

Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Допустити до захисту

зав. кафедрою БДМБ

канд. техн. наук, професор

_____ Настоящий В.А.

" ____ " _____ 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

**«Дослідження стану конструкцій багатоповерхової житлової
будівлі з метою її капітального ремонту»**

ДКЖБ 2319207 А

Альбом документів

Керівник магістерської роботи

канд. техн. наук, доцент

_____ Лізунков О.В.

" ____ " _____ 2024 р.

Виконав студент гр. БІ-23Мз

спеціальності

192 Будівництво та цивільна інженерія

_____ Гришин В.В.

" ____ " _____ 2024 р.

Кропивницький - 2024рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення **ЦЗДО**

Кафедра, циклова комісія **будівельні, дорожні машини і будівництво**

Освітньо-кваліфікаційний рівень **магістр**

Спеціальність **192 "Будівництво та цивільна інженерія"**

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БДМБ
к.т.н. проф. Настоящий В.А.

“ ___ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
на кваліфікаційну магістерську роботу

Гришин Вячеслав Віталійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Дослідження стану конструкцій багатоповерхової житлової будівлі з метою її капітального ремонту

керівник проекту (роботи) канд. техн. наук, доцент Лізунков О.В.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ___ ” ____ 2024 року №

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 24.12.2024

3. Вихідні дані до проекту (роботи): План багатоповерхової будівлі, інженерно-геологічні умови району будівництва, технічне завдання на капітальний ремонт

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація. Вступ 1. Науково-дослідний розділ. 2. Охорона праці.

Список використаних

Джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Не менше 10 аркушів графічного матеріалу

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Науково-дослідний розділ</i>	<i>доцент Лізунков О.В.</i>		
<i>Охорона праці</i>	<i>доцент Лізунков О.В.</i>		

7. Дата видачі завдання *10. 09. 2024 р.*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
<i>1</i>	<i>Виконання науково-дослідного розділу</i>	<i>10. 09 - 10. 11.24</i>	
<i>2</i>	<i>Розробка заходів з охорони праці</i>	<i>10. 11 - 25. 11.24</i>	
<i>3</i>	<i>Оформлення альбому документів</i>	<i>25. 11 - 25. 12.24</i>	

Здобувач вищої освіти

Гришин В.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

Лізунков О.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі проведено дослідження стану будівельних конструкцій багатоповерхової житлової будівлі з метою визначення її технічного стану після більш на п'ятидесяти років експлуатації.

Виконано технічну експертизу стану конструкцій будівлі. Необхідність виконання технічної експертизи будівлі пов'язана з необхідністю визначення реального стану будівельних конструкцій, кровелі, інженерних комунікацій, які потребують капітального ремонту.

Роботи по інженерно-технічній експертизі виконувались у відповідності з розробленою в кваліфікаційній роботі технологічною картою обстеження будівлі.

В процесі обстеження та експертизи була вивчена та проаналізована проектно-технічна документація, представлена міським архівом у об'ємі, достатньому для її аналізу, та експертної оцінки всіх конструктивних рішень будівлі у врахування впливу на неї постійних, тимчасових навантажень та кліматичних впливів тривалої дії.

В кваліфікаційній роботі було вивчено та проаналізовано:

- креслення робочо-технічного проекту та пояснювальна записка;
- інженерно-геологічні вишукування майданчику, які виконані у складі проекту (інженерно-геологічний розріз та інженерно-геологічні умови ділянки будівництва і значення фізико-механічних характеристик ґрунтів).

Розроблено технологічну карту визначення технічного стану будівель та рекомендації щодо проведення досліджень технічного стану будівельних конструкцій після тривалого часу експлуатації.

ANNOTATION

In the qualifying work, a study of the condition of the constructions of a multi-story residential building was carried out in order to determine its technical condition after more than fifty years of operation.

A technical examination of the condition of the building's structures was carried out. The need to carry out a technical examination of the building is connected with the need to determine the real state of building structures, drains, and engineering communications that require major repairs.

Works on engineering and technical expertise were performed in accordance with the technological map of the building survey prepared in the qualification work.

During the examination and examination, the design and technical documentation, presented by the city archive in a volume sufficient for its analysis, and expert assessment of all constructive decisions of the building, taking into account the impact of permanent ones, was studied and analyzed. temporary stresses and long-term climatic effects.

In the qualification work, the following was studied and analyzed:

- drawing of the working and technical project and an explanatory note;
- engineering and geological surveys of the site, which were carried out as part of the project (engineering and geological section and engineering and geological conditions of the construction site and the value of the physical and mechanical characteristics of the soil.

A technological map for determining the technical condition of buildings and recommendations for conducting studies of the technical condition of building structures after a long period of operation have been developed.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	1
1. ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ БУДІВЛІ.....	2
1.1 Аналіз генерального плану об'єкта будівництва.....	2
1.2 Аналіз конструктивних рішень будівлі.....	6
1.3 Розрахунок будівельних конструкцій	18
1.4 Дослідження інженерного-геологічних умов.....	45
1.4.1 Технологічна карта експертного обстеження будівлі.....	45
1.4.2 Аналіз інженерно-геологічних умов.....	47
1.4.3 Дослідження руйнуючих факторів, що діють на будівлю.....	49
1.4.4 Розробка технологічної карти обстеження будівлі.....	51
1.5 Висновки та рекомендації.....	54
2. ОХОРОНА ПРАЦІ	55
2.1 Заходи зохорони праці на етапі розробки технологічних карт.....	55
2.2 Заходи зохорони праці на етапі розробки календарного плану.....	57
2.3 Питання охорони довкілля.....	61
ЛІТЕРАТУРА.....	62
ДОДАТКИ.....	64

ВСТУП

Дослідження технічного стану житлової будівлі, термін експлуатації якої більше п'ятидесяти років дозволяє оцінити доцільність прийнятих того часу рішень проекту та, за рахунок цього змінити або доповнити архітектурно-конструктивні рішення капітального ремонту будівлі для відновлення терміну її експлуатації на базі застосування прогресивних вітчизняних і зарубіжних технологій.

При капітальному ремонті будівель і споруд особливу увагу необхідно звертати на зниження вартості робіт і одночасно підвищувати міцність і надійність конструктивних елементів і їх вузлів.

Урахування недоліків існуючих будівель дозволяє змінити архітектурно-планувальні рішення, конструктивні та оздоблювальні матеріали, або методи будівництва для досягнення необхідних показників надійності об'єкта дослідження, тому ця задача **актуальним завданням**.

Метою кваліфікаційної магістерської роботи є дослідження стану будівлі, що має тривалий термін експлуатації з метою визначення змін в будівельних конструкціях, стану інженерних комунікацій у функції часу.

Об'єктом дослідження є зміна механічного, фізичного стану та експлуатаційних характеристик будівельних конструкцій, інженерних комунікацій і будівлі в цілому внаслідок впливу зовнішніх чинників механічного та кліматичного характеру у часі.

Досягання в роботі поставленої **мети** та визначення та вирішення **завдань** досягнуто за рахунок використання комплексного методу дослідження, розробленого автором, який базується на методах розрахунку будівельних конструкцій для твердих, деформованих тіл а також використано методи математичної статистики, що дають можливість отримати достовірні результати.

Практична значущість проведених досліджень в кваліфікаційній магістерській роботі полягає в тому, що розроблена методика дослідження стану будівельних конструкцій та будівлі в цілому після тривалого часу експлуатації, отримані результати дослідження, можуть бути застосовані для оцінки технічного стану будівель з метою прийняття рішень про подальшу експлуатацію.

Структура кваліфікаційної роботи включає завдання, анотації українською та англійською мовами, вступ, розділи дослідження, загальні висновки дослідження літературні джерела.

В кваліфікаційній магістерській роботі розглянуто завдання дослідження зміни експлуатаційних характеристик будівельних конструкцій і будівлі в цілому для встановлення можливості капітального ремонту будівлі та подальшої експлуатації.

1 ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ БУДІВЛІ

1.1 Аналіз генерального плану об'єкта будівництва

1.1.1. Умови будівельного майданчику

Для визначення відповідності прийнятих рішень зведення будинку та аналізу зміни стану конструкцій протягом часу експлуатації будівлі, проведемо аналіз зміни умов будівельного майданчика на момент прийняття проектних рішень та на сучасний період.

Ділянка, на якій розташована багатоповерхова будівля, в плані має вигляд прямокутника, розмір якого складає 110х75 метрів. Фасад будівлі, на кресленнях 1-7 орієнтується на північ. Будівля по периметру має відступку шириною 1 метр. При плануванні будівельного майданчика враховувалося відведення сезонних опадів на проїзжу частину. Для цього, умовною відміткою у 0,000 було прийнято рівень відмітки першого поверху будівлі з значенням 102.150.

Проектом будівництва на території запроектовано об'єкти передбачені: громадського призначення, такі як зона для відпочинку, майданчик для вигулу домашніх тварин, майданчик для відпочинку з дітьми, контейнерний майданчик для збору сміття, майданчик для занять спортом а також відкритий майданчик для паркування машин.

Спортивний майданчик та майданчик для відпочинку з дітьми виконані з урахуванням вимог до таких зон з піщаним покриттям, всі інші зони, майданчики і внутрішньодворові дороги мають асфальтобетонне покриття, що забезпечує комфортне проживання в будинку.

Вся територія навколо будинку була оздоблена висадженнями декоративних кущів, дерев, що стійкі до кліматичних умов зони булівництва та вільна територія засіяна культурними сортами багаторічних трав.

При проектуванні було дотримано віх протипожежних вимог та санітарних вимог, які діяли на час розробки проекту.

Зона розташування обекта булівництва, що досліджується, відноситься до II кліматичної зони України.

Аналіз температурних показників показав, що середня температура найбільш холодних діб – 26°C;

- найбільш холодні п'ятиденки - 22°C;

- найбільш можлива глибина промерзання ґрунту в зимовий період складає 0,9м.

Роза вітрів для даного регіону наступна:

- влітку переважно північний вітер;

- взимку переважно південно – східний;

Вітрове навантаження складає 0,3 Мпа.

Вага снігового покриву для даної клматичної зони знаходиться в межах 0,5 МПа.

Архівний аналіз інженерно-геологічних характеристик ділянки, на якій розташована будівля, показав наступний склад ґрунтів:

1. Рослинний шар складає 0,45 метрів;
2. Суглинки лісові складають 7,0 - 8,0 метрів;
3. Глини бурі складають 4,0 – 5,0 метрів;

Дослідження глибини залягання ґрунтових вод показало, що до глибини 10 метрів ґрунтових вод немає, що є достатнім для використання стандартної гідроізоляції фундаменту.

Внаслідок проведених досліджень, прийнято рішення про використання в розрахунках фундаментів ґрунту другого шару – це суглинки лісові за основу.

1.1.2 Дослідження вимог охорони навколишнього середовища

Перед початком будівництва з території майданчика будівництва було знято рослинний шар ґрунту товщиною 30 см та вивезено за межі майданчика з метою рекультивації порушених земель сільськогосподарського призначення.

1.1.3 Протипожежні заходи

На території будівництва передбачено система пожежних гідрантів. Під'їзд пожежних машини до будівлі та сусідніх споруд передбачено по проїздам з твердим покриттям. Біля пожежного резервуара передбачено під'їзди з майданчиками для розвороту автомобілів 12x12 м.

1.1.4 Заходи з цивільного захисту

В мовах агресії росії по відношенню до незалежної України, питання цивільного захисту населення набувають критичної важливості. Гостро

стоїть питання реконструкції та будівництва нових бомбосховищ для населення.

Захист громадян від ураження ударною хвилею або уламками фугасних авіаційних бомб, скидами безпілотників, від руйнувань будівельних конструкцій та пожеж, як наслідок цих дій, передбачається в укриттях. Найпростіше укриття передбачається в підвальному приміщенні будівлі. Укриття повинно бути герметичним та оснащено належним фільтро-вентиляційним обладнанням, що забезпечує достатній протихімічний захист.

1.1.5 Впорядкування майданчика.

Генеральний план запроектований з урахуванням зонування територій з виділенням зон:

- жилої зони;
- громадської;
- допоміжних та споруд.

Планування рельєфу здійснюється з урахуванням стоку поверхневих вод, розміщення внутрішньо майданчикових проїздів, типу покриття. Відведення поверхневих вод з майданчика передбачене з допомогою лотків проїжджої частини автомобільних доріг з випуском в дощову каналізацію.

Автомобільні дороги на території будівництва по габаритам та конструкціям покриття запроектовані з урахуванням вантажного потоку а також забезпечення пожежних машин. Конструкція дорожнього покриття прийнята в відповідності з типовими рішеннями дорожніх покриттів автомобільних доріг, підвищення експлуатаційних якостей території, покращення зовнішнього вигляду житла. В комплекс основних елементів благоустрою входять: озеленення, водяні споруди, покриття, мікрорельєф та малі архітектурні форми.

1.2 Аналіз загальних конструктивних рішень будівлі

Кваліфікаційною роботою запроєктовано 18 - квартирний житловий будинок для будівництва в місцевій зоні.

Проект розроблено на основі завдання на олблту паспорта типового проекту №102-032слі – 2

Ступінь довговічності – 2

Ступінь вогнестійкості – 2

Проект юудинку, що розглядається має в плані прямокутну форму з розмірами в осях 31,6х10,8 м.

Будівля чотирьох поверхова 2 - о секційна. Загальна висота будівлі складає 13 метрів, висота кожного поверхі складає 2,8 м.

На першому поверсі знаходяться торгівельні приміщення.

Конструктивна стійкість будинку забезпечена за рахунок взаємодії каркасу стін та плит прекриття.

Таблиця 1.1 - Техніко – економічні показники будівлі

№	Найменування показників	Одиниця вимірювання	Кількість	Примітки
1	Кількість поверхів	пов.	4	
2	Кількість секцій	сек.	2	
3	Кількість квартир В тому числі : 2-х кімнатні	квар.	18	
4	Будівельний об'єм В тому числі підземної частини	м ³	5868,798	
5	Площа забудови	м ²	358,4	
6	Житлова площа	м ²	1033,76	
7	Загальна площа квартир	м ²	1218,970	

1.2.1 Аналіз прийнятих конструктивних рішень об'єкту дослідження.

Фундаменти будівлі, що досліджується

Фундаменти будівлі, що досліджується виконано у вигляді стрічкових збірних фундаментів, що складаються із стандартних залізобетонних подушок серії 1.112-5 і стандартних бетонних блоків. Подушки були укладені на шар підготовленої поверхні з піску товщиною 100 міліметрів.

Відмітку подошви фундаментів в проекті визначено як 3,020.

Стіни будівлі, що досліджується

Стіни будівлі, що досліджується, виконано з цегли місцевого заводу будівельних матеріалів.

Цегла, що використана - пластичного пресування М 100, з використанням цементного розчину М 50.

Товщина зовнішніх стін будівлі – 640 міліметрів, внутрішніх – 380 міліметрів.

Перекрыття будівлі, що досліджується

Перекрыття виконано з збірних залізо бетонних плит серії 1.141.1.

Міжплитні шви було заповнено бетоном В 15.

Було виконано післямонтажа анкерівка плит для забезпечення необхідної конструктивної міцності.

Сходи будівлі, що досліджується

Сходи запроектовано та виконано:

- збірні залізобетонних маршів серії 1.151.1-6;
- збірні залізобетонні площадки серії 1.152.1-8.

Монтаж та закріплення маршів виконано за рахунок опирання на полки площадок.

Монтаж та закріплення сходових площадок виконано на несучі стіни будівлі, що забезпечує необхідні конструктивну жорсткість.

Перегородки будівлі, що досліджується

Перегородки виконано гіпсобетонні, товщиною – 80 міліметрів.

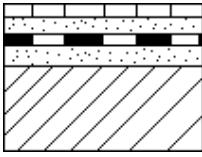
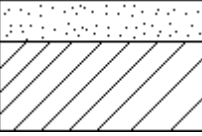
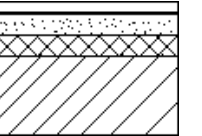
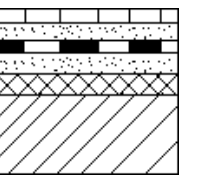
Підлоги будівлі, що досліджується будівлі, що досліджується

Підлоги прийняті лінолеумні, керамічні, мозаїчні. Експлікація елементів підлог наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Експлікація підлог

Найменування приміщень	Тип підлоги по проекту	Схема улаштування підлоги	Матеріал елементів підлоги	Площа приміщення м.кв.
1	2	3	4	5
Житлові Кімнати Коридори Кухня	лінолеум		Покриття-ліноліум-5мм Прошарок-мастика-1 Стяжка –цементно - піщана Звукоізоляція–легкий бетон-35 Основа –плита-220	713,58

Продовження табл. 1.2

Санітарний вузол	керамічний		Покриття-кераміна плитка на цементно піщаному розчині -30 Гідроізоляція-два шари -5мм Стяжка-цементний розчин -30 Основа плита-220	65,16
Сходова клітина	мозаїчний		Покриття-мозаїчний шар-30 Основа-сходова площадка	22,75
Житлові кімнати, коридори, кухні над підвалом (1поверх)	лінолеум		Лінолеум на мастиці -5мм Цементно піщана стяжка - 60 мм Суцільна теплоізоляційна прокладка -40 Основа - плита перекриття - 220	237,86
Санвузол над підвалом (1 поверх)	керамічний		Керамічна плитка на цементно піщаному розчині -30 Оклею вальна гідроізоляція 5мм Стяжка з цементно - піщаного розчину - 20мм Водонепроникний папір 1 шар. Плити мінераловатні -40 Основа - плита перекриття	21,72

Дах і покрівля будівлі, що досліджується

Дах прийнятий чотирьох схиловий. Водовідвід – зовнішній, організований

Вікна і двері будівлі, що досліджується

Проектуєма будівля має нормальний температурно-вологісний режим.

