

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

**Факультет транспорту і будівництва**  
(Повне найменування інституту, факультету)

**Кафедра будівництва, урбаністики та просторова планування**  
(Повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка**

**до дипломного проєкту (роботи)**  
**освітньо-кваліфікаційного рівня \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_**  
(Бакалавр, спеціаліст, магістр)

спеціальності \_\_\_\_\_ 192 Будівництво та цивільна інженерія \_\_\_\_\_

на тему " *Будівництво 3 –поверхового торгово-виставкового центру*  
*в м. Дніпро* ".

Виконав: студент групи \_ МБГ-20д \_

\_\_\_\_\_ Бесараб Д.Д..  
(прізвище, та ініціали)

\_\_\_\_\_ ..  
(Підпис)

Керівник \_ Білошицький М.В.\_  
(прізвище, та ініціали)

\_\_\_\_\_ ..  
(Підпис)

Завідувач кафедри \_ Татарченко Г.О.  
(прізвище, та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(Підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(прізвище, та ініціали)

Київ – 2024

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯФакультет транспорту і будівництва \_  
Кафедра будівництва урбаністики та просторового планування

Освітньо-кваліфікаційний рівень \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_  
(бакалавр, спеціаліст, магістр)  
Спеціальність \_\_\_\_\_ 192 Будівництво та цивільна інженерія \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року

З А В Д А Н Н Я  
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

\_\_\_\_\_ Бесараб Дементій Дмитрійович \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема проекту (роботи)** \_ «Тема: Будівництво 3 –поверхового торгово-виставкового центру в м. Дніпро» \_\_\_\_\_

Спец. завдання \_\_\_\_\_

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ Білошицький М.В., к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ \_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року № \_\_\_\_\_

**2. Строк подання студентом проекту (роботи)** \_\_\_\_\_

**3. Вихідні дані до проекту (роботи)** \_ «Тема: Будівництво 3 –поверхового торгово-виставкового центру в м. Дніпро» \_\_\_\_\_

**4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)** \_Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування з розрахунком монолітних з/б конструкцій каркасу. Технологічна карта на зведення монолітного каркасу. Розрахунки в рамках ПОБ (сітьовий графік, об'єктний будівельний генеральний план)

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

Фасади, плани, розрізи, характерні вузли проектованої будівлі. Проектування монолітних з/б конструкцій. ТК на зведення монолітного каркасу будівлі. Сітьовий графік будівництва. Будівельний генеральний план.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Білошицький М.В., доцент		
2	Білошицький М.В., доцент		
3	Білошицький М.В., доцент		
4	Білошицький М.В., доцент		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Розділ 1. Архитектурно-будівельний		
2.	Розділ 2. Розрахунково-конструктивний		
3.	Розділ 3. Організаційно-технологічний		
4.	Розділ 4. Економіка будівництва		
5.	Графічна частина.		
6.	Оформлення пояснювальної записки.		
7.	Подання кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри.		
8.	Захист кваліфікаційної роботи на ЕК.		

Студент \_\_\_\_\_ **Бесараб Д.Д.**  
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ **Білошицький М.В.**  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Примітки:

- 1.Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри
- 2.Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.

РЕФЕРАТ

на випускн у кваліфікаційну роботу за темою «Будівництво триповерхового торгово-виставкового центру в м. Дніпро».

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки ( 86 с., 4 розділів, 12 рисунків, 18 таблиць, 28 джерел інформації) та графічної частини – 6 аркушів.

Ключові слова: ПРОЕКТУВАННЯ ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ ТОРГОВО-ВИСТАВКОВІ ЦЕНТРИ, СУЧАСНІ МОНОЛІТНІ ЗАЛІЗОБЕТОННІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА,.

У кваліфікаційній роботі запроєктовано об'ємно-планувальні й конструктивні рішення об'єкта будівництва. Висвітлено основні принципи проектування конструктивних рішень будівель за допомогою ПК SCAD, включаючи їх просторові схеми та наведені необхідні дані щодо вибору та розрахунку залізобетонних монолітних конструкцій: колони та плити перекриття.

Розглянуто основні принципи організаційно-технологічного проектування зведення об'єкта будівництва. Висвітлено застосування сучасних матеріалів і будівельних технологій. Розроблено технологічну карту на зведення монолітного залізобетонного каркасу будівлі, в результаті якої підібрано основні засоби механізації, порядок та правила безпечної організації робіт.

Наведені всі необхідні розрахунки в рамках проекту організації будівництва (календарне планування (сітковий графік), об'єктний будівельний генеральний план).

Висвітлено основні принципи складання проектно-кошторисної документації. Наведено необхідні техніко-економічні показники проекту.

					ВКРБ-192-2024-ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Бесараб Д.			Будівництво триповерхового торгово- виставкового центру в м. Дніпро	Литер.	Лист	Листов
Консульт								
Керівник		Білошицький				СНУ ім. В. Даля		

## **ABSTRACT**

for the graduation qualification work on the topic "Construction three-story trade and exhibition center in the city of Dnipro".

The graduation thesis of the bachelor consists of an explanatory one notes (86 p., 4 chapters, 12 figures, 18 tables, 28 sources of information) and graphic part – 6 sheets.

Keywords: DESIGN OF CIVIL BUILDINGS COMMERCIAL-EXHIBITION CENTERS, MODERN MONOLITHIC REINFORCED CONCRETE TECHNOLOGIES, CONSTRUCTION ORGANIZATION PROJECT.

In the qualification work, volume-planning and constructive ones are designed decision of the construction object. The main design principles are covered structural solutions of buildings using PC SCAD, including them spatial schemes and the necessary data for selection and calculation are given reinforced concrete monolithic structures: columns and floor slabs.

The main principles of organizational and technological design are considered erection of the construction object. The use of modern materials and construction technologies. A technological map for monolithic construction has been developed reinforced concrete frame of the building, as a result of which the main means were selected mechanization, order and rules of safe organization of work.

All the necessary calculations within the framework of the construction organization project are given (calendar planning (grid schedule), facility construction master plan).

The main principles of drawing up design and estimate documentation are highlighted.

The necessary technical and economic indicators of the project are given.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	<b>5</b>
<b>1 Архітектурно-будівельний розділ</b>	<b>6</b>
1.1. Характеристика місця будівництва	7
1.2. Планувальні рішення	8
1.3. Конструктивне рішення	9
1.4. Зовнішнє опорядження	9
1.5. Внутрішнє оздоблення	10
1.6. Заходи щодо маломобільних груп населення	10
1.7. Експлікації	11
1.8. Показники будівлі	17
<b>2. Розрахунково-конструктивний розділ</b>	<b>18</b>
2.1. Вихідні дані для проєктування	19
2.2. Збір навантажень	19
2.3. Розрахунок армування монолітної колони	28
<b>3. Організаційно-технологічний розділ</b>	<b>34</b>
3.1. Розробка технологічної карти на зведення монолітного каркасу торгово-виставкового центру	35
3.2. Об'єктний будівельний генеральний план	61
3.3. Техніко-економічні показники будгенплану	75
3.4. Визначення нормативної тривалості будівництва	76
<b>4. Економіка будівництва</b>	<b>77</b>
4.1. Методика визначення кошторисної вартості будівель і споруд	78
4.2. Методика визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах	78
4.3. Методика визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку	80
4.4. Основні техніко-економічні показники ВКРБ	83
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>84</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>85</b>

## ВСТУП

Експозиційна діяльність торговельно-виставкових комплексів та інших центрів відіграє важливу роль у розвитку галузей, налагодженні міжрегіонального та міжнародного співробітництва. Це має велике значення для всієї економіки країни, тому привертає увагу не лише професійної спільноти, а й держави. Тому проводяться різні програми для стимулювання розвитку виставкової сфери діяльності, зведення нових комплексів і майданчиків, часткової компенсації витрат компаній-учасників.

Торгово-виставковий комплекс – це центр, який дозволяє об'єднувати під своїм дахом різні види діяльності, організовувати їх повноцінну та якісну роботу. В складі комплексу можуть розміщуватися як зони торгівлі, з великими магазинами, банками тощо, так і виставковий майданчик, на якому проводяться презентації, конференції та інші заходи.

Торговельно-виставкові комплекси надають широкий спектр послуг. Така робота вимагає якісного оснащення центру, зручного розташування для реалізації різних функцій і застосування сучасних технологій для організації його роботи. Торгова зона в таких комплексах містить у собі різноманітні приміщення, що використовуються для роботи:

- магазинів та бутиків;
- кафетеріїв та ресторанів;
- банків та офісів;
- гіпермаркетів;
- розважальних майданчиків для дітей та іншого.

Безперечним плюсом такого поєднання є те, що відвідувачі виставок можуть вільно відвідувати торговий центр. Їм не потрібно виходити за межі комплексу, щоб пообідати чи купити необхідні товари. Особливо це актуально у випадку, якщо такий комплекс має і готель. Тоді такий центр включатиме весь цикл: проживання гостей, харчування, покупки, відвідування виставок та інше.

## **РОЗДІЛ 1**

### **АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ**



### **1.1. Характеристика місця будівництва**

Місце будівництва – м. Дніпро.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1–27:2010 архітектурно-будівельний кліматичний район – II Південно-східний.

Середня температура найбільш холодної доби – 29°C;

Найбільш холодної п'ятиденки – 25°C.

Глибина промерзання ґрунту – 0,9 м.

Напрямок переважаючих вітрів:

– влітку – Північно-Західний;

– взимку – Західний.

Вага снігового покриву – 1,6 кПа

Вітрове навантаження – 0,45 кПа

Проект виконано на будівництво торговельно-виставкового комплексу.

Майданчик для будівництва розташований в Амур-Нижньодніпровському районі м. Дніпро у північно-західній частині капітального ринку «ТК Базар».

В даний час на майданчику розташовані:

- будівля капітального ринку;
- торгові павільйони.

По відношенню до оточуючих будівель і споруд проєктований об'єкт розташований наступним чином: з північно-східного боку розташовані павільйони ринку «ТК Базар», далі проїжджа частина на прилеглий Мануїловський проспект; з південно-східного боку розташовані павільйони ринку, далі житлова забудова на відстані 50 м від ринку;

Торгово-виставковий зал ринку належить до підприємств V класу з санітарної класифікації, санітарно-захисна зона – 50 м.

Проектом передбачається створення зовнішнього вигляду об'єкта відповідно до сучасних архітектурно-мистецьких вимог. Для цього ділянка обладнана малими архітектурними формами. Покриття тротуарів і доріжок виконані з бруківки створенням килимового рисунка контрастних кольорів,

що гармонійно поєднуються із зовнішньою обробкою фасаду будівлі, що проєктується.

## **1.2. Планувальні рішення**

Планувальні рішення приміщень будівель розроблено з урахуванням ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення».

Будівля торгово-виставкового комплексу триповерхова з підвалом, габаритні розміри в осях 24,0х30,0 м, прямокутна в плані. Висота поверхів складає 3,6 м. У підвальному поверсі передбачені технічне приміщення, електрощитова, вентиляційні камери, машинне приміщення ліфта, гардероб для персоналу, 2 гардероби для відвідувачів, службове приміщення.

На першому поверсі розташовані кімната персоналу, приміщення пожежно-охоронної сигналізації, приміщення відеоспостереження, зберігання прибирального інвентарю, кабінет адміністратора, вестибюль, виставковий зал, санвузли.

На другому та третьому поверсі розташовані виставкові зали.

Зв'язок між поверхами здійснюється сходами типу Л1, які є евакуаційними на випадок пожежі.

Два евакуаційні виходи з підвалу передбачені безпосередньо назовні сходами в приямках, один – внутрішніми сходами, ізольовані від приміщень першого поверху.

Головний вхід для відвідувачів розташований з боку прилеглої забудови по осі 6, ганок запроєктований з пандусом. Крім основного входу запроєктовано два додаткові входи по осях "А" та "Д". При головному вході проєктом передбачені дві сходи для зв'язку між першим і другим поверхом та одна сходи, що ведуть у підвальный поверх. По осі "Д" при вході передбачені додаткові сходи для відвідувачів.

Службовий вхід розташований по осі "А". Службові сходи передбачені по осі "А" між осями 2-3 для зв'язку між усіма поверхами.

### **1.3. Конструктивне рішення**

Фундаменти – палі забивні.

Ростверки – залізобетонні монолітні.

Плита основи – монолітна залізобетонна, товщиною 160 мм. Колони – монолітні залізобетонні, перетином 400х400 мм.

Прив'язка колон до головних осей – центральна.

Головні балки – монолітні залізобетонні, перетином 400х400 мм. Плити перекриттів та покриття – монолітні залізобетонні, товщиною 160 мм.

Стіни підвалу – монолітні залізобетонні, товщиною 300 мм. Зовнішні стіни надземних поверхів – із суцільної цегляної кладки завтовшки 250 мм.

### **1.4. Зовнішнє оздоблення**

Зовнішні стіни облицьовані фасадною плиткою Краспан білого кольору 9003, червоного кольору AL 602 та "КРАСПАН AL" світло-сірий колір 9002 по НФС "Краспан".

Утеплювач стін – мінераловатні плити П-125;  $\lambda = 0,052 \text{ Вт/}^\circ\text{C}$  – 140мм.

Утеплювач підлоги в підвалі – "ПІНОПЛЕКС-35";  $\lambda = 0,030 \text{ Вт/}^\circ\text{C}$ , товщиною 100 мм. Цоколь облицьований клінкерною плиткою кавового кольору S 2005-Y50R по НФС "Краспан".

Для облицювання колон та козирка використані панелі "Алюкобонд" (колір білий).

Покриття покрівлі виконане за технологією компанії "Техноніколь". Утеплювач – Екструдоний пінополістерол ТЕХНОНІКОЛЬ;  $\lambda = 0,048 \text{ Вт/}^\circ\text{C}$  – 200 мм. Покрівельний килим – Техноеласт ЕКП.

Вікна – блоки віконні ПВХ, колір білий.

Двері зовнішні – із профілю ПВХ, колір білий.

Зовнішні службові входні та протипожежні двері пофарбовані порошковою емаллю в заводських умовах у сірий колір.

Вітражі посилені ударостійкою плівкою Lumar-SCLERPS45.

### **1.5. Внутрішнє оздоблення**

Внутрішнє оздоблення – штукатурка та фарбування ВА, облицювання стін у санітарно-побутових приміщеннях керамічною плиткою.

Підлоги – відповідно до функціонального призначення приміщень: з покриттям керамогранітом, плиткою для підлоги і лінолеумом.

Влаштування підлог та внутрішні оздоблювальні роботи проводити після закінчення монтажу всіх інженерних комунікацій.

Відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 "Природне і штучне освітлення" у всіх приміщеннях передбачено природне та штучне освітлення.

### **1.6. Заходи щодо маломобільних груп**

Розділ виконано згідно з ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення», ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення».

Генеральний план та благоустрій території виконано з урахуванням створення умов для інвалідів та маломобільних груп населення:

- пішохідні доріжки та тротуари виконані шириною 3 м та з ухилом до 5%;
- пішохідні доріжки захищені бортовим каменем заввишки 4 см;
- покриття пішохідних доріжок виконано гладкою тротуарною плиткою з товщиною швів 1 см;
- при вході в будинок виконані пандуси, щаблі шириною 400 мм;

Планування виконане з урахуванням вільного пересування інвалідних візків.

Усередині приміщень дотримуються норм ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення».

Ширина коридорів не менше 1,5 м.

Габарити ліфта не менше 1,7х1,5 м.

### 1.7. Експлікації

У табл. 1.1 та 1.2 наведено експлікації приміщень першого та другого поверху відповідно.

Таблиця 1.1 – Експлікація приміщень першого поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Категорія приміщення
1.01	Сходова клітка	16,3	
1.02	Сходова клітка	16,3	
1.03	Тамбур	4,99	
1.04	Тамбур	5,44	
1.05	Тамбур	22,44	
1.06	Тамбур	6,04	
1.07	Сходова клітка	16,74	
1.08	Виставковий зал	417,93	
1.09	Тамбур	1,97	
1.10	Тамбур	2,33	
1.11	Сходова клітка	16,45	
1.12	Коридор	30,77	
1.13	Кімната для споживання їжі	14,69	
1.14	Тамбур	2,32	
1.15	Кабінет	12,66	
1.16	Приміщення відеоспостереження	12,82	
1.17	Приміщення для зберігання прибирального інвентаря	6,89	
1.18	Адміністратор	18,72	

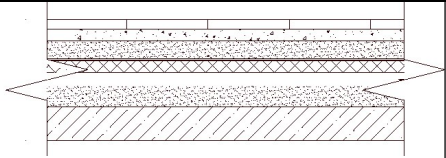
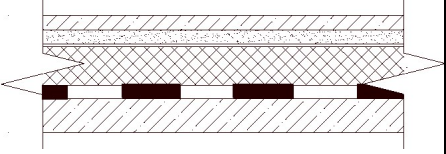
Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Категорія приміщення
1.19	Тамбур	2,43	
1.20	Коридор	6,55	
1.21	Коридор	7,83	
1.22	Сходова клітка	6,55	
1.23	Сходова клітка	18,71	
1.24	Тамбур	2,83	
1.25	Тамбур	2,13	
1.26	Санвузол	2,42	
1.27	Санвузол	2,51	
1.28	Санвузол жіночий (малий)	5,86	
1.29	Санвузол чоловічий (малий)	5,86	

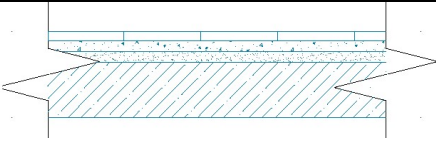
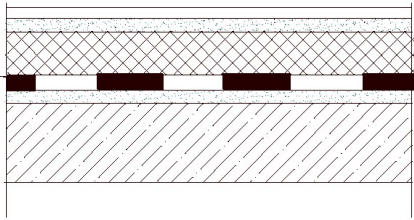
Таблиця 1.2 – Експлікація другого поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Категорія приміщення
2.01	Сходова клітка	16,3	
2.02	Сходова клітка	16,3	
2.03	Сходова клітка	16,45	
2.04	Санвузол	2,42	
2.05	Санвузол	2,51	
2.06	Санвузол жіночий (малий)	5,86	
2.07	Санвузол чоловічий (малий)	5,86	
2.08	Виставковий зал	616,7	

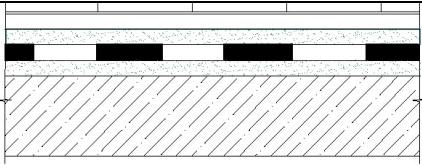
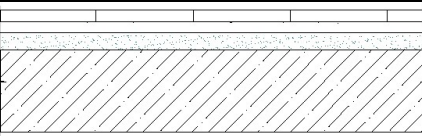
У таблиці 1.3 наведено експлікацію підлог торгово-виставкового комплексу.

