

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)

Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи

магістра

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: **«Технічне обстеження стану будівельних конструкцій
будівлі готелю в м. Тернопіль»**

Виконав: студент VI курсу, групи МБмн-61
спеціальності (напряму підготовки) 192
«Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

Чаплінський С.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Конончук О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Мещерякова О.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри

Ясній В.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
 Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра Будівельної механіки

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

«_____» _____ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
 НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Чаплінський Сергій Васильович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Технічне обстеження стану будівельних конструкцій будівлі
 готелю в м. Тернопіль

Керівник проекту (роботи) Конончук Олександр Петрович, к.т.н., доцент

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

Затверджені наказом по університету від «15» квітня 2024 року № 4/7 – 346

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 23.05.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Дослідження дійсного технічного стану існуючої
 будівлі готелю «Галичина», », що знаходиться за адресою м. Тернопіль, вул. Чумацька, 1.

Визначення параметрів армування та міцнісних характеристик бетону, міцнісних характеристик
 цегля керамічної рядової та цементного розчину кладки неруйнівними та руйнівними методами
 контролю. Розробка рекомендацій щодо подальшої надійної та безпечної експлуатації будівлі
 й можливості її реконструкції з надбудовою.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Огляд літературних джерел в напрямку технічного обстеження будівель і споруд. Постановка
 мети та задач досліджень. Методика проведених досліджень дійсного технічного стану
 будівельних конструкцій, будівель і споруд в цілому. Засоби та інструменти для проведення
 візуального та детального обстеження. Результати візуального обстеження будівельного
 об'єкту. Результати інструментальних досліджень. Схеми місць виявлених дефектів та місць
 випробувань конструкцій. Розробка заходів по охороні праці. Розробка заходів з безпеки в
 надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)
Постановка мети та задач досліджень. Методика та програма проведення досліджень дійсного
 технічного стану будівельних конструкцій, будівель та споруд в цілому.
 Визначення міцнісних характеристик бетону методами неруйнівного контролю. Фотографії
 експериментальних досліджень. Результати експериментальних досліджень. Аналіз отриманих
 даних. Висновки.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Основна частина	Конончук О.П., к.т.н., доц.		
Охорона праці	Каспрук В.Б., к.т.н., доц.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Стручок В.С., ст. викл.		
Нормоконтроль	Мещерякова О.М., ст. викл.		

7. Дата видачі завдання 15.04.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Огляд літературних джерел в напрямку дослідження	18.04.2024	
2	Постановка мети і задач досліджень	25.04.2024	
3	Опис методики та програми проведених досліджень	30.04.2024	
4	Опис отриманих даних проведених досліджень	05.05.2024	
5	Опис конструктивних рішень будівельних об'єктів	08.05.2024	
6	Аналіз отриманих результатів інструментальних досліджень	10.05.2024	
7	Формулювання рекомендацій та висновків	14.05.2024	
8	Розробка заходів по охороні праці	18.05.2024	
9	Розробка заходів з безпеки в надзвичайних ситуаціях	22.05.2024	

Студент

(підпис)

Чаплінський С.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Конончук О.П.

(прізвище та ініціали)

Зміст

	ВСТУП.....	6
	РОЗДІЛ 1 СТАН ПИТАННЯ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	8
1.1	Проведення оглядів і обстежень будівель і споруд	8
1.2	Інструментальна діагностика технічного стану конструкцій будівель	14
1.3	Постановка мети і конкретних задач дослідження	19
1.4	Висновки до розділу 1	19
	РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОЛІДЖЕНЬ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВЕЛЬНОГО ОБ'ЄКТУ	20
2.1	Методика проведення технічного обстеження будівлі	20
2.2	Обладнання для випробувань та засоби вимірювальної техніки	21
2.3	Характеристика будівельного об'єкту	22
2.3.1	Конструктивні елементи будівлі готелю	24
2.4	Висновки до розділу 2	29
	РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТА	30
3.1	Результати візуального обстеження будівлі готелю	30
3.2	Результати інструментальних випробувань	46
3.3	Рекомендації щодо можливості проведення реконструкції з надбудовою будівлі готелю	59
3.4	Висновки до розділу 3	60
	РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	64
4.1	Безпека праці в Україні. Основні законодавчі та нормативно- правові акти про охорону праці	64

4.2	Основні вимоги та правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії	66
4.3	Вплив цементу і цементного пилу на організм людини	67
4.4	Підвищення стійкості роботи підприємств будівельної галузі у воєнний час	69
4.5	Висновки до розділу 4	73
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	74
	БІБЛІОГРАФІЯ	75

ВСТУП

Актуальність теми роботи. Особливістю проектування, реконструкції та відновлення будівельних конструкцій є те, що необхідно брати до уваги їхній фактичний стан (ступінь зношування), який встановлюється шляхом технічного обстеження, спрямованого на виявлення залишкової несучої здатності й придатності конструкцій до подальшої експлуатації. Тому все частіше виникає необхідність неруйнівних методів контролю при діагностиці дійсного технічного стану будівельних конструкцій та будівель в цілому.

Мета роботи: оцінити технічний стан несучих конструкцій існуючої будівлі готелю «Галичина», що знаходиться за адресою м. Тернопіль, вул. Чумацька, 1 та встановити можливість її реконструкції з надбудовою.

Для досягнення мети в роботі ставилися такі **задачі**:

- встановити конструктивну схему та архітектурно-конструктивні рішення будівлі готелю і її складових частин, що підлягають технічному обстеженню;
- виконати технічне обстеження будівлі готелю з встановленням її технічного стану та виявленням місця з дефектами і пошкодженнями, що негативно впливають на її подальшу експлуатацію;
- провести інструментальні дослідження параметрів армування та міцності бетону основних несучих збірних бетонних і залізобетонних конструкцій будівлі, міцності керамічної цегли та цементного розчину цегляної кладки несучих стін із встановленням факту їх армування;
- проаналізувати отримані дані методом ударного імпульсу та руйнівним методом на гідравлічному пресі;
- розробити рекомендації щодо можливості проведення реконструкції з надбудовою будівлі готелю.

Об'єкт досліджень: існуюча будівля готелю «Галичина», несучі та огорожуючі конструкції існуючої будівлі готелю «Галичина».

Предмет дослідження: дійсний технічний стан несучих конструкцій та будівлі готелю «Галичина» в цілому.

Методи дослідження: аналіз проектної документації; аналіз експериментальних досліджень, аналіз теоретичних досліджень за спеціально розробленою методикою, метод ударного імпульсу, магнітний метод.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана у відповідності із науковою тематикою кафедри будівельної механіки Тернопільського національного технічного університету ім. Івана Пулюя.

Наукова новизна отриманих результатів:

- отримали подальший розвиток дослідження залишкового ресурсу будівельних конструкцій та будівлі в цілому;
- отримано нові дані вимірювань міцності бетону методом ударного імпульсу;
- отримано нові дані вимірювань міцності цегли керамічної рядової методом ударного імпульсу та руйнівним методом на гідравлічному пресі;
- отримано нові дані визначення параметрів армування цегляної кладки магнітним методом.

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані в роботі результати можуть бути використані будівельними та експертними організаціями при технічному обстеженні будівель і споруд під час їх реконструкції та капітального ремонту.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на XII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 6 – 7 грудня 2023 року.

Публікації. Технічне обстеження стану будівельних конструкцій будівлі готелю «Галичина» в місті Тернопіль / О.П. Конончук, П.О. Погребняк, С.В. Чаплінський, В.В. Штогрин // Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 6 – 7 грудня 2023 року — Т. : ТНТУ, 2023 — С. 23.

Ключові слова. Технічний стан, обстеження будівель, міцність бетону, контроль, неруйнівний метод, реконструкція.

РОЗДІЛ 1

СТАН ПИТАННЯ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

1.1 Проведення оглядів і обстежень будівель і споруд

Технічне обстеження - комплекс заходів щодо визначення та оцінки фактичних значень контрольованих параметрів, що характеризують експлуатаційний стан, придатність і працездатність об'єктів обстеження, а також визначають можливість їхньої подальшої експлуатації або необхідність відновлення та посилення. Система технічного обстеження стану будівлі, його конструктивних елементів та інженерного обладнання залежно від цілей обстеження і періоду експлуатації передбачає такі види контролю:

- інструментальний приймальний контроль технічного стану конструкцій та інженерного обладнання капітально відремонтованої або реконструйованої будівлі;
- інструментальний контроль технічного стану конструкцій та інженерного обладнання будівлі в процесі планових і позачергових оглядів, суцільного технічного обстеження (профілактичний контроль);
- технічне обстеження конструкцій та інженерного обладнання будівлі для планування капітального ремонту та реконструкції;
- технічне обстеження конструкцій та інженерного обладнання будівлі під час пошкодження елементів і аварій у процесі експлуатації (експертиза).

До складу робіт щодо оцінки технічного стану входять підготовальні роботи, обстеження конструкцій і складання технічного висновку. Підготовальні роботи включають збирання та аналіз технічної документації об'єкта обстеження, ознайомлення з об'єктом, розроблення робочої програми обстеження. На підставі аналізу технічної документації комплектують вихідні дані для обстеження, які включають:

- паспортні дані (підприємство, розробник проекту, завод-виготовлювач конструкцій, дати проектування, монтажу та здавання в експлуатацію);

- дані щодо конструктивного вирішення будівлі (плани й схеми просторового розташування конструкцій, креслення та інші відомості щодо матеріалу конструкцій, навантаження, особливості розрахунку та конструювання);
- відомості щодо ґрунтових умов і фундаментів;
- базові дані щодо технологічного процесу, обумовленого впливом на несучі конструкції, зокрема паспортні дані щодо навантаження та режиму роботи підіймально-транспортного обладнання;
- загальні дані щодо температурно-вологісного режиму, наявності агресивних щодо конструкцій виділень, складу й інтенсивності пиловиділення;
- відомості щодо ремонту, посилення, реконструкції, обстеження, виконані за період експлуатації, із зазначенням виявлених дефектів і пошкоджень, змін, внесених у технічні рішення конструкцій.

Під час ознайомлення з об'єктом обстеження встановлюють відповідність фактичного об'ємно-планувального й конструктивного рішення будівлі проектному. Під час натурного огляду визначають склад робіт; вирішують питання щодо організації безпечного доступу до конструкцій; погоджують із замовником терміни тимчасового призупинення устаткування й можливості його використання в процесі обстеження; складають завдання щодо очищення конструкцій, виготовлення риштування, розкриття покрівлі тощо.

Робоча програма обстеження включає мету й завдання обстежень; роботи щодо обстеження; методику виконання робіт і перелік необхідних приладів, інструментів, матеріалів; рекомендації щодо способу доступу для огляду конструкцій зі схемами необхідних пристосувань; календарний план виконання робіт; заходи з охорони праці. Після закінчення підготовувальних робіт складають протокол узгодження умов безпечного проведення робіт, підписаний відповідальними представниками підприємства-замовника й організації-виконавця та затверджений керівниками підрозділів обох організацій.

Обстеження поділяються на загальні (попередні) й детальні (інструментальні). У процесі проведення загальних обстежень встановлюють:

- ступінь і площу пошкодження захисних покриттів, гідроізоляції, покрівлі, підлоги;
- наявність видимих ознак дефектів і пошкоджень конструкцій (відколів і скоюк, вертикальних і похилих тріщин, мокрі і масляні плями, тріщини від корозії арматури, деформації елементів, відсутність болтів або заклепок, тріщини у зварних швах тощо);
- невідповідність майданчиків обпирання збірних елементів проектним розмірам;
- орієнтовну міцність конструктивних елементів.

На підставі загального обстеження проводиться оцінка технічного стану конструкцій, визначаються ділянки для детального обстеження, склад і обсяг підготувальних робіт (виготовлення риштування, очищення елементів, влаштування додаткового освітлення), складається програма детальних обстежень і, у разі необхідності, додаткових спеціальних робіт (виміри динамічних характеристик, геодезична зйомка), орієнтовно встановлюється обсяг відновлювальних робіт, приймається рішення щодо необхідності виконання страхувальних заходів. Загальне обстеження наявних конструкцій може проводитися представниками проектних організацій, що виконують проекти реконструкції або відновлення, спільно з представниками підприємств, із залученням для складних і відповідальних випадків інших спеціалізованих науково-дослідних підрозділів.

Під час проведення спільних обстежень об'єкт розбивається на ділянки за такими ознаками:

- вид конструкцій (фундаменти, перекриття, колони, покриття, стінна огорожа тощо);
- особливості експлуатації (над джерелами тепловипромінювання, поблизу джерел зволоження, проливання технологічних розчинів, розташування витяжних парасольок тощо).

Загальне обстеження проводять із застосуванням найпростіших приладів (біноклів, схилів, стрічок, рулеток, рівнів), які не потребують спеціалізованої

підготовки персоналу. Під час проведення обстежень в умовах діючих підприємств особи, які виконують обстеження, повинні бути проінструктовані щодо спеціальних правил охорони праці, що діють на цьому об'єкті. Для безпосереднього доступу до конструкцій можуть використовуватися драбини, підмощення, риштування, пересувні вишки, телескопічні автовишки, мостові крани. Усі предмети, необхідні для обстеження, повинні відповідати вимогам охорони праці. Зручність доступу до конструкцій істотно впливає на терміни виконання та якість обстеження, тому підготувальні роботи повинні виконуватися якісно і в повному (запланованому) обсязі. Детальні обстеження проводять із метою уточнення вихідних даних, необхідних для виконання всього комплексу розрахунків конструкцій реконструйованих і відновлюваних об'єктів. У процесі детальних обстежень виконують:

- уточнення розмірів, схем обпирання конструкцій, навантажень, якості й міцності матеріалів;
- виявлення, вимірювання й замалювання тріщин, дефектів, пошкоджень конструкцій;
- вимірювання деформацій (прогинів, нахилів, перекосів, зрушень, осідання фундаменту);
- уточнення результатів загальних обстежень;
- тривалі спостереження й вимірювання деформацій конструкцій, температурно-вологісного режиму;
- випробування конструкцій пробним навантаженням;
- вібродинамічне випробування;
- уточнення даних інженерно-геологічних і геодезичних пошуків.

Способи, методика й особливості виконання детальних обстежень, проведених щодо конструкцій із різних матеріалів, відрізняються. Наприклад, під час детальних обстежень залізобетонних конструкцій встановлюють:

- міцність бетону (нормативний опір стисненню);
- проникність, величину захисного шару бетону;
- однорідність і суцільність бетону;

- ступінь і глибину корозії бетону (коксування, сульфатизація, проникнення хлоридів, хімічний склад пов'язаних цементним каменем агресивних речовин);

- ширину розкриття тріщин у бетоні;
- вид і фізико-механічні властивості арматури;
- вид і ступінь корозії арматури;
- корозію сталевих елементів і зварних швів вузлових з'єднань;
- величину прогину елемента;
- фактичні навантаження й експлуатаційний вплив.

Результати випробувань оформляють відповідними актами, на підставі яких уточнюється оцінка технічного стану конструкцій і визначаються заходи щодо подальшого вдосконалення організації експлуатації будівлі або споруди. Результати вимірювання розмірів, дефектів, пошкоджень і деформацій конструкцій наносять на креслення (плани, розрізи, розгортки). На кресленнях указують обриси й розміри деформацій, дефектів і пошкоджень конструкцій, напрям, довжину, ширину й глибину тріщин. За результатами обстежень складають технічний висновок, що є вихідним матеріалом для оцінки експлуатаційної придатності, проектування, відновлення, підсилення та антикорозійного захисту сталевих конструкцій. Висновок може складатися в табличній формі, у вигляді опису з додаванням відповідних графічних матеріалів, фотографій, протоколів випробувань (технічний звіт). Технічний висновок зазвичай містить:

- літологічний розріз основи з даними щодо рівня ґрунтових вод і їх хімічного складу;
- дані щодо фізико-механічних і міцнісних характеристик ґрунтів, що зазнали тривалої завантаженості, із виявленням зон впливу деформацій земної поверхні та їхніх причин;
- графіки нівелювання цоколя, колон і великорозмірних фундаментів, визначення осідання, відносних зсувів і кренів фундаментів;

- відомості щодо стану конструкцій нульового циклу - траєкторії й величини розкриття тріщин (із зазначенням, чи спостерігаються відповідні тріщини в підземній частині будівлі), відносного зміщення сусідніх фундаментів у швах, місцях і площі корозійного ураження бетону, арматури, руйнування мурування, гідроізоляції тощо;

- рекомендації щодо необхідності розроблення заходів стосовно зменшення деформативності та збільшення несучої здатності підвалин;

- оцінку технічного стану будівельних конструкцій (загалом, за видом конструкцій, за типом матеріалу);

- протоколи визначення міцності матеріалів конструкцій із зазначенням ділянок, які з погляду умов експлуатації і типів конструкцій (чи інших причин) можна об'єднати в одну партію;

- дані щодо глибини й особливості корозійних пошкоджень конструкцій із зазначенням імовірних факторів, що її спричинили, на підставі результатів фізико-хімічних досліджень;

- порівняльні дані проектних і фактичних розмірів конструкцій;

- характеристику базових видів дефектів і пошкоджень із зазначенням причин їх виникнення;

- рекомендації щодо необхідності розроблення заходів стосовно відновлення, посилення та антикорозійного захисту конструкцій;

- дані щодо фактичних навантажень на конструкції в момент їхнього обстеження;

- дані щодо особливості обсягів деформацій конструкцій, що зазнають динамічних дій.