Вікна прийняті метало пластикові з подвійним склінням.

Двері прийняті дерев'яні по серії 1.136-10; 1.36-17.

Таблиця 1.3 Аналіз специфікації виробів будівлі

Марка позиція	Позначення	Найменування	Кількість на 1-н пов.				Вага кг.	Примітка
			під.	1	2-4	всього		
Збірні залізобетонні вироби								
Фундаменті подушки								
Ф1	серія	ФЛ 14.24-1	13			13		
Ф2	1.112 - 5	ФЛ 14.8-1	2			2		
		ФЛ 12.24-1	26			26		
		ФЛ 12.8-1	4			4		
Ф5		ФЛ 10.24-1	14			14		
Ф6		ФЛ 10.12-1	14			14		
Ф7		ФЛ 10.8-1	9			9		
Панелі перекриття								
	Серія 1.141 – 1	Пк64.10-8 Ат V т		4	16	20	1825	
		ПК 54.12 –8 Ат V т		44	176	224	1900	
ПЗ		ПК30.10-8 т		2	8	10	882	
Сходові марші								
СМ1	серія 1.151-6	1ЛМ27.12Ю14-4		2	6	8	1520	
Огорожа сходів								
ОГ1	1.100.2-5	ПВ24.14.9Р-11						
ОГ2		ПВ16.9Р-11						
ОГ3		ПВ15.10-15.9Р-5						
Вікна								
		ОС15-18		10	30	40		
		ОС9-15		2	6	8		
		ОС15-12		8	24	32		
Двері								
1		ДГ21-7						
2								
3		ДГ21-9						
4		ДО21-8						
5		ДО21-8						
6		ДН24-15Б						
Сходові площадки								
СП1	1.252.1-4	ЛП25.13-5		2	5	7	1080	

Фундаментні блоки								
	ГОСТ1857 9-78	ФБС24.6.6-Т					1960	
		ФБС12.6.6-Т					960	
		ФБС24.4.6-Т					1050	
		ФБС12.4.6-Т					640	

Таблиця 1.3 - Специфікація конструкцій

Оздоблення будівлі

Зовнішнє оздоблення

Враховуючи те, що зовнішні стіни виконані з цегляної кладки, у якості зовнішнього оздоблення виконано чистову розшивку цегляної кладки цементним розчином.

Дерев'яні елементи будівлі пофарбовані захисними фарбами згідно кольорів, закладених у проекті.

Металеві поверхні попередньо прогрунтовані для захисту від корозії та пофарбовано захисними фарбами у відповідності до проекту.

Внутрішнє опорядження

Проектом передбачено оштукатурювання цегляних стін та бетони́х поверхонь.

Стіни санітарних вузлів оздоблені керамічною плиткою на всю висоту приміщення

Приміщення квартир оздоблені шпалерами. Стелі пофарбовані клеєвими фарбами.

В сходових клітинах виконано масляну панель на висоту 1,5м, а вище фарбування клеєвими фарбами.

Водогін та водовідведення

Згідно з проектом на майданчику запроектовані наступні системи водопостачання та каналізації:

- господарчо-побутовий водопровід;
- виробничий водопровід;
- пожежний водопровід;
- система оборотного водопостачання;
- система автоматичного пожежегасіння;
- система гарячого водопостачання;
- поливочний водопровід;
- господарчо-побутове водовідведення стічних вод;
- водовідведення атмосферних опадів.

Водопостачання будівельного майданчику забезпечується за рахунок мережі технічного водопроводу, напір мережі на вході на проектуємий майданчик забезпечує необхідний водозабір. Джерелом господарчо-побутового водопостачання є міський водопровід Ø100 мм. Напір в мережі в точці підключення складає 10,0 м.

Мережа виробничого водопроводу.

На території будівництва тупикова мережа виробничого водопроводу з вводом 100 мм. Мережа водопроводу являє собою тупикову мережу з поліетиленових труб. Облік витрат води по будинку здійснюється лічильниками холодної води, що встановлюються в існуючий колодязь на ввіді на територію майданчика, На мережі водопроводу встановлені колодязі з поливочними кранами.

Мережа побутового водопроводу.

Запроектована тупикова мережа побутового водопроводу. Внутрішньо майданчикові мережі та вводи водопроводу з поліетиленових труб високої

щільності типу “СЛ”, діаметром 110, 75, 63мм. Мережа побутового водопроводу тупикова з водогазопровідних оцинкованих труб Ø15 – 20 мм.

Мережа протипожежного водопроводу.

Мережа протипожежного водопроводу тупикова з сталевих зварних труб 70x80 мм.

Система гарячого водопостачання.

Система гарячого водопостачання запроектована та виконана з сталевих водо - газопровідних труб Ø 15 – 40 мм та прокладається відкрито по стінам будівлі.

Мережа господарчо-побутової каналізації.

Розрахункові витрати стоків складають 108 м³/добу. Мережа виконана з поліетиленових труб Ø150 – 200 мм.

Внутрішні стоки для відводу дощових та талих вод з покрівлі будівлі виконані з каналізаційних поліетиленових труб Ø80 мм.

Електропостачання та електрозбереження.

Споживачі електроенергії:

- силові розетки споживачів;
- електричне зовнішнє та внутрішнє освітлення.

Для освітлення запроектовано систему загального освітлення.

В якості джерел освітлення запроектовані на час розробки проекту лампи розжарювання.

В адміністративно-побутовій частині:

Евакуаційне освітлення з освітленістю 0,5 люкса передбачається по лініям основних проходів для евакуації людей.

Теплотехн

Розріз стін

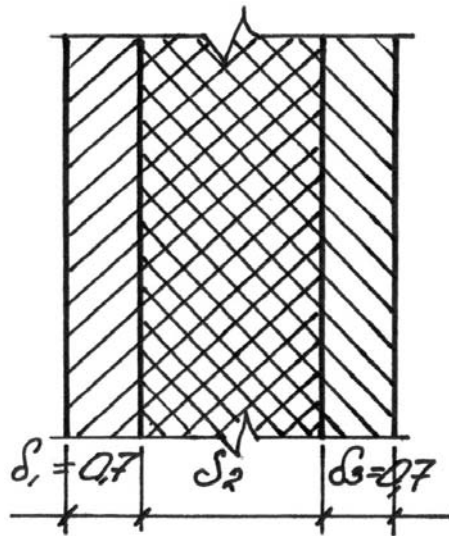


Рисунок 1.2 – Розрахунковий розріз стіни

Розрахункові температури:

найнижча температура:

- забезпеченістю 0,98 – “-22С⁰”;

- забезпеченістю 0,92 – “-25С⁰”.

Значення середньої температури у найбільш холодні п’ять днів року:

- забезпеченістю 0,92 – “-25С⁰”

Стіни з мінераловатним утеплювачем (2.2). Зона вологості II нормальна. Вологісний режим – нормальний. (Б)

Теплотехнічні властивості матеріалів, виходячи з умов експлуатації, приймаємо по графі “Б” СНиП II-3-79** “Строительная теплотехника” стр.23, поз. 133.

δ_1 - товщина шару, м;

γ_1 - об’ємна густина матеріалу, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$;

λ - коефіцієнт теплопровідності матеріалу, $\frac{Вт}{м^2 \cdot C^0}$;

$\alpha_{\epsilon} = 8,7 \left(\frac{Вт}{м^2 \cdot C^0} \right)$ - коефіцієнт тепло сприйняття.

$\alpha_{н} = 23 \left(\frac{Вт}{м^2 \cdot C^0} \right)$ - коефіцієнт тепловіддачі.

$\lambda = 0.9$,

$$t_{нв} = \frac{22 + 25}{2} = -23.5$$

Потрібний опір, теплопередача:

$$R_0^{mp} = \frac{(t_{\epsilon} - t_{н}) \cdot n}{\Delta t_{н} \cdot \alpha_{\epsilon}} = \frac{18 + 23,5}{2 \cdot 8,7} = 2,38 \left(\frac{м^2 \cdot C^0}{Вт} \right) ;$$

$$\Delta t^H = 2^0 C$$

Загальний опір теплопередачі:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{н}} ,$$

за прикладом № 247

$$R_0 = R_0^{эк} = 2,2 \left(\frac{м^2 C}{Вт} \right) ;$$

$$\delta_1 = 0.07 м ; \quad \lambda_1 = 0.31 ;$$

$$\delta_{31} = 0.07 м ; \quad \lambda_3 = 0.31 ;$$

Керамзитобетон з густиною 800 кг/м^3 на керамзитопіску:

$$\lambda_2 = 0.09 \frac{Вт}{м^2 C} .$$

Плити м'які, напівжорсткі та жорсткі мінераловатні на синтетичному та бітумному в'язучому.

Необхідна товщина утеплювача:

$$\delta_2 = \left[2,38 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,07}{0,31} + \frac{0,07}{0,31} + \frac{1}{23} \right) \right] \times 0,09 = 0,1593 \approx 0,16 \text{ м}$$

Теплотехнічні якості стіни відповідають заданим кліматичним умовам

Теплотехнічний розрахунок.

Розрахункові температури ті ж, що й попередньому розрахунку.

Теплофізичні характеристики матеріалів по графі "Б"

$$\lambda_1 = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{С}}; \quad \delta_1 = 0,0105 \text{ м};$$

$$\lambda_2 = 0,93 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{С}}; \quad \delta_1 = 0,015 \text{ м};$$

$$\lambda_5 = 2,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{С}}; \quad \delta_5 = 0,03 \text{ м};$$

Знаходимо товщину утеплювача:

$$\delta_3 = \left(2,38 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,0105}{0,17} + \frac{0,015}{0,9} + 0,6 + \frac{0,03}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right) \times 0,08 = 0,122 \text{ м}$$

Плити м'які напівжорсткі та жорсткі мінераловатні на синтетичному та бітумному в'язучому.

Розрахунок природнього освітлення

Проектуєма будівля по завданням зорової роботи відноситься до II групи. Це приміщення в якому розрізнення об'єктів проводиться при нефіксованій лінії зору та обзору навколишнього середовища.

Природне освітлення підрозділяється на бокове, верхнє та комбіноване. При верхньому та боковому природному освітленні заданим значенням є коефіцієнт природної освітленості для зон, що розміщені на перетинанні вертикальної площини і умовної робочої поверхні в приміщенні.

Перші та останні точки приймаються на відстані 1 метр від внутрішньої поверхні стіни та перегородки

Нормативне значення КЕО для споруд, розміщених в розрахунковій зоні освітлення визначаємо по формулі:

$$e_n = e_n^{III} \cdot m \cdot c,$$

де e_n^{III} - значення КЕО;

m – значення коефіцієнту СК;

c – коефіцієнт сонячного клімату.

Значення коефіцієнту СК для світлових прорізів, орієнтованих по сторонам горизонту в зовнішніх стінах споруд $C = 0,8$.

КЕО виражається в % оскільки відображає суміщене освітлення при верхньому та бічному або лише при верхньому освітленні та необхідності здійснювати загальний нагляд за процесом виробництва, при виконанні робіт малої точності з розмірами об'єкту розпізнавання від 1 до 5 мм, при цьому розряд зорової роботи У, підрозряд – а, $e_n^{III} = 3\%$, тоді $e_n = 3 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 2,16$.

Розрахункове значення e_p не повинне бути меншим нормованого значення КЕО.

В зв'язку з тим, що приведений опір теплопередачі вікон $0,15 \text{ м}^2\text{С/Вт}$, приймаємо двоскловий склопакет у пластикових рамах.

1.3 Розрахунок будівельних конструкцій

1.3.1 Перевірочний розрахунок сходових маршів

На рисунку 1.3 наведено розрахункову схему сходинок маршів будівлі.

Неоюхідно виконати перевірочний розрахунок сходинок маршів з метою встановлення можливості їх використання після капітального ремонту.

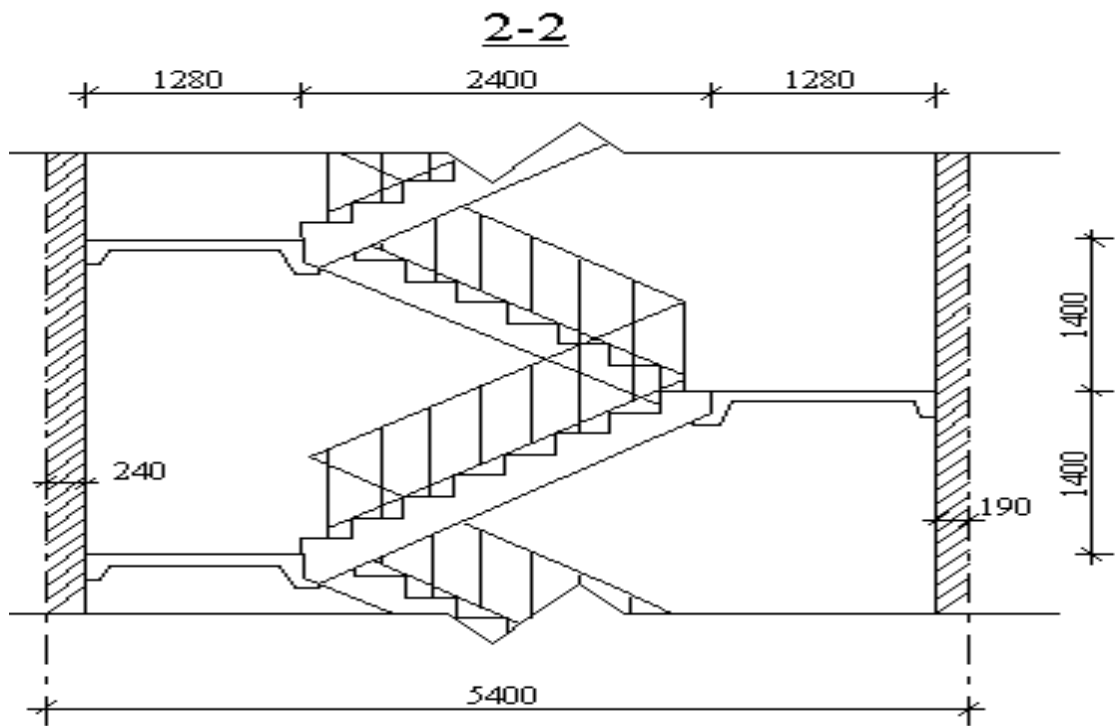


Рисунок 1.3 – Розрахункова схема сходових елементів

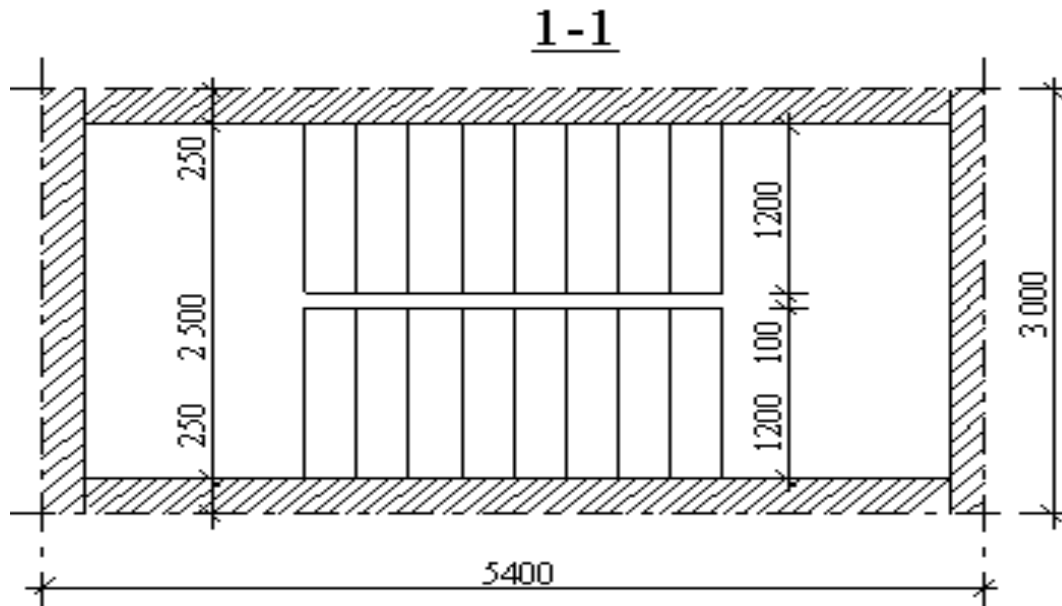


Рисунок 2.1 - Схема сходової клітини

1.3.2. Розрахунок розмірів та маси елементів

У якості робочої арматури залізобетонних елементів було використано сталь класу А-III.

У якості мон'тажної арматури згідно проекту використано сталь класу А-1

Зварні сітки було втикано з арматурного дроту класу Вр-1.

Розрахунок порів був виконано у відповідності до нормативної документації, що діяла на момент проектування будівлі.

Для арматури В-30

$$R_b = 17 \text{ МПа} \quad R_{bt} = 1,2 \text{ МПа}$$

де γ_{b2} - коефіцієнт, що визначає умови роботи і становить 0,9 для даного випадку.