Таблиця 1.3 – Експлікація підлог

№ приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип серії	Дані елементів підлоги (найменування, товщина, основа та ін.) мм	Площа, м <sup>2</sup>
	1		<p>1. Керамограніт 10 мм</p> <p>2. Клей для підлогової плитки – 30 мм</p> <p>3. Гідроізоляція: 4 шари ізолю</p> <p>4. З/Б плита основи – 200 мм</p> <p>5. Утеплювач – «Піноплекс» – 100 мм</p> <p>6. Прокладка з поліетиленової плівки</p> <p>7. Гравійна основа. плитки та керамограніту «Геркулес» – 10 мм</p> <p>8. Стяжка із цеметно-піщаного розчину М150</p>	565,77
	2		<p>1. Бетон мозаїчного складу кл. В20 – 20 мм</p> <p>2. Стяжка із ЦПР М150 – 20 мм</p> <p>3. Гідроізоляція: 2 шари ізолю</p> <p>4. З/Б плита основи – 200 мм</p> <p>5. Утеплювач – «Піноплекс» – 100 мм</p> <p>6. Прокладка з поліетиленової плівки</p>	85,26

№ приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип серії	Дані елементів підлоги (найменування, товщина, основа та ін.) мм	Площа, м <sup>2</sup>
			7. Гравійна основа.	
	3		1. Керамограніт – 10 мм 2. Клей для підлогової плитки та керамограніту «Геркулес» – 10 мм 3. Стяжка із ЦПР М150 – 20 мм 4. Гідроізоляція: 4 шари ізолу 5. З/Б плита основи – 200 мм 6. Утеплювач – «Піноплекс» – 100 мм 7. Прокладка з поліетиленової плівки 8. Гравійна основа.	152.55
	4		1. Підлогова керамічна плитка – 7 мм 2. Клей для підлогової плитки та керамограніту «Геркулес» – 10 мм 3. Стяжка із ЦПР М150 – 30 мм 4. Гідроізоляція: 2 шари гідроізолу 5. Стяжка із цементно-піщаного розчину М150 по ухилу 0-20 мм 6. З/Б плита перекриття – 160 мм	13,02



№ приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип серії	Дані елементів підлоги (найменування, товщина, основа та ін.) мм	Площа, м <sup>2</sup>
	5		1. Керамограніт – 10 мм 2. Клей для підлогової плитки та керамограніту «Геркулес» – 10 мм 3. Стяжка з цементно-піщаного розчину М150-30 мм 4. З/Б плита перекриття – 160 мм	17,04
	6		1. Лінолеум полівінілхлоридний на теплозвукоізолюючій підоснові – 3 мм 2. Стяжка із цементно-піщаного розчину М150 – 30 мм 3. З/Б плита перекриття – 160 мм	500,76

У табл. 1.4 наведено експлікацію заповнення дверних та віконних отворів. Вікна виконані ДСТУ Б В.2.6-15:2011 «Блоки віконні та дверні полівінілхлоридні».

Таблиця 1.4 – Експлікація заповнення дверних та віконних отворів

Поз	Позначення	Найменування	Кількість		Маса, од	Прим.
			П.пов	1 пов.		
1	ДСТУ Б В.2.6-15:2011	ДПН ДВ 2400x1900		2		
3		ДПВ ДВ 2400x1900		2		
3		ДПВ ОС 2100x910		2		
4		ДПВ Дв с 2400x1510		2		
5		ДПН Дв С 2400x1510		2		
6		ДПМ 01/60 Дв 2100x1210	5	3		

7		ДГ 21-95		5		
8		ДПВ Дв С 2100x1210	1	9		
9		ДПВ Дв С 2100x1210	3	2		
10		ДПМ 01/60 2100x910	3	5		
11		ДГ 21-7 Л		2		
12		ДГ 21-9		2		
13		ДГ 21-13	3			
14		ДИМ 01/60 Дв2100x1210	1			
ОК-1	ДСТУ Б В.2.6- 15:2011	ОП В2- 1960x1770(4М1– 10- 4М1-10-4М1)		2		
ОК-2		ОП В2- 1760x1170(4М1– 10- 4М1-10-4М1)		2		
ОК-3		ОП В2- 1320x1170(4М1– 10- 4М1-10-4М1)		1		
ОК-4		ОП В2-910x1770 (4М1– 10-4М1-10-4М1)	2			

У табл. 1.5 представлено експлікацію оздоблення приміщень.

Таблиця 1.5 – Експлікація обробки приміщень

Номер приміщення	Тип оздобл.	Вид оздоблення приміщень				Прим.
		Стеля	Площа, м <sup>2</sup>	Стіни та перегородки	Площа, м <sup>2</sup>	
Підвальний поверх						
0,01-0,21		Затірка та фарбування ВА	664,05	Штукатурка та фарбування ВА	1448,58	
Перший поверх						
1,01-1,26		Затірка та фарбування ВА	621,32	Штукатурка та фарбування ВА	1101,59	
1,27-1,30		Затірка та фарбування ВА	17,04	Штукатурка та фарбування ВА	67,33	

## 1.8. Показники будівлі

Таблиця 1.6 – Показники будівлі

Найменування показників, одиниці виміру	Значення
Площа забудови, м <sup>2</sup>	820,87
Площа будівлі загальна, м <sup>2</sup>	2849,72
Площа будівлі корисна, м <sup>2</sup>	2238.2
Кількість поверхів, шт.	3
Висота поверху, м	3,6
Будівельний об'єм будівлі, м <sup>3</sup>	10162,95

## **РОЗДІЛ 2**

### **РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ**

## **2.1. Вихідні дані для проєктування**

Будівля громадського призначення.

Триповерхове з підвалом, що опалюється.

Крок колон у поперечному та поздовжньому напрямку прийнято 6 м.  
Прив'язка колон до координаційних осей – центральна.

Місце будівництва – м. Дніпро.

Сніговий район – 5 (ДБН В.1.2-2:2006);

Вага снігового покриву (розрахункове значення) – 1,6 кПа;

Вітровий район – 2 (ДБН В.1.2-2:2006);

Вітровий тиск (нормативне значення) – 0,45 кПа;

Сейсмічність району – не сейсмічний.

## **2.2. Збір навантажень**

### **Постійне навантаження**

Постійне навантаження від власної ваги плит колон покриття розраховуються за програмним комплексом SCAD. Прийняті жорсткості каркасу:

– плити перекриття оперті за контуром – 160 мм – стіни підвалу – 300 мм

– балки 400х400мм – колони 400х400мм

### **Снігове навантаження**

Розрахунок снігового навантаження ведеться за ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»

Нормативне значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття слід набувати за формулою

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (2.1)$$

де  $c_e$  – коефіцієнт, що враховує знос снігу з покриттів будівель під впливом вітру чи інших чинників;

$c_t$  – термічний коефіцієнт,

$\mu$  – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву землі до снігового навантаження на покриття

$S_g$  – вага снігового покриву на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальної поверхні землі, що приймається відповідно до 10.2

Дніпро належить до 5 снігового району,  $S_g = 1,6 \text{ кПа}$

$$\mu = \frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 0,95}{0,7 \cdot 1,6} = 1,51 \quad (2.2)$$

Коефіцієнт  $c_e$

$$c_e = (1,2 - 0,1 \cdot V \cdot \sqrt{k})(0,8 + 0,002b) \quad (2.3)$$

де  $V$  – швидкість вітру за 3 найбільш холодні місяці, – 3 м/с

$k$  – 0,65

$b$  – ширина будівлі, 24 м.

$$c_e = (1,2 - 0,1 \cdot 3 \cdot \sqrt{0,65})(0,8 + 0,002 \cdot 24) = 0,81$$

$$c_t = 1$$

Тиск вітру має вигляд.

Навантаження у перерізі 1:

$$S_0 = 0,7 \cdot 1 \cdot 1,51 \cdot 1,8 = 1,902 \text{ кПа}$$

Навантаження у перерізі 2:

$$S_0 = 0,7 \cdot 0,81 \cdot 1 \cdot 1,8 = 1,021 \text{ кПа}$$

Таким чином, навантаження на плиту покриття від снігового покриву буде мати вигляд, представлений на рисунку 2.1:

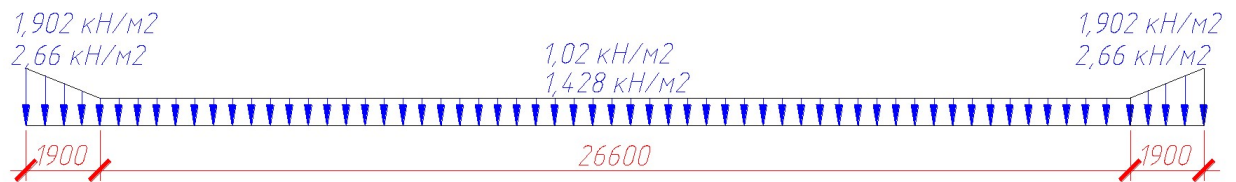


Рис. 2.1 – Снігове навантаження на покриття

### Вітрове навантаження

Вітрове навантаження визначається виходячи з ДБН В.1.2-2:2006

"Навантаження і впливи. Норми проєктування".

Нормативне значення вітрового навантаження  $w_m$  над поверхнею землі слід визначати за формулою:

$$w_m = w_0 \cdot k_{(z)} \cdot c \quad (2.4)$$

де  $w_0$  – нормативне значення вітрового тиску;

$k_{(z)}$  – коефіцієнт, що враховує зміну вітрового тиску для висоти  $z$ ;

$c$  – аеродинамічний коефіцієнт;

$w_0$  – нормативне значення вітрового тиску  $w_0 = 0,38 \text{ кПа}$ .

Еквівалентна висота  $z$  для будівель при  $h < d$ , де  $h$  – висота будівлі, що дорівнює 12 м.

$d$  – розмір будівлі у напрямку, перпендикулярному розрахунковому напрямку вітру, 24 м.

$z=h=12$  м, коефіцієнт  $k(z)$  для другого вітрового району визначимо за таблицею:

$$z < 5 \text{ м}, k(z) = 0,5$$

$$z = 12 \text{ м}, k(z) = 0,65$$

$c_e = 0,8$  – з навітряного боку;

$c_e = -0,5$  – з підвітряного боку.

Таким чином, нормативне вітрове навантаження з навітряного боку:

$$w_m = w_0 \cdot k_{(z)} \cdot C = 0,38 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 0,152 \text{ кПа}$$

$$w_{m2} = w_0 \cdot k_{(z)} \cdot C = 0,38 \cdot 0,8 \cdot 0,65 = 0,197 \text{ кПа}$$

Нормативне вітрове навантаження з підвітряного боку:

$$w_m = w_0 \cdot k_{(z)} \cdot C = 0,38 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,095 \text{ кПа}$$

$$w_{m2} = w_0 \cdot k_{(z)} \cdot C = 0,38 \cdot 0,5 \cdot 0,65 = 0,123 \text{ кПа}$$

Схема застосування вітрового навантаження для навітряного та підвітряного боку наведено на рис. 2.2.

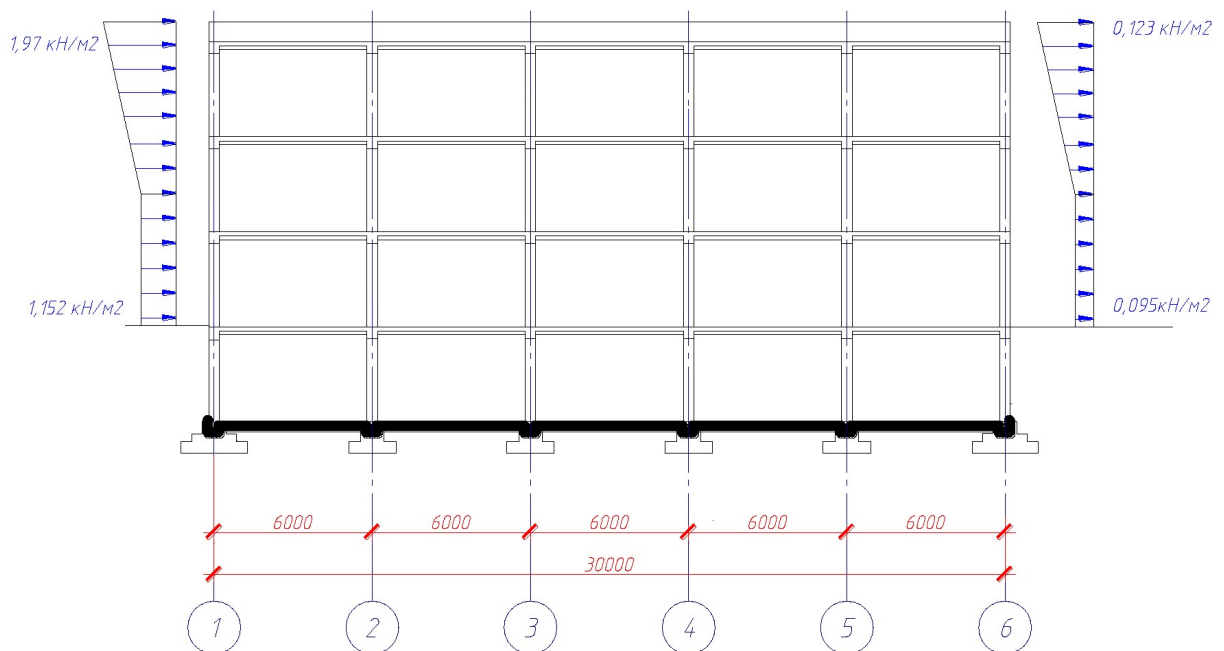


Рис. 2.2. Схема застосування вітрового навантаження

### Корисне навантаження від підлоги

Нормативне значення рівномірно розподілених навантажень для торговельних залів приймаємо за ДБН В.1.2-2:2006

$$P = 4,0 \text{ кПа}$$

У табл. 2.1 відображені навантаження від покриттів та покрівлі на основні несучі конструкції будівлі.



Таблиця 2.1

## Збір навантажень від покриттів підлоги та покрівлі

Шар	Товщина	Щільність	Нормативне навантаження, кН	$\gamma_f$	Розрахункова навантаження, кН/м <sup>2</sup>
<b>Перший поверх</b>					
Керамограніт	10мм	2400 кг/м <sup>3</sup>	0,24	1,2	0,28
Стяжка із цементно-піщаного розчину	30 мм	1800 кг/м <sup>3</sup>	0,53	1,3	0,72
РАЗОМ			0,77		1,00
<b>Другий та третій поверх</b>					
Підлогова керамічна плитка шорстка	10 мм	2400 кг/м <sup>3</sup>	0,24	1,2	0,288
Стяжка із цементно-піщаного розчину	30	1800 кг/м <sup>3</sup>	0,53	1,3	0,689
РАЗОМ			0,77		1,00
<b>Покриття покрівлі</b>					
Покрівельний килим Технопласт 2 шари	8 мм	4,95 кг/м <sup>2</sup>	0.09	1,2	0,108
Стяжка цементно-піщана	30 мм	1800 кг/м <sup>3</sup>	0,53	1,3	0,689
Ухил утворює шар з керамзиту	200 мм	400 кг/м <sup>3</sup>	0,78	1,3	1,014
Екструзивний пінополістерол ТЕХНОНІКОЛЬ	180 мм	30 кг/м <sup>3</sup>	0,05	1,2	0,06
РАЗОМ			1,45		1,74

Вагу від перегородок задаємо як рівномірно розподілене навантаження на перекриття у місцях їх розташування. Перегородки – цегляні товщиною 120 мм.

Для зручності розрахунку плити, наведемо всі навантаження на несучий елементів у табл. 2.2.

Зведена таблиця навантажень

Навантаження	Нормативне	Розрахункове
<b>Покриття</b>		
Снігове	1,902	2,6628
Вітрове	1,02	1,428
Покрівля	1,45	1,74
<b>Перекриття 1 поверху</b>		
Підлога	0,77	1,00
Перегородки	3,08	3,38
Корисна	4	4,8
<b>Перекриття 2 – 3 поверхи</b>		
Підлога	0,77	1,00
Перегородки	3,08	3,38
Корисна	4	4,8

Розрахункова схема формується у програмному комплексі Forum

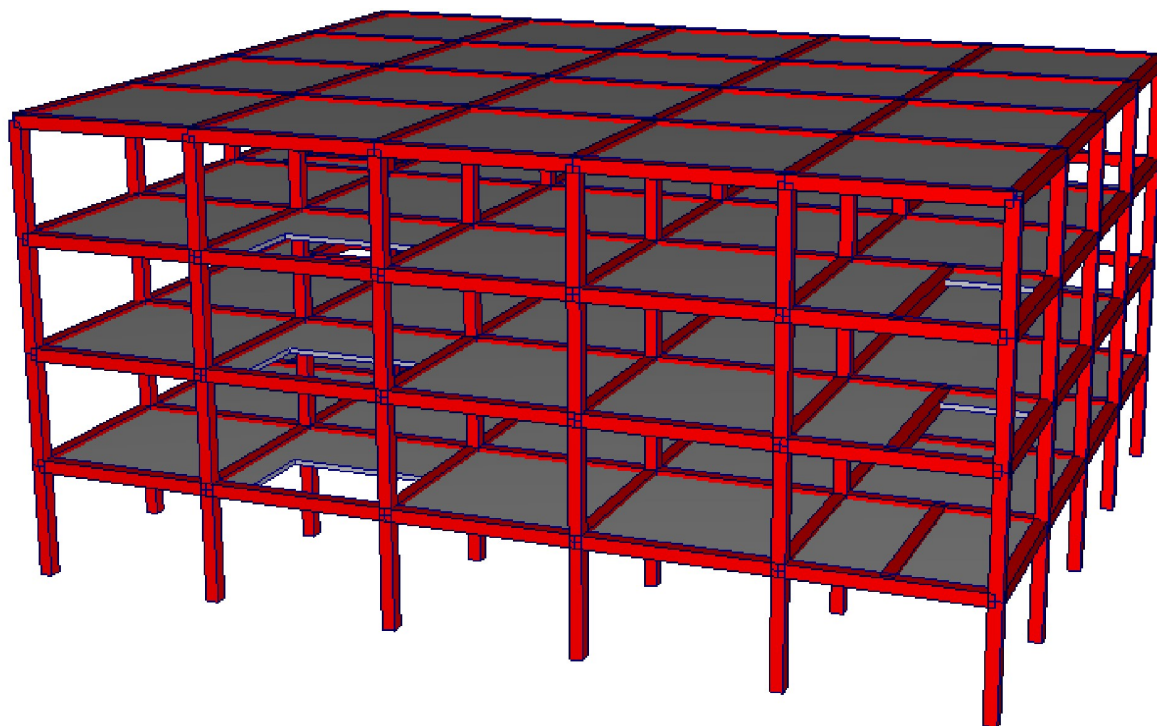


Рис. 2.3 – Розрахункова схема будівлі (ПК FORUM)

Несучими елементами є колони та плити перекриття.

