

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет будівництва та транспорту**  
**Кафедра будівництва та експлуатації будівель, доріг та**  
**транспортних споруд**

**До захисту**  
**Допускається**  
Завідувач кафедри  
будівництва та експлуатації  
будівель, доріг та  
транспортних споруд  
\_\_\_\_\_ О.П. Новицький

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**за другим рівнем вищої освіти**

На тему: **«Реконструкція адміністративної будівлі в м. Київ»**

Виконав (ла)	_____	В.В. Гриньов
	(підпис)	(Прізвище, ініціали)
Група		ЗБУД 2201
(Науковий)		
керівник	_____	О.С. Савченко
	(підпис)	(Прізвище, ініціали)

Суми – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

**ЗАВДАННЯ**

**НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

**Гриньов Вячеслав Васильович**

**Тема роботи:** Реконструкція адміністративної будівлі в м. Київ

Затверджено наказом по університету № 175-н від "26"01.2023р.

Строк здачі студентом закінченої роботи: "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2023 р.

Вихідні дані до роботи:

---

---

---

---

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці)

---

---

---

---

---

---

5. Перелік графічного та або мультимедійного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових креслень)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Керівник :**

(підпис)

О.С. Савченко

(Прізвище, ініціали)

**Консультант**

(підпис)

О.С. Савченко

(Прізвище, ініціали)

**Завдання прийняв до виконання:**

**Здобувач**

(підпис)

В.В. Гриньов

(Прізвище, ініціали)

## Анотація

**Гриньов Вячеслав Васильович. Реконструкція адміністративної будівлі в м. Київ** – Кваліфікаційна робота магістра на правах рукопису.

**Кваліфікаційна робота магістра** за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Сумський національний аграрний університет, Суми, 2023.

*Робота складається із змісту, загальної характеристики роботи де сформульовано мету, задачі, об'єкт дослідження, методи дослідження, характеристики об'єкта реконструкції із зазначенням розташування об'єкту реконструкції, об'ємно-планувального та конструктивного рішення об'єкту реконструкції, огляду досліджень, де проведено аналіз публікацій, основного розділу дослідницької роботи, а також висновків.*

**Результати досліджень** дозволяють практичним шляхом підтвердити факт зменшення зусиль в уражених пустотних плитах перекриття за рахунок їх перерозподілу на суміжні елементи.

**Аналіз публікацій та досліджень** встановив факт сумісної роботи елементів перекриття за рахунок влаштування міжплитних швів і факт перерозподілу зусиль з більш завантажених елементів на суміжні.

**В основній частині** наведено опис скінченоелементної стержневої моделі з багатопустотних плит перекриття, виконаний розрахунок фрагменту перекриття з ураженням (зменшенням жорсткості) одного з елементів фрагмента. У **висновках** встановлено, що зусилля в плиті перекриття при зміні її жорсткості змінюються відповідно цієї зміни, тобто при зменшенні жорсткості плити, зусилля в цій плиті, що входить до складу збірного диску перекриття, зменшуються.

**Ключові слова:** круглопустотні залізобетонні плити, сумісна робота, жорсткість елемента.

**Список публікацій** та/або виступів на конференціях студента:

Савченко О.С., Савченко Л.Г., Гриньов В.В. Техніко-економічні засади урахування сумісної роботи збірних залізобетонних круглопустотних плит перекриття при реконструкції будівель // Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи розвитку виробництва» (24 листопада 2023 р.) – Харків, 2023.

В **додатках** наведено; тези конференції, альбом слайдів мультимедійної презентації.

**Структура роботи.** Робота складається з основного тексту на 41 сторінці, у тому числі 6 таблиць, 8 рисунків. Текст роботи містить загальну характеристику роботи, 5 розділів, висновки і рекомендації за результатами роботи, список з 18 використаних джерел, 2 додатків на 19 сторінках. Графічна частина складається з 15 слайдів мультимедійної презентації.

## **Abstract**

**Vyacheslav Hrynyov. Reconstruction of an administrative building in Kyiv –**  
Master's qualification work on manuscript rights.

**Master's qualification work** in specialty 192 "Construction and civil engineering". –  
Sumy National Agrarian University, Sumy, 2023.

The work consists of the content, general characteristics of the work and its qualification features, characteristics of the reconstruction object, an overview of research on the chosen topic, a section of the main part, conclusions based on the results of the MQW.

The goal, tasks, object and subject of research, methods of scientific research are formulated.

**The results of the research** make it possible to confirm in a practical way the fact of reducing the forces in the affected hollow slabs of the floor due to their redistribution to adjacent elements.

**The analysis of publications and studies** established the fact of the joint operation of the floor elements due to the arrangement of inter-plate seams and the fact of the redistribution of efforts from more loaded elements to adjacent ones.

In the **main part**, a description of the finite element rod model from multi-hollow floor slabs is given, the calculation of the floor fragment with damage (reduction of stiffness) of one of the elements of the fragment is performed.

The conclusions established that the forces in the floor slab when its stiffness changes change in accordance with this change, that is, when the stiffness of the slab decreases, the forces in this slab, which is part of the prefabricated floor disk, decrease.

**Key words:** round-hollow reinforced concrete slabs, joint operation, stiffness of the element

**A list of the student's publications and/or speeches at conferences:**

Savchenko O.S., Savchenko L.G., Hrynyov V.V. Technical and economic principles of taking into account the combined operation of prefabricated reinforced concrete round hollow slabs during the reconstruction of buildings // Materials of the XVII International Scientific and Practical Conference "Problems and Prospects of Production Development" (November 24, 2023) - Kharkiv, 2023.

In the **appendices** are given; abstracts of the conference, an album of multimedia presentation slides.

**Structure of work.** The work consists of the main text on 41 pages, including 6 tables, 8 figures. The text of the work contains a general description of the work, 5 chapters, conclusions and recommendations based on the results of the work, a list of 18 used sources, 2 appendices on 19 pages. The graphic part consists of 15 slides of a multimedia presentation.

## ЗМІСТ

Розділ 1. Загальна характеристика роботи .....	9
Розділ 2. Характеристики об'єкта реконструкції .....	10
1.1. Ситуаційний план. ....	10
1.2. Об'ємно-планувальне вирішення. ....	11
Розділ 3. Огляд досліджень.....	23
Розділ 4. Дослідження впливу зміни жорсткості круглопустотних плит перекриття на згинальні моменти, що виникають в них, при врахуванні сумісної роботи.....	34
Розділ 5. Висновки .....	45
Список використаних джерел.....	46

## РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТКА РОБОТИ

Останнім часом особливого значення набуває проблема реконструкції сформованої житлової забудови в зв'язку з тим, що велика кількість житлових будинків, груп, кварталів та мікрорайонів у великих містах відносяться до категорії з фізичним (більше 30%) і підвищеним моральним (до 40%) зносом.

У практиці проектних рішень реконструкції житлової забудови користуються методичними та нормативними показниками, розробленими в доперебудовний період, які в неповній мірі враховують сукупність змінених в даний час соціально-економічних і містобудівних умов.

Реконструкція будівель і споруд представляє собою складний, багатоетапний процес. Незважаючи на те, що будівництво нових об'єктів дуже розвинене в наші дні, іноді без реконструкції будівель обійтися просто неможливо. Наприклад, в тих випадках, якщо будівля само по собі представляє деяку історичну цінність, або ж якщо таку цінність представляють собою будівлі, що знаходяться поблизу. В останньому випадку знесення старої будівлі може привести до того, що і сусідні будинки будуть пошкоджені. У таких випадках, а також в ряді інших, виникає потреба в реконструкції споруд.

*Реконструкція* – комплекс будівельних робіт та організаційно-технічних заходів, пов'язаних зі зміною основних техніко-економічних показників з метою часткового або повного зміни функціонального призначення, установки нового ефективного обладнання, поліпшення забудови територій, приведення у відповідність до сучасних збільшеними нормативними вимогами.

*Реконструкція* – одне з найбільш складних і трудомістких напрямків у сучасному будівництві, яке потребує значних витрат часу і фінансів.

**Мета роботи** – визначити можливість відмови від підсилення або заміни пошкоджених або таких, що частково втратили несучу здатність, несучих конструкцій перекриття або покриття в процесі реконструкції або реставрації будівель та споруд.

**Задачі дослідження.**

Встановлення межі втрати несучої здатності елементів перекриття, при якій можливо відмовитися від підсилення або заміни конструкцій.

**Об’єкт дослідження** – елементи збірних залізобетонних перекриттів.

**Предмет дослідження** – напружено-деформований стан пошкоджених елементів збірного залізобетонного перекриття.

**Методи дослідження** – метод скінчених елементів (програмний комплекс «Лира-САПР»).

**Наукову новизну** складає:

- Визначена межа втрати несучої здатності елементів перекриття, при якій можливо відмовитись від підсилення або заміни конструкцій.

**Практична значимість** магістерської роботи полягає в тому, що отримані результати дослідження дозволяють відмовитись від підсилення або заміни пошкоджених елементів перекриття або покриття.

**Апробація роботи.**

Основні результати роботи доповідалися на студентській конференції Сумського національного аграрного університету.

## **РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБ’ЄКТА РЕКОНСТРУКЦІЇ**

### **1.1. Ситуаційний план.**

Будівля реконструкції розташована в м. Київ, вул. Святошинська 40а.

Крім будівлі, яка підлягає реконструкції, генеральним планом передбачено влаштування різних майданчиків на прилеглий території для відпочинку.

Орієнтація будинку прийнята меридіанною, що в свою чергу поліпшує інсоляцію окремих кімнат адміністративної будівлі.

Вертикальне планування ділянки вирішено в відповідності з рельєфом та природними умовами сусідніх ділянок в ув’язці з існуючими будівлями та дорогами з твердим покриттям.

Вертикальне планування вирішене способом проектних горизонталей. При будівництві враховані будівельні та технологічні вимоги. Вертикальне планування створює сприятливі умови для безпечного під'їзду та підходу до будівлі, а також безперешкодного відводу поверхневих вод. Відвід поверхневої та талої води з ділянки будівництва прийнятий поверхневий, розподілений за рахунок запроєктованих поздовжніх та поперечних уклонів доріг, майданчиків та газонів.

Для збереження родючого шару ґрунту, перед початком будівництва проводиться зрізання шару ґрунту з подальшим його поверненням на дворову територію.

Рельєф ділянки слабо пересічний, район будівництва відноситься до другого будівельно-кліматичного району.

Розрахункова зимова температура  $-24^{\circ}\text{C}$ . Розрахункова глибина промерзання ґрунту 1.2 м.

Планування зелених насаджень пов'язане з розміщенням інженерних комунікацій і є складовою частиною об'ємно-планувального рішення забудови ділянки. Для озеленення прийнято стандартний посадковий матеріал у відповідності з асортиментом місцевих плодорозсадників. По контуру ділянки, вповдовж огорожі висаджені декоративні та вічнозелені дерева. Будівля обсаджена кущами рядової посадки. Також передбачено улаштування трав'яних газонів парникового типу з посівом трьох видів трав: спориш – 60%, лисохвіст кущовий – 30% та конюшина біла – 10%.

## **1.2. Об'ємно-планувальне вирішення.**

Цей проект передбачає виконання реконструкції будівлі під адміністративний центр в м.Київ. Будівля центру прямокутна в плані з розмірами в крайніх вісях  $54 \times 15$  м.

Будівля, що проектується цегляна двохповерхова, з цокольним та мансардним поверхами. Ступень вогнестійкості III.

Висота першого поверху прийнята 3.3 м, для зручності влаштування побутових об'єктів. Висота другого поверху прийнята 3,3 м. Для вертикального сполучення між поверхами передбачені східцеві клітки. Сходові клітини забезпечені природним освітленням через прорізи у зовнішніх стінах. Перший та цокольний поверхи складаються з двох секцій. На цокольному поверху передбачено басейн, сауна, приміщення для відпочинку, кафе також передбачені підсобні приміщення, приміщення для персоналу. На інших поверхах передбачені офісні приміщення, кабінет президента компанії, віце-президента, кабінет для переговорів.

Основні входи до адміністративної будівлі мають зручні підходи, та оптимальні розміри, які враховують можливості всіх розрахункових категорій відвідувачів. Для інвалідів один з основних входів обладнаний пандусом, він захищений від атмосферних опадів, та перед ним влаштована площадка з дренажем.

Ширина проходів, коридорів, як шляхи евакуації прийняті 1,4м. Ширина евакуаційних виходів з приміщень і коридорів на сходинокву клітку прийнята 0,9м. В будівлі запроектована автоматична пожежна сигналізація.

Площа вестибюля прийнята з розрахунку  $0,2\text{м}^2$  на одного працюючого в найбільш численній зміні, але не менше  $18\text{м}^2$ . Також передбачені приміщення для зберігання, очищення і сушіння прибирального інвентарю. Площу цих приміщень приймали з розрахунку  $0,8\text{м}^2$  на кожних  $100\text{м}^2$  площі поверху, але не менше  $4\text{м}^2$ .

Експлікація приміщень мансардного поверху в вісях  
1-5

Номер помещенія	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат.* помещенія
1	Офісне приміщення	22,62	
2	Офісне приміщення	25,05	
3	Офісне приміщення	22,62	
4	Офісне приміщення	23,92	
5	Офісне приміщення	26,59	
6	Офісне приміщення	18,18	
7	Офісне приміщення	23,20	
8	Офісне приміщення	23,29	
9	Коридор	60,03	
10	Офісне приміщення	24,04	
11	Офісне приміщення	26,82	
12	Світовий карман	18,97	
13	Кімната прибирального інвентарю	2,87	

Експлікація приміщень цокольного поверху в вісях  
1-5

Номер помещення	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат.* помещення
1	Вестибюль	30,52	
2	Коридор	31,52	
3	Перукарський зал	43,11	
5	Педикюрний кабінет	6,40	
7	Узел управління	2,04	
8	Кабінет естетичної та терапевтичної косметології	24,85	
9	Солярій	14,43	
10	Кабінет корекції фігури	22,33	
11	Санвузол (чоловічий)	2,53	
12	Кімната прибирального інвентарю	2,39	
13	Електрощитова	3,68	
14	Тамбур	3,42	
15	Коридор сауни	17,01	
16	Роздягальня	9,75	
17	Кімната для масажу	15,26	
18	Душова	5,16	
19	Сауна	10,05	
20	Басейн	26,79	
21	Кабінет водолікування	16,44	
22	Санвузол	1,70	
23	Кімната прибирального інвентарю	1,52	
24	Приміщення для відпочинку	18,49	
25	Преддушова	1,82	
26	Підсобне приміщення	1,6	
27	Тамбур	3,0	
28	Санвузол (жіночий)	2,53	
29	Насосна	5,50	

## Експлікація приміщень 1-го поверху в вісях 1-5

Номер помещенія	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат.* помещенія
1	Офісне приміщення	12,09	
2	Офісне приміщення	24,97	
3	Сходинкова клітка	16,18	
4	Коридор	51,61	
5	Офісне приміщення	22,72	
6	Офісне приміщення	411,04	
7	Вестібюль	28,53	
8	Офісне приміщення	17,92	
9	Кабінет віце-президента	20,87	
10	Хол	8,23	
11	Кімната переговорів	9,89	
12	Кабінет президента	14,06	
13	Кухня	3,07	
14	Санвузол чоловічій	2,53	
15	Санвузол жіночій	2,53	
16	Офісне приміщення	23,2	
17	Офісне приміщення	23,41	
18	Приймальня	19,45	
19	Приймальня	22,54	
20	Тамбур	3,36	

## 1.4 Конструктивне вирішення

Будівля відноситься до типу безкаркасних будівель з поздовжніми несучими стінами з дрібноштучних матеріалів.

В проекті прийняті наступні конструктивні вирішення

### Фундаменти.

Основою для фундаментів служать дрібні та середні піски та супісі. Грунтові води знаходяться на глибині 11.5 м від поверхні ґрунту. За хімічним складом ґрунтові води являються неагресивними. Фундаменти запроектовані стрічкові збірні.

### СПЕЦИФІКАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ФУНДАМЕНТІВ

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Вага, од., кг	Примітка
Фундаментні плити					
ФЛ-1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 16.30-4	28	2710	
ФЛ-2	ГОСТ 13580-85	ФЛ 16.24-4	24	2150	
ФЛ-3	ГОСТ 13580-85	ФЛ 16.12-4	4	1030	
ФЛ-4	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.30-4	28	1750	
ФЛ-5	ГОСТ 13580-85	ФЛ 10.24-4	20	1380	
ФЛ-6	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.24-4	10	960	
Блоки стін підвалу					
ФБ-1	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.6.6-т	300	1960	
ФБ-2	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.6.6-т	30	960	
ФБ-3	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.6.6-т	10	700	
ФБ-4	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.4.6	150	1300	
ФБ-5	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.4.6	60	640	
ФБ-6	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.4.6	100	470	
ФБ-7	ГОСТ 13579-78	ФБС 6.4.6	50	320	
ФБ-8	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.3.6	40	975	
ФБ-9	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.3.6	20	492	

### Стіни.

Зовнішні стіни в будівлі запроектовані із глиняної звичайної цегли марки 75 на розчині марки 25 товщиною 640 мм. Для підвищення теплозахисних характеристик кладка стін виконана колодязною з заповненням

теплоізоляційними матеріалами прошарків (див теплотехнічний розрахунок). Утеплювач прийнятий ISOVER марки КТ-11-50. Перегородки запроектовані із звичайної глиняної цегли марки 75 на цементно-піщаному розчині марки 25, а також із збірних гіпсових панелей перегородок.

**Каркас.**

Будівля запроектована безкаркасною. Просторова жорсткість та стійкість будівлі забезпечена за рахунок жорсткості стін та жорсткого диску покриття та перекриття.

**Гідроізоляція.**

Передбачена горизонтальна по верхньому обрізу фундаменту із цементно-піщаного розчину складу 1:2. Та вертикальна обмазочна гарячим бітумом за 2 рази.

**Перекриття та покриття.**

Передбачене збірне залізобетонне із багатопустотних плит.

#### СПЕЦИФІКАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПЕРЕКРИТТЯ

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Вага, од., кг	Примітка
П-1	серія 1.14.1-1 вип 60	ПК 24.15-6 А4т	14.4	1125	
П-2	серія 1.14.1-1 вип 60	ПК 24.12-6 А4т	18	950	
П-3	серія 1.14.1-1 вип 60	ПК 39.15-6 А4т	16	1650	
П-4	серія 1.14.1-1 вип 60	ПК 39.12-6 А4т	6	1525	
П-1	серія 1.14.1-1 вип 64	ПК 63.15-6 А4т	186	2950	
П-2	серія 1.14.1-1 вип 64	ПК 63.12-6 А4т	66	2200	
Ум-1		Ділянка монолітна Ум-1	6		
Ум-2		Ділянка монолітна Ум-2	6		
Ум-3		Ділянка монолітна Ум-3	6		

Східцеві елементи.

Прийняті збірними із залізобетонних сходових маршів та площадок по серіям 1.241 та 1.242.

#### Дах.

Прийнята двосхила дерев'яна кроквяна система.

Металочерепиця "Montegrey"

Гідроізоляційна плівка

Лати – сосновий брус 60х60 мм з кроком 300 мм

Кроква – сосновий брус 100х220

Теплоізоляція "Isoverg" товщина 150 мм

Суцільна дерев'яна обшивка – соснова дошка  $\delta=20$  м

Брус 40х40 мм з кроком 350 мм

Плівка – пароізоляція

Підшивка із гіпсокартону

#### **Оздоблення.**

Внутрішня поверхня стін пофарбована водо емульсійними фарбами. В приміщеннях санвузлів та в приміщеннях зв'язаних з вологим режимом лицювання стін глазурованої плиткою на всю висоту приміщення. Стелі – водо емульсійне пофарбування.

