

Ім'я користувача:
приховано налаштуваннями конфіденційності

ID перевірки:
1016323928

Дата перевірки:
05.06.2024 15:25:19 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
05.06.2024 15:57:26 EEST

ID користувача:
100013902

Назва документа: Пояснювальна записка до курсового РРБ Вукстич П.А. для перевірки

Кількість сторінок: 37 Кількість слів: 6148 Кількість символів: 45944 Розмір файлу: 4.94 MB ID файлу: 1016122536

7.53% Схожість

Найбільша схожість: 1.89% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1013113531)

4.77% Джерела з Інтернету

171

Сторінка 39

5.16% Джерела з Бібліотеки

202

Сторінка 40

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

22

1. Вихідні дані до проектування. Характеристика основних конструктивних елементів будівлі

Таблиця 1

Вихідні дані

1	Місце розташуванні будівлі	Схема 2
2	Схема топографічного знімання	Варіант 2
3	Будівля	Варіант 2
Дані про обстеження будівлі		
4	Низ ґрунтових вод	-2,5 м
5	Фундаменти	стрічкові монолітні залізобетонні
6	Стіни	Цегляні, 380 мм
7	Каркас	відсутній
8	Перегородки	Цегляні, 120 мм
9	Перекриття	Монолітне залізобетонне, 220 мм
10	Внутрішні сходи	Монолітні залізобетонні
11	Перемички, ригелі, балки	Монолітні залізобетонні
12	Дах	Скатний, дерев'яні крокви
13	Покриття даху	металочерепиця
Дефекти конструкцій елементів будівлі		
14	Осідання основи	відсутнє
15	Деформації фундаменту	Тріщини у зовнішніх стінах
16	Пошкодження стін	Наскрізні тріщини у зовнішній СТІНІ
17	Пошкодження внутрішніх сходів	Повне руйнування зб /сходів
18	Деформації перекриття	Прогин монолітних з/б балок
19	Пошкодження конструкції даху	Вигин стояків і балок стільця
20	Пошкодження внутрішньої штукатурки	40%
21	Пошкодження зовнішньої штукатурки	45%
22	Пошкодження підлог	85%

1. Стіни зовнішні - цегляні товщиною 51 см.

2. Стіни внутрішні – збірні піноблок завтовшки 12 см.
3. Колонни - з/б, 25x25см.
4. Перекриття - монолітні з/б по незнімній опалубці товщиною 22см.
5. Покриття – збірні сендвіч-панелі з прогонів.
6. Будівля не має підвалу у всіх осях.

Позначка підлоги першого поверху $\pm 0,00$ на 0,3м вище за відмітку спланованої поверхні землі.

Висота поверху 3,0 м.

Таблиця 2

Аналіз ґрунтів Закарпатської області

Випробування ґрунтів пробним навантаженням				Компресійні властивості ґрунтів			
Глибина 3,0 м		Глибина 8,0 м		Глибина 1,2 м		Глибина 5,0 м	
Діаметр штампа d=27,7 см		Діаметр штампа d=27,7 см		Р, кПа		Р, кПа	
e		e		e		e	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,62	0,0	0,61
50	0,34	50	0,42	50	0,62	50	0,61
100	0,69	100	0,84	100	0,61	100	0,60
200	0,60	200	0,60	200	0,60	200	0,60
400	0,60	400	0,60	400	0,60	400	0,59
1000	0,69	1000	0,84				

Вихідні дані щодо умов будівництва:

Орієнтовний термін служби щонайменше 50 років (2 клас).

Клас відповідальності будівлі – СС1.

Розрахункова зимова температура по кліматичному району II згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»:

- найбільш холодної п'ятиденки - 18 °С;

- найбільш холодної доби - 22° С;
- абсолютна мінімальна температура повітря - 25 °С.

Ступінь вогнестійкості будівель – 1 (ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги).

Зона вологості – нормальна.

Сейсмостійкість – не більше 8 балів.

Підвищення сейсмостійкості фундаменту будівлі можна забезпечити шляхом відокремлення фундаменту від конструкцій, розмішених вище. Для цього між плитою основи фундаменту та по периметру всього будинку встановлюються спеціальні свинцево-гумові підшипники. Ці підшипники мають свинцеве ядро, яке оточене чергуючими шарами гуми та сталі. Сталеві пластини кріплять підшипники як до будівлі, так і до фундаменту. Така конструкція дозволяє фундаменту рухатися окремо від решти конструкцій будівлі під час землетрусу. Тобто, фундамент залишається нерухомим відносно основи, а верхня частина будівлі може коливатися відносно фундаменту. У будівлі передбачається наступне інженерне обладнання:

- ✓ опалення – індивідуальне;
- ✓ гаряче водопостачання – індивідуальне;
- ✓ холодне водопостачання – індивідуальне, за допомогою збирання води зі свердловини;
- ✓ каналізація – індивідуальна.
- ✓ електропостачання - централізоване від міської чи місцевої мережі 380/220В;
- ✓ газопостачання – не передбачено;
- ✓ телефон та Інтернет – індивідуальне підключення;
- ✓ телевізійна антена – за бажанням замовника;
- ✓ кондиціонер – індивідуальний, за бажанням замовника;
- ✓ радіоточка – за бажанням замовника;
- ✓ домофон та відеоспостереження – передбачаються;
- ✓ внутрішній пожежний водопровід;
- ✓ автоматична пожежна сигналізація;
- ✓ зональна система мовного та звукового оповіщення (СОУЕ);
- ✓ система димовидалення та вентиляції;
- ✓ світлові пожежні оповіщувачі.

Топографічне знімання території



Схема розташування будівлі в планувальній структурі міста

2. Дефекти елементів будівлі

Дефекти та пошкодження фіксувалися цифровим фотоапаратом Nikon Coolpix S2600.

Виміри лінійних розмірів проводилися метричною вимірювальною рулеткою (L=5м).

Виміри габаритних розмірів будівлі, конструктивних елементів проводилися лазерним далекоміром ADA instrument robot 40.

Ціллю дослідження було визначення технічного стану будівлі для оцінки можливості подальшої експлуатації або необхідності відновлення та посилення конструкцій.

Відповідно до затвердженого Замовника технічним завданням виконано наступні роботи:

- збір та вивчення технічної документації;
- візуальний огляд будівельних конструкцій із замальовкою та вимірами дефектів ушкоджень;
- фотографування вузлів виявлених дефектів та пошкоджень;

- аналіз та оцінка технічного стану будівельних конструкцій за результатами, отриманим у процесі обстеження;
- розробка дефектної відомості та рекомендацій щодо подальшої безпечної експлуатації споруди;
- оформлення технічного висновку за результатами обстеження об'єкту.

Фундаменти

Ознаками деформації ґрунтів основи чи пошкодження фундаментів являються:

- крен окремої стіни або всієї будівлі загалом;
- вертикальні чи похилі тріщини в стінах, які розповсюджуються, як правило, не менше, ніж на 2/3 висоти споруди;
- тріщини в перемичках, блоках чи стінових панелях;
- відрив зовнішніх стін від внутрішніх; викривлення рядів кладки, карнизів;
- тріщини в швах крупно-панельних та крупноблочних будівель;
- сколювання спряжених граней плит перекриття та покриття споруди; тріщини в підлозі та плитах перекриття, що розповсюджуються по всій товщині перекриття.

При дослідженні фундаменту було здійснено його часткове відривання. Для цього були встановлені шурфи з оптимальним січенням задля нормального відривання на потрібній глибині. Дно шурфа занурено на 10 см нижче підшви.

При візуальному огляді фундаментів (збірних фундаментних блоків) зафіксовано такі дефекти та пошкодження:

- Руйнування бетону фундаментних блоків (повсюдно).
- Тріщини бетону фундаментних блоків по осі І/ІІ-В.

Найбільш ймовірними причинами виникнення виявлених дефектів та ушкоджень є руйнування вимощення будівлі; невчасні ремонтні роботи, атмосферні дії.

Технічний стан фундаментів будівлі оцінюється як обмежено-працездатний.

При візуальному огляді вимощення зафіксовано такі дефекти та пошкодження:

- Руйнування бетону вимощення (повсюдно);
- Зазори між цоколем та вимощенням будівлі (повсюдно).

Візуальне обстеження стін та простіноків

Всі тріщини в кладці можна поділити на 3 види:

- 1) Тріщини від перевантаження стін;
- 2) Тріщини через нерівномірну осадку фундаментів;
- 3) Тріщини викликані температурними деформаціями.

Ширину розкриття тріщин вимірюють:

- При розкритті більше 2 мм – масштабною лінійкою (точність вимірювання 0,3 мм);
- При розкритті менше 2 мм – паперовими трафаретами з нанесеними лініями товщиною 0,05-0,2 мм. Краями тріщину суміщають з відповідною лінією на трафареті.

Із зовнішнього боку будівлі

При візуальному огляді стін із зовнішнього боку будівлі зафіксовано наступні дефекти та пошкодження:

- Витріщення цегляної кладки стіни по осі 1/В-А.
- Тріщини в цегляній кладці стіни шириною розкриття від 3 до 8 мм в осях 1/Б-Г, 3/Д, 5.
- Викиришування розчину зі швів цегляної кладки стіни (повсюдно).
- Сліди замочування стіни по осі 1/Г-А. Висолі на цегляну кладку стіни.
- Руйнування цегляної кладки стін (повсюдно).
- Крен стіни будівлі по осі 2-1/Г.
- Ураження біокорозією, розтріскування, руйнування оздоблювального шару цоколя (Повсюдно).
- Руйнування цегляної кладки цоколя в осях А/4, 1/Г-В.

Найбільш ймовірними причинами виникнення виявлених дефектів та ушкоджень є атмосферні впливи, невчасні ремонтні роботи, втрата якісних показників під час експлуатації.

Технічний стан стін із зовнішнього боку будівлі оцінюється як аварійний.