У програмному комплексі несучі конструкції задаються поелементно.

Наведемо в табл. 2.3 кінцеві жорсткості елементів до розрахунку програмне забезпечення SCAD.

Таблиця 2.3 – Жорсткості елементів

Елемент	Умовне позначення	Поперечний переріз, мм	Довжина елемента	Клас бетону
Колона	K1	400х400	3,6	B25
Балка 1	БМ1	400х400	6	B20
Балка 2	БМ2	400х400	6	B20
Плита перекриття	П1	160		B20
Плита покриття	П2	160		B20

Розрахункове поєднання навантажень:

1.  $S_1 = P_d + (1,0 \cdot P_{11} + 0,95 \cdot P_{12} + 1,0 \cdot P_{t1} + 0,9 \cdot P_{t2} + 0,7 \cdot P_{t3})$
2.  $S_1 = P_d + (0,950 \cdot P_{11} + 0,95 \cdot P_{12} + 1,0 \cdot P_{t1} + 0,9 \cdot P_{t2} + 0,7 \cdot P_{t3})$
3.  $P_d$  – власна вага конструкцій
4.  $P_{t1}$  – корисне навантаження
5.  $P_{11}$  – вага підлоги
6.  $P_{12}$  – вага перегородок
7.  $P_{t2}$  – снігове навантаження
8.  $P_{t3}$  – вітрове навантаження
9. Пульсаційне навантаження

Пульсаційне від вітрового навантаження задається безпосередньо у програмному комплексі SCAD.

У табл. 2.4 представлені мінімальні та максимальні значення переміщень елементів.

Таблиця 2.4 – Максимальні та мінімальні значення переміщень

Фактор	Максимальні значення				Мінімальні значення			
	Значення, мм	Вузол,	Завантаження	Форма	Значення, мм	Вузол	Завантаження	Форма
X	2,186	157	12	LS+SD	-2,187	182	13	LS+SD
Y	2,773	157	15	LS+SD	-2,773	161	14	LS+SD
Z	0,14	3111	6		-3,3	7079	1	
U <sub>x</sub>	0,97	734	1		-0,905	7525	1	
U <sub>y</sub>	0,885	6848	1		-0,894	9224	1	
U <sub>z</sub>	0,034	693	1		-0,027	825	1	

**Висновок:**

Відповідно до розрахунків у ПК SCAD горизонтальні переміщення будівлі становлять 2,186 мм. Виходячи з вимог ДБН В.1.2-2:2006, де граничні переміщення будівлі

$$f_u = \frac{h}{500} = \frac{10800}{500} = 21,6 > 2,186 \text{ – не перевищує нормативних.}$$

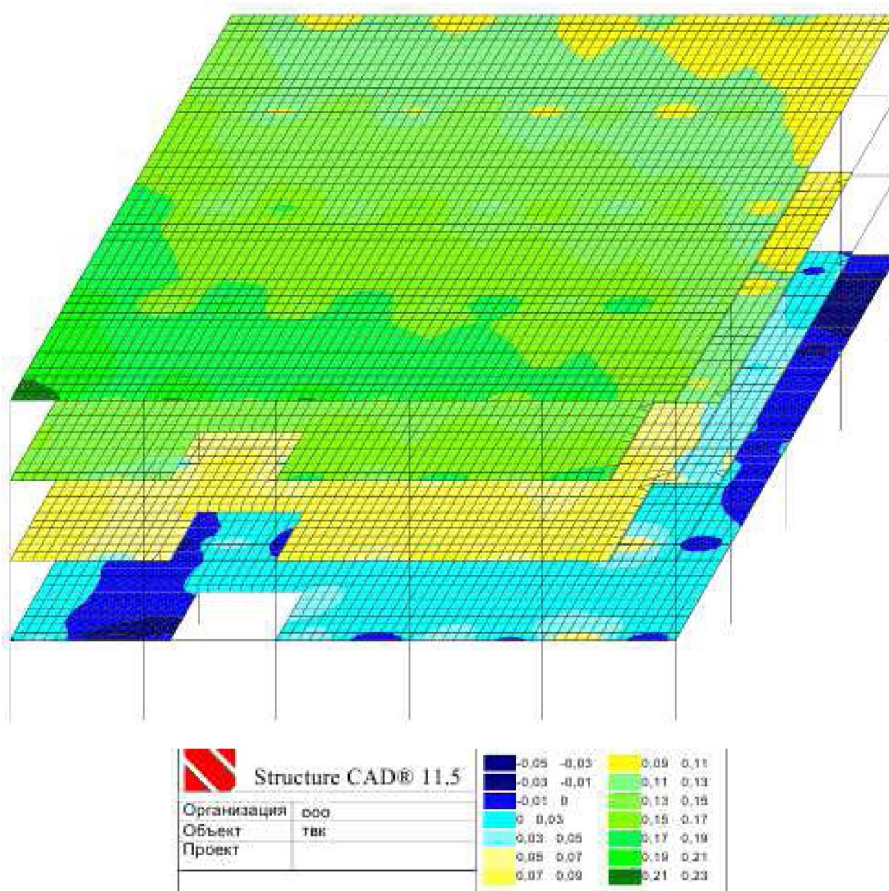


Рис. 2.4 – Переміщення по осі X



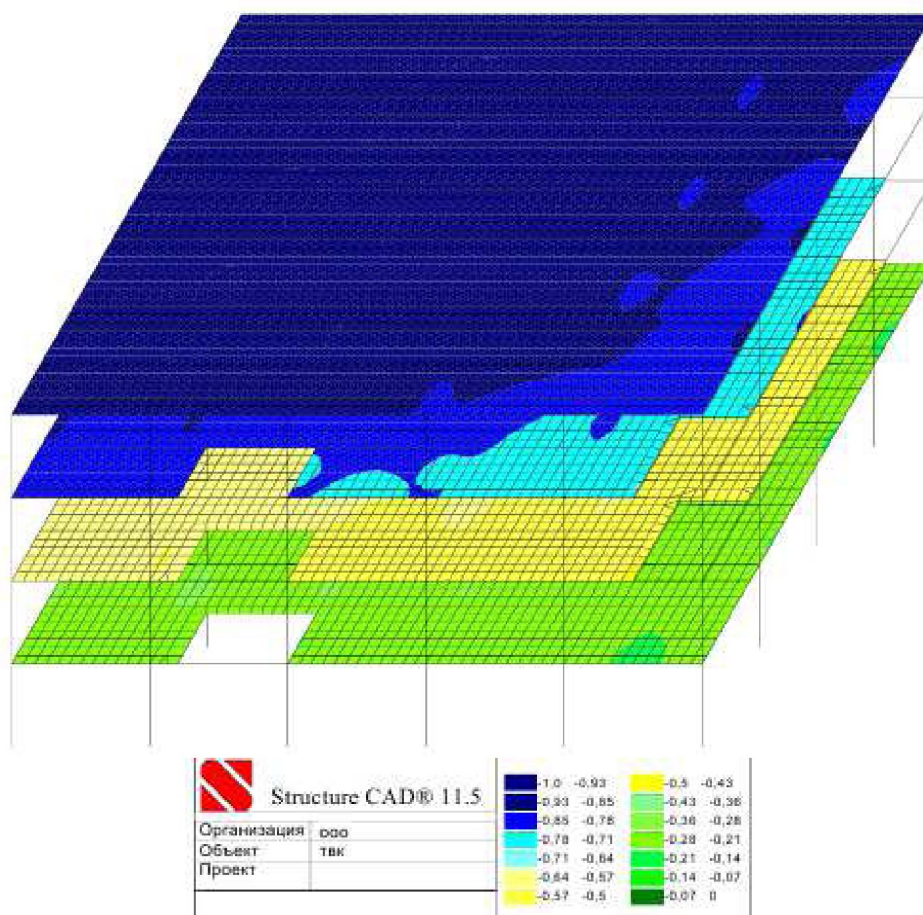


Рис. 2.5 – Переміщення по осі У

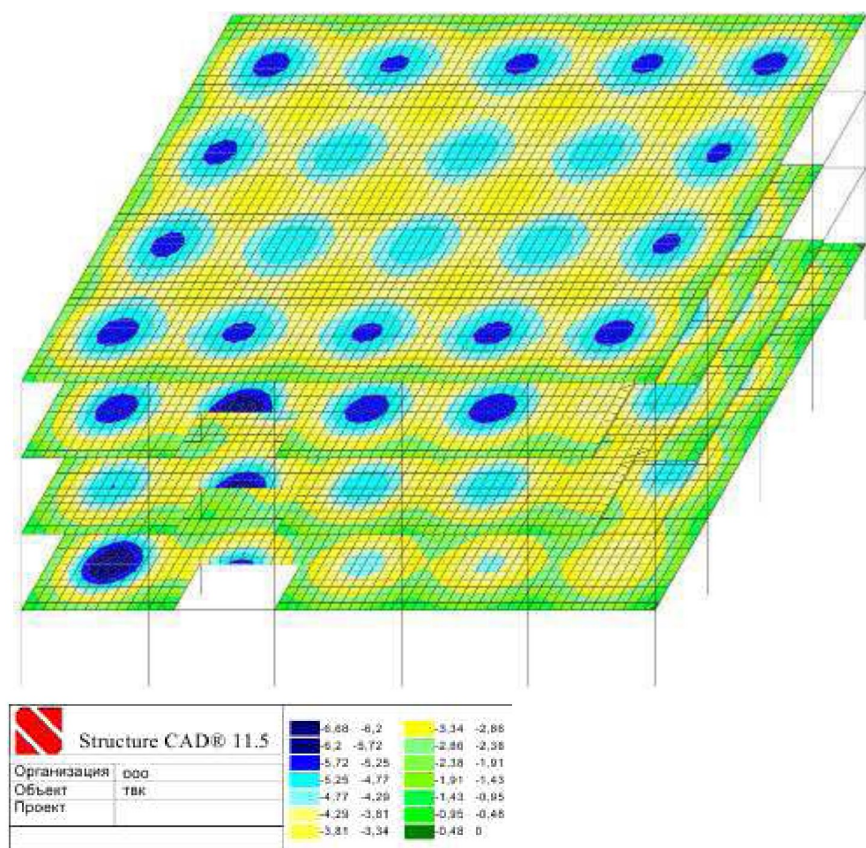


Рис. 2.6 – Переміщення по осі Z

### 2.3. Розрахунок армування монолітної колони

Розрахунок ведемо за допомогою «Посібника з проєктування бетонних та залізобетонних конструкцій з важкого бетону без попередньої напруги арматури».

#### Збір навантажень на колону

Збір навантажень на колону В4 представлений у табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Збір навантажень на монолітну колону

Вид навантаження	Формула	n	$\gamma_f$	
Тривале снігове навантаження	$(6 \cdot 6) \cdot 1,02 \cdot 0,5 = 18,36 \text{ кН}$	1		25,7
Плита покриття	$(6 \cdot 6) \cdot 0,16 \cdot 2200 \cdot 9,8 = 124,18 \text{ кН}$	1	1,1	136,6
Покрівля	$(6 \cdot 6) \cdot 1,45 = 52,2 \text{ кН}$	1		62,64
Головна балка	$h = 450, b = 400$ $N_1 = 0,45 \cdot 0,4 \cdot 6 \cdot 2500 \cdot \frac{9,8}{1000} = 27 \text{ кН}$	4	1,1	118,8
Друга балка	$h = 300, b = 300$ $N_1 = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 6 \cdot 2500 \cdot \frac{9,8}{1000} = 4,5 \text{ кН}$	4	1,1	19,8
Плита перекриття	$(6 \cdot 6) \cdot 0,16 \cdot 2200 \cdot 9,8 = 124,18 \text{ кН}$	3	1,1	409,8
Покриття підлоги	$0,77 \cdot 6 \cdot 6 = 27,72$	4		34,65
РАЗОМ				807,99

На рис. 2.7 представлені епюри зусиль вертикальних елементів, обчислених у програмному комплексі SCAD від першого поєднання зусиль, як найнесприятливішого.

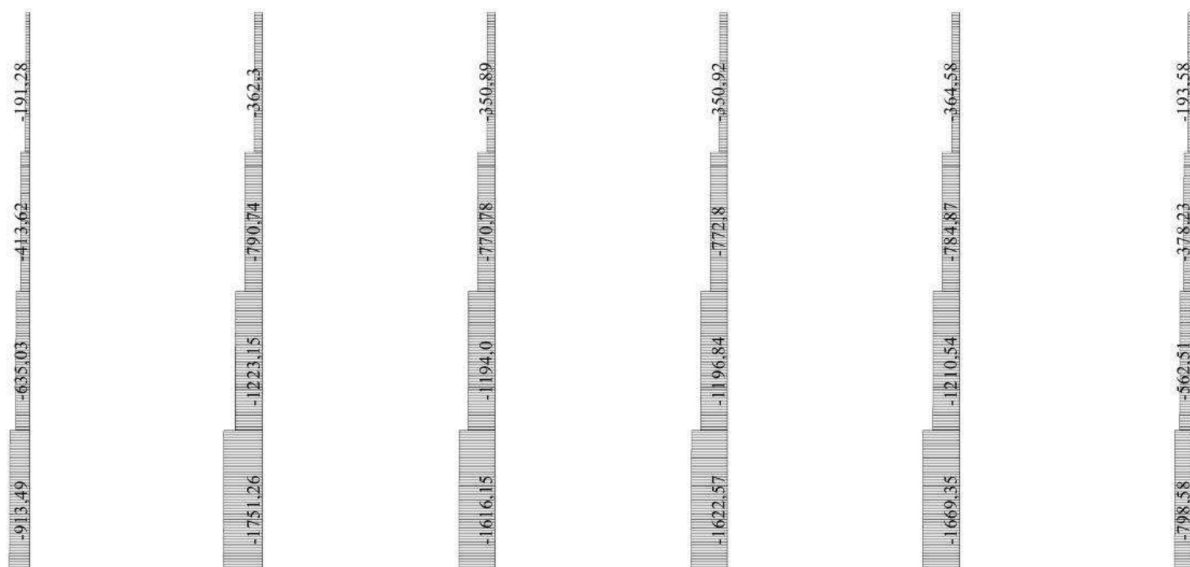


Рис.2.7 – Епюра зусиль  $N$ , кН

На рис. 2.8 представлені епюри згинальних моментів вертикальних елементів.

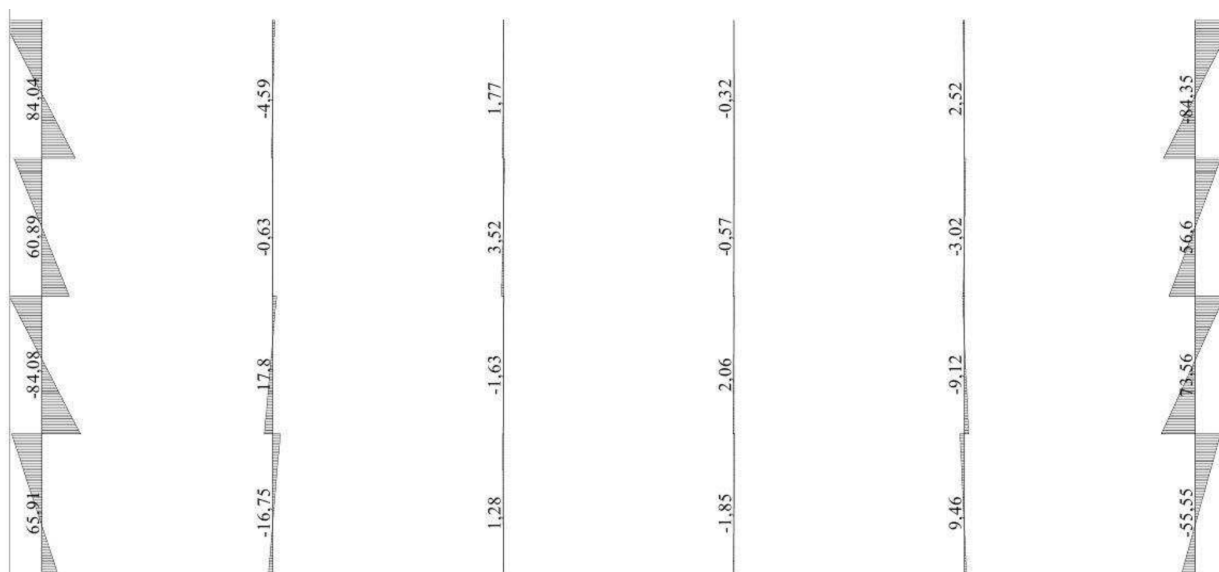


Рис. 2.8 –Згинальні моменти  $M$ , кН

Таким чином, вихідні дані для розрахунку армування колони зводимо до табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Вихідні дані для розрахунку армування колони