Відомість опорядження приміщень Площа, м<sup>2</sup>

Найменування чи номер приміщення	Вид отделки элементов интерьеров								Примечание
	Стеля	Пло-ща	Стены или перегородки	Пло-ща	Низ стен (панели)	Пло-ща	Колонны	Пло-ща	
Цокольний поверх в вісях 1-5									
3-10,12,13,15-17,21,23-26,29	водоємльсііна фарба	206,62	водоємльсііна фарба	720,20	-	-	-	-	
1,2,14,27	водоємльсііна фарба	68,46	водоємльсііна фарба	192,94	-	-	-	-	
11,22,28	водоємльсііна фарба	6,76	водоємльсііна фарба	23,25	глазурована плитка				
18-20	водоємльсііна фарба	42,00	глазурована плитка	117,80	-	-	-	-	
Цокольний поверх в вісях 6-10									
1-6,10,12,13,16,17,19,20	водоємльсііна фарба	218,09	водоємльсііна фарба	659,58	-	-	-	-	
7,18	водоємльсііна фарба	28,41	водоємльсііна фарба	137,88	-	-	-	-	
11,14,15	водоємльсііна фарба	8,91	водоємльсііна фарба	29,53	глазурована плитка	47,46	2,00		
8,9	водоємльсііна фарба	9,95	глазурована плитка	50,10	-	-	-	-	
Перший поверх в вісях 1-5									
1,2,5,6,8-12,16-20	водоємльсііна фарба	219,85	водоємльсііна фарба	574,32	-	-	-	-	
3,4,7,21	водоємльсііна фарба	99,68	водоємльсііна фарба	288,17	-	-	-	-	
13-15	водоємльсііна фарба	5,06	водоємльсііна фарба	18,00	глазурована плитка	31,80	2,00		
Перший поверх в вісях 6-10									
1-3,5-9,11,12	водоємльсііна фарба	219,85	водоємльсііна фарба	574,32	-	-	-	-	
4,10,13,16	водоємльсііна фарба	99,68	водоємльсііна фарба	288,17	-	-	-	-	
14,15	водоємльсііна фарба	5,06	водоємльсііна фарба	18,00	глазурована плитка	31,80	2,00		
Другий поверх в вісях 1-5									
1-8,10,11	водоємльсііна фарба	238,00	водоємльсііна фарба	620,16	-	-	-	-	
9,12	водоємльсііна фарба	75,47	водоємльсііна фарба	218,85	-	-	-	-	
13	водоємльсііна фарба	2,87	водоємльсііна фарба	6,92	глазурована плитка	31,80	2,00		
Другий поверх в вісях 5-10									
1-11,15,16	водоємльсііна фарба	294,19	водоємльсііна фарба	757,29	-	-	-	-	
14	водоємльсііна фарба	60,30	водоємльсііна фарба	174,24	-	-	-	-	
12,13	водоємльсііна фарба	5,08	водоємльсііна фарба	18,00	глазурована плитка	31,80	2,00		
Мансардний поверх в вісях 1-5									
1-8,10,11	водоємльсііна фарба	238,00	водоємльсііна фарба	601,09	-	-	-	-	
9,12	водоємльсііна фарба	75,47	водоємльсііна фарба	188,43	-	-	-	-	
13	водоємльсііна фарба	2,87	водоємльсііна фарба	6,62	глазурована плитка	12,42	2,00		
Мансардний поверх в вісях 5-10									
1-11,15,16	водоємльсііна фарба	294,19	водоємльсііна фарба	732,59	-	-	-	-	
14	водоємльсііна фарба	60,30	водоємльсііна фарба	145,20	-	-	-	-	
12,13	водоємльсііна фарба	5,08	водоємльсііна фарба	18,00	глазурована плитка	31,80	2,00		

Підлога.

Передбачена в даній будівлі, з керамічної плитки «Гранітогрес», а також дощаті підлоги.

Найменування приміщення	Схема підлоги	Тип підлоги	Елементи підлоги і її товщина
1	2	3	4
Санвузли, приміщення сміттекамери	<p>Керамические плитки</p>	1	<p>1 - покриття із плиток;                  2а,б – прошарок із клеючої суміші Ceresit ST-17;                  3 - гідроізоляція;                  7 - плита перекриття;</p>
Приміщення кабінетів, спортивної зали, рекреацій.	<p>Дощаті</p>	2	<p>1 – покриття,                  2 – лаги,                  5 – звукоізоляція,                  4 – стяжка,                  7 – плита перекриття.</p>

Віконне та дверне заповнення.

Для підвищення теплозахисних характеристик будівлі віконне застосування прийняте тришаровим – одна рама зі спареними переплатами і друга з одинарним.

Дверні блоки виготовляють згідно ГОСТ 6629-88. Балконні дверні блоки металопластикові з двокамерними склопакетами. Зовнішні дверні блоки приймаються метало пластиківі та металеві. Двері в санвузлах такі, що самостійно зачиняються. Вхідні двері обладнуються доводчиками та ущільнюються пенополіурітановими прокладками в притворах.

## Специфікація елементів заповнення отворів

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.					Примечание
			цоколь	1пов	2пов	манс	Всего	
		Віконні блоки						
0-1	металопластик	0М 15-13	16	-	-	-	16	
0-2	металопластик	0М 7-13	3	-	-	-	3	
0-3	металопластик	0М 17-13	-	22	28	-	50	
0-4	металопластик	0М 17-9	-	-	-	28	28	
В-1	металопластик	В-1 вітраж	1	-	-	-	2	
В-2	металопластик	В-2 вітраж	-	2	-	-	2	
		Балконні двері						
ДБ	металопластик	ДБ 22-12	1	-	-	-	1	
		Дверні блоки						
Д-12	двері протипожежні	ДМ 22-15	1	-	-	-	1	
Д-1	індивідуальні по ГОСТ 6629-88	ДГ 22-9	4	2	-	-	5	
Д-1л		ДГ 22-9 л	7	5	-	-	12	
Д-2		ДГ 22-8	2	-	-	-	2	
Д-2л		ДГ 22-8 л	4	-	-	-	4	
Д-3		ДГ 22-7	9	8	3	3	23	
Д-3л		ДГ 22-7л	3	5	1	1	13	
Д-4		ДГ 22-10	-	5	8	8	21	
Д-4л		ДГ 22-10л	4	11	15	15	45	
Д-5		Д0 22-15	2	-	-	-	2	
Д-10		ДГ 22-13	1	-	-	-	1	
Д-6		ДМ 22-7	1	-	-	-	1	
Д-7л		ДМ 22-9	4	-	1	1	6	
Д-8		Д0 22-12	4	-	-	-	4	
Д-9		Д0 22-13	3	-	-	-	3	
Ф-1		Ф-1 фрамуга	4	8	-	-	12	
Д-8л		Д0 22-12л	-	2	-	-	2	
	ляк, протипожежний	ляк кровельний	1	-	-	-	1	
			-	-	-	-	-	

Зовнішнє опорядження: Стіни – ліплення, штукатурка, декоративна штукатурка, пофарбування фасадними фарбами. Навколо будівлі влаштовується вимощення з тротуарної плитки по бетонній підготовці, шириною 1500мм.

### РОЗДІЛ 3. ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ

На сьогодні реконструкція будівлі – одне з актуальних напрямків у будівельно-ремонтної діяльності [1]. Це комплекс будівельних робіт та організаційно-технічних заходів, спрямованих на зміну основних техніко-економічних показників будівлі і поліпшення його функціонування.

Сталий розвиток міського середовища на сучасному етапі безумовно пов'язано з проблемою реконструкції великопанельної житлової забудови минулого сторіччя. Тому пошук можливих способів реконструкції старого житлового фонду з метою продовження терміну його служби і відповідності умов проживання сучасним вимогам особливо актуальний, тим більше що ці будинки зберегли значний запас міцності і високу капітальність.

Згідно з Указом від 18.12.2007 № 657 «Про деякі питання реконструкції житлових будинків» передбачається можливість надбудови житлових (нежитлових) приміщень при проведенні капітального ремонту реконструюється будинку і пропонується схема дій замовників (забудовників) та місцевих виконавчих і розпорядчих органів при мансардному будівництві.

У процесі тривалої експлуатації житлова забудова, як відомо, набула не тільки багато фізичні дефекти, а й морально застаріла, переставши задовольняти сучасним споживчим якостям, що пред'являються до житла. Фізичний знос обумовлюється зниженням міцності властивостей і стійкості конструкції, погіршенням стану інженерно-технічних систем опалення, водопостачання, вентиляції, каналізації, електрообладнання в результаті впливу природно-кліматичних факторів та життєдіяльності людини. Зміна нормативів і вимог до планування житлових і допоміжних приміщень, облік досягнень технічного прогресу в будівництві і експлуатації житла призводить до ситуації, коли будинок, що знаходиться в задовільному стані, стає, згідно з новими вимогами і потребам населення, непридатним для житла і повинен піддатися реконструкції. Це і є так званий моральний знос будівлі. Реконструкція дозволяє переобладнати житлові і господарські приміщення відповідно до сучасних норм, вимог і розвиваються потребам населення [2].

Питанням, що належать до реконструкції житлової забудови і будівель присвячені роботи: А.А.Афанас'єва, В.А.Аверкієва, А.М.Альгауї, С.Б.Бараца, Ю.І.Бахмутова, С.Н.Булгакова, В.Л.Вольфсона, В.П.Ковалевського, В.Н.Кутукова, А.І.Лисової, Т.Г.Маклакової, Е.П.Матвєєва, В.В.Мешечка, Н.Н.Міловідова, Ю.Б.Монфреда, В.А.Осіна, Е.В.Полякова, А.Г.Ройтмана, Н.Г.Смоленської, В.К.Соколова, А.К.Співака, Г.Ф.Тімохова, А.Л.Шагіна, К.А.Шарлігіної, А.І.Шляхова, К.А.Шрейбера, М.С.Шумілова та ін. [7, 8, 9, 10, 11, 12].

З виконаних і опублікованих робіт з галузі містобудування, просторової організації раціонального використання території го-родов, реорганізації комунікаційної структури міст, реконструкції центрів міст слід назвати вчених: В.Н.Белоусова, Ю.П.Бочарова, В.В.Владімірова, Л. Я.Гсрцберг, Г.Е.Голубева, І.Г.Лежаву, А.В.Крашеніннікова, І.Я.Конторовіча, О.К.Кудрявцева, Г.А.Малояна, А.Б.Рівкіна, І. М.Смоляра, Г.І.Фільварова, Д.Форрестера і ін. [13].

Реконструкція п'ятиповерхової забудови і житлових будинків перших масових серій є важливою складовою частиною загальної проблеми реновації та розвитку житлового середовища міст України, оскільки у загальному обсязі житлового фонду сукупна площа житлових п'ятиповерхових будинків складає від 10 до 20 відсотків у більшості міст.

З кожним роком завдання реконструкції п'ятиповерхової забудови постає все більш гостро. Більша частина п'ятиповерхових житлових будинків перших масових серій морально і, значною мірою, фізично застаріла, хоча строк їх життєвого циклу ще не завершився. Рівень комфорту проживання в п'ятиповерхових житлових будинках достатньо низький, архітектурно-художня зовнішність будівлі невиразна. Склад об'єктів соціальної та інженерної інфраструктури не відповідає нині чинним нормативам. Враховуючи це, зараз необхідно надавати значну кількість видів обслуговування населення, не передбачених будівельними нормами 60-х років минулого століття, коли обслуговувалась п'ятиповерхова забудова.

Дослідженню питань будівництва та реконструкції присвячені праці вітчизняних і зарубіжних вчених А.Асаула, Д.Бабушкіна, А.Білоконя, Ю.Гриценко, А.Гойко, Ю.Гнездової, П.Горячкіна, А.Гусакова, В.Давидова, Б.Колтун, С.Кожем'яки, І.Лібермана, А.Мартиш, А.Прокопишина, В.Серова та ін., які зробили значний внесок до вивчення даної проблеми.

П'ятиповерхова житлова забудова займає значні за розмірами упорядковані території міст, розташовані поблизу їх центрів. Щільність забудови цих територій в 1,5-2 рази нижче, ніж чинні нормативи. Території престижних щодо містобудівництві районів існуючої житлової забудови в містах використовуються нерационально.

В той же час у більшості міст України відбулося повне або майже повне вичерпання селищних територій у міських межах для традиційного житлового будівництва кварталами або крупними мікрорайонами. Відчуження сільськогосподарських земель і облаштування об'єктами інженерної і соціальної інфраструктури нових приміських територій для житлового будівництва вимагає витрат, які зіставні за величиною з витратами на зведення житлових об'єктів. Таким чином, розв'язання наведених вище проблем можливе за рахунок реконструкції застарілого житлового фонду країни, що потребує більш детального вивчення умов та стратегічних напрямків даного процесу.

Актуальність оновлення і реконструкції існуючого житлового фонду обумовлена необхідністю запобігання прогресуючому вибуттю застарілих житлових будинків з експлуатації.

Велика частина житлового фонду капітально не ремонтується у встановлені терміни, внаслідок чого фізично і морально старіє.

За станом фізичного і морального зносу першочерговими об'єктами, що підлягають реконструкції, є житлові будинки перших масових серій і житлові квартали та мікрорайони, забудовані цими будинками.

Чотири- і п'ятиповерховий житловий фонд представлений в основному цегляними, крупноблочними і крупнопанельними будинками, побудованими

за типовими проектами, в основному в 60-70-ті роки минулого століття. Зволікання з реконструкцією вказаного житлового фонду, обсяги якого загалом по країні складають більше 10 млн. будинків, може привести до його вибуття в найближчих 10-15 років. [2, с.7]

Проте економічна ситуація в країні і в більшості міст не дозволяє виділяти на реконструкцію достатні кошти з державного і місцевих бюджетів. За експертними оцінками, витрати на проведення реконструктивних робіт досягають 60-70 відсотків від вартості будівництва 1 кв. м нового житла. Крім того, при реконструкції житлової забудови потрібні значні витрати на оновлення і розвиток потужностей об'єктів інженерної інфраструктури і розширення мережі об'єктів соціального призначення.

Недостатність бюджетних коштів є основною причиною, що стримує проведення масової реконструкції житлового фонду. В умовах ринкової економіки, при високому рівні приватизації житла, покладатися на бюджетні кошти для його реконструкції практично безнадійно. Підприємства-інвестори не зацікавлені в здійсненні проектів реконструкції із-за їх нерентабельності.

Виникає необхідність пошуку принципово нових технічних і економічних підходів до розв'язання проблеми реконструкції п'ятиповерхових житлових будинків на принципах ринкової окупності витрат.

У 2000 р. за участю Держбуду України були розроблені і розглянуті:

- "Рекомендації з обстеження та оцінки технічного стану житлових будинків перших масових серій";
- проект "Положення про порядок і організацію робіт з реконструкції та капітального ремонту"; "Положення про створення регіональних позабюджетних фондів реконструкції та капітального ремонту житлових будинків";
- проекти Законів України "Про реконструкцію та капітальний ремонт житлових будинків", "Про фінансово-інвестиційний механізм реконструкції житлового фонду із залученням позабюджетних коштів".

Також було розглянуто проекти: "Положення про надання громадянам субсидій та пільгових кредитів для проведення реконструкції та капітального ремонту житлових будинків", "Рекомендації з вибору прогресивних архітектурно-технічних рішень для реконструкції житлових будинків різних конструктивних систем", "Рекомендації з модернізації інженерного обладнання житлових будинків перших масових серій".

Повноцінною державною ініціативою, що мала би вивести капітальний ремонт і реконструкцію житлового фонду на новий рівень, став прийнятий Верховною Радою України 22.12.2006 р. закон № 525 «Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду».

Метою закону є регулювання відносин, що виникають у зв'язку з реалізацією інвестиційного проекту комплексної реконструкції застарілого житлового фонду. Цей закон регулює правові, економічні та інші принципи проведення реконструкції застарілого житлового фонду.

Одним із факторів необхідності реконструкції є часткове руйнування елементів перекриття. Частіше за все це руйнування проходить не рівномірно по всій площі перекриття, а більш інтенсивно в місцях, де елементи перекриття піддалися впливу надзвичайних факторів (замочування, механічні впливи). В таких місцях проходить більш інтенсивне кородування і, як наслідок, зменшення несучої здатності елементів збірного залізобетонного перекриття.



*Рис. 1. Руїнування захисного шару бетону і кородування арматури.*



*Рис. 2. Низ перекриття. (1 - характер поверхні; 2- дефекти і локальні сліди корозії; 3- підтримуюча балка перекриття в районі поперечної стіни)*

В таких випадках виконують заходи по підсиленню елементів перекриття, що призводить до збільшенню трудомісткості робіт, збільшенню матеріальних витрат і, як наслідок, збільшенню вартості самої реконструкції будівлі. Часто умови взагалі не дозволяють виконати підсилення елементів перекриття. В таких випадках збірні елементи перекриття замінюють монолітними ділянками, що також збільшує вартість робіт.

На сьогодні розроблена методика врахування перерозподілу зусиль між елементами перекриття, розроблена Азізовим Талятом Нуредіновичем [15, 16].

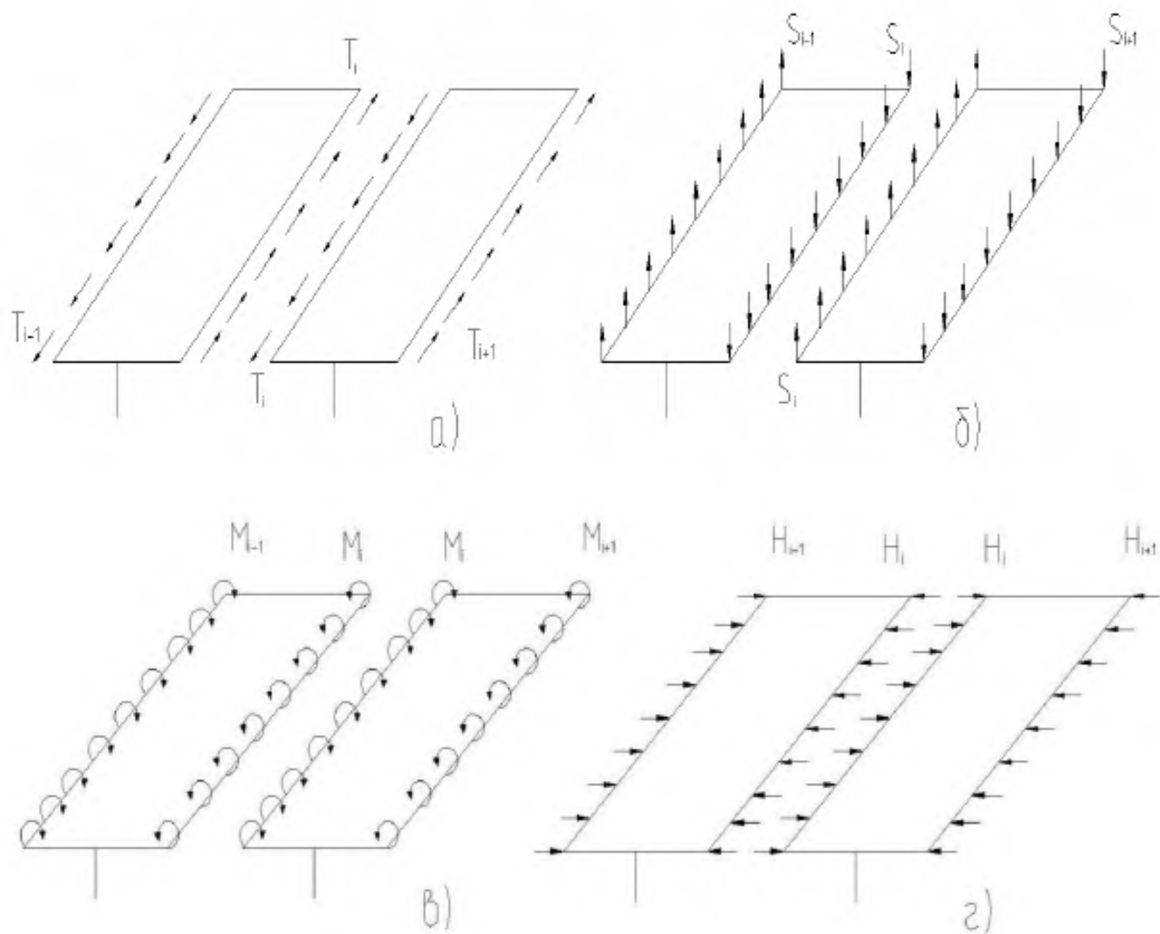


Рис. 3. Зусилля взаємодії між плитами перекриття.

