:«Вища школа», 2008.
3. Є.М. Бабич, В.В. Караван, В.Є. Бабич Діагностика, паспортизація та відновлення інженерних споруд – Рівне: Волинські обереги, 2018. – 176 с.
4. В.Є. Бабич, В.В. Караван, М.С. Зінчук Проектування кам'яних і армокам'яних конструкцій – Рівне: НВГП, 2010. – 196 с.
5. Романюк В.В. Розрахунок елементів і з'єднань металевих конструкцій: Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2007.
6. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будівель і споруд: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 108 с.
7. Губій М.М., Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навчальний посібник. – Полтава: Полтавський державний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2000. –147 с.
8. Коржик Б. М., Іванов В.М. Охорона праці в будівництві: Навч. посіб./- Харків: Форт, 2010. - 388 с.
9. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та ін.; За ред. В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк..., 2002. – 430 с.
10. Охорона навколишнього середовища/ Фізичні та хімічні основи галузевого виробництва: Навчальний посібник. / Смирнов В. О., Білецький В. С. — «Новий Світ-2000», ФОП Піча С. В., 2022. — 148 с.
11. Уздин А. М. і інш. Основи теорії сейсмостійкості і сейсмостійкого будівництва будівель і споруд. СПб, 1993. 176 з.
12. Айзенберг Я. М. Сейсмоізоляція високих будівель // Сейсмостійке будівництво. Безпека споруд. №4, 2007. С. 41-43.

13. А. М. Курзанова і Ю. Д. Черепінського // Сейсмостійке будівництво. Безпека споруд. №1, 2008. С. 42-44.
14. Закон України «Про охорону праці».
15. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці».
16. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці».
17. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Закон від 25.06.1991 № 1264 — XII.
18. Кодекс України «Про надра». Закон. Кодекс від 27.07.1994 № 132/94 — ВР.
19. Водний кодекс України. Закон. Кодекс від 16.08.1995 № 213/95 — ВР.
20. Закон України «Про охорону атмосферного повітря». Закон від 16.10.1992 № 27 — 07 — XII.
21. Закон України «Про відходи». Закон від 05.03.1998 № 587/98 — ВР.
22. Закон України «Про екологічну експертизу». Закон від 09.02.1995 № 45/95 — ВР.
23. Земельний кодекс України. Закон від 25.10.2001 № 2768 — III.
24. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. — Київ, 2006. — 60 с.
25. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. — Київ, 2011. — 123 с.
26. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. — Київ, 2014. — 30 с.
27. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.— Київ, 2011.— 61 с.
28. ДСТУ Б Д.1.1. — 1:2013 Правила визначення вартості будівництва. — Київ, 2013. — 89 с.
29. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення

30. ДБН В.2.6.-31:2006 "Теплова ізоляція будівель"- К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006
31. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції.
32. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
33. ДБН Д. 1.1-2000 - Державні будівельні норми "Правила визначення вартості будівництва" Київ - "Інпроект" - 2000 , 432 с.
34. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.
35. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві.
36. ДБН В. 2.2-9-99 "Громадські будинки і споруди"-К.: Міністерство інвестицій і будівництва України, 2000.
37. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування.
38. ДБН В.1.1-12:2006 Будівництво в сейсмічних районах України.
39. ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.
40. ДБН В.1.2-5:2007. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів
41. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення.
42. ДБН В.2.5-56:2010 Системи протипожежного захисту.