Фактор	Літерне позначення	Значення	Одиниці виміру
Поздовжня сила від усіх вертикальних навантажень	$N_v$	1751,26 кН	кН
Поздовжня сила від тривалих навантажень	$N_{vl}$	710,7	кН
Згинальний момент від горизонтальних навантажень	$M_h$	16,75	кНм
Довжина колони	$l$	3,6	м
Ширина перерізу колони	$b$	0,4	м
Висота перерізу колони	$h$	0,4	м
Захисний шар арматури	$a=a'$	50	мм
<b>Арматура класу А400</b>			
Розрахунковий опір розтягу	$R_s$	355	мПа
Розрахунковий опір стиску	$R_{sc}$	355	мПа
Модуль пружності	$E_s$	2000000	мПа
<b>Клас бетону В25</b>			
Розрахунковий опір стиску	$R_b$	14,5	мПа
Модуль пружності	$E_b$	30000	мПа

Висота робочої зони:

$$h_0 = h - a = 400 - 50 = 350 \text{ мм} \quad (2.5)$$

Величина початкового ексцентриситету:

$$e_0 = \frac{M}{N_v} = \frac{16,75}{1751,26} = 0,009 \text{ м} = 9 \text{ мм} \quad (2.6)$$



Обчислюємо величину випадкового ексцентриситету

$$e_a = \frac{l_0}{600} = \frac{2,52}{600} = 0,0042 \text{ м} = 0,42 \text{ мм} \quad (2.7)$$

$$e_a = \frac{h}{30} = \frac{0,4}{30} = 0,0133 \text{ м} = 13,3 \text{ мм} \quad (2.8)$$

$$e_a = 1 \text{ см}$$

Робоча висота перерізу:

$$h_0 = h - a = 0,4 - 0,05 = 0,35 \text{ м} \quad (2.9)$$

Визначаємо гнучкість колони:

$$\frac{l_0}{h} = \frac{0,7 \cdot 3,6}{0,4} = 6,3 \text{ м} > 4,0 \text{ мм} \quad (2.10)$$

Отже, необхідний облік впливу прогину колони на початковий ексцентриситет:

$$M_1 = M + N \frac{h_0 - a}{2} = 16,8 + 1751 \cdot \frac{0,35 - 0,05}{2} = 279,45 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (2.11)$$

$M_1$  – момент зовнішніх сил щодо осі, нормальної площини згину та проходить через центр найбільш розтягнутого або найменш стисненого (при цілком стисненому перерізі) стрижня арматури, відповідно від дії всіх навантажень;

Обчислимо коефіцієнт, що враховує вплив тривалої дії навантаження на прогин елемента:

$$\varphi_1 = 1 + \frac{M}{M_1} = 1,07 \quad (2.12)$$

$$\text{так як } \frac{e_0}{h} = \frac{0,009}{0,4} = 0,023 < 0,15 \text{ то приймаємо } \delta_e = 0,15$$

У першому наближенні приймаємо  $\mu = 0,02$  – відсоток армування;

$$\mu\alpha = 0,02 \cdot \frac{E_s}{E_b} = 0,02 \cdot \frac{20 \cdot 10^4}{3,0 \cdot 10^4} = 0,133 \quad (2.13)$$

Визначимо жорсткість за формулою:

$$D = E_b b h^3 \left[ \frac{0,0125}{\varphi_1(0,3 + \delta_e)} + 0,175 \cdot \mu\alpha \left( \frac{h_0 - a}{h} \right)^2 \right] \quad (2.14)$$

$$D = 30 \cdot 10^5 \cdot 0,4 \cdot 0,4^3 \left[ \frac{0,0125}{1,07(0,3 + 0,15)} + 0,175 \cdot 0,133 \left( \frac{0,35 - 0,05}{0,4} \right)^2 \right] = 5497,6 m$$

звідси:

– умовна критична сила:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \cdot 2497,6}{2,52^2} = 5877,7 \quad (2.15)$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{1751,26}{5877,7}} = 1,22 \quad (2.16)$$

Розрахунковий момент з урахуванням прогину дорівнює:

$$M = M\eta = 16,8 \cdot 1,22 = 20,49 kH \cdot m$$

Якщо значення  $a' = 50$  мм не перевищує  $0,15 \cdot h_0 = 0,15 \cdot 350 = 52,5$  мм, необхідну кількість симетричної арматури можна визначити залежно від відносної величини поздовжньої сили

$$a_n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{17510}{14,5 \cdot 40 \cdot 35} = 0,86 \quad (2.17)$$

так як  $a_n > \xi_R = 0,493$

то

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} \cdot \frac{a_{m1} - \xi \left( 1 - \frac{\xi}{2} \right)}{1 - \delta} \quad (2.18)$$

$$A_s = \frac{14,5 \cdot 40 \cdot 35}{355} \cdot \frac{0,35 - 0,683 \left( 1 - \frac{0,683}{2} \right)}{1 - 0,143} = 9,35 cm^2$$

де

$$a_{m1} = \frac{M + N(h_0 + a)/2}{R_b b h_0^2} = \frac{16,57 + 1751(35 - 5)/2}{14,5 \cdot 40 \cdot 35^2} = 0,35$$

$$\delta = \frac{a}{h_0} = 0,143$$

$$\xi = (a_n + \xi_R)/2 = \frac{0,86 + 0,493}{2} = 0,676$$

$$a_s = \frac{a_{m1} - \xi \left(1 - \frac{\xi}{2}\right)}{1 - \delta} = \frac{0,35 - 0,676 \left(1 - \frac{0,676}{2}\right)}{1 - 0,143} = -0,05$$

Площа арматури за мінімальним коефіцієнтом армування  $\mu_{\min} = 0,15\%$

$$A_s = \mu_{\min} \cdot b \cdot h_0 = 0,0015 \cdot 40 \cdot 36 = 2,16 \text{ см}^2 \quad (2.19)$$

Приймаємо схему армування – 4Ø20A400.

Схему армування наведено у графічній частині ВКРБ.

### Конструювання армування

Колона армується звареним просторовим каркасом.

– перетин колони розмірами  $b = 400$  мм,  $h = 400$  мм;

– захисний шар  $a = a' = 30$  мм;

– бетон важкий класу В25 ( $R_b = 13$  МПа при  $g_{b2} = 0,9$ ;  $E_b = 2,7 \cdot 10^4$ );

арматура класу А400 ( $R_s = R_{sc} = 365$  МПа);

Конструкція поперечної арматури повинна забезпечувати закріплення стиснутих стрижнів від бокового випирання в будь-якому напрямку.

Поперечна арматура повинна встановлюватись біля всіх поверхонь колони, поблизу яких ставиться поздовжня арматура.

Для утворення просторового каркаса плоскі зварні сітки, розташовані біля протилежних граней колони, з'єднані одна з одною поперечними стрижнями, привареними контактним точковим зварюванням до кутових поздовжніх стрижнів каркасів.

## **РОЗДІЛ 3**

# **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ**

### **3.1. Розробка технологічної карти на зведення монолітного каркасу торгово-виставкового центру**

#### **Галузь застосування**

Технологічна карта розроблена на зведення монолітного каркасу торгово-виставкового центру у м. Дніпро.

Характеристики будівлі:

Будівля триповерхова з підвальним поверхом.

Розміри в осях 24х30 м;

Висота поверху – 3,6 м;

Крок колон у поздовжньому та поперечному напрямку – 6000 мм.

Основні конструкції будівлі:

Колони монолітні перетином 400×400 мм. Бетон В20.

Балки покриття – монолітні з важкого бетону класом В2. Перетин балок 400х400 мм. Розташовуються за основними осями будівлі.

Плити перекриття монолітні. Матеріал – важкий бетон класу В20. товщина плити складає 160 мм.

Армування конструкцій проводити ДСТУ Б В.2.6-173:2011 «Сітки арматурні зварні для залізобетонних конструкцій та виробів. Загальні технічні умови»

Технологічна карта виконана відповідно до вимог

– ДБН А.3.2-2:2009. «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

– ДБН А.3.1-5:2016. «Організація будівельного виробництва»

– ДБН В.1.1-7:2016. «Пожежна безпека об'єктів будівництва»

#### **Організація та технологія виконання робіт**

До складу робіт зі зведення монолітного каркасу будівлі входять такі види:

Зведення монолітних стін підвалу

Зведення колон

Зведення балок, плит перекриття та покриття

Кожен вид супроводжується наступним комплексом робіт:

1. Підготовчі роботи
2. Основні роботи (арматурні роботи, опалубні, укладання бетону)
3. Завершальні роботи (догляд за бетоном, розпалублювання)

До початку будівництва монолітного каркаса повинні бути виконані наступні заходи:

- призначено особу, відповідальну за якісне та безпечне проведення робіт;
- проінструктовано членів бригади з техніки безпеки, включаючи інструктаж з безпеки робіт в охоронних зонах діючих трубопроводів та ЛЕП;
- встановлена та прийнята замовником опалубка;
- змонтовано об'ємний арматурний каркас ростверку;
- здійснено геодезичну розбивку для укладання бетонної суміші;
- позначені шляхи руху автобетонозмішувачів та робоча стоянка автобетононасосу;
- доставлені в зону виконання робіт необхідні монтажні пристрої, інвентар;
- інструменти та побутовий вагончик для відпочинку робітників.

**Вказівки щодо проведення монолітних робіт колон типового поверху**

**Підготовчі роботи.**

До початку виконання робіт необхідно:

- закінчити роботи зі зведення перекриття нижнього поверху, причому бетон перекриття повинен мати необхідну міцність;
- очистити основу, на якій виконуватимуться роботи від сміття.
- транспортування в зону монтажу каркаса колон, фіксаторів, ПВХ – трубок;

- встановлення арматурного каркаса колони та закріплення його в кондукторі;
- зварювання арматурного каркасу колони;
- встановлення дистанційних прокладок – фіксаторів захисного шару на кожну з вертикальних сіток.

### **Основні роботи**

Роботи ведуться послідовним методом комплексною бригадою з 6 осіб з урахуванням суміщення наступних професій: тесляр-бетонувальник – 4 розряди – 1 особи (далі за текстом П1); теж 3 розряди – 2 особи; (далі за текстом П3, П4) арматурники – 3 особи (далі по тексту П4, П5, П6)

### **Опалубні роботи:**

Роботи ведуться в літніх умовах, включає наступні розділи:

- розмітка основи під щити опалубки;
- транспортування опалубки у зону монтажу;
- обробка щитів опалубки антиагдезієм мастилом;
- монтаж щитів опалубки із закріпленням їх рихтуючим розкосом;
- вивіряння щитів опалубки колон з доведенням їх у проєктне положення;
- винесення відміток верху колони;
- влаштування риштування для знаходження людей нагорі опалубки.

До початку виконання робіт необхідно:

- закінчити арматурні роботи;
- очистити основу, на яку встановлюватимуться елементи опалубки, від сміття.

Пропонується використовувати рамно-балочну опалубку.

Роботи з монтажу опалубки ведуться укрупненими елементами, що являють собою два опалубні щити, скріплені під кутом  $90^0$ .

У технологічному процесі пропонується така організація праці: робітники П1 і П2 здійснюють стропування та транспортування елементів опалубки за допомогою крана, до місця їх монтажу; ланка робочих П3 і П4 виконують монтаж укрупнених елементів.

Роботи з монтажу опалубки починаються з розмітки основи під щити опалубки. Для цього за допомогою теодоліту проводиться винесення геодезичних осей. За допомогою рулетки та фарби, згідно з опалубним кресленням, наносяться риси країв опалубних.

Далі здійснюється транспортування елементів опалубки за допомогою крана. Робочі П1 та П2 здійснюють стропування елементів опалубки.

Робочі П3 та П4 встановлюють перший укрупнений елемент опалубки.

Після встановлення першого укрупненого елемента проводиться робітниками П5 і П6 його закріплення за допомогою рихтуючого розкосу.

На заключному етапі опалубних робіт робітникам П3 та П4 з монтажного майданчика виконується встановлення риштування для знаходження людей на вершині опалубки. Потім проводиться вивірка опалубки за допомогою геодезичного обладнання та винесення та закріплення висотних позначок.

Для цього проводиться нівелювання опалубки на поверхні за допомогою крейди або маркера виконуються мітки і далі рекомендується проводити закріплення відміток за допомогою не до кінця забитих у опалубку цвяхів.

Укладання та ущільнення бетону. До початку виконання бетонних робіт необхідно:

- закінчити роботи з встановлення арматурного каркасу колони та роботи з монтажу опалубки;
- закінчити роботи зі встановлення опалубки та арматурного каркасу колон з оформленням відповідного акту.

При використанні бетононасосу прийом бетонної суміші:

- подача бетону за допомогою бетононасосу;



- ущільненням глибинним вібратором;
- вирівнювання бетонної суміші за позначками-маяками;
- очищення приймального бункера, інструменту, оснастки від бетону.

У проєкті колони висотою 3,6 м зі сторонами перетином 0,4 м бетонну суміш укладають відразу на всю висоту.

Бетонна суміш порційно подається бетонозмішувальною стрілою до місця укладання, де за допомогою гнучкого наконечника здійснюється її укладання в опалубку колони та пошарове ущільнення за допомогою глибинних вібраторів.

Завершальні роботи. Догляд за бетоном.

У початковий період твердіння бетон необхідно захищати від попадання атмосферних опадів або втрат вологи (укривати вологоємним матеріалом), у подальшому підтримувати температурно-вологий режим зі створенням умов, що забезпечують наростання його міцності (зволоження або полив). Потреба у поливі визначається візуально, під час огляду стану бетону.

При досягненні бетоном міцності 0,5 МПа наступний догляд за ним повинен полягати у забезпеченні вологого стану поверхні шляхом влаштування вологоємного покриття та його зволоження, витримування відкритих поверхонь бетону під шаром води, безперервного розпилення вологи над поверхнею конструкцій. При цьому періодичний полив водою відкритих поверхонь бетонних і залізобетонних конструкцій, що твердіють, не допускається.

Розпалубка конструкції колони:

- відключення трансформатора, демонтаж кабелів живлення;
- Зняття пологів, їх очищення, згортання та складування на піддони для подальшого транспортування на склад для наступного етапу;
- демонтаж та складування елементів кріплення: замків, тяжів;
- демонтаж та складування щитів опалубки;
- транспортування опалубки та її елементів на наступну захватку;

- очищення опалубки та її елементів від бетону.

Рішення про розпалубку конструкції приймається виконувачем робіт на підставі висновку будівельної лабораторії про міцність бетону конструкції.

Розпалубку робити при міцності не менше 1,5 МПа.

Організація праці при розпалубних роботах: робітники ПЗ і П4 здійснюють демонтаж риштування для знаходження людей і рихтуючі розкоси, а ланка П1 і П2 здійснюють стропування і транспортування елементів опалубки на місце наступного виконання робіт.

Після розпалубки колони покривають поверхні плівкою ПВХ до набору міцності бетону 50% від проєктної.

### **Вказівки до проведення монолітних робіт плит перекриття**

Підготовчі роботи

До початку бетонування перекриттів на кожній захватці необхідно:

- передбачити заходи щодо безпечного ведення робіт на висоті;
- встановити опалубку;
- встановити арматуру, заставні деталі та пустотоутворювачі для проведення бетонування;
- закінчити роботи з будівництва зовнішніх і внутрішніх несучих стін, при цьому міцність останніх до моменту демонтажу опалубки перекриття повинна забезпечувати сприйняття навантажень від нього;
- приміщення, в яких будуть вестися роботи зі зведення монолітних перекриттів, необхідно звільнити від пристроїв, інвентарю, невикористаних будівельних матеріалів;
- очистити основу, на яку встановлюватимуться стійки опалубки перекриття від сміття. Крім того, вона повинна бути розрахована на навантаження, що передаються від стійок.

Основні роботи. Опалубні роботи

Роботи з монтажу опалубки починаються з встановлення основних стійок. Для цього розбивають основу під крок основних стійок. Для даної

плити 160 мм відстань прийняті наступним чином:  $A=2440$  мм,  $C=625$ мм,  $B=1600$ мм.

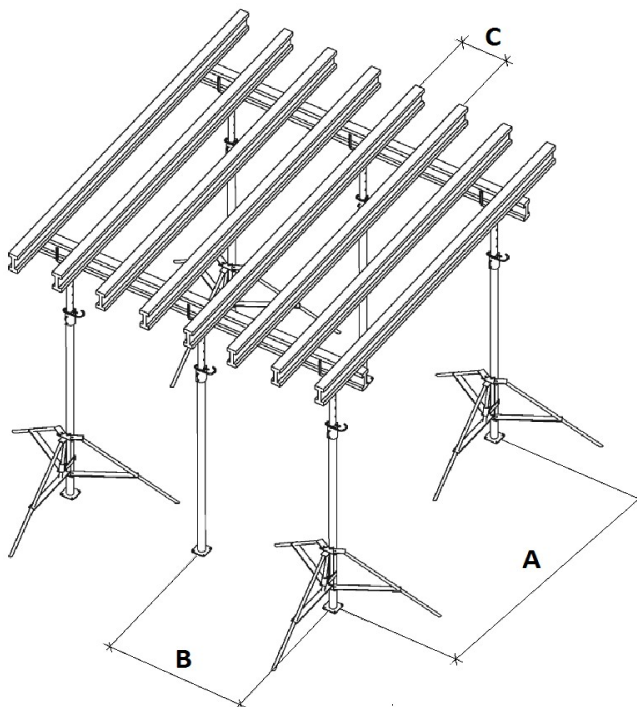


Рис. 3.1 – Схема підтримуючих риштувань

Як інструмент та оснащення використовується рулетка – 20 м, крейда, можливе використання рейки-шаблону певної довжини, що відповідає кроку основних стійок.

Пропонується наступна організація праці: робітники П2 та П3 здійснюють транспортування елементів опалубки в контейнерах вертикальним транспортом за допомогою крана, або горизонтальним транспортом за допомогою гідравлічного візка – навантажувача типу «Рохля» та попереднє розкладання балок біля місця їх монтажу; ланка робочих П1 та П5, виконують монтаж поздовжніх балок; ланка робочих П2, П6 виконує пристрій вертикальних зв'язків. Монтаж поперечних балок здійснюється ланками двох робочих за допомогою монтажних штанг.

До початку робіт з монтажу листів фанери проводиться вирівнювання поперечних балок за допомогою шаблону, далі проводиться укладання фанери на поперечні балки, із закріпленням у кутах листів фанери цвяхами.

Монтаж перших листів фанери здійснюється з монтажних майданчиків. Перші в прольоті листи фанери укладаються і закріплюються з драбини, інші листи з раніше покладених. Цвяхами (саморізами) кріпляться лише крайні листи фанери.