У процесі проведення оглядів і обстежень під час оцінювання стану будівлі необхідно брати до уваги:

- умовність статичних і розрахункових схем і можливі відхилення обчислених за ними зусиль від дійсного їх розподілу в конструкціях споруди;

- умовність застосовуваних розрахункових характеристик матеріалів;

- можливе відхилення навантажень від розрахункових значень;

- випадковість фактичного впливу зовнішнього середовища.

1.2 Інструментальна діагностика технічного стану конструкцій будівель

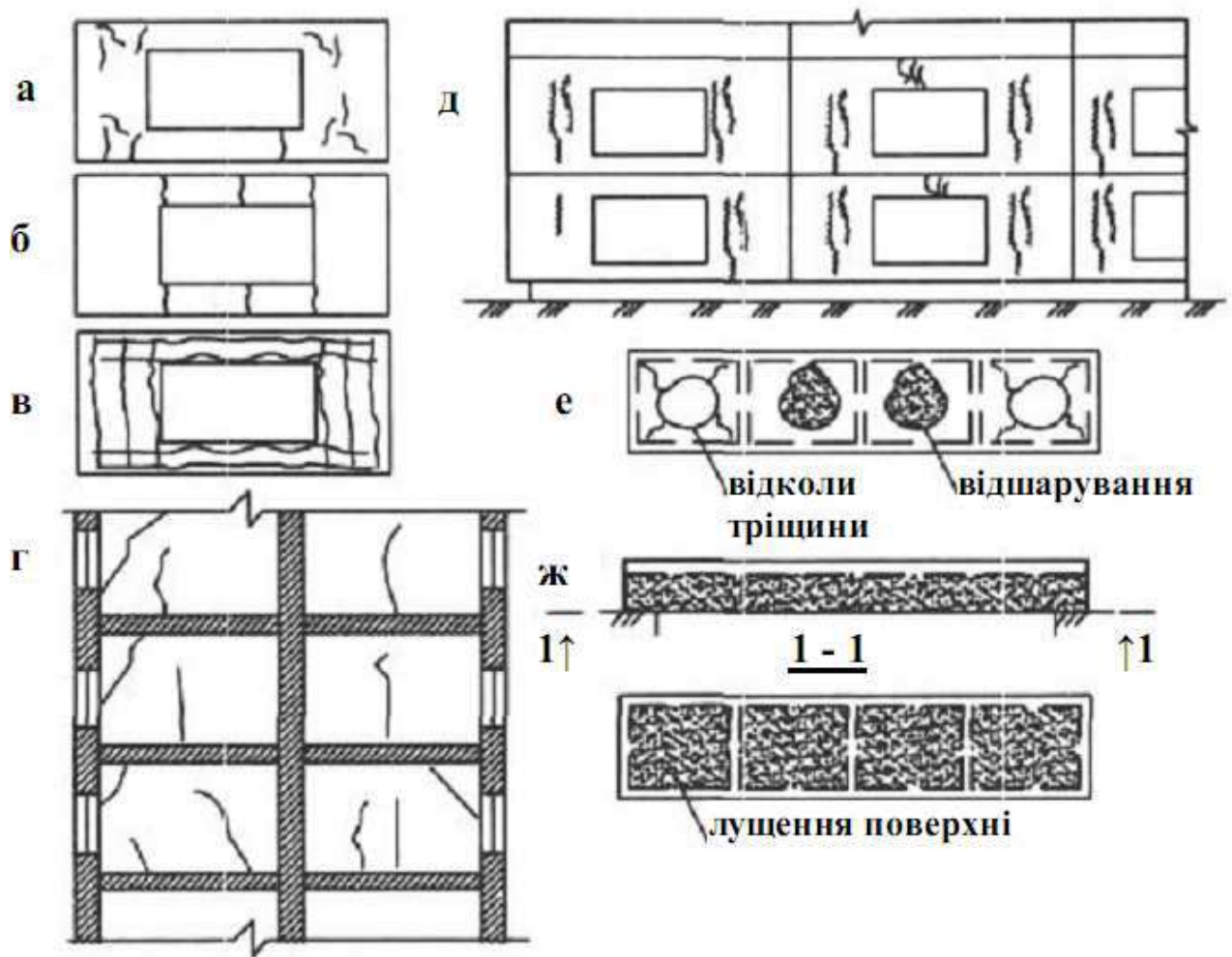
Діагностика - встановлення й вивчення ознак, що характеризують стан будівельних конструкцій будівель і споруд для визначення можливих відхилень і запобігання порушенням сталого режиму їхньої експлуатації.

До базових параметрів експлуатаційної якості будівлі, що визначають його безпеку й комфортні умови довкілля й діагностуються в процесі обстежень, належать: міцність, деформативність, герметичність, температурно-вологісний режим, теплопровідність (опір теплопередачі), вологість матеріалу конструкції, звукоізоляція та освітленість.

У процесі експлуатації будівель відбувається старіння будівельних матеріалів. Пошкодження в зовнішніх обгороджувальних та несучих конструкціях залежно від причин їх виникнення розподіляються на дві групи: від силових впливів і від впливу агресивних факторів зовнішнього середовища. Вплив силових навантажень спричиняє утворення мікротріщин у матеріалі, які поступово стають великими тріщинами, унаслідок чого знижується їхня несуча здатність (див. рис. 1.1).

Збільшенню пошкоджень також сприяють усадочні деформації, які відбуваються внаслідок температурних коливань, зміни вологості конструкції тощо. Пошкодження, спричинені чинниками навколишнього середовища, погіршують не тільки міцність конструкції, а й скорочують її довговічність.

Розвиток деформацій здебільшого виявляється зовні, певний тип деформацій утворює відповідний візерунок. Наприклад, усадочні тріщини виглядають як безладна сітка на поверхні стіни, тому за зовнішніми ознаками зазвичай можна встановити причини виникнення тріщин.



а - усадочні деформації; б - температурно-вологісні деформації; в - деформації внаслідок корозії арматури; г - деформації від перевантаження, дефектів виготовлення, транспортування; д - деформації від перевантаження простінків і перемичок; е - механічні та корозійні пошкодження (тиск солей, льоду); ж - температурно-вологісні деформації (заморожування-відтавання, зволоження-висихання).

Рисунок 1.1 – Характерні деформації несучих конструкцій і причини їх виникнення

У процесі експлуатації можуть спостерігатися такі пошкодження несучих конструкцій: втрата несучої здатності, тріщини, відхилення від вертикалі й горизонталі, протікання поверхні й стикових з'єднань і промерзання поверхні й стиків.

Під час оцінки технічного стану несучих конструкцій встановлюються:

- відсоток зменшення перетину в місці пошкодження;
- випинання, відхилення від вертикалі й горизонталі;

- ступінь розвитку тріщин і інших деформацій в пошкодженій зоні конструкцій;

- якість мурування, ширина і глибина швів;

- стан вологості конструкцій;

- фізико-механічні властивості бетону, мурування, каменю і розчину.

Стан несучих конструкцій оцінюють під час визначення відповідності фактичної міцності проектному значенню. У процесі експлуатації внаслідок фізичного зношування будівельних матеріалів їхня первісна міцність зменшується, тому під час розроблення проектів реконструкції, капітального ремонту, в аварійній ситуації необхідно визначати міцності в польових умовах, а не тільки в лабораторних.

Натурне визначення міцності експлуатованих зовнішніх стін можна здійснювати за допомогою неруйнівних методів, а саме: механічних (ударних, методом виривання) або фізичних (ультразвукових, радіометричних), на найбільш завантажених ділянках конструкції. До неруйнівних методів обстеження належать такі, що не порушують цілісності конструкції або призводять до невеликих місцевих пошкоджень її поверхні й не знижують несучої здатності.

Механічні методи базуються на двох принципах:

- опірність матеріалу конструкції щодо потрапляння в неї більш твердого тіла (використовують будівельні молотки);

- залежність величини пружного відскоку від матеріалу під час нанесення удару (використовують будівельні пістолети).

До фізичних неруйнівних методів визначення міцності матеріалу будівельної конструкції належать акустичний, радіометричний, магнітометричний і вібраційний. Вони базуються на залежності швидкості проходження хвиль різної довжини від структурних, пружних властивостей матеріалів і їх геометричних розмірів.

Ультразвукові акустичні, радіографічні прилади використовують не тільки для визначення міцності матеріалу, але й для віднайдення прихованих дефектів,

порожнеч, розшарувань, наявності арматури, визначення товщини захисного шару.

Фізичні методи базуються на двох принципах:

- п'єзоефект (під час накладення хвиль виникають зусилля в матеріалі - поздовжні, поперечні, згинальні, які змінюють розміри кристалів деяких матеріалів, унаслідок чого виникає електричний заряд);

- магнітострепційний ефект (деякі метали в разі накладення електричного струму утворюють механічні коливання).

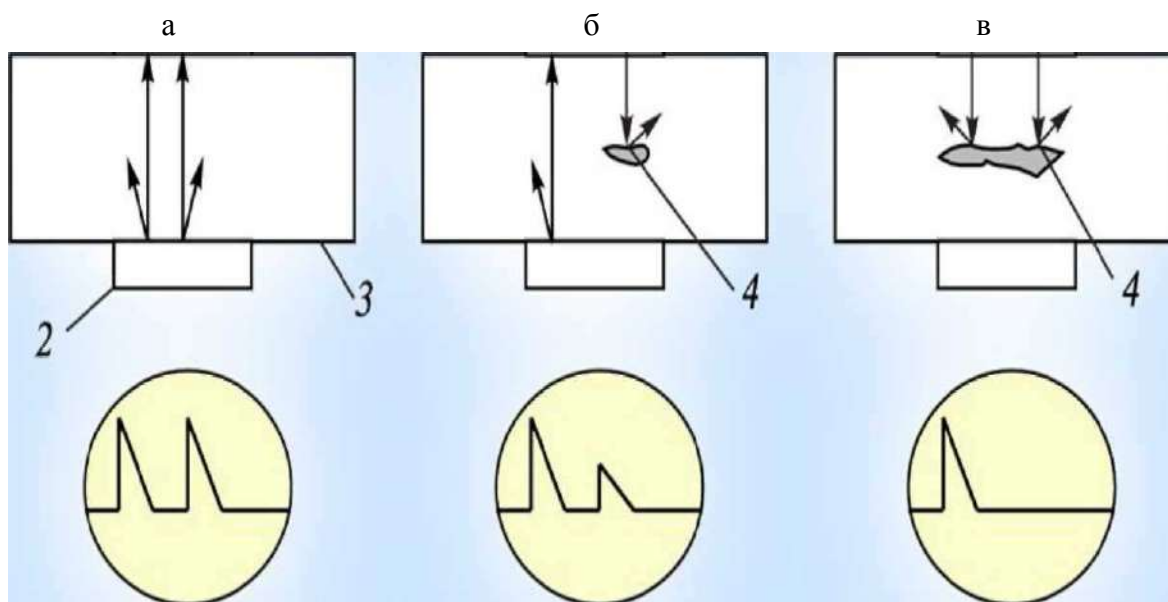
У разі фіксованої товщини конструкції можна визначити час проходження імпульсу. Залежно від щільності матеріалу й отриманої швидкості розраховують модуль пружності, за величиною якого визначають міцність.

Такі прилади забезпечують високу точність оцінки однорідності, міцності й низки інших властивостей, не руйнуючи конструкції. Для оцінки прихованих дефектів у протяжних конструкціях, а також для обстеження конструкцій, недоступних для спостереження з двох боків, використовують фронтальний метод. По фронту конструкції в різних точках на фіксованій відстані від випромінювача послідовно встановлюють щуп-випромінювач і щуп-приймач. Швидкість проходження хвиль оцінюється залежно від відстані між випромінювачем і приймачем.

Резонансний метод використовується також для визначення прихованих дефектів, розташування арматури. Установлюється резонансний прилад, що випромінює хвилі певної довжини, які, доходячи до перешкоди, наприклад арматури, відбиваються від неї. Знаючи товщину конструкції в місці вимірювання й швидкість проходження хвилі в певному матеріалі, можна визначити наявність або відсутність дефекту, глибину розташування арматури, товщину захисного шару бетону.

Тіньовий метод дає змогу визначити наявність порожнин у матеріалі. З різних боків конструкції встановлюють випромінювач і приймач. У процесі вимірювання їх пересувають по конструкції. Хвилі поширюються по тілу

конструкції. У місці, де хвиля потрапляє в порожнину, хвилі не поширюються. На електронній променевій лампі з'являється тінь (рис. 1.2).



а - об'єкт дослідження не має дефекту; б - об'єкт має невеликий дефект, що спотворює рівень реєстрованого сигналу; в - утворення акустичної тіні під час великого дефекту; 1 - випромінювач ультразвукових хвиль; 2 - приймач ультразвукових хвиль; 3 - досліджуваний зразок; 4 - дефекти в зразку.

Рисунок 1.2 – Виникнення акустичної тіні під час наскрізного прозвучування

Подібні обстеження несучих конструкцій проводять у разі розроблення проекту капітального ремонту та реконструкції будівлі. Окрім того, у разі введення будівлі в експлуатацію приймальна комісія має право перевірити приховані роботи (гідроізоляційні, арматурні тощо). Результати випробувань заносяться в журнали.

Прилади, що базуються на аналогічному принципі роботи, можуть використовуватися як трасошукачі - для визначення розташування підземних трубопроводів і споруд, глибини їх залягання. Принцип роботи трасошукача базується на виявленні електромагнітного поля, створюваного навколо обстежуваної конструкції. Трасу силового кабелю, що перебуває під напругою, визначають без підімкнення генератора, використовуючи тільки приймальний пристрій [14].

1.3 Постановка мети і конкретних задач дослідження

Мета досліджень: оцінити технічний стан несучих конструкцій існуючої будівлі готелю «Галичина», що знаходиться за адресою м. Тернопіль, вул. Чумацька, 1 та встановити можливість її реконструкції з надбудовою.

Перед дослідженнями ставились наступні задачі:

- встановити конструктивну схему та архітектурно-конструктивні рішення будівлі готелю і її складових частин, що підлягають технічному обстеженню;
- виконати технічне обстеження будівлі готелю з встановленням її технічного стану та виявленням місця з дефектами і пошкодженнями, що негативно впливають на її подальшу експлуатацію;
- провести інструментальні дослідження параметрів армування та міцності бетону основних несучих збірних бетонних і залізобетонних конструкцій будівлі, міцності керамічної цегли та цементного розчину цегляної кладки несучих стін із встановленням факту їх армування;
- проаналізувати отримані дані методом ударного імпульсу та руйнівним методом на гідравлічному пресі;
- розробити рекомендації щодо можливості проведення реконструкції з надбудовою будівлі готелю.

