

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну
(повне найменування факультету)

Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему БУДІВНИЦТВО КАРКАСНОЇ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ З
ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ГРОМАДСЬКИМИ ПРИМІЩЕННЯМИ В М. СУМИ.
CONSTRUCTION OF A FRAME RESIDENTIAL BUILDING WITH FUNCTIONAL
PUBLIC PREMISES IN SUMY

Виконав: студент IV курсу, гр. БАД-111

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

МАСЛЮК О.В.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник БОБРАКОВ А.А.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент СКРЕБЦОВ А.А.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну
Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами
Ступінь вищої освіти перший (бакалавр)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри БВУП

к.т.н., доцент Олексій НАЗАРЕНКО

«_____» _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА

МАСЛЮК Олександр Владиславович

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Будівництво каркасної житлової будівлі з функціональними громадськими приміщеннями в м. Суми. Construction of a frame residential building with functional public premises in Sumy region

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент БОБРАКОВ Анатолій Анатолійович,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «_____» _____ 2025 року №_____

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 10 червня 2025 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання, інженерно-геологічні умови

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Архітектурно-будівельний розділ. 2. Розрахунково-конструктивний розділ. 3. Організаційно-технологічний розділ. 4. Економіка будівництва. 5. Охорона праці та цивільна безпека

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) Слайди презентації, графічний матеріал 6 аркушів А1 роздруковані на А3 з титульним аркушем та зброшуровані

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Архітектурно-будівельний розділ	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Розрахунково-конструктивний розділ	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Організаційно-технологічний розділ	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Економіка будівництва	БОБРАКОВ А.А., доцент		
Охорона праці та цивільна безпека	ЯКІМЦОВ Ю.В., доцент		
Нормоконтролер	БОБРАКОВ А.А., доцент		

7. Дата видачі завдання «05» травня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдань по роботі	1 тиждень	Завдання
2	Розробка архітектурно-будівельних рішень.	1-2 тижні	Розділ 1
3	Розробка розрахунково-конструктивної частини.	3-5 тижні	Розділ 2
4	Прийняття організаційно-технологічних рішень	4-5 тижні	Розділ 3
5	Розробка економічної частини роботи	5 тиждень	Розділ 4
6	Розробка заходів з охорони праці та цивільної безпеки.	5-6 тиждень	Розділ 5
7	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї	6 тиждень	
8	Оформлення графічної частини	1-7 тиждень	Розділи 1-5
9	Нормоконтроль та рецензування	7 тиждень	
10	Перевірка на плагіат	7 тиждень	
11	Захист роботи.	8 тиждень	

Студент

_____ (підпис)

Олександр МАСЛЮК

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

_____ (підпис)

Анатолій БОБРАКОВ

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра: 68 с., 15 табл., 8 рис., 37 джерел, 1 додаток.

КАРКАСНА БУДІВЛЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА, МОНОЛІТНА ПЛИТА, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ В БУДІВНИЦТВІ

Дипломний проєкт присвячений розробці проєкту будівництва каркасної житлової будівлі з функціональними громадськими приміщеннями в місті Суми.

Архітектурно-будівельний розділ включає планування генерального плану ділянки, об'ємно-планувальні рішення для забезпечення функціональності та комфорту, конструктивні рішення на основі каркасної системи, теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій для енергоефективності, а також розрахунок класу наслідків (відповідальності) будівлі.

Розрахунково-конструкторський розділ містить розрахунок монолітної залізобетонної плити перекриття, включаючи статичний розрахунок, аналіз несучої здатності та конструювання з розробкою креслень.

Організаційно-технологічний розділ охоплює технологічну карту на влаштування типового поверху, вибір монтажного крану, організацію та планування будівництва, визначення обсягів будівельно-монтажних робіт, календарне планування та розрахунок будівельного генплану з визначенням площі складів.

Економічний розділ присвячений розробці локального кошторису на основі даних, актуальних на початок 2025 року, для обґрунтування фінансової доцільності проєкту.

Розділ охорони праці акцентує увагу на заходах із забезпечення безпеки, включаючи інструктажі, навчання безпечним методам роботи та надання засобів індивідуального захисту..