Досягненням теоретичних досліджень є складені диференційні рівняння для визначення зусиль взаємодії між елементами збірного перекриття. В загальному випадку між плитами перекриття виникає чотири функції

невідомих зусиль (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**):  $T_i$  – дотичні зусилля (**Ошибка! Источник ссылки не найден.,а**),  $S_i$  – вертикальні погонні зусилля (**Ошибка! Источник ссылки не найден.,б**),  $M_i$  – погонні поперечні згинальні моменти (**Ошибка! Источник ссылки не найден.,в**),  $H_i$  – погонні зусилля розпору (**Ошибка! Источник ссылки не найден.,г**).

$$\begin{aligned}
& \left( \frac{L_i R_i}{EIP_i} - \frac{1}{EA_i} - \frac{b_i^2}{EI_i} \right) T_{i-1}'' + \left( \frac{1}{EA_i} + \frac{b_i^2}{EI_i} + \frac{R_i^2}{EIP_i} + \frac{1}{EA_{i+1}} + \frac{b_{i+1}^2}{EI_{i+1}} + \frac{L_{i+1}}{EIP_{i+1}} \right) T_i'' \\
& + \left( \frac{1}{EA_{i+1}} + \frac{b_{i+1}^2}{EI_{i+1}} - \frac{R_{i+1} L_{i+1}}{EIP_{i+1}} \right) T_{i+1}'' + \left( \frac{b_i}{EI_i} \right) MS_{i-1}'' + \left( -\frac{b_i}{EI_i} - \frac{b_{i+1}}{EI_{i+1}} \right) MS_i'' \\
& + \left( \frac{b_{i+1}}{EI_{i+1}} \right) MS_{i+1}'' + \left( \frac{R_i}{EIP_i} \right) MH_{i-1}'' + \left( -\frac{R_i}{EIP_i} + \frac{L_{i+1}}{EIP_{i+1}} \right) MH_i'' + \left( \frac{L_{i+1}}{EIP_{i+1}} \right) MH_{i+1}'' \\
& = \frac{b_i}{EI_i} MQ_i'' - \frac{b_{i+1}}{EI_{i+1}} MQ_{i+1}'' \\
& \left( \frac{b_i}{EI_i} \right) T_{i-1} + \left( -\frac{b_i}{EI_i} - \frac{b_{i+1}}{EI_{i+1}} \right) T_i + \left( \frac{b_{i+1}}{EI_{i+1}} \right) T_{i+1} + \left( -\frac{1}{EI_i} \right) MS_{i-1} + \left( \frac{1}{EI_i} + \frac{1}{EI_{i+1}} \right) MS_i \\
& - \left( \frac{1}{EI_{i+1}} \right) MS_{i+1} + \left( \frac{L_i R_i}{GI_i} \right) MS_{i-1}'' + \left( \frac{R_i^2}{GI_i} + \frac{L_{i+1}^2}{GI_{i+1}} \right) MS_i'' + \left( \frac{L_{i+1} R_{i+1}}{GI_{i+1}} \right) MS_{i+1}'' \\
& + \left( \frac{R_i^3}{3D_i} + \frac{L_{i+1}^3}{3D_{i+1}} \right) MS_i^{IV} + \frac{R_i}{GI_i} M_{i-1} + \left( \frac{L_{i+1}}{GI_{i+1}} - \frac{R_i}{GI_i} \right) M_i - \left( \frac{L_{i+1}}{GI_{i+1}} \right) M_{i+1} \\
& + \left( \frac{L_{i+1}^2}{2D_i} - \frac{R_i^2}{2D_i} \right) M_i'' + \left( \frac{b_i R_i}{GI_i} \right) MH_{i-1}'' + \left( \frac{b_{i+1} L_{i+1}}{GI_{i+1}} - \frac{b_i R_i}{GI_i} \right) MH_i'' \\
& - \left( \frac{b_{i+1} L_{i+1}}{GI_{i+1}} \right) MH_{i+1}'' = \frac{1}{EI_{i+1}} MQ_{i+1} - \frac{1}{EI_i} MQ_i \\
& \left( \frac{L_i}{GI_i} \right) MS_{i-1}'' + \left( \frac{R_i}{GI_i} - \frac{L_{i+1}}{GI_{i+1}} \right) MS_i'' - \left( \frac{R_{i+1}}{GI_{i+1}} \right) MS_{i+1}'' + \left( \frac{R_i^2}{2D_i} - \frac{L_{i+1}^2}{2D_{i+1}} \right) MS_i^{IV} + \left( \frac{1}{GI_i} \right) M_{i-1} \\
& + \left( -\frac{1}{GI_i} - \frac{1}{GI_{i+1}} \right) M_i + \left( \frac{1}{GI_{i+1}} \right) M_{i+1} - \left( \frac{R_i}{D_i} + \frac{L_{i+1}}{D_{i+1}} \right) M_i'' + \left( \frac{b_i}{GI_i} \right) MH_{i-1}'' \\
& + \left( -\frac{b_i}{GI_i} - \frac{b_{i+1}}{GI_{i+1}} \right) MH_i'' + \left( \frac{b_{i+1}}{GI_{i+1}} \right) MH_{i+1}'' = 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \left(\frac{L_i}{EIP_i}\right)T_{i-1} + \left(\frac{R_i}{EIP_i} - \frac{L_{i+1}}{EIP_{i+1}}\right)T_i - \left(\frac{R_{i+1}}{EIP_{i+1}}\right)T_{i+1} + \left(\frac{b_i L_i}{GI_i}\right)MS_{i-1} \\
& + \left(\frac{b_i R_i}{GI_i} - \frac{b_{i+1} L_{i+1}}{GI_{i+1}}\right)MS_i - \left(\frac{b_{i+1} R_{i+1}}{GI_{i+1}}\right)MS_{i+1} + \left(\frac{b_i}{GI_i}\right)M_{i-1} \\
& + \left(-\frac{b_i}{GI_i} - \frac{b_{i+1}}{GI_{i+1}}\right)M_i + \left(\frac{b_{i+1}}{GI_{i+1}}\right)M_{i+1} + \left(\frac{1}{EIP_i}\right)MH_{i-1} \\
& + \left(-\frac{1}{EIP_i} - \frac{1}{EIP_{i+1}}\right)MH_i + \left(\frac{1}{EIP_{i+1}}\right)MH_{i+1} + \left(\frac{b_i^2}{GI_i}\right)MH_{i-1}'' \\
& + \left(-\frac{b_i^2}{GI_i} - \frac{b_{i+1}^2}{GI_{i+1}}\right)MH_i'' + \left(\frac{b_{i+1}^2}{GI_{i+1}}\right)MH_{i+1}'' = 0
\end{aligned}$$

де  $L_i$  і  $R_i$  – ширина лівої і правої полок  $i$ -того ребра;

$b_i$  – відстань від центра ваги  $i$ -того ребра до центра ваги полок;

$EF_i$  – жорсткість  $i$ -того ребра на поздовжні зусилля;

$EIP_i$  – згинальна жорсткість  $i$ -того ребра в горизонтальному напрямку;

$EI_i$  – згинальна жорсткість  $i$ -того ребра;

$D_i$  – циліндрична жорсткість  $i$ -того ребра;

$T_i$  – дотичні зусилля в  $i$ -тому шві;

$MS_i$  – момент в  $i$ -тому шві, викликаний вертикальними зусиллями;

$M_i$  – момент в  $i$ -тому шві;

$MQ_i$  – моменти в  $i$ -тому шві, викликані зовнішніми навантаженнями.

Окремим випадком використання наведеної системи диференційних рівнянь є його використання при розрахунку збірних перекриттів із багатопустотних плит. В такому перекритті розрахункові січення проходять по міжплитних швах, де виникають лише поперечні зусилля взаємодії між плитами (Рис. 4).

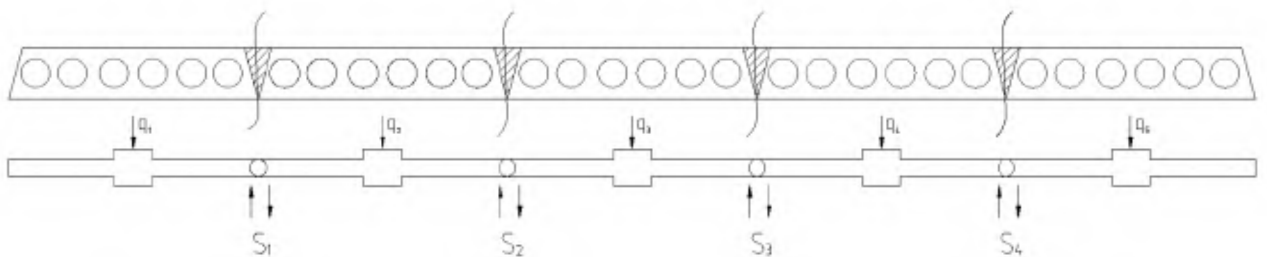
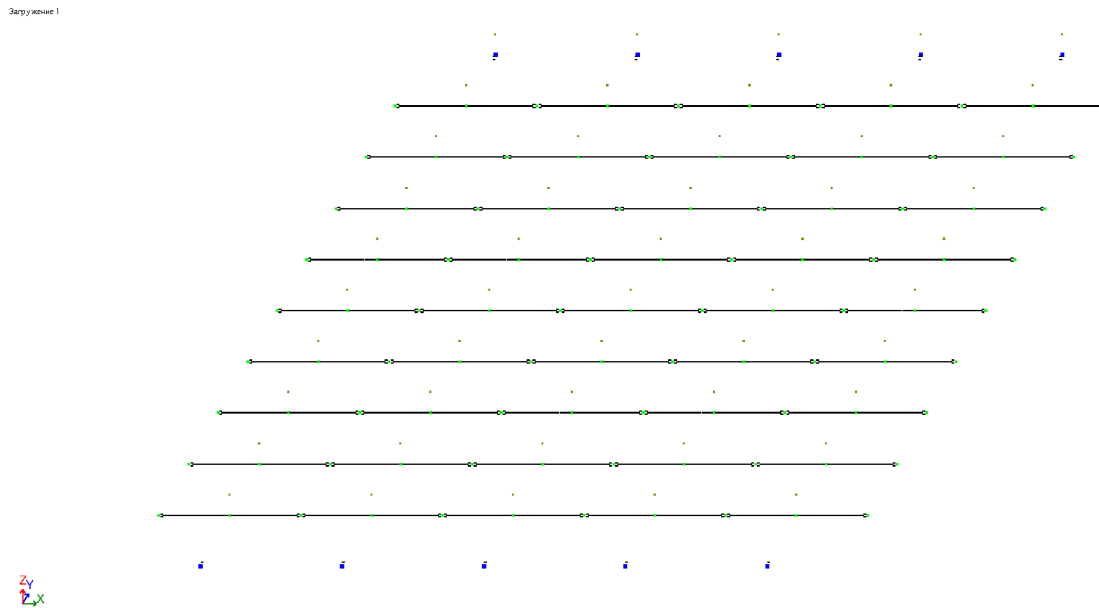


Рис. 4. До розрахунку збірного перекриття із багатопустотних плит.

При цьому система диференційних рівнянь спрощується до одного рівняння:

В сучасних умовах розвитку комп'ютерних технологій найбільш швидким і достатньо точним методом розрахунку будівельних конструкцій є метод скінчених елементів (МСЕ), реалізований в таких комп'ютерних програмах, як SCAD, Лира-Windows. Точність розв'язання задач за допомогою метода скінчених елементів в основному залежить від правильності завдання розрахункової схеми і дискретності розбивання розрахункової моделі.

В роботах [56, 57] показана можливість моделювання збірного диску перекриття стержневою системою, зазначеною на Рис. 5.



*Рис. 5. Розрахункова схема диску перекриття із п'яти плит, при моделюванні їх стержневими елементами.*

Однак, як показано в роботі [57], при рівномірно розподіленому навантаженні по площі перекриття і рівній жорсткості елементів перекриття ефект перерозподілення зусиль відсутній.

В умовах, коли в диску перекриття один, або декілька елементів були уражені корозією, за рахунок чого їх жорсткість зменшилася ефект перерозподілення буде помітний.

Як впливає зменшення жорсткості круглопустотних плит в диску перекриття на ефект перерозподілення зусиль між плитами і присвячена дослідницька робота.

#### **РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗМІНИ ЖОРСТКОСТІ КРУГЛОПУСТОТНИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ НА ЗГИНАЛЬНІ МОМЕНТИ, ЩО ВИНИКАЮТЬ В НИХ, ПРИ ВРАХУВАННІ СУМІСНОЇ РОБОТИ**

В практиці обстеження і реконструкції будівель і споруд часто зустрічаються випадки, коли в диску перекриття окрема плита уражена корозією, або механічно уражена, а інші ще не втратили своєї здатності сприймати навантаження. Однак, у відповідності до вимог, необхідно виконувати заходи по підсиленню або заміні таких уражених елементів перекриття.

На сьогодні розроблена методика врахування сумісної роботи плит перекриття при їх розрахунку. У відповідності до цієї методики зусилля з більш навантажених і менш жорстких елементів перерозподіляються на менш завантажені і більш жорсткі. [54, 55, 57]. Виходячи з цього твердження існує можливість того, що зменшення несучої здатності плит перекриття за рахунок корозії або механічних пошкоджень компенсується перерозподіленням зусиль між суміжними плитами. Дослідженню залежності жорсткості плити перекриття і виникаючого згинального моменту в цій плиті і присвячена дослідницька робота.

В сучасних умовах розвитку комп'ютерної техніки і прикладних комп'ютерних програм для розрахунку будівельних конструкцій, найбільш раціональним є математичне моделювання диску перекриття. Більшість комп'ютерних прикладних програмних комплексів для розрахунку будівельних конструкцій реалізована на основі метода скінчених елементів (МСЕ). Найбільш відомі і розповсюджені на території України є програмні комплекси Лира-САПР і SCAD. Точність розв'язання задач за допомогою метода скінчених елементів в основному залежить від правильності завдання розрахункової схеми і дискретності розбивання розрахункової моделі.

В роботах [15, 16] доказана можливість моделювання збірного диску перекриття стрижневими скінченими елементами. При цьому розрахункова схема диску перекриття буде мати вигляд, зазначений на Рис. 5.

Попередні дослідження проводилися при умові нерівномірного навантаження диску перекриття, коли одна з плит диску перекриття завантажувалася більшим навантаженням, ніж інші, що дозволяло визначити ефект перерозподілу зусиль між плитами. Зазвичай, при розрахунку перекриття і їх елементів, перекриття вважають завантаженими рівномірно розподіленим навантаженням по всій площі, що зводить ефект сумісної роботи до нуля.

В нашому випадку ми вважаємо різним не навантаження на плити перекриття, а різними жорсткості самих плит, що також повинно викликати перерозподіл зусиль між плитами. Для прикладу візьмемо диск перекриття, що складається з п'яти залізобетонних круглопустотних плит шириною 1200 мм.

В роботі [16] наведений принцип визначення жорсткостей при розрахунку диску перекриття на основі розрахункової схеми, яка складається із стрижневих елементів.

Геометричні характеристики перерізу пустотної плити визначаємо за формулами опору матеріалів. При цьому момент інерції перерізу на кручення визначається за вказівками [17]:

$$I_{tor} = \frac{2 \cdot (B - b)^2 \cdot (H - h)^2}{(B - b)/h + (H - h)/b} \quad (1)$$

де  $B$  - ширина плити;

$H$  - висота плити;

$d$  - діаметр отвору;

$t$  - відстань між центрами отворів;

$b$  - відстань по горизонталі від краю плити до першого отвору;

$h$  - відстань по вертикалі від краю плити до отворів.

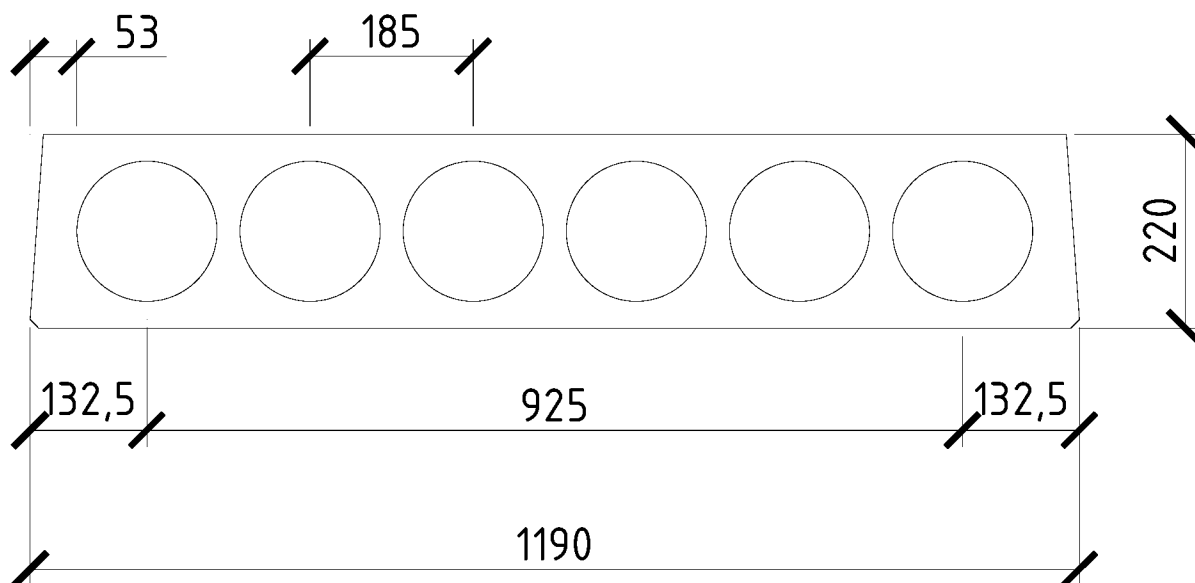


Рис. 6. Переріз круглопустотної залізобетонної плити, шириною 1200 мм.

Підставивши відповідні величини в формули визначення геометричних характеристик, а також прийнявши у відповідності з рекомендаціями жорсткість поздовжнього стержня рівною жорсткості плити на згин і стиск, отримаємо геометричні характеристики елементів розрахункової схеми для розрахунку за методом скінчених елементів, які наведені в Таблиця 1

Таблиця 1. Геометричні перерізи круглопустотної плити перекриття.

Геометричні характеристики	Ширина плити
	1,2 м
Площа перерізу, $F, \text{см}^2$	1426,66
Момент інерції відносно осі $Y$ , $J_y, \text{см}^4$	86768,76
Момент інерції відносно осі $Z$ , $J_z, \text{см}^4$	1881404,87
Момент інерції перерізу на кручення, $J_{tor}, \text{см}^4$	227265,27

Жорсткість елементів, які імітують полички плити залежить від дискретності розрахункової схеми. Розбивши поздовжній стержень на 11 скінчених елементів, отримаємо геометричні характеристики, які наведені в Таблиці 2.

Таблиця 2. Жорсткості елементів, що імітують полки плити.

Проліт плити, м	Площа поперечного перерізу, см <sup>2</sup>	Момент інерції відносно осі Y, см <sup>4</sup>	Момент інерції відносно осі Z, см <sup>4</sup>	Момент інерції перерізу на кручення, см <sup>4</sup>
3,0	183,0	567,45	13725,00	1969,97
3,3	201,3	624,20	18267,98	2199,92
3,6	219,6	680,94	23716,80	2435,87
3,9	237,9	737,69	30153,83	2660,99
4,2	256,2	794,43	37661,40	2883,79
4,5	274,5	851,18	46321,88	3110,21
4,8	292,8	907,92	56217,60	3339,34
5,1	311,1	964,67	67430,93	3566,58
5,4	329,4	1021,41	80044,20	3794,76
5,7	347,7	1078,16	94139,78	4023,69
6,0	366,0	1134,91	109800,00	4255,89
6,3	384,3	1191,65	127107,23	4482,99

При класі бетону елементів перекриття С20/25, для яких у відповідності до ДБН В.2.6-98:2009 модуль пружності  $E_{cm} = 30$  ГПа, а  $G = 0,4E_{cm} = 0,4 \cdot 30 = 12$  ГПа, жорсткість елементів, що моделюють поздовжній стержень будуть мати наступні величини:

Таблиця 3. Параметри жорсткості для поздовжніх елементів, що моделюють круглопустотні плити, шириною 1,2 м.

Параметр	Величина
$EF$ , кН	4279980
$EI_y$ , кН·см <sup>2</sup>	26030
$EI_z$ , кН·см <sup>2</sup>	564421
$GI_k$ , кН·см <sup>2</sup>	27272

Оскільки в прикладі ми розглядаємо лише плити прольотом 6 м, то і жорсткості полицок розраховуємо лише для цих плит.

