

**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: «Пожежне депо в м. Київ»**

Виконав (ла)	_____	С.С. Саєнко
	(підпис)	(Прізвище, ініціали)
Група	_____	
(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**

**Саєнко Станіслав Сергійович**

**Тема роботи:** Пожежне депо 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)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

<b>Керівник :</b>		О.С. Савченко
	(підпис)	(Прізвище, ініціали)
<b>Консультант</b>		О.С. Савченко
	(підпис)	(Прізвище, ініціали)
<b>Завдання прийняв до виконання:</b>		
<b>Здобувач</b>		С.С. Саєнко
	(підпис)	(Прізвище, ініціали)

## Анотація

**Саєнко Станіслав Сергійович. Пожежне депо 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, вступу, архітектурно-будівельного розділу, розрахунково-конструктивного розділу, організаційно-технологічного розділу з елементами дослідної роботи, де сформульовано мету, задачі, об'єкт дослідження, методи дослідження, проведено аналіз публікацій а також зроблені висновки на основі проведених досліджень.*

**Результати досліджень** дозволяють підвищити якість монолітних перекриттів з використанням пустотоутворювачів.

**Аналіз публікацій та досліджень** на основі огляду відомих варіантів і типів пустотоутворювачів визначені недоліки монолітних полегшених перекриттів.

**В основній частині** розібрано технологію влаштування монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів, запропоновані способи усунення недоліків монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів та спеціальних фіксаторів, визначені основні дефекти та пошкодження монолітних перекриттів з невилучуваними пустотоутворювачами, та наведені заходи з контролю якості при встановленні пустотоутворювачів та монтажі фіксаторів.

**У висновках** встановлено, що за результатами виконаних розрахунків встановлено, що використання сталевібробетону в перекриттях з пустотоутворювачами, що не вилучаються, дозволяє знизити відсоток армування

на 9.82 %, порівняно з іншими досліджуваними варіантами, знизити витрату бетону в порівнянні з суцільною монолітною плитою майже в 2 рази.

**Ключові слова:** монолітне перекриття, пустотоутворювачі, контроль якості.

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

Саєнко С.С., Савченко О.С., Савченко Л.Г. Використання пустотоутворювачів при влаштуванні монолітного перекриття // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента (13-17 листопада 2023 р.) – Суми, 2023.

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

**Структура роботи.** Робота складається з основного тексту на 54 сторінці, у тому числі 8 таблиць, 12 рисунків. Текст роботи містить вступ, 3 розділи, , список з 30 використаних джерел, 2 додатки на 18 сторінках. Графічна частина складається з 14 слайдів мультимедійної презентації.

## **Abstract**

**Stanislav Sayenko. Fire station 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, introduction, architectural and construction section, calculation and construction section, organizational and technological section with elements of research work, where the goal, tasks, object of research, research methods are formulated, an analysis of publications is carried out, and conclusions are drawn based on the conducted of research.

**The results of the research** allow to improve the quality of monolithic floors with the use of void formers.

**Analysis of publications and studies** based on a review of known options and types of void formers identified the disadvantages of monolithic lightweight ceilings.

In the **main part**, the technology of installing monolithic floors with the use of void-formers is analyzed, methods of eliminating the shortcomings of monolithic floors with the use of void-formers and special fasteners are proposed, the main defects and damage of monolithic floors with non-removable void-formers are determined, and quality control measures during the installation of void-formers and installation of fasteners are given.

In the conclusions, it was established that according to the results of the performed calculations, it was established that the use of steel fiber concrete in ceilings with non-removable void formers allows to reduce the percentage of reinforcement by 9.82%, compared to other studied options, to reduce the consumption of concrete in comparison with a solid monolithic slab by almost 2 times.

**Key words:** monolithic overlap, void formers, quality control

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

Sayenko S.S. Savchenko O.S., Savchenko L.G. The use of void formers when installing a monolithic floor // Materials of the All-Ukrainian scientific conference of students and postgraduates dedicated to the International Student Day (November 13-17, 2023) - Sumy, 2023.

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

**Structure of work.** The work consists of the main text on 54 pages, including 8 tables, 12 figures. The text of the work contains an introduction, 3 chapters, a list of 30 used sources, 2 appendices on 18 pages. The graphic part consists of 14 slides of a multimedia presentation.

## Зміст

Вступ.....	9
Розділ 1. Архітектурно-будівельний.....	10
1.1. Генеральний план.....	10
1.2. Об'ємно планувальне рішення .....	11
1.3. Конструктивне рішення.....	15
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний.....	19
2.1. Розрахунок фундаменту.....	19
Розділ 3. Технологія та організація будівництва .....	28
3.1. Умови будівельного виробництва.....	28
3.2. Технологія виконання будівельних процесів з розробкою технологічних карт.....	28
3.3. Дослідницька робота .....	36
Список використаних джерел .....	51

## Вступ

В теперішній час головним завданням будівельного виробництва є корінна реорганізація капітального будівництва та підвищення його ефективності. Реалізація цього завдання повинна розроблятися шляхом послідовного перетворення будівництва в єдиний промислово-будівельний процес зведення об'єктів, покращення та зведення номенклатури матеріалів та конструкцій, що використовуються, забезпечення будівництва високовиробничою технікою, широкого залучення прогресивних науково-технічних досліджень, ресурсо та енергозберігаючих технологій.

За останні роки теорія й практика будівництва отримали свій подальший розвиток. Розроблено нові норми проектування, розрахунку й будівництва будівель та споруд і їхніх елементів, з'явилися нові ефективні будівельні матеріали, вироби й конструкції, удосконалені будівельні машини й методи виконання робіт.

Сьогодні дорученням суспільства до будівельного господарства, до архітекторів і будівельних фірм є створення житлових та адміністративних будівель. При проектуванні будівель і споруд варто застосовувати такі конструктивні рішення, які найбільш відповідали б вимогам економічності й індустріалізації будівництва. При цьому повинні бути враховані місцеві умови будівництва - кліматичні, інженерно-геологічні, сейсмічні, екологічні й ін.

В останні роки будівництво переведене на більше досконалі принципи планування й економічного стимулювання, які дозволили включити в дію багато резервів, упорядкувати проектно-кошторисну справу, поліпшити якість будинків, що зводяться.

# Розділ 1. Архітектурно-будівельний

## 1.1. Генеральний план

Пожежне депо з гуртожитком розташовується в м. Київ.

Розміщення будинку на земельній ділянці відповідає містобудівним, екологічним, протипожежним, санітарним нормам і здійснюватись згідно з вимогами ДБН 360, ДБН Б.2.4-1, ДБН В.2.3-4, ДБН В.2.3-5, ДСП 173, ДСанПіиН 239, СанПіиН 2605, СН 1304, СН 3077, СН 1757.

Площа земельної ділянки для розміщення будинку приймається відповідно до вимог ДБН 360 та ДБН Б.2.4-1 з урахуванням ДСП 173.

Основний вхід до комплексу розташований з боку скверу і орієнтований на північний схід.

Під'їзд автомобільного транспорту здійснюється по існуючих міських автодорогах з асфальтобетонним покриттям.

Територія пожежного депо має два виїзди. Ширина воріт на в'їзді (виїзді) 4,5 м. Паркан запроектовано заввишки 2м.

Проїжджа частина вулиці і тротуар проти виїзний площі пожежного депо обладнаний світлофором і світловим покажчиком з акустичним сигналом, що дозволяє зупиняти рух транспорту і пішоходів під час виїзду пожежного автомобіля з гаража. Включення вимикання світлофора передбачається дистанційно з пункту зв'язку частини

Проектом передбачається впорядкування прилеглої території. Влаштування дорожнього покриття - тротуарною плиткою, в одному рівні (проїжджої частини і тротуару).

Рельєф місцевості спокійний. 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 дощової та талої води з ділянки будівництва прийнятий поверхневий, розподілений за рахунок запроектованих 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.

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.

Розробляється впорядкування дворової території. Рішення по генеральному плану представлені на кресленні.

Генплан розробляється з детальним зображенням всіх проїздів, доріжок, озеленення та благоустрою з урахуванням функціонального, або технологічного зв'язку будівлі з іншими спорудами, її орієнтацією по сторонах світу. Забезпечена можливість проїзду пожежних машин.

## **1.2. Об'ємно планувальне рішення**

Будівля має розміри в плані 60.0×24.6м. Висота будівлі складає 25,60 м. Будівля складається з шести поверхів. Для вертикального сполучення між поверхами передбачені східцеві клітки. При розробці плану проекту враховані технологічні вимоги перебування людей та обслуговуючого персоналу в будівлі.

Ширина коридорів на шляхах руху особового складу чергової зміни по тривозі 1,4 м. Пункт зв'язку в пожежному депо розташовується праворуч, а пост технічного обслуговування ліворуч від приміщення пожежної техніки по ходу виїзду автомобілів. Висота поверху де розташовується пожежне депо складає 6м. Висота наступних поверхів складає 3,0м.

Пункт зв'язку має природне освітлення і розташовується суміжно з приміщенням пожежної техніки. У перегородці яка їх розділяє передбачене

вікно розміром 1,2×1,5м на відстані 0,6м від підлоги, яке обладнано пристосування для видачі путівок.

До складу санітарно-побутових приміщень входять гардеробні, туалети, приміщення для паління, приміщення для обігрівання чи охолодження продуктів.

Основні входи до 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 Для поліпшення протипожежних заходів виходи з будівлі прийняті з трьох сторін..

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

Площа вестибюля прийнята з розрахунку 0,2м<sup>2</sup> на одного працюючого в найбільш численній зміні, але не менше 18м<sup>2</sup>. Також передбачені приміщення для зберігання, очищення і сушіння прибирального інвентарю.

*Таблиця 1.1. Експлікація приміщень першого поверху*

Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Кат.* приміщення
101	Гараж-стоянка	656,34	
102	Майстерня технічного обслуговування	21,39	
103	Кабінет безпеки руху	13,04	
104	Акумуляторна	15,73	
105	Комора Інструменту та запчастин	5,43	
106	Приміщення фізпідготовки	52,26	
107	Роздягальня	15,46	
108	Тамбур	4,32	
109	Комора прибирального інвентаря	2,03	
110	Приміщення для зберігання компресорів	6,02	
111	Комора миючих засобів	1,23	

112	Вестибюль	15,66	
113	Тамбур	2,33	
114	Тамбур	1,66	
115	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,58	
116	Приміщення для зберігання технічних рукавів	8,52	
117	Шахта для сушіння пожежних рукавів	12,56	
118	Приміщення для сушіння одягу	3,63	
119	Сміттєзбірна камера	8,48	
120	Ремонт пожежних рукаві	14,08	
121	Приміщення для скатування пожежних рукавів	14,39	
122	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,63	
123	Шлюз	2,09	
124	Пункт зв'язку частини	18,72	
125	Кімната відпочинку зв'язківців	10,56	
126	Шлюз	3,84	
127	Кабінет начальника частини	19,81	
128	Приймальна	9,98	
129	Кабінет заступника начальника частини	11,1	
130	Комора майна	1,7	
131	Статична	8,26	
132	Санвузол жіночий	1,85	
133	Санвузол чоловічий	1,86	
134	Зона для спуску	13,28	
135	Тамбур-шлюз	5,66	
136	Електрощитова для гаражу	12,38	
137	Венткамера припливна для адмінблоку №1	21,27	
138	Електрощитова для адмінблоку №1	8,81	
139	Сміттєзбірна камера	8,05	
140	Коридор	34,26	
141	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,56	
142	Вестибюль	16,7	
143	Тамбур	3,59	

144	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,58	
145	Вестибюль	11,21	
146	Тамбур	3,59	
147	ліфтовий хол	2,78	
148	Колясочна	6,91	
149	Переддушова	2,55	
150	Душова	3,4	
151	Санвузол	2,86	
152	Навчальна башта	15,34	
153	Приміщення інвентарю	9,96	
154	Комора прибирального інвентарю	2,04	
155	Шлюз	3,24	
156	Вентшахта	2,55	
157	Тех. ниша №1 системи опалення адміністративної частини	3,12	
158	Тех. ниша №2 системи опалення адміністративної частини	3,9	
159	Приміщення прибиральної техніки	5,14	
160	Тамбур	2,8	
161	Косподарча комора	8,56	
301	Тераса	23,85	
302	приміщення для розігріву їжі	15,29	
303	Приміщення для мийки посуду	13,9	
304	Приміщення для зберігання їжі	8,53	
305	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,63	
306	Приміщення для прийому їжі	19,25	
307	Приміщення громадських організацій	63,26	
308	Кімната відпочинку №2	55,94	
309	Кімната відпочинку №1	61,48	
310	Гардеробна	2,69	
311	Кабінет начальника караулу	22,76	
312	Тераса	23,85	
313	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,63	

314	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,63	
315	Санвузол	5,41	
316	Приміщення для куріння	9,73	
317	Кімната відпочинку №3	71,09	
318	Кімната відпочинку №4	68,33	
319	Гардероб	13,45	
320	Гардероб	12,3	
321	Гардероб	12,3	
322	Гардероб	12,3	
323	Пральня	7,38	
324	Переддушова	8,55	
325	Душова	8,41	
326	Умивальня	31,5	
327	Санвузол	4,86	
328	Санвузол	4,74	
329	Сходова клітка (Тип СК-1)	14,63	
330	Навчальна башта	16,47	
331	Комора прибирального інвентаря	2,35	
332	Технічна ніша №2 системи опалення адмін. частини	3,15	
333	Комора	1,13	
334	Технічна ніша №2 системи опалення адмін. частини	3,75	
335	Коридор	97,05	
336	Зона холу	26,44	
337	Коридор	58,42	
338	Комора прибирального інвентаря	3,53	
339	Тамбур	1,65	

### 1.3. Конструктивне рішення

Будівля відноситься до споруд громадського призначення напівкаркасного типу.

## *Основні елементи будівлі*

### *Фундаменти.*

Оскільки будівля є напівкаркасною прийнято два типи фундаментів. Під колони першого поверху використовуються збірні залізобетонні стовбчасті фундаменти які виготовляються з бетону класу С12/15 і армуються арматурою класу А240 і А400 по ДСТУ 3760-2006. Під несучі стіни запроектовано стрічкові фундаменти на пальовій основі де в якості ростверку по оголовку паль використовують монолітну залізобетонну стрічку із бетону класу С12/15 армовану арматурою класів А400, А240 і ВРІ. По монолітній смузі укладаються бетонні блоки стін підвалів по ГОСТ 13579-78 з замонолічуванням швів між ними бетоном класу С8/10.

### *Стіни.*

Зовнішні стіни в будівлі запроектовані із глиняної звичайної цегли марки 100 та 75 на розчині марки 50 товщиною 510мм. Для підвищення теплозахисних характеристик кладка стін виконана колодязною з заповненням теплоізоляційними матеріалами прошарків (див теплотехнічний розрахунок). Перегородки запроектовані цегляні із цегли марки 75 на розчині марки 25.

### *Каркас.*

Будівля запроектована напівкаркасною. Монолітні залізобетонні колони, які розташовані на першому поверсі будівлі виконуються з бетону класу С20/25 і армуються арматурою А400, А240.

### *Гідроізоляція*

Передбачена горизонтальна по верхньому обрізу фундаменту із цементно-піщаного розчину складу 1:2 та двома шарами гідроізолу. На бітумній мастиці.

### *Перекрыття та покриття*

Перебачено монолітне безбалкове із бетону, класу С20/25 і армуються арматурою А400 і А240.

### *Покрівля*

В будівлі використовуються два типи покрівлі. Та, що експлуатується виконується з покриттям із керамічної плитки з посиленою гідроізоляцією трьома шарами руберойду на бітумній мастиці. Також в будівлі запроектовано покрівля з покриття з метало черепиці типу «Монтерей» по дерев'яним латам, які виконуються з бруса 60×60мм з кроком 300мм. Під покрівлю з метало черепицю влаштовуються крокви із бруса перерізом 150×75 мм між кроквами укладається утеплювач фірми «ROCKWOOL».

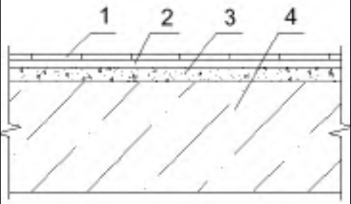
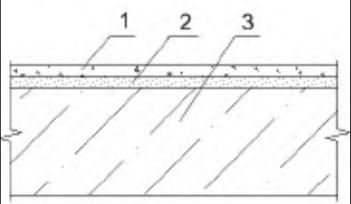
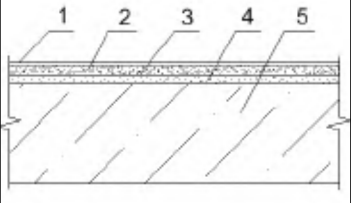
### *Східцеві елементи*

Прийняті збірними із залізобетонних сходових маршів та площадок по серіям 1.241 та 1.242. Евакуаційні сходи збірні металеві на окремому фундаменті.

### *Підлога.*

Передбачена в даній будівлі, представлена на листах графічної частини.

*Таблиця 1.2. Експлікація підлог*

Найменування приміщення	Схема підлоги	Тип підлоги	Елементи підлоги і її товщина
1	2	3	4
Санвузли.	Керамічні плитки 	1	1 - покриття з плиток – 10мм; 2 - прошарок із клеючої суміші CeresitST-17 – 15мм; 3 - звукоізоляція – 30мм; 4 - плита перекриття – 220мм.
Приміщення коридорів, холи	Мозаїчно-бетонні (терраццо): по плиті перекриття 	2	1 - верхній шар покриття із мозаїчного бетону (терраццо) – 25мм; 2 - бетон класу С12/15 – 20мм; 3 - плита перекриття – 220мм.
Кабінети персоналу	Лінолеум 	3	1- покриття із лінолеуму на мастиці – 5мм; 2 - стяжка з легкого бетону С8/10 – 50мм; 3 - пергамін 4 - звукоізоляція сінопорбетон – 40мм; 5 - плита перекриття – 220мм.