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	8
1.1 Планування генерального планку ділянки	8
1.2 Прийняті об'ємно-планувальні рішення.....	9
1.3 Прийняті конструктивні рішення	11
1.4 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій	12
1.5 Розрахунок класу наслідків (відповідальності) житлової будівлі	15
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ	18
2.1 Розрахунок монолітної плити перекриття із залізобетону	18
2.1.1 Загальні відомості	18
2.1.2 Статичний розрахунок плити	19
2.1.3 Розрахунок по несучій здатності.....	22
2.1.4 Конструювання монолітної плити перекриття	26
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	27
3.1 Технологічна карта на влаштування типового поверху.....	27
3.1.1 Технологія виконання будівельних робіт	28
3.2 Вибір монтажного крану	31
3.3. Організація та планування будівництва	32
3.4 Визначення обсягів БМР	34
3.5 Календарне планування будівництва.....	36
3.5 Розробка будівельного генплану ділянки.....	38
3.5.1 Визначення площі складів	39
3.5.2 Визначення площ тимчасових будівель та споруд.....	41
3.5.3 Водопостачання будівельного майданичку	42
3.5.4 Визначення потреби в електропостачанні	43
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	46
4.1 Розрахунок локального кошторису-.....	46
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ	47

	6
5.1 Визначення небезпек на будівельному майданчику	47
5.2 Запобігання професійних небезпек	48
5.3 Пожежна безпека на будівельному майданчику.....	50
5.4 Захист навколишнього середовища	52
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	54
Додаток А.....	58

ВСТУП

Дипломний проєкт, виконаний за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, присвячений розробці проєкту каркасної житлової будівлі з інтегрованими громадськими приміщеннями в місті Суми.

Актуальність теми зумовлена стрімким розвитком урбанізації, що вимагає створення сучасних житлових комплексів, які поєднують комфортне проживання, багатофункціональність і раціональне використання міського простору. Особливого значення набуває впровадження енергоефективних технологій та конструктивних рішень, що відповідають сучасним стандартам якості та екологічності.

Метою проєкту є створення комплексного рішення для зведення будівлі, яке охоплює архітектурне планування, конструктивні розрахунки, технологічну організацію будівництва, економічне обґрунтування та забезпечення безпеки праці.

Проєкт спрямований на вирішення ключових викликів, пов'язаних із підвищенням якості житлового фонду міста Суми, зокрема шляхом створення багатофункціонального простору, що поєднує житлові квартири та громадські приміщення для задоволення соціальних і побутових потреб мешканців.

Практична цінність роботи полягає у формуванні проєктних пропозицій, які можуть бути використані для реалізації подібних об'єктів у регіоні, сприяючи розвитку місцевої інфраструктури та підвищенню рівня життя населення.

Теоретична значущість проєкту полягає в поглибленому аналізі сучасних підходів до каркасного будівництва, що дозволяє оптимізувати конструктивні рішення та підвищити ефективність будівельного процесу. Робота базується на актуальних нормативних документах, наукових дослідженнях і практичних даних, що забезпечує її відповідність сучасним вимогам будівельної галузі.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Планування генерального планку ділянки

Планування ділянки нової 11-поверхової житлової будівлі розроблено з урахуванням вимог протипожежних і санітарних норм, визначених у ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки та ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій.

Територія будівництва характеризується спокійним рельєфом із незначним ухилом: перепад висот по вимощенню становить від 152,80 м до 152,30 м, що забезпечує зручність для розміщення інфраструктури та благоустрою.

На ділянці передбачено проїзди для пожежних машин завширшки 6 м, що гарантує безперешкодний доступ спецтехніки у разі надзвичайних ситуацій. Для створення комфортного середовища для мешканців спроектовано дитячі та спортивні майданчики, зони відпочинку, а також елементи озеленення й благоустрою. Відкрита автостоянка розрахована на 52 машино-місця, із яких 4 місця виділено для маломобільних груп населення (МГН), що відповідає сучасним вимогам до доступності.

Озеленення території включає створення газонів, висадку дерев і чагарників, підібраних із урахуванням екологічних і естетичних критеріїв. Використано швидкорослі, газостійкі та тіньовитривалі рослини, зокрема бузок звичайний, клен червоний, липу дрібнолисту та березу повислу, які забезпечують привабливий вигляд ділянки, захист від пилу та шуму, а також сприяють покращенню мікроклімату.

Всі елементи благоустрою розроблено з урахуванням потреб мешканців, гарантуючи зручність експлуатації та безпеку території.