Параметр	Величина
$EF$ , кН	1152900
$EI_y$ , кН·см <sup>2</sup>	340
$EI_z$ , кН·см <sup>2</sup>	38132
$GI_k$ , кН·см <sup>2</sup>	538

На підставі отриманих жорсткостей задаємо розрахункову схему диску перекриття розміром 6×6 м, що складається з п'яти плит, обпертих лише по торцях, і отримуємо результати згинальних моментів в плитах (Рис. 7).

Затрунені 1

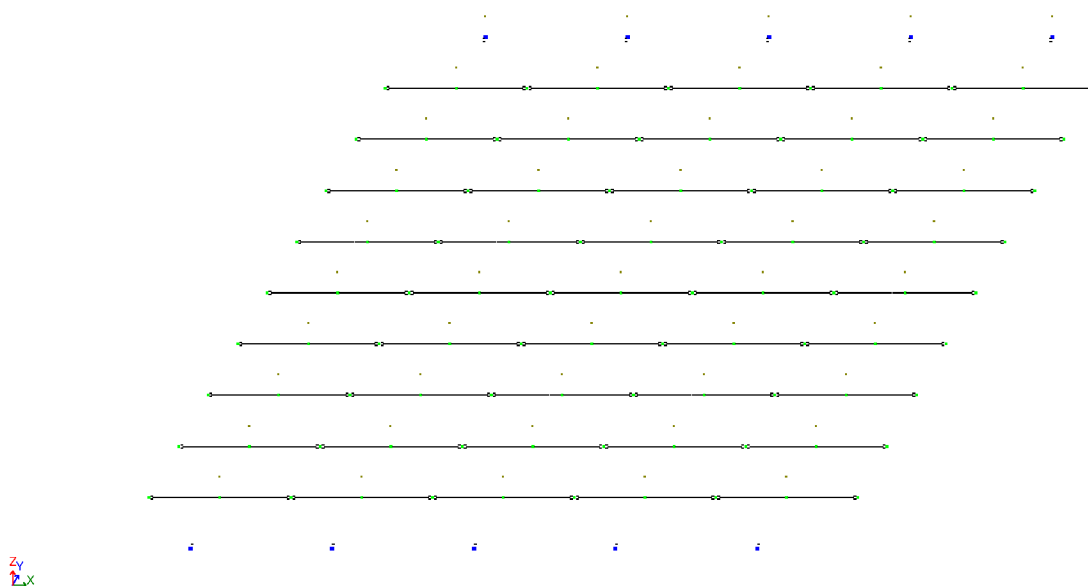


Рис. 7. Розрахункова схема диску перекриття розміром 6×6 м, що складається з п'яти плит, обпертих лише по торцях.

Потім поступово змінюємо жорсткість поздовжнього елемента на згин і побудуємо графік залежності зміни цієї жорсткості на зміну згинальних моментів в цій плиті.

Для прикладу візьмемо диск перекриття із п'яти плит. Весь диск перекриття завантажений рівномірно розподіленим навантаженням. Для розрахунку приймемо рівномірно розподілене навантаження по довжині плити, рівне  $q = 10$  кН/м.

При таких умовах епюра згинальних моментів буде мати вигляд, зазначений на Рис. 8.

При цьому максимальний згинальний момент в кожній плиті перекриття буде дорівнювати  $M = 45 \text{ кН} \cdot \text{м}$ , що відповідає умовам будівельної механіки, у відповідності до яких  $M = \frac{ql^2}{8} = \frac{10 \cdot 6^2}{8} = 45 \text{ кН} \cdot \text{м}$ .

Почергово визначимо значення згинальних моментів і поперечних сил, і побудуємо графіки залежності зміни згинальних моментів від зміни жорсткості для першої, другої і третьої плити перекриття. Крок зміни згинальної жорсткості прийемо 5 %. Мінімальну жорсткість прийнято в межах 10% від реальної згинальної жорсткості плити перекриття.

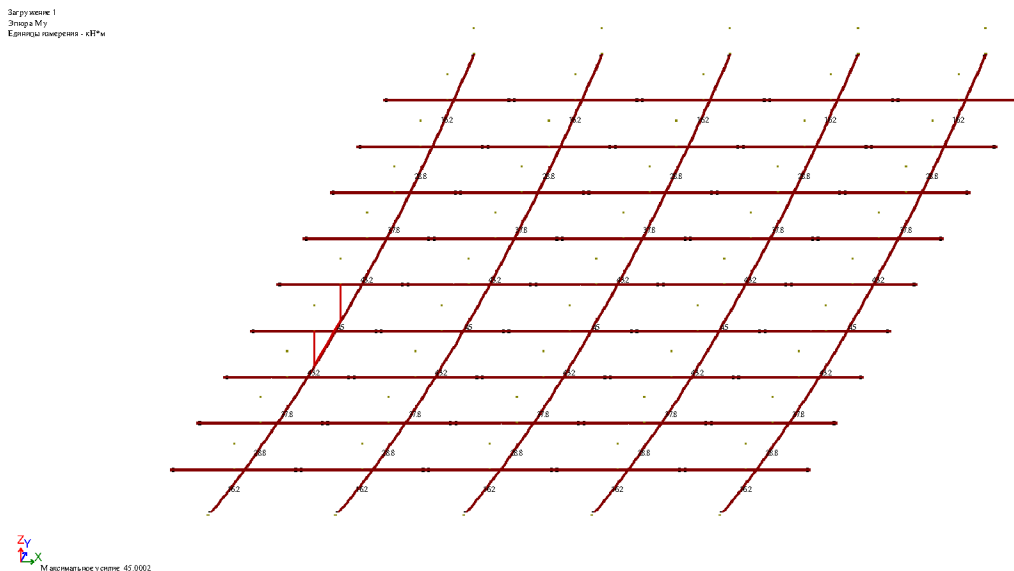


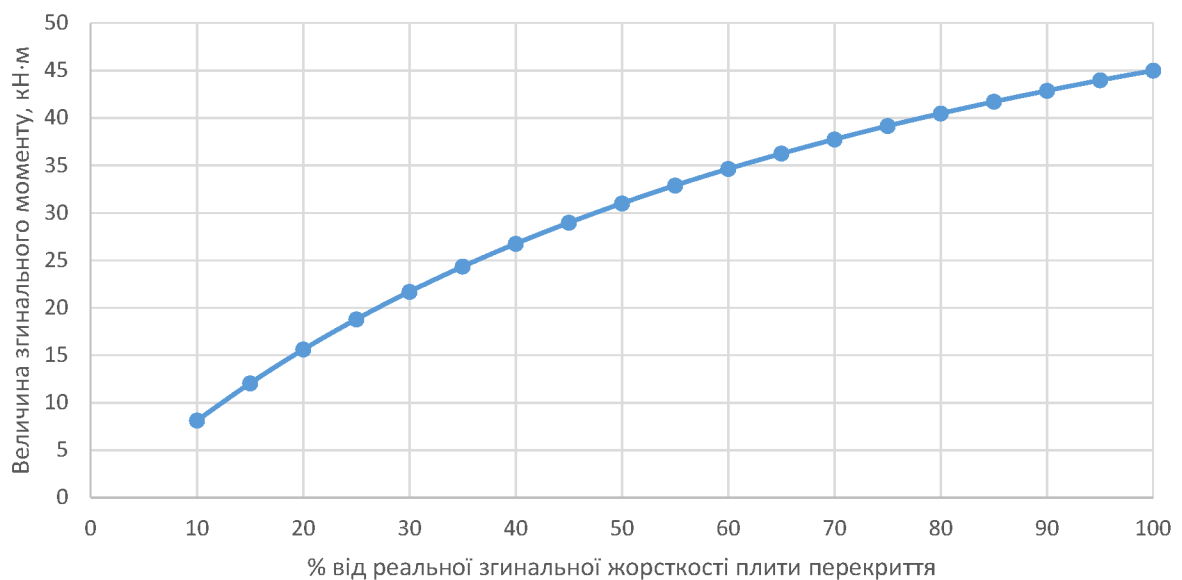
Рис. 8. Епюра згинальних моментів в диску перекриття з п'яти плит, завантаженого рівномірно розподіленим навантаженням.

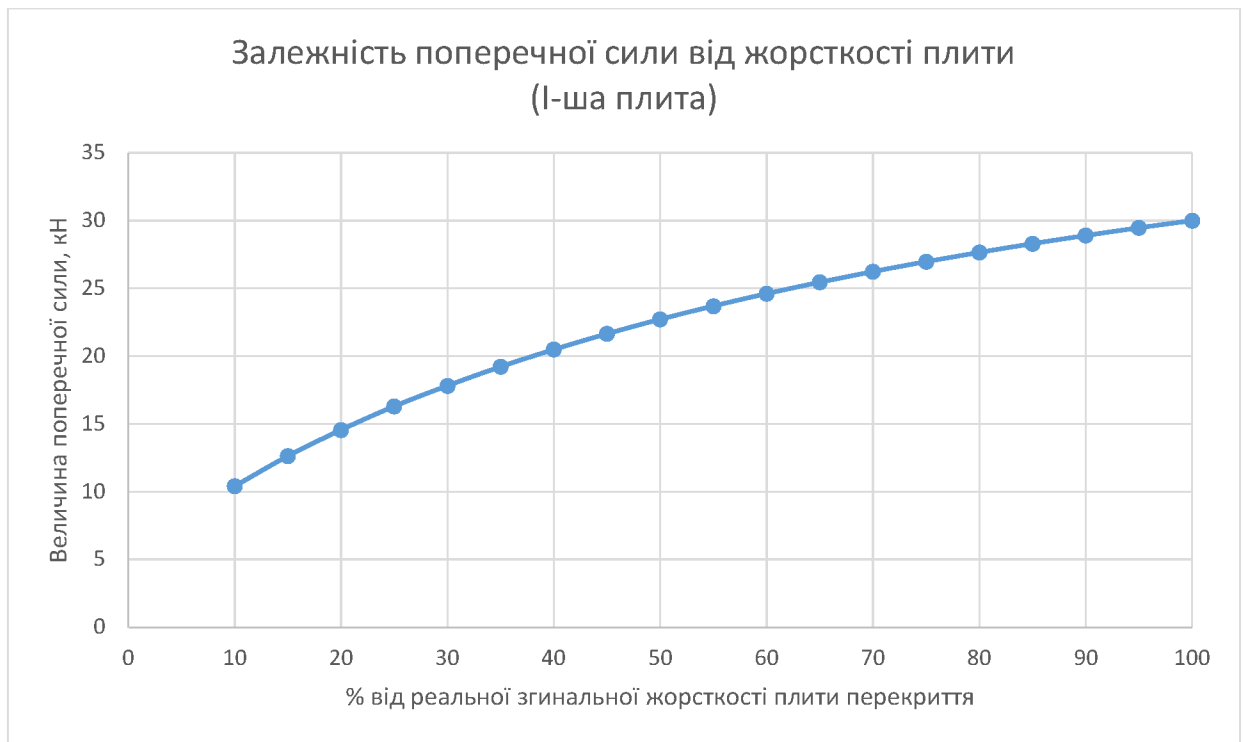
Таблиця 4. Результати розрахунку при зменшенні згинальної жорсткості в першій плиті.

Згинальна жорсткість плити, $EI$ $\text{кН} \cdot \text{см}^2$	Відсоток від повної згинальної жорсткості плити, %	Згинальний момент в плиті, що зазнає руйнування, $M$ $\text{кН} \cdot \text{м}$	Відсоток від згинального моменту в не зруйнованій плиті	Поперечна сила в плиті, що зазнає руйнування, $Q$ $\text{кН}$	Відсоток від поперечної сили в не зруйнованій плиті
26030	100	45	100	30	100
24728.5	95	43.98	97.7	29.47	98.2

Згинальна жорсткість плити, $EI$ кН·см <sup>2</sup>	Відсоток від повної згинальної жорсткості плити, %	Згинальний момент в плиті, що зазнає руйнування, $M$ кН·м	Відсоток від згинального моменту в не зруйнованій плиті	Поперечна сила в плиті, що зазнає руйнування, $Q$ кН	Відсоток від поперечної сили в не зруйнованій плиті
23427	90	42.88	95.3	28.9	96.3
22125.5	85	41.72	92.7	28.3	94.3
20824	80	40.48	90	27.65	92.2
19522.5	75	39.17	87	26.97	89.9
18221	70	37.76	83.9	26.24	87.5
16919.5	65	36.25	80.6	25.45	84.8
15618	60	34.64	77	24.61	82
14316.5	55	32.9	73.1	23.7	79
13015	50	31.01	68.9	22.72	75.7
11713.5	45	28.97	64.4	21.65	72.2
10412	40	26.76	59.5	20.49	68.3
9110.5	35	24.34	54.1	19.22	64.1
7809	30	21.7	48.2	17.82	59.4
6507.5	25	18.8	41.8	16.3	54.3
5206	20	15.6	34.7	14.56	48.5
3904.5	15	12.05	26.8	12.63	42.1
2603	10	8.13	18.1	10.41	34.7

Залежність згинального моменту від жорсткості плити  
(I-ша плита)

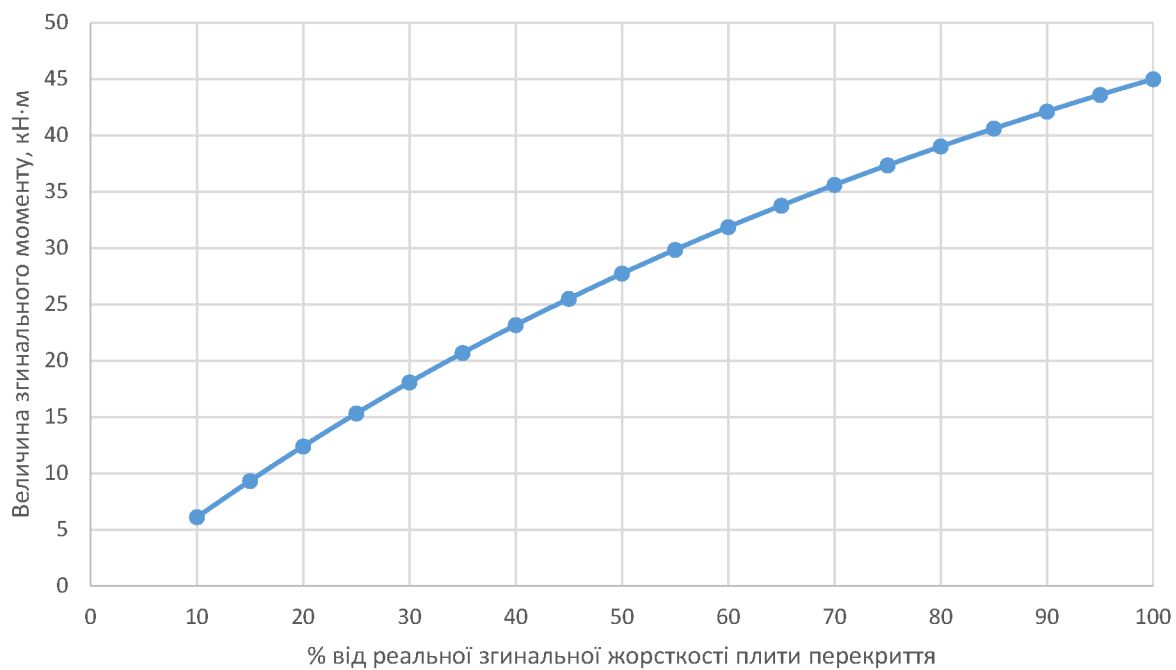




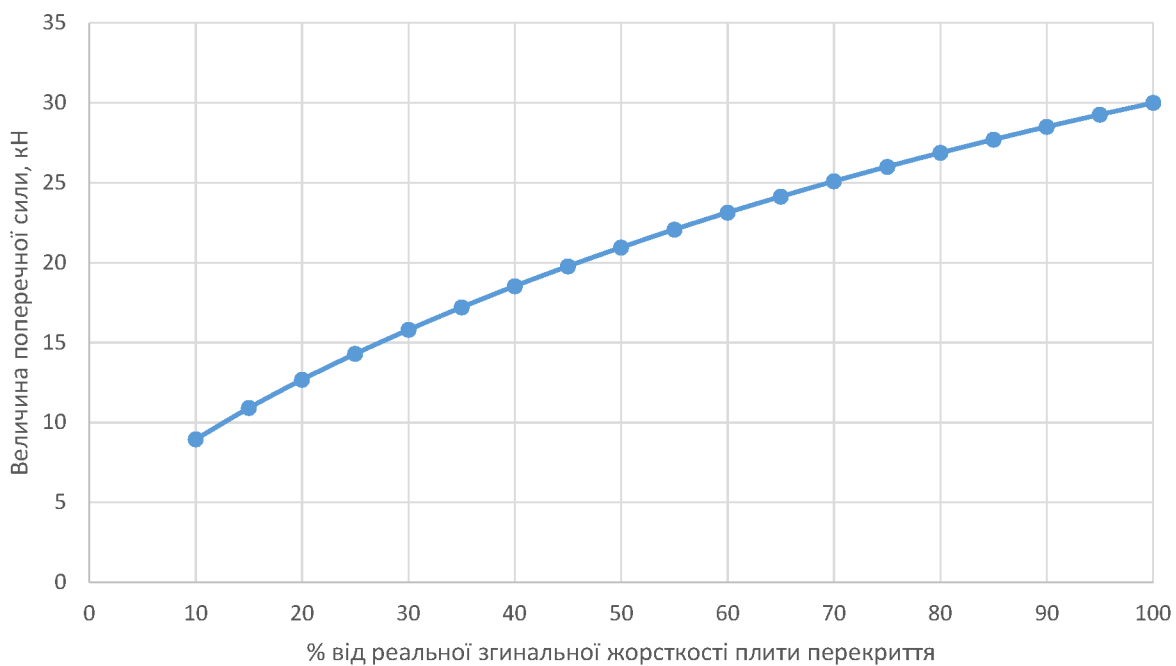
*Таблиця 5. Результати розрахунку при зменшенні згинальної жорсткості в другій плиті.*

Згинальна жорсткість плити, $EI$ кН·см <sup>2</sup>	Відсоток від повної згинальної жорсткості плити, %	Згинальний момент в плиті, що зазнає руйнування, $M$ кН·м	Відсоток від згинального моменту в не зруйнованій плиті	Поперечна сила в плиті, що зазнає руйнування, $Q$ кН	Відсоток від поперечної сили в не зруйнованій плиті
26030	100	45	100	30	100
24728.5	95	43.61	96.9	29.27	97.6
23427	90	42.14	93.6	28.51	95
22125.5	85	40.61	90.2	27.71	92.4
20824	80	39.02	86.7	26.88	89.6
19522.5	75	37.36	83	26.01	86.7
18221	70	35.613	79.1	25.1	83.7
16919.5	65	33.78	75.1	24.14	80.5
15618	60	31.88	70.8	23.14	77.1
14316.5	55	29.86	66.4	22.08	73.6
13015	50	27.74	61.6	20.96	69.9
11713.5	45	25.51	56.7	19.78	65.9
10412	40	23.18	51.5	18.54	61.8
9110.5	35	20.7	46	17.21	57.4
7809	30	18.09	40.2	15.8	52.7
6507.5	25	15.33	34.1	14.3	47.7
5206	20	12.42	27.6	12.68	42.3
3904.5	15	9.35	20.8	10.91	36.4
2603	10	6.13	13.6	8.95	29.8

Залежність згинального моменту від жорсткості плити  
(II-га плита)