Внутрішні стіни та перегородки

При візуальному огляді внутрішніх стін та перегородок зафіксовано такі дефекти та пошкодження:

- ✓ Руйнування оздоблювального та штукатурного шарів стін та перегородок (повсюдно);
- ✓ Поразка біокорозією стін та перегородок (повсюдно);
- ✓ Тріщини в цегляній кладці перегородок в осях 2-4/Г-В;

- ✓ Наскрізна тріщина в цегляній кладці перегородки шириною розкриття до 10 мм осях 3-4/Г-В;
- ✓ Руйнування цегляної кладки стін (повсюдно), перегородки (локально) в осях 1-4/В-Г;
- ✓ Сліди замочування стін та перегородок (повсюдно);
- ✓ Руйнування перегородки в осях 3-4/В-Г;
- ✓ Зазор у місці сполучення стіни та перегородки в осях 3-4/В-Г.

Найбільш ймовірними причинами виникнення виявлених дефектів та ушкоджень є механічні пошкодження, невчасні ремонтні роботи, втрата якісних показників під час експлуатації.

Візуальне обстеження перекриттів

Поширеними дефектами елементів перекриття, які виникають в процесі експлуатації, є:

- 1) загнивання опорних та приопорних частин дерев'яних балок в результаті їх періодичного змочування;
- 2) прогини, що перевищують нормативні, які викликані збільшенням експлуатаційних навантажень або втратою елементами перекриття своїх первинних фізико-механічних характеристик;
- 3) сколювання, тріщини або випадіння елементів склепінь;
- 4) руйнування або порушення захисного шару залізобетонних конструкцій;
- 5) оголення і корозія арматури;
- 6) порушення місць обпирання плит і балок.
- 7)

При візуальному огляді плит покриття зафіксовано такі дефекти та пошкодження.

Тріщини по ребрах плит покриття осі 2-1/Г.

- Руйнування бетону плити покриття (локально) 2-3/Б.
- Руйнування оздоблювального шару плит покриття (повсюдно).
- Зниження захисного шару бетону плит покриття. Корозія оголеної арматури плит покриття (повсюдно).
- Сліди замочування та ураження біокорозією плит покриття (повсюдно).

Найбільш ймовірними причинами виникнення виявлених дефектів та ушкоджень є руйнування покрівлі, механічні руйнування, невчасні ремонтні роботи, втрата якісних показників під час експлуатації.

Візуальне обстеження покрівлі

Дефекти конструкцій покриття та покрівлі

При обстеженні виявлено безліч дефектів та пошкоджень по конструкціях покриття будівлі. Основними дефектами є:

- недостатня несуча здатність крокв в осях Б-Г;
- ушкодження окремих крокв із зменшенням робочої висоти перерізу;
- Поверхнева корозія металевих балок, що сприймають навантаження від покриття;
- сліди замокання дерев'яних конструкцій покриття - відзначені повсюдно, по всій площі горишного приміщення.

Під час обстеження не відмічено явних дефектів покрівельного покриття.

Загальний технічний стан покриття – обмежено-працездатний.

Висновок

На підставі аналізу дефектів та пошкоджень технічний стан будівельних конструкцій будівлі:

- фундаменту - обмежено-працездатне;
- стін із зовнішнього боку будівлі – аварійна;
- внутрішніх стін – аварійне;
- перегородок – незадовільний;
- перемичок – обмежено-працездатне, крім перемичок по осі 4-1/Г, технічний стан яких – аварійний;

Для конструкцій, що знаходяться у працездатному стані, експлуатація при фактичних навантаженнях та впливах можлива без обмежень, але встановлюється вимога періодичних обстежень.

Для конструкцій, що знаходяться в обмежено-працездатному стані, експлуатація можлива лише після проведення необхідних заходів щодо відновлення з наступним моніторингом технічного стану.

Для конструкцій, що знаходяться в аварійному стані, експлуатація при фактичних навантаженнях та впливах неможлива, потрібне проведення ремонтно-відновлювальних робіт чи їх заміни.

Для конструкцій, що знаходяться в задовільному стані, ремонтно-відновлювальні роботи не потрібні.

Для конструкцій, що перебувають у незадовільному стані, потрібно проведення ремонтно-відновлювальних робіт чи їх заміни.

9

Внаслідок візуального технічного обстеження будівельних конструкцій будівлі виявлено, що технічний стан об'єкта в цілому, загалом, може бути класифіковано відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Посібник з обстеження будівель та споруд для визначення та оцінки їх технічного стану», як аварійне.

3. Перепланування будівлі під кафе

1. Оцінка існуючих умов:

Площа та планування: Загальна площа приміщення становить 120,95 м². У вас є достатньо простору для створення різних зон кафе.

Висота стелі: Висота поверху 2,8 м дозволяє забезпечити комфортні умови для відвідувачів.

Розташування приміщень: Важливо звернути увагу на зони, які потребують найбільших змін, такі як гараж, коридори та кухня.

2. Функціональне зонування:

Кухня: Площа кухні 14,99 м² може бути достатньою для невеликої професійної кухні. Переконайтеся, що є місце для всього необхідного обладнання та запасів.

Зала для відвідувачів: Велика вітальня площею 40,36 м² може стати головною залою для відвідувачів. Зонування можна зробити за допомогою меблів, рослин або декоративних перегородок.

Санвузол: Площа санвузла 19,78 м² повинна бути адаптована для відвідувачів, включаючи доступ для осіб з обмеженими можливостями.