1.4 Висновки до розділу 1

1. Розглянуто види технічного обстеження та соновні методи і інструменти, що використовуються при його проведенні.
2. Поставлено мету та задачі проведення досліджень технічного стану несучих конструкцій існуючої будівлі готелю «Галичина», що знаходиться за адресою м. Тернопіль, вул. Чумацька, 1.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОЛІДЖЕНЬ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВЕЛЬНОГО ОБ'ЄКТУ

2.1 Методика проведення технічного обстеження будівлі

При визначенні технічного стану несучих конструкцій будівлі використовувались наступні нормативні документи та матеріали:

- ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд;
- ДБН В.1.2-9:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека і доступність під час експлуатації;
- ДСТУ Б В.2.6-210:2016 Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються;
- ДСТУ Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд;
- ДСТУ-Н Б В.3.2-4:2016 Настанова щодо виконання ремонтно-реставраційних робіт на пам'ятках архітектури та містобудування;
- ДБН А.2.2-14:2016 Склад та зміст науково-проектної документації на реставрацію пам'яток архітектури та містобудування;
- ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. З Поправкою;
- ДБН В 2 3-6:2009 Мости та труби. Обстеження і випробування;
- ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування;
- ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Обстеження технічного стану будівель та споруд;
- ДБН В12-5-2007 Науково-технічний супровід будівельних об'єктів;
- ДБН В.1.2-12-2008 Будівництва в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.

Визначення товщини захисного шару бетону, розташування та діаметру арматури на ділянках випробувань проводилось неруйнівним магнітним методом згідно з ДСТУ Б В.2.6-4 та руйнівним методом – шляхом оголення арматури від захисного шару бетону.

Визначення міцнісних характеристик бетону об'єктів інструментального обстеження проводилось методом ударного імпульсу згідно ДСТУ Б В.2.7-220:2009.

Визначення міцнісних характеристик цегли керамічної рядової проводилось методом ударного імпульсу згідно ДСТУ Б В.2.7-220:2009.

Визначення міцності розчину відібраного із швів цегляної кладки проводилися на гідравлічній випробувальній машині СТМ-100 згідно ДСТУ Б EN 1015-6:2012 та ДСТУ Б В.2.7-23-95.

Інструментальне обстеження проводилось відповідно до технічного завдання на ділянках погоджених із замовником Приватним акціонерним товариством «Тернопіль-готель».

Випробування методом ударного імпульсу проводилися у такій послідовності:

- встановлення залежності між міцністю матеріалу та непрямою характеристикою міцності;
- оформлення градувальної залежності;
- зачищення поверхні виробу в місцях випробувань;
- фіксування значення прямої характеристики міцності.

2.2 Обладнання для випробувань та засоби вимірювальної техніки

Засоби вимірювальної техніки для візуального обстеження наведені в таблиці 2.1. Засоби вимірювальної техніки для інструментального обстеження наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 – Засоби вимірювальної техніки для візуального обстеження

Найменування, марка, тин	ДСТУ	Призначення
Прилади та інструменти для вимірювання лінійних параметрів та деформацій, візуальне обстеження:		Вимірювання лінійних розмірів (конструкцій, шарів, зон порушень, тріщин та ін.)
- лазерний вимірювач відстані ТЕКHMANN TDM-40		
- лінійка вимірювальна металева	ДСТУ 8982:2020	
- штангенциркуль	ДСТУ EN ISO 13385-1:2018	
- рулетки вимірювальні металеві	ДСТУ 4179-2003	
- фотоапарат FUJIFILM FinePix F40fd		Фотофіксація стану

Таблиця 2.2 – Засоби вимірювальної техніки для інструментального обстеження

№ з/п	Найменування приладу чи обладнання	Границя вимірювання	Клас точності або похибка засобу вимірювальної техніки	Дата наступної атестації, повірки
1	Вимірювач міцності бетону електронний ИПС-МГ 4.03, заводський номер 6812	3-100 МПа	±8 %	11.2024
2	Вимірювач електронний захисного шару бетону і розташування арматури ИПА-МГ4, заводський номер 1803	0-150 мм	±10 мм	11.2024

2.3. Характеристика будівельного об'єкту

Обстежуваний об'єкт – дванадцятиповерхова громадська будівля готелю з техпідвалом та техгорищем, наближеної до прямокутної форми в плані.

Обстеженню підлягала частина будівлі, що використовується під готель, інша частина використовується в якості багатоквартирного дванадцятиповерхового житлового будинку та не підлягала обстеженню. Різні за своїм функціональним призначенням дві частини будівлі розділяє спільна поперечна несуча цегляна стіна. Окрім того, будівля готелю містить одноповерхову прибудову рецепції з техпідвалом, що блокована з іншої сторони з двоповерховою будівлею торгового центру ТОВ «Хоум Експрес Т» з техпідвалом. Будівля готелю обладнана трьома пасажирськими та одним вантажним ліфтом, а також двома сходовими клітками, одна з яких є незадимлюваною.

Будівництво будівлі готелю було розпочато в 1979 році та завершено на початку 80-х років ХХ століття. В 2008 – 2010 роках до будівлі готелю була добудована незадимлювана сходові клітка. За весь період експлуатації та на час проведення технічного обстеження ліва частина будівлі використовувалась за призначенням в якості готелю.

Територія на якій знаходиться об'єкт, відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 належить до 4-го за сніговим навантаженням ($S_0=1400$ Па) та 4-го за вітровим навантаженням ($W_0=550$ Па), непідроблювальна і невідтоплювальна.

Згідно з картою ЗСР-2004-А та додатком А ДБН В.1.1-12-2014 сейсмічність району будівництва – 6 балів.

Будівля розташована перпендикулярно до вулиці Чумацька, блокована через одноповерхову прибудову рецепції з двоповерховим торговим центром. Рельєф ділянки рівнинний без видимого ухилу території. Оточуючі ділянки – житлово-громадська забудова та індивідуальна житлова забудова садибного типу. Земельна ділянка не належить до встановлених і визначених на даний час охоронних зон пам'яток архітектури і містобудування, перебуває за межами санітарно-захисних зон існуючих комунальних та сільськогосподарських підприємств.

Згідно з ДБН В.1.2-14:2018 об'єкт, що підлягає обстеженню за класом наслідків (відповідальності) відноситься до ССЗ (значні наслідки). Генпроектувальнику після розробки проектних рішень щодо реконструкції даного

об'єкту необхідно додатково провести розрахунок визначення класу наслідків (відповідальності).

Будівля готелю містить приміщення з наступним функціональним призначенням: підвальні приміщення, майстерні, технічні приміщення, складські приміщення, коридори, вестибюль, санвузли та житлові приміщення. Висота приміщень техпідвалу одноповерхової прибудови рецепції – 3,80 м. Висота приміщень першого поверху одноповерхової прибудови рецепції – 2,68 м. Висота приміщень техпідвалу будівлі готелю – 2,50 м. Висота приміщень на 1-12 поверхах будівлі готелю – 2,45...2,50 м.

Попередні обстеження об'єкту – не проводились.

Дані про інженерно-геологічні умови майданчику будівництва на час обстеження – відсутні.

Наявна неповна проектна документація на зведення будівлі готелю: проект «Гостиница на 625 мест в г. Тернополе. Жилой блок» та «Гостиница на 625 мест в г. Тернополе. Блок обслуживания» розробленого МЖКХ УССР «Укрюжгипрокоммунстрой» Львовский филиал. Проектна документація на незадимлювану сходову клітку не була надана.

В подальшому планується провести реконструкцію частини будівлі, що використовується під готель без зміни її функціонального призначення. В ході реконструкції заплановано провести демонтаж техгорища з наступною надбудовою одного або двох поверхів, а також надбудову другого поверху над одноповерховою прибудовою рецепції (в проектній документація дана частина будівлі зазначена як «Блок обслуживания»).

2.3.1 Конструктивні елементи будівлі готелю

Конструктивна схема будівлі готелю – жорстка, з поперечними несучими стінами та поздовжніми стінами огороження. Просторова жорсткість будівлі забезпечується несучими та огорожуючими цегляними стінами в поздовжньому

та поперечному напрямках, що спільно працюють з горизонтальними дисками залізобетонних перекриттів.

- відмостка – асфальт, бетонна;
- основи – сильно стискувальні ґрунти (згідно проектної документації);
- фундаменти під несучі стіни та стіни огороження – висячі залізобетонні палі з розміром поперечного перерізу 300×300 мм та довжиною 12 – 14 м, заглиблені в нестискуваний ґрунт на 1,0 – 2,0 м (згідно проектної документації);
- ростверки під поперечні несучі стіни – монолітні залізобетонні, з шириною підосви 2,0 м під внутрішні стіни (поздовжня робоча арматура 7Ø14 АІІ, поперечна арматура Ø 8 АІ) та з шириною підосви 1,4 м під крайні стіни (поздовжня робоча арматура 5Ø14 АІІ, поперечна арматура Ø 8 АІ) (згідно проектної документації);
- ростверки під поздовжні стіни огороження – монолітні залізобетонні, з шириною підосви 0,95 м (поздовжня робоча арматура 4Ø14 АІІ, поперечна арматура Ø 8 АІ) (згідно проектної документації);
- стіни підвалу – збірні бетонні блоки, товщиною 500 мм в поперечних та зовнішніх поздовжніх стінах, а у внутрішніх поздовжніх стінах – 400 мм;
- несучі поперечні стіни 1-12 поверхів – цегляні, товщиною 640 мм, армовані через кожні 4 ряди кладки сіткою з дроту Вр-І Ø5, розміром вічок 50 мм (зустрічаються випадки армування через 5 та 6 рядів кладки, а також місця де діаметр дроту армування складає 3,5 мм, див. рис. 2);
- зовнішні поздовжні стіни огороження – цегляні, товщиною 510 мм;
- внутрішні поздовжні стіни – цегляні, товщиною 380 мм;
- перегородки – цегляні, загальною товщиною 120 мм та 150 мм;
- перемички – збірні та монолітні залізобетонні;
- монолітна балка над переходом в будівлю з рецепції – згідно проектної документації марка балки БМ-4, виготовлена з бетону марки М200 (рис. 2.1 та рис. 2.2).

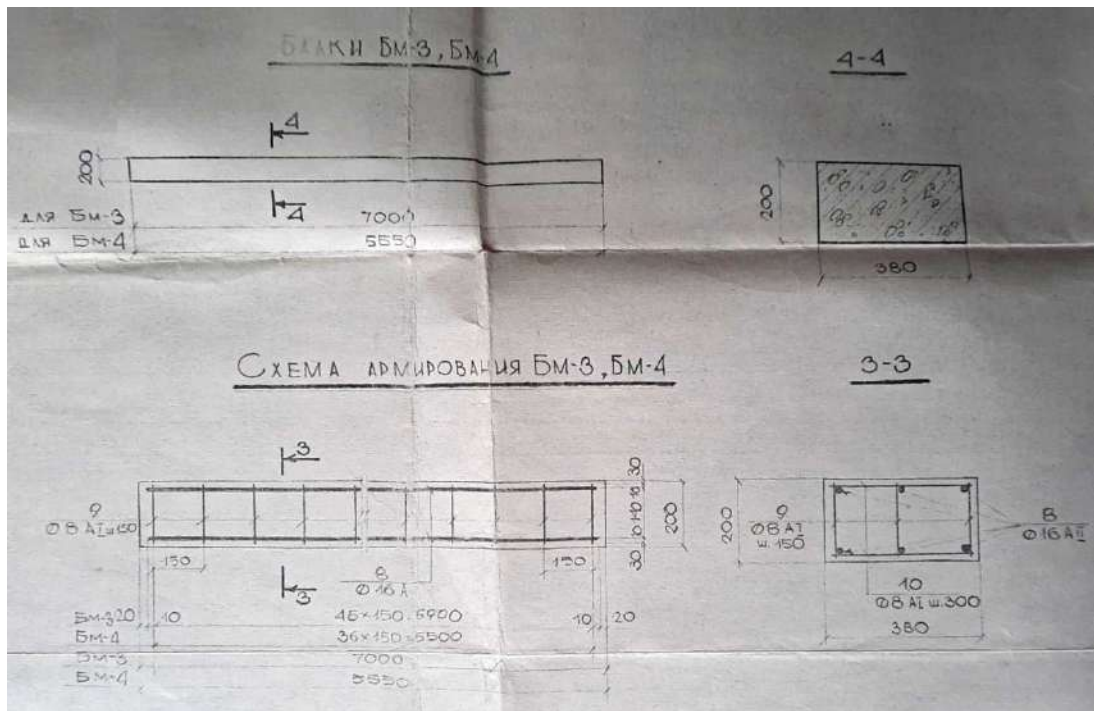


Рисунок 2.1 – Опалубочне креслення та схема армування балки монолітної залізобетонної БМ-4 згідно з проектною документацією

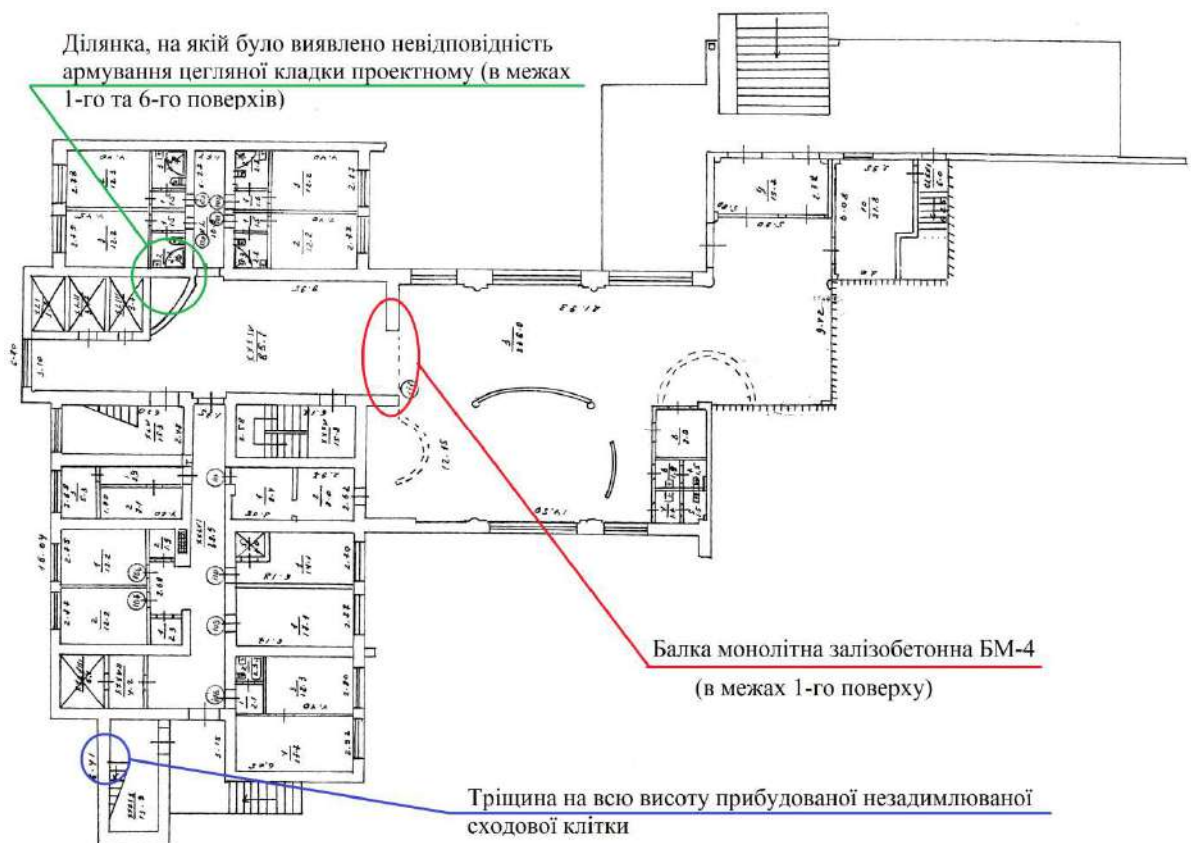


Рисунок 2.2 – Схема виявлених дефектів, що впливають на подальшу надійну та безпечну експлуатації об'єкту, а також на можливість проведення реконструкції з надбудовою

- міжповерхові перекриття – збірні залізобетонні круглопустотні панелі з монолітними ділянками, прольотом 6 м;
- сходи міжповерхові внутрішні – збірні залізобетонні сходові марші та площадки;
- сходи зовнішні – монолітні бетонні та бутобетонні, опорядження виконано з цементно-піщаного розчину та каменю;
- огороження балконів – збірні залізобетонні плити;
- опорядження цоколю – цементно-піщана штукатурка;
- зовнішнє опорядження стін – цементно-піщана штукатурка;
- внутрішнє опорядження стін – керамічна плитка, шпаклівка, декоративний камінь, декоративна штукатурка;
- опорядження стелі – побілка, шпаклівка, гіпсокартон;
- дах будівлі – плоский по збірних залізобетонних круглопустотних плитах покриття;
- покрівля – рулонна, руберойд;
- підлога – бетонна, керамічна плитка, паркет;
- вікна – металопластикові;
- двері – дерев'яні, металопластикові, МДФ.