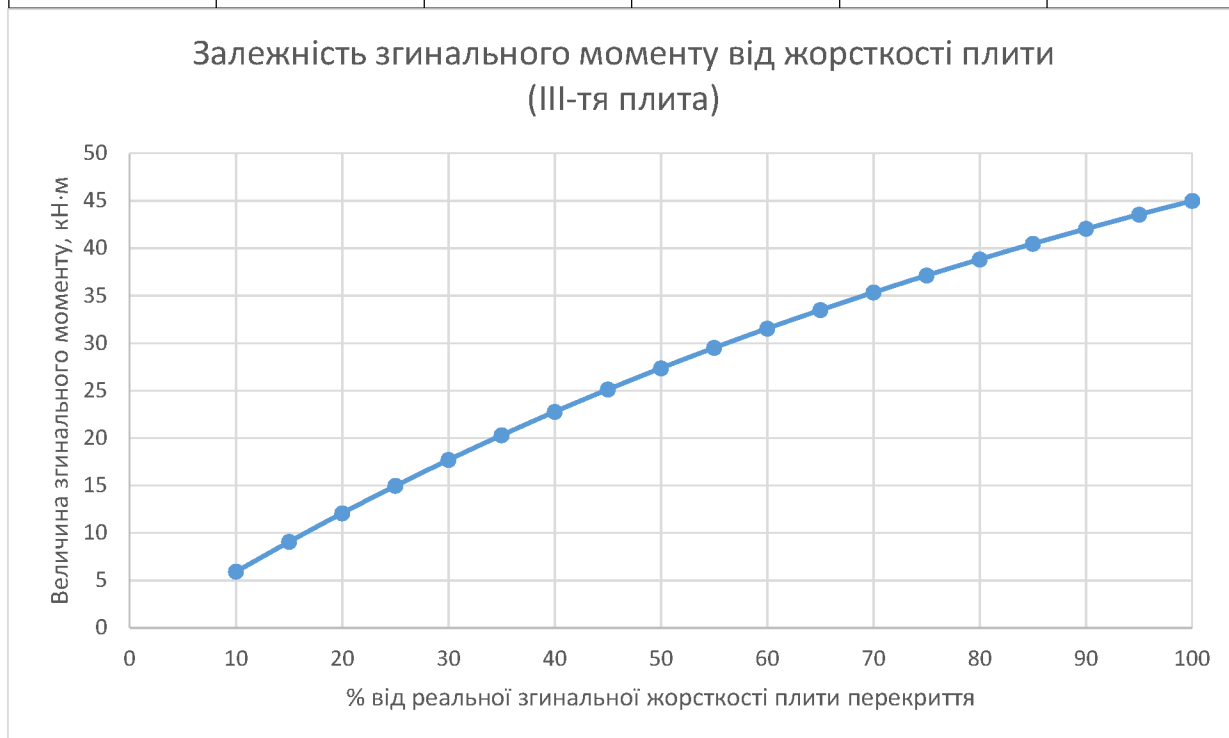


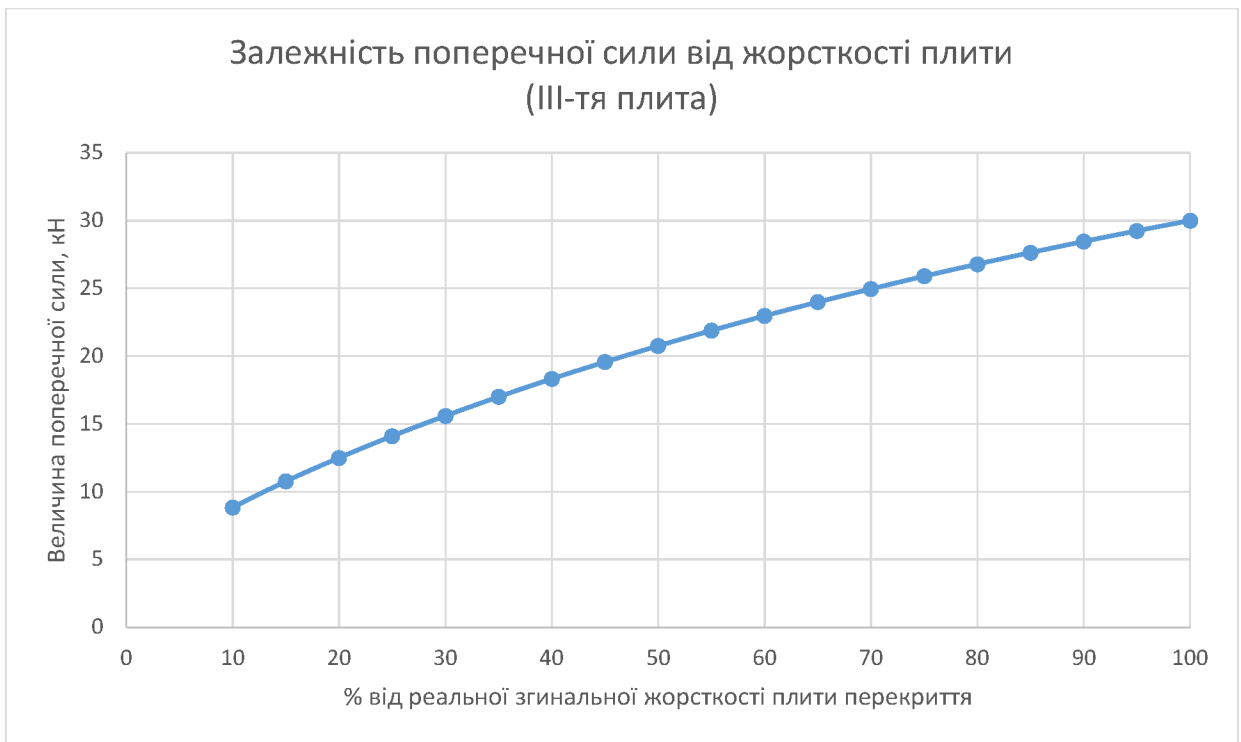
Залежність поперечної сили від жорсткості плити  
(II-га плита)



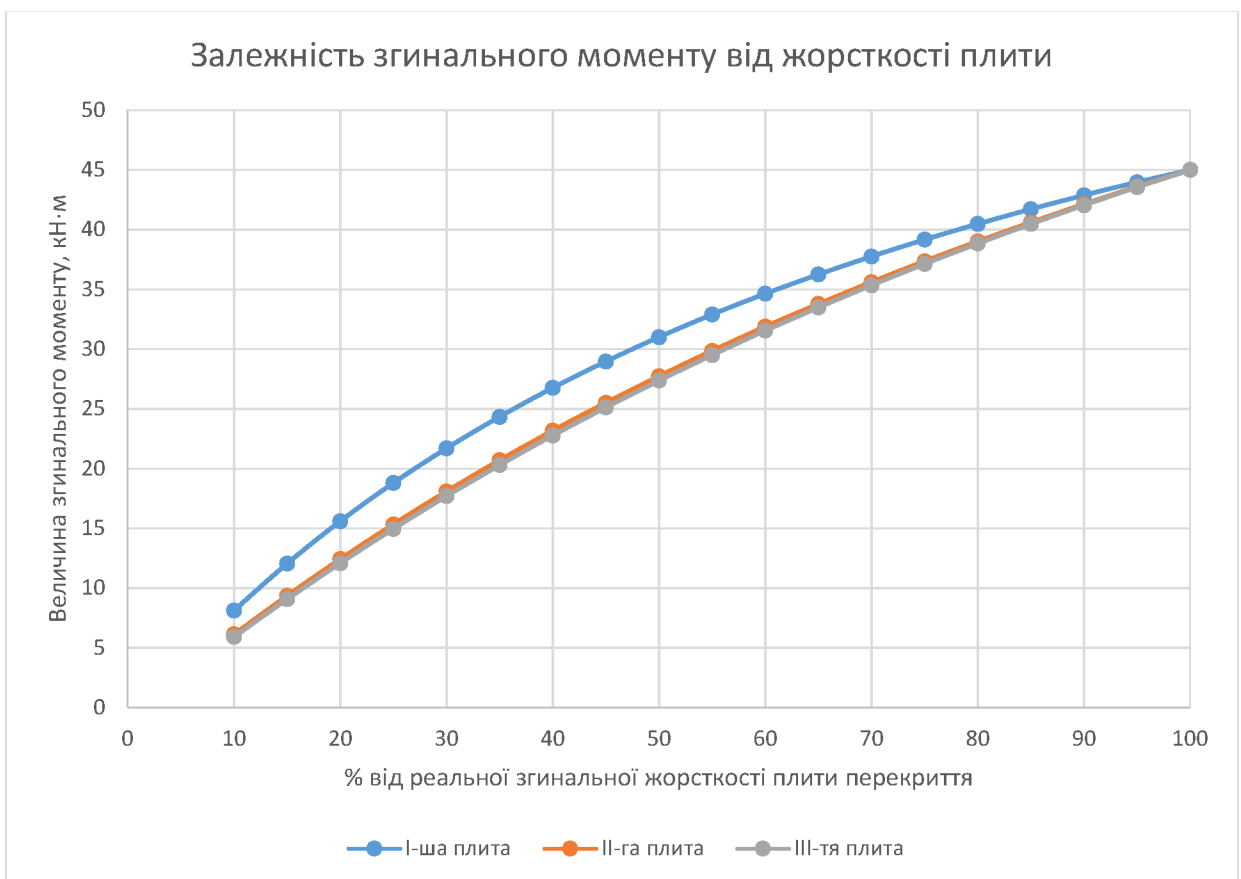
Таблиця 6. Результати розрахунку при зменшенні згинальної жорсткості в третій плиті.

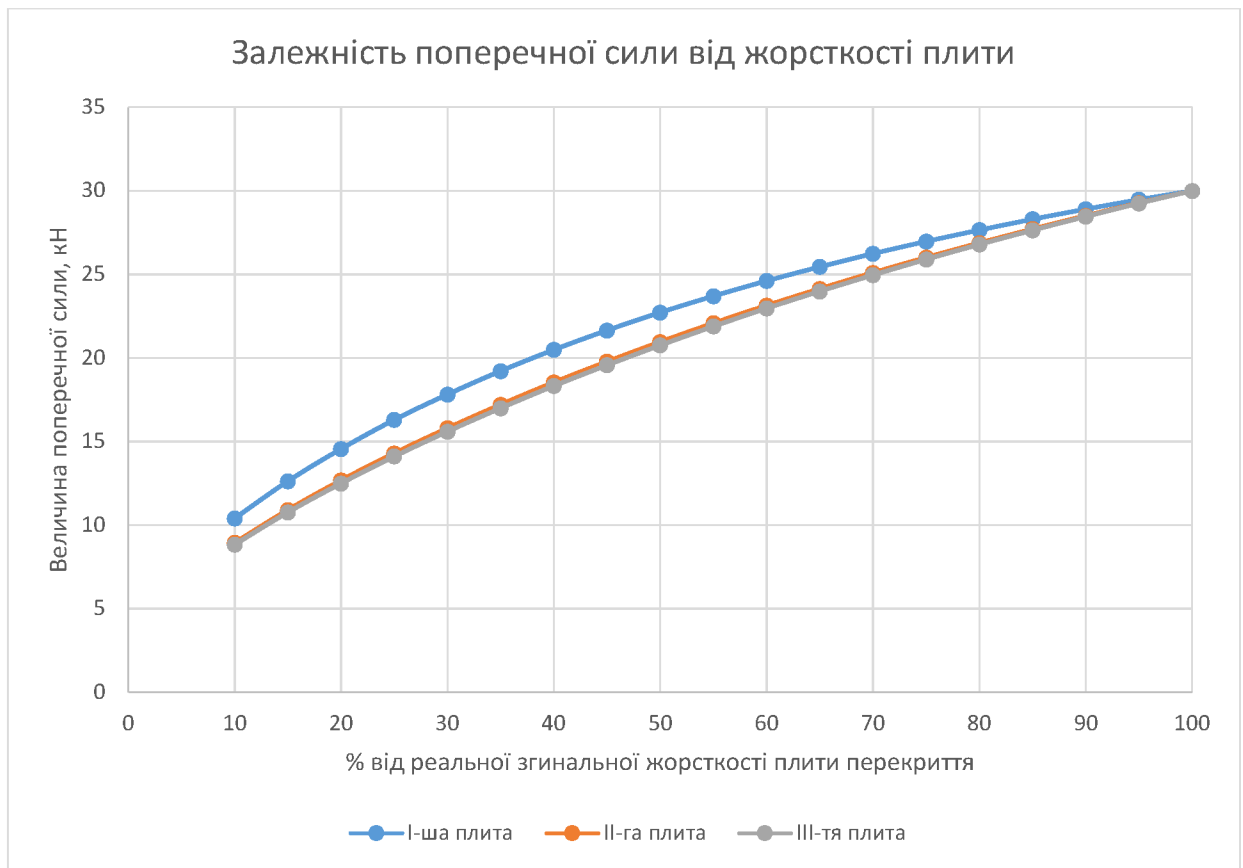
Згинальна жорсткість плити, $EI$ кН·см <sup>2</sup>	Відсоток від повної згинальної жорсткості плити, %	Згинальний момент в плиті, що зазнає руйнування, $M$ кН·м	Відсоток від згинального моменту в не зруйнованій плиті	Поперечна сила в плиті, що зазнає руйнування, $Q$ кН	Відсоток від поперечної сили в не зруйнованій плиті
26030	100	45	100	30	100
24728.5	95	43.56	96.8	29.25	97.5
23427	90	42.05	93.4	28.46	94.9
22125.5	85	40.48	90	27.64	92.1
20824	80	38.84	86.3	26.79	89.3
19522.5	75	37.14	82.5	25.9	86.3
18221	70	35.35	78.6	24.96	83.2
16919.5	65	33.49	74.4	23.99	80
15618	60	31.55	70.1	22.97	76.6
14316.5	55	29.51	65.6	21.89	73
13015	50	27.37	60.8	20.76	69.2
11713.5	45	25.12	55.8	19.57	65.2
10412	40	22.78	50.6	18.33	61.1
9110.5	35	20.3	45.1	17	56.7
7809	30	17.7	39.3	15.6	52
6507.5	25	14.96	33.2	14.11	47
5206	20	12.09	26.9	12.5	41.7
3904.5	15	9.07	20.2	10.77	35.9
2603	10	5.92	13.2	8.84	29.5





На основі отриманих результатів і графіків залежності виконаємо суміщення графіків залежності для різних плит. Суміщення виконаємо окремо, для згинальних моментів і поперечних сил.





## РОЗДІЛ 5. ВИСНОВКИ

На підставі проведених розрахунків і отриманих результатів можна зробити наступні висновки:

- зусилля в плиті перекриття при зміні її жорсткості змінюються відповідно цієї зміні, тобто при зменшенні жорсткості плити, зусилля в цій плиті, що входить до складу збірного диску перекриття, зменшуються;
- чим ближче плита до центру диска перекриття, тим більший ефект зменшення зусилля при зменшенні жорсткості цієї плити.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inter-flat.ru>
2. ДБН В.3.2-2-2009. Реконструкція, ремонт, реставрація об'єктів будівництва. Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт. [Чинний з 01.01.2010]
3. ВСН 57-88(р)/Госкомархитектуры Положение по техническому обследованию жилых зданий
4. ВСН 58-88(р)/Госкомархитектуры Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых зданий, объектов коммунального хозяйства и социально-культурного назначения
5. КДП-204-12 Положення про систему технічного обслуговування, ремонту та реконструкції житлових будівель у містах і селищах України. Україна, 193-91
6. Рекомендації з обстеження і оцінки технічного стану житлових будинків перших масових серій, НДІБК
7. ВСН 53-86(р). Правила оценки физического износа жилых зданий. М.: Гос-гражданстрой.2000.
8. Поледнава Ц., Кайп М. Исследование районов центральной части г.Кладно, подлежащих оздоровлению (ЧССР). М.: Реферативная информация «Районная планировка и градостроительство». Серия III. Вып. 13, 1978.
9. Kasianow Vitali. Technische Anforderungen an die Gebäudeerneuerung. Symposium «Großsiedlungen im Vergleich Moskau Tjopluj Stan und Marzahn». -Berlin: Senats Verwaltung fur Bau- und Wohnungswesen. 1993.
10. Réhabilitation par adjunctions. // Techniques et architecture. №348. 1983. 216. Samyn P. L'îlot Ramaekers fait peau neuve. // Techniques et architecture.-№348.1983.

11. Sochachi M. Potrzeby w zakresie modernizacji mieszkań w zasobach miejskich. // Inwestycje i Budownictwo. №11-12. 1982.
12. Toumit J.L. Cahiers Techniques du Bâtiment. №127. 1991.
13. Badulho A. 40% de l'activité de la profession auto des années 1980 // Bâtiment, №11-12. 1980.
14. Онищук Г.І. Реконструкція житла в Україні: досвід, проблеми та шляхи їх вирішення / Г.І. Онищук / Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. Сб. – К.: Техніка, 2004. Вип. 59. – С.3-10
15. Азизов Т.Н. Теория пространственной работы перекрытий. – Киев: Науковий світ, 2001. – 276 с.
16. Азизов Т.Н. Пространственная работа железобетонных перекрытий. Теория и методы расчета: Дисс. ... докт. техн. наук: 05.23.01 / Полтавский национальный технический университет. – Полтава, 2006. – 406 с
17. Савченко А.С. Совместная работа плит и ригелей в составе диска перекрытия: Дис... канд. техн. наук: 05.23.01.- Сумы, 2003.- 137с.
18. Рабинович Р.И., Богданов А.А., Карповский М.Г. Комбинированные перекрытия с применением стальных профилированных листов для тяжелых нагрузок // Бетон и железобетон. – 1984. – №11. – С. 10-12.



Міністерство освіти і науки України  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
(м. Харків, Україна)  
УНІВЕРСИТЕТ МИКОЛАСА РОМЕРИСА  
(м. Вільнюс, Литва)  
РИЗЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
(м. Рига, Латвія)  
УНІВЕРСИТЕТ ФІНАНСІВ І СТРАХУВАННЯ  
(м. Софія, Болгарія)  
КАЗАХСЬКИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ  
ІНСТИТУТ ІМЕНІ Л.Б. ГОНЧАРОВА  
(м. Алмати, Казахстан)  
МІНГЯЧЕВІРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
(м. Мінгячевір, Азербайджан)



**МАТЕРІАЛИ**  
XVII Міжнародної науково-практичної конференції  
**«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**  
**ВИРОБНИЦТВА»**

*24 листопада 2023 р.*

Харків  
2023

*Нестеренко В.Ю., Осьмірко І.В., Коваль І.Б.* **АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ПІДПРИЄМСТВА**

*Нестеренко В.Ю., Болотова Т.М., Кривокінь О.С.* **АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ**

*Плиса В.Й.* **МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ І РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ РЕСУРСНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ СТРАХОВИКА В СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ РЕАЛІЯХ ВОЄННОГО ЧАСУ**

*Редько А.С., Губенко Є.В.* **ВЛАШТУВАННЯ МІНІ-КОТЕЛЬНІ З ВИКОРИСТАННЯМ ТВЕРДОПАЛИВНОГО КОТЛУ (НА ПРИКЛАДІ БАГАТОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ) ЯК ПЕРСПЕКТИВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

*Редько А.С., Деділова Т.В., Олійник М.Ю.* **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКЦІЙ, ВИРОБЛЕНИХ З АЛЮМІНІЮ, У БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ**

*Редько А.С., Мартиненко В.О.* **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПІДСИЛЕННЯ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ МЕТОДОМ СТРУМЕНЕВОЇ ЦЕМЕНТАЦІЇ**

*Роговий С.І., Легкий О.І.* **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОБЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ТЕПЛОЇ ПІДЛОГИ (НА ПРИКЛАДІ БАГАТОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ)**

*Савченко О.С., Савченко Л.Г., Гриньов В.В.* **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ УРАХУВАННЯ СУМІСНОЇ РОБОТИ ЗБІРНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КРУГЛОПУСТОТНИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ**

*Савченко О.С., Савченко Л.Г., Дермільов О.С.* **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНСТРУКЦІЇ НАСТИЛУ НА РОБОТУ ЛЕГКИХ МЕТАЛЕВИХ ФЕРМ**

*Савченко О.С., Савченко Л.Г., Кліщенко В.А.* **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ СХЕМИ ПЛИТИ БЕЗОПАЛУБОЧНОГО ФОРМУВАННЯ, ЗАЩЕМЛЕНОЇ В ЦЕГЛЯНУ КЛАДКУ**

*Савченко Л.Г., Молчанюк І.В.* **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ АКТИВНОЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ**

*Федорук О.В., Дьомін В.М.* **МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМ КАПІТАЛОМ**

*Федотова І.В., Архіпов О.В.* **ЗЕЛЕНА ЛОГІСТИКА ЯК КЛЮЧОВИЙ КОМПОНЕНТ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

*Федотова І.В., Нечепуренко П.С.* **ВПЛИВ КРЕАТИВНОЇ ЕКОНОМІКИ НА ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИЙ СЕКТОР**

## **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ УРАХУВАННЯ СУМІСНОЇ РОБОТИ ЗБІРНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КРУГЛОПУСТОТНИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ**

*Савченко О.С., к.т.н., доцент  
Савченко Л.Г., старший викладач  
Гриньов В.В., магістрант*

*Сумський національний аграрний університет*

Останнім часом особливого значення набуває проблема реконструкції сформованої житлової забудови в зв'язку з тим, що велика кількість житлових будинків, груп, кварталів та мікрорайонів у великих містах відносяться до категорії з фізичним (більше 30%) і підвищеним моральним (до 40%) зносом.