На заключному етапі опалубних робіт виконують встановлення проміжних стояків.

#### Арматурні роботи

До початку виконання робіт необхідно: закінчити роботи зі встановлення опалубки перекриття, опалубка повинна бути жорстко розкріплена та забезпечена її просторова незмінність; встановити інвентарні сходи для підйому на опалубку перекриття, перевірити наявність та надійність огороження за контуром опалубки перекриття. Арматурні роботи включають:

- транспортування в зону укладання арматурних виробів, фіксаторів, заставних деталей, прорізоутворювачів, термовкладишів, ПВХ-трубок;
- пристрій розбивальної основи з напрямних арматурних стрижнів нижньої сітки;
- влаштування нижньої сітки з окремих арматурних стрижнів з в'язкою стиків дротом;
- встановлення дистанційних прокладок – фіксаторів захисного шару;
- встановлення стрижнів посилення нижньої сітки біля отворів у плиті та місцях виникнення найбільших зусиль;
- встановлення відсічки для утворення робочого шва.

Роботи з армування плити перекриття починаються з доставки в зону армування необхідних матеріалів та влаштування розбивальної основи нижньої сітки. Для доставки арматурних виробів у зону укладання використовують вантажопідйомні механізми – крани.

Щоб навантаження на опалубку від арматурних виробів не перевищували допустимих значень, арматуру на опалубку перекриття

подають невеликими пачками, відстань між пачками повинна бути не менше 1 м.

Для влаштування технологічного шва у місті його проходження встановлюється арматурний каркас між верхньою та нижньою арматурною сіткою. До каркаса за допомогою в'язального дроту кріпиться сітка-рабиця з дрібним осередком (не більше 10x10 мм). Під нижню арматурну сітку по лінії проходження технологічного шва укладають та закріплюють дошку, товщина якої дорівнює товщині захисного шару нижньої арматури.

Аналогічно закріплюють дошку до верхньої арматури, її товщина має бути не меншою за товщину захисного шару верхньої арматури. На заключному етапі роблять нанесення антиадгезійного мастила на щити опалубки.

Бетонні роботи:

Балки та плити, монолітно пов'язані з колонами, бетонують не раніше ніж через 1...2 год після закінчення бетонування колон. Така перерва необхідна для осідання бетону, покладеного в колони. У густоармовані балки укладають рухому бетонну суміш з осадкою конуса 6 – 8 см. Плити перекриття бетонують у напрямку, паралельно літерним осям будівлі. При цьому бетон подають назустріч бетонуванню. При бетонуванні плит з армокаркасом зверху укладають легкі переносні щити, що служать робочим місцем і запобігають деформації арматури.

До початку виконання бетонних робіт необхідно:

- закінчити роботи зі встановлення арматури, арматура має бути жорстко закріплена для забезпечення її проєктного положення у процесі бетонування;
- засвідчити роботи зі встановлення опалубки та арматури перекриття з оформленням відповідного акту.

Подачу бетонної суміші в зону укладання здійснювати бетононасосом з характеристиками для даного об'єкта (бетонороздавальною стрілою). На рис. 3.2 представлена подача бетонної суміші бетононасосом.

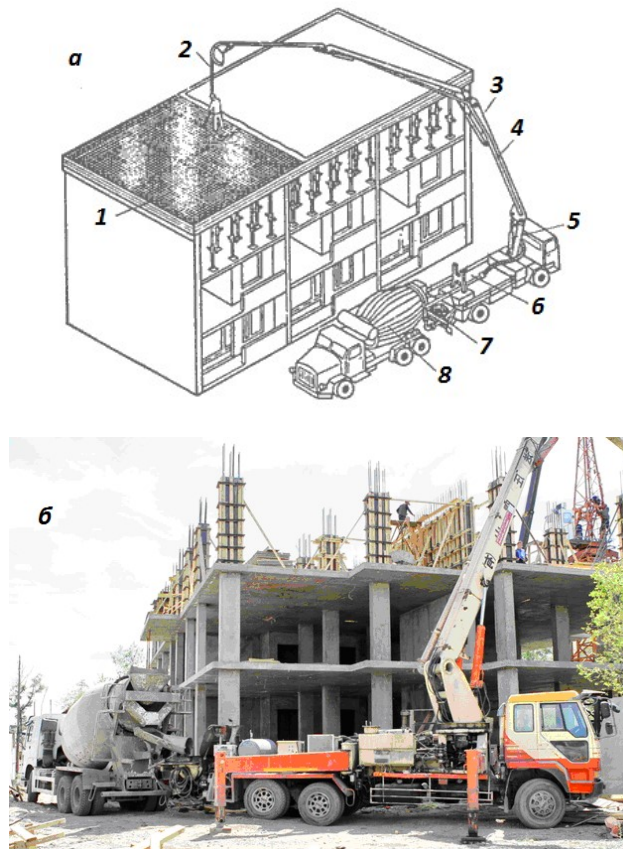


Рис. 3.2 – Подача бетонної суміші автобетононасосом: а – технологічна схема; б – загальний вигляд; 1 – гнучкий рукав; 2 – шарнірно-зчленована стріла; 3 – бетоновод; 4 – гідроциліндр; 5 – бетононасос; 6 – приймальний бункер насоса; 7 – автобетонозмішувач

- укладання бетонної суміші з ущільненням глибинним вібратором;
- вирівнювання бетонної суміші за відмітками маяків;
- загладжування бетонної суміші;
- очищення приймального бункера, інструменту, оснастки від бетону.

Укладання бетонної суміші в балках ведеться шарами 20 см з ретельним ущільненням кожного шару. На будівельному майданчику використовують поверхневі вібратори. Робочі шви за погодженням з проектною організацією допускається влаштовувати при бетонуванні колон на позначці верху фундаменту, низу прогонів, балок та підкранових консолей, верху підкранових балок, низу капітелей колон.

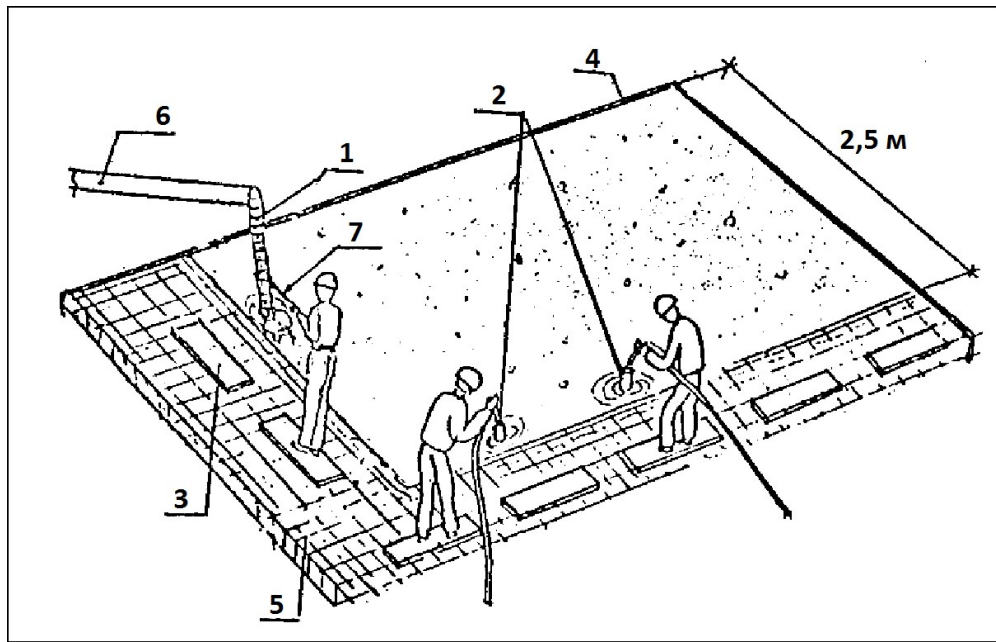


Рис. 3.3 – Схема організації робочого місця під час бетонування монолітної плити

Завершальні роботи. Догляд за бетоном

Завершальний період включає такі роботи:

- укриття відкритих неопалублених поверхонь плити п/е плівкою;
- підключення гріючих проводів до кабелів живлення, подача напруги з трансформатора;
- заміри температури у бетоні.

У початковий період твердіння бетон необхідно захищати від попадання атмосферних опадів або втрат вологи (укривати вологоємним матеріалом), у подальшому підтримувати температурно-вологий режим зі створенням умов, що забезпечують наростання його міцності (зволоження або полив). Потреба у поливі визначається візуально, під час огляду стану бетону.

Розпалубка конструкції перекриття

- демонтаж та складування проміжних стійок;
- опускання настилу на основних стійках;
- перевертання поперечних балок «набік»;
- демонтаж та складування щитів фанери;

- демонтаж та складування поперечних балок;
- демонтаж та складування поздовжніх балок;
- демонтаж та складування основних стійок та триног;
- транспортування елементів опалубки;
- очищення елементів опалубки від бетону;
- встановлення стійок переобпирання.

Рішення про розпалубку конструкції приймається виконавцем робіт на підставі висновку будівельної лабораторії про міцність бетону конструкції. Висновок дається за результатами випробування контрольних зразків кубів, що зберігаються в природних та нормальних умовах, а також результатами випробування міцності бетону методами неруйнівного контролю, наприклад, приладом ІПС-Мг-4, або молотком Кошкарова в спеціально вирівняних ділянках на верхній грані плити перекриття, що зводиться. Розпалубка перекриттів проводиться після набору міцності бетону 70% від проєктної, в цьому випадку встановлюється один ярус стійок переобпирання, при розпалубці 50% від проєктної встановлюється два яруси стійок переобпирання.

### **Вимоги до якості робіт**

Контроль якості та приймання конструкцій ведеться відповідно до Регламенту контролю якості улаштування монолітних залізобетонних конструкцій.

На об'єкті щозмінно має вестись журнал бетонних робіт. При прийманні забетонованих конструкцій відповідно до вимог діючих державних стандартів визначати:

- якість бетону щодо міцності, а у необхідних випадках морозостійкості, водонепроникності та інших показників, зазначених у проєкті;
- якість поверхонь;
- наявність та відповідність проєкту отворів та каналів;



Контроль якості виконання бетонних робіт передбачає його здійснення на наступних етапах:

- підготовчому;
- бетонування (приготування, транспортування та укладання бетонної суміші);
- витримування бетону та розпалублення конструкцій;
- приймання бетонних та залізобетонних конструкцій або частин споруд.

На підготовчому етапі необхідно контролювати:

- якість матеріалів для виготовлення бетонної суміші та їх відповідність вимогам нормативних документів;
- підготовленість бетонозмішувального, транспортного та допоміжного обладнання до виробництва бетонних робіт;
- правильність підбору складу бетонної суміші та призначення її рухливості (жорсткості) відповідно до вказівок проєкту та умов виконання робіт;
- результати випробувань контрольних зразків бетону під час підбору складу бетонної суміші.

У процесі укладання бетонної суміші необхідно контролювати:

- стан лісів, опалубки, положення арматури;
- якість суміші, що укладається;
- дотримання правил вивантаження та розподілу бетонної суміші;
- товщину шарів, що укладаються;
- режим ущільнення бетонної суміші;
- дотримання встановленого порядку бетонування та правил улаштування робочих швів;

– своєчасність та правильність відбору проб для виготовлення контрольних зразків бетону.

Результати контролю необхідно фіксувати у журналі бетонних робіт.

Контроль якості бетонної суміші, що укладається, повинен здійснюватися шляхом перевірки її рухливості (жорсткості):

– у місця приготування – не рідше двох разів на зміну в умовах погоди та постійної вологості заповнювачів;

– біля місця укладання – не рідше двох разів на зміну.

Бетонна суміш повинна укладатися в конструкції горизонтальними шарами однакової товщини, без розриву, з послідовним напрямком укладання в один бік у всіх шарах.

Випробування бетону на водонепроникність, морозостійкість слід проводити за пробами бетонної суміші, відібраними на місці приготування, а надалі – не рідше одного разу на 3 місяці та при зміні складу бетону або характеристик матеріалів, що використовуються.

При механічному способі контролю міцності бетону застосовують еталонний молоток Кашкарова.

Результати контролю якості бетону повинні відображатися в журналі та актах приймання робіт.

У процесі армування конструкцій контроль здійснюється при прийманні сталі (наявність заводських марок та бірок, якість арматурної сталі); при складуванні та транспортуванні (правильність складування за марками, сортами, розмірами, безпеку при перевезеннях); при виготовленні арматурних елементів та конструкцій (правильність форми та розмірів, якість зварювання, дотримання технології зварювання).

Після встановлення та з'єднання всіх арматурних елементів у блоці бетонування проводять остаточну перевірку правильності розмірів та положення арматури з урахуванням допустимих відхилень.

Таблиця 3.1 – Операційний контроль технологічного процесу

Найменування технологічного процесу	Контрольований параметр	Допустиме значення параметра	Метод контролю
Армування перекриттів	Відповідність класу та марки стали арматури	Повинні відповідати проєкту	Візуальний
	Діаметр арматурних стрижнів	Повинен відповідати проєкту	Вимірювальний, штангельциркуль
	Чистота поверхні арматурних стрижнів	Повинна бути відсутня іржа та інші забруднення	Візуальний
	Відхилення відстані між стрижнями та рядами арматури	10 мм	Вимірювальний, металевою лінійкою
Армування перекриттів	Відхилення у відстані між окремо встановленими стрижнями повинно перевищувати:	Балок 10 мм Плит 20 мм	Вимірювальний, металевою лінійкою
	Відхилення у відстані між рядами арматури не повинно перевищувати:	Балок і плит 10 мм	Вимірювальний, металевою лінійкою
	Відхилення товщини захисного шару бетону	+8...5 мм;	Вимірювальний, металевою лінійкою
Армування перекриттів	Якість з'єднання арматурних стрижнів, сіток та каркасів	Повинно відповідати прийнятим технологіям, для зварних з'єднань необхідно виконання вимог ДСТУ Б В.2.6-169:2011	Візуальний
	Якість з'єднання арматурних стрижнів, сіток та каркасів	Повинно відповідати прийнятим технологіям, для зварних з'єднань необхідно виконання вимог ДСТУ Б В.2.6-169:2011	Візуальний
	Відповідність величини армування конструкції проєкту	Повинні відповідати проєкту	Технічний огляд
Бетонування перекриттів	Склад бетонної суміші	Повинен відповідати проєктному складу	Реєстраційний паспорт на бетон
	Однорідність суміші	Бетонна суміш повинна представляти однорідну масу	Візуальний
	Рухливість суміші	Осаду конуса не менше 4 см при поданні баддею, не менше 10 см при подачі бетононасосом	Вимірювальний, конус
	Міцність бетону на стиск у 28 діб при нормальному зберіганні	Не менш проєктної міцності	Вимірювальний, лабораторія
	Тривалість	Не більше 30 хвилин	Вимірювальний,

Найменування технологічного процесу	Контрольований параметр	Допустиме значення параметра	Метод контролю
	транспортування		хронометр
	Міцність бетону поверхні робочих швів	Не менше 1,5 МПа	Візуальний
	Висота вільного скидання бетонної суміші	трохи більше 1,0 м;	Візуальний
	Товщина і горизонтальність шарів, що укладаються	Бетонну суміш необхідно укласти горизонтальними шарами на всю товщину перекриття без розривів	Візуальний
	Безперервність укладання суміші	Укладання наступного шару бетонної суміші допускається на початок схоплювання бетону попереднього шару.	Органолептичний
Бетонування перекриттів	Режим ущільнення укладеної суміші	Повинен відповідати прийнятому методу ущільнення та забезпечити достатнє ущільнення бетонної суміші.	Технічний огляд, хронометр
	Кріплення арматури та елементів опалубки при бетонуванні	Арматура та елементи опалубки повинні при бетонуванні зберегти своє проєктне положення.	Візуальний
	Рівність відкритих поверхонь бетону	Повинна відповідати вимогам замовника.	Візуальний
	Розташування робочого шва у конструкції	Відповідність схемі бетонування, а площа робочого шва має бути перпендикулярно головній осі конструкції.	Технічний огляд
	Захист робочого шва від розмивання	Не повинна витікати бетонна суміш	Візуальний
Витримування бетону конструкції перекриття	Укриття від атмосферних опадів та втрат вологи	Не повинні потрапляти атмосферні опади, і унеможливлено втрати вологи з бетону	Візуальний
	Рухи людей і встановлення опалубки вищележачих конструкцій	Рух людей та встановлення опалубки вищележачих конструкцій допускаються після досягнення бетоном міцності не менше 1,5 МПа	Візуальний
	Різниця температури зовнішніх шарів бетону та повітря при розпалубці	трохи більше 40 <sup>0</sup> С.	Вимірювальний термометр

Найменування технологічного процесу	Контрольований параметр	Допустиме значення параметра	Метод контролю
Розпалубка конструкції перекриття	Міцність бетону до моменту розпалубки	Не менш 70% від проєктної міцності	Вимірювальний, лабораторія (випробування зразків з конструкції та неруйнівний контроль)
	Встановлення проміжних опор	виставляються співвідносно стійкам опалубки, в центральній частині прольоту	Візуальний
	Відповідність конструкцій робочим кресленням	Повинно відповідати проєкту	Технічний огляд
	Проєктна міцність бетону	Не менш проєктної міцності	Вимірювальний, неруйнівний контроль
	Показники морозостійкості, водонепроникності	Повинно відповідати проєкту	Реєстраційний
	Монолітність конструкції	Відсутність раковин, пустот та розривів бетону конструкцій	Візуальний
	Відповідність армування проєкту	Повинно відповідати проєкту	Реєстраційний
Розпалубка конструкції перекриття	Відхилення розмірів поперечного перерізу елемента	3 ... 6 мм	Вимірювальний
	Відхилення висотних позначок	10 мм; для позначок заставних виробів мінус 5 мм	Вимірювальний
	Відхилення площин конструкцій від горизонталі	20 мм	Вимірювальний
	Різниця позначок двох суміжних поверхонь	3 мм	Вимірювальний
	Місцеві нерівності поверхні бетону	5 мм	Вимірювальний
	Якість лицьових поверхонь бетону	Повинна відповідати вимогам замовника	Візуальний
	Розташування заставних деталей	Повинно відповідати проєкту	Технічний огляд