Конструктивна схема прибудованої незадимлюваної сходової клітки – жорстка, з поперечними та поздовжніми несучими стінами. Просторова жорсткість прибудови забезпечується несучими цегляними стінами в поздовжньому та поперечному напрямках, що спільно працюють з горизонтальними дисками залізобетонних площадок, а також примиканням до будівлі готелю.

- відмостка – бетонна;
- основи – сильно стискувальні ґрунти;
- фундаменти під несучі стіни – висячі залізобетонні палі з розміром поперечного перерізу 300×300 мм та довжиною 12 – 14 м;
- ростверк під несучі стіни – монолітний залізобетонний;

- несучі стіни – цегляні, товщиною 510 мм, армовані через кожні 5 рядів кладки сіткою з дроту Вр-I Ø4;
- перемички – збірні залізобетонні;
- сходи міжповерхові – збірні залізобетонні сходові марші та площадки;
- зовнішнє опорядження стін та цоколю – цементно-піщана штукатурка;
- внутрішнє опорядження стін – шпаклівка, побілка;
- вікна та двері – дерев'яні.

Конструктивна схема одноповерхової прибудови рецепції – жорстка, повний збірний залізобетонний каркас. Просторова жорсткість будівлі забезпечується жорстким защемленням збірних залізобетонних колон у фундаментах та їх жорстким з'єднанням із збірними залізобетонними ригелями, що спільно працюють з горизонтальними дисками залізобетонних перекриттів.

- відмостка – відсутня;
- основи – сильно стискувальні ґрунти (згідно проектної документації);
- фундаменти під колони та самонесучі стіни – висячі залізобетонні палі з розміром поперечного перерізу 300×300 мм та довжиною 5 – 12 м, заглиблені в нестискуваний ґрунт на 1,0 – 2,0 м (згідно проектної документації);
- ростверки під колони та самонесучі стіни – монолітні залізобетонні стрічкові та стаканного типу;
- колони – збірні залізобетонні, поперечним перерізом 300×300 мм, крок колон 6×6 м;
- ригелі – збірні залізобетонні таврового перерізу;
- стіни підвалу – із збірних бетонних блоків та залізобетонних панелей, товщиною 400 мм та 300 мм;
- перемички – збірні залізобетонні;
- плити перекриття та покриття – збірні залізобетонні круглопустотні, прольотом 6 м;
- зовнішні стіни огороження першого поверху – шлакоблок, загальною товщиною 560 мм;
- перегородки – цегляні, товщиною 120 мм;

- дах будівлі – плоский по збірних залізобетонних круглопустотних плитах покриття;
- покрівля – рулонна, руберойд;
- підлога – керамічна плитка;
- зовнішнє опорядження стін та цоколю – шар утеплення з пінопласту, товщиною 100 мм, шпаклівка;
- сходи зовнішні – монолітні бетонні та бутобетонні, опорядження виконано з гранітних плит та бруківки;
- опорядження стін приміщень – шпаклівка, декоративна штукатурка;
- опорядження стелі – гіпсокартон, шпаклівка, натяжка;
- вікна, двері – металопластикові.

2.4 Висновки до розділу 2

1. Розроблено методику та програму проведення технічного обстеження існуючої будівлі готелю «Галичина», що знаходиться за адресою м. Тернопіль, вул. Чумацька, 1.
2. Встановлено конструктивні схеми та архітектурно-конструктивні рішення будівлі та її складових частин, що підлягали технічному обстеженню.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТА

3.1 Результати візуального обстеження будівлі готелю

Результати візуального обстеження будівлі готелю зведені в таблицю 3.1. Результати візуального обстеження прибудованої незадимлюваної сходової клітки до будівлі готелю зведені в таблицю 3.2. Результати візуального обстеження одноповерхової прибудови рецепції до будівлі готелю зведені в таблицю 3.3. Фотофіксація місць випробувань та виявлених дефектів наведена на рисунках 3.1 – 3.22.

Таблиця 3.1 – Результати візуального обстеження будівлі готелю

№ з/п	Найменування конструктивних елементів	Матеріал, характеристики	Оцінка технічного стану	Примітка
1	2	3	4	5
1. Конструктивні елементи				
1.	Основи	Сильно стискувальні ґрунти	-	-
2.	Фундаменти	Висячі залізобетонні палі	-	-
3.	Відмостка	Бетонна, асфальт	III стан непридатний до подальшої експлуатації	Зруйнована на 40% по периметру будівлі; просідання на окремих ділянках до 30 см
4.	Ростверки, стіни підвалу	Монолітні залізобетонні, бетонні блоки	II стан задовільний	Окремі ділянки з ознаками корозії бетону в результаті промерзання
5.	Несучі поперечні стіни, огорожуючі поздовжні стіни, внутрішні поздовжні стіни	Цегла керамічна, армування через 4 ряди кладки Вр-I Ø5	II стан задовільний	Невідповідність армування окремих ділянок цегляної кладки проектному – армування через 5 та 6 рядів кладки; армування Вр-I Ø3,5 (див. рис. 2)
6.	Перегородки	Цегла керамічна	II стан задовільний	Поодинокі волосяні тріщини

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
7.	Перемички	Збірні та монолітні залізобетонні	I стан нормальний	-
8.	Балка БМ-4 над переходом в будівлю з рецепції	Монолітна залізо-бетонна	II стан задовільний	Нормальна тріщина по середині прольоту, що досягає критично допустимої ширини розкриття 0,4 мм
9.	Міжповерхові перекриття та покриття	Збірні залізобетонні плити, монолітні ділянки	II стан задовільний	Волосяні тріщини в зоні примикання панелей між собою
10.	Сходи міжповерхові	Збірні залізобетонні	I стан нормальний	-
11.	Сходи зовнішні	Бутобетонні, монолітні бетонні	III стан непридатний до подальшої експлуатації	Тріщини та виколи, що супроводжуються випаданням окремих каменів та відпаданням опорядження; надмірні деформації
12.	Огородження балконів	Збірні залізобетонні плити	II стан задовільний	Окремі місця з ознаками замокання та відшарування опорядження
13.	Зовнішнє опорядження стін та цоколю	Цементно-піщана штукатурка	II стан задовільний	Поодинокі тріщини та виколи, що супроводжуються відшаруванням
14.	Внутрішнє опорядження стін	Керамічна плитка, шпаклівка, декоративний та штукатурка	II стан задовільний	Поодинокі волосяні тріщини та механічні пошкодження; окремі місця відшарування декоративних каменів
15.	Опорядження стелі	Побілка, шпаклівка, гіпсокартон	II стан задовільний	Волосяні тріщини в зоні примикання панелей перекриття між собою
16.	Стіни парпету	Цегла керамічна	II стан задовільний	Окремі місця відшарування штукатурного покриття та руйнування верхніх шарів цегляної кладки в результаті замокання

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
17.	Покрівля	Рулонна, руберойд	II стан задовільний	Окремі місця з пошкодженнями та відшаруванням
18.	Підлога	Бетонна, керамічна плитка, паркет	II стан задовільний	Механічні пошкодження та експлуатаційний знос підлоги на 15 % поверхні
19.	Вікна, двері	Дерев'яні, метало-пластикові, МДФ	II стан задовільний	Окремі елементи потребують ремонту
2. Інженерне забезпечення				
Інженерні комунікації будівлі готелю зношені на 30 %. Потребують ремонту				

Таблиця 3.2 – Результати візуального обстеження незадимлюваної сходової клітки

№ з/п	Найменування конструктивних елементів	Матеріал, характеристики	Оцінка технічного стану	Примітка
1	2	3	4	5
1. Конструктивні елементи				
1.	Основи	Сильно стискувальні ґрунти	-	-
2.	Фундаменти	Висячі залізобетонні палі	-	-
3.	Відмостка	Бетонна	II стан задовільний	Окремі тріщини та деформації в зоні примикання до фундаменту
4.	Ростверк	Монолітний залізо-бетонний	I стан нормальний	-
5.	Несучі стіни	Цегла керамічна	III стан непридатний до подальшої експлуатації	Тріщина на всю висоту прибудови, шириною розкриття (див. рис. 2): на 1-му поверсі – 0,2 мм, на 6-му поверсі – 2,0 мм, на 12-му поверсі – 12,0 мм
6.	Перемички	Збірні залізобетонні	I стан нормальний	-

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
7.	Сходи міжповерхові	Збірні залізобетонні	III стан непридатний до подальшої експлуатації	Тріщини в зоні обпирання сходових майданчиків на цегляну стіну з 6-го по 12-й поверхи
8.	Зовнішнє опорядження стін та цоколю	Цементно-піщана штукатурка	II стан задовільний	Тріщина на всю висоту прибудови
9.	Внутрішнє опорядження стін	Шпаклівка, побілка	II стан задовільний	Тріщина на всю висоту прибудови, тріщини в зоні обпирання сходових майданчиків на цегляну стіну з 6-го по 12-й поверхи
10.	Вікна, двері	Дерев'яні	III стан непридатний до подальшої експлуатації	Потребують ремонту або заміни
2. Інженерне забезпечення				
Інженерні комунікації в прибудованій незадимлюваній сходовій клітці відсутні				

Таблиця 3.3 – Результати візуального обстеження одноповерхової прибудови рецепції

№ з/п	Найменування конструктивних елементів	Матеріал, характеристики	Оцінка технічного стану	Примітка
1	2	3	4	5
1. Конструктивні елементи				
1.	Основи	Сильно стискувальні ґрунти	-	-
2.	Фундаменти	Висячі залізобетонні палі	-	-
3.	Відмостка	-	-	Необхідно влаштувати
4.	Ростверки, стіни підвалу	Монолітні залізобетонні, бетонні блоки, залізобетонні панелі	II стан задовільний	Окремі ділянки з ознаками корозії бетону в збірних бетонних блоках в результаті промерзання та пошкодження грибками
5.	Колони, ригелі	Збірні залізобетонні	I стан нормальний	-

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5
6.	Перегородки	Цегла керамічна	I стан нормальний	-
7.	Перемички	Збірні залізобетонні	I стан нормальний	-
8.	Міжповерхові перекриття та покриття	Збірні залізобетонні плити, монолітні ділянки	I стан нормальний	-
9.	Сходи зовнішні	Бутобетонні, монолітні бетонні	II стан задовільний	Відшарування окремих гранітних плит опорядження; надмірні деформації в результаті осідання
10.	Зовнішні стіни огородження першого поверху	Шлакоблоки	II стан задовільний	Окремі місця з тріщинами в зоні примикання до залізобетонного каркасу
11.	Зовнішнє опорядження стін та цоколю	Шпаклівка	II стан задовільний	Потребує влаштування зовнішнього захисного шару оздоблення
12.	Внутрішнє опорядження стін	Шпаклівка, декоративна штукатурка	II стан задовільний	Поодинокі волосяні тріщини та механічні пошкодження
13.	Опорядження стелі	Гпсокартон, шпаклівка, натяжка	I стан нормальний	-
14.	Стіни парапету	Цегла керамічна	I стан нормальний	-
15.	Покрівля	Рулонна, руберойд	I стан нормальний	-
16.	Підлога	Керамічна плитка	I стан нормальний	-
17.	Вікна, двері	Метало- пластикові, МДФ	I стан нормальний	-
2. Інженерне забезпечення				
Інженерні комунікації одноповерхової прибудови рецепції зношені на 20 %. Потребують ремонту				



Рисунок 3.1 – Загальний вигляд будівлі готелю «Галичина», що знаходиться за адресою: м. Тернопіль, вул. Чумацька, 1

На рисунку виділено частину будівлі, що підлягала обстеженню



Рисунок 3.2 – Загальний вигляд прибудованої до будівлі готелю незадимлюваної сходової клітки (виділено штриховою лінією)



Рисунок 3.3 – Вид з задньої сторони одноповерхової прибудови рецепції будівлі готелю



Рисунок 3.4 – Тріщина на всю висоту прибудованої незадимлюваної сходової клітки в зоні примикання до будівлі готелю



Рисунок 3.5 – Шурф №1 біля фундаменту прибудованої незадимлюваної сходової.
Місце дослідження монолітного залізобетонного ростверку



Рисунок 3.6 – Шурф №2 біля фундаменту частини будівлі, що використовується в якості готелю. Місце дослідження фундаментних збірних бетонних блоків



Рисунок 3.7 – Ділянка з просіданням асфальтобетонної відмостки будівлі готелю до 30 см



Рисунок 3.8 – Стан опорядження сходів одного із виходів з будівлі готелю



Рисунок 3.9 – Відшарування цементно-піщаної штукатурки та руйнування окремих ділянок верхніх шарів цегляної кладки стін парпету будівлі готелю



Рисунок 3.10 – Ділянка з ознаками корозії бетону збірних бетонних блоків стін техпідвалу одноповерхової прибудови рецепції



Рисунок 3.11 – Нормальна тріщина в монолітній залізобетонній балці БМ-4 з шириною розкриття тріщини до 0,4 мм



Рисунок 3.12 – Волосяні тріщини в зоні примикання збірних залізобетонних плит міжповерхових перекриттів між собою



Рисунок 3.13 – Ділянка відшарування опорядження стін коридору будівлі готелю

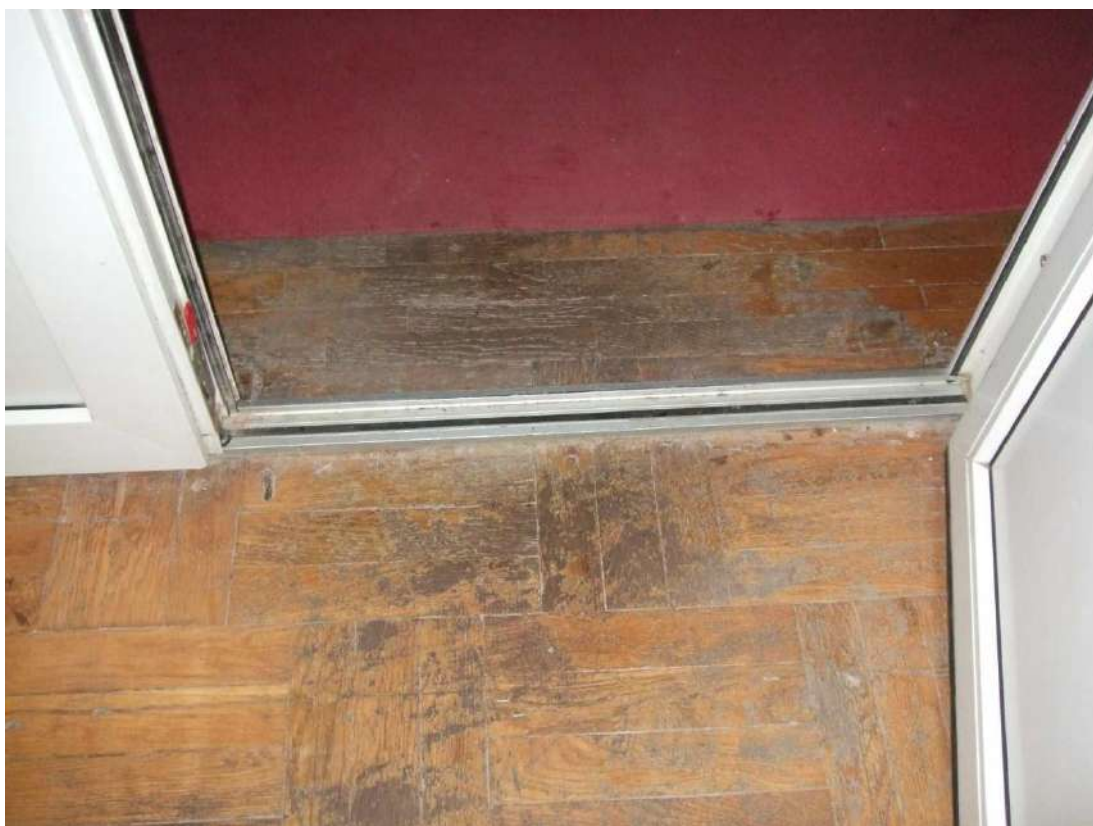


Рисунок 3.14 – Ознаки експлуатаційного зношення підлоги із дерев'яного паркету



Рисунок 3.15 – Ділянка «Ст-1» дослідження цегляної кладки несучої стіни 1-го поверху будівлі готелю. Місце відбору зразків розчину. Виступаюча частина сітки армування кладки з дроту Вр-I Ø3,5 мм



Рисунок 3.16 – Ділянка «Ст-4» дослідження цегляної кладки несучої стіни 6-го поверху будівлі готелю. Виступаюча частина сітки армування кладки з дроту Вр-I Ø5 мм



Рисунок 3.17 – Ділянка «Ст-5» дослідження цегляної кладки несучої стіни 12-го поверху будівлі готелю. Місце відбору зразків розчину



Рисунок 3.18 – Ділянка «Ст-9» дослідження цегляної кладки несучої стіни. Місце відбору зразків розчину. Наскрізна тріщина шириною розкриття 12,0 мм в несучій стіні 12-го поверху незадимлюваної сходової клітки



Рисунок 3.19 – Ділянка «П-3» дослідження збірної залізобетонної панелі перекриття 12-го поверху будівлі готелю



Рисунок 3.20 – Визначення параметрів армування механічним методом шляхом відкриття арматури збірної залізобетонної панелі перекриття 12-го поверху будівлі готелю



Рисунок 3.21 – Випробувальні зразки розчину відібраного із швів цегляної кладки



Рисунок 3.22 – Процес випробування зразків розчину відібраного із швів цегляної кладки

3.2 Результати інструментальних випробувань

В 2019 році Науково-випробувальною лабораторією будівельних матеріалів, виробів та конструкцій Тернопільського національного технічного університету ім. Івана Пулюя було проведено інструментальне обстеження збірних залізобетонних колон техпідвалу торгового центру ТОВ «Хоум Експрес Т» Протокол № 23/19. Торговий центр і одноповерхова прибудова рецепції будівлі готелю є однією будівлею, що була запроектована як «Блок обслуговування» згідно проектної документації. Колони в даній будівлі є типовими для обох її частин. Відповідно до протоколу № 23/19 «Випробування конструкцій неруйнівними методами контролю» було встановлено, що середня кубова міцність бетону збірних залізобетонних колон знаходиться в межах від 26,1 МПа до 45,7 МПа, що відповідає класу міцності бетону С 20/25 – С 32/40 із статистичною забезпеченістю 0,95 згідно ДБН В.2.6-98:2009.