У практиці проектних рішень реконструкції житлової забудови користуються методичними та нормативними показниками, розробленими в доперевбудовний період, які в неповній мірі враховують сукупність змінених в даний час соціально-економічних і містобудівних умов.

З кожним роком завдання реконструкції п'ятиповерхової забудови постає все більш гостро. Більша частина п'ятиповерхових житлових будинків перших масових серій морально і, значною мірою, фізично застаріла, хоча строк їх життєвого циклу ще не завершився. Рівень комфорту проживання в п'ятиповерхових житлових будинках достатньо низький, архітектурно-художня зовнішність будівлі невиразна. Склад об'єктів соціальної та інженерної інфраструктури не відповідає нині чинним нормативам. Враховуючи це, зараз необхідно надавати значну кількість видів обслуговування населення, не передбачених будівельними нормами 60-х років минулого століття, коли обслуговувалась п'ятиповерхова забудова.

П'ятиповерхова житлова забудова займає значні за розмірами упорядковані території міст, розташовані поблизу їх центрів. Щільність забудови цих територій в 1,5-2 рази нижче, ніж чинні нормативи. Території престижних щодо містобудівництва районів існуючої житлової забудови в містах використовуються нерационально.

Актуальність оновлення і реконструкції існуючого житлового фонду обумовлена необхідністю запобігання прогресуючому вибуттю застарілих житлових будинків з експлуатації.

Чотири- і п'ятиповерховий житловий фонд представлений в основному цегляними, крупноблочними і крупнопанельними будинками, побудованими за типовими проектами, в основному в 60-70-ті роки минулого століття. Зволікання з реконструкцією вказаного житлового фонду, обсяги якого загалом по країні складають більше 10 млн. будинків, може привести до його вибуття в найближчих 10-15 років.

Проте економічна ситуація в країні і в більшості міст не дозволяє виділяти на реконструкцію достатні кошти з державного і місцевих бюджетів. За експертними оцінками, витрати на проведення реконструктивних робіт

досягають 60-70 відсотків від вартості будівництва 1 кв. м нового житла. Крім того, при реконструкції житлової забудови потрібні значні витрати на оновлення і розвиток потужностей об'єктів інженерної інфраструктури і розширення мережі об'єктів соціального призначення.

Повноцінною державною ініціативою, що мала би вивести капітальний ремонт і реконструкцію житлового фонду на новий рівень, став прийнятий Верховною Радою України 22.12.2006 р. закон № 525 «Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду».

Одним із факторів необхідності реконструкції є часткове руйнування елементів перекриття. Частіше за все це руйнування проходить не рівномірно по всій площі перекриття, а більш інтенсивно в місцях, де елементи перекриття піддалися впливу надзвичайних факторів (замочування, механічні впливи). В таких місцях проходить більш інтенсивне кородування і, як наслідок, зменшення несучої здатності елементів збірного залізобетонного перекриття.

В таких випадках виконують заходи по підсиленню елементів перекриття, що призводить до збільшенню трудомісткості робіт, збільшенню матеріальних витрат і, як наслідок, збільшенню вартості самої реконструкції будівлі. Часто умови взагалі не дозволяють виконати підсилення елементів перекриття. В таких випадках збірні елементи перекриття замінюють монолітними ділянками, що також збільшує вартість робіт.

На сьогодні розроблена методика врахування перерозподілу зусиль між елементами перекриття, розроблена Азізовим Таляттом Нуредіновичем.

Однак, як показано в роботі Савченка О.С., при рівномірно розподіленому навантаженні по площі перекриття і рівній жорсткості елементів перекриття ефект перерозподілення зусиль відсутній.

В умовах, коли в диску перекриття один, або декілька елементів були уражені корозією, за рахунок чого їх жорсткість зменшилася ефект перерозподілення буде помітний.

Як впливає зменшення жорсткості круглопустотних плит в диску перекриття на ефект перерозподілення зусиль між плитами і присвячена дослідницька робота.

## **ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНСТРУКЦІЇ НАСТИЛУ НА РОБОТУ ЛЕГКИХ МЕТАЛЕВИХ ФЕРМ**

*Савченко О.С., к.т.н., доцент  
Савченко Л.Г., старший викладач  
Дермільов О.С., магістрант*

*Сумський національний аграрний університет*

Перекриття і покриття, особливо великопрольотні, є матеріаломісткими і трудомісткими елементами, на які приходиться біля 30-40 % бетону і сталі, які ідуть на зведення будівлі, тому проектування конструкцій перекриттів повинно базуватися на експериментально-теоретичних дослідження дійсних умов їх

# **РЕКОНСТРУКЦІЯ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ В М. КИЇВ**

---

**Виконав: Гриньов Вячеслав Васильович**

**Керівник: к.т.н. Савченко Олександр Сергійович**

**Мета роботи** – визначити можливість відмови від підсилення або заміни пошкоджених або таких, що частково втратили несучу здатність, несучих конструкцій перекриття або покриття в процесі реконструкції або реставрації будівель та споруд.

**Задачі дослідження.**

Встановлення межі втрати несучої здатності елементів перекриття, при якій можливо відмовитися від підсилення або заміни конструкцій

**Об'єкт дослідження** – елементи збірних залізобетонних перекриттів

**Предмет дослідження** – напружено-деформований стан пошкоджених елементів збірного залізобетонного перекриття

**Методи дослідження** – метод скінчених елементів (програмний комплекс «Лира-САПР»).

**Наукову новизну** складає:

Визначена межа втрати несучої здатності елементів перекриття, при якій можливо відмовитись від підсилення або заміни конструкцій.

**Практична значимість** магістерської роботи полягає в тому, що отримані результати дослідження дозволяють відмовитись від підсилення або заміни пошкоджених елементів перекриття або покриття

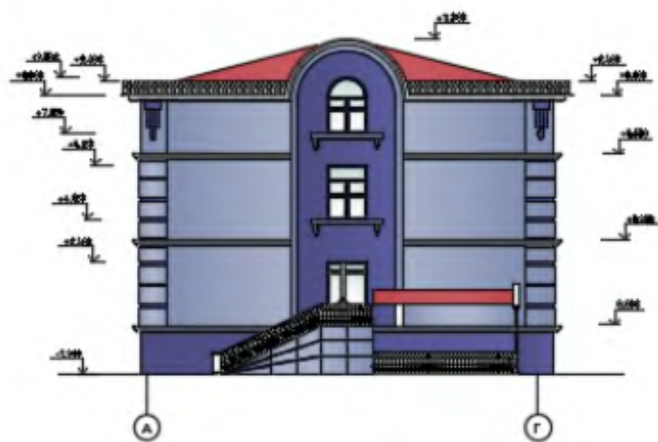
**Апробація роботи.**

Основні результати роботи доповідалися на студентській конференції Сумського національного аграрного університету

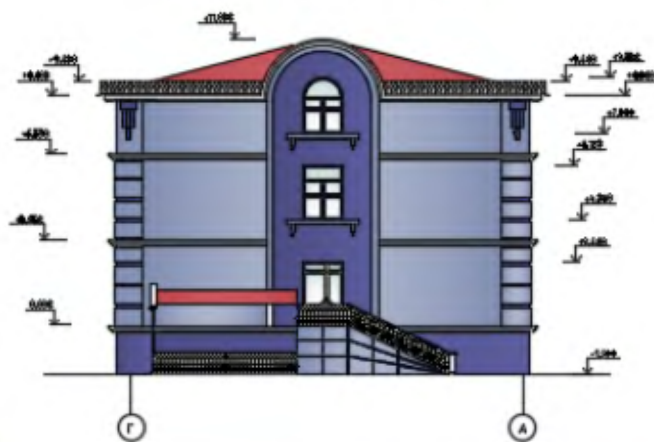
ФАСАД В ОСЯХ 1-10



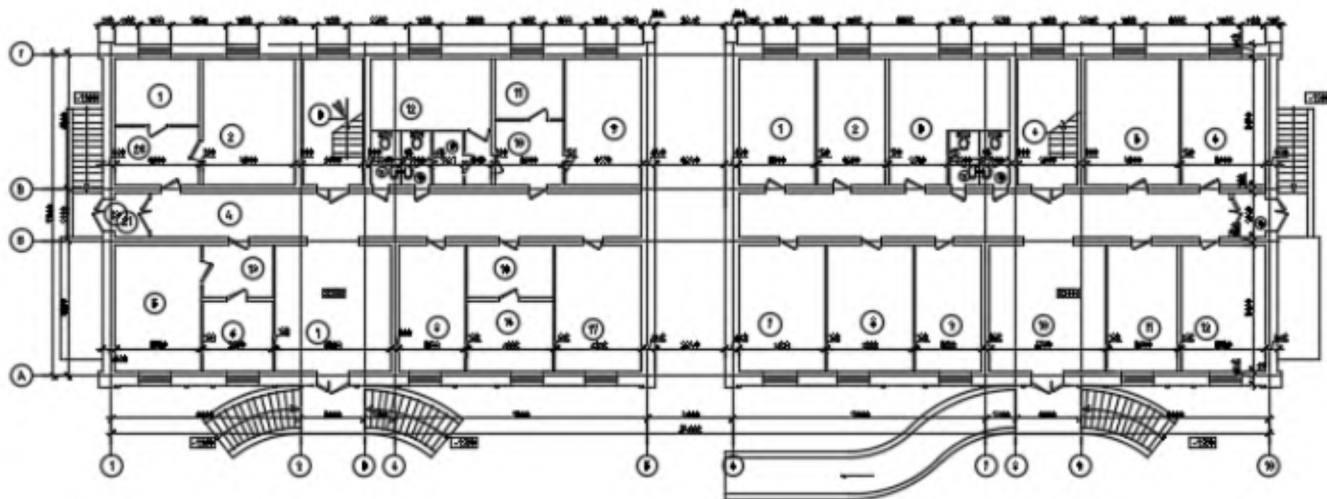
ФАСАД В ОСЯХ А-Г



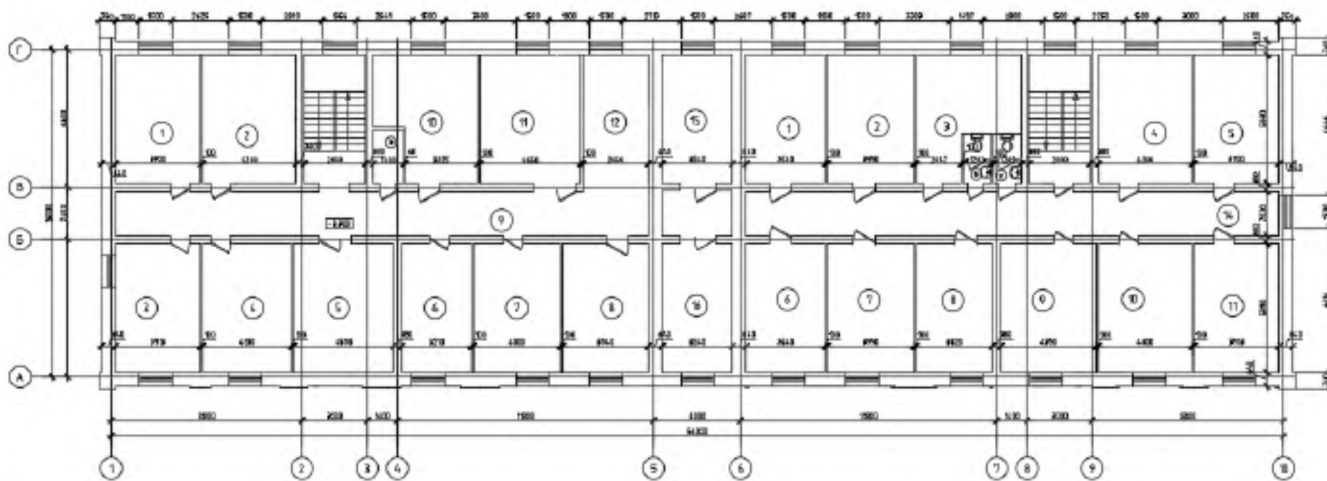
ФАСАД В ОСЯХ Г-А



План 1-го поверху

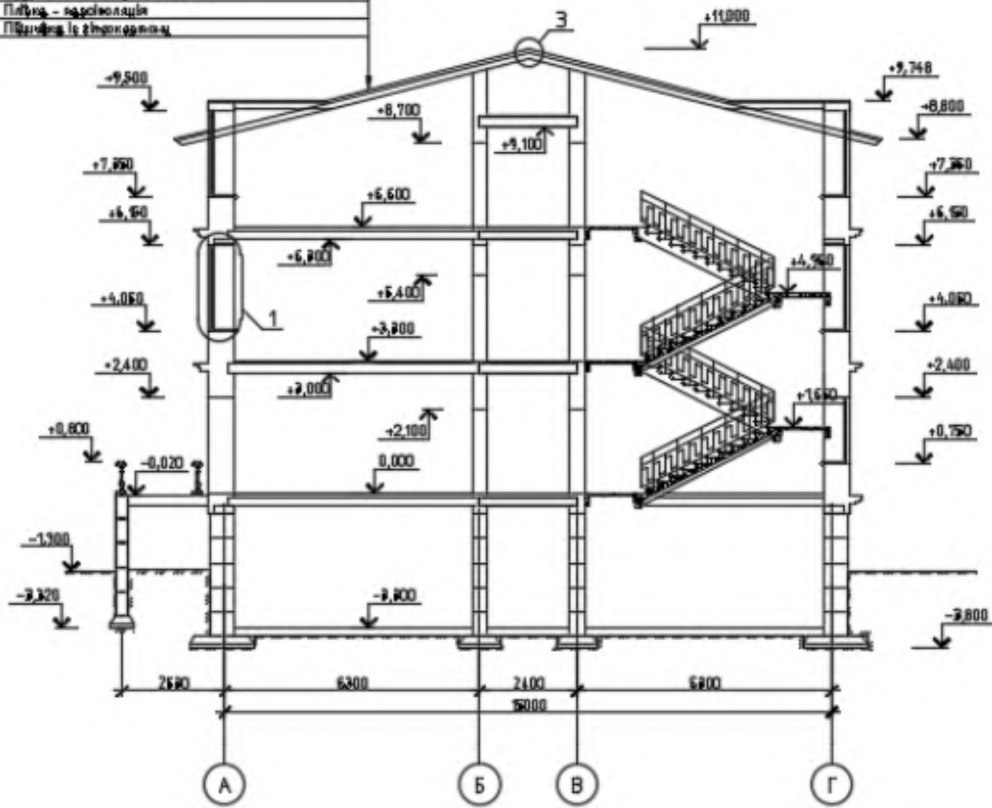


План 2-го поверху

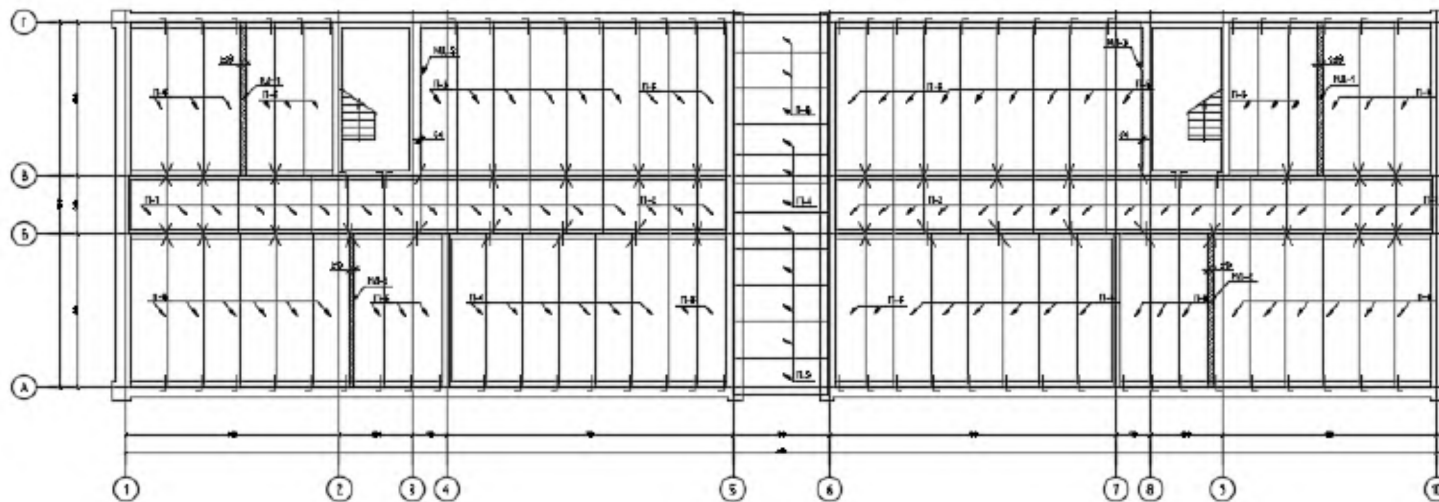


- Материалы для "Молоток"
- Гидроизоляция в рулонах
- Линолеум - основание 8мм с крошкой 800 мм
- Керамическая плитка 100x220
- Теплоизоляция "Пеноплекс" толщина 50 мм
- Средняя обрешетка с обшивкой - основание 8-20 мм
- Обрешетка 40x40 мм с шагом 250 мм
- Плита - пароизоляция
- Плиты из минеральной ваты

# Р03Р13 2-2



# План перекриття



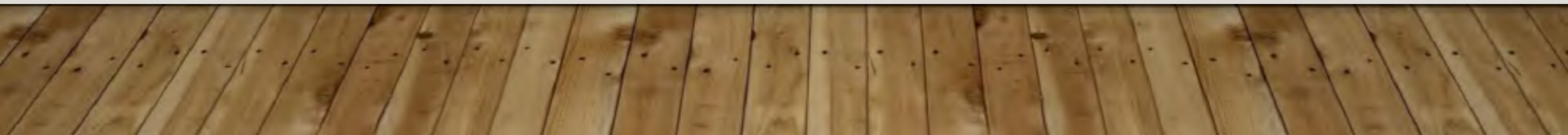
## СПЕЦИФІКАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПЕРЕКРИТТЯ

Поз.	Позначення	Найменування	Кп.	Вага, од., кг	Примітка
П-1	серія 1.141-1 вип 60	ПК 24.15-6 А4т	144	7125	
П-2	серія 1.141-1 вип 60	ПК 24.12-6 А4т	18	950	
П-3	серія 1.141-1 вип 60	ПК 39.15-6 А4т	46	1650	
П-4	серія 1.141-1 вип 60	ПК 39.12-6 А4т	6	1525	
П-1	серія 1.141-1 вип 64	ПК 63.15-6 А4т	186	2950	
П-2	серія 1.141-1 вип 64	ПК 63.12-6 А4т	66	2200	
Ум-1		Ділянка монолітна Ум-1	6		
Ум-2		Ділянка монолітна Ум-2	6		
Ум-3		Ділянка монолітна Ум-3	6		

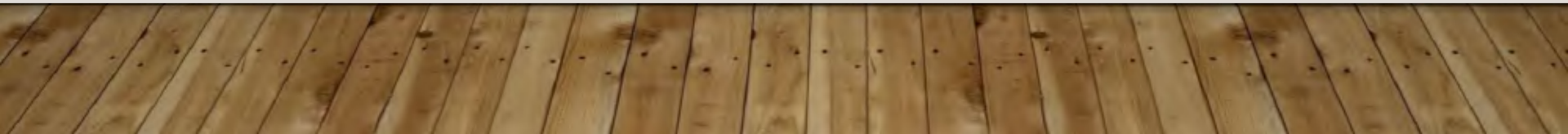
*Реконструкція* – комплекс будівельних робіт та організаційно-технічних заходів, пов'язаних зі зміною основних техніко-економічних показників з метою часткового або повного зміни функціонального призначення, установки нового ефективного обладнання, поліпшення забудови територій, приведення у відповідність до сучасних збільшеними нормативними вимогами.