Для сталі А-III:

- для матеріалу товщиною 6 – 8 мм $R_s = 355 \text{ МПа}$;
- для матеріалу товщиною 10 – 20 мм $R_s = 355 \text{ МПа}$;

Для сталі А-І:

- для матеріалу товщиною 6 – 8 мм $R_s = 225 \text{ МПа}$;

Для сталі А-І:

- для матеріалу товщиною 6 – 8 мм $R_s = 225$ МПа;

Для сталі Вр - 1:

- для матеріалу товщиною 3 мм $R_s = 375$ МПа;
- для матеріалу товщиною 4 мм $R_s = 365$ МПа;
- для матеріалу товщиною 5 мм $R_s = 360$ МПа;

Перевірка тимчасових навантажень

Тимчасові навантаження розподілені рівномірно, коефіцієнт надійності по навантаженню було прийнято $\gamma_f = 3$ кН/м² складає $p_n = 3$ кН/м²

Перевірочний розрахунок маршу

Розрахункова схема маршу наведена на рис. 1.3

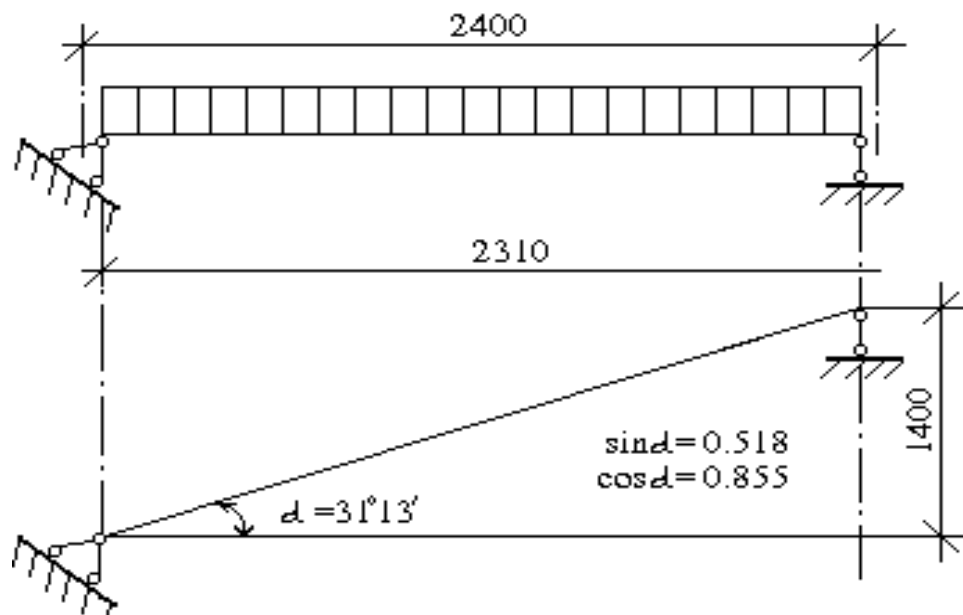


Рисунок 1.3 – Перевірочна розрахункова схема маршу

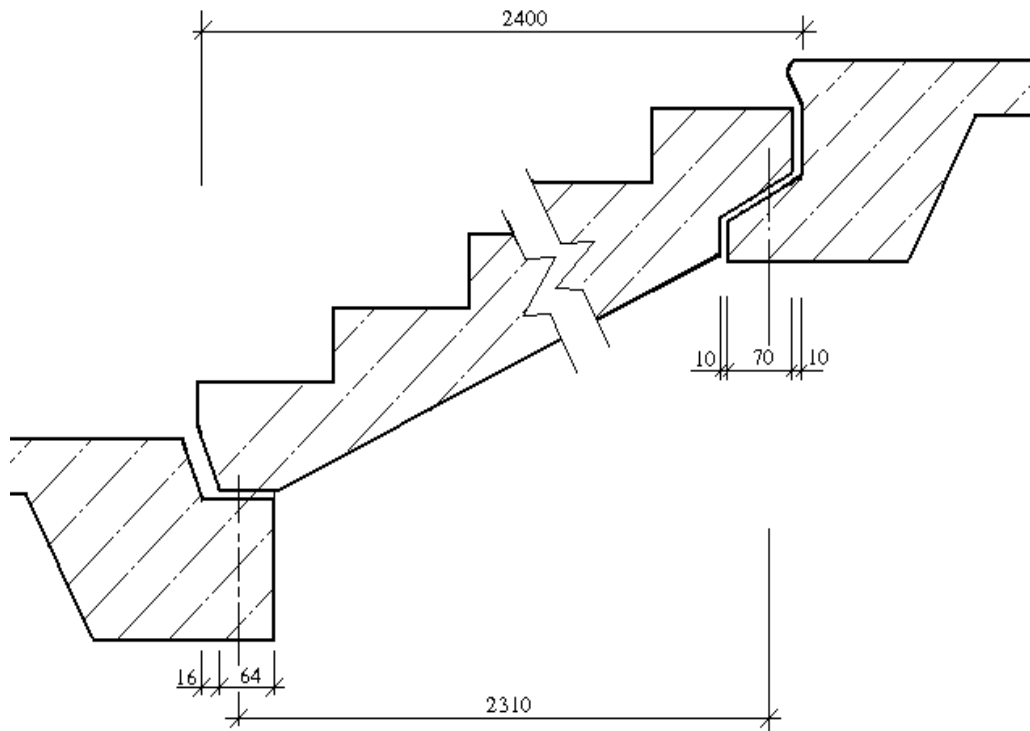


Рисунок 1.4 – Перевірочний розрахунок прогону маршу

Перевірочний розрахунок виконуємо за формулою:

$$L_0 = 2400 - 10 - 16 - \frac{64}{2} - \frac{70}{2} = 2307 \approx 2310 \text{ мм}$$

Перевірочний розрахунок нормативних навантажень на один погоний метр довжини маршу

Виконуємо розрахунок для горизонтальної секції маршу та записуємо в табл. 1.4

Таблиця 1.4 - Визначення навантажень

Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кН/м.	Коефіцієнт γ_f	Розрахункове навантаження
1 Встановлене навантаження від власної	6,17	1,1	6,8

ваги конструкції. $15 / 2,31 \times 0,95 = 6,17$			
2. Встановлене навантаження від ваги огорожі $0,28 / 2,31 \times 0,95 = 0,115$	0,115	1,05	0,122
3. Встановлене корисне навантаження $3,0 \times 1,2 = 0,95$	3,42	1,2	4,104
Разом	9,705		11,015=11,02

Перевірочний розрахунок зусиль M і Q

Розглянемо розрахункову схему, наведену на рис. 1.5

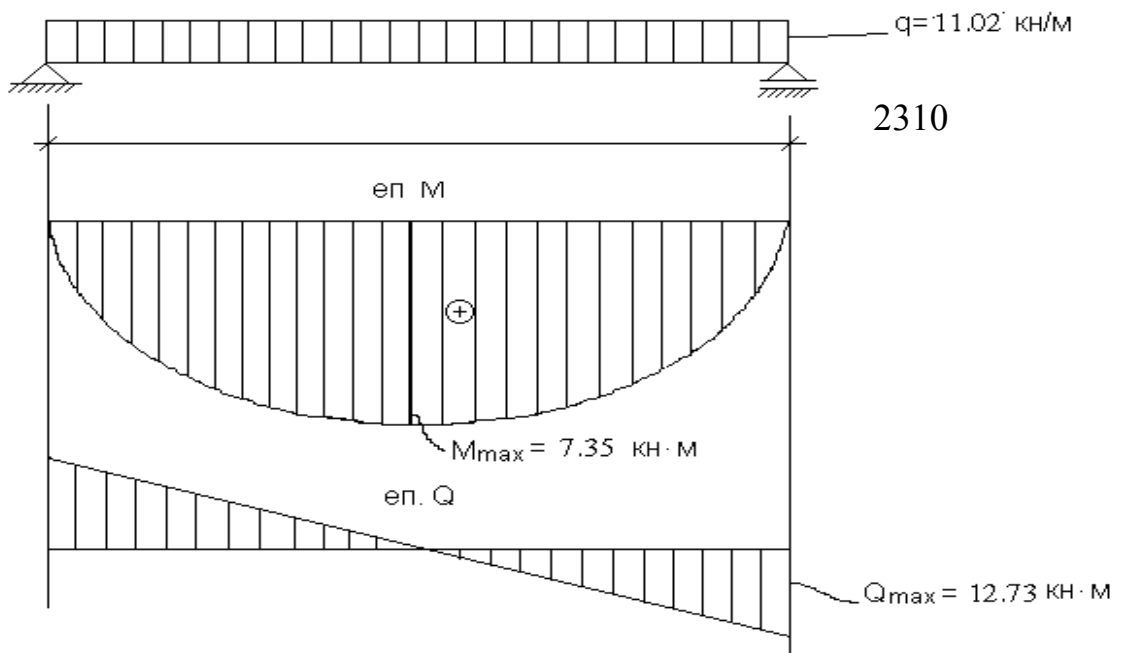


Рисунок 1.5 – Перевірочна розрахункова схема моментів та зусиль

Визначимо момент вигинання конструкції за формулою:

$$M_{max} = \frac{q \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{11,02 \cdot 2,31^2}{8} = 7,35 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Визначимо розрахункову силу, що діє поперек:

$$Q_{max} = \frac{q \cdot \ell_0}{2} = \frac{11,02 \cdot 2,31}{2} = 12,73 \text{ кН}$$

де: q навантаження (кН / м);

ℓ_0 прогин сходового маршу.

Визначимо необхідну площу перерізу арматури маршу, що буде використовуватися у поздовжньому напрямку конструкції.

Розрахункова схема для визначення необхідної площі перерізу арматури наведена на рис. 1.6.

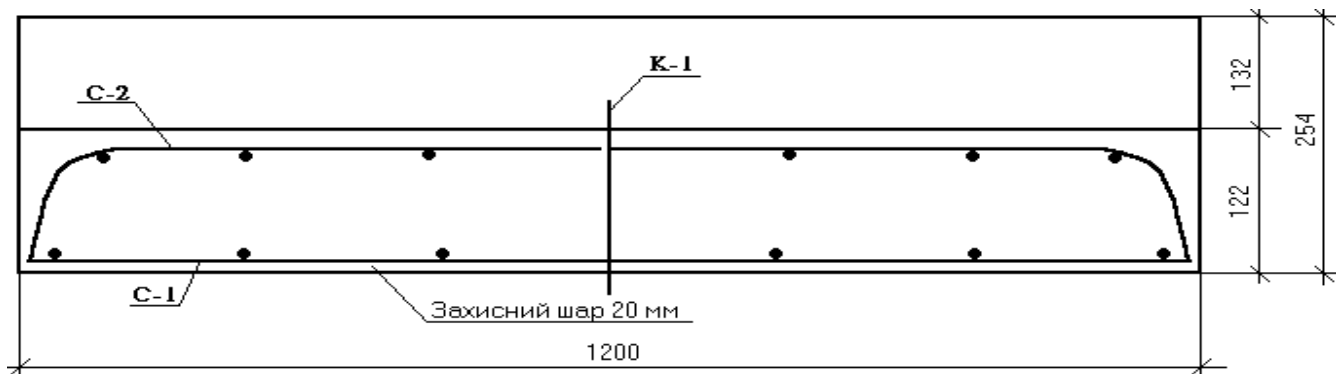


Рисунок 1.6 - . Визначення необхідної площі перерізу

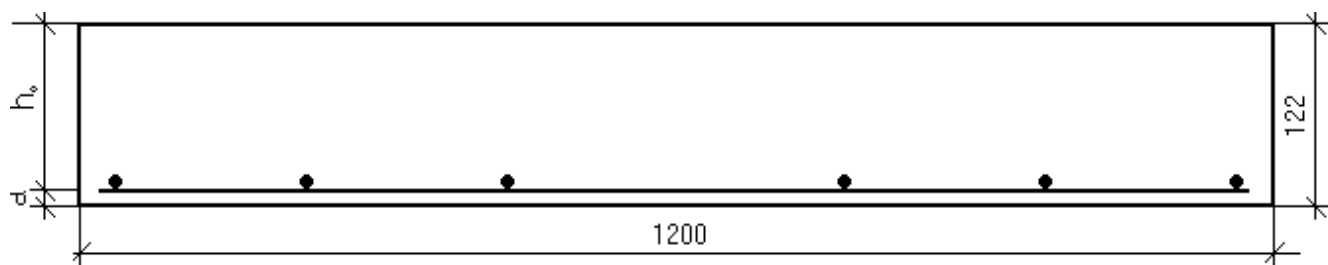


Рисунок 1.7 – Визначення розрахункового перерізу сходового маршу

Приймаємо значення $\alpha = 25$ мм.

Визначимо робочу висоту маршу:

$$h_0 = h - \alpha = 122 - 25 = 97 \text{ мм}$$

де: h – фактична висота перерізу, мм;

α - шар бетону, що захищає, мм.

Визначимо значення перерізу робочої арматури:

$$A_0 = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7350}{17 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 1,2 \cdot 0,097} = 0,043 < A_{0R} = 0,42$$

де M – розрахунковий момент, що вигинає, Нм;

R_b – опір стику бетону, Па;

γ_{b2} - коефіцієнт, що враховує умови роботи;

b – фактична ширина перерізу, м;

h_0 – фактична робоча висота перерізу, м, що відповідає $\xi = 0,043$.

$$A_s = \xi \cdot b \cdot h_0 \cdot \frac{R_b \cdot \gamma_{b2}}{R_s} = 0,043 \cdot 120 \cdot 9,7 \cdot \frac{17 \cdot 0,9}{355} = 2,16 \text{ см}^2$$

де ξ - значення відносної висоти зони бетону, що стиснена;

b – значення ширини перерізу, мм;

h_0 – значення робочої висоти перерізу, см;

R_b – опір бетону стику, що був розрахований, мПа;

R_s – опір арматури розтягу, що був розрахований, мПа;

γ_{b2} - встановлений коефіцієнт умов роботи.

Згідно діючих на момент розробки проекту сортаментів, було прийнято сталь 7 8 А – з $A_s = 3,52 \text{ см}^2$.

Визначимо поточну, робочу висоту перерізу за формулою:

$$h_0 = h - c - \frac{d}{2} = 12,2 - 2,0 - \frac{0,06}{2} = 10,17 \text{ см}$$

де h – висота перерізу, см;

d – прийнятий діаметр арматури, см.

Виконаємо розрахунок маршу по нахиленим перерізам за формулою:

$$0,6 \times R_{bt} \times \gamma_{b2} \times b \times h_0$$

$$0.6 \times 1,2106 \times 0,9 \times 0.1017 = 65902 \text{ Н} > Q_{\max} \times \cos \alpha = 12370 \times 0,855 = 10576$$

Н

де:

R_{bt} – фактичний розрахунковий опір бетону на розтяг, мПа;

$\cos \alpha$ - косинус кута нахилу маршу

b – ширина перерізу, м;

γ_{b2} - розрахунковий коефіцієнт заданих умов роботи;

Q_{\max} – розрахункова поперечна діюча сила, кН.

h_0 – робоча висота перерізу, см;

За результатами розрахунків можна зробити висновок, що стан поперечної арматури 3 не відіграє вплив на міцність маршу.

С - 1

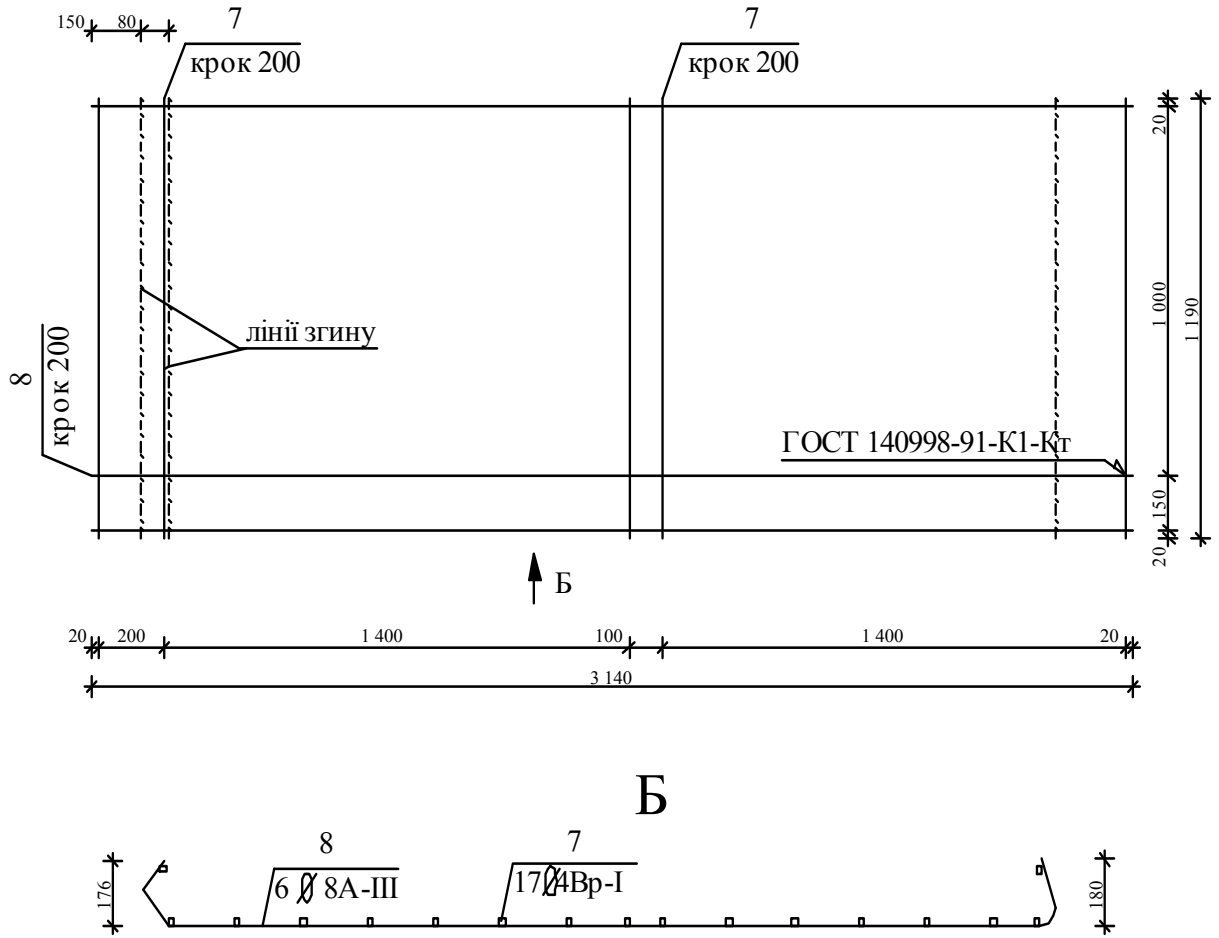


Рисунок 1.8 – Розрахункова схема каркасу С – 1

В розрахунках каркасу сітки С – 2 було прийнято з альбому типових виробів, що діяв на час розробки проекту.