### *Віконне та дверне заповнення*

Приведене на листах графічної частини. Для підвищення теплозахисних характеристик будівлі віконне застосування прийняте тришаровим. Вікна виконуються з металопластіку, двері Індивідуальні, дерев'яні, канадського виробництва. Зовнішню обробку будівлі дивися в паспорті зовнішньої обробки. Проектом передбачається енергозберігаючі заходи. Установка віконних блоків з потрійним склінням.

### *Опорядження.*

Внутрішня поверхня стін оштукатурена поліпшеною вапняно цементною штукатуркою з подальшим вапняним пробілюванням та олійним і водоемульсійним пофарбуванням окремих ділянок стін та стелі. В окремих кімнатах виконується облицювання стін гранітною плиткою З зовні поверхня на поверхню стін оштукатурена та покривається водоемульсійною фарбою. Внутрішня обробка приміщень - високоякісна штукатурка, шпаклівка з подальшим забарвленням водно-дисперсійними фарбами світлих тонів.

## Розділ 2. Розрахунково-конструктивний.

Будинок пожежного ДЕПО розташований в м. Києві. У відповідності до ДБН В.1.2-2-2006 район будівництва відноситься до 5-го району за сніговим навантаженням з характеристичним значенням снігового навантаження і 1-го району за вітровим навантаженням з характеристичним значенням вітрового тиску .

Будинок пожежного ДЕПО є шестиіповерховою каркасною будівлею з цегляними несучими стінами і залізобетонним каркасом та збірними залізобетонними перекриттями. Просторова жорсткість будівлі забезпечується за рахунок горизонтального диску перекриття і сходових клітин. Фундаменти в будівлі прийняті пальові. Висота поверху складає 3,0 м.

До розрахунку в будівлі прийняті багатопустотна плита перекриття розміром 6,0×1,5 м, і елементи пальового фундаменту.

### 2.1. Розрахунок фундаменту.

#### *Характеристики місця будівництва*

Будівельний майданчик розташований у м. Києві. Кліматичний район будівництва ШВ.

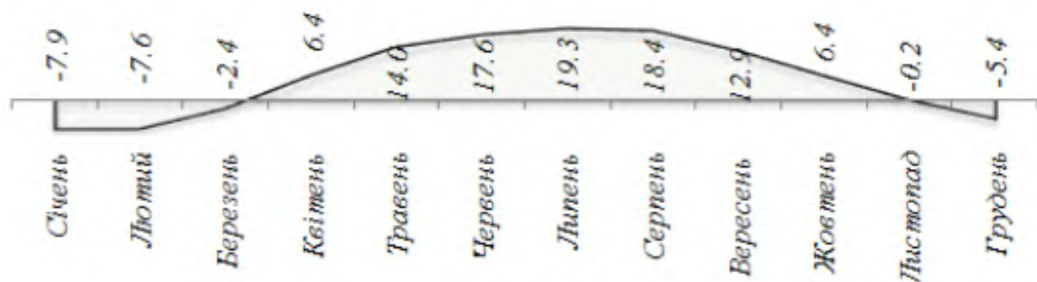


Рисунок 2.1 - Середня температура зовнішнього повітря по місяцях.

Сніговий район у відповідності до ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи» - 5. Нормативна вага снігу на горизонтальну поверхню становить 1550 Па. Вітровий район у відповідності до ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи» - 1. Нормативний тиск вітру 370 Па.

Фізико-механічні властивості приймаємо у відповідності до виданого завдання. Фізико-механічні властивості ґрунтів наведені в таблиці 2.1.

### *Характеристика споруди*

Клас будівлі за ступенем відповідальності II. Функціональне призначення будівлі – пожежне ДЕПО з житловим будинком. Будівля каркасна. Розміри будівлі в плані м. Кількість поверхів – 6. Висота будівлі . Відношення довжини будівлі до висоти

### *Інженерно-геологічні умови будівельного майданчику*

#### *Найменування і позначення ґрунтів*

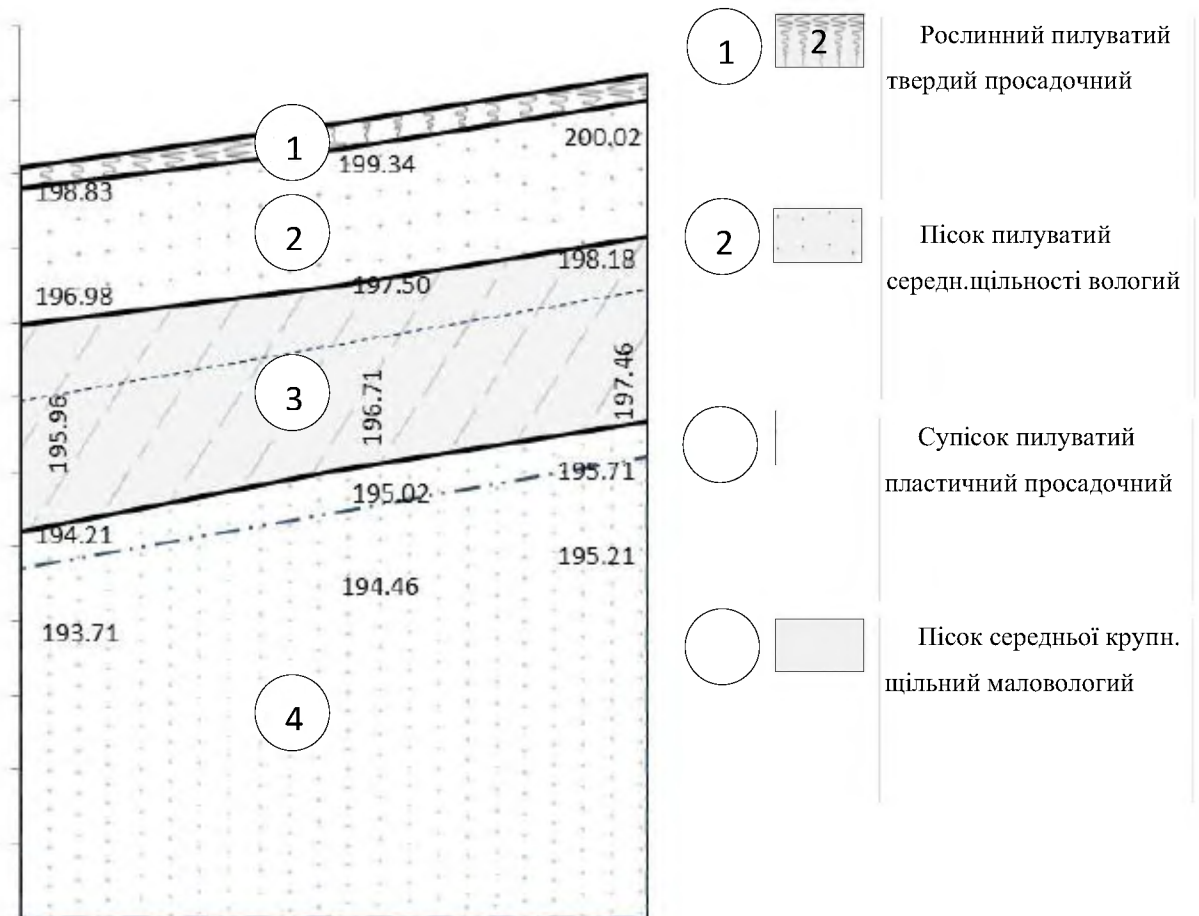


Рисунок 2.2 - Інженерно-геологічний розріз 1-1.



Визначаємо розрахункові будівельні властивості ґрунтів для розрахунків основ та фундаментів за I та II граничними станами у відповідності з п.п. 7.3 ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти».

Розрахунки основ та фундаментів за I та II групах граничних станів виконуємо із використанням розрахункових значень характеристик ґрунтів основ, що визначаються за формулою (7.1) ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти»

де – нормативне значення характеристики;

– коефіцієнт надійності по ґрунту.

Коефіцієнт надійності по ґрунту при обчисленні розрахункових значень характеристик ґрунтів слід визначати згідно з додатком В (В.6-В.7) ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти».

Розрахункові значення характеристик ґрунтів у цьому випадку слід приймати при значеннях коефіцієнтів надійності по ґрунту:

- у розрахунках основ за деформаціями
- у розрахунках основ за несучою здатністю:

для питомого зчеплення

для кута внутрішнього тертя

пісків ; глинистих ґрунтів

Таблиця 2.2 - Нормативні і розрахункові значення будівельних властивостей ґрунтів.

Нормативні і розрахункові характеристики ґрунтів для розрахунку по деформаціях (II група граничних станів), позначення, одиниці виміру	Нашарування ґрунтів / потужність			
	ІГЕ-1	ІГЕ-2	ІГЕ-3	ІГЕ-4
	0.30	1.84	2.58	10.00
Питома вага $\gamma_{II}$ , кН/м <sup>3</sup>	14.30	18.11	15.11	18.76
Питома вага часток ґрунту $\gamma_s$ , кН/м <sup>3</sup>	27.00	26.80	26.97	26.65
Природна вологість $W$ , д.о.	0.10	0.19	0.16	0.08
Вологість при повному водонасиченні $W_{sat}$ , д.о.				
Питоме зчеплення $C_{II}$ , КПа	1.00	3.00	20.00	3.00
Кут внутрішнього тертя	11.00	29.00	20.00	38.00

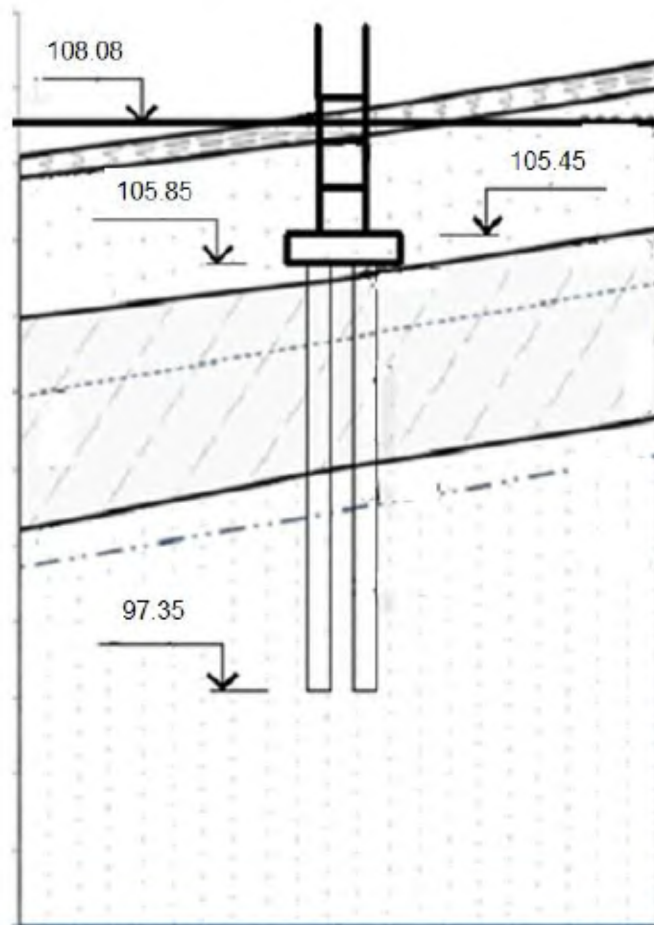
$\varphi_{II}, ^\circ$				
Модуль загальної деформації:				
у природньому стані $E, \text{Мпа}$	29.16	10.78	11.63	39.20
у замкломому стані $S_R=1E, \text{Мпа}$	Рекультивація	8.14	2.46	14.15
Коефіцієнт фільтрації $K_f, \text{м/сут}$	0.80	0.5	8.E-04	2.9
Число пластичності $I_p=W_L-W_p, \text{д.о.}$	0.05	відсутнє	0.02	відсутнє
Показник текучості $I_L=(W-W_p)/I_p, \text{д.о.}$	-0.20	відсутній	0.91	відсутній
Коефіцієнт пористості $e=(Y_s(1+W)/Y)-1, \text{д.о.}$	1.08	0.76	1.06	0.53
Питома вага сухого ґрунту $Y_d=Y/(1+W), \text{кН/м}^3$	13.00	15.22	13.07	17.37
Ступінь вологості $S_R=Y_s*W/(e*Y_w), \text{д.о.}$	0.25	0.67	0.39	0.40
Питома вага ґрунту при ступені вологості $S_R=1$ $Y_{sat}=((Y_{II}/(1+W))8(1+e*10/Y_s)/(1+e), \text{кН/м}^3$	18.19	19.54	18.23	20.85
Питома вага ґрунту нижче РГВ $Y_{sb}=(Y_s-Y_w)/(1+e), \text{кН/м}^3$	8.19	9.54	8.23	10.85
Відносна просадочність при тискові $P, \text{Мпа}$ :				
0.05	-	-	0.0043	-
0.10	-	-	0.0092	-
0.15	-	-	0.0147	-
0.20	-	-	0.0245	-
0.25	-	-	0.0352	-
0.30	-	-	0.0496	-
Початковий тиск просадочності $P_{st}, \text{Мпа}$ :	-	-	0.1071	-

Розрахункові характеристики ґрунтів для розрахунку міцності та стійкості ґрунтів основи (I група граничних станів)	Нашарування ґрунтів / потужність			
	ІГЕ-1	ІГЕ-2	ІГЕ-3	ІГЕ-4
	0.30	1.84	2.58	10.00
Питома вага $Y_I, \text{кН/м}^3$	7.15	9.06	7.55	9.38
Питоме зчеплення $C_I, \text{КПа}$	0.67	2.00	13.33	2.00
Кут внутрішнього тертя $\varphi_I, ^\circ$	9.57	26.36	17.39	34.55
Розрахунковий опір ґрунту (табл.Е.1-Е.5) для фундаментів шириною $b=1\text{м}$ і з глибиною закладання $d=2\text{м}$ природньої вологості $R_0, \text{МПа}$	Рекультивація	0.150	0.300	0.500

Розрахунковий опір ґрунту (табл.Е.1-Е.5) для фундаментів шириною $b=1\text{м}$ і з глибиною закладання $d=2\text{м}$ при ступені вологості $S_R=1$ $R_0, \text{МПа}$	Рекультивація	0.100	0.144	0.500
---	---------------	-------	-------	-------

### Вибір глибини закладання ростверку

Глибина закладання ростверку вибирається з урахуванням глибини підвальної частини, глибини промерзання ґрунту і мінімальної висоти плити ростверку. З урахуванням усіх перелічених умов приймаємо глибину закладання ростверку .



### Визначення несучої здатності палі

Розрахункова довжина палі визначається з урахуванням конструкції з'єднання палі з ростверком. Для бурі набивних палей стандартна довжина палей відсутня, а її довжина визначається лише геологічними умовами будівництва.

Розміри перерізу палі становлять  $\varnothing$ .

Позначка низу палі становить 97,35 м (-10,73 м)

Несуча здатність буро набивної палі палі визначається за формулою:

де – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті ( $\gamma_c = 1$ );

– площа обпирання на ґрунт палі;

– розрахунковий опір під подошвою палі, залежить від довжини палі і ґрунту. ( $R = 3700 \text{кПа}$ );

– коефіцієнти умов роботи ґрунту.

Розрахункове навантаження на палю

Навантаження на фундамент визначаємо в табличному вигляді. До розрахунку приймаємо фундамент під колону.

Таблиця 2.3 - Навантаження на фундамент.

№	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Нормативне навантаження, кН	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН
1. Покриття					
1	Металочерепиця	0.045	1.215	1.2	1.458
2	Лати із бруса 60×60 мм з кроком 300 мм	0.06	1.62	1.2	1.944
3	Кроква 150×75 з кроком 0.8 м	0.07	1.89	1.2	2.268
4	Утеплювач ROCKWOOL товщиною 150 мм	0.285	7.695	1.2	9.234
5	Паробар'єр	0.005	0.135	1.2	0.162
6	Підшивка	0.125	3.375	1.1	3.7125
	Разом навантаження від покриття		15.93		18.7785
2. Перекриття					
1	Лінолеум на теплоізолюючій підоснові ГОСТ 1808-80	0.06	1.62	1.2	1.944
2	Прошарок із клею будівельного Бустілат-3 Мальва	0.01	0.27	1.2	0.324
3	Стяжка порізована із цементно-піщаного розчину двошарова	0.045	1.215	1.2	1.458
4	Монолітне переkritтя	3	81	1.1	89.1
	Разом навантаження від переkritтя		84.105		92.826

№	Найменування навантаження	Нормативне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Нормативне навантаження, кН	Коефіцієнт надійності	Розрахункове навантаження, кН
	Тимчасове навантаження на перекриття				
	Корисне навантаження (2 адміністративний поверх)	2	54	1.2	64.8
	Корисне навантаження (3-6 житлові поверхи)	1.5	40.5	1.3	52.65
	Разом навантаження від перекриттів 2-6 поверхів		636.525		739.53
3. Стіна (2-6 поверхи)					
1	Цегляна кладка		593.03	1.1	652.333
2	Оштукатурення цементно-піщаним розчином М25		66.1	1.2	79.32
	Разом стіна		659.13		731.653
3. Каркас (1 поверх)					
1	Монолітна залізобетонна колона перерізом 300×300 мм		13.5	1.1	14.85
2	Металева балка		5.55	1.05	5.8275
	Разом стіна		19.05		20.6775
4. Тимчасове навантаження					
1	Тимчасове снігове навантаження	1.55	41.85	1.14	47.71
	Всього навантаження на фундамент		1372,49		1558,35

Розрахункове допустиме навантаження на палю з урахуванням коефіцієнту надійності

Кількість паль в куці визначаємо з формули

В результаті розрахунку приймаємо 4 палі.