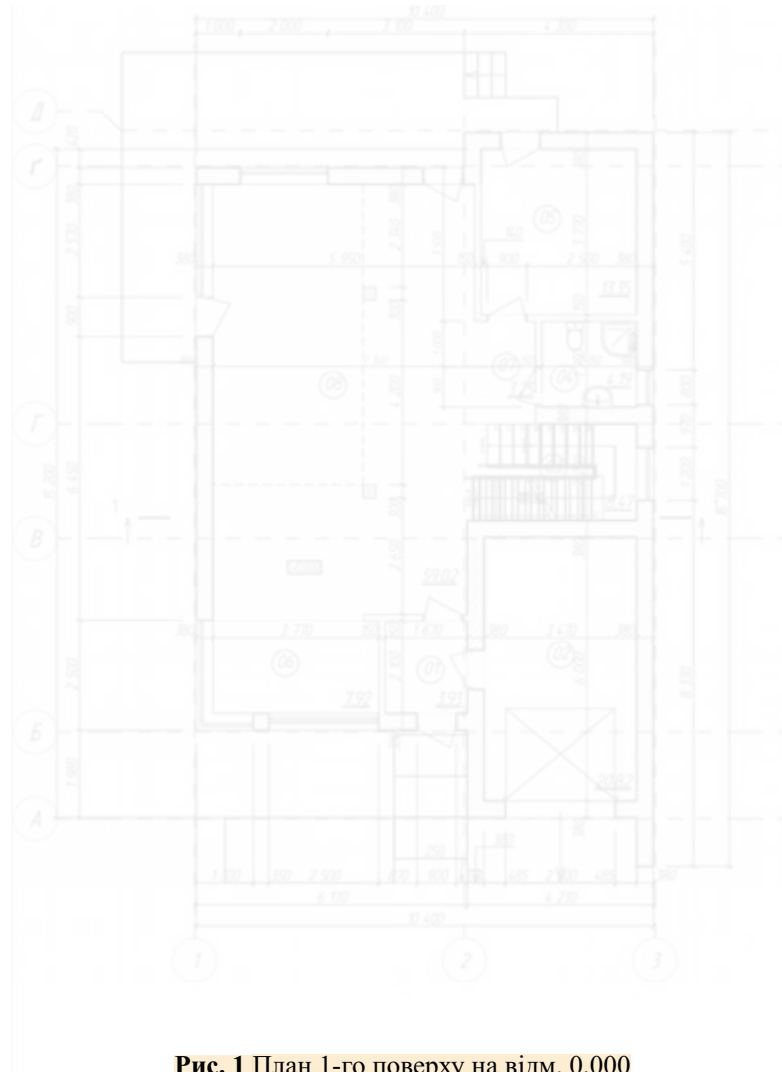


Рис. 1 План 1-го поверху на відм. 0,000

Таблиця 3

11

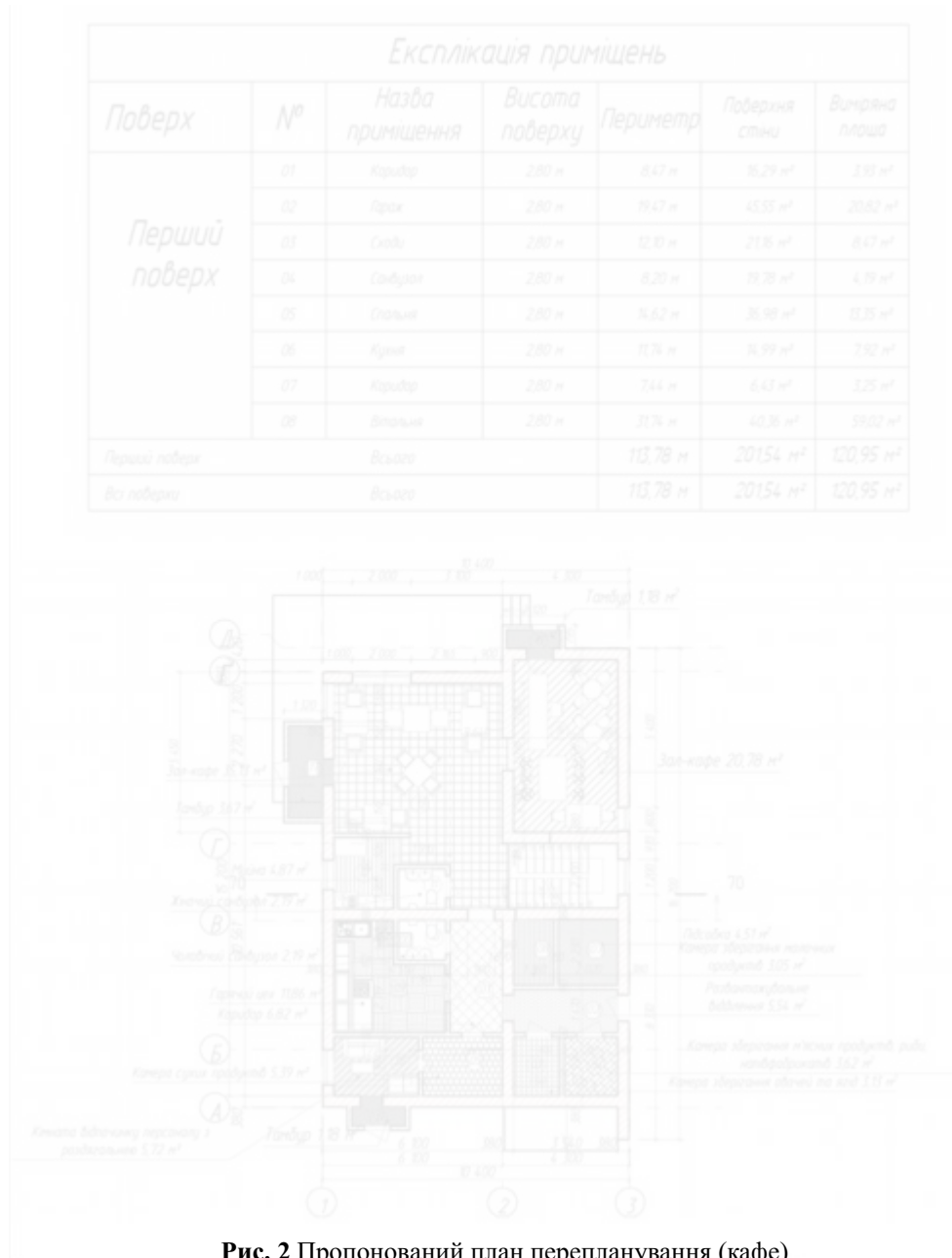


Рис. 2 Пропонований план перепланування (кафе)

- 1) Зони для зберігання та допоміжні приміщення:
 - Підсобка: 4,51 м²
 - Розвантажувальне відділення: 5,54 м²
 - Камера зберігання овочів та ягід: 3,13 м²
 - Камера зберігання м'ясних продуктів, риби, напівфабрикатів: 3,62 м²
 - Камера сухих продуктів: 5,39 м²
 - Камера зберігання молочних продуктів: 3,05 м².
- 2) Основні зони:
 - Зал-кафе: 35,13 м² та 20,78 м² (два зали)
 - Мийна: 4,87 м²
 - Гарячий цех: 11,86 м²
 - Кімната відпочинку персоналу з роздягальнею: 5,72 м²
 - Жіночий санвузол: 2,19 м²
 - Чоловічий санвузол: 2,19 м²
- 3) Додаткові зони:
 - Тамбури: 3,67 м², 1,18 м² (дві зони)
 - Коридор: 6,82 м²

Порівняння:

- Збільшена кількість залів для відвідувачів: Два зали для кафе (35,13 м² і 20,78 м²) замість одного великого.
- Додані спеціалізовані зони для зберігання: Окремі камери для різних типів продуктів, що покращує організацію зберігання.
- Нові допоміжні приміщення: Підсобка, розвантажувальне відділення, мийна, кімната відпочинку для персоналу.
- Санітарні зони: Два окремі санвузли (чоловічий і жіночий) для відвідувачів.
- Цехи та робочі зони: Гарячий цех для приготування їжі.

Пропозиції:

- 1) Оптимізація зали для відвідувачів:
 - Об'єднання: Якщо можливо, об'єднати обидві зали для створення більшої єдиної зони для відвідувачів, що підвищить комфорт.
 - Розташування столиків: Використати простір ефективно, розташувавши столики різного розміру.
- 2) Вдосконалення допоміжних приміщень:
 - Зберігання: Забезпечити легкий доступ з кухні до камер зберігання продуктів.
 - Мийна: Оптимізувати розташування мийної для зручного доступу з кухні та залів.
- 3) Безпека та гігієна:

- Розташування санвузлів: Забезпечити зручний доступ до санвузлів з обох залів.
 - Вентиляція та освітлення: Встановити ефективну систему вентиляції та якісне освітлення у всіх зонах кафе.
- 4) Комфорт персоналу:
- Кімната відпочинку: Облаштувати кімнату відпочинку персоналу з урахуванням всіх потреб (зручні меблі, шафи для особистих речей).

Таблиця 4

Експлікація приміщень						
Поверх	№	Назва приміщення	Висота поверху	Периметр	Площина стелі	Внутрішня площа
Перший поверх	01	Кафе	2,80 м	11,75 м	9,50 м ²	4,82 м ²
	02	Роздільна кімната	2,80 м	9,55 м	20,10 м ²	2,21 м ²
	03	Кімната зберігання мікрохвильової печі	2,80 м	7,10 м	11,90 м ²	2,10 м ²
	04	Кімната зберігання м'ясопродуктів, овочів, овочів	2,80 м	7,62 м	19,20 м ²	2,62 м ²
	05	Кімната зберігання продуктів	2,80 м	9,29 м	23,00 м ²	2,29 м ²
	06	Кімната відпочинку персоналу з санвузлом	2,80 м	9,25 м	22,20 м ²	2,72 м ²
	07	Підсобка	2,80 м	8,51 м	23,82 м ²	4,51 м ²
	08	Кімната зберігання молочних продуктів	2,80 м	7,22 м	19,90 м ²	2,26 м ²
	09	Коридор	2,80 м	9,24 м	42,90 м ²	1,90 м ²
	10	Чоловічий санвузол	2,80 м	2,94 м	9,99 м ²	2,19 м ²
	11	Жіночий санвузол	2,80 м	2,94 м	9,99 м ²	2,19 м ²
	12	М'ясо кімната	2,80 м	8,87 м	2,20 м ²	4,87 м ²
	13	Дал-кафе	2,80 м	26,74 м	47,62 м ²	25,10 м ²
	14	Дал-кафе	2,80 м	9,82 м	48,44 м ²	20,70 м ²
	15	Тандыр	2,80 м	2,47 м	11,81 м ²	1,18 м ²
	16	Тандыр	2,80 м	2,18 м	22,25 м ²	2,67 м ²
	17	Тандыр	2,80 м	4,94 м	12,25 м ²	1,18 м ²
Перший поверх	Всього			287,31 м	580,17 м ²	2414,6 м ²
Всі поверхи	Всього			287,31 м	580,17 м ²	2414,6 м ²

4. Посилення фундаментів

Глибина промерзання ґрунту для м. Ужгород - 80 см.

Приймаємо висоту фундаменту 2,3 м.

Глибина закладання $H_1 = 2,36$ м.

Розраховуємо експлуатаційне розрахункове навантаження

14

(1)

(2)

$$N = 1,2 \left[\left(\frac{g_{sb}}{L_s} A_f + bhH\rho\gamma \right) n_f + g_{mb} L_{mb} \gamma_n n_f + \rho_c A_f (n_f - 1) + S_0 C A_f \gamma_c \gamma_r \right];$$

$$N = 1,2 \left[\left(\frac{8,926}{2,2} 5,54 + 0,6 \cdot 0,6 \cdot 3,6 \cdot 25 \cdot 1 \right) 7 + 2,887 \cdot 6,6 \cdot 1 \cdot 7 + 9,57 \cdot 45,54 (7 - 1) + 1,11 \cdot 1 \cdot 45,54 \cdot 0,4 \right];$$

де, γ_e - коефіцієнт надійності по експлуатаційному значенню снігового навантаження

ρ_c - експлуатаційне значення розрахункового корисного навантаження, кПа;

Визначимо площу підшви фундаменту із умови:

$$A = a \times b = \frac{N_e}{R - \gamma_m H_1} \quad (3)$$

$$A = a \times b = \frac{3788,63}{300 - 20 \cdot 0,95} = 13,48 \text{ м}^2; \quad (4)$$

де, R - розрахунковий опір ґрунту основи,

γ_m - середня об'ємна вага матеріалу фундаменту і ґрунту на його уступах;

$$\text{Приймаємо } a \times b = 3,7 \times 3,7 \text{ м}; A = 13,69 \text{ м}^2. \quad (5)$$

Перевіряємо умову на продавлювання колоною верхньої сходинки

$$F \leq R_{bt} u_m h_0,$$

$$F = 2324,6521 < 1 \times 0,675 \times 106 \times 5,8 \times 0,85 = 3327,75 \text{ кН}, \quad (6)$$

де, F – розрахункова продавлююча сила,

α – коефіцієнт, який враховує вид бетону (для важкого бетону $\alpha=1$),

u_m – середнє арифметичне між периметрами верхньої і нижньої основ піраміди продавлювання.

$$h_0 = 0,3 + 0,3 + 0,3 - 0,05 = 0,85 \text{ м}. \quad (7)$$

$$u_m = 2(b_c + h_c + 2h_0), \quad (8)$$

$$u_m = 2(0,6 + 0,6 + 2 \times 0,85) = 5,8 \text{ м}. \quad (9)$$

$$F = p(A - A_1), \quad (10)$$

$$F = 276,7443 (13,69 - 5,29) = 2324,6521 \text{ кН};$$

де, A – площа підшви фундаменту,

$$A_1 = (hc + 2h_0)(bc + 2h_0), \quad (11)$$

$$(12)$$

$$A_1 = (0,6 + 2 \cdot 0,85)(0,6 + 2 \cdot 0,85) = 5,29 \text{ м}^2.$$

Знаходимо тиск ґрунту під подошвою:

$$p = \frac{N}{A} \quad (13)$$

$$p = 3788,63 / 13,69 = 276,7443 \text{ кПа}. \quad (14)$$

Умова продавлювання виконується.