Техніко-економічні показники ділянки, що розглядається, наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – ТЕП ділянки для зведення будівлі

Найменування	Од. змін.	Примітка
Площа території	м ²	6335,52
Площа забудови будівлі	м ²	760,3
Площа доріг, проїздів, майданчиків, вимощення	м ²	4113,95
Відсотки доріг, проїздів, майданчиків, вимощення	%	65
Площа озеленення	м ²	1471,85
Відсотки озеленення	%	23

1.2 Прийняті об'ємно-планувальні рішення

Розташований у Сумському регіоні багатоквартирний житловий будинок спроектований із урахуванням місцевих умов. Склад приміщень і розміри квартир визначені відповідно до ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення, а розміщення будівлі на ділянці враховує її геометричні характеристики. Орієнтація житлових приміщень виконана на основі розрахунків природного освітлення, що відповідає вимогам ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення. Площа квартир варіюється в межах від 23,5 м² до 69 м², що дозволяє забезпечити різноманітність житлових просторів для мешканців.

На першому поверсі передбачені приміщення без конкретного функціонального призначення, які можуть бути використані для потреб громади чи комерційної діяльності. З 2-го по 11-й поверхи розміщені квартири: по 6 однокімнатних, 1 двокімнатна та 1 трикімнатна на кожному рівні. Будівля обладнана двома ліфтами: вантажопідйомністю 1000 кг для перевезення мешканців і вантажів, а також 630 кг для пасажирських перевезень, обидва без машинного відділення, зі швидкістю руху 1,6 м/с, що забезпечує комфортний доступ до всіх поверхів.

Об'ємно-планувальна структура розроблена з дотриманням вимог ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення, ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будівлі та споруди. Основні положення та ДБН В.1.1-7:2016

Пожежна безпека об'єктів будівництва. Будинок є 11-поверховим із плоскою покрівлею та технічним підпіллям, має розміри в плані 15,0 м × 30,6 м.

За базову відмітку 0.000 взято рівень чистої підлоги. Висота будівлі з урахуванням парапету становить 35,10 м, а до нижнього краю вікон останнього поверху — 30,62 м.

ТЕП будівлі наведені в табл. 1.2

Таблиця 1.2 – ТЕП будівлі, що проектується.

Найменування	Од. змін.	Кількість
1	2	3
Кількість поверхів	пов.	12
Поверховість	пов.	11
Кількість квартир	шт.	88
В тому числі:		
1-кімнатні	шт.	66
2-кімнатні	шт.	11
3-кімнатні	шт.	11
Житлова площа	м ²	1509,2
Площа квартир	м ²	3757,9
Площа будівлі	м ²	5795,5
Площа тех. підпілля	м ²	726,0
Площа забудови	м ²	760,3
Будівельний об'єм	м ³	19747,2
В тому числі: надземної частини	м ³	17830,2
підземної частини	м ³	1718,0

Входи до будинку спроектовані з урахуванням потреб маломобільних груп населення (МГН), що забезпечує безперешкодний доступ. Висота поверхів розподілена наступним чином: житлові поверхи (2-11) — 3,0 м (від підлоги до підлоги), перший поверх — 3,0 м, технічне підпілля — 3,1 м у

чистоті. Таке рішення відповідає вимогам до функціональності, безпеки та комфорту проживання.

1.3 Прийняті конструктивні рішення

Конструктивна схема багатоквартирного 11-поверхового житлового будинку виконана за каркасним принципом, де основне навантаження сприймають монолітні колони розміром 600×400 мм, а також монолітні стіни й діафрагми жорсткості в зоні ліфтових шахт.

Фундаменти.

Фундаментна основа спроектована як пальовий фундамент із залізобетонним ростверком, що забезпечує надійність на різних типах ґрунтів. Колони та стіни діафрагм виконані з бетону класу С20/25 і мають товщину 200 мм, створюючи міцний каркас будівлі.

Покриття та перекриття.

Перекриття й покриття реалізовано за допомогою монолітних залізобетонних плит товщиною 200 мм, виконаних із бетону класу С20/25, що гарантує високу несучу здатність і довговічність.

Стіни.

Зовнішні стіни зведено з великоформатних керамічних блоків товщиною 200 мм із щільністю 800 кг/м³, комбінованих із монолітним залізобетоном такої ж товщини, із утепленням мінераловатними плитами ROCKWOOL товщиною 140 мм (за результатом теплотехнічного розрахунку).

Фасад оздоблено системою облицювання фіброцементними панелями. Міжквартирні перегородки виготовлено з керамічних блоків товщиною 200 мм і щільністю 800 кг/м³, тоді як міжкімнатні перегородки та стіни санвузлів — з блоків товщиною 80 мм і щільністю 1250 кг/м³.