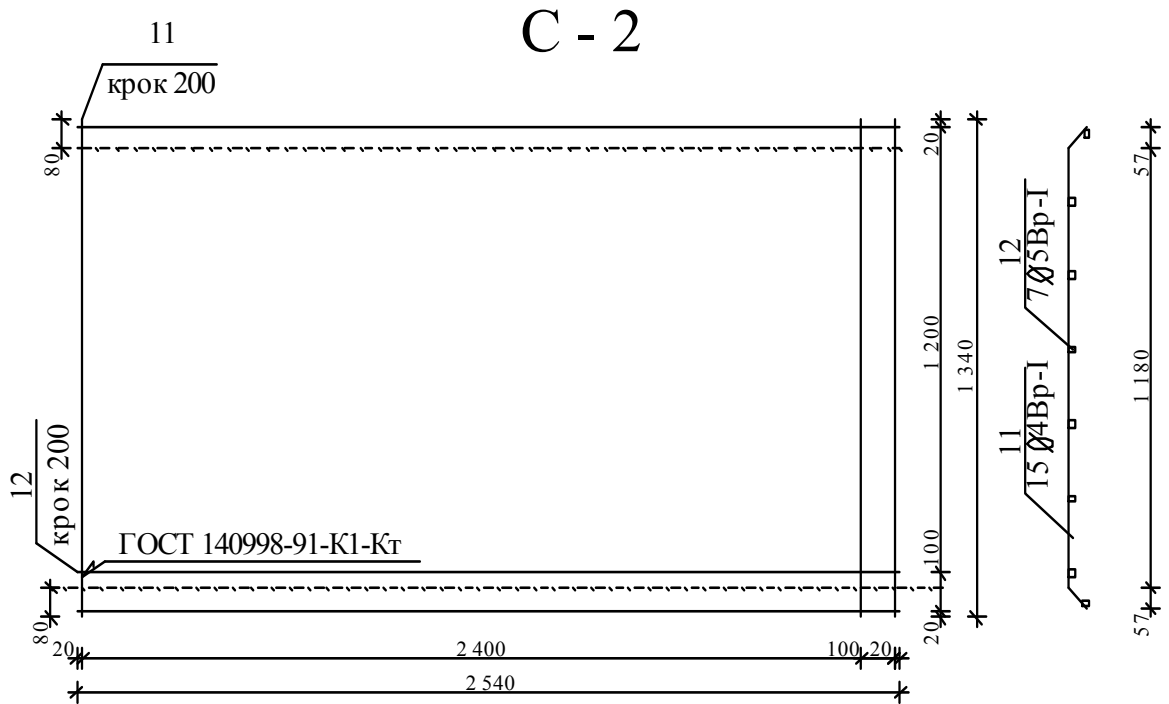


Рисунок 1. 9 – Розрахункова схема каркасу С - 2

Каркас К – 1 було вибрано з альбому типових виробів що діяв на час розробки проекту.

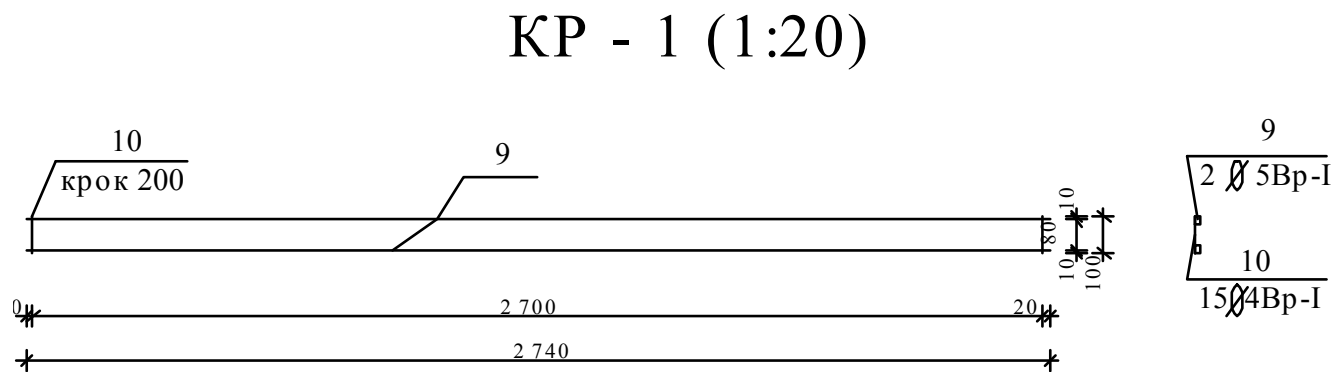


Рисунок 1. 10 – Розрахункова схема каркасу КР-1

Виконаємо перевірочний розрахунок маршру на монтажні навітаження, які виникали в процесі монтажу маршів.

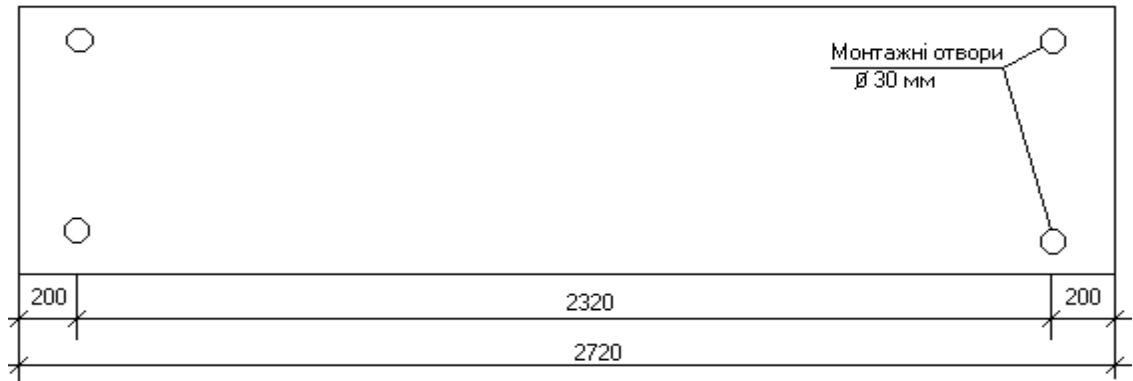


Рисунок 1.11 – Розрахункова схема маршу під час монтажу

Виконаємо розрахунок прогинання маршу за формулою:

$$l_0 = 2720 - 2 \times 200 = 2320 \text{ мм}$$

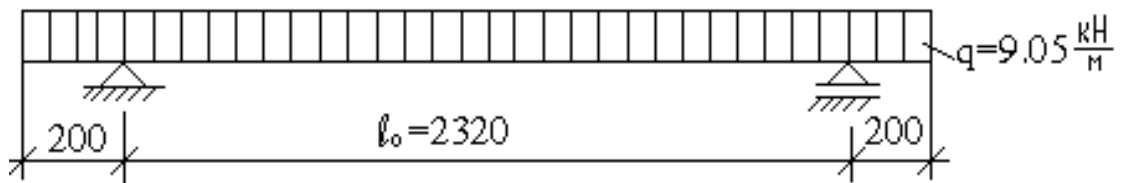


Рисунок 1.12 – Розрахункова схема прогинання сходинок маршу

Під час розрахунку навантаження було враховано вагу самого марша з урахуванням коефіцієнта динамічності $\gamma_f = 1,4$

$$q_m = \frac{\gamma_f \cdot G}{l_{0M}} = \frac{1,4 \cdot 15}{2,32} = 9,05$$

де G – вага маршу.

Момент вигинання однопрогонної балки з прогоном $l_0 = 2,32$ м, становить:

$$M_0 = \frac{q_m \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{9.05 \cdot 2.32^2}{8} = 6.09 \text{кН} \cdot \text{м}$$

Опорний момент, що вигинає:

$$M_{0П} = \frac{q \cdot \ell_0^2}{2} = \frac{9.05 \cdot 1.2^2}{2} = 0.181 \text{кН} \cdot \text{м}$$

Момент в прогоні, що вигинає:

$$M = M_0 - M_{0П} = 6,09 - 0,181 = 5,909 \text{кНм}$$

де $M_{0П}$ – опорний момент, що вигинає, кНм;

M_0 – момент, що вигинає, кНм;

За умови досягання 70% розрахункової міцності бетону, здатність витримувати навантаження складає:

$$\Phi = R_b \cdot \gamma \cdot b \cdot h_0^2 \cdot \gamma_1 \cdot I_x A_0$$

де γ_1 – розрахунковий коефіцієнт, що враховує те, що бетон має недостатню

розрахункову міцність;

γ_b – коефіцієнт, що враховує умови роботи.

Враховуючи, що навантаження діє короткий період часу, $\gamma_1 = 0,7$, $\gamma_b = 1$.

$$\xi = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot \gamma_b \cdot \gamma_1 \cdot b \cdot h_0} = \frac{255 \cdot 2.16}{17 \cdot 1 \cdot 0.7 \cdot 120 \cdot 10.17} = 0.053$$

Таким чином, цьому відповідає $A_0 = 0,053$

$$\Phi = 17 \times 106 \times 1 \times 1,2 \times 0,10172 \times 0,7 \times 0,053 = 7828 \text{ Нм} > M = 5909 \text{ Нм}$$

За результатами розрахунків можна зробити висновок, що міцність маршів з розрахунку на монтажні зусилля була забезпечена, і під час капітального ремонту будівлі вони не потребують відновлювальних ремонтних робіт.

Перевірочний розрахунок монтажних петель.

Виконаємо перевірочний розрахунок монтажних петель.

Зусилля, що сприймається монтажною петлею при виконанні будівельно-монтажних робіт визначається за формулою:

$$N_{\text{мт}} = \frac{1,4 * 1,5 * 15}{2} = 15,75 \text{ кН}$$

Монтажні петлі в проекті були прийняті з арматури класу А – 1.

Визначимо переріз петлі:

$$A_1 = \frac{N_{\text{мт}}}{R_s} = \frac{15,75 * 10^3}{225 * 10^6} = 0,7 * 10^{-4} \text{ м}^2 = 0,7 \text{ см}^2$$

Були вибрані петлі з арматури 10А з необхідною площею перерізу $A_s = 0,785 \text{ см}^2$.

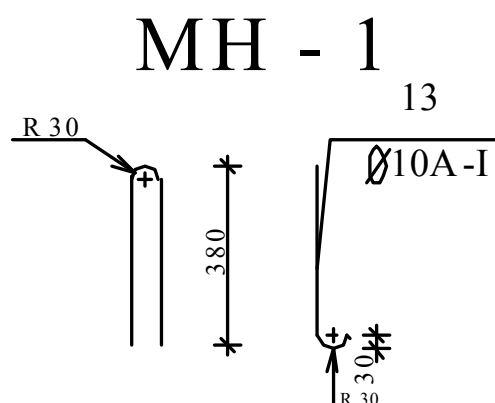


Рисунок 1.13 – Перевірочний розрахунок монтажних петель

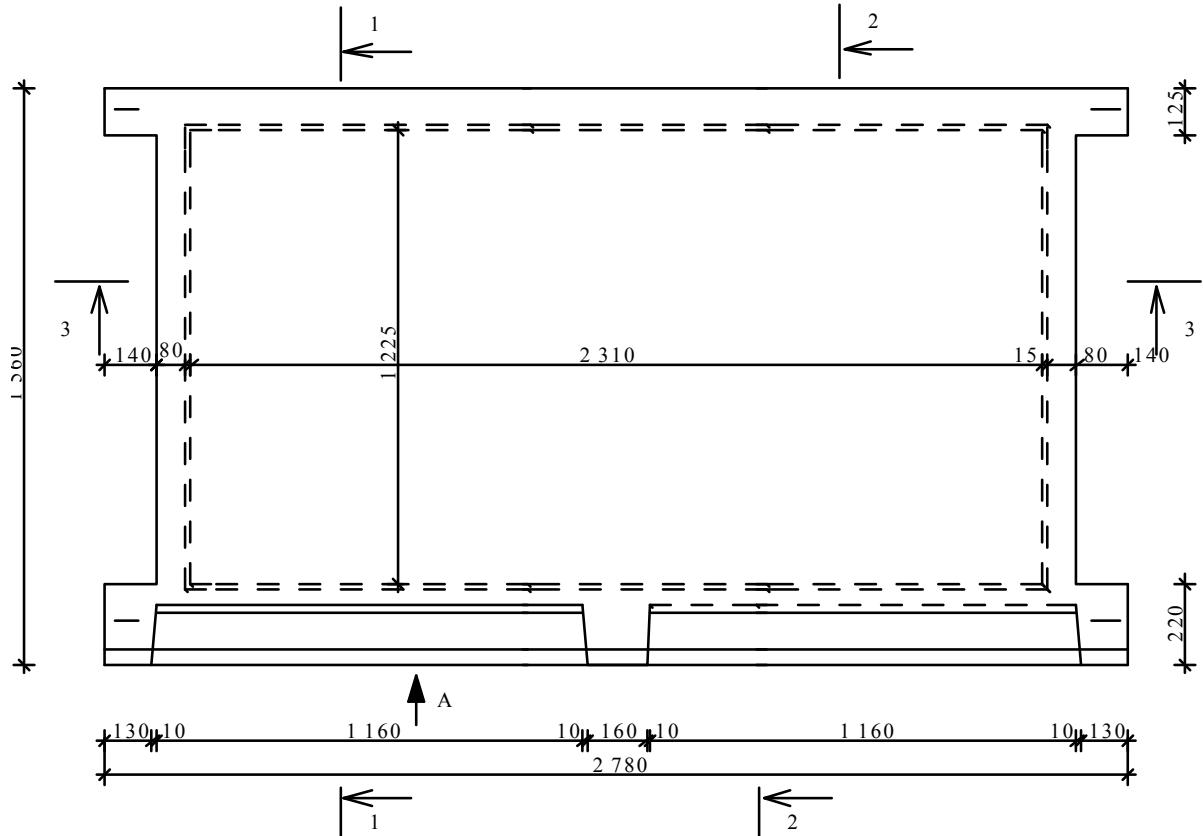
Виконаємо перевірочний розрахунок майданчику ЛПФ25.12-4-К

Вихідні данні

Маса майданчика – 1160кг.

Маса маршу та огорожі – 1528кг.