Перевіряємо нижню сходинку на забезпечення міцності на дію поперечної сили:

$$Q = pL \leq \phi_{\text{вз}} R_{\text{вк}} b h_{01},$$

$$Q = 276,7443 \times 0,7 = 193,7210 < 0,6 \times 0,675 \times 106 \times 5,1 \times 0,25 = 516,375 \text{ кН} ;$$

$$L = 0,5 \times (a - h_c - 2 h_0) = 0,5(3,7 - 0,6 - 2 \times 0,85) = 0,7; \quad (15)$$

Умова виконується, міцність на дію поперечної сили забезпечена (16)

Знаходимо згинаючі моменти в перерізах

$$M = \frac{1}{8} p (a - h_c)^2 = \frac{1}{8} 276,7443 (3,7 - 0,6)^2 = 332,439 \text{ кНм}; \quad (17)$$

$$M = \frac{1}{8} p (a - a_2)^2 = \frac{1}{8} 276,7443 (3,7 - 1,4)^2 = 182,9971 \text{ кНм}; \quad (18)$$

$$M = \frac{1}{8} p (a - a_1)^2 = \frac{1}{8} 276,7443 (3,7 - 2,9)^2 = 22,1395 \text{ кНм}. \quad (19)$$

Знаходимо площу перерізу арматури на смузі фундаменту

$$A_{s,i} = \frac{M_i}{0,9 \cdot h_{o,i} R_s}; \quad (20)$$

$$A_{s,1} = \frac{332,439}{0,9 \cdot 0,85 \cdot 435} = 9,9899 \text{ см}^2; \quad (21)$$

$$A_{s,2} = \frac{182,9971}{0,9 \cdot 0,55 \cdot 435} = 8,4986 \text{ см}^2; \quad (22)$$

$$A_{s,3} = \frac{22,1395}{0,9 \cdot 0,25 \cdot 435} = 2,262 \text{ см}^2; \quad (23)$$

Остаточню приймаємо - Ø14 з кроком 150 , $A_s = 10,26 \text{ см}^2$.

При необхідності значного збільшення площ подошви застосовуються жорсткіша система розвантажувальних балок з пристроєм підкосів, що спираються на кладку. Для забезпечення жорсткості в поздовжньому напрямку балки між собою зв'язують куточками та арматурними стрижнями. Після бетонування фундамент має підвищену здатність, що несе.

Наведено подібне рішення для збірного стрічкового фундаменту. Товщина обойми та необхідна величина розширення підшви визначаються розрахунками з урахуванням підвищення розрахункового навантаження у разі реконструкції або зниження несучої здатності ґрунтів під час експлуатації. При необхідності не тільки розширення підшви, а й підвищення міцності тіла стін підвалу або колон обойми фундаментів та стін роблять єдиними.

Після посилення розширена частина фундаменту починає приймати частину діючої та додаткової навантажень. У разі великого збільшення навантажень елементи розширення повинні бути введені в роботу шляхом попереднього обтиснення основи. В даний час у практиці є значна кількість способів обтиснення. Для стрічкових фундаментів, зокрема, може бути застосований спосіб, суть якого полягає в установці з двох сторін фундаменту додаткових залізобетонних збірних блоків розширення, нижню частину яких стягують анкерами з арматурної сталі, пропущеними крізь них та існуючі фундаменти. Верхня частина блоків віджимається від поверхні фундаментів клинами чи домкратами. В результаті цього блоки повертаються навколо нижньої, закріпленої анкерами точки, і обтискають підшвою неуцільнений ґрунт основи. Після обтиснення зазор між блоками та фундаментом розклинюється та заповнюється бетоном.

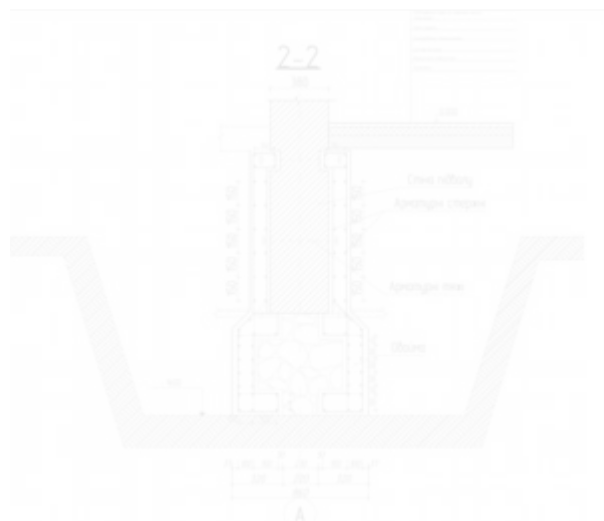


Рис. 3 Спосіб посилення стінок фундаменту обоймами

- 1 – стіна підвалу та фундаменту; 2 – стовп; 3 – обойма;
4 – арматурні стрижні; 5 – арматурні тяжі; 6 – хомути

Залізобетонні кронштейни застосовуються для зміцнення фундаментів, де міцність нижньої кладки нижча, ніж верхнього шару. Це може знадобитися, якщо в районі фундаменту є тріщини або ослаблення конструкції.

Робота зі струбиною проводиться за допомогою захвату довжиною приблизно 2,0-2,5 метра.

Для забезпечення міцності і стійкості конструкції кліпса армується сіткою з осередками різного розміру від 100x100 мм до 150x150 мм. Ми використовуємо арматуру діаметром від 12 до 20 мм. У нижній частині кронштейна осередки повинні бути менше, що поліпшить їх зчеплення з бетоном.

Протилежні арматурні сітки з'єднуються через кожні 1,0-1,5 метра прутками діаметром до 20 мм. Мінімальна товщина кліпси становить 150 мм, щоб забезпечити достатню міцність і стабільність роботи.

Після монтажу опалубки заливається бетон якістю не нижче С12/15.

Цей процес забезпечує стійкість і надійність залізобетонної опори, дозволяє вирішити проблему слабкості фундаменту і гарантувати довгострокову експлуатацію.

Повне розслаблення фундаменту здійснюється за допомогою встановлених у кладку стін металевих балок (обрізних балок), а також секцій металевих балок і залізобетонних балок.

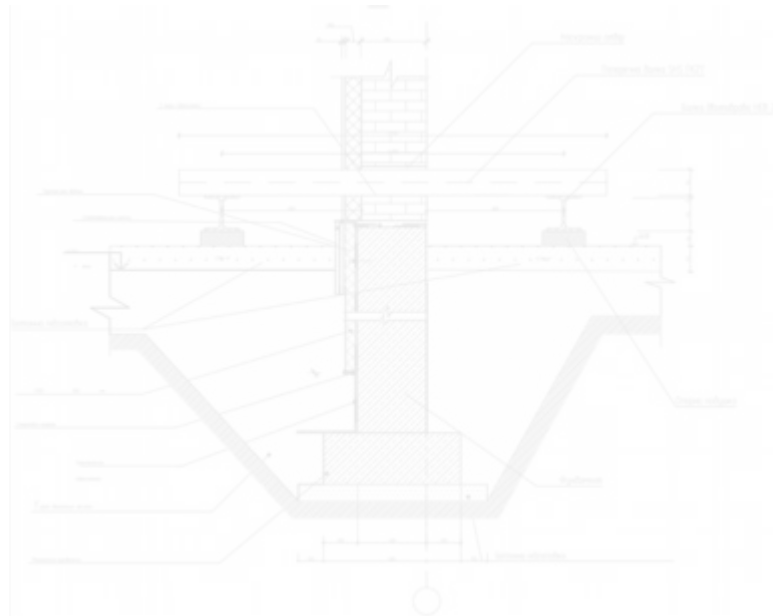


Рис. 4 Розвантаження фундаменту за допомогою поперечних балок
1 – фундамент; 2 – стіна; 3 – штроба; 4 – рандбалка; 5 – затяжний болт; 6 – наскрізний отвір; 7 – поперечна балка; 8 – повздовжня балка; 9 – опорна подушка

Поперечини стін навішують внизу стін біля основи на 2...3 м наступним чином, а наскрізні отвори роблять: Якщо стіни недостатньо міцні, то кладку над отвором попередньо зміцнюють брусами-шнурами (обрізними балками).

Для кожної поперечної балки встановлюють дві опори-подушки.

Навантаження від балки передається через клини або домкрати.

До основних робіт з усунення пошкоджень фундаментів належать підсилення фундаментів, закладення фундаментів, армування, розширення і поглиблення фундаментів, а також їх повна або часткова заміна.

Таблиця 3

19

Специфікація витрат матеріалів на 1 м.п. фундаменту Фм-1

Код	Позначення	Назва	К-сть	Важ. одинок. кг	Важо. Всього кг
1	2	3	4	5	6
		Документація			
		Підсилення Тип 1 (Стіни 1-В)			
		Металеві вироби			
	КЗ-С1	Сітка С-1	2	20,1	40,2
1	ДСТУ 3760:2006	Ø16 А400С L= 1 100	7	121	847
	ДСТУ 3760:2006	Ø16 А400С L= 1 100	7	121	847
2	ДСТУ 3760:2006	Ø16 А400С L= 700	8	158	1264
		Всього			69,78
		Матеріали			
3		Бетон класу С12/15 н/к/б		0,44	
4		Штукатурка підготовка н/к/б		0,02	
		Підсилення Тип 2 (Стіни 2-2)			
		Металеві вироби			
2	ДСТУ 3436-96	150x150x12 SHS GK27 L=2 500	1	47,0	47,0
3	ДСТУ 3436-96	Балка двотаврова НВВ 200 L=2 000	2	61,3	122,6
		Всього			169,6
		Матеріали			
4		Бетон класу С12/15 н/к/б		0,62	
5		Бетонна підготовка н/к/б	0,38 м ²		

5. Посилення стін

Зміцнення стін армувальною сіткою в шарі торкретбетонної штукатурки (бетон підвищує міцність кладки або для підвищення категорії кладки з точки зору стійкості до впливу землетрусів, або в основному для поглинання великих розтягуючих напружень).

Влаштування арматури в даному будинку використовується сітка, горизонтальні і вертикальні шви оголюються на глибину 15 мм, в стіні просвердлюються отвори під анкери і кріпиться сітка, а стіна над нею облицьовується торкретбетоном.

Встановлюючи решітки з обох боків стіни, з'єднайте решітки між собою за допомогою Z-подібних анкерів, які проходять через стіну через спеціально просвердлені отвори.