Інструментальному обстеженню в межах даного висновку підлягали:

- фундаментні збірні бетонні блоки техпідвалу одноповерхової прибудови рецепції будівлі готелю;
- фундаментні збірні бетонні блоки техпідвалу будівлі готелю;
- монолітний залізобетонний ростверк будівлі готелю;
- монолітний залізобетонний ростверк прибудованої незадимлюваної сходової клітки;
- збірна залізобетонна круглопустотна панель покриття першого поверху одноповерхової прибудови рецепції будівлі готелю;
- збірні залізобетонні круглопустотні панелі перекриття 12-го поверху будівлі готелю;
- цегляна кладка поперечних несучих стін будівлі готелю в межах 1-го, 6-го та 12-го поверху (цегла керамічна рядова, армування кладки, розчин відібраний зі швів кладки);

- цегляна кладка несучих стін прибудованої незадимлюваної сходової клітки в межах 1-го, 6-го та 12-го поверху (цегла керамічна рядова, армування кладки, розчин відібраний зі швів кладки).

Дослідження будівельних конструкцій проводилось на ділянках, що були передбачені технічним завданням та погоджені із замовником Приватним акціонерним товариством «Тернопіль-готель» (див. рис. 3.23, рис. 3.24, рис. 3.25 та рис. 3.26).

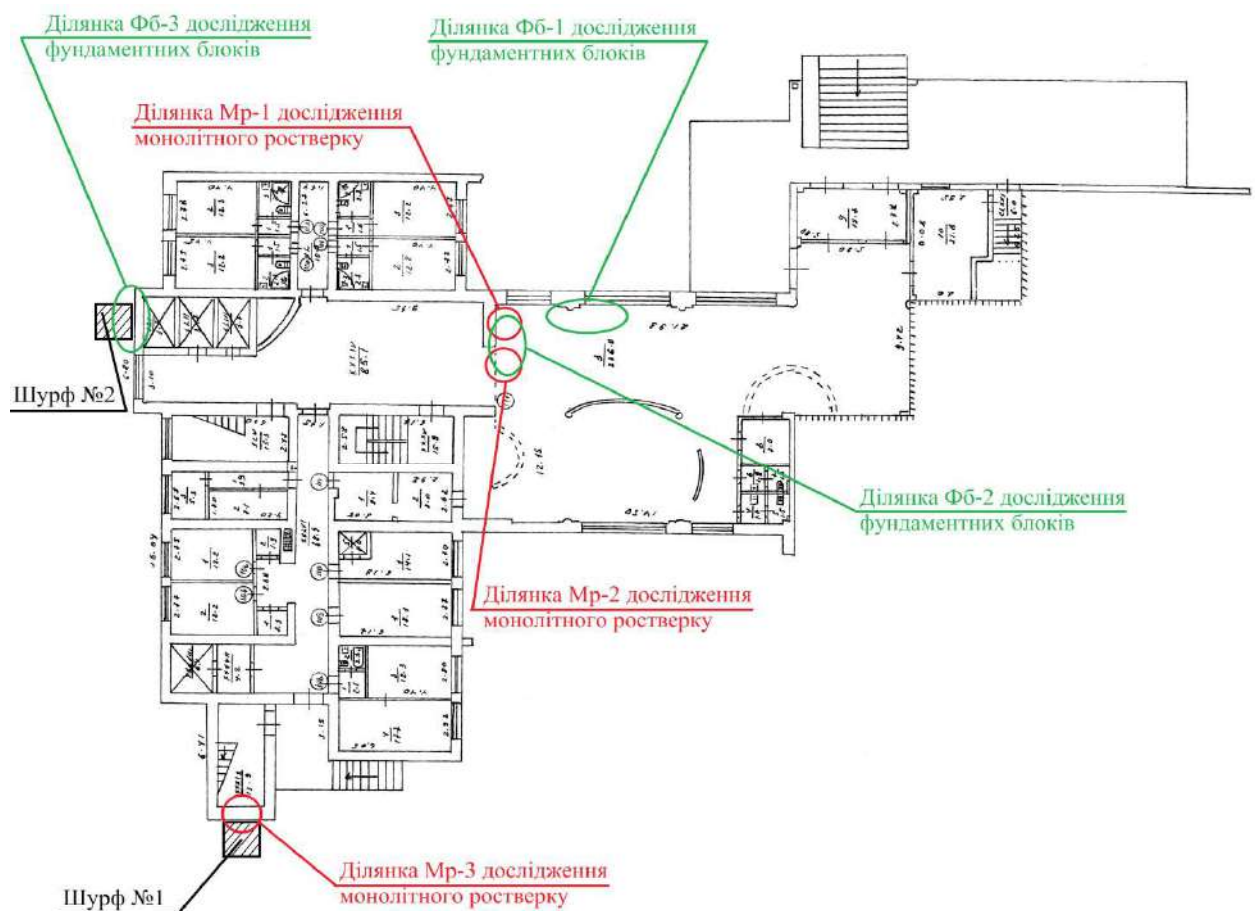


Рисунок 3.23 – Схема розташування ділянок інструментального обстеження конструкцій фундаментів, що показана на плані першого поверху будівлі готелю

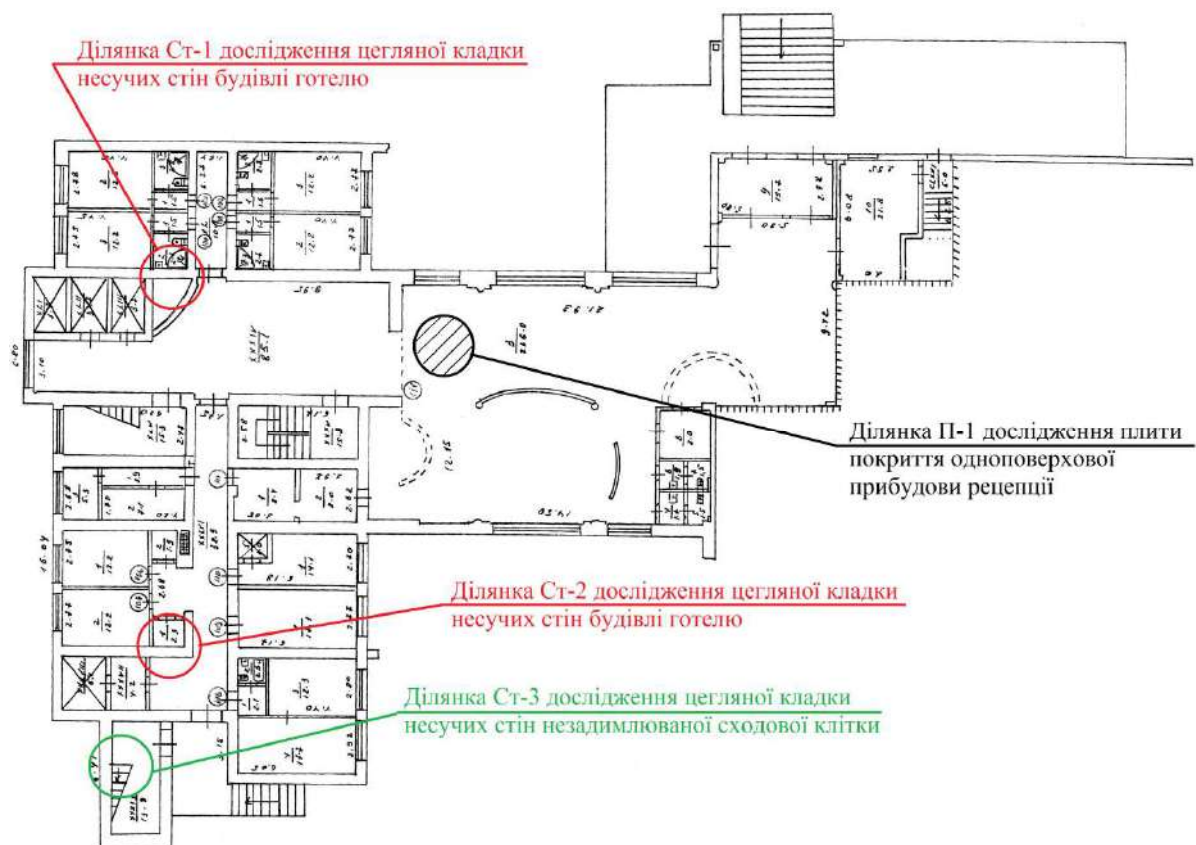


Рисунок 3.24 – Схема розташування ділянок інструментального обстеження несучих конструкцій 1-го поверху будівлі готелю

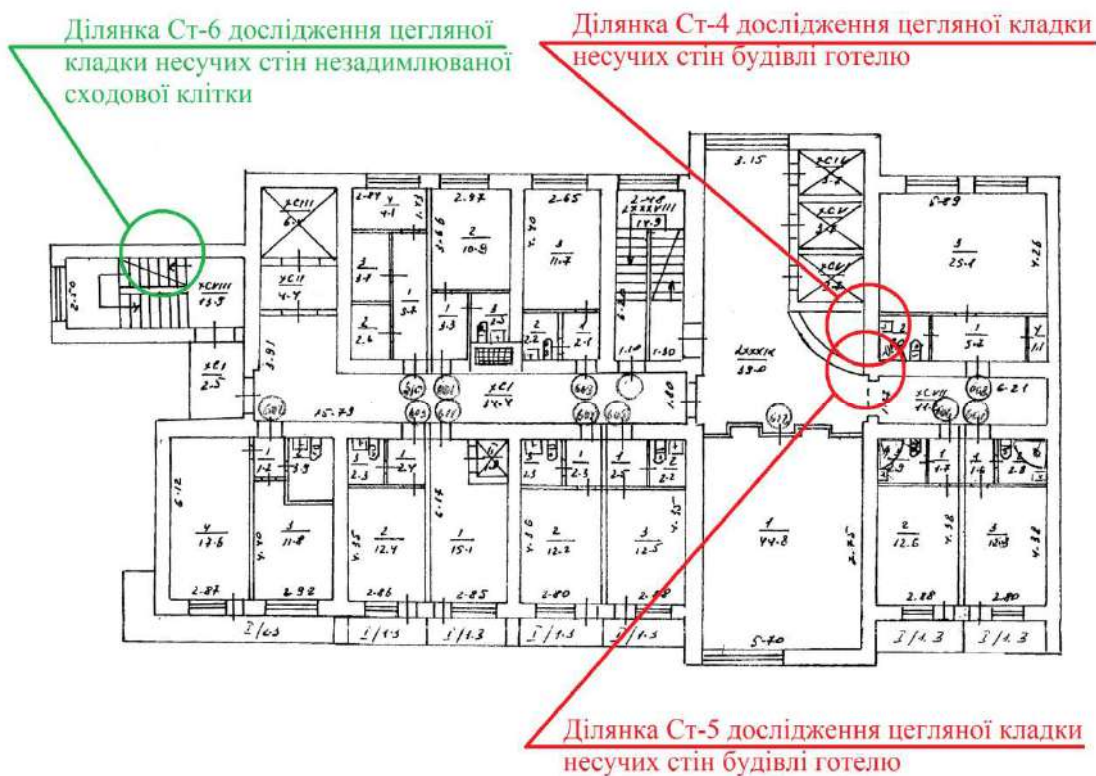


Рисунок 3.25 – Схема розташування ділянок інструментального обстеження несучих конструкцій 6-го поверху будівлі готелю

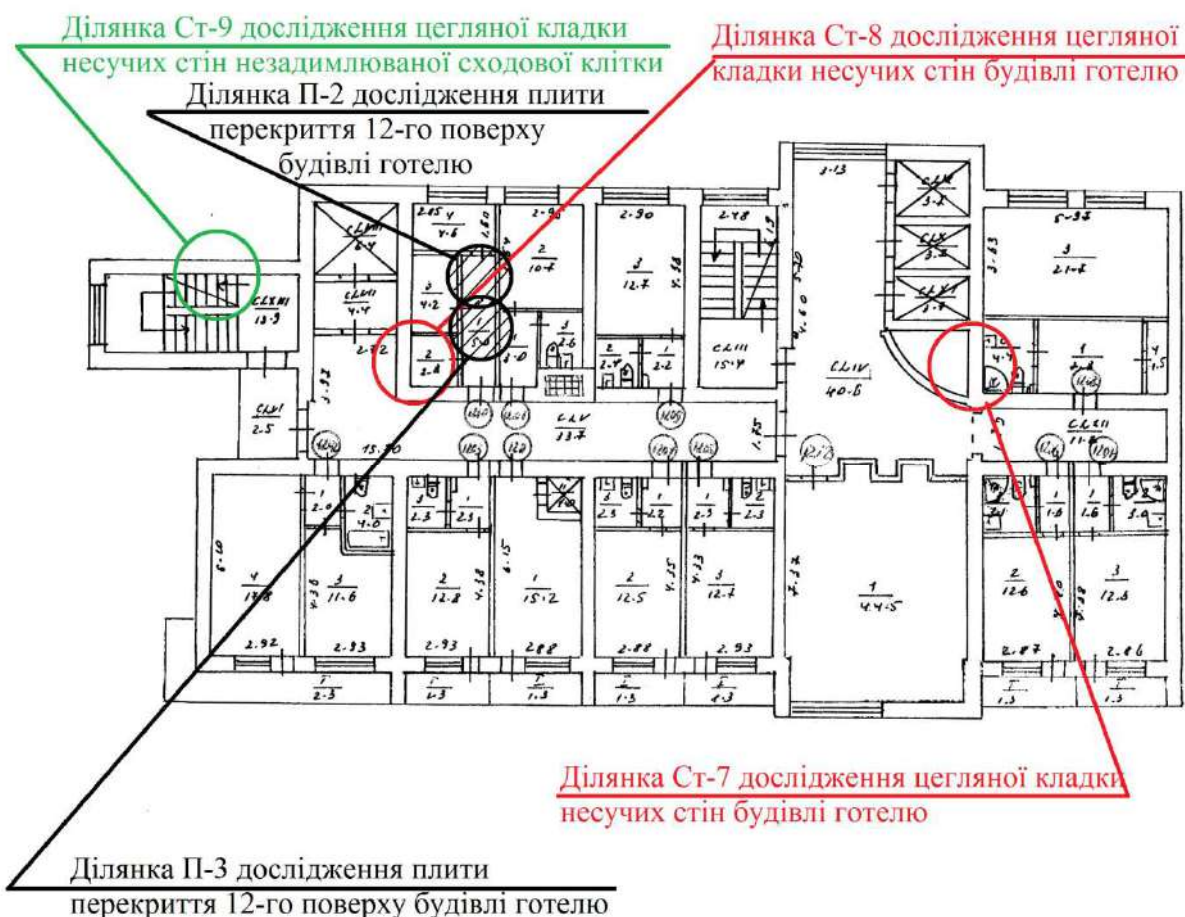


Рисунок 3.26 – Схема розташування ділянок інструментального обстеження несучих конструкцій 12-го поверху будівлі готелю

Дослідження кубової міцності бетону фундаментних збірних бетонних блоків техпідвалу одноповерхової прибудови рецепції будівлі готелю виконувалось на одній ділянці «Фб-1». Дослідження кубової міцності бетону фундаментних збірних бетонних блоків техпідвалу будівлі готелю виконувалось на двох ділянках «Фб-2» та «Фб-3». Дослідження кубової міцності бетону монолітного залізобетонного ростверку будівлі готелю виконувалось на двох ділянках «Мр-1» та «Мр-2». Дослідження кубової міцності бетону монолітного залізобетонного ростверку прибудованої незадимлюваної сходової клітки виконувалось на одній ділянці «Мр-3». Для проведення досліджень поряд із будівлею готелю та незадимлюваної сходової клітки було зроблено «Шурф №1» та «Шурф №2». Розташування ділянок дослідження та шурфів на плані першого поверху будівлі наведено на рис. 3.23.