Тимчасове навантаження $p^n = 3 \text{ кН/м}^2$, $\gamma_f = 1,2$



1-1 (1:10)

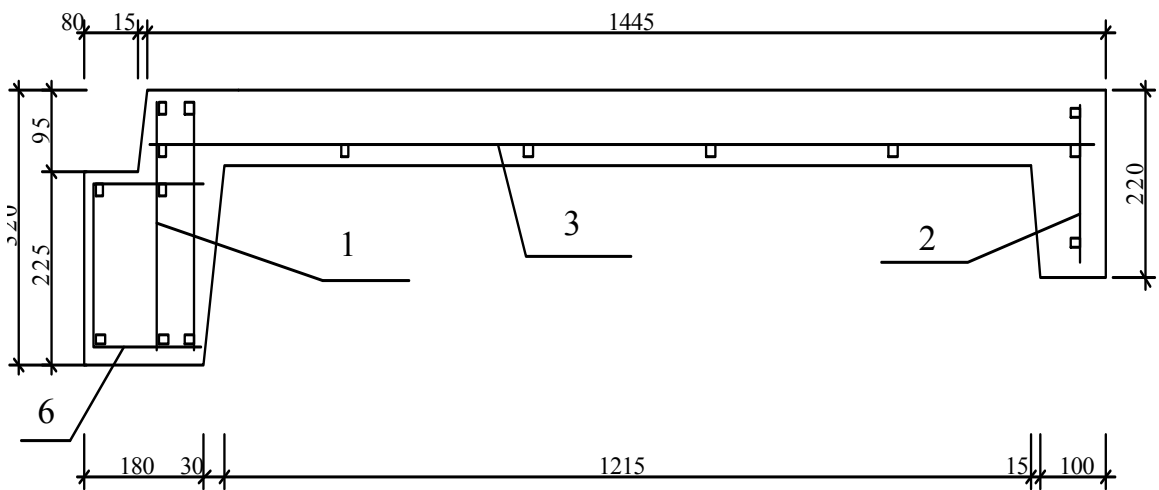


Рисунок 1.14 – Конструкція майданчику ЛПФ25.12-4-К, схема 1

2-2 (1:10)

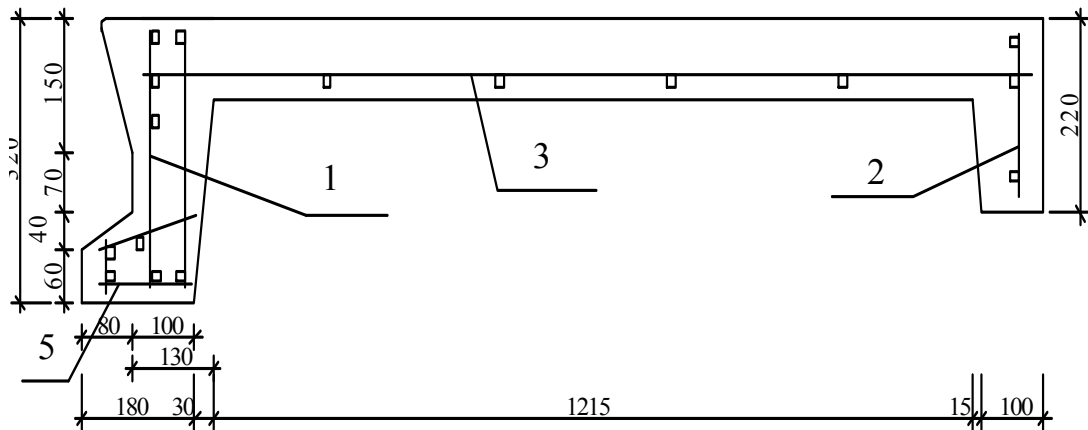


Рисунок 1.15 - Конструкція майданчику ЛПФ25.12-4-К, схема 2

Виконаємо перевірочний розрахунок плити.

Визначимо співвідношення сторін за формулою:

$$\frac{l_x}{l_y} = \frac{2310}{1215} \cong 2$$

Враховуючи отримане значення, плиту розраховуєть як балочну.

Конструкція майданчику ЛПФ25.12-4-К напрямку більшої сторони з розрахунковим прогоном рівним відстані між осями опирання на бокові ребра.

Визначимо навантаження на один погоний метр плити в залежності від маси плити:

$$0,09 \times 25 \times 1,1 \times 0,95 = 2,35$$

Тимчасове навантаження:

$$3 \times 1,2 \times 0,95 = 3,42$$

Разом складає 5,77 кН/м

Розрахунковий вигиний момент

$$M_{\max} = \frac{q \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{5.77 \cdot 2.42^2}{8} = 4.22$$

Визначаємо необхідну мінімальну площу перерізу арматури у напрямку більшої сторони при робочій висоті перерізу

$$h_0 = h - a = 9 - \left(1 + \frac{0.5}{2}\right) = 7.75 \cong 7.7 \text{ мм}$$

$$A_o = \frac{M_{\max}}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4.22 \cdot 10^3}{17 \cdot 10^6 \cdot 0.9 \cdot 10 \cdot 0.077^2} = 0.465 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 0.465 \text{ см}^2$$

$$A_s = \xi \cdot b \cdot h_0 \cdot \frac{R_b \cdot \gamma_{b2}}{R_s} = 1.82 \text{ см}^2$$

Чому відповідає $\xi = 0,05$

Приймаємо 7 6 А – III з кроком 140 з

$$A_s = \frac{1400}{260} \cdot 0.385 = 2.69 \text{ см}^2 > 1.82 \text{ см}^2$$

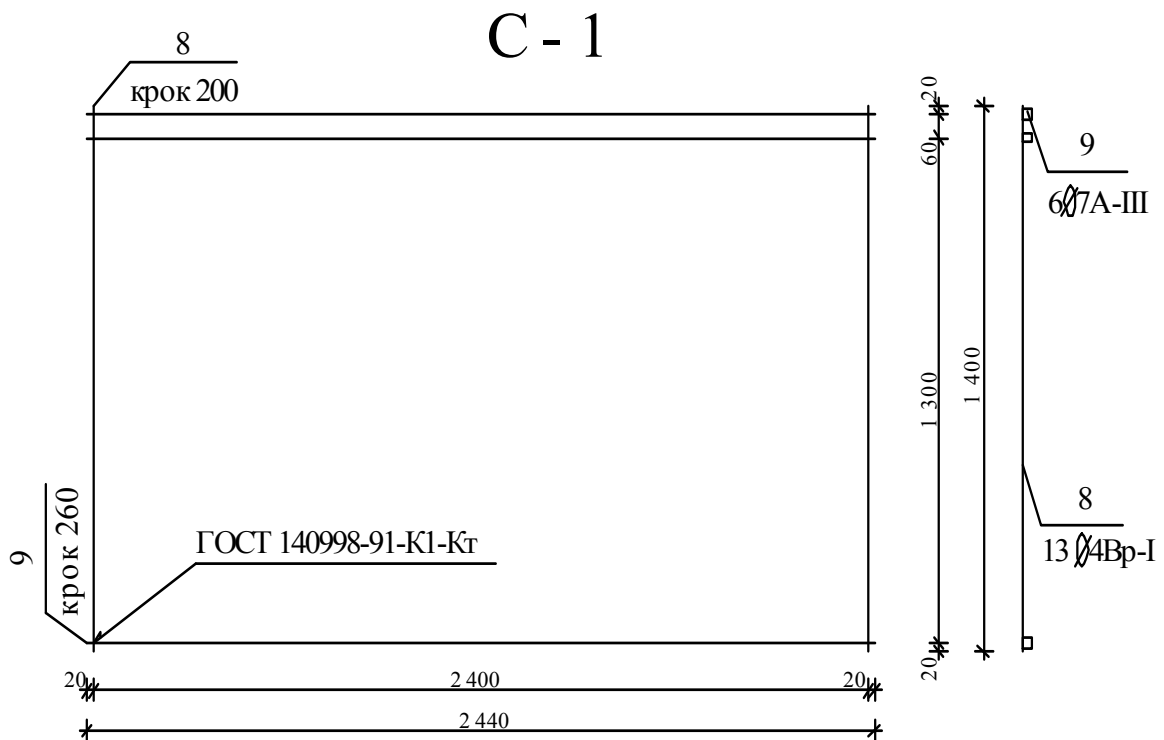
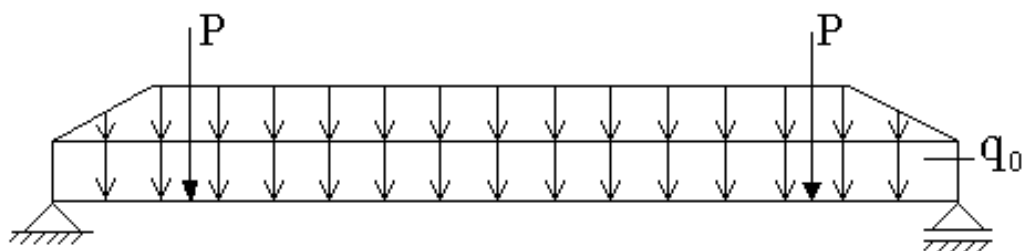


Рисунок 1.16 – Каркас С1

Виконаємо перевірочний розрахунок лобової балки за розрахунковими схемами, зображеними на рис. 1.17 та рис. 1.18.



P - навантаження, яке передається поперечним ребрам.

Рисунок 1.17 – фактична схема навантажень

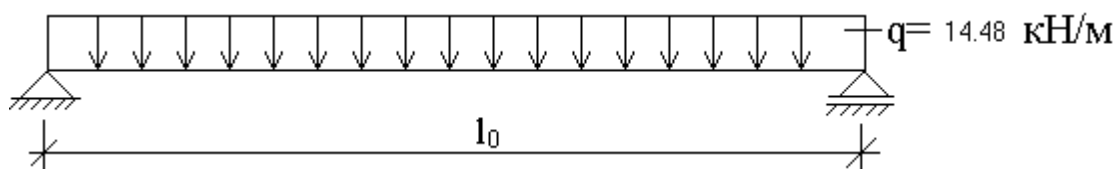


Рисунок 1.18 – спрощена схема навантажень

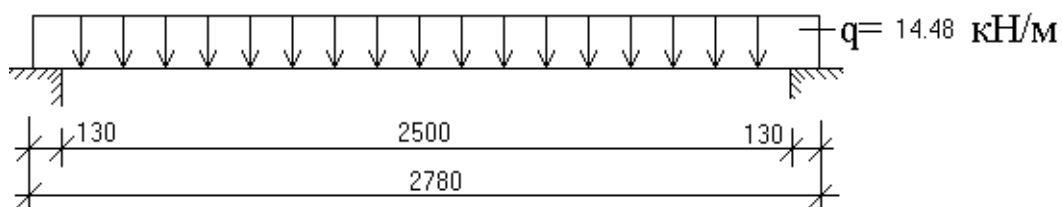


Рисунок 1.19 - визначення розрахункового прогону

$$l_0 = l_{cs} + 2 \cdot \frac{130}{2} = 2500 + 2 \cdot \frac{130}{2} = 2630 \text{ мм}$$

Таблиця 1.5 - Визначення навантажень

Найменування навантаження	Нормативне кН/м	Коефіцієнт γ_f	Розрахункове кН/м
1	2	3	4
1. Маса маршу та огорожі $\frac{15,48 \cdot 0,95}{2,65} = 5,55$	5,55	1,1	6,11

Продовження табл. 1.5

2. Маса площадки (половини) $\frac{10,8 \cdot 0,95}{2 \cdot 2,65} = 1,94$	1,94	1,1	2,13
3. Тимчасове навантаження на марш $\frac{2,3 \cdot 0,95}{2} \cdot 3 = 3,28$	3,28	1,2	3,94
4. Тимчасове навантаження на площадку $\frac{1,345 \cdot 0,95}{2} \cdot 3 = 1,92$	1,92	1,2	2,30
Разом	12,69		14,48

Визначимо розрахункові зусилля за формулою:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{14,48 \cdot 2,42^2}{8} = 10,60 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot \ell_0}{2} = \frac{14,48 \cdot 2,42}{2} = 17,52 \text{кН}$$

Виконаємо перевірочний розрахунок арматури, що використовується для армування длобової балки.

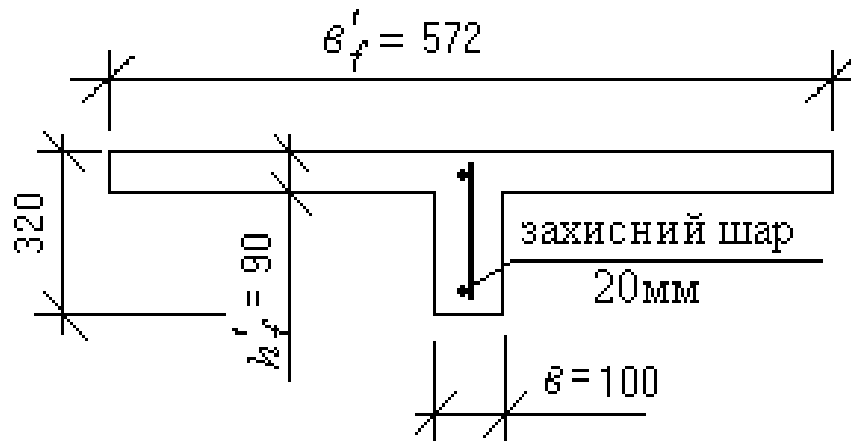


Рисунок 1.20 – Розрахункова схема перерізу ребра балки

Для сталі А-III:

- для матеріалу товщиною 6 – 8 мм $R_s = 355$ МПа;
- для матеріалу товщиною 10 – 20 мм $R_s = 355$ МПа;

Визначимо робочу виступу перерізу:

$$h_0 = h - a = 32 - 3 = 29 \text{ см}$$

ширина стисненої полиці

$$b_f^1 = b_1 + \frac{\ell_0}{6} = 130 + \frac{2650}{6} = 572 \text{ мм}$$

визначаємо випадок розрахунку таврового перерізу

$$M = R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_a^1 \cdot h_f^1 \cdot (h_0 - \frac{h_f^1}{2}) = 17 \cdot 10^6 \cdot 0.9 \cdot 0.572 \cdot 0.09 \cdot (0.29 - \frac{0.09}{2}) = 192972 \text{ Н} \cdot \text{м} > M_{\max} = 10600 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

має місце I випадок розрахунку, тому переріз розраховується як

прямокутний, що має ширину $b_f^1 = 0,572 \text{ м}$.

$$A_0 = \frac{M_{\max}}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f^1 \cdot h_0^2} = \frac{10.60 \cdot 10^3}{17 \cdot 10^6 \cdot 0.9 \cdot 0.572 \cdot 0.29^2} = 0.014$$

згідно $\xi=0,01$

площа перерізу арматури

$$A_s = \xi \cdot b_f^1 \cdot h_0 \cdot \frac{R_b \cdot \gamma_{b2}}{R} = 0.01 \cdot 0.572 \cdot 0.29 \cdot \frac{17 \cdot 0.9}{365} = 0.695 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 0,695 \text{ см}^2$$

Призначаємо 2 10 А – III з

$$A_s = 1.57 \text{ см}^2 > 0.695 \text{ см}^2$$

Уточнюємо

$$h_0 = 32 - 2 - \frac{1}{2} = 29.5 \text{ см}$$

Виконаємо перевірочний розрахунок поперечної арматури для каркасів

Необхідно перевірити умову:

$$Q_{\max} < 0.3 \cdot \varphi_{b1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 \cong 0.3 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 = 0.3 \cdot 17 \cdot 10^6 \cdot 0.1 \cdot 0.295 = 150450 \text{ Н} = 150450 \text{ кН}$$

Отже, поперечна арматура ставиться конструктивно

Крок поперечних стрижнів при $h=320 < 450 \text{ мм}$

$$S = \frac{h}{2} = \frac{320}{2} = 160 \text{ мм}$$

Призначаємо $S=150 \text{ мм}$

Діаметр поперечних стрижнів з умов зварки по діаметру робочої арматури

10 мм приймаємо 3В_р – I . Монтажну арматуру приймаємо 6 А – I

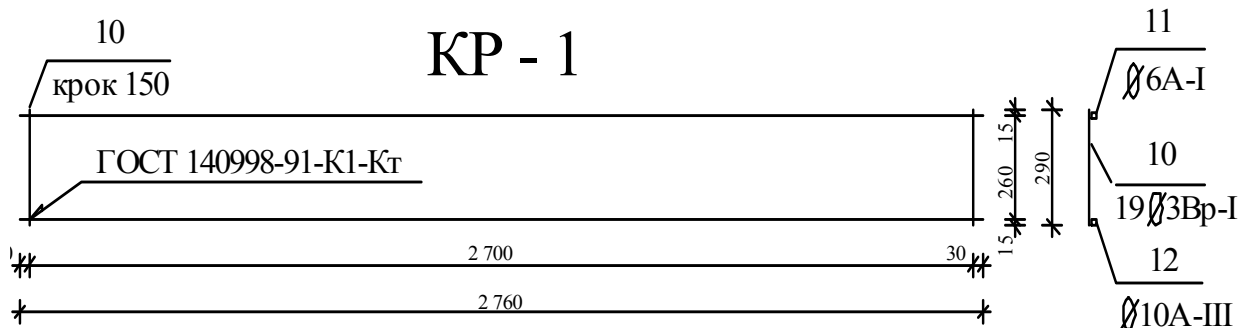


Рисунок 1.21 – Каркас КР-1

Виконаємо перевірочний розрахунок консолі лобової балки.

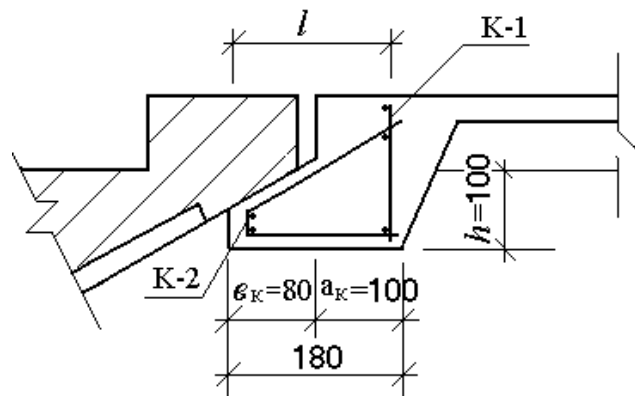


Рисунок 1.22 – Каркас КР-1

Визначимо робочий переріз консолі

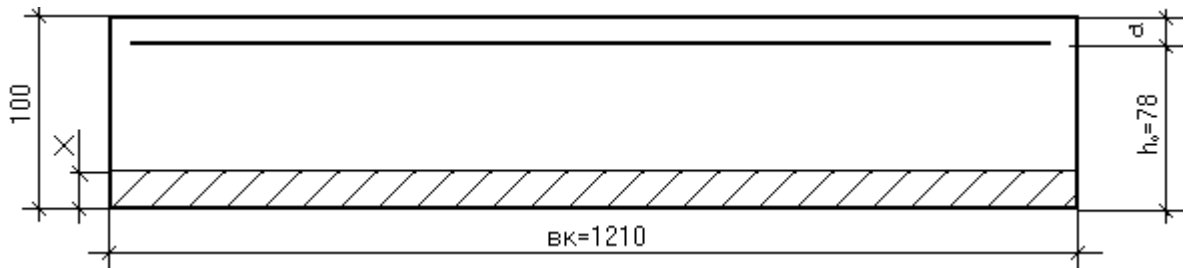


Рисунок 1.23 – Робочий переріз консолі

Робоча висота консолі

$$h_{ок} = h - a - \frac{d}{2} = 10 - 2 - \frac{0.4}{2} = 7.8 \text{ см}$$

Розглянемо розрахункову схема консолі

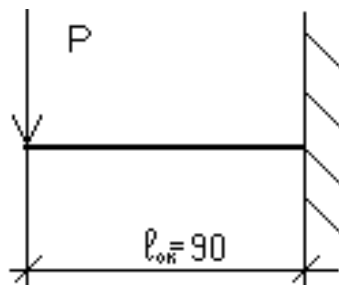


Рисунок 1.24 – розрахункова схема консолі

Визначимо крайове описання маршу.