Анкери встановлюються в шаховому порядку до 600 мм.

Для анкерів типу Z використовується арматура класу А-І діаметром не менше 6 мм.

Відстань від краю сітки до тріщини повинна бути не менше 500 мм, а при проходженні крізь тріщину біля перетину стін сітка обертається навколо непошкодженої стіни довжиною не менше 1000 мм.

Крім прорізних решіток, щілини в місцях розташування перемичок зміцнюють шляхом розміщення додаткових каркасів з арматури діаметром не менше 14 мм і кронштейнів 10 мм з інтервалом не більше 200 мм.

Рама встановлюється навколо отвору.

Антисейсмічні пояси. Використовується для зміцнення стін з горизонтальними тріщинами на рівні залізобетонної смуги і смуги з невеликим зміщенням. З місця тріщини знімають штукатурку на глибину 1...1,5 см від кладки на відстані 30 см від тріщини і шва і промивають водою.

Сітку з дроту $d = 5$ мм з осередками 150 x 150 мм кріплять на дюбелі, вбиті в стіну, і залізобетонний пояс на відстані 1 см від стіни.

Дюбелі розміщуються в шаховому порядку з інтервалом 50 см. Очищену ділянку ретельно зволожити, а потім обприскати шаром 3...4 см.

Якщо лаги перекриття не закріплені, то після очищення штукатурки потрібно встановити кріплення, прикріплені до стіни двома дюбелями по осі лаги. Він кріпиться до балки за допомогою двох скоб.

Якщо сейсмічний пояс потрібно підсилити там, де він ослаблений корозією, пошкодженням або полумкою, арматуру пояса можна оголити, а додаткові стрижні можна зварити та забетонувати.

У місцях примикання стінок пояса вони армуються, як описано вище, але стрижні приварюються до голої арматури пояса.

У пробиті отвори вставляють смужки і між ними вставляють канал. Смуга приварюється до швелера зовні. Потім по осі балок перекриття встановлюємо кріплення зі смуг 50x5 мм, обтискаємо стінки швеллерами, з'єднаними між собою планками, приварюємо їх до балок перекриття швами товщиною 6 мм і кріпимо ганчірками. Просвердлені отвори заливаються бетоном.

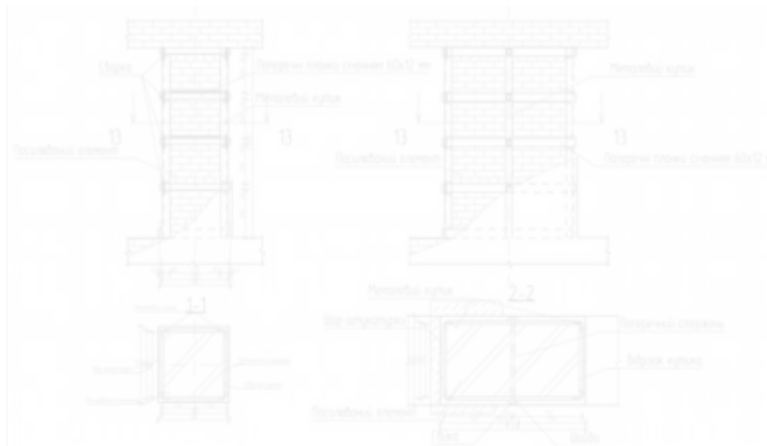


Рис. 5 Посилення сталевими обоймами

У місцях перетину стін швелери знизу і зверху приварюються трикутним шматком тканини товщиною 10 мм і 25 см з боків. Загальна довжина повинна бути не менше 150 мм з одного боку. Для зміцнення зв'язку сейсмічних поясів з кладкою встановлюють вертикальні арматурні сітки і з'єднують їх з кладкою і поясами з подальшим торкретуванням або за допомогою спеціальних дюбелів, зміцнених цементним або полімерним розчином.

Перемички. Цегляні клинові перемички зміцнюють тільки в тому випадку, якщо в перемичці є тільки тріщини і немає пошкоджень кладки зверху. Для цього зніміть горизонтальні шви перемички на глибину 7 см з одного боку. Накладіть куточок 75x75x8 мм на цементний розчин на відкритий шов, залишаючи зазор між куточком і перемичкою. Те ж саме стосується кутів і між стінами. Просвердліть отвори з інтервалом 37 см з обох сторін отвору. Нижня частина отвору буде на одному рівні з верхньою частиною отвору. Далі зачищаємо горизонтальний шов на низу светри з іншого боку і розміщуємо другий кут. Просвердліть отвір в кінці отвору, помістіть кутову обрізку і приваріть її до основної обрізки. Отвір закривають твердим бетоном на безусадковому цементі.

Від центру до низу країв і кутів отвору приварюють смужку 50 x 6 мм. Довжина зварного шва $l_w = 50$ мм, а висота $h_w = 6$ мм. Для арочних і стрілочастих перемичок над арматурними отворами виготовлення здійснюється торкретбетоном на сітці, аналогічно тому, що описано для армування цегляних стін.

Для зміцнення залізобетонних перемичок, що мають тріщини розкриттям до 4 мм в розтягнутій зоні, необхідно провести наступні роботи: Спочатку слід очистити кладку від штукатурки по всій довжині перемички з обох сторін. Далі потрібно розчистити нижні горизонтальні шви в межах опорних зон перемички на глибину до 6 см з двох боків.

Наступним кроком є прорубування отворів у швах між перемичкою та вищерозміщеною кладкою. У ці розчищені шви встановлюються **куточки розміром 50x50x5 мм** на цементному розчині. Над перемичкою в пробиті отвори укладається смугове залізо перерізом 50x5 мм. Кути фіксуються зварними швами (довжиною 50 мм, висотою 6 мм) з горизонтальними накладками 50x5 мм. При наявності зміщення перемички, опорні ділянки та площину контакту з кладкою необхідно ін'єктувати.

Якщо спостерігається суттєве руйнування перемички та надперемичкової кладки, доцільно провести демонтаж кладки та заміну пошкодженої перемички. Перемички зі сталевих проектних профілів влаштовують при необхідності посилення перемичок, що мають недостатню міцність або пошкодження в розтягнутій зоні. Конструктивно посилення вирішують у вигляді горизонтальних сталевих елементів з куточків або швелерів, що встановлюються на ділянці, що посилюється, в спеціальні штраби з двох сторін стіни. Між собою елементи посилення стягують болтами. Сталеві елементи оштукатурюють.



6. Посилення перекриття

Посилення плит способом однобічного нарощування (нарощування стиснутої зони)

Визначити навантаження на перекріплення в нових умовах експлуатації.

Вичислити повне розрахункове навантаження на 1 м довжини при номінальній ширини плити $B = 1,4$ м:

$$q = q_1 \cdot B = 19,69 \cdot 1,4 = 27,57 \frac{\text{кН}}{\text{м}}, \quad (1)$$

Знаходимо розрахунковий максимальний згинальний момент від повного навантаження.

$$M_1 = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{27,57 \cdot 5,875^2}{8} = 118,95 \text{ кН} \cdot \text{м}. \quad (2)$$

де $l_0 = 5,875$ м-розрахунковий проліт плити.

Визначити несучу здатність нормального перерізу ребристої плити.

$$b_f' = B - 40 = 1360 \text{ мм}; b = 1360 - 2 \cdot 70 = 1220 \text{ мм}. \quad (3)$$

Робоча висота перерізу плити

$$h_0 = h - a = 300 - 40 = 260 \text{ мм}. \quad (4)$$

Перевіряємо умову

$$R_s \cdot A_s \leq R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b_f' \cdot h_f'; \quad (5)$$

$$365 \cdot 10^3 \cdot 982 \cdot 10^{-6} = 358,43 \text{ кН} < 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 1,36 \cdot 0,05 = 887,4 \text{ кН}.$$

Умова виконується; отже, нейтральна вісь перебуває у полиці.

Визначаємо всоту стиснутої зони перерізу:

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b_f'} = \frac{365 \cdot 982}{11,5 \cdot 0,9 \cdot 1360} = 25,5 \text{ мм}. \quad (6)$$

Відносна висота стиснутої зони перерізу

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{25,5}{260} = 0,098 \leq \xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s}{700}} = \frac{0,8}{1 + \frac{365}{700}} = 0,526. \quad (7)$$

Несуча здатність нормального перерізу

$$M = R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b_f' \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 x) = 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 1,36 \cdot 0,0255 \cdot (0,26 - 0,5 \cdot 0,0255) = 88,75 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

24

(8)

Перевіряємо умову

$$M \geq M_1; 88,75 \text{ кН} \cdot \text{м} < 118,95 \text{ кН} \cdot \text{м}. \quad (9)$$

$$k = \frac{M_1}{M} = \frac{118,95}{88,75} = 1,340 \quad (10)$$

Коефіцієнт посилення необхідно збільшити прочність плит на 34,0 %.

Виробляємо розрахунок посилення плит I методом додаткового армування.

Робоча висота посиленого перерізу:

$$h_c \zeta = \frac{h_0 + h_{01}}{2} = \frac{260 + 312,5}{2} = 286 \text{ мм}. \quad (11)$$

$$h_{01} = h + \frac{d_1}{2} = 300 + \frac{25}{2} = 312,5 \text{ мм}. \quad (12)$$

Знаходимо становище нейтральної осі з умови:

$$0, \quad (13)$$

$$M_1 \leq R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b' \cdot h_f' \cdot (\zeta - 0,5 h_f'); \quad (14)$$

$$M_1 = 118,95 \text{ кН} \cdot \text{м} < 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 1,36 \cdot 0,05 \cdot (0,286 - 0,5 \cdot 0,05) = 183,69 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Умова виконується; отже, нейтральна вісь проходить у полиці.