Додаткові перегородки зведено з цегляної кладки повнотілою цеглою товщиною 120 мм із армуванням для підвищення стійкості.

Сходи. Сходові марші та майданчики спроектовані як монолітні залізобетонні конструкції: марші мають товщину 180 мм, а майданчики — 200 мм, виконано з бетону класу С20/25, що забезпечує безпеку пересування.

Покрівля виконана плоскою з рулонним наплавлюваним покриттям, яке забезпечує водонепроникність і довговічність.

Підлоги адаптовані до функціонального призначення приміщень:

у підвалі застосована керамічна плитка на клейовому розчині товщиною 20 мм поверх армованого цементно-піщаного шару 95 мм із двошаровою гідроізоляцією 10 мм;

у насосній та інших технічних зонах — керамограніт на клейовому розчині 15 мм із стяжкою 50 мм, вібро-звукоізоляцією 20 мм і гідроізоляцією 5 мм на керамзитобетоні 90 мм;

на горищі — легка бетонна стяжка 50 мм із утеплювачем із екструдованого пінополістиролу 40 мм і двошаровою обмазувальною гідроізоляцією 10 мм;

у загальних приміщеннях першого поверху — керамогранітна плитка 15 мм на стяжці 50 мм із утеплювачем 20 мм;

у житлових кімнатах — ламінат на звукоізоляційній підкладці 3 мм і стяжці 5 мм;

у кухнях і вітальнях — керамограніт 16 мм на стяжці 50 мм із утеплювачем 25 мм;

у санвузлах — керамічна плитка 12 мм на стяжці 50 мм із гідроізоляцією гідростеклоізол 3 мм і вирівнюючою стяжкою 5 мм.

1.4 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Теплотехнічний розрахунок стін виконується за ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель з метою визначення оптимальної товщини утеплювача, яка залежить від кліматичних умов регіону

та характеристик застосованих будівельних матеріалів. Для цього враховуються показники теплопровідності, опору теплопередачі та температурні особливості району будівництва. З огляду на те, що об'єкт розташований у місті Суми, розрахунок базується на кліматичних даних цього регіону, тобто I кліматичний район (за ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія).

Процес розрахунку включає аналіз багатошарової конструкції стіни, що складається з керамічних блоків, монолітного залізобетону та утеплювача (наведено в табл. 1.3).

Товщина утеплювача визначається з урахуванням нормативних вимог ДБН В.2.6-31:2021, які встановлюють мінімальний опір теплопередачі для зовнішніх стін у зоні з кліматом, як у Сумській області. На основі цих даних розраховується необхідна товщина шару утеплювача, щоб забезпечити енергоефективність будівлі та комфортний мікроклімат всередині приміщень.

Характеристика зовнішньої стіни наведена в табл. 1.3

Таблиця 1.3 – Характеристики зовнішньої стіни

Шар	Товщина, мм	Примітка
Залізобетон	200	$\lambda = 2.04 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ $\mu = 0.03 \text{ мг/м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}$
Rockwool – низ	140	$\lambda = 0.039 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ $\mu = 0.55 \text{ мг/м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}$
Rockwool – верх	30	$\lambda = 0.037 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ $\mu = 0.35 \text{ мг/м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}$
Вентильована повітряна прошарок	40	
Дюбель фасадний		шар не бере участі в розрахунку
Металеві касети	1	шар не бере участі в розрахунку

Мінімальний нормативний опір теплопередачі зовнішньої для м. Суми згідно ДБН В.2.6-31:2021 складає (1.1):

$$R_{qmin} = 4,00 \frac{\text{м}^2 \times \text{С}}{\text{Вт}} \quad (1.1)$$

З використанням вихідних даних (табл. 1.3), а також кліматичних умов, проводимо визначення фактичного опору теплопередачі за формулою (1.2):

$$R_{пр} = \frac{1}{h_i} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{h_e}, \text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт} \quad (1.2)$$

, де: $R_{пр}$ – приведений опір теплопередачі $\frac{\text{м}^2 \times \text{С}}{\text{Вт}}$;

δ_i – значення товщини певного шару конструкції, м;

λ – коефіцієнт теплопередачі, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \text{С}}$.

h_i та h_e – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхонь стін відповідно, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \text{С}}$;

Виходячи з формули (1.2) визначаємо загальний опір теплопередачі огорожувальної конструкції, що розглядається, котрий є сумою опорів всіх шарів (1.3):

$$R_K = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{в.п.}, \text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт} \quad (1.3)$$