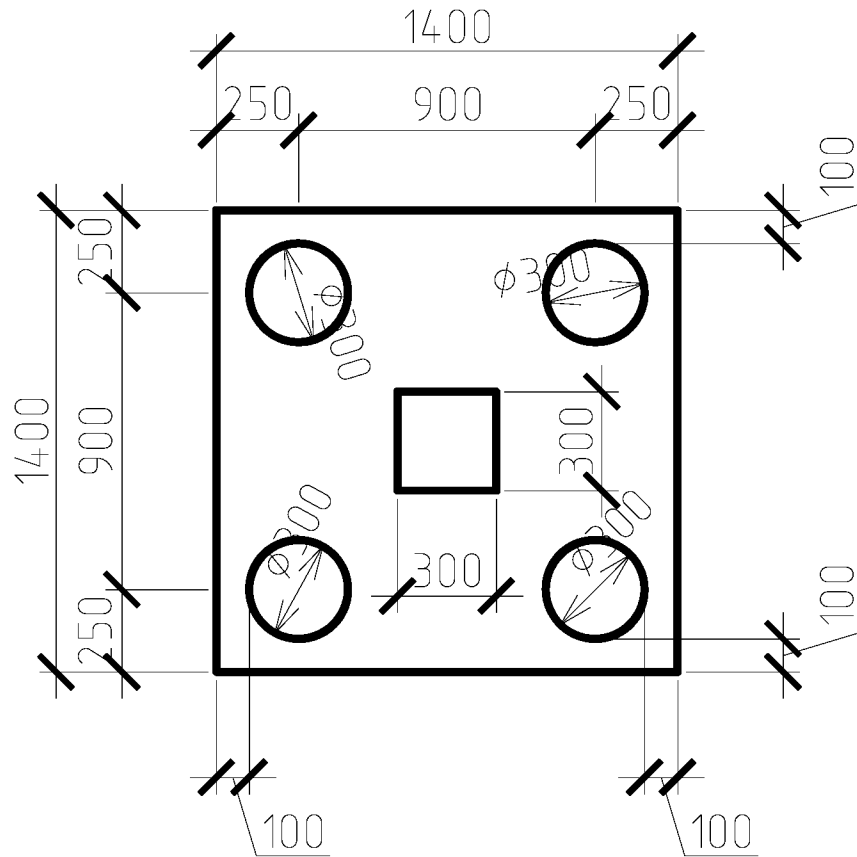
Конструювання ростверку

Конструювання ростверків виконують з урахуванням наступних положень:

- розміри в плані слід визначати виходячи з мінімально припустимої відстані між палями ;

- максимальна відстань між палями, яка забезпечує сумісну дію паль у куці з підвищеною несучою здатністю, якщо вона не лімітується розмірами надфундаментної конструкції ;
- відстань від крайньої грані палі до краю ростверку 100 мм

Виходячи із зазначених параметрів приймаємо розміри ростверку 1400×1400 мм.



## **Розділ 3. Технологія та організація будівництва**

### **3.1. Умови будівельного виробництва**

Будівельний майданчик, знаходиться в межах м. Києва. Відстань до найближчої залізничної станції 5 км, доставки залізобетонних конструкцій та піску - 10 км.

Забезпечення будівельними матеріалами та машинами здійснюється матеріально-технічною базою генерального підрядчика будівництва. Вертикальне планування ділянки вирішено у відповідності з рельєфом та природними умовами сусідніх районів в ув'язці з існуючими будівлями та дорогами з твердим покриттям.

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, розосереджений за рахунок запроєктованих поздовжніх та поперечних уклонів доріг, майданчиків та газонів.

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

Забезпечення будівельними матеріалами та машинами здійснюється матеріально-технічною базою генерального підрядчика будівництва.

### **3.2. Технологія виконання будівельних процесів з розробкою технологічних карт**

#### ***Умови будівельного виробництва***

Режим праці в даній технологічній карті прийнятий з умови оптимально високого темпу виконання трудових процесів шляхом поліпшення організації робочого місця, чіткого розподілу обов'язків між робітниками ланки з урахуванням розподілу праці і максимального поєднання

операцій, застосування вдосконаленого інструменту, пристосувань інвентарю.

Таблиця 3.1. Підрахунок об'ємів робіт

Найменування робіт	Од. вим.	Кількість
1	3	4
1. Розвантажування та складання матеріалу	т	18,56
2. Укладання в штабелі піломатеріалів	м <sup>3</sup>	16,2
3. Подавання на покрівлю лат	100 м <sup>3</sup>	0,142
4. Подавання на покрівлю металевих листів	100т	0,1
5. Подавання на покрівлю плівки	100 т	0,032
6. Влаштування огороження	100 м/п	18
7. Влаштування рештування	100 м <sup>2</sup>	13,6
8. Влаштування прокладочного шару на латах	100 м	13,6
9. Покриття покрівлі металевими листами	м <sup>2</sup>	13,6

### ***Вибір методів і способів виробництва робіт***

Перед початком виробництва ізоляційних робіт виконуються і повинні бути прийняті по акту всі будівельно-монтажні роботи зокрема, замонолічівання стиків (швів) між збірними залізобетонними плитами.

Роботи по влаштуванню покрівлі повинні виконуватися спеціалізованими бригадами (ланками) при технічному керівництві виробника робіт (майстри). Робочі бригади повинні бути навчені порядку виконання цих робіт, включаючи і вимоги охорони праці і техніки безпеки.

При проведенні робіт користуватися СНиП III-2-74 «Ізоляційні та опоряджувальні роботи». Роботи по влаштуванню шатрової покрівлі виконують бригада у складі 9 чоловік. Роботи виконуються в одну зміну. Основнимвантажопідйомним механізмом прийнятий щогловий підіймач МП-1. У комплексі покрівельних робіт передбачається влаштування обрешітки, покриття металевими листами, розділ дрібних опоряджувальних робіт. Як покрівельний матеріал прийняті листи типу «Монтерей», які

виготовляються фірмою «Раніла». Обрешітка, розміром поперечного січення 50\*50, виготовляється з порід I гатунку і кріпиться до кроквяної ноги за допомогою 2-х цвяхів на одному місті кріплення. Прибивку обрешітки розпочинають від звісу по напрямку до гребня. По мірі підйому риштування до гребня для зручності використовують переносні столики з телескопічними стойками. Для запобігання попадання конденсату з тилу покрівельного листа на обрешітку укладається ізоляційна плівка.

Монтаж покрівельних листів розпочинають з торця покрівлі зліва направо. Розпочавши монтаж з лівого краю наступний лист влаштовується під

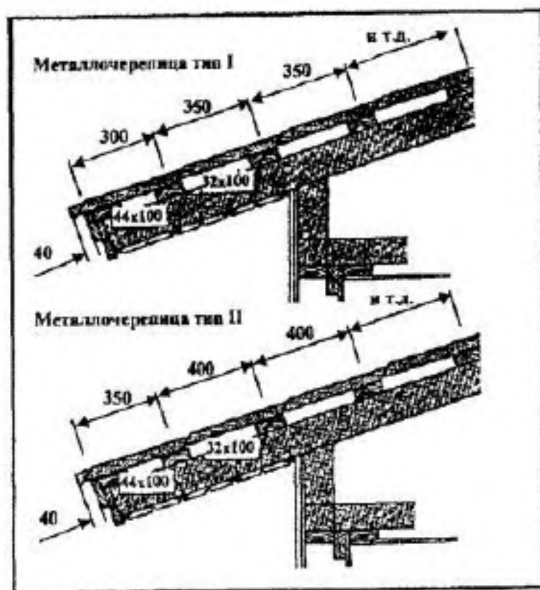


Рис. 3.1. Розмітка брусків решетування

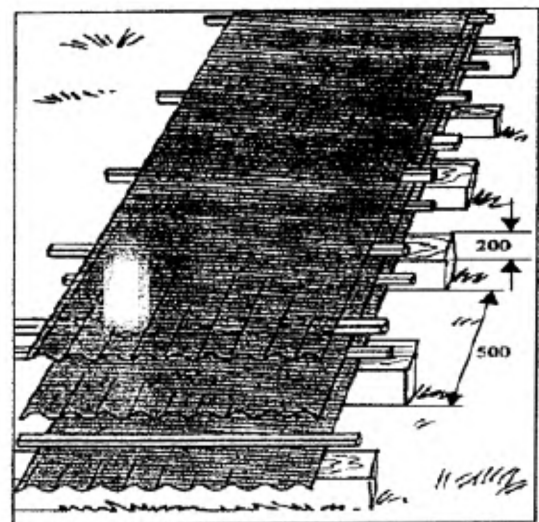
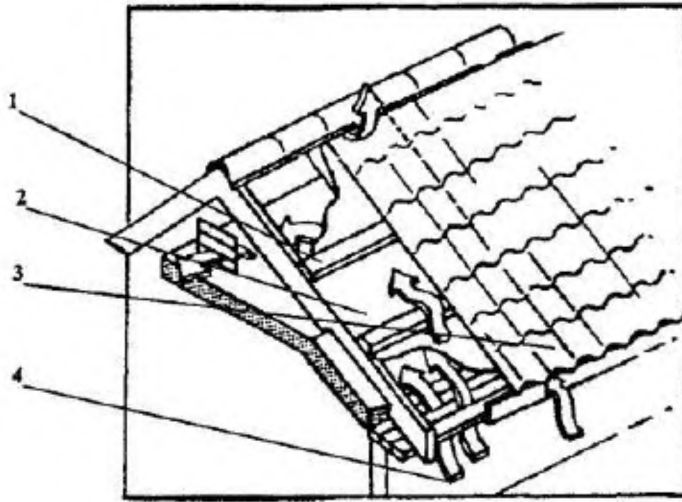


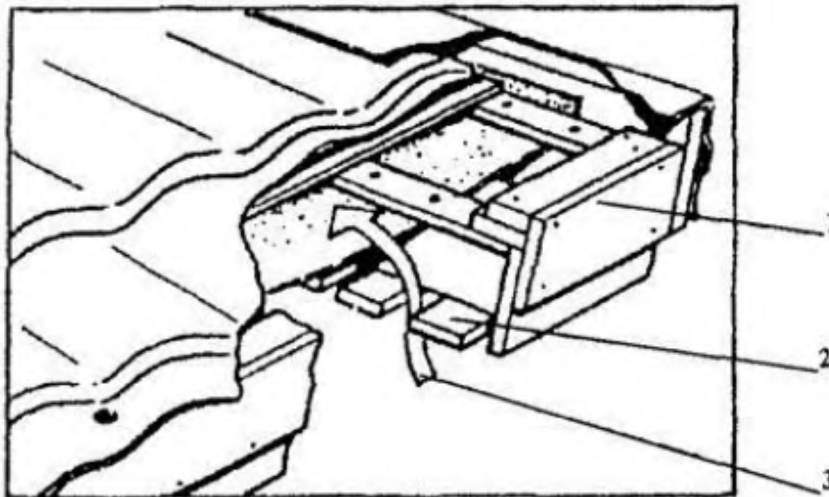
Рис. 3.2. Зберігання металочерепиці

останню хвилю попереднього листа. Нижній край листа встановлюється з виступом від карнизу на 40 мм. Перші три, чотири листи кріпляться на гребні тільки одним шурупом, після ретельного вирівнювання по карнизу їх повністю закріплюють по всій довжині. Кріплення листів виконується шурупом по 6 шт, на м<sup>2</sup>. До кріплення гребня даху потрібно переконатися в тому, що всі листи закріплені а ущільнена стрічка під гребневі планки прибита. Планки гребня кріпляться шурупами через одну хвилю прогину. Для ущільнення використовуються стрічка КАРРУСЕХ.



*Рис. 3.3. Рух повітря від карниза до коника.*

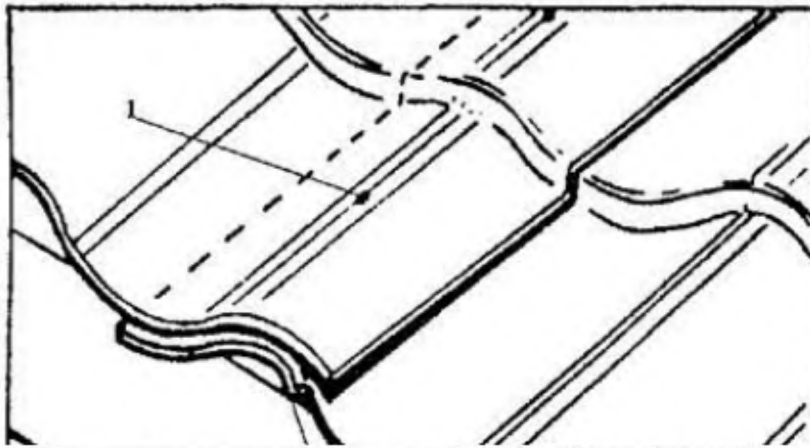
1 - решетування; 2 - гідроізоляційний рулонний матеріал; 3 - металочерепиця; 4 - напрямок руху повітря



*Рис. 3.4. Карнизна ділянка даху*

1 - захисна карнизна дошка; 2 - зашивання карниза; 3 - напрям руху повітря

*Рис. 3.5. Закріплення місць нахльостів гвинтами*



1 - гвинт  
самоарізний; 2 -  
капілярна канавка

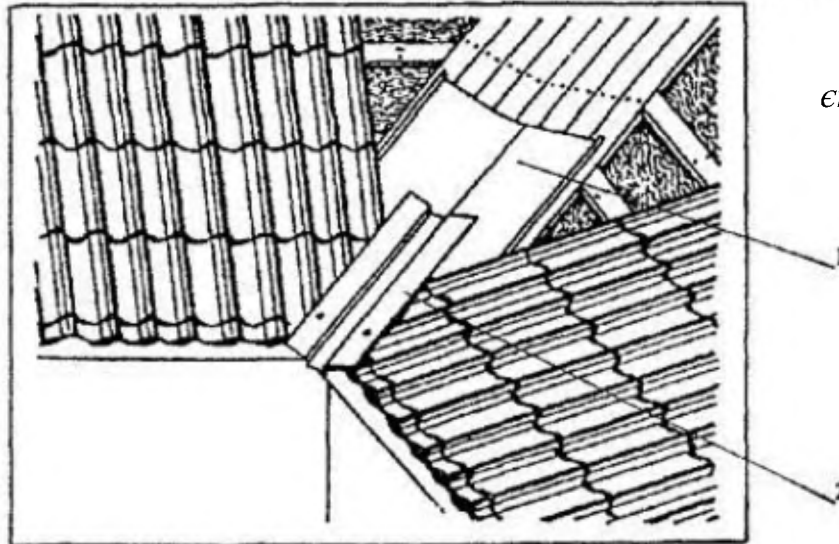


Рис. 3.6. Монтаж  
єндови

1 - гладкий  
лист; 2 - декоративна  
планка єндови

Таблиця 3.3. Склад бригади

№п/п	Спеціальність	розряд	Кількість людей	
			В ланці	В бригаді
1	Машиніст	5	1	1
2	Тесляр	4	1	1
3	Тесляр	3	1	1
4	Покрівельник	4	1	1
5	Покрівельник	3	1	1
6	Покрівельник	2	1	1
7	Тесляр	2	1	1
8	Підсобний робітник	2	2	2

#### Вказівки до якості робіт.

При виконання покрівельних робіт слід користуватися СНиП III-20-74. «Кровли, гідроізоляція и теплоізоляція» Приймання матеріалів виконується на основі сертифікату на якість постачальних матеріалів. Контроль якості робіт виконується по «Схемам контролю якості». При

влаштуванні дерев'яного риштування під покрівлю необхідно виконати наступні вимоги:

- відстань між елементами риштування повинна відповідати проектній;
- в місцях покрівлі гребеня необхідно виконувати настил 2-х дошок шириною 200 мм з кожної сторони;
- просвіт між поверхнею риштування і контрольною рейкою не повинен перевищувати 5 мм повз схилу і 10 мм поперек схилу.
- проміжок в риштуванні поміж дошками не повинен перевищувати 10 мм.
  - У процесі підготовки і виконання покрівельних робіт перевіряють:
- якість листів металочерепиці;
- відсутність подряпин, деформацій, вигинів, надломів, розміри по довжині;
- якість виконання обрешітки - перетин обрешітки, відстань між пропелінами і відповідність проектному рішенню;
- наявність прокладного гідроізоляційного матеріалу;
- наявність торцевих, гребневих, карнизних планок;
- готовність всіх конструктивних елементів для виконання покрівельних робіт;
- правильність виконання всіх примикань до виступаючих конструкцій;
- правильність виконання вентиляційного каналу;
- правильність виконання коника, єндови, карнизів;
- правильність установки і закріплення сходи, перехідних містків, сходи на даху, правильність влаштування системи водовідведення.

Приймання робіт повинна супроводжуватися ретельним оглядом її поверхні і особливо в єндовах, на карнизних ділянках, у місцях влаштування коника, всієї водовідвідної системи.

- Виконана покрівля з металочерепиці повинна задовольняти наступним вимогам:
- всі листи металочерепиці, у тому числі гребеневі елементи повинні бути щільно прикріплені до решетування, без перекосів, з дотриманням

нахлесток, з дотриманням розміру виносу обрешітки. На поверхні листів металочерепиці не повинно бути пошкоджень, зламів, вм'ятин, подряпин.