Таблиця 3.2

## Операційний контроль технологічного процесу зведення монолітних колон

Найменування технологічного процесу	Контрольований параметр	Допустиме значення параметра	Метод контролю
Опалубні роботи	Точність виготовлення опалубки	Повинна відповідати робочим кресленням та технічним умовам	Технічний огляд
	Якість поверхні палуби опалубки	Відсутність тріщин, місцеві відхилення допустимі глибиною трохи більше 2 мм.	Технічний огляд
	Комплектність опалубки	Комплектність визначається замовленням споживача	Технічний огляд
	Справність опалубки	Не допускається використання не робочих елементів	
	Оборотність опалубки	30 обертів	Реєстраційний
	Точність установки опалубки (зміщення осей опалубки)	7 мм	Вимірювальний, теодоліт
	Прогин зібраної опалубки	Не більше 5 мм	Вимірювальний, нівелір
	Зазор у сполучення щитів опалубки	Не більше 2 мм	Вимірювальний
Армування колон	Відповідність класу та марки сталі арматури	Повинні відповідати проєкту	Візуальний
	Діаметр арматурних стрижнів	Повинен відповідати проєкту	Вимірювальний, штангельциркуль
	Чистота поверхні арматурних стрижнів	Повинна бути відсутня іржа та інші забруднення	візуальний
	Відхилення товщина захисного шару бетону	+8...5 мм;	Вимірювальний, металевою лінійкою
	Якість з'єднання арматурних стрижнів, сіток та каркасів	Повинно відповідати прийнятим технологіям, для зварних з'єднань необхідно виконання вимог регламенту	Візуальний
	Відповідність величини армування конструкції проєкту	Повинні відповідати проєкту	Технічний огляд
Бетонування монолітних колон	Склад бетонної суміші	Повинен відповідати проєктному складу	Реєстраційний паспорт на бетон
	Тривалість транспортування	Не більше 30 хвилин	Вимірювальний, хронометр
	Міцність бетону поверхні робочих швів	Не менше 1,5 МПа	Візуальний
	Висота вільного	Не більше 3,5 м	Візуальний

Найменування технологічного процесу	Контрольований параметр	Допустиме значення параметра	Метод контролю
	скидання бетонної суміші		
Товщина і горизонтальність шарів, що укладаються.		Бетонну суміш необхідно укласти горизонтальними шарами завтовшки не більше 50 см без розривів.	Візуальний
	Режим ущільнення укладеної суміші	Повинен відповідати прийнятому методу ущільнення та забезпечити достатнє ущільнення бетонної суміші.	Технічний огляд, хронометр
Товщина і горизонтальність шарів, що укладаються.	Розташування робочого шва у конструкції	Відповідність схемі бетонування, а площа робочого шва має бути перпендикулярно головній осі конструкції.	Технічний огляд
Витримка бетону конструкції	Укриття від атмосферних опадів та втрат вологи	Не повинні потрапляти атмосферні опади, і унеможливлено втрати вологи з бетону	Візуальний
	Різниця температури зовнішніх шарів бетону та повітря при розпалубці	трохи більше 40°C.	Вимірювальний термометр
Розпалубка колон	Міцність бетону до моменту розпалубки	Не менше 1,5 МПа у літніх умовах, Не менше 70% від проектної міцності	Вимірювальний, лабораторія
	Дотримання правил зняття опалубки	Відповідно до тех. карти	Візуальний
Якість зведених конструкцій	Відповідність конструкцій робочим кресленням	Повинно відповідати проекту	Технічний огляд
	Проектна міцність бетону	при $V = 13.5\%$	Вимірювальний, неруйнівний контроль
	Монолітність конструкції	Відсутність раковин, пустот та розривів бетону конструкцій	Візуальний
	Відхилення від осей	10 мм	Вимірювальний
	Місцеві нерівності поверхні бетону	5 мм	Вимірювальний
	Розташування заставних деталей	Повинно відповідати проекту	Технічний огляд

### Потреба у матеріально-технічних ресурсах

Організація бетонних робіт має передбачати повну забезпеченість комплексних бригад норм комплектами, що включають обладнання, механізований інструмент, інвентар та пристрої. Підбір крана здійснюємо графічним методом.

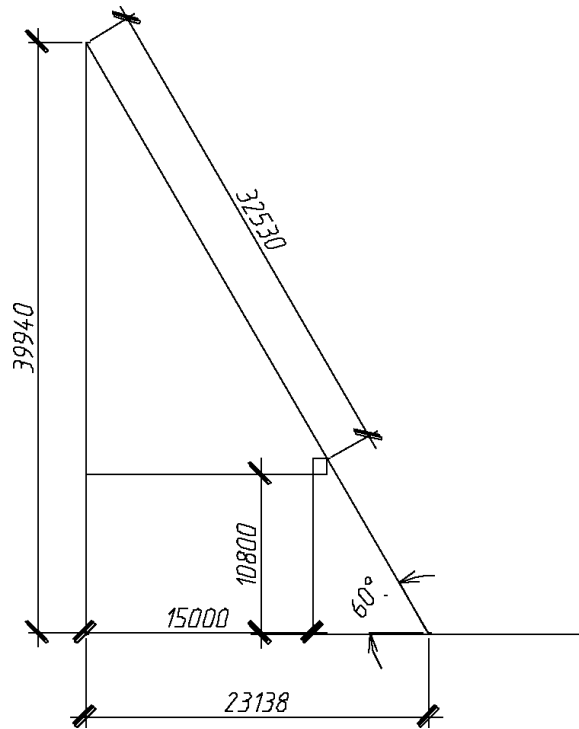


Рис. 3.4 – Графічний метод підбору крана

Підбираємо кран по найважчому елементу – арматурні каркаси в рулонах 0,5 т. За каталогом «Засоби монтажу збірних конструкцій будівель та споруд» найбільш підходящими засобами монтажу є:

– стропи 2СК2,0-3; ШсТ = 89,85 кг = 0,09 т

Визначаємо монтажні характеристики плити за допомогою методичного вказівки «Вибір монтажних кранів при зведенні промислових та цивільних будівель»:

а) монтажна маса

$$M_m = M_e + M_z \quad (3.1)$$



де  $M_e$  – маса найважчого елемента групи,  $M_e = 0,5$  т;

$M_r$  – маса вантажозахоплювальних та допоміжних пристроїв (траверси, стропи, кондуктори, сходи тощо), встановлених на елементі до його підйому,  $M_r = 0,09$  т.

$$M_m = 0,5 + 0,09 = 0,59 \text{ т}$$

б) монтажна висота підйому гака

$$H_k = h_0 + h_3 + h_e + h_z, \quad (3.2)$$

де  $h_0$  – відстань від рівня стоянки крана до опори елемента, що монтується, м;

$h_3$  – запас по висоті, необхідний для переміщення елемента, що монтується, над раніше змонтованими конструкціями і встановлення його в проєктне положення, приймається за правилами техніки безпеки рівними 0,3-0,5 м;

$h_e$  – висота елемента у положенні підйому, м;

$h_z$  – висота вантажозахоплювального пристрою (відстань від верху елемента, що монтується, до центру гака крана), м.

$$H_k = 10,76 + 0,5 + 1,5 + 3,0 = 15,76 \text{ м},$$

в) мінімальна необхідна відстань від рівня стоянки крана до верху стріли

$$H_c = H_k + h_n \quad (3.3)$$

де  $h_n$  – розмір вантажного поліспаду у стягнутому стані, м.

$$H_c = 15,76 + 2 = 17,76 \text{ м}.$$

г) потрібний монтажний виліт гака

$$L_k = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot (H_c - h_{uu})}{h_z + h_n} + b_3 \quad (3.4)$$

де  $b$  – мінімальний зазор між стрілою та монтованим елементом, 0,5 м;

$b_1$  – відстань від центру ваги елемента до краю елемента, наближеного до стріли, м;

$b_2$  – половина товщини стріли на рівні верху монтованого елемента, м;

$h_{uu}$  – відстань від рівня стоянки крана до осі повороту (п'яти) стріли, м;

$b_3$  – відстань від осі обертання крана до осі повороту стріли, м.

$$L_k = \frac{(0,5 + 2,8 + 0,5) \cdot (17,76 - 2)}{3,0 + 2} + 2 = 13,9 \text{ м};$$

д) найменша довжина стріли самохідного стрілового крана

$$L_C = \sqrt{(L_k - b_3)^2 + (H_C - h_{ui})^2}; \quad (3.5)$$

$$L_C = \sqrt{(13,9 - 2)^2 + (17,76 - 2)^2} = 19,79 \text{ м};$$

За отриманими характеристиками за каталогом кранів вибираємо кран монтажний гусеничний МКГ-25 БР з наступними технічними характеристиками:

- максимальна вантажопідйомність  $M_m = 25$  т;
- довжини стріли:
  - основна  $L_C = 13,5$  м;
  - максимальна  $L_C = 33,5$  м;
- довжина жорсткого гуська  $L = 5$  м;
- максимальна вантажопідйомність на жорсткому гуську  $M_m = 5$  т;
- максимальна висота підйому  $H_k = 47$  м;
- максимальний виліт  $L_k = 21,5$  м;
- мінімальний виліт  $L_k = 4,75$  м.

Основна інформація щодо необхідних машин та обладнання відображена в таблицях на аркушах графічної частини.

### **Техніка безпеки та охорона праці**

Бетонування конструкцій будівель та споруд проводити з дотриманням вимог ДБН А.3.2-2:2009. «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки та засобів підмашування.

Виявлені несправності слід негайно усувати.

Працівники не молодші 18 років, які пройшли відповідну підготовку, мають професійні навички щодо виконання бетонних робіт, перед допуском до самостійної роботи повинні пройти:

- обов'язкові попередні (при вступі на роботу) та періодичні (протягом трудової діяльності) медичні огляди (обстеження) для визнання придатними до виконання робіт;

- навчання безпечним методам та прийомам виконання робіт, інструктаж з охорони праці, стажування на робочому місці та перевірку знань вимог охорони праці.

Для захисту від механічних впливів, води, лугу бетонувальники зобов'язані використовувати брюки брезентові, куртки бавовняні або брезентові, чоботи гумові або черевики шкіряні, рукавиці комбіновані, костюми на утеплювальній прокладці для зимового періоду. При знаходженні на території будмайданчика бетонувальники мають носити захисні каски.

Крім цього, залежно від умов роботи бетонувальники зобов'язані використовувати чергові засоби індивідуального захисту, зокрема:

- при застосуванні бетонних сумішей з хімічними добавками для захисту шкіри рук та очей – захисні рукавички та окуляри;

- при роботі з електровібраторами, а також роботах з електропрогрівання – діелектричні рукавички та чоботи.

Допуск сторонніх осіб, а також працівників у нетверезому стані на зазначені місця забороняється.

Бетонувальник зобов'язаний негайно сповіщати свого безпосереднього або вищого керівника робіт про будь-яку ситуацію, яка загрожує життю та здоров'ю людей, про кожен нещасний випадок, що стався на виробництві, або про погіршення стану свого здоров'я, у тому числі про появу гострого професійного захворювання (отруєння).

### **Вимоги безпеки перед початком роботи**

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за струмопровідні шланги не допускається, а при перервах у роботі та при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно вимикати.

Забороняється перехід бетонувальників за не закріпленими в проєктне положення конструкціями засоби підмашування, які не мають огорожі або страхувального каната.

У кожній зміні має бути забезпечений постійний технічний нагляд з боку виконробів, майстрів, бригадирів та інших осіб, відповідальних за безпечне проведення робіт. Слідкують за справним станом сходів, риштування і огорож, а також за чистотою і достатньою освітленістю робочих місць і проходів до них, наявністю та застосуванням запобіжних поясів та захисних касок.

Вібратори при перенесенні на місце роботи вимикаються. Перетягувати їх за шлангові дроти або струмопровідний кабель забороняється.

Рукоятки вібратора повинні мати амортизатори, а корпус на початок робіт – заземлений. В процесі вібрування бетонної суміші через кожні 30-35 хвилин необхідно вимикати вібратор на 5-7 хвилин для охолодження.

### **Перед початком роботи бетонники зобов'язані:**

- а) надіти спецодяг, спец взуття та каску встановленого зразка;
- б) пред'явити керівнику робіт посвідчення про перевірку знань безпечних методів робіт та отримати завдання з урахуванням забезпечення безпеки праці виходячи зі специфіки виконуваної роботи.

Для переходу бетонувальників з одного робочого місця на інше бетонувальники повинні використовувати обладнані системи доступу (сходи, трапи, містки).

По укладеній арматурі слід ходити тільки спеціальними містками шириною не менше 0,6 м, влаштованим на козелках, встановлених на опалубку.

Знаходження бетонувальників на елементах будівельних конструкцій, що утримуються краном, не допускається.

Опалубка перекриттів має бути огорожена по всьому периметру. Усі отвори в підлозі опалубки мають бути закриті. При необхідності залишати отвори відкритими їх слід затягувати дротяною сіткою.

Робочі місця та проходи до них, розташовані на перекриттях, покриттях на висоті понад 1,3 м і на відстані і менше 2 м від межі перепаду по висоті, повинні бути огорожені захисними або страховими огорожами, а на відстані понад 2 м – сигнальними огорожами, відповідними вимогами державних стандартів.

У процесі переміщення конструкцій на місце встановлення за допомогою крана монтажники зобов'язані дотримуватися наступних габаритів наближення їх до раніше встановлених конструкцій та існуючих будівель та споруд:

- а) допустиме наближення стріли крана – трохи більше 1 м;
- б) мінімальний зазор при перенесенні конструкцій над встановленими раніше – 0,5 м;
- в) допустиме наближення поворотної частини вантажопідіймального крана – не менше 1 м.

Для запобігання обвалу опалубки від дії динамічних навантажень (бетону, вітру тощо) необхідно влаштовувати додаткові кріплення (розчалки, розпірки тощо) згідно з проектом виконання робіт.

При доставці бетону автосамоскидами необхідно дотримуватися таких вимог:

- під час руху автосамоскида бетонувальники повинні знаходитися на узбіччі дороги у полі зору водія;
- розвантаження автосамоскида слід проводити тільки при повній його зупинці та піднятому кузові;
- піднятий кузов слід очищати від налиплих шматків бетону совковою лопатою або скребком з довгою рукояткою, стоячи на землі.

При подачі бетону за допомогою бетоновода необхідно:

- здійснювати роботи з монтажу, демонтажу та ремонту бетоноводів, а також видалення з них пробок лише після зниження тиску до атмосферного;
- видаляти всіх працюючих від бетоноводу на час продування на відстань не менше 10 м.
- до роботи з електровібраторами допускаються бетонувальники, які мають II групу з електробезпеки.
- при ущільненні бетонної суміші електровібраторами бетонувальники зобов'язані виконувати такі вимоги:
  - відключати електровібратор при перервах у роботі та переході у процесі бетонування з одного місця на інше;
  - переміщати майданчиковий вібратор під час ущільнення бетонної суміші за допомогою гнучких тяг;
  - вимикати вібратор на 5-7 хв для охолодження через кожні 30-35 хв роботи;
  - навішувати електропроводку вібратора, а не прокладати по укладеному бетону.

Розбирати та пересувати опалубку слід лише з дозволу виконавця робіт. При розбиранні опалубки слід вживати заходів проти випадкового падіння елементів опалубки, обвалення підтримуючих лісів і конструкцій.

Забороняється складувати елементи опалубки, що розбираються, на підмостях (лісах) або робочих настилах, а також скидати їх з висоти. При електропрогріванні бетону монтаж та приєднання електрообладнання до мережі живлення повинні виконувати електромонтери або бетонувальники, що мають кваліфікаційну групу з електробезпеки не нижче III. Перебування людей та виконання будь-яких робіт на ділянках електропрогріву, що знаходяться під напругою, не дозволяється.

### **Техніко-економічні показники**

Критеріями оцінки технологічної карти є дані, наведені у таблиці ТЕП (графічна частина).

Для підрахунку обсягу робіт використовується таблиця «Матеріали та вироби» у графічній частині –  $V = 813 \text{ м}^3$ ;

Для визначення трудомісткості використовується значення в таблиці «Калькуляція трудових витрат та заробітної плати» див. –  $Q_{\text{люд.-зм.}} = Q_{\text{люд.-зм.}} / T_{\text{зм.}} = 2726,22 \text{ люд.-зм.}$ ;

Вироблення одного робітника за зміну –  $H_{\text{вир.}} = V/Q = 813/2726,22 = 0,3 \text{ м}^3$ ;

Тривалість роботи –  $T = 53$  дні (графічна частина, "Графік виконання робіт");

Максимальна кількість працюючих за зміну – 9 (графічна частина, «Графік виконання робіт»).

## **3.2. Об'єктний будівельний генеральний план**

### **Характеристика умов будівництва**

Проект виконано на будівництво торговельно-виставкового комплексу.

Майданчик для будівництва розташований в Амур-Нижньодніпровському районі м. Дніпро у північно-західній частині капітального ринку «ТК Базар».

В даний час на майданчику розташовані:

- будівля капітального ринку;
- торгові павільйони.

По відношенню до оточуючих будівель та споруд проєктований об'єкт розташований таким чином: з північно-східного боку розташовані павільйони ринку, далі проїжджа частина прилеглої вулиці; з південно-східного боку розташовані павільйони ринку, далі житлова забудова з відривом 50 м від ринку; з південно-західного боку будівля капітального ринку, далі АЗС з відривом 60 м.

Торгово-виставковий зал ринку належить до об'єктів за санітарною класифікацією, санітарно-захисна зона – 50 м.

Будівля торгово-виставкового залу триповерхова з підвалом, габаритні розміри в осях 24,0х30,0 м, прямокутна в плані.

Висота поверхів складає – 3,6 м. Фундаменти – палі забивні.

Зовнішні стіни надземних поверхів – з цегли товщиною 250 мм суцільної кладки.

Стіни підвалу – монолітні залізобетонні.

Інженерні мережі відповідно до технічних умов.

На час будівництва електропостачання, водопостачання, каналізація – від існуючих мереж.

Район має розвинену транспортну структуру.

Під'їзд до ділянки здійснюється існуючою автодорогою. Дорога має асфальтове покриття, що забезпечує безперешкодний доступ до будмайданчика.