Дослідження кубової міцності бетону та параметрів армування збірної залізобетонної круглопустотної панелі покриття 1-го поверху одноповерхової прибудови рецепції будівлі готелю виконувалось на одній ділянці «П-1». В результаті інструментального дослідження панелі покриття шириною 1,2 м та прольотом 6 м встановлено схему її армування, яка відповідає серії панелі, що була закладена в проекті – ПК 8-58-12 (Серия ИИ-04-4. Випуск 2). Панель ПК 5-58-12 армована 4Ø14 А-IV, розрахункове навантаження складає 800 кг/м², що дозволяє після реконструкції використовувати її в якості панелі перекриття для вище лежачого поверху. Розташування ділянки дослідження на плані першого поверху будівлі наведено на рис. 3.24.

Дослідження кубової міцності бетону та параметрів армування збірних залізобетонних круглопустотних панелей перекриття 12-го поверху будівлі готелю виконувалось на двох ділянках «П-2» та «П-3». В результаті інструментального дослідження панелей перекриття шириною 1,2 м та прольотом 6 м встановлено схему їх армування, яка відповідає серії панелі, що була закладена в проекті – ПТ 63-12 (Серия ИИ-03-02. Альбом 115). Панель ПТ 63-12 армована 4Ø14 Ат-V, розрахункове навантаження складає 800 кг/м², що дозволяє після реконструкції використовувати її в якості панелі перекриття для вище лежачого поверху. Розташування ділянок дослідження на плані 12-го поверху будівлі наведено на рис. 3.26.

Дослідження міцності цегли керамічної рядової, параметрів армування цегляної кладки та міцності розчину відібраного зі швів цегляної кладки будівлі готелю виконувалось на двох ділянках в межах 1-го (ділянка «Ст-1» та «Ст-2»), 6-го (ділянка «Ст-4» та «Ст-5») та 12-го (ділянка «Ст-7» та «Ст-8») поверхів. Розташування ділянок дослідження на планах поверхів будівлі готелю наведено на рис. 3.24 – 3.26.

Дослідження міцності цегли керамічної рядової, параметрів армування цегляної кладки та міцності розчину відібраного зі швів цегляної кладки прибудованої незадимлюваної сходової клітки виконувалось на одній ділянці в межах 1-го (ділянка «Ст-3»), 6-го (ділянка «Ст-6») та 12-го (ділянка «Ст-9»)

поверхів. Розташування ділянок дослідження на планах поверхів будівлі готелю наведено на рис. 3.24 – 3.26.

Визначення кубової міцності бетону фундаментних збірних бетонних блоків проводилось методом ударного імпульсу на кожній ділянці досліджень в чотирьох точках. Результати вимірювань кубової міцності бетону фундаментних збірних бетонних блоків методом ударного імпульсу згідно ДСТУ Б В.2.7-220:2009 наведені в таблиці 3.4.

Визначення кубової міцності бетону монолітних залізобетонних ростверків проводилось методом ударного імпульсу на кожній ділянці досліджень в чотирьох точках. Результати вимірювань кубової міцності бетону монолітних залізобетонних ростверків методом ударного імпульсу згідно ДСТУ Б В.2.7-220:2009 наведені в таблиці 3.5.

Визначення кубової міцності бетону збірних залізобетонних панелей покриття та перекриття проводилось методом ударного імпульсу на кожній ділянці досліджень в чотирьох точках. Результати вимірювань кубової міцності бетону збірних залізобетонних панелей покриття та перекриття методом ударного імпульсу згідно ДСТУ Б В.2.7-220:2009 наведені в таблиці 3.6.

Визначення міцності цегли керамічної рядової проводилось методом ударного імпульсу на кожній ділянці досліджень в чотирьох точках. Результати вимірювань міцності цегли керамічної рядової методом ударного імпульсу згідно ДСТУ Б В.2.7-220:2009 наведені в таблиці 3.7.

Визначення міцності розчину відібраного зі швів цегляної кладки на кожній ділянці проводилось руйнівним методом в лабораторних умовах по п'яти зразках. Результати вимірювань міцності розчину відібраного зі швів цегляної кладки руйнівним методом згідно ДСТУ Б В.2.7-23-95 наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.4 – Результати вимірювань кубової міцності бетону фундаментних збірних бетонних блоків методом ударного імпульсу

№ ділянки	Точка	Показники приладу				Середня кубова міцність, МПа
		1	2	3	4	
Фб-1	1	17,8	17,6	18,2	18,7	18,1
	2	15,4	16,2	15,9	16,0	15,9
	3	20,9	21,1	20,4	20,8	20,8
	4	22,8	23,1	22,6	22,5	22,8
Середнє значення кубової міцності бетону по ділянці «Фб-1»						19,4
Фб-2	1	20,2	19,8	19,6	19,9	19,9
	2	21,7	20,6	21,8	21,4	21,4
	3	22,1	22,4	22,6	22,3	22,4
	4	24,4	24,0	24,1	24,0	24,1
Середнє значення кубової міцності бетону по ділянці «Фб-2»						21,9
Фб-3	1	25,1	25,6	25,0	25,2	25,2
	2	22,4	22,2	22,6	22,5	22,4
	3	21,7	21,1	21,5	21,3	21,4
	4	15,2	14,8	15,1	15,0	15,0
Середнє значення кубової міцності бетону по ділянці «Фб-3»						21,0

Таблиця 3.5 – Результати вимірювань кубової міцності бетону монолітних залізобетонних ростверків методом ударного імпульсу

№ ділянки	Точка	Показники приладу				Середня кубова міцність, МПа
		1	2	3	4	
Мр-1	1	31,7	31,2	31,1	31,4	31,4
	2	22,0	22,4	22,6	22,8	22,5
	3	32,9	33,1	33,9	33,6	33,4
	4	24,9	25,2	25,4	25,6	25,3
Середнє значення кубової міцності бетону по ділянці «Мр-1»						28,1

Продовження таблиці 3.5

Мр-2	1	23,0	23,5	23,4	23,4	23,3
	2	28,1	29,0	28,6	28,8	28,6
	3	21,8	22,3	22,4	22,0	22,1
	4	30,1	29,8	30,4	30,3	30,2
Середнє значення кубової міцності бетону по ділянці «Мр-2»						26,1
Мр-3	1	19,5	20,0	20,2	20,4	20,0
	2	25,6	25,2	25,1	24,9	25,2
	3	24,4	24,8	24,6	24,5	24,6
	4	26,5	26,2	26,8	26,3	26,5
Середнє значення кубової міцності бетону по ділянці «Мр-3»						24,1

Таблиця 3.6 – Результати вимірювань кубової міцності бетону збірних залізобетонних панелей покриття та перекриття методом ударного імпульсу

№ плити	Точка	Показники приладу				Середня кубова міцність, МПа
		1	2	3	4	
П-1	1	35,6	35,5	35,2	35,3	35,4
	2	37,2	36,9	36,8	37,0	37,0
	3	34,7	35,2	35,0	35,1	35,0
	4	40,1	39,8	39,4	39,5	39,7
Середнє значення кубової міцності бетону по плиті «П-1»						36,8
П-2	1	41,6	41,8	41,5	41,4	41,6
	2	42,2	42,3	42,0	42,6	42,3
	3	38,9	39,2	38,7	39,0	39,0
	4	40,1	39,9	40,2	40,1	40,1
Середнє значення кубової міцності бетону по плиті «П-2»						40,7
П-3	1	41,8	41,2	41,1	41,5	41,4
	2	37,2	37,7	37,5	37,1	37,4
	3	41,0	40,8	40,9	40,6	40,8
	4	39,9	39,7	40,2	40,5	40,1
Середнє значення кубової міцності бетону по плиті «П-3»						39,9

Таблиця 3.7 – Результати вимірювань міцності цегли керамічної рядової методом ударного імпульсу

№ ділянки	Точка	Показники приладу				Середня міцність, МПа
		1	2	3	4	
Ст-1	1	7,4	7,5	7,6	7,2	7,4
	2	8,1	7,9	8,3	8,2	8,1
	3	9,1	9,5	9,4	9,2	9,3
	4	7,1	7,4	7,6	7,3	7,4
Середнє значення міцності цегли по ділянці «Ст-1»						8,1
Ст-2	1	10,6	10,1	10,1	10,4	10,3
	2	9,7	10,1	10,0	9,8	9,9
	3	9,0	8,9	8,8	9,1	9,0
	4	8,3	8,1	8,2	8,5	8,3
Середнє значення міцності цегли по ділянці «Ст-2»						9,3
Ст-3	1	18,0	17,8	17,7	18,2	17,9
	2	16,8	16,3	16,4	16,6	16,5
	3	15,6	15,0	15,3	15,5	15,4
	4	17,0	17,5	17,2	17,3	17,3
Середнє значення міцності цегли по ділянці «Ст-3»						16,8
Ст-4	1	8,4	8,2	8,0	8,3	8,2
	2	8,1	7,9	8,3	8,2	8,1
	3	7,1	7,9	7,5	7,4	7,5
	4	9,2	9,4	9,0	9,1	9,2
Середнє значення міцності цегли по ділянці «Ст-4»						8,3
Ст-5	1	9,2	9,4	9,1	9,0	9,2
	2	12,8	12,4	13,0	12,9	12,8
	3	8,5	8,6	8,3	8,4	8,5
	4	9,0	9,3	8,9	9,1	9,1
Середнє значення міцності цегли по ділянці «Ст-5»						9,9

Продовження таблиці 3.7

Ст-6	1	11,8	12,1	11,7	11,9	11,9
	2	13,0	13,2	12,8	12,9	13,0
	3	14,3	14,2	14,6	14,5	14,4
	4	14,1	13,9	14,0	14,1	14,0
Середнє значення міцності цегли по ділянці «Ст-6»						13,3
Ст-7	1	8,2	7,9	8,1	8,0	8,1
	2	7,5	7,0	7,3	7,1	7,2
	3	8,0	7,8	7,7	8,2	7,9
	4	8,2	7,9	7,8	8,4	8,1
Середнє значення міцності цегли по ділянці «Ст-7»						7,8
Ст-8	1	8,1	8,4	7,9	8,0	8,1
	2	6,9	7,2	7,0	7,1	7,1
	3	9,1	9,4	8,8	9,3	9,2
	4	9,4	9,3	9,6	9,5	9,5
Середнє значення міцності цегли по ділянці «Ст-8»						8,4
Ст-9	1	15,2	15,4	15,1	15,3	15,3
	2	15,3	15,2	15,0	15,3	15,2
	3	14,3	14,8	14,4	14,6	14,5
	4	15,8	15,6	15,3	15,4	15,5
Середнє значення міцності цегли по ділянці «Ст-9»						15,1

Таблиця 3.8 – Випробування зразків розчину відібраного з швів цегляної кладки

№ ділянки	Назва показників	Один. вимір	Показники		Відповідність вимогам НД (+) - так (-) - ні	Точність обрахунків згідно з НД
			Згідно діючого ДСТУ Б В. 2.7-23-95	Фактичні		
1	2	3	4	5	6	7
Ст-1	<p>Міцність розчину при стиску зразків з врахуванням поправочного коефіцієнта 0,56:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 <p>- середній для 5-ти зразків</p> <p>Марка розчину</p>	кгс/см ²	25	<p>26,6</p> <p>28,7</p> <p>36,2</p> <p>30,5</p> <p>32,2</p> <p>30,8</p> <p>М25</p>	<p>+</p> <p>+</p>	<p>до 1 кгс/см² ДСТУ Б EN 1015-6:2012</p> <p>ДСТУ Б В.2.7-23-95</p>
Ст-2	<p>Міцність розчину при стиску зразків з врахуванням поправочного коефіцієнта 0,56:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 <p>- середній для 5-ти зразків,</p> <p>Марка розчину</p>	кгс/см ²	25	<p>34,2</p> <p>27,4</p> <p>25,0</p> <p>48,5</p> <p>30,1</p> <p>33,0</p> <p>М25</p>	<p>+</p> <p>+</p>	<p>до 1 кгс/см² ДСТУ Б EN 1015-6:2012</p> <p>ДСТУ Б В.2.7-23-95</p>

Продовження таблиці 3.8

1	2	3	4	5	6	7
Ст-3	<p>Міцність розчину при стиску зразків з врахуванням поправочного коефіцієнта 0,56:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 <p>- середній для 5-ти зразків,</p> <p>Марка розчину</p>	кгс/см ²	25	<p>22,2</p> <p>20,1</p> <p>25,1</p> <p>28,5</p> <p>24,3</p> <p>24,0</p> <p>M25</p>	<p>+</p> <p>+</p>	<p>до 1 кгс/см²</p> <p>ДСТУ Б EN 1015-6:2012</p> <p>ДСТУ Б В.2.7-23-95</p>
Ст-4	<p>Міцність розчину при стиску зразків з врахуванням поправочного коефіцієнта 0,56:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 <p>- середній для 5-ти зразків,</p> <p>Марка розчину</p>	кгс/см ²	75	<p>82,6</p> <p>84,1</p> <p>80,9</p> <p>85,5</p> <p>79,3</p> <p>82,5</p> <p>M75</p>	<p>+</p> <p>+</p>	<p>до 1 кгс/см²</p> <p>ДСТУ Б EN 1015-6:2012</p> <p>ДСТУ Б В.2.7-23-95</p>
Ст-5	<p>Міцність розчину при стиску зразків з врахуванням поправочного коефіцієнта 0,56:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 <p>- середній для 5-ти зразків,</p> <p>Марка розчину</p>	кгс/см ²	100	<p>110,6</p> <p>102,3</p> <p>95,8</p> <p>93,2</p> <p>99,9</p> <p>100,4</p> <p>M100</p>	<p>+</p> <p>+</p>	<p>до 1 кгс/см²</p> <p>ДСТУ Б EN 1015-6:2012</p> <p>ДСТУ Б В.2.7-23-95</p>