Виліт консолі

$$\ell_{ok} = a_k + \frac{b_k}{2} = 80 + \frac{100}{2} = 130\text{мм} > 0.9h = 90\text{мм}$$

Має місце консольна балка

Розрахункове навантаження.

$$P = \frac{G_{mon}}{2} \cdot \gamma_f + \frac{\ell_{on}}{2} \cdot b_m \cdot p_0 \cdot \gamma_f = \frac{1160}{2} \cdot 1.1 + \frac{2.3}{2} \cdot 1.2 \cdot 3 \cdot 1.2 = 11.35\text{kH}$$

Вигиний момент

$$M = -P \cdot \ell = -11.35 \cdot 0.13 = -1.42\text{kH} \cdot \text{м}$$

в) визначення необхідного перерізу арматури

$$A_0 = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_k \cdot h_0^2} = \frac{1.42 \cdot 10^3}{17 \cdot 10^6 \cdot 0.9 \cdot 1.21 \cdot 0.078^2} = 0.013$$

згідно $\xi = 0.01$

$$A_s = \xi \cdot b_k \cdot h_{ok} \cdot \frac{R_b \cdot \gamma_{b2}}{R_s} = 0.01 \cdot 1.21 \cdot 0.078 \cdot \frac{17 \cdot 0.9}{365} = 0.395 \cdot 10^{-4} = 0.395\text{см}^2$$

(для 4В_p – I $R_s = 365$ МПа)

Мінімальний переріз арматури

$$A_s = \frac{\mu_{min}}{100} \cdot b_k \cdot h_{ok} = \frac{0.1}{100} \cdot 1.21 \cdot 7.8 = 0.944\text{см}^2$$

Приймаємо 4В_p – I з кроком 150мм.

$$A_s = -\left(\frac{121}{15} + 1\right) \cdot 0.126 = 1.142\text{см}^2 > 0.944\text{см}^2$$

Повздовжні (монтажні) стрижні каркасу приймаємо також 4В_p – I

КР - 3 (1:20)

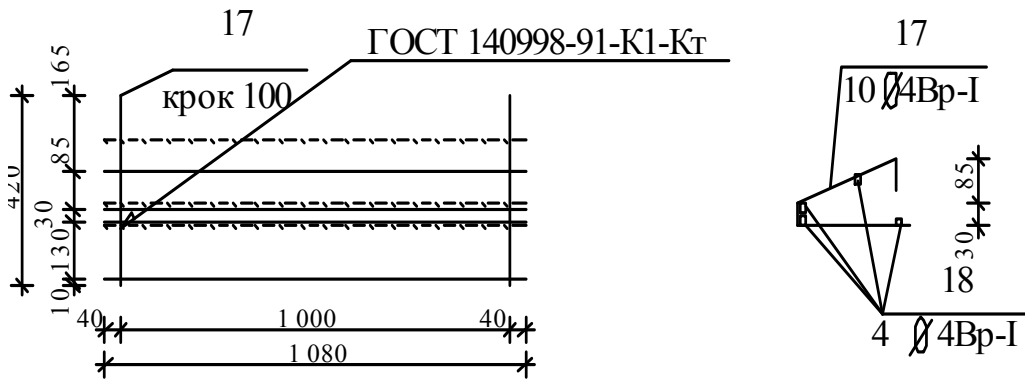


Рисунок 1.25 – Каркас КР-3

КР - 4 (1:20)

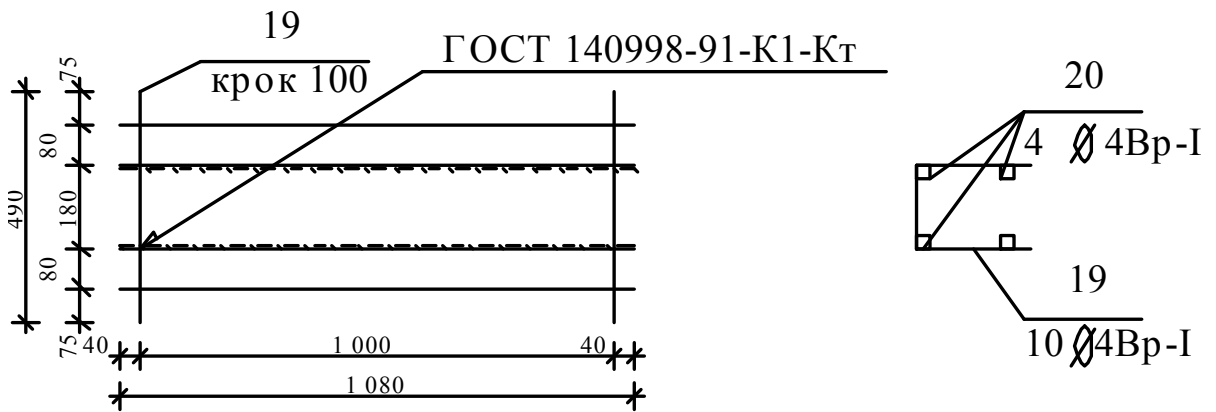


Рисунок 1.26 – Каркас КР-4

Виконаємо перевірочний розрахунок пристінкового ребра майданчика.

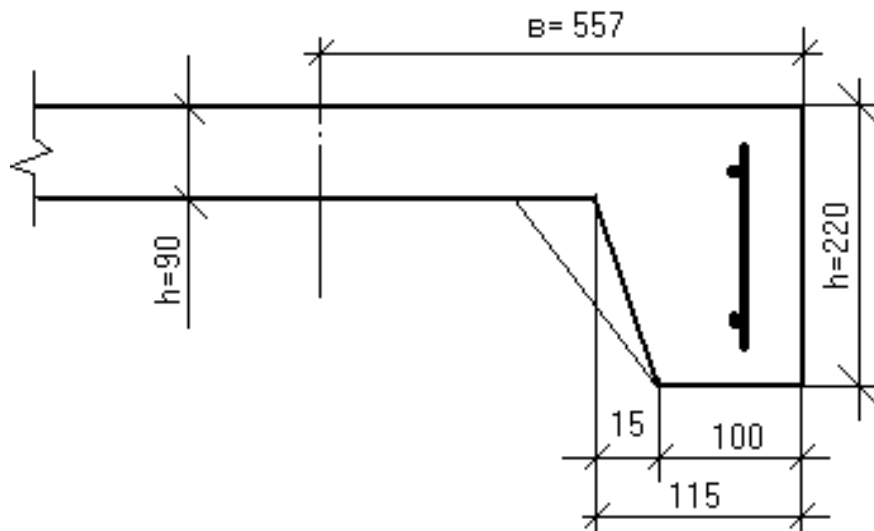


Рисунок 1.28 – Переріз ребра

Визначимо умови перерізу ребра

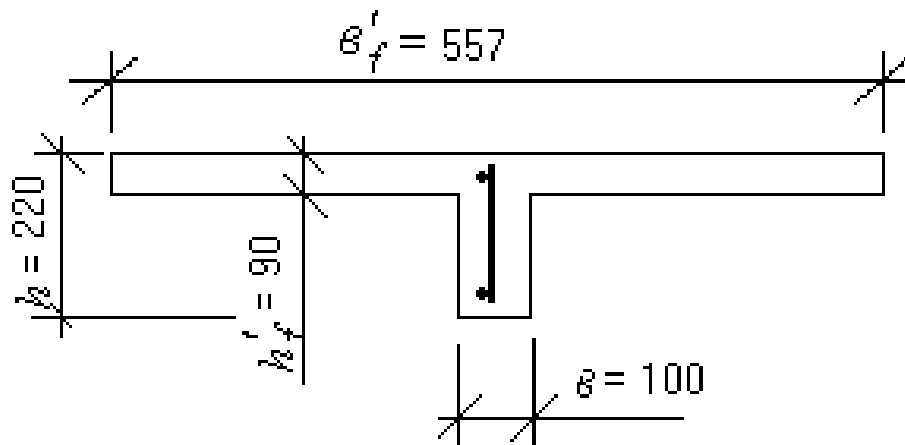


Рисунок 1.29 – Умови перерізу ребра

Ширина стисненої полиці

$$b_f^1 = (100 + 15) + \frac{2650}{6} = 557 \text{ мм}$$

в) розрахункова схема ребра

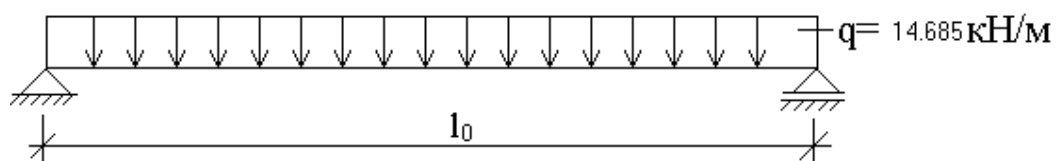


Рисунок 1.30 – Розрахункова схема ребра

Розрахункове навантаження

$$q = \frac{G}{2 \cdot \ell} \cdot \gamma_f + \frac{b_n}{2} \cdot p \cdot \gamma_f = \frac{10.91}{2 \cdot 2.65} \cdot 1.1 + \frac{13.45}{2} \cdot 3 \cdot 1.2 = 4.685 \frac{kH}{м}$$

Розрахункове зусилля “М” та “Q”

$$M_{\max} = \frac{q \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{4.685 \cdot 2.65^2}{8} = 4.11 kH \cdot м$$

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot \ell_0}{2} = \frac{4.685 \cdot 2.65^2}{2} = 6.208 kH$$

Виконаємо перевірочний розрахунок перерізу робочої арматури

$$A_0 = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f^1 \cdot h_0^2} = \frac{4.685 \cdot 10^3}{17 \cdot 10^6 \cdot 0.9 \cdot 0.557 \cdot 0.195^2} = 0.013$$

де: робоча висота $h_0 = h - a = 220 - 25 = 195$ мм

згідно таблиці $\xi = 0,01$

$$A_s = \xi \cdot b_f^1 \cdot h_0 \cdot \frac{R_b \cdot \gamma_{b2}}{R_s} = 0.015 \cdot 0.557 \cdot 0.195 \cdot \frac{17 \cdot 0.9}{365} = 0.455 \cdot 10^{-4} = 0.455 \text{ см}^2$$

Приймаємо

$$10 A - III \text{ з } A_s = 0.78 \text{ см}^2 > 0.455 \text{ см}^2$$

Перевіряємо умови необхідності розрахунку ребра по похилим перерізам.

$$Q_m = 6.397 kH < 0.6 \cdot R_{b1} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \cdot 1.2 \cdot 10^6 \cdot 0.1 \cdot 0.195 = 14040 H = 14.04 kH$$

Отже поперечна арматура ставиться з конструктивних вимог.

Крок поперечних стрижнів

$$S \leq \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110 \text{ мм}$$

Призначаємо $S = 100$ мм

З умов зварки поперечну арматуру призначаємо $3B_p - I$,

монтажну арматуру $4B_p - I$.

КР - 2

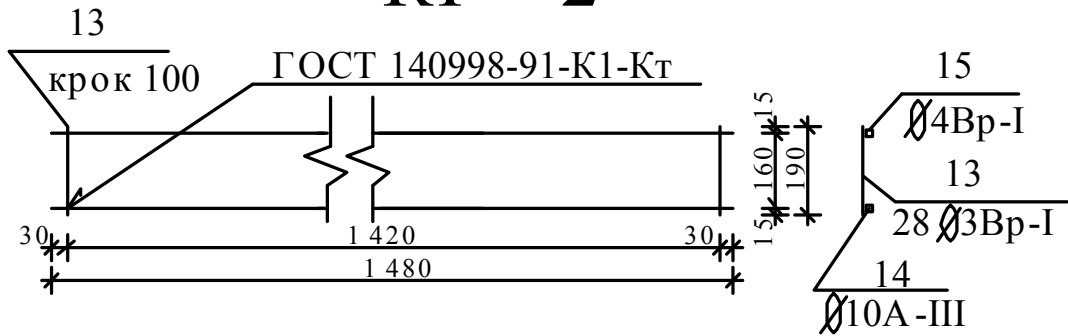


Рисунок 1.31 - Каркас КР-2

Виконаємо перевірочний розрахунок бокових ребер згідно розрахункових схем, наведених на рис. 1.32 та рис. 1.33.

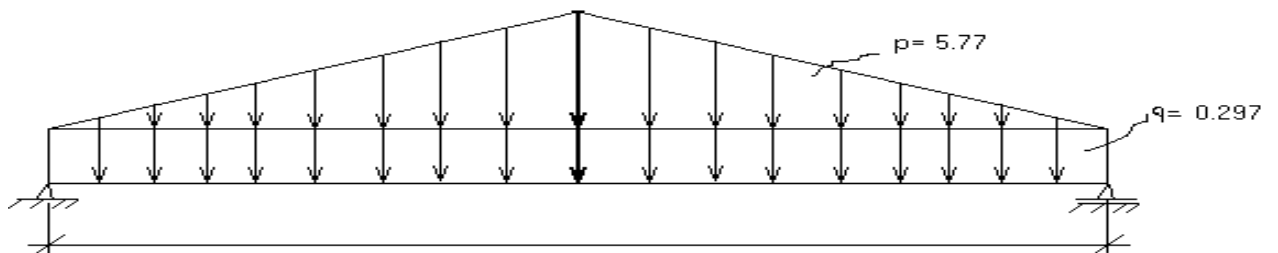


Рисунок 1.32 - Розрахункова схема ребра

б) розрахунковий переріз ребра

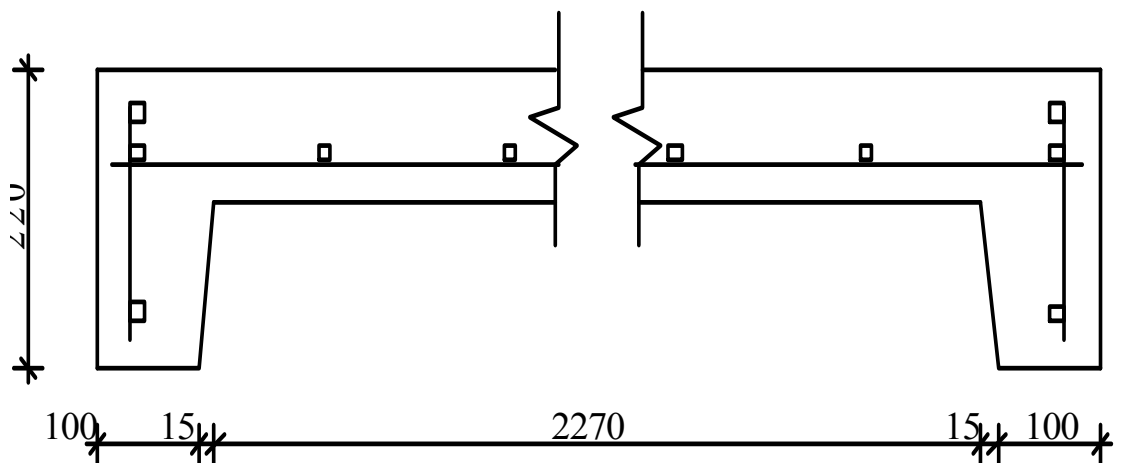


Рисунок 1.33 - розрахунковий переріз ребра

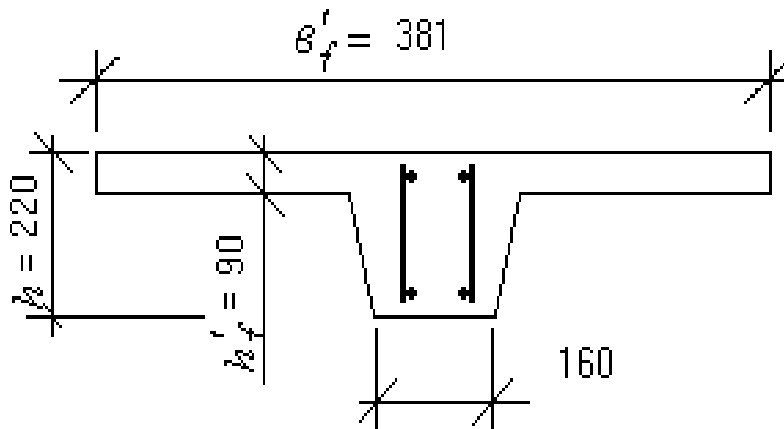


Рисунок 1.35 - Каркас КР-2

Розрахункова ширина полиці

$$b_f^1 = b + \frac{\ell}{6} = 16 + \frac{132.5}{6} = 38.1 \text{ см}$$

$$\frac{h_a^1}{h} = \frac{9}{22} = 0.409 > 0.1$$

Робоча висота

$$h_0 = h - a = 22 - 2 - \frac{1}{2} = 19.5 \text{ см}$$

Розрахунковий прогін приймаємо рівним відстані між осями повздовжніх ребер.

$$\ell = 144 - \frac{(21 - 9.5)}{2} - \frac{11.5}{2} = 132.5 \text{ см}$$

в) визначення розрахункових навантажень

Рівномірне навантаження від власної ваги двох ребер.

$$M_{\max} = \frac{q \cdot \ell_0^2}{8} + \frac{P \cdot \ell_0^3}{12} = \frac{0.297 \cdot 1.325^2}{8} + \frac{5.77 \cdot 1.325^3}{12} = 1.184 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot \ell_0}{2} + \frac{P \cdot \ell_0^2}{4} = \frac{4.828 \cdot 2.65^2}{2} + \frac{5.77 \cdot 1.325^2}{4} = 2.729 \text{ кН}$$

Необхідна площа перерізу для армування двох ребер

$$A_0 = \frac{M}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f^1 \cdot h_0^2} = \frac{1.184 \cdot 10^3}{17 \cdot 10^6 \cdot 0.9 \cdot 0.381 \cdot 0.195^2} = 0.005$$

згідно таблиці $\xi = 0,01$

$$A_s = \xi \cdot b_f^1 \cdot h_0 \cdot \frac{R_b \cdot \gamma_{b2}}{R_s} = 0.001 \cdot 0.381 \cdot 0.195 \cdot \frac{17 \cdot 0.9}{355} = 0.32 \cdot 10^{-4} = 0.32 \text{ см}^2$$

Конструктивно приймаємо 2 6 А – III з $A_s = 0.57 \text{ см}^2$

Виконаємо перевірочний розрахунок сходиноквого майданчика на зусилля, що виникають під час монтажу.