Будівлі та споруди, що потрапляють у межі будмайданчика, зносяться (демонтуються) до початку підготовчих робіт.

Поблизу майданчика для будівництва діючих підприємств немає. Існуючі інженерні мережі переносяться та демонтуються до початку будівництва.

Умов стисненої міської забудови поблизу майданчика для будівництва не існує.

### **Обґрунтування вибору методів виконання будівельних, монтажних та спеціальних робіт**

Будівельно-монтажні роботи виконуються з дотриманням будівельних норм, правил, стандартів та технічних умов проєкту.

Зведення будівель та споруд виконати у два періоди (відповідно до ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва)

– підготовчий;



– основний.

У підготовчий період мають бути виконані такі види робіт:

- здача-приймка геодезичної основи розбивки;
- відведення поверхневих вод з будівельного майданчика та влаштування водовідведення;
- влаштування тимчасового проїзду;
- влаштування тимчасового огороження;
- розміщення тимчасових будівель та споруд виробничого, складського, допоміжного, санітарно-побутового призначення;
- розміщення тимчасових інженерних мереж на дерев'яних опорах, в місцях проїзду великогабаритного транспорту кабелі прокласти під землею. Керуючись при цьому «Вказівками щодо проектування електричного освітлення» та «Інструкцією з прокладання кабелів напругою 110 кВ»;
- забезпечення будівельного майданчика протипожежним інвентарем, освітленням та засобами сигналізації.

До складу підготовчих робіт входять заходи щодо збереження рослинного ґрунту.

Тимчасове освітлення будівельного майданчика прийняти від мереж електропостачання, збудованих у підготовчий період. Тимчасове водопостачання будівельного майданчика – привізною водою.

Як тимчасові підсобні приміщення санітарно-побутового призначення використовувати підсобні приміщення існуючої будівлі капітального ринку.

Необхідно забезпечити заходи щодо безпечного виконання робіт: огороження майданчика, попереджувальні та обмежувальні знаки по периметру огороження та на під'їздах до будмайданчика. Для кранівників необхідно розмістити знаки, що обмежують виліт та поворот стріли. Схему руху автотранспорту на майданчику розмістити на в'їзді.

В основний період здійснюється будівництво торгового павільйону, влаштування інженерних мереж та благоустрій у технологічній послідовності відповідно до календарного плану, здійснюючи обґрунтоване поєднання

окремих видів робіт. Основні роботи розпочати лише після виконання робіт підготовчого періоду.

Монтаж конструкцій проводити краном. Подачу розчину бетону, негабаритних конструкцій на відмітку робити підручними засобами. Застосовуючи лебідку.

При оздоблювальних роботах рекомендується застосування нормокомплекту.

Спеціальні роботи, сантехнічні та електромонтажні, здійснити сумісно із загальнобудівельними та оздоблювальними роботами.

По завершенню окремих етапів робіт слід своєчасно звільняти майданчик від тимчасових будівель та споруд та відключення тимчасових інженерних мереж.

Демонтаж будівельних машин та механізмів здійснити після закінчення основних будівельно-монтажних робіт по об'єкту.

Після звільнення майданчика від тимчасових будівель та споруд та відключень тимчасових мереж, приступити до виконання робіт із озеленення території, відновлення зеленої зони та встановлення малих форм.

### **Визначення тривалості будівництва**

Тривалість будівництва об'єкта визначається за ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів".

Розрахунковий метод визначення тривалості будівництва об'єктів  $T_m$  заснований на функціональній залежності її від вартості будівельно-монтажних робіт.

Для основних галузей народного господарства ця залежність виражається як функція:

$$A_1 \sqrt{C} + A_2 = 29,9 \sqrt{0,44} - 9,3 = 9,3 \text{ міс}$$

де  $A_1 = 29,9$  за таблицею 3 для торгових будівель громадського призначення

$A_2 = 9,3$  за таблицею 3 для торгових будівель громадського призначення  
 $C = 0,44$  млн. грн. – вартість загальнобудівельних робіт у базових цінах  
(7000 тис. грн./9,98/1,59 = 0,44 млн. грн. )

### **Визначення зон дії крана**

При розміщенні будівельного крана слід встановити небезпечні для людей зони, у яких постійно діють чи потенційно можуть діяти небезпечні виробничі чинники.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів, пов'язаних із роботою монтажного крана, належать місця, над якими відбувається переміщення вантажів. Ця зона обмежується захисною огорожею, яка задовольняє вимоги ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огородження інвентарних будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт». Під захисною огорожею розуміється пристрій, призначений для запобігання ненавмисному доступу людей до зони.

З метою створення безпечного ведення робіт діючі нормативи передбачають різні зони: монтажну зону, зону обслуговування краном, переміщення вантажу, небезпечну зону роботи крана, небезпечну зону доріг.

Вибір крана монтажу каркасу будівлі здійснено в 3.1.

Для безпечної та технічно правильної прив'язки крана необхідно встановити прив'язки основних вантажопідйомних механізмів до головних осей будівлі.

До зон постійно діючих виробничих факторів, пов'язаних із роботою монтажних кранів, належать місця, де відбувається переміщення вантажів. Ця зона огорожується захисними огорожами ДСТУ Б В.2.8-43:2011.

Монтажна зона – простір, в межах якого можливе падіння вантажу під час встановлення та закріплення елементів. Визначаємо монтажну зону за формулою 3.6:

$$L_m = L_{max} + x, \quad (3.6)$$

де  $L_{max} = 5,6$  м – найбільший габарит елемента (рулони сіток)

$x = 3,5$  м – зона розсіювання.

Таким чином,  $L_M = 9,1$  м.

**Зона обслуговування краном** (робоча зона) простір, що описується гаком крана, визначається робочим вильотом стріли крана при монтажі  $L_{\max} = 15$  м.

Зона переміщення вантажу позначає простір, що знаходиться в межах можливого переміщення вантажу, підвішеного на гаку крана, визначається за формулою:

$$R_{н.в.} = R_{\max} + 0,5 \cdot l_{\max} = 15 + 0,5 \cdot 5,6 = 17,8 \text{ м} \quad (3.7)$$

де  $l_{\max} = 5,6$  м максимальний габарит елемента, що переміщається.

**Небезпечна зона крана** – простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з урахуванням ймовірного розсіювання при падінні, визначається за формулою:

$$R_{неб.} = R_{\max} + 0,5 \cdot l_{\min} + l_{\max} + l_{без} \quad (3.8)$$

де  $R_{\max} = 15$  м

$l_{\min} = 0,3$  м – мінімальний габарит елемента, що переміщається

$l_{\max} = 5,6$  – максимальний габарит елемента, що переміщається

$l_{без}$  – відстань відльоту, що приймається 4 м

Таким чином,

$$R_{неб} = 15 + 0,5 \cdot 0,3 + 5,6 + 4 = 24,75 \text{ м.}$$

### **Тимчасові будівлі на будівельному майданчику**

Як тимчасові будівлі та споруди виробничого, складського, допоміжного, санітарно-побутового призначення використовувати існуючі приміщення.

Потребу будівництва у кадрах робочих спеціальностей визначено за набором, виходячи з переліку робіт:

- земляні роботи – 4 особи;
- зварні роботи – 2 особи;

- бетонні роботи – 3 особи;
- монтажні роботи – 3 особи;
- оздоблювальні роботи – 4 особи;
- дорожні роботи – 4 особи;
- підсобні роботи – 2 особи;
- сантехнічні роботи – 2 особи;
- вентиляція – 2 особи;
- електромонтажні роботи – 2 особи;
- водії – 1 особа;
- тракторист – 1 особа;
- інженерно-технічний персонал – 2 особи;
- охорона об'єкта – 2 особи.

Таким чином, для будівництва об'єкта знадобиться 33 особи: 29 робітників, 2 охоронці та 2 співробітники ІТП.

Оскільки роботи з будівництва об'єкта виконуються послідовно, з урахуванням фронту робіт на майданчику щодня буде задіяний персонал у кількості 15 осіб: робітників – 12 осіб; інженер – 1 особа; диспетчер – 1 особа; охоронець – 1 особа.

На будівельному об'єкті з кількістю працюючих у найбільш численній зміні менше 60 осіб мають бути такі санітарно-побутові приміщення:

1. Гардеробні з умивальниками та сушарками
2. Приміщення для обігріву, відпочинку та прийому їжі
3. Приміщення виконробу
4. Навіс для відпочинку
5. Пристрої для миття взуття
6. Туалет

Площа побутового приміщення визначається за формулою:

$$F_{mp} = N \cdot F_n \quad (3.10)$$

де  $F_n$  – нормативний показник площі одну людину.

$N$  – кількість працюючих, які користуються цим типом приміщень.

У табл. 3.3 представлені площі необхідних приміщень у побутовому містечку.

Таблиця 3.3 –Необхідні приміщення побутового містечка

Назва приміщення	Одиниця вимірювання	Нормативний показник на 1 особу	Чисельність працюючих, осіб	Необхідна площа, м <sup>2</sup>	Фактична площа, м <sup>2</sup>	Тип приміщення
Вбиральня	м <sup>2</sup>	0,9	15	10,5	18	Інвентарне
Умывальня	м <sup>2</sup>	0,05	12	0,6		
Приміщення для обігріву	м <sup>2</sup>	1	12	12	16.2	
Приміщення для відпочинку та прийому їжі	м <sup>2</sup>	1	12	12	23.2	
Душева	м <sup>2</sup>	0,43	12	15,5	18	
Сушильна	м <sup>2</sup>	0,2	12	7,2		
Туалет	м <sup>2</sup>	0,07	15	2,87	1,1x1,1 (2шт)	
Адміністрат. призначення		4	2	8	18	

Побутівки прийняті відповідно до альбому уніфікованих рішень тимчасових будівель та споруд для облаштування будівельних майданчиків.

На будівельному майданчику мають бути передбачені спеціальні укриття від сонячної радіації та атмосферних опадів.

Потреба в основних будівельних машинах, механізмах та транспортних засобах визначається виходячи з фізичних обсягів будівельно-монтажних робіт та норм виробітку.

### **Майданчики для складування матеріалів, конструкцій, обладнання**

Площа складу залежить від виду, способу зберігання матеріалів та його кількості, складається з корисної площі, зайнятої безпосередньо під матеріалами, що зберігаються, допоміжної площі приймальних і відпускних майданчиків, проїздів, проходів і службових приміщень (у великих складах).

Розрахуємо площу складу для арматурних виробів та опалубки на зведення підземної частини будівлі за формулою 3.11

$$S_{тр} = P_{скл} \cdot q \quad (3.11)$$

де  $P_{скл}$  – розрахунковий запас матеріалу в натуральних вимірниках,  
 $q$  – норма складування на 1 м<sup>2</sup> підлоги площі складу з урахуванням  
 проїздів та проходів, прийнята за розрахунковими нормативами

Опалубка, м<sup>2</sup>:  $q=0,2$  м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>

$P_{скл}=130,6$  м<sup>2</sup>

$S_{тр}=0,2 \cdot 130,6/4=6,53$  м<sup>2</sup>

Арматурні вироби, т

$P_{скл}=5,3$  т

$S_{тр}=1,4 \cdot 5,3/4=1,6$  м<sup>2</sup>

Таким чином, розрахункова площа відкритих складів складе  
 $8,13 \cdot 1,15=9,3$  м<sup>2</sup> на одну стоянку крана. 1,15 – коефіцієнт, що враховує  
 проїзди, проходи, допоміжні приміщення.

Після зведення першого поверху приміщення допускається  
 використовувати для складів.

### **Проектування тимчасових доріг та розрахунок автотранспорту**

Район має розвинену транспортну структуру.

Під'їзд до ділянки здійснюється існуючою автодорогою. Дорога має  
 асфальтобетонне покриття, що забезпечує безперешкодний доступ до  
 будмайданчика.

Для під'їзду до будмайданчика не потрібна розробка додаткових доріг  
 та під'їздів.

Схема руху транспорту та розташування доріг у межах майданчика  
 будівництва повинна забезпечити подачу у бік дії монтажних та вантажно-  
 розвантажувальних механізмів до складів та побутових приміщень.

Для внутрішньобудівельних перевезень використовується  
 автомобільний транспорт. Тимчасову дорогу проектуємо кільцеву.

Конструкція тимчасових доріг – ґрунтові, укріплені ґравієм.

При трасуванні доріг повинні дотримуватися мінімальних відстаней:

– між дорогою та складським майданчиком – 1 м;

– між дорогою та парканом, що огорожує будівельний майданчик-1,5 м.

Ширина проїжджої частини двосмугової дороги – 6 м.

Радіуси заокруглення доріг приймаємо 12 м.

Необхідну кількість одиниць автотранспорту на добу знаходимо за формулою 3.12:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_u}{T_i \cdot g_{mp} \cdot T_{зм} \cdot k_{зм}} \quad (3.12)$$

де  $Q_i$  – загальна кількість даного вантажу, що перевозиться за розрахунковий період, т;

$t_u$  – тривалість циклу роботи транспортної одиниці, год;

$T_i$  – тривалість споживання цього виду вантажу, дні;

$g_{mp}$  – корисна вантажопідйомність транспорту, т;

$T_{зм}$  – змінна тривалість роботи транспорту, год;

$k_{зм}$  – коефіцієнт змінної роботи транспорту.

де  $Q_i=873 \text{ м}^3$  – загальна кількість даного вантажу, що перевозиться за розрахунковий період (бетон);

$t_u=2,44$  год – тривалість циклу роботи транспортної одиниці;  $T_i=10$  дн – тривалість споживання цього виду вантажу;

$g_{mp}=10 \text{ м}^3 \text{ т}$  – корисна вантажопідйомність транспорту;

$T_{зм}=7,5$  – змінна тривалість роботи транспорту, год;

$K_{зм}=2$  – коефіцієнт змінної роботи транспорту.

Тривалість циклу транспортування вантажу за формулою 3.13:

$$t_u = t_{np} + 2 \cdot \frac{l}{v} + t_m \quad (3.13)$$



де  $t_{np}$  – тривалість навантаження та вивантаження відповідно до норм, залежно від виду та ваги вантажу та вантажопідйомного транспорту, год;

$l$  – відстань перевезення в один кінець, км;

$v$  – середня швидкість пересування автотранспорту, км/год;

$t_m$  – період маневрування транспорту під час навантаження та вивантаження, год.

$$t_u = 0,74 + 2 \cdot \frac{5}{30} + 0,03 = 1,1 \text{ год}$$

Підставляючи значення, знайдені вище у формулу (3.12) отримуємо

$$N_i = \frac{873 \cdot 1,14}{10 \cdot 10 \cdot 7,5 \cdot 2} = 0,66 \text{ од.}$$

Приймаємо одну одиницю автотранспорту на добу.

Доставку бетону здійснювати безпосередньо перед укладанням у бетононасос.

### **Водопостачання будівельного майданчика**

Сумарна витрата води, л/с, визначається на підставі «Посібника з розробки ПОБ і ПВР для житлово-цивільного будівництва» за формулою:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3, \quad (3.14)$$

де  $Q_1$  – сумарна витрата води на потреби виробничі, л / с;

$Q_2$  – сумарна витрата води на господарсько-побутові потреби, л / с;

$Q_3$  – витрата води на потреби пожежогасіння, л / с.

Основні споживачі води на майданчику будівельному:

Будівельні машини, установки та механізми будмайданчика – 500 л/с;

Технологічні процеси – 1200 л / с

Сумарна витрата  $Q_1$  на потреби виробничі:

$$Q_1 = K_1 \cdot \sum \left( \frac{q_1 \cdot n_1 \cdot K_2}{t \cdot 3600} \right) = 1,2 \cdot \left( \frac{220 \cdot 34,18 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} + \frac{37,65 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} \right) = 0,42 \text{ л/с} \quad (3.15)$$

**Примітки:**

$K_1$  – коефіцієнт на невраховані витрати води, приймається рівним 1,2;

$K_2$  – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, приймається 1,6;

$t$  – число годин на добу, що дорівнює 8.

Потреби господарсько-побутові, пов'язані із забезпеченням водою робітників і службовців під час роботи. Витрата води на потреби господарсько-побутові визначається за формулою:

$$Q_2 = \frac{R_{\max}}{3600} \left( \frac{n_1 \cdot \kappa_1}{8} + n_2 \cdot \kappa_2 \right) \quad (3.16)$$

де  $R_{\max}$  – найбільша кількість працюючих в зміну робітників під час зведення будівлі, яка визначається за графіком потреби в робітниках, розробленому після календаризації сітьового графіку;

$n_1$  – норма споживання води на 1 людину за зміну (для площадок з каналізацією – 20 ... 30 літрів або без каналізації – 10 ... 15 літрів);

$n_2$  – норма споживання води на прийом одного душа (приймають 30 л);

$\kappa_2$  – коефіцієнт, враховуючий відношення кількості робітників що користуються душем, до найбільшої кількості робітників в зміну ( $\kappa_2 = 0,3 \dots 0,4$ ).

$$Q_2 = \frac{15}{3600} \left( \frac{25 \cdot 2,7}{8} + 30 \cdot 0,3 \right) = 0,3 \text{ л/с}$$

Витрата води для пожежогасіння визначається за «Посібником з розробки ПОБ і ПВР для житлово-цивільного будівництва» і становить 15 л / с. А також ця величина може бути визначена згідно з ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди", що дорівнює 20 л / с. Приймаємо 20 л/с. Загальні витрати води для забезпечення потреб будівельного майданчика становлять, л/с:

$$Q = 0,5(Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,5(0,42+0,77)+20=20,6 \text{ л/с.}$$

За розрахунковою витратою води визначаємо діаметр магістрального тимчасового водопроводу:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}}, \quad (3.17)$$

де  $v = 2$  м/с – швидкість руху води трубами.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 20,6}{3,14 \cdot 2 \cdot 1000}} = 114,0 \text{ мм}$$

Приймається діаметр протипожежного водопроводу  $D = 133$  мм.

Джерелами водопостачання є існуючі водопроводи з улаштуванням додаткових тимчасових споруд, постійні водопроводи, що споруджуються у підготовчий період та самостійні тимчасові джерела водопостачання. Тимчасове водопостачання є об'єднаною системою, що задовольняє виробничі, господарські, протипожежні потреби.