Визначаємо коефіцієнт α_m :

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b \cdot h_c^2 \cdot \zeta} = \frac{118,95}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 1,36 \cdot 0,286^2} = 0,387. \quad (15)$$

Обчислюємо необхідну площу перерізу сумарної арматури:

$$A_{s, tot} = \frac{M_1}{R_s \cdot h_c} \cdot \xi \zeta = \frac{118,95}{365 \cdot 10^3 \cdot 0,286 \cdot 0,945} \cdot 10^6 = 1205,8 \text{ мм}^2. \quad (16)$$

Посиління виконуємо з арматури класу А400. Виділимо необхідну площу перерізу додаткової арматури.

$$A_{s1} = (A_{s, tot} - m_1 \cdot A_s) \cdot \frac{R_s}{R_{s1} \cdot m} = (1205,8 - 0,75 \cdot 982) \cdot \frac{365}{350 \cdot 0,85} = 575,8 \text{ мм}^2,$$

25

(17)

Де $m_1=0,75$ – коефіцієнт, враховуючи пошкодження існуючої поздовжньої арматури при підварці додаткової;

$m_1=0,85$ – коефіцієнт умов роботи попередньо напруженої додаткової арматури.



РИС.7 Існуюче поперечне січення плити

Приймаємо $\varnothing 25 A-III (A_{s1,f}=628 \text{ мм}^2 > A_{s1}=575,8 \text{ мм}^2)$.

Визначаємо фактичну несучу здатність посиленої плити.

Висота стиснутої зони:

$$x_1 = \frac{R_s \cdot A_s \cdot m_1 + R_{s1} \cdot A_{s1,f} \cdot m}{R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b_f} = \frac{365 \cdot 982 \cdot 0,75 + 350 \cdot 628 \cdot 0,85}{11,5 \cdot 0,9 \cdot 1360} = 32,4 \text{ мм.} \quad (18)$$

Робоча висота

$$h_i \cdot \zeta(f) = \frac{A_s \cdot m_1 \cdot h_0 + A_{s1,f} \cdot h_{01}}{A_s \cdot m_1 + A_{s1,f}} = \frac{982 \cdot 0,75 \cdot 260 + 628 \cdot 312,5}{982 \cdot 0,75 + 628} = 284,2 \text{ мм} = 284 \text{ мм.} \quad (19)$$

Фактичний згинальний момент, що сприймається посиленням перетином плити:

$$M_f = R_b \cdot \gamma_{b1} \cdot b_f \cdot x_1 \cdot \zeta(f) \cdot (0,5 x_1) = 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 1,36 \cdot 0,0329 \cdot (0,284 - 0,5 \cdot 0,0324) \cdot 24,02 \text{ кН} \quad (20)$$

Спочатку заготовлюються необхідні елементи підсилення - швелери, пластини, болти з гайками М16. Далі слабкий бетон обережно видаляється легким постукуванням молотком. Арматура очищується від корозії. Пошкодження у вигляді раковин по краях плити розширюються до проектних розмірів. Шви між плитами розчищаються, після чого в них встановлюються поздовжні куточки. У визначених місцях просвердлюються отвори в швах між поздовжніми ребрами суміжних панелей. Поверх панелей монтуються

26

пластини, а знизу - швелери. Ці металеві конструкції кріпляться за допомогою болтів. Зазори між елементами заповнюються цементно-піщаним розчином і гайки надійно затягуються. Завершальним етапом є зачеканювання зазорів та нанесення захисного покриття на металоконструкції підсилення. Обтиснуті гайки додатково обварюються для надійної фіксації. Такий комплексний підхід дозволить ефективно посилити пошкоджену залізобетонну конструкцію та забезпечити її довготривалу експлуатацію. Більш ефективним способом посилення ребристих плит є посилення металевої обойми. Верхній пояс виконується зі смугової сталі, нижній - зі швелера ребрами вгору. На болтових з'єднаннях об'єднують пояси у разі, коли за умовами виробництва в цехах.

Спочатку верхній та нижній пояси підсилення акуратно встановлюють на проектне місце, щільно притискаючи до бетонної поверхні за допомогою струбцин. Далі ці металеві елементи надійно кріплять болтами, рівномірно затягуючи гайки. Перед тим, як обтиснути хомути, у порожнину швелера укладається цементно-піщаний розчин товщиною 2-3 сантиметри. Після надійної фіксації хомутів виконується оформлення скосів на стиках із бетоном. Завершальним етапом є нанесення захисного покриття на металоконструкції підсилення. Для надійної фіксації затягнуті болтові з'єднання додатково зварюються. Такий комплексний підхід дозволяє ефективно підсилити пошкоджену залізобетонну конструкцію та забезпечити її довговічність в подальшій експлуатації.



Рис. 8 Посилення залізобетонної плити металевою обоймою: а - обойма з кріпленням на болтах; б - обойма з кріпленням на стяжних хомутах; 1 - плита, що посилюється; 2 - швелер № 22; 3 - смуга перетином 8х250 мм; 4 - болт з гайкою М16; 5 - дрібнозернистий розчин М200; 6 - прямі стяжні хомути (суцільною лінією після обтиснення); 7 - монтажна деталь для закріплення положення хомутів; 8 - тріщини заборонено зварювання.

Посилення залізобетонних плит шпрингельними переднапруженими затяжками

Підсилення залізобетонних плит за допомогою шпрингельних попередньо напружених затяжок є дієвим способом підвищення їхньої

27

несучої здатності та зменшення прогинів. Конструкція шпренгельних затяжок складається зі сталевих канатів або стержнів, які встановлюють та натягують для створення додаткових стискальних зусиль у плиті. Цей метод посилення дозволяє значно покращити експлуатаційні характеристики залізобетонних плит без необхідності повного їх демонтажу чи заміни. Додаткові стискальні напруження, створені натягнутими затяжками, ефективно протидіють розтягувальним зусиллям, що виникають при експлуатаційних навантаженнях. Використання шпренгельних затяжок є економічно вигідним рішенням для підсилення залізобетонних плит, оскільки значно продовжує їхній ресурс та поліпшує несучу здатність без необхідності проведення масштабних ремонтних робіт.

Основні етапи посилення:

Розуміння поточного стану плити та підготовка до робіт:

- Визначення наявності тріщин, корозії арматури, загального стану бетону плити;
- Вибір оптимальних місць розташування шпренгельних затяжок на основі структурного аналізу.

Проектування системи шпренгеля:

- Розрахунок необхідних зусиль у затяжках для досягнення бажаного ефекту;
- Вибір типу і діаметра сталевих тросів або стержнів;
- Визначення точок кріплення та напрямків натягу затяжок.

Підготовка поверхні:

- Очищення поверхні бетону від пилу, бруду, старих покриттів;
- Ремонт пошкоджених ділянок бетону за необхідності;

Встановлення анкерів:

- Влаштування отворів для анкерів у місцях кріплення затяжок;
- Монтаж анкерів та їх надійне закріплення в бетоні за допомогою ремонтних складів або хімічних анкерів.

Монтаж шпренгельних затяжок:

- Укладання сталевих тросів або стержнів у підготовлені місця;
- Кріплення затяжок в анкерах.

Натягування затяжок:

- Послідовне натягування тросів або стержнів до проектного зусилля за допомогою гідравлічних домкратів чи інших натяжних пристроїв;

28

- Контроль зусиль натягу за допомогою динамометрів.

Завершальні роботи:

- Перевірка стану всієї системи після натягу;
- Герметизація місць проходження зтяжок через бетон.

Основні переваги застосування шпренгельних переднапружених зтяжок:

- Підвищення несучої здатності: Додаткові стискаючі зусилля, створювані натягнутими зтяжками, зменшують напруження розтягування в бетоні плити, що значно підвищує її міцність та здатність витримувати експлуатаційні навантаження;
- Зменшення прогинів: Натягнуті сталеві тяжі або стержні забезпечують додатковий опір прогинанню конструкції, ефективно знижуючи її деформації під навантаженням;
- Захист від тріщиноутворення: Зменшення напружень розтягу в бетоні плити завдяки стискальним зусиллям зтяжок суттєво знижує ризик утворення нових тріщин та розвитку існуючих пошкоджень;
- Подовження терміну експлуатації: Підвищення загальної стійкості конструкції до навантажень та зменшення ризику руйнування забезпечує значне збільшення її довговічності в процесі подальшої експлуатації.

Таким чином, застосування шпренгельних переднапружених зтяжок є ефективним методом посилення залізобетонних плит, що дозволяє суттєво покращити їх експлуатаційні характеристики.

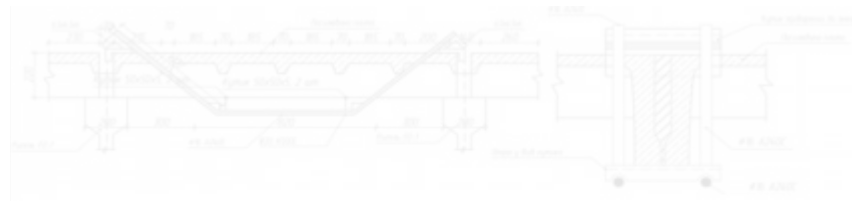


Рис. 9 Посилення залізобетонних плит шпрингельними переднапруженими зтяжками

7. Посилення покрівлі

Шпренгельні ферми, встановлені між арками.

Спосіб розвантаження конструкцій зазвичай застосовується у випадках, коли безпосереднє посилення існуючих елементів неможливе. Встановлення нових проміжних ферм, арок чи балок, як правило, вимагає розкриття значних ділянок даху, тому це може бути доцільним лише при капітальному ремонті будівлі або покриття.

29

Для монтажу додаткових проміжних конструкцій у покритті будівель каркасного типу необхідно передбачати влаштування підкрюквяних елементів. Це дозволить надійно закріпити нові несучі конструкції та забезпечити їх ефективну роботу в складі покриття.