Розрахункове зусилля, яке приходить на одну петлю (робочих петель запроектовано три)

$$N = 1.4 \cdot 1.5 \cdot \frac{G}{3} = 1.4 \cdot 1.5 \cdot \frac{10.80}{3} = 7.56 \text{ кН}$$

переріз петлі з арматури класу А – I

$$A_s = \frac{N}{R_s} = \frac{7.56 \cdot 10^3}{225 \cdot 10^6} = 0.336 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 0.336 \text{ см}^2$$

приймаємо 8 А – I з $A_s = 0.503 \text{ см}^2$ (як мінімально можливий діаметр).

1.4 Дослідження інженерно-геологічних умов об'єкта дослідження

1.4.1 Технологічна карта експертного обстеження будівлі

В процесі тривалої експлуатації будівлі, у даному випадку- більше 50 років виникає важливе питання вивчення стану будівельних конструкцій, стану інженерних комунікацій та інших факторів, що визначає безаварійну експлуатацію будівлі.

На жаль, житловий фонд України, що активно будувався у 70 – 80 роках минулого століття вичерпав свій ресурс безаварійної експлуатації. У багатьох випадках неврахування певних факторів умов будівництва призводить до виникнення деформацій елементів будівельних конструкцій, таких як стіни та фундаменти.

Капітальний ремонт будівлі дозволяє значно скоротити витрати на будівництво нових житлових будівель за рахунок відновлення та подальшого використання так багатовартісних елементів будівель як фундаменти, огорожуючі конструкції, покриття, перекриття та інші елементи. В той же час актуальним є питання утилізації та переробки будівельних матеріалів у випадку знесення будівель. Це питання актуалізувалося з початком війни, коли у багатьох містах України багато зруйнованих аргесором будіель, які не підлягають капітальному ремонту, і залиши їх повинні бути демонтовані та утилізовані.

Технологічна карта дослідження технічного стану будівлі включає в себе:

- встановлення факторів, що впливають на зміну технічного стану будівлі;

- дослідження джерел та факторів механізмів руйнування будівельних конструкцій

- встановлення та економічну оцінку шляхів відновлення будівлі.

В результаті дослідження встановлено та визначено основні причини зміни технічного стану будівельних конструкцій в процесі експлуатації:

- результати впливу на будівлю помилок при інженерно – геологічних, гідрологічних вишукувань, що вплинуло на прийняття проектних рішень;

- результати впливу на будівлю помилок та технологічних порушень при проектуванні та зведенні будівлі,

- джерело та вплив внутрішніх факторів. Що виникають в процесі експлуатації обладнання та інженерних комунікацій всередині будівлі;

- джерело та вплив зовнішніх природних факторів протягом терміну експлуатації будівлі;

- джерело та вплив штучних факторів, таких як результати життєдіяльності мешканців будинку, за період проживання.

1.4.2 Аналіз інженерно – геологічних умов

З метою вивчення можливих змін інженерно-геологічних умов об'єкту що досліджується, було проведено аналіз архівних даних та даних проекту об'єкта на момент його орозработки та сучасних характеристик території.

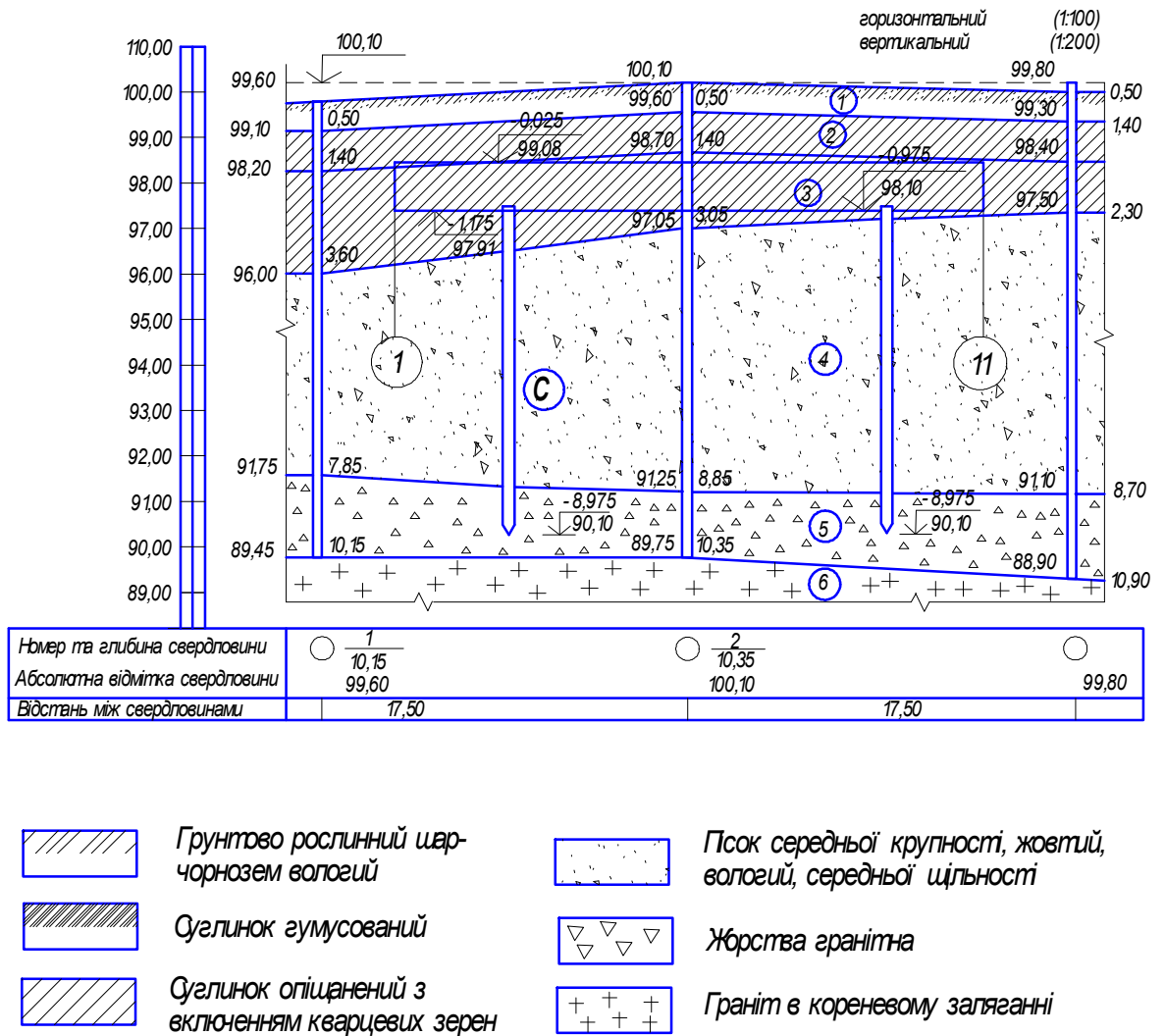


Рисунок 1.36 – Інженерно-геологічний розріз ділянки будівництва

Таблиця 1.6 - Значення фізико-механічних характеристик ґрунтів об'єкта дослідження

№ ПЕ	Природна вологість, W , д.о.	Вологість на межах		Об'ємна вага		Питома вага ґрунту, γ_n	Щільність ґрунту, ρ , т/м ³	Коефц. пористості e , д.о.	Модуль деформації e_0 , $\frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$	Кут внутрішнього тертя, ϕ_n , град.	Глибина відбору
		текучості, W_L , д.о.	пластичності W_P , д.о.	природна γ	скел γ_i						
3	10,9	22	16	1,6	1,44	2,68	15,4	0,85	65	22	3,05
4	3,1	-	-	1,6	1,55	2,66	19	0,72	240	-	8,85
5	4,2	-	-	1,8	1,73	2,66	19,3	0,54	380	-	10,35

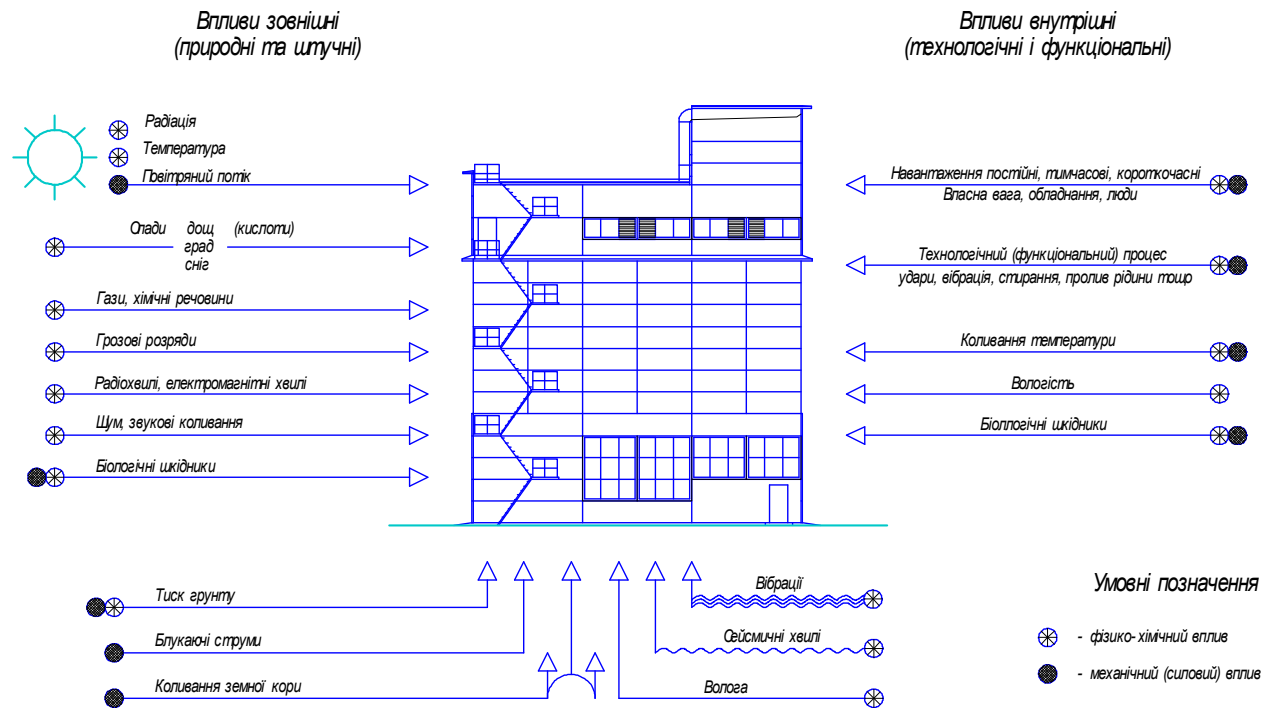


Рисунок 1.37 – Схема дії на будівлю руйнуючих факторів

Проведені дослідження об'єкта з тривалим терміном експлуатації дозволили зробити висновки, що у багатьох випадках будівельні конструкції втрачають свої початкові характеристики за рахунок комплексної дії групи факторів:

- підвищена вологість як зовні будівлі, так і внаслідок незадовільного мікроклімату всередині приміщень;
- зміна сезонних температур, особливо коли виникає різке коливання температур в холодний період року;
- вплив механічних дій на будівельні конструкції, які виникають як від зовнішніх джерел, так і від проведення різноманітних робіт всередині будівлі.

Встановлено, що одночасний вплив вищеперерахованих факторів може значно посилювати їх вплив на будівлю в цілому.

Аналіз та дослідження ушкоджень конструкцій будівлі, що виникають в процесі тривалої її експлуатації, дозволили розділити їх на декілька груп:

1 група: Аварійні ушкодження, які вимагають заміну, або капітальне відновлення як окремих конструкцій будівлі та інженерних комунікацій, так і будівлі в цілому;

2 група: Значні ушкодження, що носять не аварійний характер основних будівельних конструкцій та інженерних комунікацій, такі ушкодження можуть бути усунені при проведенні реконструкції або капітального ремонту будівлі;

3 група Незначні ушкодження не основних будівельних конструкцій та інженерних комунікацій. Такі ушкодження можуть бути усунені при поточному ремонті.

В зв'язку з підготовкою житлового до капітального ремонту, виникла нагальна необхідність дослідження та проведення технічної експертизи будівельних конструкцій, та аналізу діючих факторів які призводять до руйнування будівлі.

Обстеження будівлі, що експлуатується, потребує додаткових витрат, однак ці витрати не порівняні з тими затратами, що можуть виникнути при руйнуванні будівлі. Тому своєчасне обстеження і виконання ремонтних робіт необхідно і призводить до підвищення надійності і довговічності будівлі.

Технічна експертиза будівель виконувалась неруйнівними методами обстеження, руйнівні методи не застосовувались.

Неруйнівні методи обстеження конструкцій будівель включають комплекс наступних випробувань: визначення геометричних параметрів споруди (прольотів, висот тощо), визначення міцності, структурних властивостей та вологості матеріалу конструкцій, стану бетонних конструкцій, стану та розташування арматури, прогини і деформації конструкцій будівлі.

В процесі дослідження було застосовано механічні методи контролю поверхневої міцності конструкцій.

Метод відбитків – оснований на дії удару молотка Кашкарова в результаті якого на поверхні матеріалу залишається відбиток. По геометричним розмірам відбитку і згідно спеціального тарировочного графіку дають заключення про міцність матеріалу. Таким методом визначалась міцність бетонних і залізобетонних конструкцій будівель.

Дослідження масивних залізобетонних конструкцій (фундаментної плити будівлі) в роботі було застосовано метод відскоку (рис. 1.38) за допомогою спеціального прибору – молотка Шмітта (рис. 1.39). Міцність бетону фундаментної плити визначалася по силі відскоку бойка прибора, що фіксується при ударі.

Для визначення положення арматури в бетоні, товщини бетону а також для визначення товщини антикорозійного покриття, місця тріщин та їх розміри в металевих конструкціях застосовувався метод електромагнітної індукції за допомогою переносних ультразвукових приладів (рис. 1.40).