Продовження таблиці 3.8

1	2	3	4	5	6	7
Ст-6	<p>Міцність розчину при стиску зразків з врахуванням поправочного коефіцієнта 0,56:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 <p>- середній для 5-ти зразків,</p> <p>Марка розчину</p>	кгс/см ²	50	<p>58,8</p> <p>46,3</p> <p>47,6</p> <p>53,2</p> <p>43,8</p> <p>50,9</p> <p>M50</p> <p>M50</p>	<p>+</p> <p>+</p>	<p>до 1 кгс/см²</p> <p>ДСТУ Б EN 1015-6:2012</p> <p>ДСТУ Б В.2.7-23-95</p>
Ст-7	<p>Міцність розчину при стиску зразків з врахуванням поправочного коефіцієнта 0,56:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 <p>- середній для 5-ти зразків,</p> <p>Марка розчину</p>	кгс/см ²	25	<p>28,4</p> <p>25,4</p> <p>26,9</p> <p>27,4</p> <p>23,8</p> <p>26,4</p> <p>M25</p> <p>M25</p>	<p>+</p> <p>+</p>	<p>до 1 кгс/см²</p> <p>ДСТУ Б EN 1015-6:2012</p> <p>ДСТУ Б В.2.7-23-95</p>
Ст-8	<p>Міцність розчину при стиску зразків з врахуванням поправочного коефіцієнта 0,56:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 <p>- середній для 5-ти зразків,</p> <p>Марка розчину</p>	кгс/см ²	25	<p>22,4</p> <p>30,1</p> <p>24,4</p> <p>28,7</p> <p>25,0</p> <p>26,1</p> <p>M25</p> <p>M25</p>	<p>+</p> <p>+</p>	<p>до 1 кгс/см²</p> <p>ДСТУ Б EN 1015-6:2012</p> <p>ДСТУ Б В.2.7-23-95</p>

Продовження таблиці 3.8

1	2	3	4	5	6	7
Ст-9	Міцність розчину при стиску зразків з врахуванням поправочного коефіцієнта 0,56:	кгс/см ²	50			до 1 кгс/см ² ДСТУ Б EN 1015-6:2012
	- 1			44,6		
	- 2			47,6		
	- 3			43,2		
	- 4			47,4		
	- 5	52,3				
	- середній для 5-ти зразків,	-		47,0	+	
	Марка розчину		M50	M50	+	ДСТУ Б В.2.7-23-95

3.3 Рекомендації щодо можливості проведення реконструкції з надбудовою будівлі готелю

Для можливості проведення реконструкції з надбудовою над частиною основної будівлі, що використовується під готель, надбудовою над незадимлюваною сходовою кліткою та надбудовою над одноповерховою прибудовою рецепції необхідно виконати наступні заходи:

- вжити необхідних конструктивних заходів для забезпечення механічного пору, стійкості і непорушності фундаментів та несучих конструкцій тієї частини основної будівлі, що використовується під багатоквартирний дванадцятиповерховий житловий будинок та не підлягає реконструкції і надбудові. Особливу увагу звернути на спільну поперечну несучу цегляну стіну, що розмежовує дві різні за своїм функціональним призначенням частини однієї будівлі;

- демонтувати стіни парапету, плити покриття та інженерні комунікації техгорища над частиною основної будівлі, що використовується під готель;

- після проведення перевірочних розрахунків на нові величини навантажень від можливої надбудови, за необхідності провести підсилення

фундаментів та несучих стін будівлі. Особливу увагу звернути на несучі стіни будівлі – марка цегли, марка розчину та армування цегляної кладки яких частково або повністю не відповідає проектним (див. матеріали висновку вище);

- підсилити монолітну залізобетонну балку БМ-4, навантаження на яку після надбудови можуть зрости, що призведе до розкриття існуючої тріщини понад допустиму величину;

- підсилити металевими обіймами та стяжками цегляну несучу стіну прибудованої незадимлюваної сходової клітки, що містить наскрізну тріщину на всю висоту будівлі для забезпечення її стійкості та сумісної роботи з основною будівлею;

- влаштувати суцільну відмостку по всьому периметру будівлі готелю, незадимлюваної сходової клітки та прибудови рецепції;

- виконати ремонт інженерних комунікацій об'єкту в цілому;

- виконати ремонт окремих елементів у вікнах та дверях будівлі готелю та прибудови рецепції, а також провести повну заміну дверей та вікон у незадимлюваній сходовій клітці;

- виконати ремонт всіх зовнішніх сходів об'єкту в цілому;

- виконати ремонт опорядження фасаду та цоколю об'єкту в цілому;

- виконати ремонт внутрішнього опорядження стін, підлоги та стелі приміщень об'єкту в цілому.

3.4 Висновки до розділу 3

1. На основі проведеного візуального обстеження:

- обстежувана будівля готелю в цілому відноситься до II категорії (задовільний стан);

- обстежувана одноповерхова прибудова рецепції будівлі готелю в цілому відноситься до II категорії (задовільний стан);

- обстежувана прибудована незадимлювана сходова клітка будівлі готелю в цілому відноситься до III категорії (непридатний до подальшої експлуатації стан).

2. Згідно проведеного інструментального обстеження неруйнівними та руйнівними методами контролю будівельних конструкцій, отримано наступні результати:

- Середня кубова міцність бетону збірних залізобетонних колон техпідвалу одноповерхової прибудови рецепції знаходиться в межах від 26,1 МПа до 45,7 МПа, що відповідає класу міцності бетону С20/25 – С32/40 (марка бетону М200 – М400) із статистичною забезпеченістю 0,95 згідно ДБН В.2.6-98:2009;

- Середня кубова міцність бетону фундаментних збірних бетонних блоків техпідвалу одноповерхової прибудови рецепції знаходиться в межах від 15,9 МПа до 22,8 МПа, що відповідає класу міцності бетону С12/15 – С16/20 (марка бетону М150 – М200) із статистичною забезпеченістю 0,95 згідно ДБН В.2.6-98:2009;

- Збірна залізобетонна круглопустотна плита покриття ПК 8-58-12 одноповерхової прибудови рецепції шириною 1,2 м та прольотом 6,0 м відповідає серії згідно проектної документації (Серія ИИ-04-4. Випуск 2), армована 4Ø14 А-IV, розрахункове навантаження складає 800 кг/м², що дозволяє після реконструкції використовувати її в якості панелі перекриття для вище лежачого поверху;

- Середня кубова міцність бетону фундаментних збірних бетонних блоків техпідвалу будівлі готелю знаходиться в межах від 15,0 МПа до 25,2 МПа, що відповідає класу міцності бетону С12/15 – С16/20 (марка бетону М150 – М200) із статистичною забезпеченістю 0,95 згідно ДБН В.2.6-98:2009;

- Середня кубова міцність бетону монолітних залізобетонних ростверків будівлі готелю знаходиться в межах від 22,1 МПа до 33,4 МПа, що відповідає класу міцності бетону С16/20 – С25/30 (марка бетону М200 – М250) із статистичною забезпеченістю 0,95 згідно ДБН В.2.6-98:2009;

- Середня кубова міцність бетону монолітних залізобетонних ростверків незадимлюваної сходової клітки знаходиться в межах від 20,0 МПа до 26,5 МПа, що відповідає класу міцності бетону С16/20 – С20/25 (марка бетону М200) із статистичною забезпеченістю 0,95 згідно ДБН В.2.6-98:2009;

- Міцність цегли керамічної рядової стін 1-го поверху будівлі готелю знаходиться в межах від 7,4 МПа до 10,3 МПа, що відповідає марці М75 згідно ДБН Б В.2.7-61:2008. Марка цегла не відповідає проектній, згідно проекту для 1-го поверху будівлі передбачено цеглу марки М100;

- Міцність цегли керамічної рядової стін 6-го поверху будівлі готелю знаходиться в межах від 7,5 МПа до 12,8 МПа, що відповідає марці М75 згідно ДБН Б В.2.7-61:2008. Марка цегла не відповідає проектній, згідно проекту для 6-го поверху будівлі передбачено цеглу марки М100;
- Міцність цегли керамічної рядової стін 12-го поверху будівлі готелю знаходиться в межах від 7,1 МПа до 9,5 МПа, що відповідає марці М75 згідно ДБН Б В.2.7-61:2008. Марка цегла не відповідає проектній, згідно проекту для 12-го поверху будівлі передбачено цеглу марки М100;
- Міцність цегли керамічної рядової стін 1-го поверху незадимлюваної сходової клітки знаходиться в межах від 15,4 МПа до 17,9 МПа, що відповідає марці М150 згідно ДБН Б В.2.7-61:2008;
- Міцність цегли керамічної рядової стін 6-го поверху незадимлюваної сходової клітки знаходиться в межах від 11,9 МПа до 14,4 МПа, що відповідає марці М125 згідно ДБН Б В.2.7-61:2008;
- Міцність цегли керамічної рядової стін 12-го поверху незадимлюваної сходової клітки знаходиться в межах від 14,5 МПа до 15,5 МПа, що відповідає марці М150 згідно ДБН Б В.2.7-61:2008;
- Міцність на стиск розчину відібраного із швів цегляної кладки стін 1-го поверху будівлі готелю відповідає марці М25. Марка розчину не відповідає проектній, згідно проекту для 1-го поверху будівлі передбачено розчин марки М100;
- Міцність на стиск розчину відібраного із швів цегляної кладки стін 6-го поверху будівлі готелю знаходиться в межах від М75 – М100. Марка розчину частково відповідає проектній, згідно проекту для 6-го поверху будівлі передбачено розчин марки М100;
- Міцність на стиск розчину відібраного із швів цегляної кладки стін 12-го поверху будівлі готелю відповідає марці М25. Марка розчину не відповідає проектній, згідно проекту для 12-го поверху будівлі передбачено розчин марки М75;
- Міцність на стиск розчину відібраного із швів цегляної кладки стін 1-го поверху незадимлюваної сходової клітки відповідає марці М25;
- Міцність на стиск розчину відібраного із швів цегляної кладки стін 6-го та 12-го поверхів незадимлюваної сходової клітки відповідає марці М50;

- На всіх ділянках дослідження цегляних несучих стін будівлі готелю виявлено армування цегляної кладки сітками з дроту Вр-І Ø5 мм через 4 ряди кладки, а також траплялися випадки армування з дроту Вр-І Ø3,5 мм через 5 та 6 рядів кладки. Армування кладки частково не відповідає проектному, оскільки в проекті передбачено армування з дроту Вр-І Ø5 мм через 4 ряди кладки з кроком комірок сітки 5 см;

- На всіх ділянках дослідження цегляних несучих стін незадимлюваної сходової клітки виявлено армування цегляної кладки сітками з дроту Вр-І Ø4 мм через кожні 5 рядів кладки.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Безпека праці в Україні. Основні законодавчі та нормативно-правові акти про охорону праці

В основі всіх нормативно-правових актів про охорону праці в Україні лежить Конституція України.

Згідно з Законом України “ Про охорону праці ” (далі – Законом) (ст.4) визначені основні напрямки реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров’я в процесі трудової діяльності:

- пріоритет життя і здоров’я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства;
- повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;
- соціальний захист працівників, повне відшкодування збитків особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань та інші.

Іншим важливим законом в галузі охорони праці є Кодекс законів про працю, що регулює трудові відносини між працівником і роботодавцем. Відповідно до даного Кодексу права працівників на охорону праці під час трудової діяльності охороняються всебічно.

На сьогодні в Україні існує велика кількість нормативно-правових актів з охорони праці. До них відносяться, згідно зі ст. 27 Закону: правила, норми, положення, стандарти, регламенти, інструкції та інші документи, обов’язкові до виконання. Зазначимо, що вище сказані нормативно-правові акти повинні регулярно переглядатися – не рідше одного разу на десять років.

До нормативно-правових актів, що діють, наприклад, в будівництві, включають:

- нормативно-правові акти, що поширюються на декілька видів економічної діяльності;

- нормативно-правові акти, що поширюються на будівництво;
- нормативно-правові акти, що поширюються на вироблення електроенергії, газу, тепла;
- охорона надр.

Крім вище наведених нормативно-правових актів охорона праці в будівництві регламентована державними будівельними нормами – ДБН, основними з яких є:

- ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва;
- ДБН А.3.2-2-2009. ССБТ. Охорона праці та промислова безпека у будівництві. Основні положення;
- ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.

Згідно із ст.13 Закону роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а також зобов'язаний створити на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативно-правових актів. Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення цих вимог. У свою чергу працівник зобов'язаний знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей, проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди (ст.14). Працівник несе особисту відповідальність за порушення зазначених вимог.

Достойна праця – безпечна праця. Міжнародний досвід засвідчує, що вдосконалення законів в охороні праці та методів забезпечення безпеки праці, боротьба з травматизмом, крім гуманістичного характеру, має ще й чітко виражений економічний аспект. Безпека праці виступає одним із важливих факторів, які забезпечують високу продуктивність праці та безпосередньо впливає на підвищення ефективності виробництва.

4.2 Основні вимоги та правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії

Правила з охорони праці і техніки безпеки пов'язанні з особливостями роботи в лабораторії та спрямовані на попередження небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Основні вимоги під час роботи в лабораторії та правила техніки безпеки такі:

- студенти допускаються до роботи в лабораторії тільки після інструктажу з техніки безпеки, що підтверджується підписом студента і викладача, що проводив інструктаж в спеціальному журналі. Студенти, які пройшли інструктаж повинні строго дотримуватися правил техніки безпеки;

- робота студентів в лабораторії дозволяється в години, відведені за розкладом, а також в додатковий час, узгоджений з викладачем під наглядом викладача;

- працювати в лабораторії потрібно тільки в халатах та рукавицях. Без спецодягу працювати студенту не дозволяється;

- в приміщенні лабораторії зберігати порядок та чистоту;

- не допускається загроможувати вхід (вихід) будь-якими предметами, матеріалами чи обладнанням;

- не дозволяється покидати робоче місце під час проведення досліду та залишати без нагляду увімкненні прилади та обладнання;

- ручний інструмент (молотки, гайкові ключі, плоскогубці, викрутки) використовувати тільки за призначенням;

- при роботі з бетонозмішувачем :

- 1) перед початком роботи обов'язково перевірити справність заземлення;

- 2) забороняється вивантажувати бетонну суміш з барабану на ходу;

- 3) після закінчення роботи бетонозмішувач відключити від електромережі, а барабан – очистити від залишків бетонної суміші (воду із цементним розчином забороняється виливати в побутову каналізацію);

- після роботи розкласти всі інструменти та прилади по своїх місцях, виключити все електрообладнання, прибрати робоче місце, очистити від пилу та бруду спецодяг та винести будівельне сміття.

4.3 Вплив цементу і цементного пилу на організм людини

Бетон – найпоширеніший штучний будівельний матеріал, який за своїм складом абсолютно не шкідливий для здоров'я людини. Але цемент, що слугує в'язучим компонентом бетону, негативно впливає на організм людини. Шкідлива дія цементу – виникає, в першу чергу, під час виробництва даного неорганічного в'язучого на цементних заводах, а також під час приготування бетонної суміші на спеціалізованих підприємствах або безпосередньо на будівельному майданчику.

До складу цементу зазвичай входять домішки, які являють собою різні хімічні сполуки, що і визначають, в значній мірі, шкідливу дію на організм людини. При роботі з цементом завжди виникає пил, що піднімається в повітря. Пил проникає в організм людини з повітрям. Подразнюючи слизову оболонку дихальних шляхів, цементний пил викликає біль, сухість в носі і горлі, у людини з'являється кашель. При тривалій подразнюючій дії пилу слизова оболонка дихальних шляхів поступово тоншає, стає сухою і втрачає здатність затримувати пил. Цементний пил при попаданні в бронхи викликає зміну легеневої тканини, що, у свою чергу, приводить до необоротних функціональних змін легенів – пневмоконіозу.

Дія пилу на шкірний покрив зводиться в основному до механічного подразнення. Внаслідок чого виникає невелике свербіння, неприємне відчуття, може з'явитися почервоніння і деяка припухлість шкірного покриву, що свідчить про запальний процес.

Пилінки можуть проникати в пори потових і сальних залоз, закупорюючи їх і тим самим ускладнюючи їх функції. Це призводить до сухості шкірного покриву, іноді з'являються тріщини, висипи. Мікроби, що потрапили разом з пилом, можуть розвиватися в закупорених протоках сальних залоз, викликаючи

гнійні захворювання. Закупорювання потових залоз пилом в умовах гарячого цеху сприяє зменшенню потовиділення і тим самим ускладнює терморегуляцію.

Пил цементу, осідаючи на слизовій оболонці очей, подразнює її, викликає слезотечу і свербіж. При довготривалій дії пилу може розвинутися запальний процес слизових оболонок - кон'юнктивіт, який виражається в почервонінні, слезотечі, іноді припухлості і нагноєнні. У важких випадках може ушкодитись рогівка ока.

Цементний пил вважається канцерогенною речовиною і може викликати рак горла. Дослідження показали, що у робітників, зайнятих на виробництві цементу і в будівельній індустрії, зазвичай підвищена захворюваність раком горла.