- Виявлені при огляді готової покрівлі виробничі дефекти повинні бути виправлені до здачі будинку в експлуатацію.
- Приймання готової покрівлі повинна бути оформлена актом з оцінкою якості робіт.

Приймання виконаних робіт підлягає огляду актами прихованих робіт, у тому числі виконаної пароізоляції, теплоізоляції, гідроізоляційного шару (якщо ці елементи конструкції є), пристрій антен, розтяжок, стоек, мансардних вікон.

#### *ТБ при виробництві покрівельних робіт.*

Зона покрівельних робіт огорожується. Перед початком робіт майстер повинен перевірити стан крокв, прогонів і решетування. Робітники забезпечуються запобіжними поясами, які кріпляться до стропувальними канату прикріпленого до міцних елементів даху.

Приймальня майданчик на даху огорожується поручнями висотою 1м. На покрівлі з ухилом більше 20° або мокрою, покритою інієм, снігом крім запобіжних поясів використовуються драбини.

Майданчик призначена для варіння мастики розташовується на відстані не менше 50м від споруди. Біля варильного котла повинен стояти ящик з піском і вогнегасник. Змішування бітуму з бензином проводиться на відстані 50м від місця варіння, змішування проводиться шляхом вливання розігрітого бітуму в бензин не більше 70°. Робітники повинні бути забезпечені захисною взуттям, одягом і захисними окулярами. Забороняється проводити покрівельні роботи під час ожеледиці, туману, сильного дощу та вітру в 6 балів.

При роботі на покрівлі з ухилом більше 25°, а також на мокрій чи покритій інієм /снігом/ покрівлі, крім запобіжного пояса, необхідно застосовувати драбини шириною 30 см з нашитими планками.

Скидати з покрівлі матеріал і інструмент забороняється.

Щоб уникнути падіння з покрівлі будь-яких предметів на людей, які проходять, установлюються запобіжні козирки над проходами, зовнішніми дверима. Зона можливого падіння предметів відгороджується, і вивішується попереджувальний плакат «Прохід заборонено».

Покриття карнизних спусків, жолобів, парапетів, а також підвіску водостічних лійок і труб необхідно робити з рихтовання, лісів і колісок.

Перед застосуванням електрощітки для очищення покрівлі від іржі і старої фарби перевірити справність заземлення корпусу електромотора, стан ізоляції проводів (вони повинні бути укладені в гумові трубки). Електрощітку необхідно закріпити мотузкою. Не можна застосовувати електрощітку під час дощу і на мокрій покрівлі.

Всі покрівельні роботи слід виконувати відповідно до вимог затвердженого проекту виконання робіт, з яким він повинен побут ь ознайомлений, проект виконання робіт повинен знаходитися на будівельному майданчику.

Забороняється проводити покрівельні роботи під час ожеледиці, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози і вітру швидкістю 15 м / с і більше.

При виконанні робіт на вологих покрівлях, а також при роботі на даху з ухилом більше 20° незалежно від ухилу покрівельник повинен користуватися:

запобіжними поясами і страхувальними канатами товщиною не менше 15мм; місця закріплення карабіна повинні бути вказані майстром чи виконробом; канати для закріплення поясів не повинні тертися на гострих гранях будівельних конструкцій, а в таких місцях слід укласти запобіжні підкладки;

нековзною взуттям (повстяної, валяного).

Допуск робітників на даху здійснюється тільки після перевірки справності несучої основи.

У зв'язку з можливим падінням з даху інструменту, матеріалів необхідно влаштовувати уздовж зовнішніх стін будівель огорожу зони у відповідності з ДБН.

Щодня після закінчення роботи дах слід очищати від залишків матеріалу і сміття, завантажуючи останні в контейнери або бачки, і опускати їх на землю за допомогою крана або лебідок. Скидати сміття з горища не допускається.

Пускач або рубильник для включення електромеханізмів повинен знаходитися в ящику, який запирається на замок. При догляді з робочого місця все електромеханізми та електроінструмент повинні знеструмлюватиметься.

Елементи і деталі покрівель з металочерепиці подавати на робочі місця в заготовленому вигляді.

Під час перерв у роботі інструмент та матеріали повинні бути закріплені на даху або прибрані. Усі працюючі на об'єкті повинні бути забезпечені захисними касками.

При виконанні робіт, на які видається наряд-допуск, покрівельник повинен пройти поточний інструктаж, який реєструється в наряді-допуску.

Покрівельник, що не засвоїв інструктаж або виявив при перевірці знань з охорони праці незадовільні знання, до самостійної роботи не допускається, він зобов'язаний знову пройти інструктаж і перевірку знань.

### **3.3. Дослідницька робота**

#### **Загальна характеристика роботи**

**Актуальність роботи.** Виробництво залізобетонних перекриттів цивільних будівель, в порівнянні з іншими основними елементами каркаса, що несе, при використанні будь-якої відомої технології та організації робіт (повнозбірні заводського виробництва, монолітні, бетоновані в опалубці або збірно-монолітні) відрізняється істотно великими питомими витратами ресурсів, а отже, і вартістю їх устрою. Це пояснюється їхньою проектною роботою на вигин, що потребує застосування бетонів підвищеної міцності, а

також достатнього армування для сприйняття розрахункових навантажень. До того ж проектні навантаження для збірних конструкцій перекриттів заводського виготовлення повинні додатково включати також технологічні, складські, монтажні та транспортні. А в разі монолітного виконання, потрібен і великий комплект опалубки, що визначається суттєво більш тривалими термінами до початку розопалублення перекриттів через необхідність сприйняття проектних навантажень відразу ж після розпалубки.

Перераховане визначає актуальність подальших наукових досліджень та передпроектних розробок, спрямованих на зниження загальної ресурсоемності виробництва та застосування інноваційних збірно-монолітних конструкцій залізобетонних перекриттів багатопверхових цивільних будівель.

**Мета роботи** – вивчити особливості технології улаштування монолітних перекриттів з використанням пустотоутворювачів. виявити її недоліки та запропонувати способи їх усунення.

#### **Задачі дослідження.**

На першому етапі вивчити причини низької якості виконання монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів. На другому етапі визначити основні дефекти та пошкодження, що виникають при будівництві, ремонті та експлуатації даних плит перекриття. На третьому етапі вивчити особливості системи контролю якості, що здійснюються безпосередньо при влаштуванні монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів.

**Об'єкт дослідження** – монолітні перекриття із застосуванням пустотоутворювачів.

**Практична значимість** отриманих результатів для будівельної галузі полягає у підвищенні якості монолітних перекриттів з використанням пустотоутворювачів. Встановлено, що використання сталевібробетону в перекриттях з пустотоутворювачами, що не вилучаються, дозволяє знизити відсоток армування на 9.82 %, порівняно з іншими досліджуваними

варіантами, знизити витрату бетону в порівнянні з суцільною монолітною плитою майже в 2 рази.

### ***Апробація роботи.***

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

### **Огляд досліджень**

Зведення будівель та споруд із монолітного залізобетону дозволяє зводити міцні та довговічні споруди практично будь-якої форми та поверховості у відносно короткі терміни, що зумовлює переваги даної технології перед будівництвом із збірних конструкцій. Однак таке будівництво є вельми матеріаломістким, що призводить до обтяження як самої споруди, так і її складових частин. Одним з найважчих елементів із високою трудомісткістю їхнього пристрою є конструкція перекриття. У більшості випадків їх влаштовують суцільними, тому що це передбачає порівняно низьку кількість трудовитрат, але призводить до значного збільшення витрати бетону та арматури, і як наслідок обтяження конструкції. У зв'язку з цим одним із актуальних завдань підвищення ефективності будівельного виробництва є зниження маси конструкцій будівлі, матеріаломісткості при забезпеченні високої якості будівельної продукції.

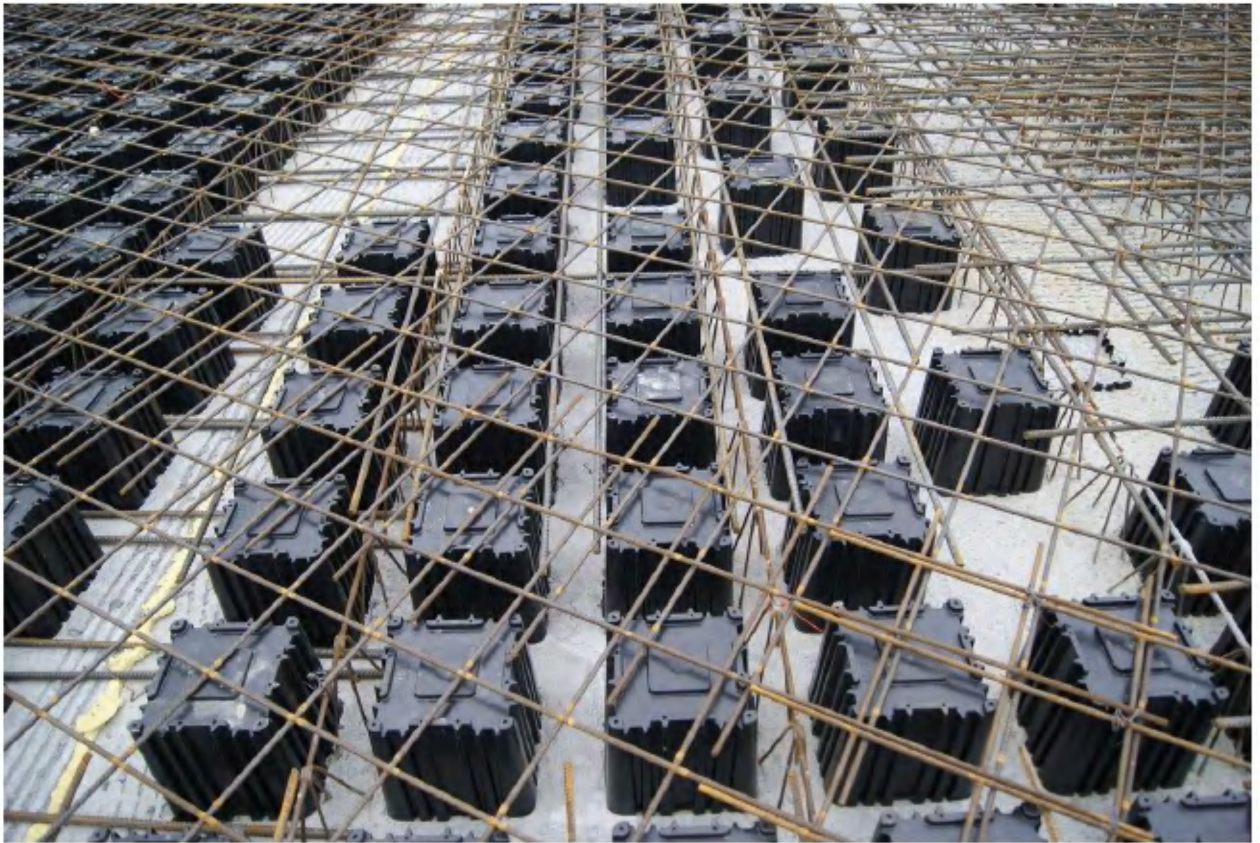
Відомо, що зниження маси перекриттів будівель може бути досягнуто за рахунок застосування нових ефективних конструктивних форм [1], використання попередньо напружених елементів [2], збільшення застосування легких бетонів на пористих заповнювачах [3] та ін.

Найбільш перспективним є пристрій перекриттів ефективних конструктивних форм, оскільки їх застосування дозволяє знизити масу перекриттів на 30-40%, зменшити витрату арматури в 1,3-1.5 разів, знизити масу будівлі в цілому на 25-30%. До перекриттів ефективною конструктивною форми відносять монолітні кесонні перекриття, перекриття з вкладками, що не виймаються, у вигляді порожнистих бетонних блоків, пластмасових виробів і т.п. Ці елементи відіграють роль незнімної опалубки, формуючи

простір для отримання кесонної структури з монолітного бетону, заповнюють частину конструкції перекриття, одночасно утворюючи порожнечі та зменшуючи масу перекриттів.

Розглянемо докладніше застосування різних пустотообразователів, оскільки даний метод найбільш ефективний з погляду зниження матеріаломісткості та забезпечення рівної стельової поверхні.

У роботах [4-12] розглянуто кілька видів монолітних залізобетонних перекриттів з невитягуваними пустотоутворювачами (рисунки 3.7-3.12), їх важливою відмінністю є форма, габарити та матеріал, з якого вони виготовлені.



*Рисунок 3.7 - Монолітне полегшене перекриття системи Airdeck*



*Рисунок 3.8 - Монолітне полегшене перекриття системи BubbleDeck*



*Рисунок 3.9 - Монолітне полегшене перекриття системи Sobiax*



*Рисунок 3.10 - Монолітне полегшене перекриття системи U-BahnBeton*



*Рисунок 3.11 - Монолітне полегшене перекриття системи U-BootBeton*



*Рисунок 3.12 - Монолітне полегшене перекриття системи Veeplate*

Влаштування монолітних залізобетонних перекриттів з пустотоутворювачами, що не вилучаються, дозволяє значно знизити масу перекриттів. Завдяки цій перевазі стає можливим уникнути виступаючих капітелей і балок між колонами, збільшити прольоти між колонами і, відповідно, зменшити кількість колон. Зменшення ваги перекриттів веде до зниження загального навантаження на колони та фундамент, що призводить до оптимізації перерізу колон та товщини фундаментної плити.

### **Технологія влаштування монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів**

Виділяють кілька технологій влаштування плит перекриття із застосуванням пустотоутворювачів. Так, у роботі (13) описується технологія, за якою на першому етапі виконується монтаж опалубки. На другому етапі проводять укладання нижньої арматурної сітки і каркаса ребер між пустотоутворювачами для їх зчеплення (до набору міцності бетону більше 1.5МПа), що виключає їх спливання при подальшому бетонуванні. На четвертому етапі виконується монтаж верхньої арматурної сітки та бетонування верхньої

частини перекриття. При цьому бетон слід укласти спочатку на пустотоутворювачі, далі на ребра.

Недоліком даної технології є двостадійний процес бетонування, у зв'язку з чим виникають проблеми забезпечення адгезії та гідроізоляції робочого шва. Механічні впливи, що виникають при встановленні пустотоутворювачів на свіжоукладений бетон нижньої полиці плити загрожують виникненням дефектів його структури та властивостей. Слід зазначити низькі показники міцності та тріщиностійкості бетону нижнього пояса плит у зв'язку з відносно малою товщиною. Крім того безперервність процесу бетонування верхньої частини перекриття утрудняється необхідністю укладання бетону спочатку на пустотоутворювачі, а потім на ребра.

Інша технологія, описана в роботі [14], відрізняється тим, що після монтажу опалубки та укладання нижньої арматурної сітки та каркаса ребер, виробляють монтаж пустотоутворювачів з подальшим укладанням верхньої арматурної сітки та бетонуванням. Укладання бетону здійснюють у два етапи. На першому етапі бетонується нижній пояс плити перекриття з технологічною витримкою, необхідною для набору бетоном міцності більше 1,5 МПа. На другому етапі бетонують ребра між пустотоутворювачами та верхню полицю плити перекриття.

Крім недоліків, зазначених у першому методі, у цій технології слід зазначити складність процесу першого етапу бетонування нижнього пояса плити перекриття. При не забезпеченні достатньої товщини цього шару не станеться адгезія порожнеч, що призведе до їх спливання при другому етапі бетонування. Надмірна товщина першого шару призведе до спливання порожнеч, що не забезпечить їх проектне положення.

Третій спосіб влаштування монолітних перекриттів з використанням пустотоутворювачів [15] дозволяє здійснити перехід до одностадійного бетонування на всю товщину плити перекриття за рахунок застосування спеціальних фіксаторів, які забезпечують проектне положення пустотоутворювачів при їх спливанні в процесі бетонування. Технологія пристрою плити перекриття з пустотобразователями по даному способу

включає наступні процеси: монтаж опалубки, укладання нижньої арматурної сітки і каркаса ребер, встановлення пустотоутворювачів, монтаж фіксаторів пустотоутворювачів, укладання верхньої арматурної сітки, бетонування в один шар.

Недоліком даного способу, пов'язаного із застосуванням фіксаторів, є необхідність свердління отворів в опалубці під скоби, що фіксують, що збільшує трудомісткість робіт і призводить до швидкого зношування опалубки перекриття.

Дана технологія улаштування монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів на нашу думку є найбільш ефективною, оскільки здійснюється при одностадійному бетонуванні, але, не дивлячись на це, нижній пояс плит перекриттів відрізняється відносно невисокою міцністю та тріщиностійкістю у зв'язку з її малою товщиною. Також до недоліку слід віднести відсутність у нашій країні необхідної нормативної бази з розрахунку, проектування, виготовлення та влаштування монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів та виробничої бази щодо їх виробництва.

### **Спосіб усунення недоліків монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів та спеціальних фіксаторів**

Для усунення нестачі невисокої міцності та тріщиностійкості нижнього поясу плит перекриттів авторами пропонується застосування сталевих волокон у бетон у кількості 20-50 кг на 1 м<sup>3</sup> підвищує міцність на розтяг при згині в 2-3 рази, на стиск до 10-50 %, на осьове розтяг до 50-80 %, ударну в'язкість у 8-10 разів, модуль пружності до 20%, тріщиностійкість у 2-3 рази, довговічність у 2 рази. Не менш ніж на клас підвищується морозостійкість та водонепроникність. Це додатково дозволить скоротити витрати арматури в залізобетонних конструкціях, що компенсує витрати, пов'язані з подорожчанням бетону з волокнами.