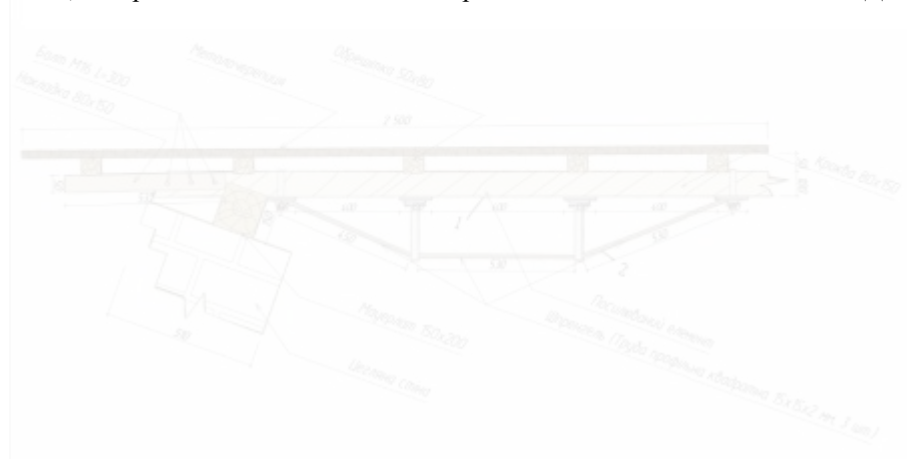
Такий підхід дає можливість розвантажити існуючі пошкоджені або недостатньо міцні конструкції, перерозподіливши навантаження на нові проміжні елементи. Однак варто зважати, що реалізація цього способу, як правило, пов'язана з виконанням значного обсягу будівельних робіт та може бути економічно доцільною лише при капітальному ремонті будівлі.

На рис. 10 показаний приклад зниження навантаження на клеєні тришарнірки. Арки несли навантаження від покрівлі та підвісної стелі.

Рис. 10 Шпренгельні ферми, встановлені між арками

Зниження несучої здатності арок було викликане зволоженням їхнього верхнього поясу, виготовленого на казеїново-цементному клеї. Для вирішення цієї проблеми прийнято рішення розвантажити арки шляхом передачі навантаження від підвісної стелі на нові конструкції.

Для цього було запроєктовано шпренгельні ферми, не пов'язані з дахом, з верхнім поясом із клеєних дерев'яних елементів на клеї КБ-3. До



підвісок парних шпренгельних ферм було прикріплено балки, до яких, у свою чергу, підвісили стелю.

Перевагою такого рішення стало те, що встановлення нових ферм виконувалося без необхідності розкриття покрівлі. Це стало можливим завдяки меншим габаритам ферм за висотою у порівнянні з існуючими арками.

Таким чином, було забезпечено розвантаження пошкоджених арок шляхом передачі навантаження на нову несучу систему, виконану з матеріалів, стійких до зволоження. Це дозволило зберегти цілісність покрівлі та продовжити експлуатацію будівлі.

У конструкціях кроквяних дахів найбільш схильними до гниття є елементи мауерлату, які стикаються з цегляною кладкою, а також ділянки кроквяних ніг, що примикають до нього. Крім того, часто пошкоджуються крокви та обрешітка в місцях протікання покрівельного покриття.

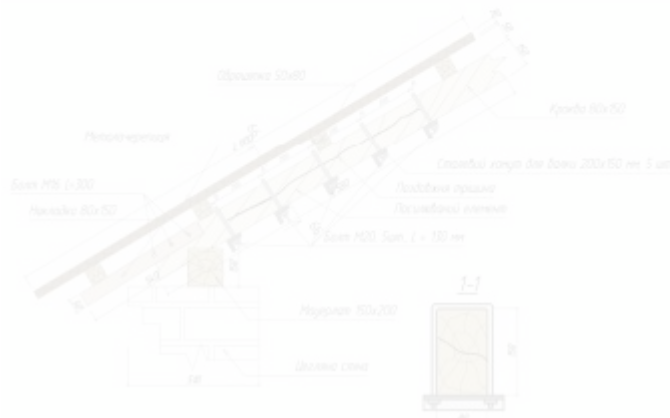
У разі перевантаження покрівлі, одним з можливих пошкоджень крокв може бути розтріскування деревини. Для посилення таких пошкоджених ділянок доцільно використовувати металеві хомути, які кріпляться болтами.

Отже, найбільш вразливими елементами кроквяних дахів є стики мауерлату з кладкою, ділянки примикання кроквяних ніг, а також крокви та обрешітка в місцях протікань покрівлі. При перевантаженні покрівлі можливе розтріскування деревини крокв, яке необхідно усувати шляхом встановлення металевих хомутів на болтах.

Рис. 11 *Посилення дерев'яних елементів із поздовжніми тріщинами*

При недостатній міцності стику крокв з мауерлатом влаштовують додаткові накладки або затяжки, що сприймають горизонтальні зусилля. Прогнивші ділянки мауерлатного бруса видаляють, попередньо вивісивши кроквяні ноги, оперті на дефектну ділянку мауерлату.

Новий встановлений брус примикає до ділянок, що збереглися



торцями і з'єднується з ними скобами. Кроквяні ноги з'єднуються з новим

31

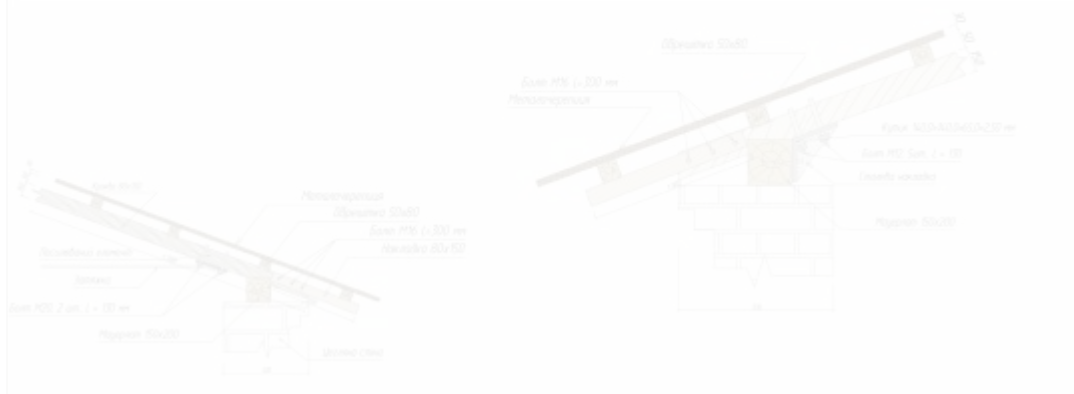
мауерлатом кутовими скобами і скрутками, які прикріплюються до костелів, що забиваються у стіну.

Прогнівші лежні також замінюються новими, вивісивши попередньо стійки і прогони, оперті на лежень що замінюється.

Рис. 12 Посилення стику крокв з мауерлатом: а – за допомогою накладок, б – пристроєм затягування

Посилення прогонів

Заміна пошкодженого прогону, особливо конькового, зазвичай



викликає значні труднощі. Це пов'язано з необхідністю вивішування всіх кроквяних ніг, які спираються на дефектний прогон. У більшості випадків таке вивішування можна виконати лише шляхом тимчасового обпирання кроквяної системи на горищне перекриття, але це не завжди є можливим.

У більшості випадків доцільніше не видаляти дефектний прогон, а виконати його посилення. Це можна зробити шляхом підведення під нього нового прогону, який спирається на нові стояки, що встановлюються поруч зі старим.

Такий підхід дозволяє уникнути складних робіт з вивішування кроквяної системи, зберігаючи при цьому цілісність конструкції даху. Встановлення додаткового прогону поряд зі старим забезпечить необхідну несучу здатність і надійність всієї конструкції.

Також можна посилити пошкоджений прогон шляхом прикріплення до нього болтами додаткових дощок або брусків з обох боків. Це дозволить підвищити його несучу здатність. Іншим варіантом посилення є створення

32

ригельно-підкісної системи. Для цього під пошкоджений прогон встановлюють додаткові підкоси або стійки, які сприймають частину навантаження. Таким чином, замість повної заміни дефектного прогону, яка потребує складних робіт з вивішування кроквяної системи, можна застосовувати ефективні методи його посилення. Це дає змогу зберегти цілісність конструкції даху та продовжити експлуатацію будівлі.



Рис. 13 Схема посилення прогону влаштуванням під нього нового прогону

8. Вказівки до виконання, контролю якості та безпеки робіт

1. Перед початком будівельних робіт необхідно виконати всі підготовчі заходи:
 - Забезпечення готовності до виконання робіт;
 - Розробка та затвердження ППР (проекту виконання робіт) у повному обсязі;
 - Видання наказу про призначення відповідального виробника робіт;
 - Видання наказів про призначення відповідальних осіб за:
 - Справний стан вантажозахоплювальних пристроїв та тари;
 - Відповідальність за електрогосподарство об'єкта;
 - Дотримання вимог охорони праці на об'єкті;
 - Збереження кабельних трас та інженерних комунікацій.
 - Безпечне проведення робіт та переміщення вантажів вантажопідійомними механізмами;
 - Пожежну безпеку на об'єкті та виконання санітарних норм;

2. Копії наказів додати до ППР, з розписами виконавців, ознайомлення наказів;
3. Забезпечити об'єкт необхідною виробничою документацією:
 - комплект робочих креслень, виданих замовником до виробництва робіт;
 - загальний журнал робіт;
 - журнал авторського нагляду;
 - журнал бетонних робіт;
 - журнал зварювальних робіт;
 - журнал реєстрації вступного інструктажу з охорони праці;
 - журнал реєстрації інструктажу на робочому місці;
 - журнал огляду вантажо-захоплювальних пристроїв та тари;
 - журнал вхідного контролю матеріалів, що доставляють;
 - Збірник інструкцій з охорони праці за професіями та видами робіт;
4. Отримати необхідну дозвільну документацію для проведення будівельно-монтажні роботи;
5. Прийняти за актом будівельний майданчик. Підготувати та встановити паспортну дошку об'єкта, плакати, знаки безпеки та ін. Виконати наступні роботи підготовчого періоду:
 - Встановити тимчасову огорожу по всьому периметру будмайданчика, відповідає ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови».
 - Розмістити та обладнати тимчасові приміщення та споруди для будівельників: штаб будівництва, приміщення для перевдягання робітників, майстерні та склади (контейнери), приміщення для прийому їжі, контейнери для збирання побутового сміття і т.д.
 - Очистити будівельний майданчик від будівельного сміття, виконати планування; влаштувати тимчасові ґрунто-щебеневі дороги та покриття із інвентарних дорожніх плит;
6. Забезпечити будівельний майданчик інженерними комунікаціями:
 - вода;
 - каналізація;
 - Електропостачання;
7. Встановити мийки для коліс автомашин, на головних виїздах зі будівельного майданчика;
8. Організувати майданчик для складування конструкцій та матеріалів з покриттям, що виключає замочування виробів;
9. Провести розбивку осей проєктованої будівлі та винести висотну позначку;

10. Встановити знаки безпеки, дорожнього руху, що попереджають та забороняють плакати;
- встановити сигнальні огороження небезпечних зон; змонтувати зовнішнє освітлення будівельного майданчика;
 - виконати роботи нульового циклу будівлі;
 - Виконати заходи протипожежної безпеки та з охорони довкілля.