*Реконструкція* – одне з найбільш складних і трудомістких напрямків у сучасному будівництві, яке потребує значних витрат часу і фінансів

Одним із факторів необхідності реконструкції є часткове руйнування елементів перекриття. Частіше за все це руйнування проходить не рівномірно по всій площі перекриття, а більш інтенсивно в місцях, де елементи перекриття піддалися впливу надзвичайних факторів (замочування, механічні впливи).



## Руйнування захисного шару бетону і кородування арматури

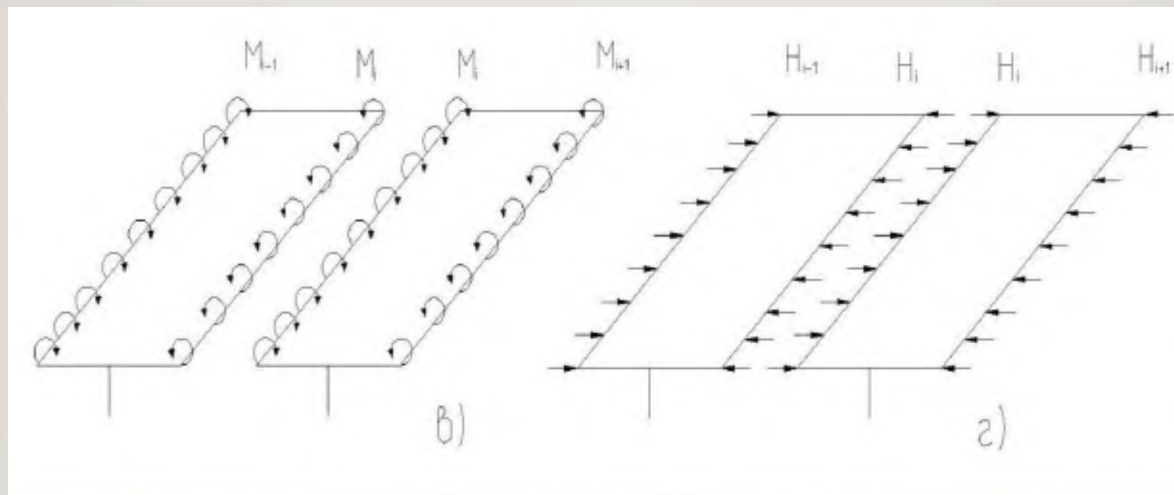
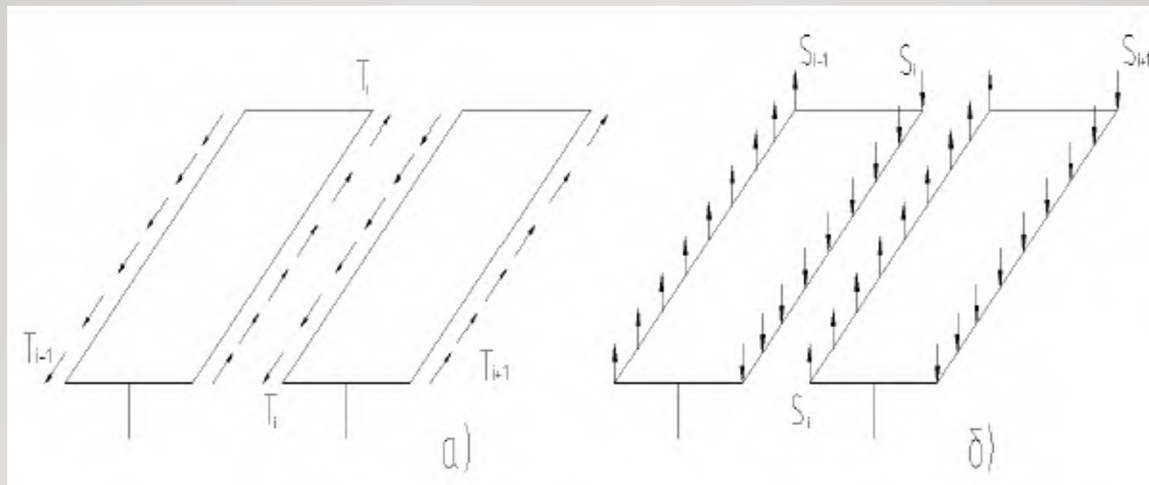


## Низ перекриття

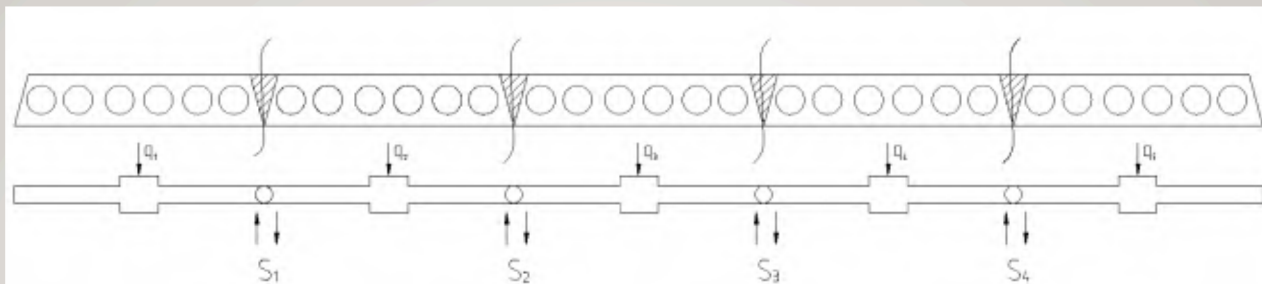


1 - характер поверхні; 2- дефекти і локальні сліди корозії; 3- підтримуюча балка перекриття в районі поперечної стіни

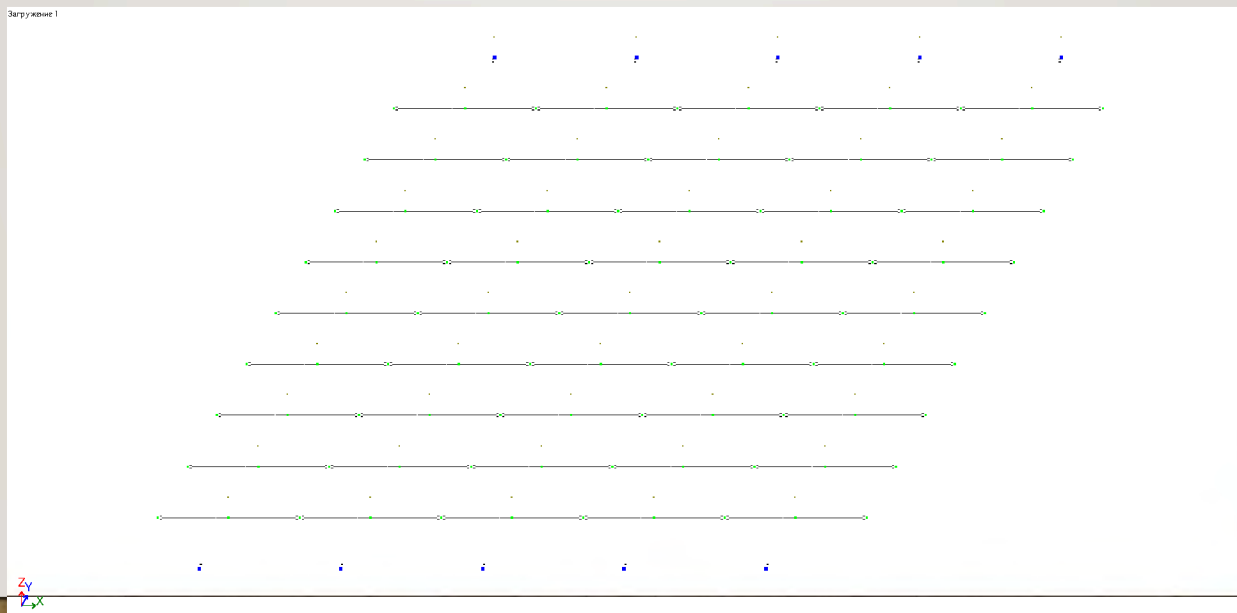
## Зусилля взаємодії між плитами перекриття



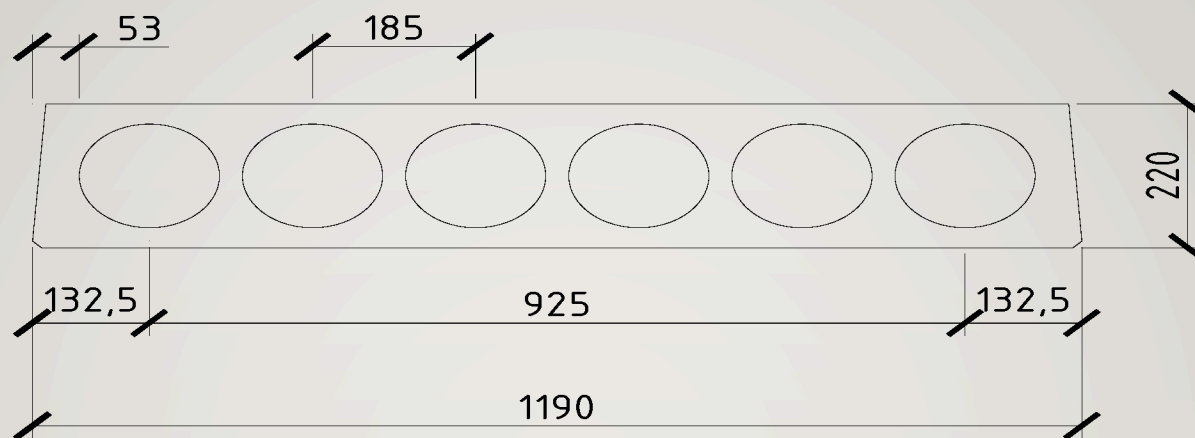
## До розрахунку збірного перекриття із багатопустотних плит



**Розрахункова схему диску перекриття із п'яти плит, при моделюванні їх стрижневими елементами**



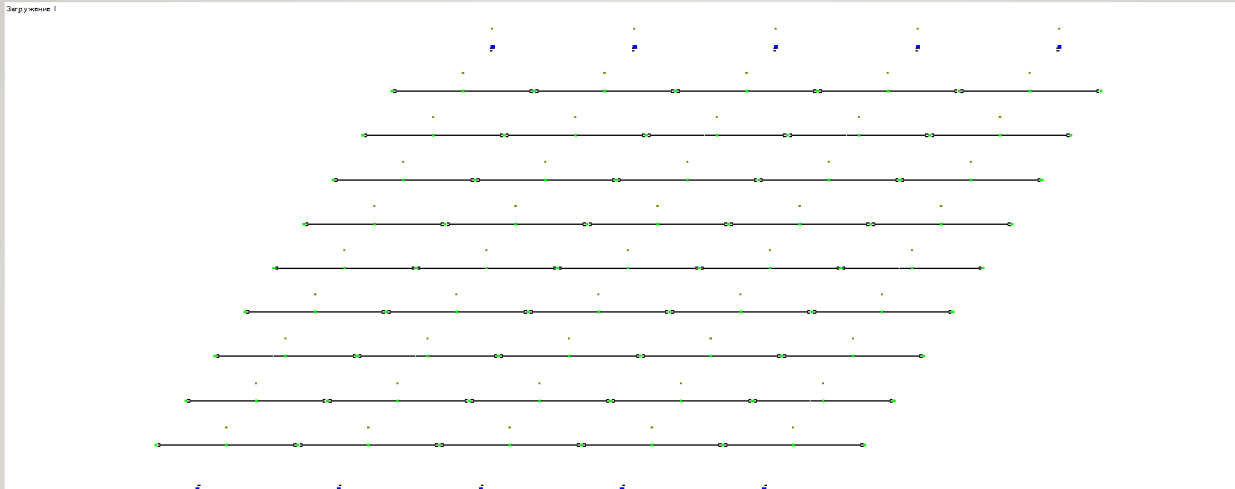
## Переріз круглопустотної залізобетонної плити, шириною 1200 мм



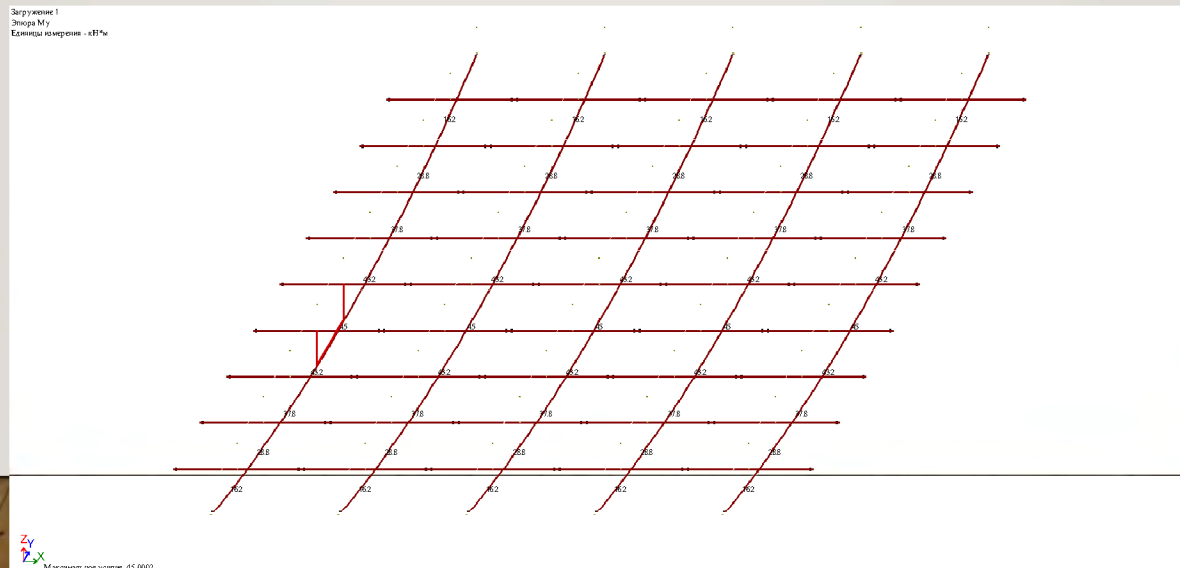
### Геометричні перерізи круглопустотної плити перекриття

Геометричні характеристики <sup>а</sup>	Ширина плити <sup>а</sup>
	1,2 м <sup>а</sup>
Площа перерізу, $\text{л}$ $F, \text{см}^2$	1426,66 <sup>а</sup>
Момент інерції відносно осі Y, $\text{л}$ $J_y, \text{см}^4$	86768,76 <sup>а</sup>
Момент інерції відносно осі Z, $\text{л}$ $J_z, \text{см}^4$	1881404,87 <sup>а</sup>
Момент інерції перерізу на кручення, $J_{\text{тор}}, \text{см}^4$	227265,27 <sup>а</sup>

# Розрахункова схема диску перекриття розміром 6×6 м, що складається з п'яти плит, обпертих лише по торцях



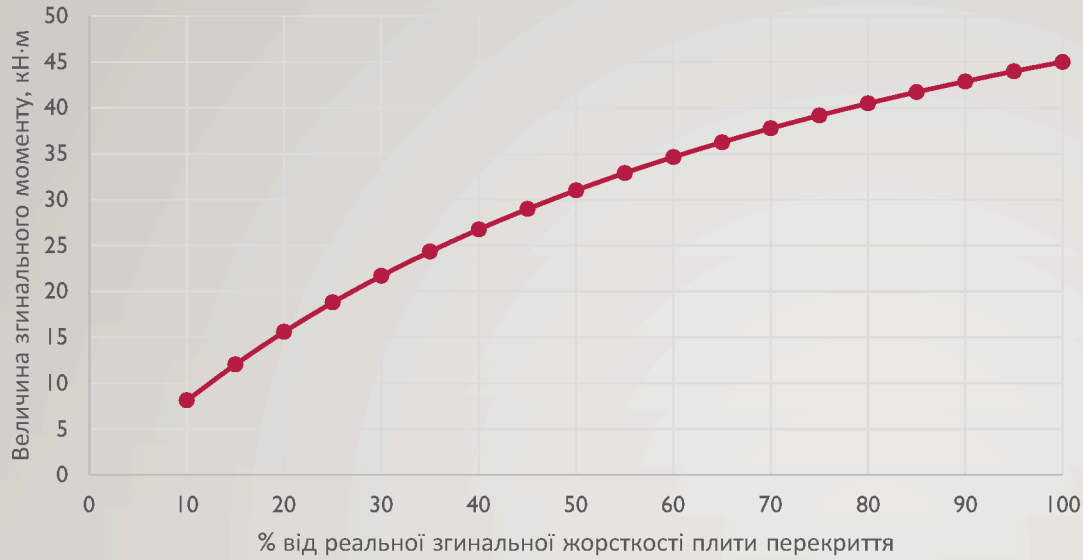
## Епюра згинальних моментів в диску перекриття з п'яти плит, завантаженого рівномірно розподіленим навантаженням



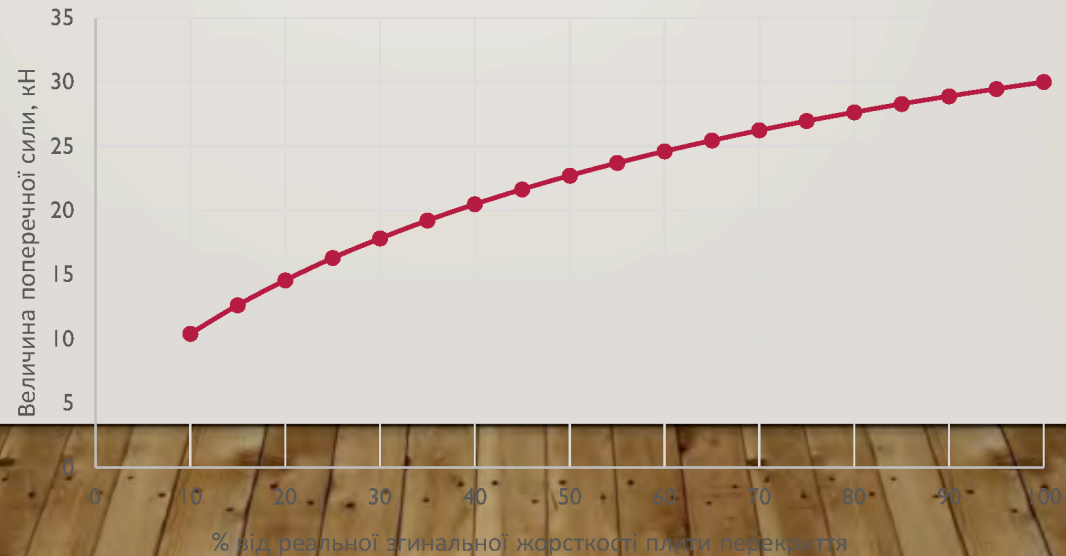
## Результати розрахунку при зменшенні згинальної жорсткості в першій плиті

Згинальна жорсткість плити, $EI$ кН·см <sup>2</sup>	Відсоток від повної згинальної жорсткості плити, %	Згинальний момент в плиті, що зазнає руйнування, $M$ кН·м	Відсоток від згинального моменту в незруйнованій плиті	Поперечна сила в плиті, що зазнає руйнування, $Q$ кН	Відсоток від поперечної сили в незруйнованій плиті
26030	100	45	100	30	100
24728.5	95	43.98	97.7	29.47	98.2
23427	90	42.88	95.3	28.9	96.3
22125.5	85	41.72	92.7	28.3	94.3
20824	80	40.48	90	27.65	92.2
19522.5	75	39.17	87	26.97	89.9
18221	70	37.76	83.9	26.24	87.5
16919.5	65	36.25	80.6	25.45	84.8
15618	60	34.64	77	24.61	82
14316.5	55	32.9	73.1	23.7	79
13015	50	31.01	68.9	22.72	75.7
11713.5	45	28.97	64.4	21.65	72.2
10412	40	26.76	59.5	20.49	68.3
9110.5	35	24.34	54.1	19.22	64.1
7809	30	21.7	48.2	17.82	59.4
6507.5	25	18.8	41.8	16.3	54.3
5206	20	15.6	34.7	14.56	48.5
3904.5	15	12.05	26.8	12.63	42.1
2603	10	8.13	18.1	10.41	34.7