Для порівняння матеріаломісткості суцільного монолітного залізобетонного перекриття, монолітного залізобетонного перекриття з невитягуваними пустотоутворювачами та монолітного сталевібробетонного перекриття з невилученими пустотоутворювачами та були виконані розрахунки за граничними станами першої та другої групи за ДБН. Для прикладу було прийнято частину плити перекриття за технологією DaliformGroup для системи U-BootBeton з розмірами в плані 1,44×1,44 м.

За результатами розрахунків встановлено, що застосування монолітного сталевібробетонного перекриття з пустотоутворювачами, що не вилучаються, дозволяє знизити відсоток армування на 9.82 %, порівняно з іншими досліджуваними варіантами, знизити витрату бетону в порівнянні з суцільною монолітною плитою майже в 2 рази.

Важливим критерієм досягнення ефективності монолітних перекриттів з пустотоутворювачами, що не вилучаються, є дотримання технології їх пристрою, що досягається своєчасним контролем якості на етапах вхідного, операційного та приймального контролю. На наступному етапі досліджень вивчено основні дефекти та пошкодження монолітних перекриттів з невилученими пустотоутворювачами та причини їх виникнення. Запропоновано склад операцій та засоби контролю процесів улаштування перекриттів.

### **Основні дефекти та пошкодження монолітних перекриттів з невилучуваними пустотоутворювачами**

На даному етапі розглянуто найбільш характерні дефекти та пошкодження, що виникають при будівництві та в процесі експлуатації монолітного перекриття з фібробетону з невилучуваними пустотоутворювачами, а також причини їх виникнення (таблиця 3.7).

*Таблиця 3.7 - Характерні дефекти та пошкодження, що виникають при зведенні монолітних перекриттів з невилученими пустотоутворювачами та причини виникнення*

Конструктивний елемент	Найменування дефектів і уражень	Причини виникнення
Опалубка	Щілини в стикових з'єднаннях, відхилення від проектних розмірів	Використання несертифікованих виробів; невідповідність геометричних параметрів виробів; недотримання проектних розмірів при встановленні; неналежне кріплення щитів опалубки
Арматура	Неточність встановлення арматурних виробів, корозія елементів, неякісно виконана зварка (в'язка) вузлів каркасу	Використання несертифікованих виробів; вплив агресивних середовищ; відсутність у арматурників відповідної кваліфікації
Муфта для кріплення пустотоутворювачів	Корозія елементів, невідповідність геометричних параметрів	Використання несертифікованих виробів; порушення правил транспортування і зберігання; механічні впливи; відсутність захисного покриття; вплив агресивних середовищ
Пустотоутворювачі	Зміщення пустотоутворювачів в горизонтальному і вертикальному напрямках	Використання несертифікованих виробів; невідповідність геометричних параметрів виробів; недотримання проектних розмірів при встановленні
Фібробетон	Неоднородність суміші	Порушення технології виробництва; порушення технології бетонування

Як очевидно з табл. 1, найбільш поширеними причинами появи дефектів та пошкоджень, що виникають при будівництві даних плит перекриттів, є незабезпечення контролю операцій на етапах підготовчих робіт, монтажу пустотоутворювачів, приймання виконаних робіт.

### **Контроль якості при встановленні пустотоутворювачів та монтажі фіксаторів**

Склад операцій та засоби контролю на підготовчому етапі, при монтажі пустотоутворювачів та прийманні виконаних робіт при встановленні пустотоутворювачів та монтажі фіксаторів наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Склад операцій та засоби контролю

Етапи робіт	Операції, що підлягають контролю	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	<p>Перевірити:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Наявність документа про якість і відповідність характеристик пустотоутворювача проектним;</li> <li>- Якість поверхні, точність геометричних параметрів, зовнішній вигляд вкладишів, з'єднувальних муфт і фіксаторів;</li> <li>- Наявність акту огляду (приймання), раніше виконаних робіт;</li> <li>- Очищення опорних поверхонь раніше змонтованих і піднятих пустотоутворювачів від сміття, бруду, снігу і наледі;</li> <li>- Наявність орієнтовних рисок, які визначають проектне положення вкладиша, що монтується</li> </ul>	<p>Візуальний</p> <p>Вимірювальний, кожний елемент</p> <p>Візуальний</p> <p>Візуальний</p> <p>Візуальний</p>	<p>Паспорти (сертифікати якості), загальний журнал робіт, акт огляду (приймання) раніше виконаних робіт</p>
Монтаж пустотоутворювачів	<p>Контролювати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Встановлення вкладишів в проектне положення; відхилення від осі в поздовжньому і поперечному напрямках – контроль встановлення муфт (відхилення по горизонталі) і контроль висоти ножки (відхилення по вертикалі);</li> <li>- Встановлення фіксаторів пустотоутворювачів</li> </ul>	<p>Вимірювальний</p> <p>Вимірювальний</p>	<p>Загальний журнал робіт</p>

<p>Приймання виконаних робіт</p>	<p>Перевірити:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Фактичне положення змонтованих пустотоутворювачів;</li> <li>- Зовнішній вигляд лицьової поверхні;</li> <li>- Несучу здатність пустотоутворювачів</li> </ul>	<p>Вимірювальний  Візуальний  Вимірювальний</p>	<p>Акт огляду (приймання) виконаних робіт, виконавча геодезична схема</p>
<p>Контрольно-вимірювальний інструмент: рейка-висок; рівень будівельний, лінійка металева, нівелір, теодоліт</p>			
<p>Операційний контроль виконують: майстер (виконроб), геодезист – в процесі робіт. Приймальний контроль виконують: робітники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.</p>			

### Технічні вимоги:

а) геометричні розміри пустотоутворювачів, повинні відповідати вимогам, зазначеним на рисунку 3.13.

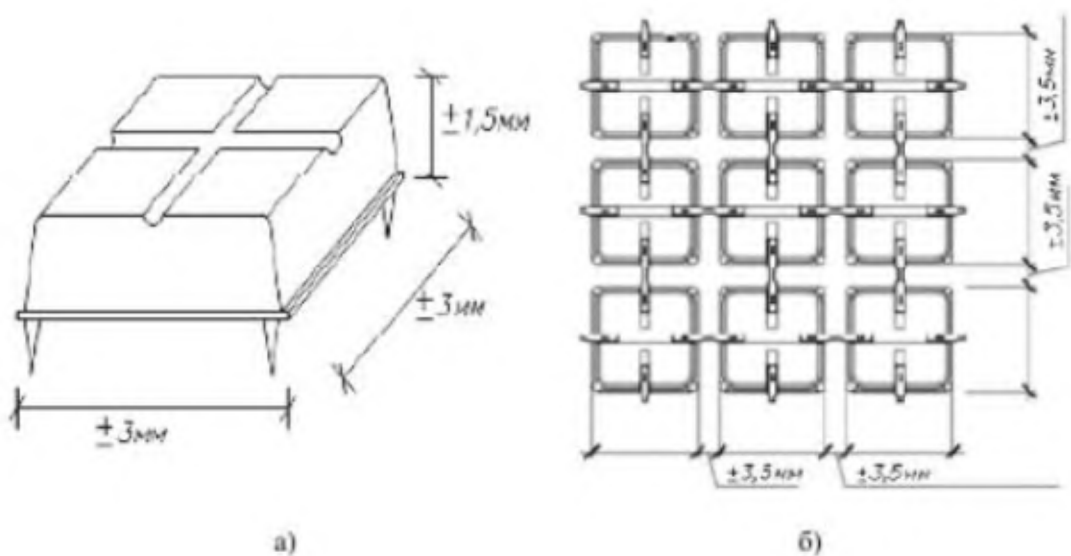


Рисунок 3.13 - Технічні вимоги до геометричних розмірів пустотоутворювачів: а - допустимі відхилення геометричних розмірів пустотоутворювачів по довжині, ширині та висоті; б - допустимі відхилення відстані між пустотоутворювачами для поздовжніх та поперечних балок

### б) Вимоги до якості матеріалів і приймання.

Матеріал пустотоутворювачів повинен відповідати вимогам нормативних документів для цього виду продукції. Пустотоутворювачі повинні мати міцність, жорсткість, незмінність форми і стійкість в робочому положенні, в умовах монтажу і транспортування.

Пустотоутворювачі повинні бути міцно закріплені один з одним за допомогою сполучних муфт під час розкладки. Не допускається використовувати при монтажі пошкоджені пустотоутворювачі - тріщини, несправність ніжки, не симетричність вкладиша, перекошеність, так само їх заміна іншою без внесення змін до проектної документації.

При прийманні опалубки необхідно перевірити наявність паспорта з інструкцією з монтажу та експлуатації пустотоутворювачів, перевірити геометричні розміри, якість робочих поверхонь, якість поверхонь, що не стикаються з бетоном.

При монтажі пустотоутворювачів заміряють несучу здатність їхньої верхньої сторони. Допустиме вертикальне рівномірно-розподілене навантаження на верхню сторону вкладиша (для майданчика розмірами не більше 43×43 см) становить не більше 1,2 тс/м<sup>2</sup>.

## **Висновки**

1. За результатами аналізу літератури розглянуто різні технології улаштування монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів. Визначено їх переваги та недоліки. Виявлено, що найефективнішою є технологія із застосуванням спеціальних фіксаторів, що дозволяють бетонувати плиту перекриття на всю товщину в один етап, прийняту для подальших досліджень.

2. За результатами виявлених недоліків у вигляді невисокої міцності та тріщиностійкості нижнього поясу плит перекриттів досліджуваної технології запропоновано використання сталевібробетонних сумішей при бетонуванні.

3. За результатами виконаних розрахунків встановлено, що використання сталевібробетону в перекриттях з пустотоутворювачами, що не вилучаються, дозволяє знизити відсоток армування на 9.82 %, порівняно з іншими досліджуваними варіантами, знизити витрату бетону в порівнянні з суцільною монолітною плитою майже в 2 рази.

4. Виявлено основні дефекти та пошкодження, що виникають при будівництві та в процесі експлуатації монолітних перекриттів із

сталефібробетону з невилученими пустотоутворювачами та встановлені основні причини їх виникнення. Запропоновано склад операцій та засоби контролю.

## Список використаних джерел

1. Airdeck vloeren | Airdeck Building Concepts | Hasselt. Airdeck New. URL: <https://www.airdeck.be/> (date of access: 16.11.2023).
2. Tina. Lai. Structural Behavior of BubbleDeck Slabs and Their Application to Lightweight Bridge Decks // *International Journal of Civil Engineering and Technology*. 2017. № 45. P. 54.
3. Mota Mike. Voided two-way flat plate slabs // *STRUCTURE magazine*. 2009. № 7. P. 7.
4. Чураков А. Г. Двухосная пустотная плита с инновационными видами пустот // *Строительство уникальных зданий и сооружений*. 2014. № 6 (21). С.70—88.
5. Open-source framework for publishing content. *COBIAX | INTERNATIONAL*. URL: <https://www.cobiox.com/intl/en/> (date of access: 15.11.2023).
6. Innovative solutions for building. *Daliform Group*. URL: [https://www.daliform.com/en/?\\_gl=1\\*uue7ur\\*\\_up\\*MQ..\\*\\_ga\\*NDY5MTkwNTkyLjE3MDI0MDA0NDM.\\*\\_ga\\_KP1FV69C0J\\*MTc\\_wMjQwMDQ0Mi4xLjEuMTcwMjQwMDQ4NS4wLjAuMA..](https://www.daliform.com/en/?_gl=1*uue7ur*_up*MQ..*_ga*NDY5MTkwNTkyLjE3MDI0MDA0NDM.*_ga_KP1FV69C0J*MTc_wMjQwMDQ0Mi4xLjEuMTcwMjQwMDQ4NS4wLjAuMA..) (date of access: 12.11.2023).
7. Home. *403 Forbidden*. URL: <https://www.beeplate.com/> (date of access: 08.11.2023).
8. Спосіб улаштування залізобетонного перекриття полегшеного типу / Шмуклер В. С., Помазан М. Д. ; заявник та власник Шмуклер Валерій Семенович. – № 201112222 ; заявл. 18.10.2011 ; публ. 25.04.2012, Бюл. № 8.
9. Пат. 75556 Україна, МПК (2012.01) E04C 2/00, E04B 5/00, E04G 21/00. Спосіб улаштування полегшеного залізобетонного перекриття / Шмуклер В. С., Помазан М. Д. ; заявник та власник Шмуклер Валерій Семенович. – № u201204865; заявл. 18.04.2012 ; публ. 10.12.2012, Бюл. № 23.

- 10.Способ изготовления многополостной железобетонной монолитной плиты: пат. 65670 Украина. № 20023032057 ; заявл. 07.03.2003 ; опубл. 15.12.2003. Бюл. № 12. 1 с.
- 11.Изотов В. С., Мухаметрахимов Р. Х., Сабитов Л. С. Экспериментальные исследования эффективности дисперсного армирования растянутой зоны бетонных изгибаемых элементов // Научный журнал строительства и архитектуры. 2010. № 1. С. 119-125.
- 12.ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. На заміну ДБН Б.2.2-12:2018 ; чинний від 2019-10-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2019. 177 с.
- 13.ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови (ГОСТ 13579-78, MOD). На заміну ГОСТ 13579-78 ; чинний від 2011-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 17 с.
- 14.ДСТУ Б В.2.7-80:2008. Будівельні матеріали. Цегла та камені силікатні. Технічні умови. На заміну ДСТУ Б В.2.7-80-98 ; чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 22 с.
- 15.ДСТУ Б В.2.7-23-95. Розчини будівельні. Загальні технічні умови. На заміну ГОСТ 28013-89, ГОСТ 4.233-86 ; чинний від 1996-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 1995. 11 с.
- 16.ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. На заміну ДБН В.2.6-31:2016 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022. 23 с.
- 17.ДБН В.1.2-11:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність. На заміну ДБН В.1.2-11-2008 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2022. 17 с.

18. ДСТУ Б В.2.7-45:2010. Бетони ніздрюваті. Загальні технічні умови. На заміну ДСТУ Б В.2.7-45-96 (зі скасуванням в Україні ГОСТ 12852.0-77, ГОСТ 12852.5-77) ; чинний від 2010-11-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 29 с.
19. ДСТУ Б В.2.6-36:2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови. На заміну Уведено вперше ; чинний від 2009-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2009. 37 с.
20. ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови (EN 771-1:2003, NEQ). На заміну ДСТУ Б В.2.7-61-97 ; чинний від 2009-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 28 с.
21. ДСТУ EN 14351-1:2020. Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT). На заміну ДСТУ Б В.2.6-15:2011, ДСТУ Б В.2.6-23:2009 (ГОСТ 23166-99), ДСТУ Б В.2.6-99:2009 ; чинний від 2021-02-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2020. 56 с.
22. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). На заміну СНиП III-4-80\* ; чинний від 2012-04-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2012. 116 с.
23. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. На заміну ДБН В.1.1-7-2002 ; чинний від 2017-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2017. 35 с.
24. ДСТУ 7239:2011. Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація. На заміну Уведено вперше ; чинний від 2011-08-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 9 с.

- 25.ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. На заміну СНиП 2.03.01-84\* ; чинний від 2011-06-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 68 с.
- 26.ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. На заміну ДБН В.1.2-14-2009 ; чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2018. 30 с.
- 27.ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. На заміну СНиП 2.01.07-85 (за винятком розділу 10) ; чинний від 2007-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006. 75 с.
- 28.ДСТУ Б В.1.2-3:2006. СНБС. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. На заміну СНиП 2.01.07-85 ; чинний від 2007-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006. 13 с.
- 29.ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд. На заміну Уведено вперше ; чинний від 2016-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2015. 25 с.
- 30.ДСТУ Б В.2.1-2-96. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація (ГОСТ 25100-95). На заміну ГОСТ 25100-82 ; чинний від 1997-04-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 1997. 47 с.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ  
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ  
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА**