1. Фундаменти

Виконання:

- Обстеження стану: Перед початком робіт провести детальне обстеження стану фундаментів, виявити тріщини, осідання, вологість.
- Розробка проекту: Розробити проект посилення з урахуванням результатів обстеження та вимог нормативних документів (наприклад, ДБН).
- Матеріали: Використовувати якісні матеріали, які відповідають проектним вимогам (бетон, арматура, гідроізоляційні матеріали).

Контроль якості:

- Вхідний контроль матеріалів: Перевірка сертифікатів якості та відповідності матеріалів проекту.
- Моніторинг процесу: Регулярна перевірка дотримання технології виконання робіт (армування, бетонування, гідроізоляція).
- Оцінка результатів: Проведення контрольних вимірювань та випробувань після завершення робіт (тестування міцності бетону, вологомірні вимірювання).

Безпека:

- Захист працівників: Використання засобів індивідуального захисту (каски, рукавички, спецодяг).
- Організація робіт: Забезпечення безпечних умов роботи, огороження небезпечних зон, навчання персоналу.

2. Стіни

Виконання:

- Оцінка стану: Проведення діагностики стану стін, визначення тріщин, ослаблень, деформацій.
- Посилення: Використання спеціальних технологій, таких як ін'єкційне заповнення тріщин, встановлення армованих сіток або каркасів, обмуровка.

Контроль якості:

- **Вхідний контроль матеріалів:** Перевірка якості та відповідності матеріалів (цегла, розчин, арматура).
- **Процес виконання:** Контроль точності дотримання проектних рішень (геометрія, міцність швів).
- **Оцінка результатів:** Перевірка міцності та стабільності стін після посилення.

Безпека:

- **Засоби захисту:** Використання захисних окулярів, респіраторів, рукавиць при роботі з цементом та іншими матеріалами.
- **Організація робіт:** Забезпечення стійкості конструкцій, уникання перенавантажень.

3. Перекриття

Виконання:

- **Оцінка стану:** Визначення дефектів (тріщини, прогини, корозія арматури).
- **Посилення:** Використання додаткових опорних конструкцій, встановлення додаткових балок, застосування композитних матеріалів.

Контроль якості:

- **Матеріали:** Перевірка якості дерев'яних, металевих, композитних матеріалів.
- **Процес:** Контроль правильності встановлення додаткових елементів та їхнього з'єднання з існуючими конструкціями.
- **Результат:** Випробування міцності та стабільності перекриття.

Безпека:

- **Захист:** Використання засобів захисту при роботі на висоті, з інструментами.
- **Організація:** Забезпечення надійного кріплення та стабільності тимчасових опор.

4. Дах

Виконання:

- **Оцінка стану:** Визначення пошкоджень (протікання, корозія, знос покрівлі).
- **Ремонт:** Замінити або посилити пошкоджені елементи (крокви, балки, покрівельний матеріал).

Контроль якості:

- Матеріали: Перевірка якості покрівельних матеріалів, антикорозійних засобів.
- Процес: Контроль правильності монтажу покрівельних елементів, герметичності з'єднань.

Схожість

Джерела з Інтернету

171

2	http://uadoc.zavantag.com/text/34231/index-1.html	9 джерел	1.17%
3	http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/5450/1/%d0%9d%d0%b0%d0%b2%d1%87%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d0...		1.15%
6	https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/57098/1/%d0%9f%d0%97%20%d0%93%d0%b0%d0%b9%d0%b4%d1%83%d1%87%d0%...		0.55%
7	http://online.budstandart.com/ua/catalog/klassifikator-minregionstroya/01_pokazhchyky_nd_z_23687/81266-detail.html		0.55%
8	https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/44077?locale=gl		0.47%
13	https://cdnmedia.mapei.com/docs/librariesprovider58/line-technical-documentation-documents/%D1%82%D0%B5%D1%85%...		0.41%
15	http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/9515	49 джерел	0.33%
16	https://protocol.ua/ua/za_yakih_umov_budinok_viznaetsya_avariynim		0.33%
17	http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=75764		0.31%
18	http://eprints.kname.edu.ua/63662	8 джерел	0.31%
19	https://tntu.edu.ua/storage/pages/00000828/book%201_2020.pdf		0.31%
22	http://eprints.kname.edu.ua/56492/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%...	7 джерел	0.28%
25	http://svit-mebeli.ru/page/120	30 джерел	0.23%
27	https://mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/Meh-Gruntov/Meh-Gruntov-Uch-Posoibiya/MehGr-Geol-Var/geol	31 джерело	0.21%
29	http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/155880	2 джерела	0.2%
31	http://eprints.kname.edu.ua/55300	2 джерела	0.2%
32	http://repositc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/13047/1/%d0%97%d0%b1%d1%96%d1%80%d0%bd%d0%b8%d0%...	4 джерела	0.2%
36	https://ronl.org/referaty/stroitelstvo/204150	11 джерел	0.16%
37	http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/155815		0.16%
39	http://www.santehnika-podolsk.ru/magazin-santehniki-v-podolske/dlja-vannoi-i-kuhni/varianty-dusha/drenazhnye-sistemy/c30...		0.15%

40	https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/download/1825/1967	0.15%
41	http://referatu.net.ua/referats/7569/144946	5 Джерел 0.15%
53	http://files.khadi.kharkov.ua/dorozhno-budivelnij-fakultet/khimiji/item/download/12747_60fd7c91acf4de8b239137d3353a0cc...	0.13%
54	http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/4747/reports/6hkycTKkmv.pdf	0.13%

Джерела з Бібліотеки

202

1	Студентська робота	ID файлу: 1013113531	Навчальний заклад: Yuriy Fedkovych Chernivtsi National	31 Джерело	1.89%
4	Студентська робота	ID файлу: 1000114943	Навчальний заклад: Yuriy Fedkovych Chernivtsi National	25 Джерело	1.11%
5	Студентська робота	ID файлу: 1012666725	Навчальний заклад: National Aviation University		0.72%
9	Студентська робота	ID файлу: 1000062641	Навчальний заклад: National Technical University of Ukr	16 Джерело	0.46%
10	Студентська робота	ID файлу: 1001188946	Навчальний заклад: National Aviation University	2 Джерело	0.44%
11	Студентська робота	ID файлу: 1000060242	Навчальний заклад: National University of Life and Environmenta...		0.44%
12	Студентська робота	ID файлу: 1001011599	Навчальний заклад: National Aviation University		0.42%
14	Студентська робота	ID файлу: 1000063983	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	5 Джерело	0.34%
20	Студентська робота	ID файлу: 1009716323	Навчальний заклад: National University of Water Manag	26 Джерело	0.29%
21	Студентська робота	ID файлу: 1000098284	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	3 Джерело	0.29%
23	Студентська робота	ID файлу: 1000787118	Навчальний заклад: Poltava National Technical Yuri Kond	2 Джерело	0.28%
24	Студентська робота	ID файлу: 8471971	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine	7 Джерело	0.28%
26	Студентська робота	ID файлу: 1003262449	Навчальний заклад: National University of Water Manag	6 Джерело	0.23%
28	Студентська робота	ID файлу: 1000747859	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	2 Джерело	0.2%
30	Студентська робота	ID файлу: 1000702875	Навчальний заклад: National University of Life and Envir	2 Джерело	0.2%
33	Студентська робота	ID файлу: 1008355943	Навчальний заклад: Donetsk National Technical Universit	5 Джерело	0.18%
34	Студентська робота	ID файлу: 1003994126	Навчальний заклад: National Aviation University		0.16%

35	Студентська робота	ID файлу: 1004033026	Навчальний заклад: National University of Life and Environm	3 Джерело	0.16%
38	Студентська робота	ID файлу: 1000040825	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		0.15%
42	Студентська робота	ID файлу: 1335390	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	2 Джерело	0.15%
43	Студентська робота	ID файлу: 1009684741	Навчальний заклад: Poltava National Technical Yuri Kond	2 Джерело	0.13%
44	Студентська робота	ID файлу: 125221	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	5 Джерело	0.13%
45	Студентська робота	ID файлу: 1015088776	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Kyj...		0.13%
46	Студентська робота	ID файлу: 1004202310	Навчальний заклад: Yuriy Fedkovych Chernivtsi National	2 Джерело	0.13%
47	Студентська робота	ID файлу: 1008304122	Навчальний заклад: National University of Life and Environm	5 Джерело	0.13%
48	Студентська робота	ID файлу: 1007474486	Навчальний заклад: Poltava National Technical Yuri Kond	13 Джерело	0.13%
49	Студентська робота	ID файлу: 1015735595	Навчальний заклад: National University of Water Management an...		0.13%
50	Студентська робота	ID файлу: 1012745282	Навчальний заклад: National University of Life and Environm	3 Джерело	0.13%
51	Студентська робота	ID файлу: 1015704774	Навчальний заклад: National University of Water Management an...		0.13%
52	Студентська робота	ID файлу: 1011481195	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	26 Джерело	0.13%
55	Студентська робота	ID файлу: 1004002944	Навчальний заклад: National Aviation University		0.13%