Проаналізувавши все вище сказане, однозначно, існує шкода цементу і цементного пилу на здоров'я людини. Щоб зменшити негативний вплив цементного пилу на організм людини, потрібно дотримуватися таких основних заходів з техніки безпеки:

- рекомендується працювати в спеціальному захисному одязі, рукавицях, окулярах та респіраторях;
- виробничі цехи мають бути обладнані пиловловлюючими пристроями, потужною вентиляцією, а також має проводитись щоденне вологе прибирання;
- працівники цементного виробництва повинні проходити регулярне медичне обстеження;
- рекомендовано в домашніх умовах проводити тепло-вологі інгаляції розчину солі, соди і масляні інгаляції;
- щоб зменшити шкідливий вплив на шкіру, очі та горло, після роботи необхідно приймати теплий душ з милом, промивати очі та ополіскувати горло.

4.4 Підвищення стійкості роботи підприємств будівельної галузі у воєнний час

Підвищення стійкості роботи об'єктів народного господарства, зокрема підприємств будівельної галузі, у воєнний час – одна із основних задач цивільної оборони України. Могутність країни базується на стійкій економіці. В сучасних умовах, коли науково-технічний прогрес у всіх сферах виробництва досяг небачених масштабів і привів до створення зброї масового ураження, в разі розгортання великомасштабної війни основні промислові центри і райони будуть головною ціллю для знищення зі сторони противника. Адже виведення економіки з ладу може призвести до того, що країна не зможе стояти на оборонні своїх кордонів та підтримувати життєдіяльність населення. На сьогодні, через бойові дії на сході України (Війни на Донбасі), проблема підвищення стійкості роботи підприємств будівельної галузі стоїть як ніколи гостро.

Будівництво – найбільш матеріалоємна галузь народного господарства, яка призначена для введення в дію нових, а також реконструкції, розширення, ремонту і технічного переозброєння діючих об'єктів виробничого та невиробничого призначення. Воно виконує важливі соціально-економічні функції, пов'язані із забезпеченням якості життя населення та інфраструктурного облаштування територій населених пунктів.

Будівельне підприємство - це підприємство, яке діє в сфері будівництва і здійснює наукові, експериментальні, вишукувальні та проектні роботи, видобуток сировинних ресурсів і їх переробку, виготовлення матеріалів, виробів і конструкцій, зведення всіх видів будівель і споруд, транспортне обслуговування. Діяльність будівельних підприємств забезпечується наявністю в їх розпорядженні необхідних ресурсів: людських, фінансових, матеріальних, енергетичних, за допомогою яких створюється продукція. Одним з основних показників виробничо-господарської діяльності будівельного підприємства є продукція будівельного підприємства - це матеріальні цінності, створені в результаті діяльності будівельного підприємства. Продукція може ставитися до категорії

«кінцевої» (закінчені і здані в експлуатацію будівлі і споруди) або до «проміжної» - виробництва підприємств будівництва, окремі види робіт, частини будівель і ін.

Будівництво як галузь економіки бере участь у створенні основних фондів (будівель та споруд) для всіх галузей національного господарства, тобто створює умови для виробничого процесу. Вона є своєрідним локомотивом економіки і здатна впливати як на розвиток супутніх будівництву виробництв, так і на всі інші сторони життєдіяльності суспільства, в тому числі і соціальні. Тому досить важливо підвищувати стійкість роботи підприємств будівельної галузі.

Під стійкістю роботи підприємств будівельної галузі розуміють їх здатність за умов дії надзвичайних ситуацій виробляти продукцію в запланованих обсязі та номенклатурі, а при одержанні слабких чи середніх руйнувань чи порушенні постачання сировини відновлювати своє виробництво в мінімально короткі терміни. Щоб забезпечити нормальну роботу під час війни промислових об'єктів будівництва, скоротити можливі матеріальні втрати, необхідно ще в мирний час виконати великий комплекс різних заходів, які забезпечили б їхнє функціонування. Ці заходи спрямовані на зниження можливих втрат і руйнувань від сучасних засобів ураження і створення умов для нормальної роботи підприємств як у воєнний, так і в мирний час.

На стійкість роботи об'єктів будівництва впливають такі фактори:

- надійність захисту робітників від дії вражаючих факторів, що виникають під час надзвичайних ситуацій;
- здатність будівельного комплексу протистояти дії вражаючих факторів;
- надійність систем постачання об'єкта сировинною для виробництва певного виду продукції;
- стійкість системи управління виробництвом та цивільною обороною в надзвичайних ситуаціях;
- готовність об'єкта до проведення рятувальних дій або робіт по відновленню виробництва;
- захищеність об'єкта від дії вторинних вражаючих факторів.

При вирішенні проблеми підвищення стійкості роботи підприємств будівельної галузі, а також інших об'єктів народного господарства, керуються єдиними принциповими положеннями:

- завчасне проведення заходів цивільного захисту, спрямованих на зниження можливих втрат та руйнувань у разі застосування зброї противника зброї масового ураження і на створення умов для швидкого відновлення виробництва після часткового руйнування;

- комплексний підхід в розробці і здійсненні заходів для всіх напрямків діяльності підприємства;

- узгодження цих заходів з територіальними і військовими органами управління.

Заходи з підвищення стійкості плануються з урахуванням місцевих умов, ступеня важливості об'єкта, його географічного положення, економічної доцільності проведення заходів. На мирний час планують, в основному, трудомісткі заходи, які потребують значних матеріальних витрат і часу, а на період загрози виникнення НС – такі заходи, які не потребують значних затрат часу чи проведення яких не є доцільним при нормальному функціонуванні. Також при проведенні заходів з ЦЗ потрібно враховувати і внутрішні фактори, що впливають на стійкість: розмір виробництва, виду продукції, що випускається, чисельність працівників, рівень їх дисциплінованості і компетентності, особливості технології виробництва, системи постачання виробництва сировиною, технічною і питною водою, газо- та електроенергією.

З урахуванням розглянутих вище факторів виділяють такі основні шляхи і способи підвищення стійкості роботи підприємств будівельної галузі:

- забезпечення надійного захисту робітників і службовців:
 - 1) укриття робітників і службовців, які продовжують роботу на об'єкті у воєнний час;
 - 2) проведення евакуації робітників, службовців і членів їх сімей та забезпечення їх життєдіяльності;
 - 3) використання індивідуальних засобів захисту;

- захист основних виробничих фондів об'єкта від поразки:
 - 1) підвищення певною мірою опірності будівель, споруд впливу ударної хвилі, світлового випромінювання;
 - 2) укриття найбільш уразливого обладнання в захисних пристроях (шатрах, камерах, конусах і ін.);
 - 3) часткову зміну технології виробництва;
 - 4) вивезення в безпечні райони надлишків горючих речовин;
- забезпечення сталого постачання об'єкта всім необхідним для виробництва:
 - 1) підвищення надійності роботи транспорту;
 - 2) підготовка паливно-енергетичного господарства до роботи у воєнний час;
 - 3) підготовка обладнання для роботи на кількох видах палива;
 - 4) розосередження запасів найбільш уразливого обладнання, приладів, сировини;
 - 5) встановлення виробничих контактів з дублерами постачальниками, необхідних для безперебійної роботи об'єкта;
- підвищення надійності та оперативності управління виробництвом:
 - 1) створення об'єктового і заміського пункту управління;
 - 2) прокладка підземних кабельних ліній зв'язку до всіх елементів об'єкта;
 - 3) створення оперативних змін управління для основного і заміського пунктів управління;
- підготовка до виконання робіт по відновленню об'єкта у воєнний час:
 - 1) планування відновлювальних робіт за кількома варіантами;
 - 2) підготовка ремонтних бригад;
 - 3) створення необхідного запасу матеріалів і обладнання, надійний його захист;
 - 4) створення страхового фонду технічної документації.

Кожен шлях містить кілька способів підвищення стійкості роботи підприємства, які, в свою чергу, містять кілька заходів ЦЗ або доповнюються

ними. Наведені вище шляхи підвищення стійкості підприємств будівельної галузі реалізуються за допомогою затверджених норм з ЦЗ прийнятих і обов'язкових до виконання для всіх об'єктів усіх галузей виробництва не залежно від форм власності і підпорядкування. Норми ЦЗ призначені для:

- захисту і зниження ймовірних втрат серед населення;
- зменшення рівня руйнувань основних фондів виробництва;
- підвищення стійкості роботи об'єкта і галузей виробництва;
- забезпечення умов для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- розробки плану проведення рятувальних робіт в осередках ураження в повному обсязі та в максимально короткі терміни.

Контроль за виконанням вимог згаданих норм покладається на Управління та відділи з питань надзвичайних ситуацій.

4.5 Висновки до розділу 4

1. Проаналізовано комплекс заходів з охорони праці при виконанні досліджень в лабораторних умовах.
2. Розглянуто заходи для підвищення стійкості роботи підприємств будівельної галузі в умовах воєнного часу.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Розроблено методику та програму досліджень технічного стану існуючої будівлі готелю «Галичина», що знаходиться за адресою м. Тернопіль, вул. Чумацька, 1.

2. Встановлено конструктивну схему та архітектурно-конструктивні рішення будівлі готелю «Галичина», що підлягала технічному обстеженню. Виділено три складових частини об'єкту, що підлягали окремій оцінці їх технічного стану.

3. На основі проведеного технічного обстеження об'єкту встановлено, що будівля готелю та одноповерхова прибудова рецепції в цілому відносяться до II категорії (задовільний стан), а прибудована незадимлювана сходовою кліткою будівлі готелю в цілому відноситься до III категорії (непридатний до подальшої експлуатації стан).

4. Відповідно до проведеного інструментального обстеження неруйнівними та руйнівними методами контролю будівельних конструкцій, отримано параметри армування та характеристики міцності бетону основних несучих збірних бетонних та залізобетонних конструкцій будівлі, міцність цегли керамічної рядової кладки несучих стін та міцність розчину цегляної кладки, а також наявність армування цегляної кладки. Дані результати дозволили оцінити можливість реконструкцій даного будівельного об'єкту з його надбудовою.

5. Розроблено рекомендації щодо можливості проведення реконструкції з надбудовою над частиною основної будівлі, що використовується під готель, надбудовою над незадимлюваною сходовою кліткою та надбудовою над одноповерховою прибудовою рецепції.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд.
2. ДСТУ Б В.2.7-217:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення призмової міцності, модуля пружності і коефіцієнта Пуассона.
3. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками
4. ДСТУ 4042-2001 Прокат арматурний. Метод випробувань на втому
5. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.
6. ДБН В.1.2-9:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека і доступність під час експлуатації.
7. ДСТУ Б В.2.6-210:2016 Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються.
8. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд.
9. ДСТУ-Н Б В.3.2-4:2016 Настанова щодо виконання ремонтно-реставраційних робіт на пам'ятках архітектури та містобудування.
10. ДБН А.2.2-14:2016 Склад та зміст науково-проектної документації на реставрацію пам'яток архітектури та містобудування.
11. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Обстеження технічного стану будівель та споруд.
12. ДБН В12-5-2007 Науково-технічний супровід будівельних об'єктів.
13. ДБН В.1.2-12-2008 Будівництва в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.
14. О.В. Якименко, К.О. Кітьова. Технічна експлуатація будівель та споруд. Харків, ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. – 248 с.
15. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будинків та споруд:

Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2008. – 108с.

16. Гандзюк М. П., Желібо Е. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці / За ред.. Гандзюка М. П. - К.: Каравела 2003 - 405 с.

17. Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В.В., та інші. Основи охорони праці: Підручник. -К.: Основа, 2006. -444 с.

18. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці: Підручник. - К.: Основа, 2002. - 320 с.

19. Пожежна безпека. Навч. посіб. /За ред. Рожкова А. П. — К.: Пожінформтех-ніка, 1999-255 с.

20. Ротань В. Г., Зуб І. В., Стичинський Б. С. Науково-практичний коментар до законодавства України про працю. Восьме видання. Доповнене та перероблене. — К.: Видавництво А.С.К., 2007. - 944 с.

21. Ясній П.В. Дослідження міцності бетону неруйнівними методами контролю / П.В. Ясній, О.П. Конончук, О.М. Якубишин // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. пр. – Рівне: НУВГП, 2016. – Вип. 32. – С. 296 – 303.

22. Конончук О.П. Дослідження товщини захисного шару та діаметру арматури магнітним методом // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: зб. наук. пр. – Луцьк: Луцький НТУ, 2016. – Вип. 5. – С. 240 – 247.

23. Конончук О.П. Дослідження товщини захисного шару арматури магнітним методом / О.П. Конончук, Т.М. Кривецький, М.Ф. Бітківський // Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 25 – 26 листопада 2015.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль: ТНТУ, 2015. – Том 1. – С. 20 – 21.

24. Конончук О.П. Експериментальні дослідження міцності бетону неруйнівними методами контролю / О.П. Конончук, М.Б. Найда // Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 25 – 26 листопада 2015.) / М-во освіти і науки

України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль: ТНТУ, 2015. – Том 1. – С. 162.

25. Дослідження кубової міцності бетону неруйнівними методами контролю / Н. М. Ксьондзик, М. І. Борис, М. В. Вербіцький, О. П. Конончук // Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 17-18 листопада 2016 року — Т. : ТНТУ, 2016 — Том I. — С. 244-245. — (Фізико-технічні основи розвитку нових технологій).

26. Сучасні методи діагностики стану будівельних конструкцій після їх тривалої експлуатації / П.В. Ясній, О.П. Конончук, О.М. Якубишин // Праці V Міжнародної науково-технічної конференції «Пошкодження матеріалів під час експлуатації, методи його діагностування і прогнозування», 19-22 вересня 2017 року — Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 — С. 222-225.

27. Використання неруйнівних методів контролю при дослідженні залізобетонних конструкцій / О.П. Конончук, І.М. Будзінський, А.Я. Данилків, Р.І. Фіцай // Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 7 – 8 грудня 2022 року — Т. : ТНТУ, 2022 — Том I. — С. 11-12.

28. Дослідження впливу на міцність бетону пластифікаторів, що сповільнюють тужавіння / О.П. Конончук, В.О. Бондар // Матеріали міжнародної наукової конференції «Іван Пулюй: життя в ім'я науки та України», 28–30 вересня 2020 року — Т. : ТНТУ, 2020 — С. 52-53. — (Важливі аспекти практичного застосування здобутків сучасної науки і новітніх технологій).

29. Дослідження впливу на міцність бетону прискорювачів твердіння / О.П. Конончук, В.Б. Леник // Матеріали міжнародної наукової конференції «Іван Пулюй: життя в ім'я науки та України», 28–30 вересня 2020 року — Т. : ТНТУ, 2020 — С. 79-80. — (Важливі аспекти практичного застосування здобутків сучасної науки і новітніх технологій).

30. Методичні вказівки до оформлення курсових та дипломних проектів із залізобетонних конструкцій для студентів спеціальності «Промислове та цивільне будівництво» / Ковальчук Я.О., Дубіжанський Д.І., Сорочак А.П., Конончук О.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 52 с.

31. Ковальчук Я. О. Методичний посібник для виконання кваліфікаційної роботи магістра за спеціальністю 192 “Будівництво та цивільна інженерія” / Я. О. Ковальчук, Г. М. Крамар, О. М. Мещерякова. - Тернопіль : ТНТУ, 2020. – 56 с.

32. Методичний посібник для здобувачів освітнього ступеня «магістр» всіх спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання «Безпека в надзвичайних ситуаціях» / В.С. Стручок – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., – 156 с.

33. Особливості дослідження напружено-деформівного стану будівельних сталевих перфорованих балок методом скінчених елементів / М. Підгурський, І. Підгурський, М. Сташків, В. Ігнат'єва, С. Данильченко, Д. Биків, О. Підлужний // Вісник ТНТУ. — Т. : ТНТУ, 2023. — Том 111. — № 3. — С. 126–138.

34. Lifetime of aircraft alloy plates with cold expanded holes. P Yasniy, S Glado, V Iasnii - International Journal of Fatigue, 2017.

35. Kononchuk, O., Iasnii, V., Lutsyk, N., 2022. Prediction of reinforced concrete structures behavior using finite element method. 1st Virtual International Conference «In service Damage of Materials: Diagnostics and Prediction». Procedia Structural Integrity 36, 177 – 181.