**(13 - 17 листопада 2023 р., м. Суми)**

Пожиленкова Т.Д., Бородай Я.О. ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ – МАЙБУТНЄ БУДІВНИЦТВА .....	104
Покидченко В.Є., Циганенко Л.А. ЗАДАЧІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА ЇХ ВИРІШЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ТОРГОВЕЛЬНОГО ЦЕНТРУ .....	105
Помаз М.М., Андрух С.Л. СУЧАСНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ ПОКРІВЛІ В ПРОМИСЛОВОСТІ .....	106
Ревунов М.В., Павлюченков М.В. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ЗАЛІЗОБЕТНОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ, ЩО ПІДСИЛЮЄТЬСЯ НАРОЩУВАННЯМ З ВКЛЕЮВАННЯМ АРМАТУРНИХ СТРИЖНІВ .....	107
Рень О.В., Бородай Д.С. ІСТОРИЧНО-СОЦІАЛЬНІ ЧИННИКИ РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬ ГОТЕЛІВ .....	108
Рошко В.І., Резніченко Є.А., Роговий С.І. ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ СПОСОБІВ ПІДСИЛЕННЯ ФЕРМ ПОКРИТТЯ, ЩО ДЕФОРМОВАНІ (ВИГИН НИЖНЬОГО ПОЯСУ З ПЛОЩИНИ).....	109
Рудь С.М., Огієнко Я.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ОБСЯГУ ВНУТРІШНІХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ УКРАЇНИ .....	110
Рудь С.М., Огієнко Я.С. МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ .....	111
Рушак Є.В., Савченко О.С. ОПТИМІЗАЦІЯ СТАТИЧНОГО РОЗРАХУНКУ СЕГМЕНТНИХ ДЕРЕВ'ЯНИХ ФЕРМ У ВІДПОВІДНОСТІ ДО ЄВРОКОД .....	112
Рябовол С.В., Савченко О.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОЗТАШУВАННЯ ПОЗДОВЖНИХ НАСКРІЗНИХ ТРИЩИН ПО ВИСОТІ ПЕРЕРІЗУ НА НЕСУЧУ ЗДАТНІСТЬ ДЕРЕВ'ЯНИХ БАЛОК.....	113
Рябцев С.В., Волошко Т.П. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В УПРАВЛІННІ СКЛАДАМИ.....	114
Рябцев С.В., Волошко Т.П. ПЕРЕВАГИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СКЛАДОМ.....	115
Садовий Я.Г., Бородай С.П. КЛАСИФІКАЦІЯ ОФІСНИХ ЦЕНТРІВ ПРЕСТИЖНОГО РІВНЯ.....	116
Сасенко С.С., Савченко О.С., Савченко Л.Г. ВИКОРИСТАННЯ ПУСТОТУТВОРЮВАЧІВ ПРИ ВЛАШТУВАННІ МОНОЛІТНОГО ПЕРЕКРИТТЯ.....	117
Самбур В.О., Срібняк Н.М., Галушка С.А. ВАРІАНТНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МОНОЛІТНОГО ПЕРЕКРИТТЯ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ .....	118
Сасін Д.В., Андрух С.Л. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОГО ЕПОКСИДНО-ПОЛІУРЕТАНОВОГО ПОКРИТТЯ.....	119
Сахно Б.О., Циганенко Г.М. ПИТАННЯ ВЗАЄМОДІЇ ФУНДАМЕНТІВ І ШТУЧНИХ ОСНОВ З ГРУНТОМ .....	120
Сердюк В.М. МОДЕЛЮВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ БІЗНЕС – ПРОЦЕСІВ .....	121
Сидоренко Б.І., Новицький О.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІСЕЧОВИНИ ЯК ЕФЕКТИВНОГО ТА СТАЛОГО СИРОВИННОГО МАТЕРІАЛУ В БУДІВНИЦТВІ ПІД ЧАС КАПРЕМОНТІВ ТА РЕМОНТІВ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ, ДОВГОВІЧНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ ДО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	122
Сімонов А.Б., Срібняк Н.М., Галушка С.А. РОБОТА СТРУКТУРНОЇ ПЛИТИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ГРАНИЧНИХ УМОВ.....	123
Скорина К.О., Павлюченков М.В. ЗАСТОСУВАННЯ СТАЛЕФІБРОБЕТОНУ ПРИ ВЛАШТУВАННІ ПІДЛОГ ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ ЗНОСОСТІЙКОСТІ.....	124
Скрипка С.О., Андрух С.Л. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОБІГРІВІ ОЗДОРОВОЧОГО ЗАКЛАДУ .....	125
Слиньок С.Г., Трифонов К.Д., Луцковський В.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОГО ПЕРЕКРИТТЯ НАД ПРИМІЩЕННЯМИ УКРИТТЯ ПРИ РУЙНУВАННІ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЛІ .....	126
Строкач Д.В., Бородай Я.О. ВІДБУДОВА НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ТА ПРИРОДНИХ КАРКАСІВ КРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ.....	127
Ступак В. В., Бородай А.С. РОЛЬ СФЕРИ АРХІТЕКТУРИ ТА БУДІВНИЦТВА У СУЧАСНОМУ СВІТІ.....	128
Сушко Б.С. ПОКРАЩЕННЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ РАНИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР .....	129
Сушко Б.С. ПРО ТРАНСПОРТУВАННЯ РАНИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР .....	130
Тараненко С.В. ЗАГАЛЬНІ РИСИ УКРАЇНСЬКОГО НАРОДНОГО ЗОДЧЕСТВА ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ .....	131
Тверезовська Т.С., Бородай Д.С. ПРОБЛЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЖИТЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ В ЗАБУДОВІ ВЕЛИКИХ МІСТ .....	132
Ткачевський В.О., Циганенко Л.А. АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ МОНОЛІТНОГО ПЕРЕКРИТТЯ З СИСТЕМОЮ ПОПЕРЕДНЬОГО НАПРУЖЕННЯ БЕЗ ЗЧЕПЛЕННЯ З БЕТОНОМ .....	133
Ткачевський М.О., Бородай С.П. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ГОТЕЛЕЙ НА ПРИКЛАДІ ДОСВІДУ СВІТОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТА В УКРАЇНІ .....	134
Ткаченко А.Д. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДІЙ СИЛ ВІД'ЄМНОГО ТЕРТЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ПАЛЬОВИХ ФУНДАМЕНТІВ .....	135
Ткаченко М.О., Бородай А.С. ОСОБЛИВОСТІ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЖИТЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ ТА ЇХ ПЕРЕВАГИ В ПОРІВНЯННІ З ІНШИМИ ТИПАМИ ЖИТЛА.....	136
Фесенко Б.В., Циганенко Л.А. ПРОСТОРОВІ СКЛАДЧАСТІ ПОКРИТТЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД .....	137

## ВИКОРИСТАННЯ ПУСТОТУОТВОРЮВАЧІВ ПРИ ВЛАШТУВАННІ МОНОЛІТНОГО ПЕРЕКРИТТЯ

Саєнко С.С., студ. 2 курсу ОС «Магістр» БУД  
Савченко О.С., к.т.н., доцент  
Савченко Л.Г., ст. викладач  
Сумський НАУ

Існуюча технологія виготовлення повнотілих монолітних плит перекриття, що лежить в основі методу монолітного будівництва, що широко застосовується, не дозволяє економічно витратити основні будівельні матеріали – присутній у зоні нульових зусиль бетон не бере участі в роботі конструкції, але збільшує власну вагу монолітного каркасу споруди, ускладнює та підвищує вагу конструкції фундаментів. Все це разом узятє, веде до нераціонального витрачання цементу, арматури, щебеню та інших ресурсів, додаткової витрати електроенергії, палива, зростання транспортних витрат, викидів в атмосферу забруднюючих речовин та CO<sub>2</sub>, збільшуючи в результаті термін будівництва та його вартість.

Впровадження технології введення пустотоутворювачів в товщу плит дозволяє, не знижуючи характеристик міцності конструкції плит і монолітного каркасу, знизити витрати основних будівельних матеріалів (монолітного бетону до 30%, робочого армування до 18%) тим самим зменшивши власну вагу монолітних конструкцій до 25-30%; збільшити проліт до 12-15 метрів; значно спростити та здешевити конструкцію фундаментів; зменшити викиди в атмосферу CO<sub>2</sub> на 5-8%; підвищити сейсмостійкість будівель за рахунок зниження навантажень у вузлах конструкцій. Інноваційність підходу полягає у створенні рівномірної конструкції з найкращими технічними, економічними та екологічними характеристиками.

Базова ідея, що лежить в основі технології – не погіршує характеристик міцності конструкції, а в окремих випадках їх покращує, створити таку монолітну будівлю, в якій з найбільшим економічним ефектом використовуються будівельні матеріали. Це досягається за рахунок того, що порожнисті пустотоутворювачі, виготовлені з вторинного поліпропілену, розташовуються у вільній частині плити між нижньою та верхньою робочими сітками. У цій зоні нульових зусиль бетон не бере участі у роботі конструкції, а лише заповнює вільний простір, що додатково ускладнює конструкцію та веде до нераціонального використання ресурсів. Проблема відома давно, але досі було знайдено рішення лише для збірних конструкцій плит. У 1936р. почали застосовуватися збірні багатопустотні плити Сімкар. Пропоновані нами рішення, вперше за більш ніж 80-річний період, уможливили використання всіх плюсів застосування багатопустотних плит у сфері монолітного будівництва.

Технологія проста у застосуванні. На етапі стандартних процедур проектування, за допомогою програмних засобів, у конструкцію плити інтегруються пустотоутворювачі та розраховується зменшена власна вага, яка далі використовується для підбору армування, остаточного визначення величини прольотів, розрахунку фундаментів тощо. Виготовлені для конкретного об'єкта пустотоутворювачі виробляються на заводі в м. Донський Тульській області та транспортуються будь-яким видом транспорту на об'єкт. Виробництво продукції ведеться на сучасному устаткуванні із програмним управлінням. Завдяки спеціальній формі пустотоутворювачів та арматурного каркасу, він необхідний для закріплення при бетонуванні порожнистих елементів у проектному положенні, вони компактно упаковуються, що дає можливість мінімізувати витрати на транспортування. Наприклад, у стандартний вантажний автомобіль, з об'ємом вантажної платформи 83 м<sup>3</sup> можна завантажити до 1100 м<sup>2</sup> готової продукції. На будівельному майданчику здійснюється збирання елементів та подача їх на обрій виконання робіт. Проведений хронометраж показав, що час витрачений на складання та встановлення елементів, менший ніж час, що витрачається на виготовлення та встановлення підтримуючих пристроїв при традиційній технології. Марка та рухливість бетонної суміші, її грансклад не відрізняються від традиційних. Бетонування, як і вимагають норми, ведеться на дві стадії без утворення горизонтального холодного шва. Таким чином, застосування пустотоутворювачів не вносить істотних змін до технології проектування та будівництва.

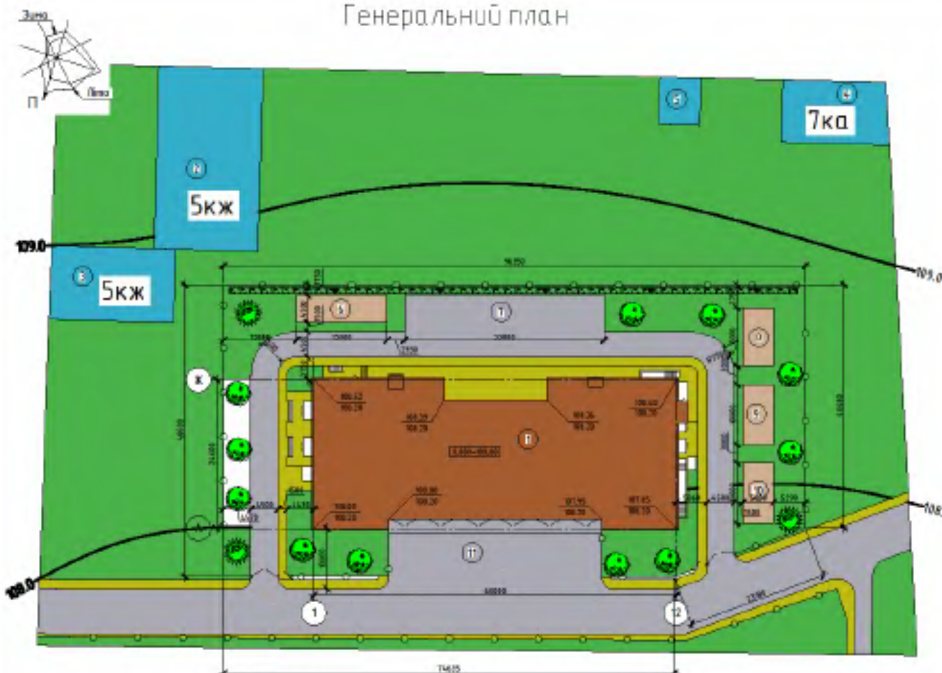
В роботі розглядається і визначається найбільш раціональне розташування і розмір пустотоутворювачів в товщі плити на конкретному прикладі дев'ятиповерхового житлового будинку в м. Суми.

# Пожежне депо в м. Київ

ВИКОНАВ: САЄНКО СТАНІСЛАВ СЕРГІЙОВИЧ

КЕРІВНИК: САВЧЕНКО ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ

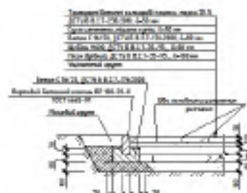
# Генеральний план



Відомість пропусків, бордюрів, по насипній

№	Назва об'єкта	Тип	Площа, кв.м	Примітка
6	Навісний склепінений віконний	В	47,0	
7	Високий віконний	В	196,6	
8	Навісний віконний	В	90,0	
9	Навісний віконний	В	90,0	
10	Навісний віконний	В	90,0	
11	Навісний віконний	В	90,0	
12	Високий віконний	В	196,6	
13	Високий віконний	В	196,6	
14	Високий віконний	В	196,6	
15	Високий віконний	В	196,6	
16	Високий віконний	В	196,6	
17	Високий віконний	В	196,6	
18	Високий віконний	В	196,6	
19	Високий віконний	В	196,6	
20	Високий віконний	В	196,6	
21	Високий віконний	В	196,6	
22	Високий віконний	В	196,6	
23	Високий віконний	В	196,6	
24	Високий віконний	В	196,6	
25	Високий віконний	В	196,6	
26	Високий віконний	В	196,6	
27	Високий віконний	В	196,6	
28	Високий віконний	В	196,6	
29	Високий віконний	В	196,6	
30	Високий віконний	В	196,6	
31	Високий віконний	В	196,6	
32	Високий віконний	В	196,6	
33	Високий віконний	В	196,6	
34	Високий віконний	В	196,6	
35	Високий віконний	В	196,6	
36	Високий віконний	В	196,6	
37	Високий віконний	В	196,6	
38	Високий віконний	В	196,6	
39	Високий віконний	В	196,6	
40	Високий віконний	В	196,6	
41	Високий віконний	В	196,6	
42	Високий віконний	В	196,6	
43	Високий віконний	В	196,6	
44	Високий віконний	В	196,6	
45	Високий віконний	В	196,6	
46	Високий віконний	В	196,6	
47	Високий віконний	В	196,6	
48	Високий віконний	В	196,6	
49	Високий віконний	В	196,6	
50	Високий віконний	В	196,6	
51	Високий віконний	В	196,6	
52	Високий віконний	В	196,6	
53	Високий віконний	В	196,6	
54	Високий віконний	В	196,6	
55	Високий віконний	В	196,6	
56	Високий віконний	В	196,6	
57	Високий віконний	В	196,6	
58	Високий віконний	В	196,6	
59	Високий віконний	В	196,6	
60	Високий віконний	В	196,6	
61	Високий віконний	В	196,6	
62	Високий віконний	В	196,6	
63	Високий віконний	В	196,6	
64	Високий віконний	В	196,6	
65	Високий віконний	В	196,6	
66	Високий віконний	В	196,6	
67	Високий віконний	В	196,6	
68	Високий віконний	В	196,6	
69	Високий віконний	В	196,6	
70	Високий віконний	В	196,6	
71	Високий віконний	В	196,6	
72	Високий віконний	В	196,6	
73	Високий віконний	В	196,6	
74	Високий віконний	В	196,6	
75	Високий віконний	В	196,6	
76	Високий віконний	В	196,6	
77	Високий віконний	В	196,6	
78	Високий віконний	В	196,6	
79	Високий віконний	В	196,6	
80	Високий віконний	В	196,6	
81	Високий віконний	В	196,6	
82	Високий віконний	В	196,6	
83	Високий віконний	В	196,6	
84	Високий віконний	В	196,6	
85	Високий віконний	В	196,6	
86	Високий віконний	В	196,6	
87	Високий віконний	В	196,6	
88	Високий віконний	В	196,6	
89	Високий віконний	В	196,6	
90	Високий віконний	В	196,6	
91	Високий віконний	В	196,6	
92	Високий віконний	В	196,6	
93	Високий віконний	В	196,6	
94	Високий віконний	В	196,6	
95	Високий віконний	В	196,6	
96	Високий віконний	В	196,6	
97	Високий віконний	В	196,6	
98	Високий віконний	В	196,6	
99	Високий віконний	В	196,6	
100	Високий віконний	В	196,6	

Конструкція пропусків тип В

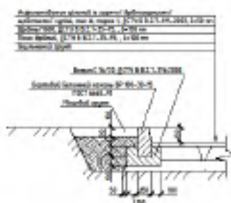


Умовні позначення

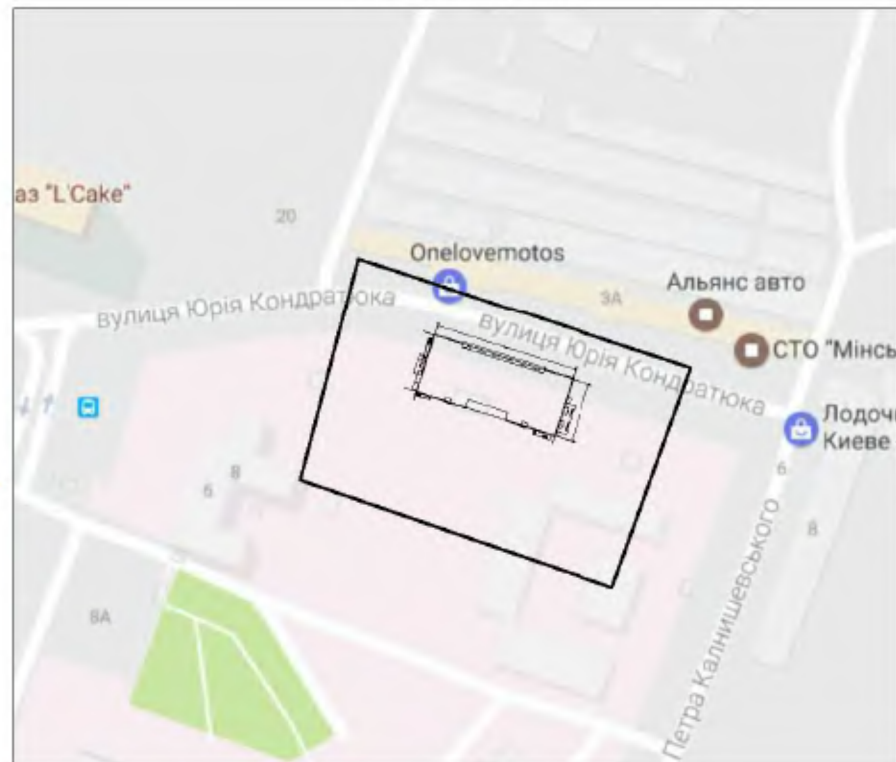
- Будівля, що проектується
- Нахил будівлі
- Дорога з покриттям і бордюром
- Трава з покриттям і пропусків в канал
- Нахил каналу з покриттям і бордюром-маркері каналу