Залежність згинального моменту від жорсткості плити  
(I-ша плита)



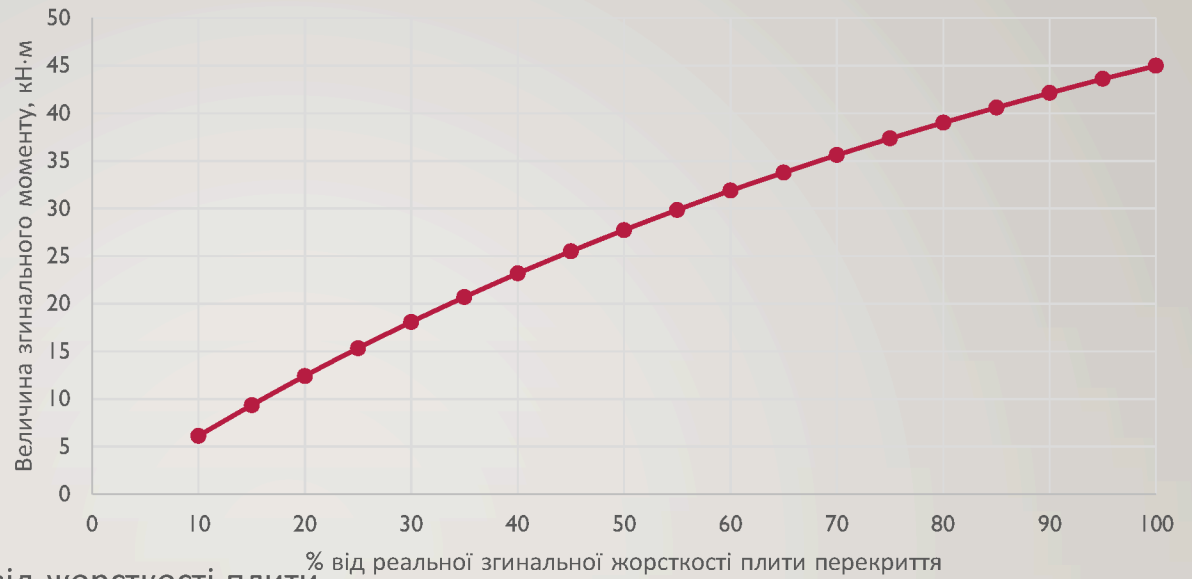
Залежність поперечної сили від жорсткості плити  
(I-ша плита)



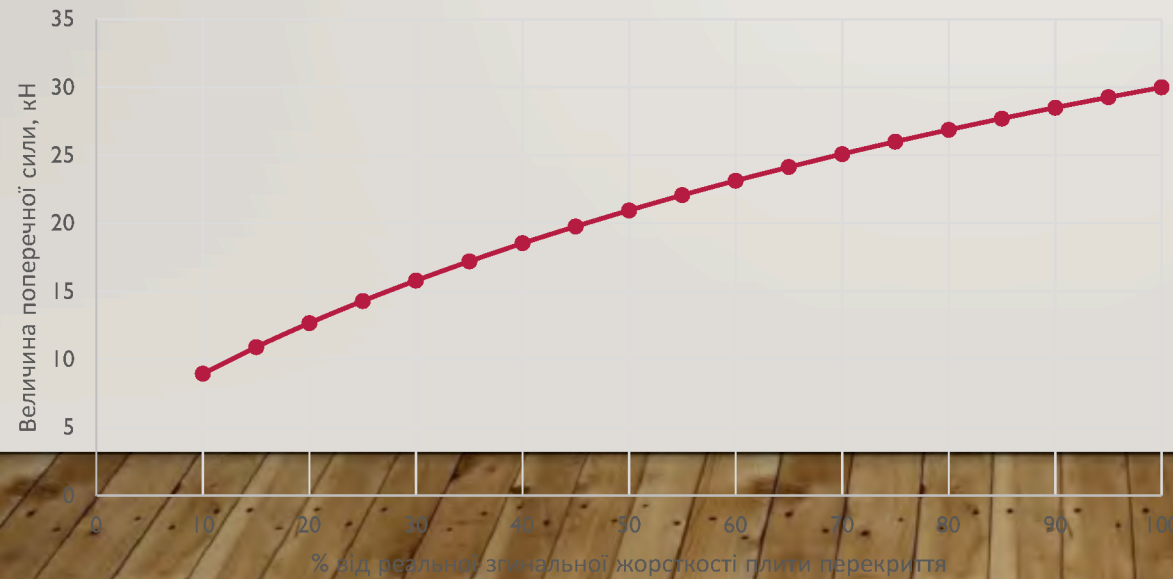
## Результати розрахунку при зменшенні згинальної жорсткості в другій плиті.

Згинальна жорсткість плити, $EI$ кН·см <sup>2</sup>	Відсоток від повної згинальної жорсткості плити, %	Згинальний момент в плиті, що зазнає руйнування, $M$ кН·м	Відсоток від згинального моменту в незруйнованій плиті	Поперечна сила в плиті, що зазнає руйнування, $Q$ кН	Відсоток від поперечної сили в незруйнованій плиті
26030	100	45	100	30	100
24728.5	95	43.61	96.9	29.27	97.6
23427	90	42.14	93.6	28.51	95
22125.5	85	40.61	90.2	27.71	92.4
20824	80	39.02	86.7	26.88	89.6
19522.5	75	37.36	83	26.01	86.7
18221	70	35.613	79.1	25.1	83.7
16919.5	65	33.78	75.1	24.14	80.5
15618	60	31.88	70.8	23.14	77.1
14316.5	55	29.86	66.4	22.08	73.6
13015	50	27.74	61.6	20.96	69.9
11713.5	45	25.51	56.7	19.78	65.9
10412	40	23.18	51.5	18.54	61.8
9110.5	35	20.7	46	17.21	57.4
7809	30	18.09	40.2	15.8	52.7
6507.5	25	15.33	34.1	14.3	47.7
5206	20	12.42	27.6	12.68	42.3
3904.5	15	9.35	20.8	10.91	36.4
2603	10	6.13	13.6	8.95	29.8

Залежність згинального моменту від жорсткості плити  
(II-га плита)



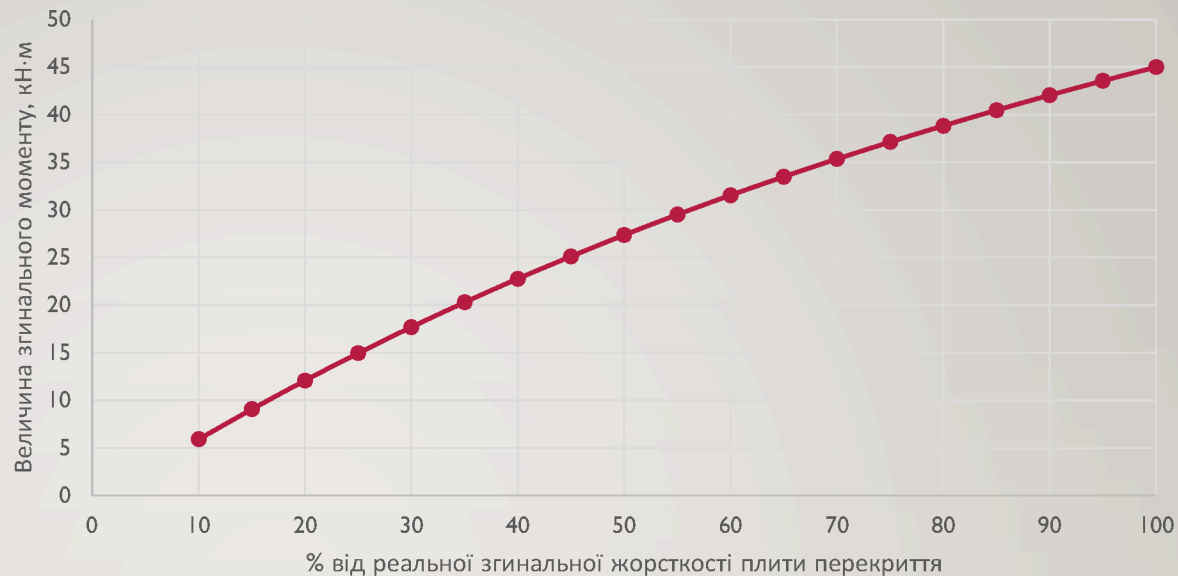
Залежність поперечної сили від жорсткості плити  
(II-га плита)



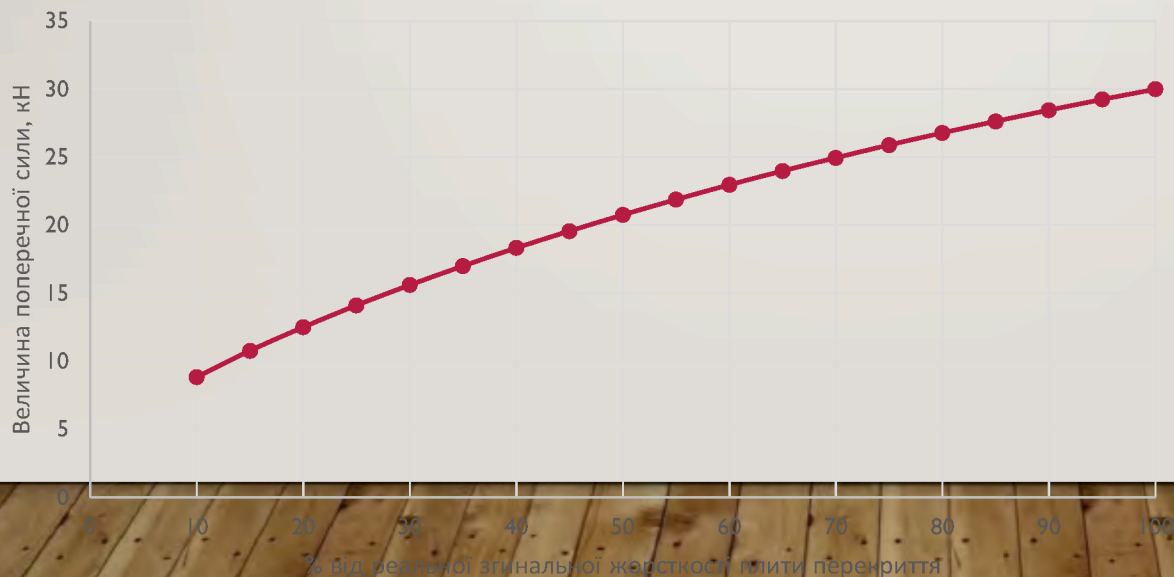
## Результати розрахунку при зменшенні згинальної жорсткості в третій плиті

Згинальна жорсткість плити, $EI$ кН·см <sup>2</sup>	Відсоток від повної згинальної жорсткості плити, %	Згинальний момент в плиті, що зазнає руйнування, $M$ кН·м	Відсоток від згинального моменту в не зруйнованій плиті	Поперечна сила в плиті, що зазнає руйнування, $Q$ кН	Відсоток від поперечної сили в не зруйнованій плиті
26030	100	45	100	30	100
24728.5	95	43.56	96.8	29.25	97.5
23427	90	42.05	93.4	28.46	94.9
22125.5	85	40.48	90	27.64	92.1
20824	80	38.84	86.3	26.79	89.3
19522.5	75	37.14	82.5	25.9	86.3
18221	70	35.35	78.6	24.96	83.2
16919.5	65	33.49	74.4	23.99	80
15618	60	31.55	70.1	22.97	76.6
14316.5	55	29.51	65.6	21.89	73
13015	50	27.37	60.8	20.76	69.2
11713.5	45	25.12	55.8	19.57	65.2
10412	40	22.78	50.6	18.33	61.1
9110.5	35	20.3	45.1	17	56.7
7809	30	17.7	39.3	15.6	52
6507.5	25	14.96	33.2	14.11	47
5206	20	12.09	26.9	12.5	41.7
3904.5	15	9.07	20.2	10.77	35.9
2603	10	5.92	13.2	8.84	29.5

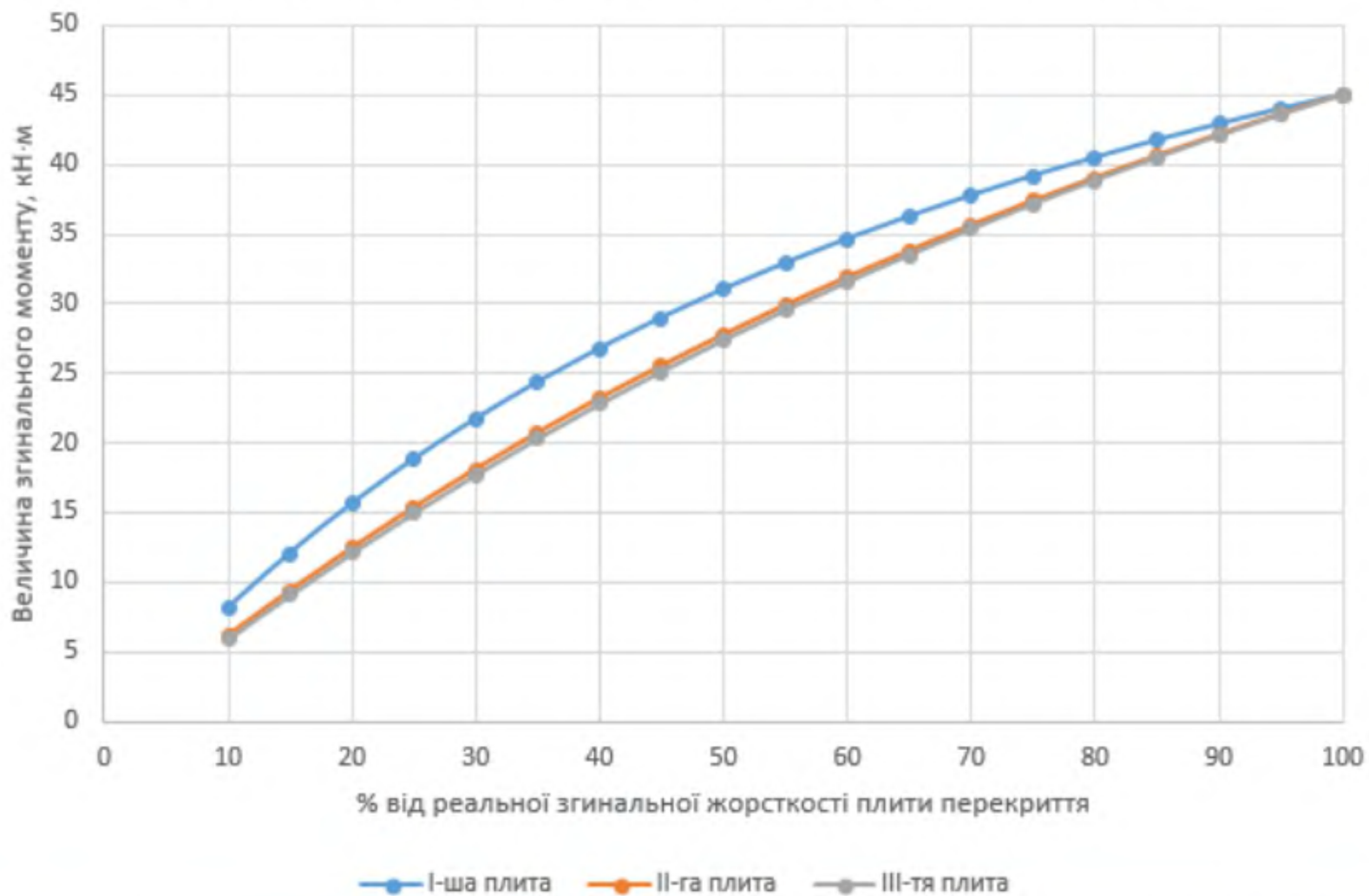
Залежність згинального моменту від жорсткості плити  
(III-тя плита)



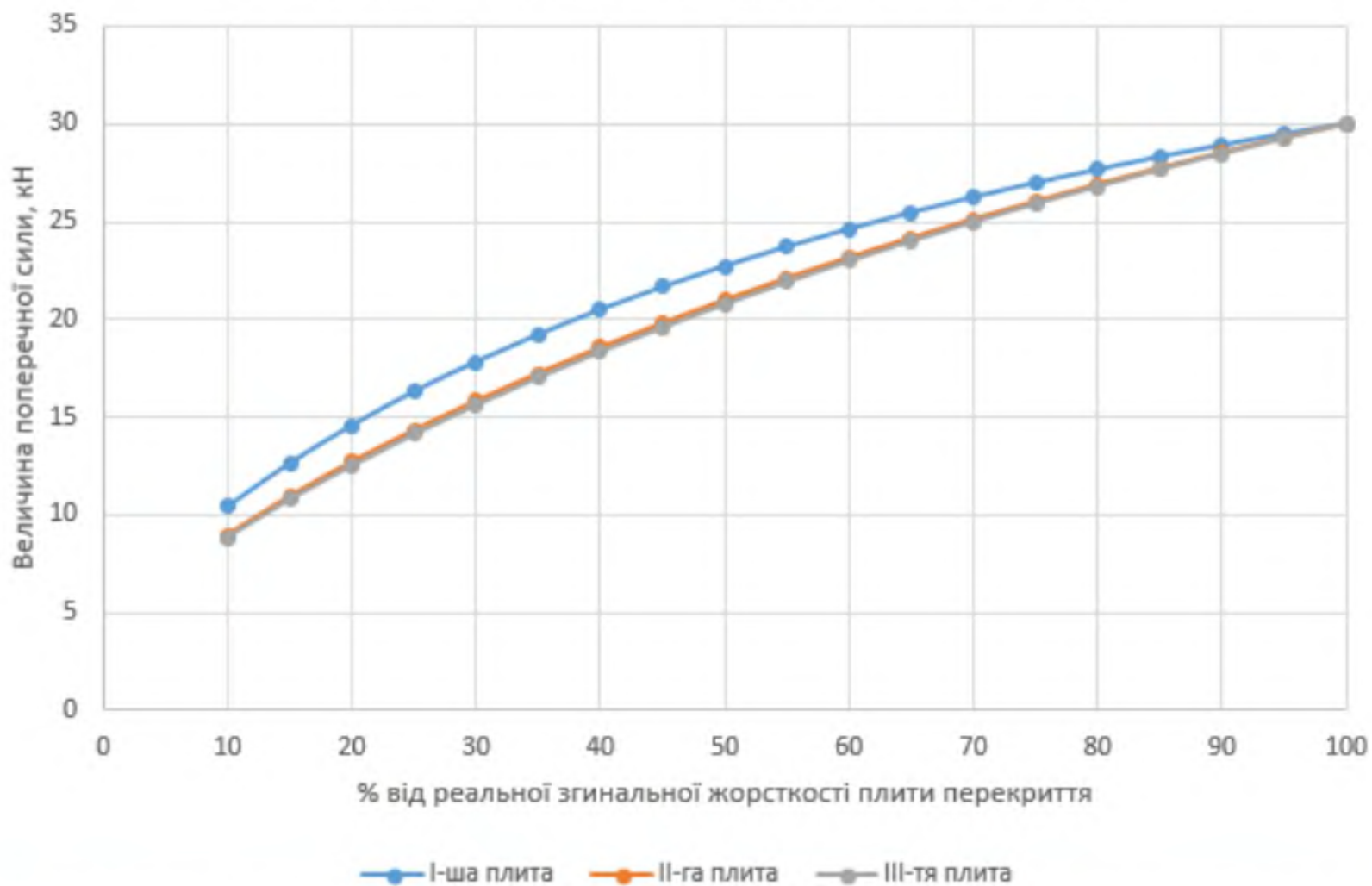
Залежність поперечної сили від жорсткості плити  
(III-тя плита)



## Залежність згинального моменту від жорсткості плити



## Залежність поперечної сили від жорсткості плити



## Висновки

На підставі проведених розрахунків і отриманих результатів можна зробити наступні висновки:

- зусилля в плиті перекриття при зміні її жорсткості змінюються відповідно цієї зміні, тобто при зменшенні жорсткості плити, зусилля в цій плиті, що входить до складу збірного диску перекриття, зменшуються;

чим ближче плита до центру диска перекриття, тим більший ефект зменшення зусилля при зменшенні жорсткості цієї плити.

**Доповідь закінчена**

**Дякую за увагу**