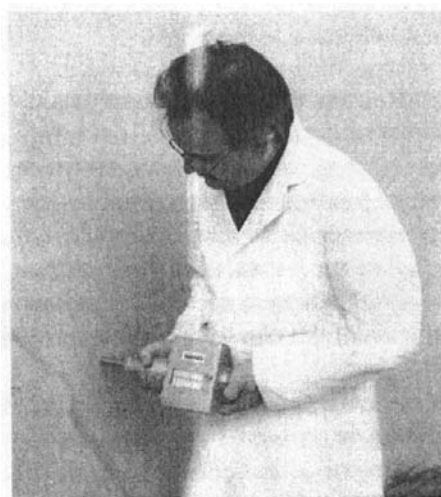


Рисунок 1.38 – Визначення міцності залізобетонних конструкцій за допомогою молотка Шмітта

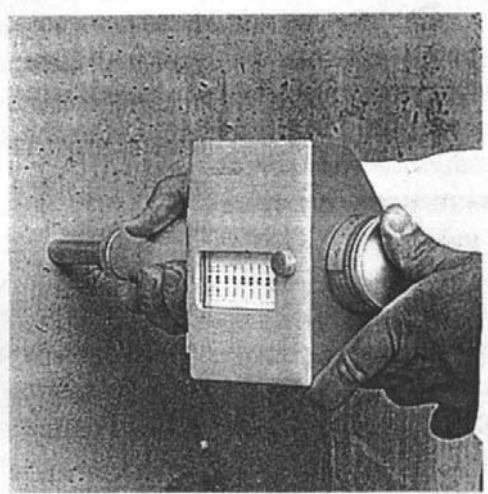


Рисунок 1.39 – Молоток Шмітта

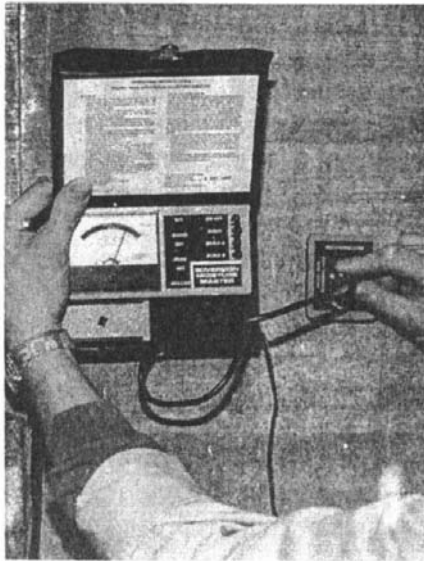


Рисунок 1.40 – Визначення стану конструкції та розташування арматури за допомогою переносного ультразвукового приладу

В кваліфікаційній роботі проведено дослідження та аналіз санітарно-гігієнічних параметрів конструкцій.

Контроль температури та вологості конструкцій здійснювався за допомогою термометрів і термошупів (рис. 1.41). При контролі температури виконували порівняння нормативних (граничних) значень пререпадів між розрахунковою температурою внутрішнього повітря і тепературою внутрішньої поверхні огороджуючих конструкцій. Вологість конструкцій будівель контролювали за допомогою вологоміра порівнюя дійсні показники вологості конструкцій з нормативними. Виконано також контроль теплозахисних якостей огороджуючих конструкцій.

В результаті дослідження встановлено, що існуючі огороджуючі конструкції знаходяться в задовільному стані і приміщення не потребують додаткової теплоізоляції.



а – фіксація температури конструкції б – преносний вологомір

Рисунок 1.41 – Контроль температури та вологості конструкцій

1.5 Висновки та рекомендації

Дослідження дозволили встановити, що факторами, які впливають на зміну стану будівельних конструкцій і будівлю в цілому в процесі її тривалої експлуатації є:

- підвищена вологість як зовні будівлі, так і всередині приміщень;
- різка зміна температур в холодний період року;
- вплив зовнішніх та внутрішніх механічних дій на будівельні конструкції.

Встановлено, що одночасний вплив вищеперерахованих факторів може значно посилювати їх вплив на будівлю в цілому.

Стан будівельних конструкцій, в процесі тривалої експлуатації будівлі можна розділити на 3 групи:

1 Аварійні ушкодження, які вимагають заміну, або капітальне відновлення як окремих конструкцій будівлі та інженерних комунікацій, так і будівлі в цілому;

2 Значні ушкодження, що носять не аварійний характер основних будівельних конструкцій та інженерних комунікацій, такі ушкодження можуть бути усунені при проведенні реконструкції або капітального ремонту будівлі;

3 Незначні ушкодження не основних будівельних конструкцій та інженерних комунікацій. Такі ушкодження можуть бути усунені при поточному ремонті.

Проведені дослідження та аналіз стану конструкції багатоповерхової житлової будівлі, що має тривалий період експлуатації, дозволив зробити висновок:

- враховуючи технічний стан конструкцій існуючих будівель згідно технічний стан конструкцій в цілому класифікується, як задовільний (категорія II).

- ознак змін інженерно – геологічних умов об'єкта, а також деформацій ґрунтів основи в процесі дослідження не виявлено;

- ознак перенапруження, або руйнування несучих та огорожуючих конструкцій будівлі, які можуть виявляються у вигляді тріщин, руйнуванні опорних ділянок (стиків), відхилень стін від вертикалі, викривлення горизонтальних ліній фасадів тощо, при обстеженні не виявлено.

- проведення робіт по капітальному ремонту будинку дозволить відновити його технічний стан і продовжити термін експлуатації.

2. Охорона праці

.1 Заходи з охорони праці на етапі розробки технологічних карт

Приміщення, в яких проводяться роботи з використанням клею, мастик та фарб, яка виділяють вибухонебезпечні та шкідливі для здоров'я людей випаровування, забезпечують приточно - витяжною вентиляцією. В ці приміщення не повинні допускатися особи, які не приймають участь у

виконанні робіт. До роботи з клеями, які містять токсичні компоненти, можуть бути допущені лише молоді люди віком не менше 18 років, за умови попереднього медичного огляду медичний огляд.

При роботі з шкідливими матеріалами робітники повинні користуватися спецодягом та запобіжними приладами. Для захисту кожного покрову рук від дій хімічно шкідливих з'єднань використовують захисні пасти та мазі.

Кожний робітник повинен вміти оказувати першу допомогу при нещасних випадках.

До роботи механізованими пристроями допускаються особи, які пройшли навчання. Такі робітники повинні мати посвідчення на право виконання робіт на таких пристроях. Забороняється працювати з механізованими приладами з приставних драбин.

У випадку перерв у роботі на робочому місці, або у випадку переміщення інструменту на інше робоче місце, інструмент необхідно обов'язково відключати. При роботі з механізованим інструментом робітники повинні користатися захисними окулярами.

Забороняється улаштовувати або замінювати під напругою електричні лампи.

При виконанні шліфувальних робіт, зв'язаних з виділенням більшої кількості пилу, використовують універсальні респіратори, які затримують до 80% пилу, а також захисні окуляри.

Працювати на помостах, лесах та підйомниках дозволяється тільки після їх випробування та приймання по акту керівництвом ділянки та будівельно - монтажної організації.

Піднімання робітників на помости дозволяється тільки по драбинах з поручнями. Нахил драбин не повинен перевищувати 1:3. Драбини, щоб уникнути зрушення, міцно укріплюють на опорах.

2.2 Заходи з охорони праці на етапі розробки календарного плану

При розробці проектної документації, у тому числі календарних планів на виконання робіт по карітальному ремонту будівлі, повинно забезпечуватись безпечне проведення всіх робіт, включаючи всі етапи будівництва.

Вимоги охорони праці на етапі підготовчого періоду будівництва.

На етапі підготовчого періоду будівництва, який, як правило передбачає зведення тимчасових об'єктів, таких як кімнати відпочинку, санітарні кімнати, пункти харчування. Вибірально, особлива увага приділяється монтажу та експлуатації тимчасових ліній електромереж, освітлення інших інженерних комунікацій та транспортних мереж, а також огороженню зони будівництва та небезпечних зон, таких як котловани.

Вимоги охорони праці на етапі основного періоду будівництва

На етапі розробки плану основного періоду будівництва приділяють увагу наступним заходам з охорони праці:

- дотримання послідовності виконання будівельно – монтажних робіт для забезпечення необхідної конструктивної жорсткості будівлі;
- при залученні до виконання робіт субпідрядників передбачати та планувати одночасне виконання робіт з використанням потокових методів будівництва, яке дозволяє за рахунок використання спеціалізованих бригад якісно підвищити рівень забезпечення охорони праці на будівельному майданчику;
- враховувати додаткові вимоги охорони праці при виконанні робіт:
- використання тимчасових фіксацій конструкцій в період їх монтажу на об'єкті;
- використання тимчасових огорожень небезпечних зон, тимчасових переходів та містків;
- плануються та розробляються спільні заходи генпідрядника і замовника для провадження робіт на території діючих підприємств, або біля діючих

споруд;

- певні види робіт виконуються тільки за наряд – допуском робітників на них;
- робота на лініях електромереж;
- робота на ділянках, до можуть проводитися небезпечні та шкідливі роботи.

При проведенні допоміжних робіт, які можуть виконуватися паралельно з основними роботами, такими, наприклад, як оздоблення прилежної території разом з виконанням робіт по улаштуванню коловани, необхідно усунути фактори, які є шкідливими або небезпечними для робітників, що виконують роботи на суміжних ділянках.

Вирішення питань безпеки праці при проектуванні будгенплану.

Територія будівництва є не безпечною зоною, куди доступ людей, не пов'язаних з будівництвом, заборонено, тому вона огорожена парканом висотою 2м з тротуаром та козирком 1м, встановленим з нахилом 20° у напрямку від території будівництва.

В процесі будівельно-монтажних робіт із застосуванням механізмів (кранів, підіймачів, екскаваторів та інших) виникають небезпечні зони, огороження яких передбачено при проектуванні будгенплану. Огорожа запроектована із металевих стояків, установлених з кроком 3м, між якими натягнутий канат з написами “Небезпечна зона”.

З усіма робітниками, що поступають на роботу та ІТП, незалежно від професії і посади, проводяться в водні інструктажі по охороні праці. На будмайданчику проводяться інструктажі (первинний, повторний, поза-черговий) у строки згідно законодавства. Робітники проходять навчання по 6-10 годинній програмі з правил безпечного провадження робіт.

Організація санітарного обслуговування робітників.

Згідно з календарним планом кількість працюючих у найчисельнішій зміні перевищує 15 чоловік, тому за гігієнічними вимогами щодо влаштування і обладнання санітарно-гігієнічних і побутових приміщень для робітників будівельно-монтажних організацій при проектуванні будген-

плану передбачено розміщення роздягалень для робітників, їдальні, душової, вбиральні

Передбачено розміщення питних фонтанчиків та місць для паління.

Організація безпечної роботи складів.

Завозити матеріали та обладнання на будівельний майданчик передбачається після влаштування складських майданчиків та спеціальних розвантажувальних місць, вказаних в ПВР.

При проектуванні організації робіт передбачено всі вантажно-розвантажувальні роботи при масі вантажів більше 50кг та підніманні їх на висоту більше 3м виконувати механізованим способом.

Ручне навантаження і розвантаження допускається при незначних обсягах робіт.

На будівельному майданчику матеріали і вироби складуються за діючими правилами.

Освітлення будівельного майданчика і робочих місць.

Будівельний майданчик, робочі місця, складські майданчики, шляхи транспортування вантажів і проходи у темний час передбачено освітлювати.

Електробезпека

Для запобігання травматизму на будмайданчику тимчасова електромережа виконується тільки ізольованим проводом, що підвішується на надійних опорах на висоті не менше 2,5м над робочими місцями. При меншій висоті проводу прокладаються у трубах. При висоті розташування ліхтарів нижче 2,5м, а також переносних, використовується напруга не більше 36В. При виконанні робіт у особливо небезпечних місцях – напруга 12В.

Передбачене заземлення корпусів ручних електричних машин, трансформаторів, освітлювальної арматури, металевих риштувань.

Техніка безпеки при роботі на висоті.

При проектуванні організації робіт передбачено, що навантаження на риштування не повинно перевищувати навантажень на риштування: для

мурування стін – 250кг/м², штукатурних робіт – 200кг/м², малярних – 100 кг/м².

Робочі настили на риштуваннях та помостах виготовляються з дощок товщиною 50 мм.

При муруванні цегляних стін з помостів по всьому периметру будівлі передбачене влаштування зовнішніх інвентарних козирків у вигляді настилу на кронштейнах шириною 1,5м.

Пожежна безпека.

Передбачено розміщення протипожежних щитів на окремих ділянках будівництва (склади матеріалу, установка для приготування ґрунтовок, покрівельні роботи). Щити оснащені комплектом протипожежного обладнання згідно діючих норм.

На території будівництва не передбачені пожежні гідранти так, як будівля знаходиться у зоні їх дії.

Проведення робіт із застосуванням відкритого вогню (газове і електричне зварювання, різання металів та інше) допускається лише з дозволу особи, відповідальної за пожежну безпеку.

Додержані протипожежні розриви 18м між групами тимчасових будівель.

Тимчасові дороги на будівельному майданчику.

Ширина проїжджої частини дороги при двосторонньому русі передбачена 6-7м. Радіуси кривих ділянок автомобільних доріг становлять 12м з розширенням дороги на 1,5м на закругленнях.

У місцях руху робітників через траншеї та канали встановлюються містки та переходи шириною не менше 0,6м з двосторонніми поручнями висотою 1м.

/У багатоповерхових будівлях над входами у сходову клітку встановлені козирки шириною 2м на всю довжину небезпечної зони.

Питання охорони довкілля.

Під час виконання робіт підготовчого періоду при очищенні території будмайданчику спіяні дерева, пеньки відвозяться у визначені місця.

Тимчасові будівлі та споруди розміщені тільки на території, відведеній для будівництва.

При проектуванні організації робіт максимально зменшений час холостої роботи машин, що знижує викиди відпрацьованих газів у повітря.

Виключено відкрите транспортування сипучих матеріалів. При очищенні приміщень сміття спускається униз по закритих лотках.

При розробці ПВР не передбачене місце для миття автотранспорту, яке повинне виконуватись в гаражах на спеціально обладнаних місцях для миття автотранспорту.

Також не відведене місце для спалювання відходів, тому на території будівництва спалення відходів забороняється і вони повинні вивозитись у визначені місця.

Рослинний шар ґрунту під запроектованими будівлями, спорудами, мережами і тимчасовими дорогами знімається і зберігається для наступної рекультивації малопродуктивних земель. Рух транспорту та будівельної техніки передбачено по тимчасових дорогах.

При необхідності розробляються спеціальні заходи проти забруднення поверхневих та ґрунтових вод і узгоджуються з Державною екологічною комісією.

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі проведено дослідження стану будівельних конструкцій багатоповерхової житлової будівлі з метою визначення її технічного стану після більш на п'ятидесяти років експлуатації.

Виконано технічну експертизу стану конструкцій будівлі. Необхідність виконання технічної експертизи будівлі пов'язана з необхідністю визначення реального стану будівельних конструкцій, кровелі, інженерних комунікацій, які потребують капітального ремонту.

Роботи по інженерно-технічній експертизі виконувались у відповідності з розробленою в кваліфікаційній роботі технологічною картою обстеження будівлі.

В процесі обстеження та експертизи була вивчена та проаналізована проектно-технічна документація, представлена міським архівом у об'ємі, достатньому для її аналізу, та експертної оцінки всіх конструктивних рішень будівлі у врахування впливу на неї постійних, тимчасових навантажень та кліматичних впливів тривалої дії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва»;
2. ДБН В.2.2-3:2018 «Заклади освіти. Будинки і споруди»;
3. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій;
4. ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрій територій;
5. ДБН В.2.2-9-2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення;
6. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд;
7. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва;
8. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві;
9. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування;
10. ДБН В.2.1-10-2018 Основи та фундаменти споруд;
11. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування;
12. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції;
13. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди;
14. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди;
15. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Руководство по проведению земляных работ, устройству оснований и сооружению фундаментов
16. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів (затверджені наказом МОЗ України від 19.06.1996 р. № 173) та інші документи.
17. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд
18. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»;
19. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
20. НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».
21. Посібник з проектування основ будинків і споруд. 1986р
22. Посібник до розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А.2.2-1-2003). Треття редакція. Харків 2004.

23. ДБНА.2.2-3-2012 "Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва".
24. ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва».
25. ГОСТ 12.2.061-81 «ССБТ. Устаткування виробниче. Загальні вимоги безпеки до робочих місць».
26. ГОСТ 12.3.009-76* "ССБТ. Роботи навантажувальне-розвантажувальні. Загальні вимоги безпеки".
27. ГОСТ 12.4.009-83* "ССБТ. Пожежна техніка для захисту об'єктів. Основні види. Розміщення і обслуговування".
28. ГОСТ 12.4.011-89 "ССБТ. Засоби захисту тих, що працюють. Загальні вимоги".
29. ГОСТ 12.4.026-76 "ССБТ. Кольори сигнальні і знаки безпеки".
30. ГОСТ 12.4.041-89 "ССБТ. Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрують. Загальні технічні вимоги".
31. ГОСТ 12.4.103-83 "ССБТ. Одяг спеціальний захисний, засоби захисту ніг і рук. Класифікація".
32. НПАОП 0.00-4.09-07 "Типове положення про комісію з питань
33. охорони праці підприємства".
34. НПАОП 0.00-4.12-94 "Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників по питаннях охорони праці".
35. НПАОП 0.00-4.15-98 "Положень про розробку інструкцій по охороні праці".
36. НПАОП 0.00-4.21-03 "Типове положення про службу охорони праці".
- 37.. НПАОП 0.00-4.29-97 "Типове положення про кабінет охорони праці».
38. НПАОП 0.00-6.23 -92 "Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці".
39. НПАОП 0.00-8.02-93 "Перелік робіт з підвищеною небезпекою".
40. НАОП 0.00-8.03-93 "Порядок опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, які діють на підприємстві".

41. Фундаменти будівель і споруд: Довід. посібник Ю.Л.Винников, В.А.Муха, А.В.Яковлєв та ін.- К.: Урожай, 2002.- 432с.:іл.- Бібліогр.: с.423-424.
42. ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва/ СНиП 3.01.01-85/.
43. ДБН Г. 1-5-96. Нормативна база оснащення будівельних організацій містобудування України- К.,1997.
- 44.ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва, 1996 р.
45. Технологія будівельного виробництва: Підручник/В.К.Черненко, М.Г.Єрмоленко,Г.М. Батура та ін.; За ред. В.К. Черненка, М.Г. Єрмоленко.- К.: Вища шк.,2002.-430с.:іл.