- Бордюри каналу
- Дорожні знаки
- Нахил каналу

Конструкція дорожнього зв'язу тип А



# Ситуаційний план



Відомість жовтої частини по архітектурним будівлям і споруд

№	Назва об'єкта	Кількість	Площа, м²		Об'єм, м³	
			Загальна	Використана	Загальний	Використаний
1	Жовта частина будівлі	1	120	120	1200	1200

Відомість жовтої частини по технічним будівлям і споруд

№	Назва об'єкта	Тип	Площа, м²	Примітка
2	Високий віконний	В	1	1
3	Високий віконний	В	2	2
4	Високий віконний	В	1	1
5	Високий віконний	В	4	4

Відомість жовтої частини по архітектурним будівлям і споруд

№	Назва об'єкта	Кількість	Площа, м²	Примітка
2	Технічна будівля 120-12	1	120	120

Відомість жовтої частини по технічним будівлям і споруд

№	Назва об'єкта	Тип	Площа, м²	Примітка
2	Технічна будівля	Т	120	120
3	Технічна будівля	Т	120	120
4	Технічна будівля	Т	120	120

Відомість жовтої частини по архітектурним будівлям і споруд

№	Назва об'єкта	Кількість	Площа, м²	Примітка
2	Технічна будівля	Т	120	120
3	Технічна будівля	Т	120	120
4	Технічна будівля	Т	120	120
5	Технічна будівля	Т	120	120

Дипломний проєкт

СМАУ, каф. БББД/ТС

Фасад 1-12

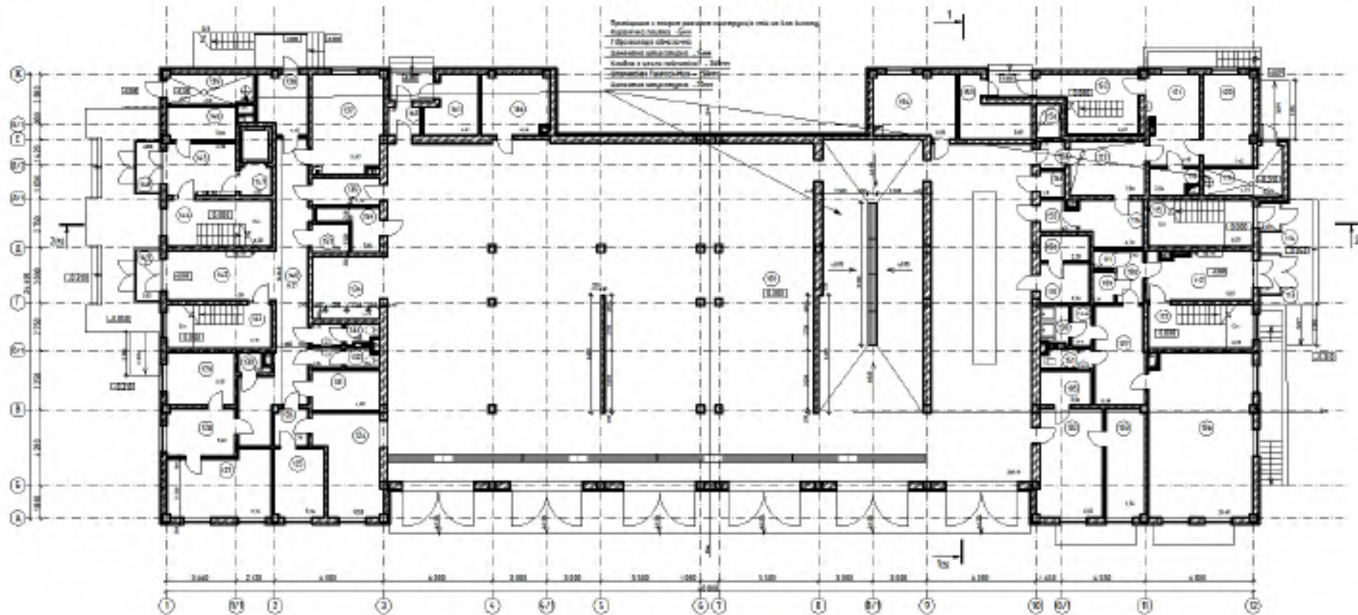


Фасад Ж-А

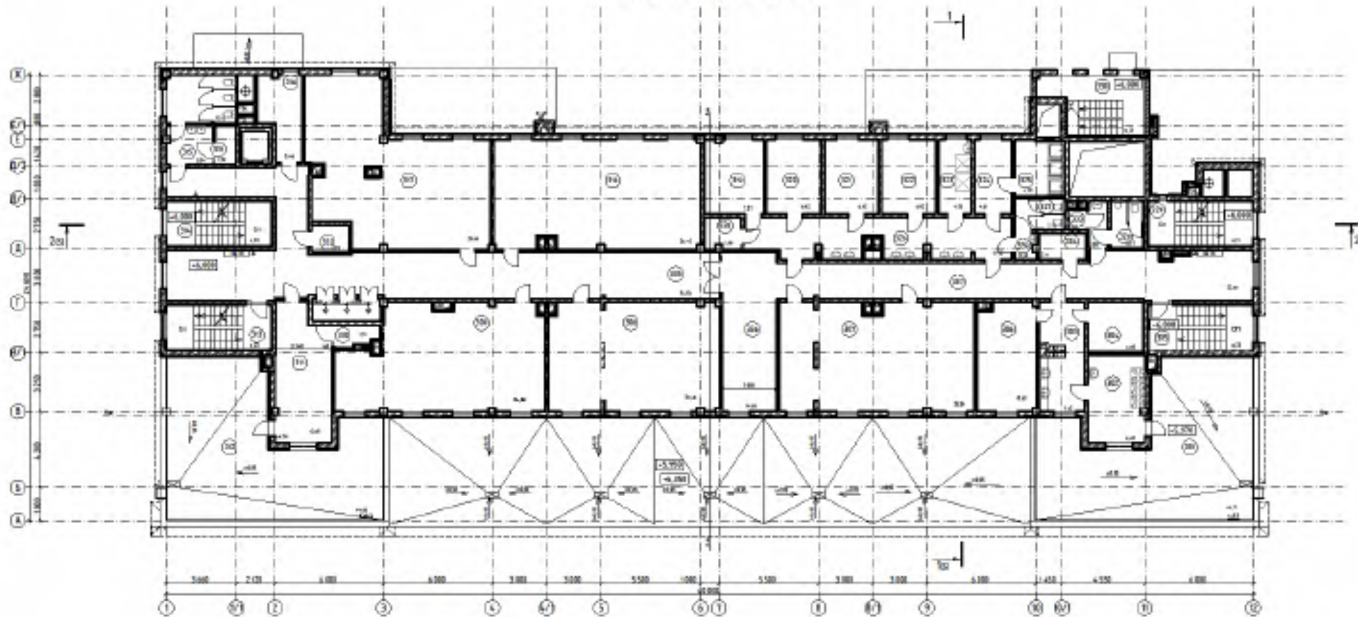


Дипломный проект					
№	Код	Имя	Ф.И.О.	Дата	Стр.
1		Павлова Анастасия	Павлова Анастасия		
2		Мухоморова Анастасия	Мухоморова Анастасия		
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

План на відм. 0.000



План на відм. +6.000



Класифікація приміщень першого поверху

Код приміщення	Назва приміщення	Площа, м <sup>2</sup>	Клас приміщення
001	Гардер-шківниця	88,26	
002	Навісний експозиційний або інформаційний	21,88	
003	Кабінет великої аудиторії	18,81	
004	Аудиторійний	6,73	
005	Камера відеонагляду по території	5,43	
006	Приміщення для офісних робіт	32,26	
007	Ресторан	5,48	
008	Танцювальний	4,32	
009	Камера прибирання мистецтв	7,93	
010	Приміщення для офісних конференцій	6,82	
011	Камера малювання	1,13	
012	Виставочний	5,66	
013	Танцювальний	3,32	
014	Танцювальний	1,86	
015	Світлова кімната (ТанСВ-1)	6,28	
016	Приміщення для офісних технічних робіт	8,12	
017	Школа для художньої технічної роботи	12,84	
018	Приміщення для художньої роботи	3,82	
019	Світлозвукова кімната	8,18	
020	Ресторан технічних робіт	6,08	
021	Приміщення для освітлювальних технічних робіт	6,81	
022	Світлова кімната (ТанСВ-2)	6,43	
023	Школа	2,89	
024	Приміщення для офісних робіт	8,73	
025	Камора бібліотечного відділення	8,56	
026	Школа	3,84	
027	Кабінет технічних робіт	19,01	
028	Приміщення	5,98	
029	Кабінет технічних робіт	1,18	
030	Камера малювання	1,70	
031	Світлова кімната	8,16	
032	Світлова кімната	1,86	
033	Школа	18,28	
034	Танцювальний	8,46	
035	Світлова кімната для роботи	12,38	
036	Навісний експозиційний або інформаційний №1	21,77	
037	Світлова кімната для роботи №1	8,81	
038	Світлова кімната	8,95	
039	Камера	34,26	
040	Світлова кімната (ТанСВ-3)	6,56	
041	Виставочний	6,7	
042	Танцювальний	3,29	
043	Світлова кімната (ТанСВ-4)	6,58	
044	Виставочний	7,11	
045	Танцювальний	3,29	
046	Навісний експозиційний	21,78	
047	Камора	4,31	
048	Танцювальний	2,16	
049	Аудиторія	3,4	
050	Світлова кімната	2,86	
051	Навісний експозиційний	8,36	
052	Приміщення бібліотечного	9,16	
053	Камера прибирання мистецтв	2,84	
054	Школа	8,11	
055	Виставочний	2,25	
056	Танцювальний	2,12	
057	Танцювальний №1 світлова кімната (бібліотечного) частини	3,19	
058	Танцювальний №2 світлова кімната (бібліотечного) частини	3,19	
059	Приміщення прибирання мистецтв	5,24	
060	Танцювальний	2,18	
061	Камора	8,16	

Дипломний проєкт

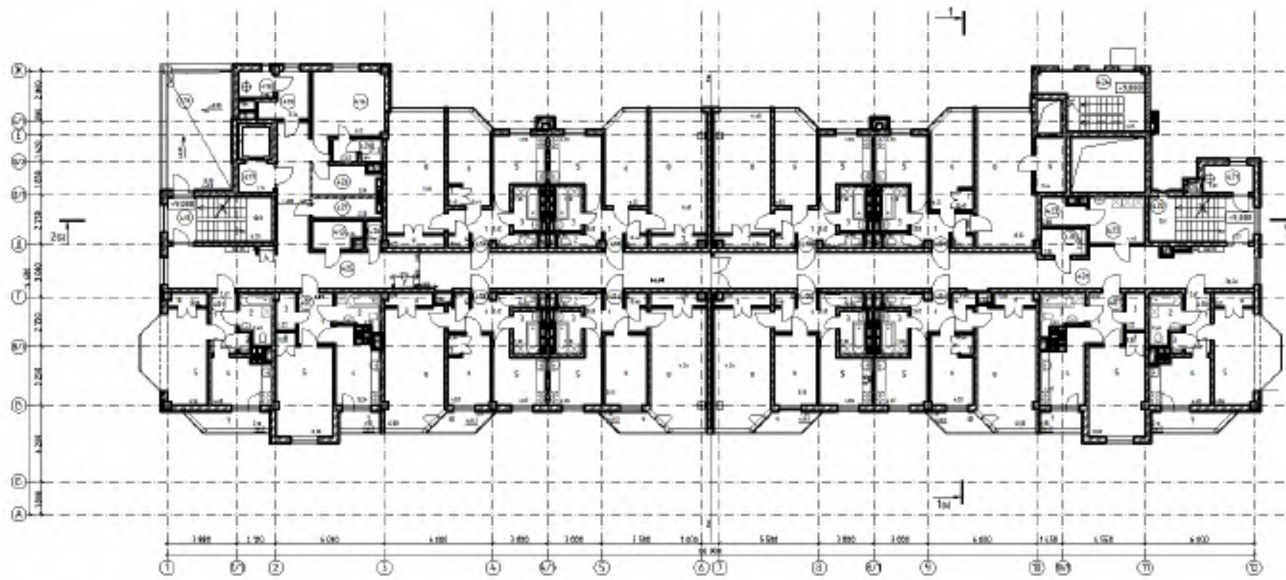
№	Клас	Пр.	Р.В.	М.В.	Д.В.
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12

Площа: 100 м<sup>2</sup>  
 Площа: 100 м<sup>2</sup>  
 Площа: 100 м<sup>2</sup>

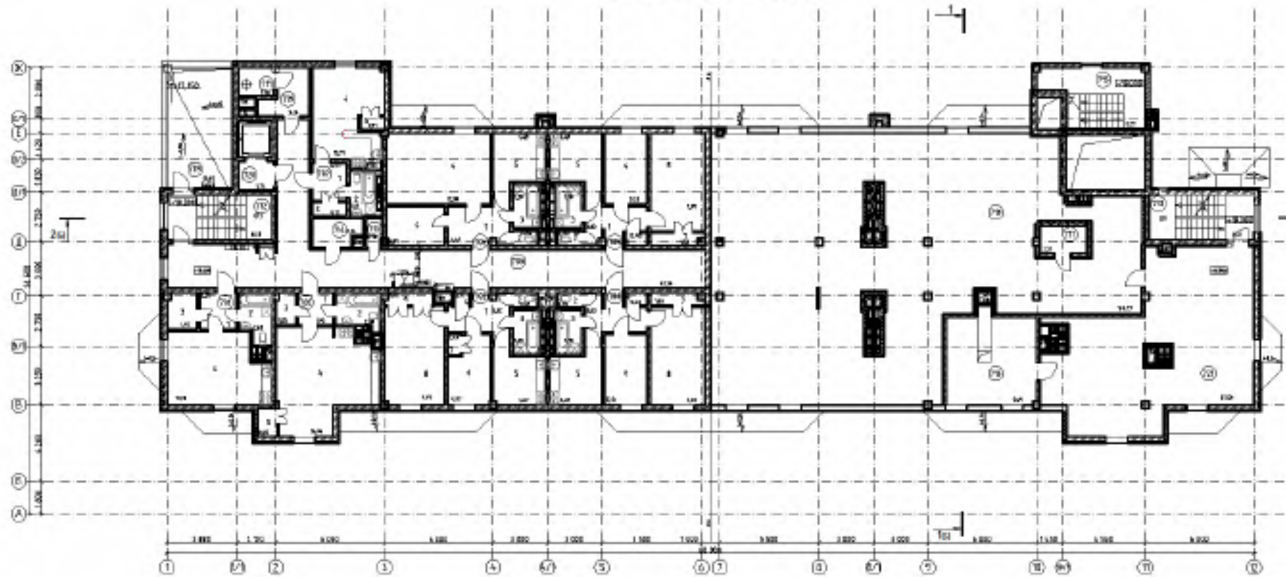
План на відм. 0.000  
 План на відм. +6.000

СМАУ, каф. БББДТС  
 Формат А1

План на відм. +9.000

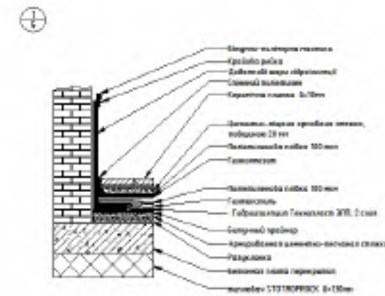


План на відм. +18.000



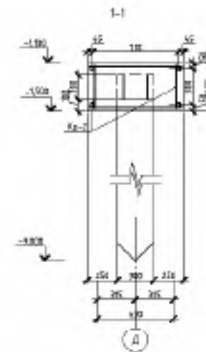
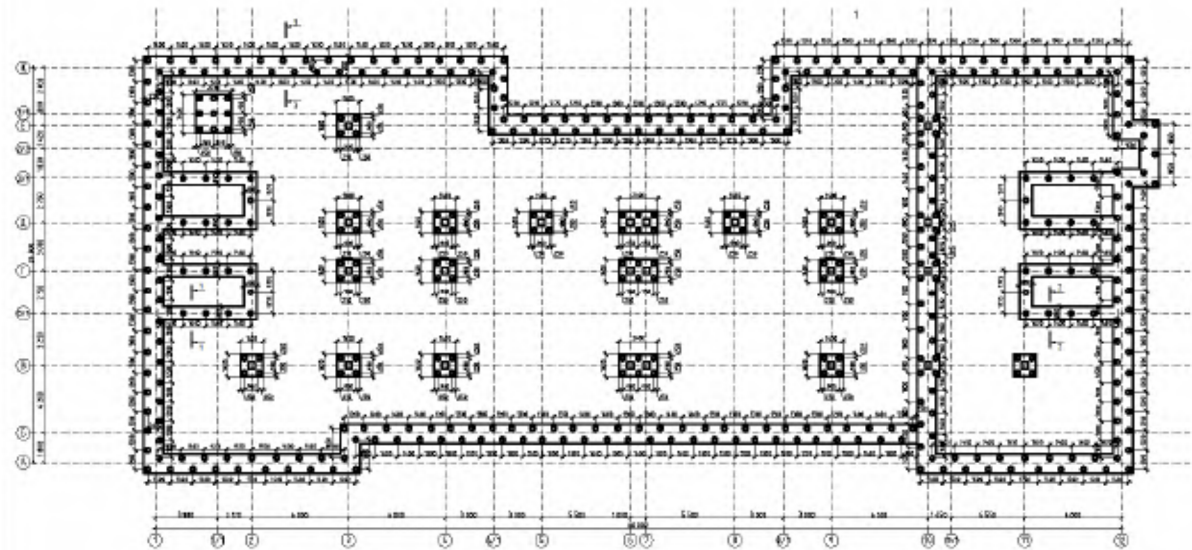
Бюджетний приміщення