#### **Електропостачання будівельного майданчика**

$$P_n = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi_c} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_t}{\cos \varphi_t} + \sum k_{3c} \cdot P_{ov} + \sum P_{oz} \right), \quad (3.18)$$

де  $\alpha$  – коефіцієнт, що враховує втрати у мережі ( $\alpha = 1,05 \dots 1,1$ );

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}$  – коефіцієнти попиту;

$P_c$  – потужність силових споживачів, кВт;

$P_t$  – потужність, що необхідна для технологічних потреб, кВт;

$P_{ov}$  – потужність пристроїв освітлення внутрішнього, кВт;

$P_{oz}$  – потужність пристроїв освітлення зовнішнього, кВт;

$\cos \varphi_c, \cos \varphi_t$  – коефіцієнти потужності.

У табл. 3.4 визначено навантаження за встановленою потужністю електроприймачів.

Таблиця 3.4 – Визначення навантажень за встановленою потужністю

Найменування споживачів	Одиниця вимірювання	Кількість	Встановлена потужність, кВт	Коефіцієнт попиту, Кс	cos φ	Необхідна потужність, кВт.
1	2	3	4	5	6	7
Силові споживачі						
1. Кран гусеничний МГК-25БР	шт	1	49,5	0,495	0,7	35,0
Дрібний будівельний інструмент		2	1,5	0,15	0,75	0,6
3. Зварювальна машина		2	15	0,35	0,7	15
4. Вібратор		1	1,5	0,15	0,6	0,375
Разом:						50,98
Внутрішнє освітлення						
1.Оздоблювальні роботи	м <sup>2</sup>	3340,15	0,015	0,015	0,8	0,939417
2.Побутові та службові приміщення		46,2	2	0,003	0,8	0,3465
3.Душеві та вбиральні		32	0,096	0,003	0,8	0,01152
4.Склад відкритий, навіси		1840	5,52	0,003	0,8	38,088
Разом:						39,4
Зовнішнє освітлення						
1.Територія будівництва	м <sup>2</sup>	7867	1	0,0002	1	1,5734
2. Виконання робіт		641	2	0,003	1	3,846
3.Основні проходи та проїзди	км	0,4	2	5	1	4
4. Аварійне освітлення		0,07	2	0,0035	1	0,00049
						9,42

Загальне навантаження за встановленою потужністю визначається

$$P = 1,1(50,98 + 39,4 + 9,42) = 109,78 \text{ кВт}$$

Трансформаторна пересувна комплектна підстанція типу ПКТП-ТВ потужністю 120 кВт, конструкція автофургон, габарити 6,20×2,30.

Кількість прожекторів визначається за формулою:

$$N = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (3.19)$$

де  $p$  – питома потужність (при освітленні прожекторами ПЗС-45 приймаємо

$$p = 0,2 \dots 0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк});$$

$E$  – необхідна освітленість середня, в люксах;

$S$  – розмір майданчика, що підлягає освітленню, м<sup>2</sup>;

$P_{\text{л}}$  – потужність лампи прожектора, Вт (при освітленні лампами ПЗС-35

$$P_{\text{л}} = 500).$$

$$N = 0,4 \cdot 2 \cdot 7565/500 = 12 \text{ шт.}$$

Приймаємо для освітлення будівельного майданчика 12 прожекторів.

Найбільш економічним джерелом електропостачання є районні мережі високої напруги. У підготовчий період будівництва споруджують відгалуження від існуючої високовольтної мережі на майданчик та трансформаторну підстанцію потужністю 250 кВт. Розвідну мережу на будівельному майданчику влаштовуємо за змішаною схемою. Електропостачання від зовнішніх джерел здійснюється за повітряними лініями електропередач.

### **Заходи щодо охорони навколишнього середовища**

Небезпечні зони, в які вхід людей, не пов'язаних з цим видом робіт, заборонено, огорожуються та позначаються.

Передбачено безпечні шляхи для пішоходів та автомобільного транспорту.

Тимчасові адміністративно-господарські та побутові будівлі та споруди розміщені поза небезпечною зоною від роботи монтажного крана.

Туалети розміщені таким чином, що відстань від найвіддаленішого місця поза будівлею не перевищує 200 м.

Питні установки розміщені на відстані, що не перевищує 75 м від робочих місць.

Між тимчасовими будинками та спорудами передбачені протипожежні розриви.

Будівельний майданчик, проходи, проїзди та робочі місця освітлені.

Позначено місця для куріння та розміщено пожежні пости, обладнані інвентарем для пожежогасіння.

### **3.3. Техніко-економічні показники**

Техніко-економічні показники будівельного генерального плану представлені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Техніко-економічні показники будівельного генерального плану

Найменування	Од. вимірювання	Кількість
1. Площа території будівельного майданчика	м <sup>2</sup>	7867
2. Площа під постійними спорудами	м <sup>2</sup>	720,00
3. Площа під тимчасовими спорудами	м <sup>2</sup>	375
4. Площа відкритих складів	м <sup>2</sup>	924,20
5. Протяжність тимчасових автошляхів	км	0,231
6. Протяжність тимчасових електромереж	км	0,710
7. Протяжність тимчасових водопровідних мереж	км	0,310
8. Протяжність тимчасових каналізаційних мереж	км	0,110
9. Протяжність тимчасового огороження будівельного майданчика	км	0,354

### 3.4. Визначення нормативної тривалості будівництва

Тривалість будівництва визначають за ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» з урахуванням умов будівництва, організації робіт, і за погодженням із замовником. Тривалість будівництва складає 9,3 місяця. Тривалість підготовчого періоду відповідно до рекомендацій ДБН А.3.1-5:2016 приймаємо 33 дні.

**РОЗДІЛ 4**  
**ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА**

#### **4.1. Методика визначення кошторисної вартості будівель і споруд**

Кошторисна вартість розраховується відповідно з порядком визначення вартості будівництва, кошторисна документація, що знову розробляється, повинна формуватися на основі кошторисно-нормативної бази ціноутворення 2013 року.

Для визначення кошторисної вартості складаємо локальні кошториси на загальнобудівельні роботи, локальні кошториси на спеціальні роботи, об'єктні кошториси по основній будівлі, звідний кошторисний розрахунок вартості будівництва.

Для визначення повної кошторисної вартості будівництва об'єктів, кошторисну вартість будівельно-монтажних робіт збільшуємо на величину додаткових витрат замовника, визначувану за розрахунком:

Зимове дорожчання – 1,9%; складання кошторисних розрахунків – 1%; страхування договірних умов – 2%; узгодження документів – 0,2%; експлуатація доріг – 2%. Всього: 7,1%,  $K_1=1,071$ .

Для визначення капітальних вкладень повну кошторисну вартість будівництва кожного об'єкту збільшуємо на величину: утримання технічного і авторського нагляду – 1,1%; проєктні і дослідницькі роботи – 1,5%; монтаж обладнання – 11%. Всього: 13,6%,  $K_2=1,136$ .

#### **4.2. Методика визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах**

Вартість визначувана локальними кошторисами, включає прямі витрати, накладні витрати, кошторисний прибуток. Прямі витрати на загальнобудівельні роботи по проєктованому об'єкту встановлюються на основі об'ємів робіт, а також ресурсних показників цін на відповідні ресурси.

До ресурсних показників відносяться:

– дані про трудомісткість робіт (людино-годин) для визначення величини основної заробітної плати робітників, що виконують відповідні роботи;



- дані про час використання будівельних машин (машино-годин);
- дані про витрату матеріалів, виробів (деталей) і конструкцій.

Для виділення ресурсних показників використовують:

- проєктні матеріали про проєктні ресурси (відомості потреби матеріалів, дані про витрати праці і часу використання будівельних машин );
- кошторисно-нормативна база 2001 року, збірки ресурсних елементних кошторисних норм РЕКН.

Оцінка ресурсів при визначенні вартості виробляється в базовому рівні цін. Базисний (постійний) рівень цін в системі кошторисного утворення, діючий з 1.09.2013 р. з перерахунком в поточний рівень цін за допомогою перехідних коефіцієнтів.

У локальному кошторисі на загальнобудівельні роботи визначається сума витрат по кожному розділу (конструктивному елементу або виду робіт) і в цілому по підсумку усіх розділів.

Кошторисна вартість прямих витрат по внутрішніх сантехнічних, електромонтажних роботах, монтаж слабкострумів пристроїв і обладнання визначається в локальних кошторисах на укрупнену одиницю виміру (1 м<sup>3</sup> будівлі, 1 м<sup>2</sup> площі та ін.).

Кошторисний прибуток нараховується на фонд заробітної плати працівників у розмірі 65%.

Об'єктні кошторисні розрахунки (кошториси) складаються на об'єкти в цілому шляхом підсумовування цих локальних кошторисів з угрупованням робіт і витрат по відповідних графах кошторисної вартості: будівельних робіт і витрат по відповідних графах кошторисної вартості: будівельних робіт, монтажних робіт, обладнання та інших робіт.

У кінці об'єктного кошторису до вартості БМР, визначеної в поточному рівні цін, додатково включаються такі засоби

- на покриття лімітованих витрат:
- на дорожчання робіт, що виконуються в зимовий час та інші подібні витрати, що включаються в кошторисну вартість БМР і передбачаються в

главі 9 «Інших робіт і витрати» звідного кошторисного розрахунку, у відповідному відсотку для кожного виду робіт і витрат за підсумками БМР по підсумкових локальних кошторисах (13%);

- резерв засобів на непередбачені роботи і витрати.

Резерв включається лише у тому випадку, коли розрахунки здійснюються на основі остаточної ціни на будівельну продукцію.

#### **4.3. Методика визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку**

У звідному кошторисному розрахунку засоби розподіляються по дванадцяти главах. У поясненні до розрахунку вказуються:

- регіон;
- каталоги кошторисних нормативів, прийнятих для визначення вартості будівництва;
- норми накладних витрат і кошторисного прибутку;
- рівень кошторисних цін в яких складений розрахунок.

Кошторисна вартість окремих об'єктів, видів робіт і витрат показується в звідному кошторисному розрахунку окремим рядком. При цьому в розрахунку приводяться наступні підсумки: по кожному рядку і главам 1.7, 1.8, 1.9, 1.12, а також після нарахування резерву засобів на непередбачені роботи і витрати «Усього за звідним розрахунком».

Витрати по окремим главам звідного розрахунку визначаються в наступному порядку .

У главу 1 «Підготовка території будівництва» включаються витрати з очищення і осушення території, вертикального планування майданчика, прибирання і вивезення сміття до початку будівництва враховуються в главі 4. Ці витрати приймаються у відсотках від вартості будівельних робіт по об'єктах, перерахованих в главах 2 і 3 вказаного звідного кошторисного розрахунку, в наступних розмірах: в районі міста, селища – 2...3%; у

неосвоєних територіях 4...5%; для об'єктів житлового, культурно-побутового та іншого будівництва 1,5...2,5%.

У графі 7 приводяться витрати на відведення ділянки.

Сума по графам 4 і 7 вказується в графі 8.

У графу 2 «Основні об'єкти будівництва» включається вартість будівель. Дані про вартість головного корпусу переносяться з об'єктного кошторису в графи 4, 5, 6, 8 згідного кошторисного розрахунку. Вартість інших основних об'єктів приймається за проектами-аналогами.

В главі 3 «Об'єкти підсобного і обслуговуючого призначення» враховується вартість відповідних об'єктів: для житлово-цивільного будівництва – господарських корпусів, а також вартість будівель і споруд культурно-побутового призначення.

Вартість вказаних об'єктів приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8.

У главу 5 «Об'єкти транспортного господарства» включається вартість залізничних і під'їзних колій до підприємств, автомобільних доріг, депо, гаражів, майданчиків для стоянки автомашин та ін. Вартість цих об'єктів приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8, а за відсутності аналога визначається виходячи з протяжності доріг на генплані і питомій вартості. Дані про витрати заносяться в графи 4 і 5.

В главі 6 «Зовнішні мережі і споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання і газифікації» враховується вартість відповідних об'єктів. Приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8. За відсутності проекту-аналога вартість визначається на основі їх протяжності на генплані і питомої вартості. Дані заносяться в графи 4 і 8.

В главі 7 «Благоустрій і озеленення території» враховуються витрати на благоустрій майданчиків і витрати на охорону довкілля. Витрати на благоустрій можуть бути прийняті від суми будівельно-монтажних робіт 2 і 3 глав згідного кошторисного розрахунку: для житлового будівництва – 4%.

Витрати на охорону довкілля приймаються у розмірі 2,5% від суми БМР 2 і 3 глав звідного кошторисного розрахунку. Обидва види витрат вказуються в графах 4, 5, 8.

У главу 8 «Тимчасові будівлі і споруди» включаються засоби на будівництво і розбирання титульних тимчасових будівель і споруд.

Розмір витрат приймається у відсотках від кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт за підсумками глав 1...7 звідного кошторисного розрахунку відповідно до «Збірки кошторисних норм і витрат на будівництво тимчасових будівель і споруд».

В главі 9 «Інших робіт і витрати» відповідно до «Порядку визначення вартості будівництва» враховується 16 видів витрат, у тому числі:

- додаткові витрати при виробництві БМР в зимовий час (для житлово-цивільного будівництва 1...2% по підсумку глав 1...8);
- витрати по перевезенню працівників до місця роботи автомобільним транспортом (2,5% від БМР по підсумку глав 1...8);
- премія за введення в дію закінчених будівельних об'єктів (1,5% від БМР по підсумку глав 1...8);
- відрахування до фонду НДДКР (1,5% від собівартості будівельної продукції);
- витрати по виплаті транспортного податку, відрахування до дорожніх фондів та ін.

Витрати по главі 9 укрупнено приймаються у розмірі 12...15% від вартості БМР по підсумку глав 1...8.

У главу 10 «Зміст дирекції (технічний нагляд) підприємства (установи)», що будується, включаються в графи (7 і 8) засоби на тримання апарату замовника, дирекції підприємства, що будується. Приймаються у відсотках від підсумку глав 1...9 по графі 8.

Глава 11 «Підготовка експлуатаційних кадрів» включає засоби на підготовку кадрів для експлуатації промислового підприємства у розмірі 1% від підсумку глав 1...9 по главі 8. Показуються в графах 7 і 8.

Глава 12 «Проектні і дослідницькі роботи, авторський нагляд» включає відповідні витрати, які визначаються за договірними цінами. Укрупнено вони приймаються: для житлово-цивільного будівництва – 3% від підсумку глав 1...9 по графі 8.

У кінці звідного кошторисного розрахунку передбачається резерв засобів на непередбачені роботи і витрати: для об'єктів житлово-цивільного будівництва – 2% від підсумку глав 1...12 по графах 4...8.

За підсумком звідного кошторисного розрахунку вказуються:

– зворотні суми по тимчасовим будівлям і спорудам у розмірі 15% від кошторисної вартості, врахованої в главі 8;

– засоби на покриття витрат при сплаті ПДВ у розмірі 20% від підсумкових даних в кошторисному розрахунку по графах 4...8 без вартості матеріалів, конструкцій і обладнання (з метою уникнення подвійного рахунку).

#### 4.4. Основні техніко-економічні показники ВКРБ

ТЕП представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Площа земельної ділянки	м <sup>2</sup>	7867
2	Площа забудови	м <sup>2</sup>	820,87
3	Загальна трудомісткість БМР	люд-год	10677,96
4	Загальна кошторисна вартість БМР	тис. грн.	155836,51
5	Тривалість будівництва	міс.	9,3

## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було розроблено проєкт на будівництво торгово-виставкового комплексу у м. Дніпро.

Цілі та завдання кваліфікаційної роботи визначили логіку та структуру проєкту. В результаті проєктування було досягнуто наступних результатів:

- виконано основні архітектурно-будівельні креслення по об'єкту, в якому вирішено питання планування, оздоблення та організації переміщень усередині будівлі;

- зроблено розрахунки основних несучих елементів будівлі;

- розраховані залізобетонні монолітні конструкції – колони;

- розроблено технологічну карту на зведення монолітного залізобетонного каркасу будівлі, в результаті якої підібрано основні засоби механізації, порядок та правила безпечної організації робіт;

- розроблено об'єктний будівельний генеральний план на зведення надземної частини будівлі, а також запроєктовано мережевий графік, результатами якого є наочне зображення послідовності основних будівельно-монтажних робіт під час будівництва торгово-виставкового комплексу. Скорочення термінів будівництва на 1,2 місяці пояснюється використанням паралельних методів проведення робіт та використання сучасної будівельної техніки;

- розраховано основні техніко-економічні показники проєкту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 210 с.
3. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 84 с.
4. ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України 2012. – 122 с.
5. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – 33 с.
6. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України 2016. – 42 с.
7. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 72 с.
9. Хоменко О.Г. Залізобетонні конструкції: навчальний електронний посібник. – Глухів, 2017. – 208 с.
10. Ковальчук Я.О. Технологія та організація будівництва: Навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю “Будівництво та цивільна інженерія”. – Тернопіль, ТНТУ, 2017. – 188 с.
11. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 54 с.
12. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Основи проєктування. – К.: Кондор, 2012. – 380 с.
13. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів". – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 39 с.
14. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд». – К.: Мінрегіон України. 2018. – 36 с.
15. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проєктування. – К.: Мінрегіон України, 2006. – 75 с.

16. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проєктної документації на будівництво. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
17. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 123 с.
18. ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів – К.: Мінбуд України, 2007. – 40 с.
19. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва.
20. Кошторисні норми України. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів
21. Поточні одиничні розцінки до ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. – Дніпропетровськ, ЦМИС «Творець», 2014 р.
22. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 174 с.
23. ДСТУ 3760:2006 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій Загальні технічні умови. (ISO 6935-2:1991, NEQ). К.: Мінрегіон України, 2006. – 28 с.
24. ДСТУ ISO 6935-1:2014 Сталь для армування бетону. Частина 1. Гладкі прутки (ISO 6935-1:2007, IDT). К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
25. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 42 с.
26. ДБН В. 1.2-7:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до споруд. Пожежна безпека. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 28 с.
27. Посібник з конструювання бетонних і залізобетонних конструкцій з тяжкого бетону (без попередньої напруги). К. Кондор, 2009. – 129с.
28. Рекомендації із застосування арматурного прокату за ДСТУ 3760-98 при проєктуванні та виготовленні залізобетонних конструкцій без попереднього напруження арматури. – К.: Держбуд України 2002. – 122 с.