Код приміщення	Назва приміщення	Площа, м²	Клас приміщення
01	Торговля	1308	
02	Приміщення для роздрядної торгівлі	8,79	
03	Приміщення для продажу продуктів	13,99	
04	Приміщення для зберігання їжі	8,13	
05	Складська кімната (ПанСВ-3)	34,03	
06	Приміщення для продажу їжі	19,25	
07	Приміщення громадського харчування	43,28	
08	Кімната бібліотеки №1	55,24	
09	Кімната бібліотеки №1	41,43	
10	Гардеробна	3,18	
11	Кабінет менеджера магазину	12,76	
12	Торговля	1308	
13	Складська кімната (ПанСВ-3)	34,03	
14	Складська кімната (ПанСВ-3)	34,03	
15	Складська	34,11	
16	Приміщення для зберігання	1,73	
17	Кімната бібліотеки №1	1504	
18	Кімната бібліотеки №4	68,33	
19	Гардероб	9,45	
20	Гардероб	11,38	
21	Гардероб	12,38	
22	Гардероб	13,38	
23	Приміщення	1,38	
24	Перейдуться	8,16	
25	Друківня	8,17	
26	Медіакомунікації	16,68	
27	Складська	4,38	
28	Складська	4,76	
29	Складська кімната (ПанСВ-3)	34,03	
30	Необіжаний вантаж	34,17	
31	Канцелярський приміщення бібліотеки	7,35	
32	Технічне приміщення №1 (система опалення з/наг. частини)	3,15	
33	Канцелярський приміщення	1,15	
34	Технічне приміщення №2 (система опалення з/наг. частини)	3,75	
35	Канцелярський приміщення	17,06	
36	Зона магазину	26,44	
37	Канцелярський приміщення	59,42	
38	Канцелярський приміщення бібліотеки	3,13	
39	Торговля	145	



Дипломний проєкт		Класифікація	Лист	Кількість							
№	Клас	Пр.	Р. (м.)	М. (м.)	Д. (м.)	В. (м.)	П. (м.)	К. (м.)	Л. (м.)	К. (м.)	
Площа буд. 8 м. кв.							21	4			
Площа на відм. +9.000							СМАУ, каф. БББД/ТС				
Площа на відм. +18.000							Формат А1				

# План польового поля

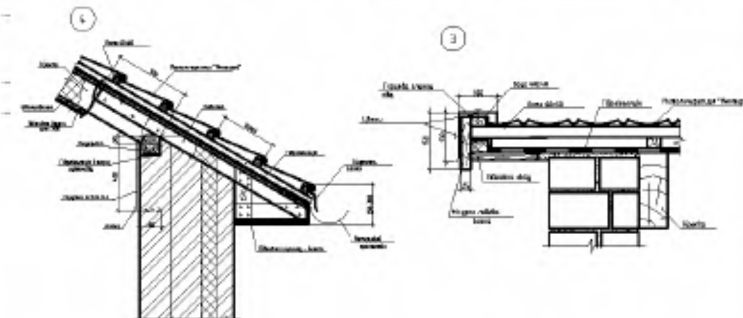


Специфікація збірок металобетонних елементів фундаментів

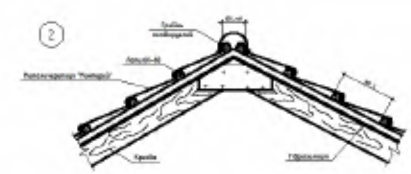
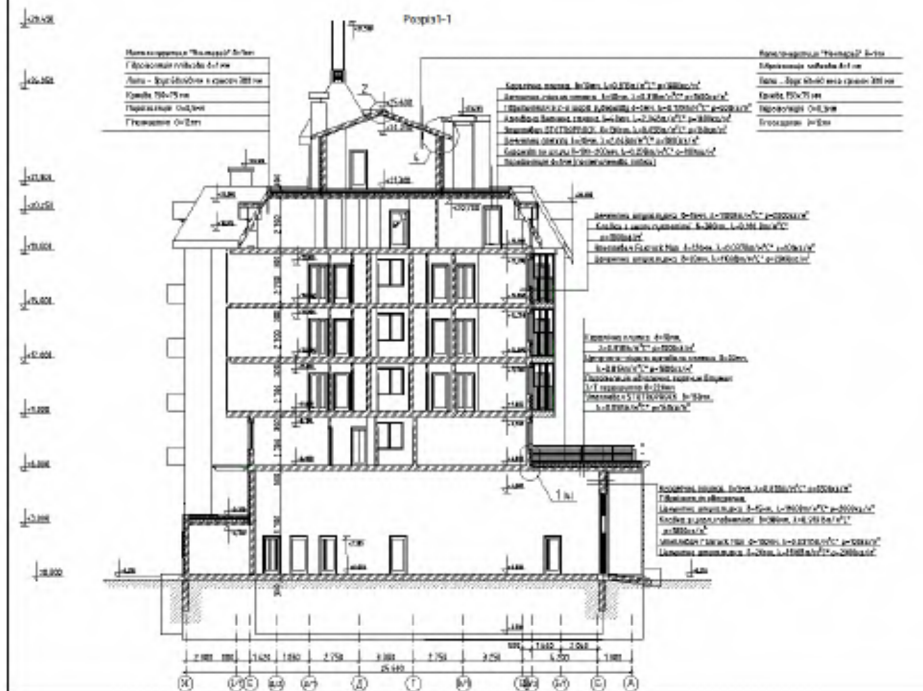
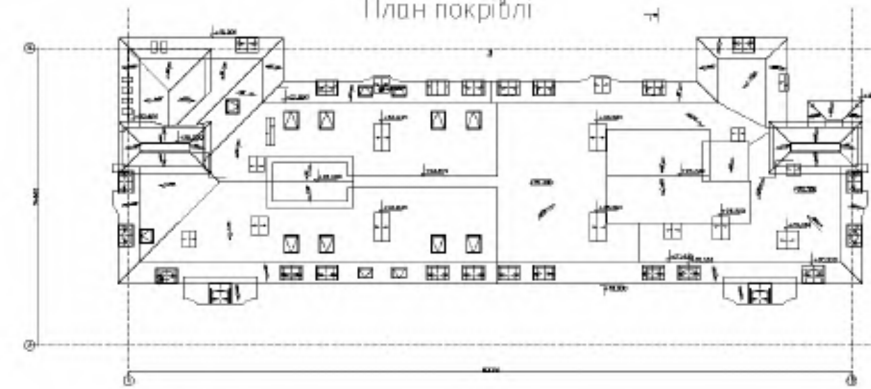
№	Позначення	Найменування	К-т	Розм. в м	Примітка
1	ГФСТ 10079-78	ФФТ 2х 1,6 м	78	8,30	
2	ГФСТ 10079-78	ФФТ 2х 1,6 м	225	2,60	
3	ГФСТ 10079-78	ФФТ 2х 1,6 м	15	2,60	
4	ГФСТ 10079-78	ФФТ 1х 1,6 м	62	1,60	
5	ГФСТ 10079-78	ФФТ 0,5х 1,6 м	51	1,60	

Специфікація збірок металобетонних елементів скелі

№	Позначення	Найменування	К-т	Розм. в м	Примітка
П1	Скелі 12011-4-Вм1	2,00х 3,00 х 0,5	44	2,00	
П2	Скелі 12011-4-Вм1	3,00х 3,00	295	3,00	
П3	Скелі 12011-4-Вм1	2,00	44	2,00	
П4	Скелі 12011-4-Вм1	3,00 х 2,00 х 0,5	43	3,00	
П5	Скелі 12011-4-Вм1	3,00 х 2,00 х 0,5	4	2,00	



## План покрівлі



Дипломний проєкт				
№	Клас	Група	Рівень	Спеціальність
Назва проєкту: <b>СНАЦ, каф. БСБД7С</b> Рівень: <b>1-1</b> Лист: <b>3-2</b> Назва: <b>План покрівлі</b>				
Проєктант	Перевірив	Затвердив	Дата	Лист
				5



***Мета роботи*** – вивчити особливості технології улаштування монолітних перекриттів з використанням пустотоутворювачів. виявити її недоліки та запропонувати способи їх усунення.

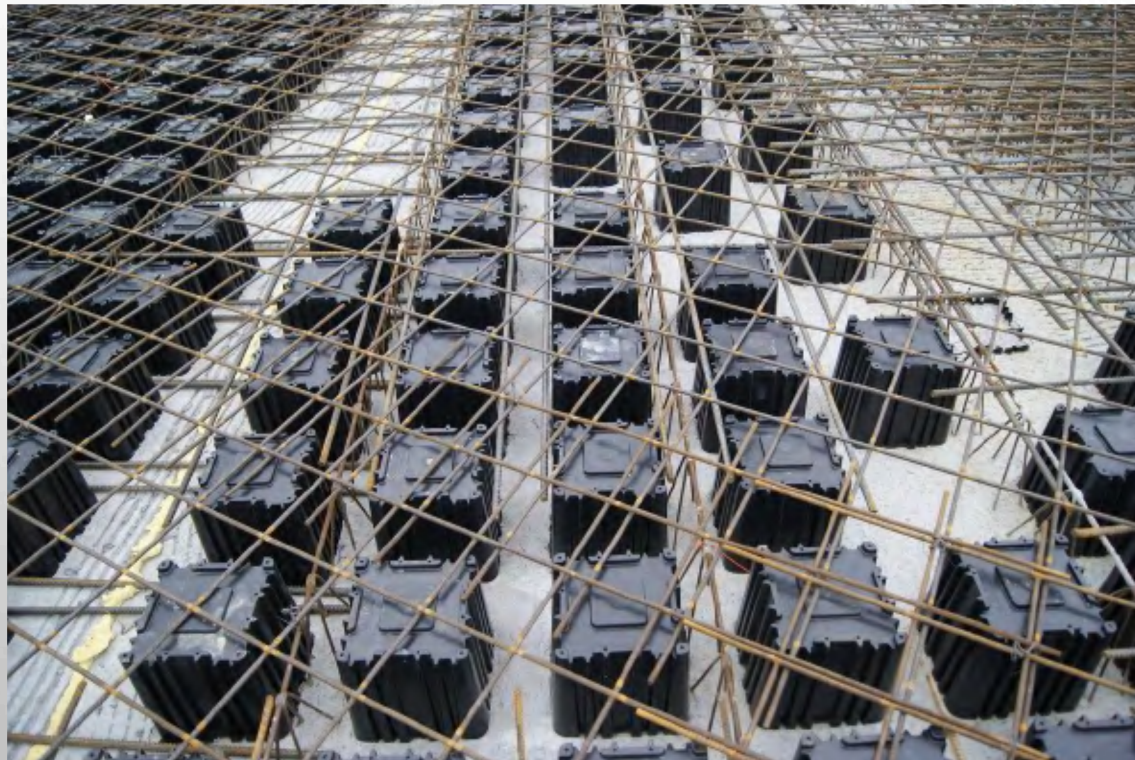
***Задачі дослідження.***

На першому етапі вивчити причини низької якості виконання монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів. На другому етапі визначити основні дефекти та пошкодження, що виникають при будівництві, ремонті та експлуатації даних плит перекриття. На третьому етапі вивчити особливості системи контролю якості, що здійснюються безпосередньо при влаштуванні монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів.

**Об'єкт дослідження** – монолітні перекриття із застосуванням пустотоутворювачів.

**Практична значимість** отриманих результатів для будівельної галузі полягає у підвищенні якості монолітних перекриттів з використанням пустотоутворювачів. Встановлено, що використання сталевібробетону в перекриттях з пустотоутворювачами, що не вилучаються, дозволяє знизити відсоток армування на 9.82 %, порівняно з іншими досліджуваними варіантами, знизити витрату бетону в порівнянні з суцільною монолітною плитою майже в 2 рази.

Монолітне полегшене перекриття  
системи Airdeck



Монолітне полегшене перекриття  
системи BubbleDeck



Монолітне полегшене перекриття  
системи Cobiax



Монолітне полегшене перекриття  
системи U-BahnBeton



Монолітне полегшене перекриття  
системи U-BootBeton



Монолітне полегшене перекриття  
системи Веерplate



## **Спосіб усунення недоліків монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів та спеціальних фіксаторів**

Для усунення нестачі невисокої міцності та тріщиностійкості нижнього поясу плит перекриттів авторами пропонується застосування сталевібробетонних сумішей при бетонуванні. Відомо, що введення сталевих волокон у бетон у кількості 20-50 кг на 1 м<sup>3</sup> підвищує міцність на розтяг при згині в 2-3 рази, на стиск до 10-50 %, на осьове розтяг до 50-80 %, ударну в'язкість у 8-10 разів, модуль пружності до 20%, тріщиностійкість у 2-3 рази, довговічність у 2 рази. Не менш ніж на клас підвищується морозостійкість та водонепроникність. Це додатково дозволить скоротити витрати арматури в залізобетонних конструкціях, що компенсує витрати, пов'язані з подорожчанням бетону з волокнами.

## Характерні дефекти та пошкодження, що виникають при зведенні монолітних перекриттів з невилученими пустотоутворювачами та причини виникнення

Конструктивний елемент	Найменування дефектів і уражень	Причини виникнення
Опалубка	Щілини в стикових з'єднаннях, відхилення від проектних розмірів	Використання несертифікованих виробів; невідповідність геометричних параметрів виробів; недотримання проектних розмірів при встановленні; неналежне кріплення щитів опалубки
Арматура	Неточність встановлення арматурних виробів, корозія елементів, неякісно виконана зварка (в'язка) вузлів каркасу	Використання несертифікованих виробів; вплив агресивних середовищ; відсутність у арматурників відповідної кваліфікації
Муфта для кріплення пустотоутворювачів	Корозія елементів, невідповідність геометричних параметрів	Використання несертифікованих виробів; порушення правил транспортування і зберігання; механічні впливи; відсутність захисного покриття; вплив агресивних середовищ
Пустотоутворювачі	Зміщення пустотоутворювачів в горизонтальному і вертикальному напрямках	Використання несертифікованих виробів; невідповідність геометричних параметрів виробів; недотримання проектних розмірів при встановленні
Фібробетон	Неоднородність суміші	Порушення технології виробництва; порушення технології бетонування

# Склад операцій та засоби контролю

Етапи робіт	Операції, що підлягають контролю	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	<p>Перевірити:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Наявність документа про якість і відповідність характеристик пустотоутворювача проектним;</li> <li>-Якість поверхні, точність геометричних параметрів, зовнішній вигляд вкладишів, з'єднувальних муфт і фіксаторів;</li> <li>-Наявність акту огляду (приймання), раніше виконаних робіт;</li> <li>-Очищення опорних поверхонь раніше змонтованих і піднятих пустотоутворювачів від сміття, бруду, снігу і наледі;</li> <li>-Наявність орієнтовних рисок, які визначають проектне положення вкладиша, що монтується</li> </ul>	<p>Візуальний</p> <p>Вимірювальний, кожний елемент</p> <p>Візуальний</p> <p>Візуальний</p> <p>Візуальний</p>	Паспорти (сертифікати якості), загальний журнал робіт, акт огляду (приймання) раніше виконаних робіт
Монтаж пустотоутворювачів	<p>Контролювати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Встановлення вкладишів в проектне положення; відхилення від осі в поздовжньому і поперечному напрямках – контроль встановлення муфт (відхилення по горизонталі) і контроль висоти ножки (відхилення по вертикалі);</li> <li>-Встановлення фіксаторів пустотоутворювачів</li> </ul>	<p>Вимірювальний</p> <p>Вимірювальний</p>	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	<p>Перевірити:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Фактичне положення змонтованих пустотоутворювачів;</li> <li>-Зовнішній вигляд лицьової поверхні;</li> <li>-Несучу здатність пустотоутворювачів</li> </ul>	<p>Вимірювальний</p> <p>Візуальний</p> <p>Вимірювальний</p>	Акт огляду (приймання) виконаних робіт, виконавча геодезична схема

**Контрольно-вимірювальний інструмент:**

рейка-висок; рівень будівельний, лінійка металева, нівелір, теодоліт

Операційний контроль виконують: майстер (виконроб), геодезист – в процесі робіт.

Приймальний контроль виконують: робітники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.

## **Висновки**

1. За результатами аналізу літератури розглянуто різні технології улаштування монолітних перекриттів із застосуванням пустотоутворювачів. Визначено їх переваги та недоліки. Виявлено, що найефективнішою є технологія із застосуванням спеціальних фіксаторів, що дозволяють бетонувати плиту перекриття на всю товщину в один етап, прийняту для подальших досліджень.

2. За результатами виявлених недоліків у вигляді невисокої міцності та тріщиностійкості нижнього поясу плит перекриттів досліджуваної технології запропоновано використання сталевібробетонних сумішей при бетонуванні.

## **Висновки**

3. За результатами виконаних розрахунків встановлено, що використання сталевібробетону в перекриттях з пустотоутворювачами, що не вилучаються, дозволяє знизити відсоток армування на 9.82 %, порівняно з іншими досліджуваними варіантами, знизити витрату бетону в порівнянні з суцільною монолітною плитою майже в 2 рази.

4. Виявлено основні дефекти та пошкодження, що виникають при будівництві та в процесі експлуатації монолітних перекриттів із сталевібробетону з невилученими пустотоутворювачами та встановлені основні причини їх виникнення. Запропоновано склад операцій та засоби контролю.

**Доповідь закінчено.  
Дякую за увагу**