, де: R_i – термічний опір кожного шару, $\frac{\text{м}^2 \times \text{С}}{\text{Вт}}$;

Знайти товщину утеплювача, яка б перевищувала мінімально необхідне значення (1.1) можна використовуючи формулу (1.4):

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н} \right) \right] \cdot \lambda_{ут}, \text{м} \quad (1.4)$$

Проводимо розрахунок для визначення товщини утеплювача:

$$\delta_{yt} = \left[4,00 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,07} + \frac{0,030}{0,039} + \frac{1}{23} \right) \right] \cdot 0,037 = 0,13 \text{ м}$$

Задані мінераловатні плити товщиною 140 мм задовольняють товщині, тому перевіряємо виконання умови (1.5):

$$R_{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,07} + \frac{0,13}{0,037} + \frac{0,03}{0,039} + \frac{1}{23} = 4,53 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_{qmin} = 4,00 \frac{\text{м}^2 \times \text{C}}{\text{Вт}} < R_{\text{пр}} = 4,5 \frac{\text{м}^2 \times \text{C}}{\text{Вт}} \quad (1.5)$$

Умова виконується.

1.5 Розрахунок класу наслідків (відповідальності) житлової будівлі

Для розрахунку класу наслідків (відповідальності) житлової будівлі використовується програмний комплекс Будівельні Технології – ПВР 2025 року (пробна версія, оновлення 20.01.2025 року).

Розрахунок № Розрахунок КН -13 класу наслідків (відповідальності) для об'єкта будівництва: «11-ти поверхова житлова будівля в м. Суми»

При визначенні класу наслідків (відповідальності) об'єкта використовувались наступні документи:

1. Закон України від 17.02.2011 №3038-VI «Про регулювання містобудівної діяльності» (з урахуванням змін та доповнень).
2. ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідальності)».
3. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».
4. «Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій

техногенного та природного характеру», що затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2002 р. №175.

Відповідно до п.4.4 ДСТУ 8855:2019 клас наслідків (відповідальності) визначається за кожною характеристикою таблиці 1, додатково враховується стаття 32 Закону України від 17.02.2011 №3038-VI «Про регулювання містобудівної діяльності» (з урахуванням змін та доповнень), а також розділ 5 ДБН В.1.2-14:2018 та додаткові умови за п.4.15 ДСТУ 8855:2019.

Визначення класу наслідків (відповідальності) об'єкта

1. Можлива небезпека для здоров'я та життя людей, які постійно знаходяться на об'єкті (кількість людей) - 280.

За цією характеристикою об'єкт відноситься до класу наслідків - СС2.

2. Можлива небезпека для здоров'я та життя людей, які періодично знаходяться на об'єкті (кількість людей) - 150.

За цією характеристикою об'єкт відноситься до класу наслідків - СС2.

3. Можлива небезпека для життєдіяльності людей, які перебувають зовні об'єкта (кількість людей) - 550.

За цією характеристикою об'єкт відноситься до класу наслідків - СС2.

4. *Можливі матеріальні збитки оцінюються витратами, пов'язаними як з необхідністю відновлення об'єкта, що відмовив, так і з побічними збитками (збитки від зупинки виробництва, втрачена вигода).*

Прогнозований обсяг збитку від можливого руйнування чи пошкодження об'єкту згідно з ДСТУ 8855:2019 п.4.12 розраховується за формулою:

$$\Phi = c \times P \left(1 - \frac{1}{2} T_{ef} \times K_{a,i}\right)$$

, де: Φ – прогнозовані збитки, грн.: (28887982,2);

c – коефіцієнт, що враховує відносну долю вартості об'єкта, повністю втраченої під час аварії. Значення c можна оцінювати при аналізі сценарію розвитку аварії: (0,45);

P – вартість об'єкта, визначена на підставі КНУ «Настанова з визначення вартості будівництва» або за об'єктом-аналогом, грн.: $C1 \cdot 5800 = 21,263 \cdot 5800 = 128391032$ де:

$C1 = 21,263$ (Вартість одного м² станом на 01.10.2024, Наказ Мінінфраструктури України від 23.10.2024 №1168, тис. грн.);

T_{ef} – середнє значення розрахункового строку експлуатації об'єкта,

років: (100);

$K_{a,i}$ – коефіцієнт амортизаційних відрахувань: (0,01).

Прогнозований обсяг збитку від можливого руйнування об'єкта дорівнює:

$$\Phi = 0,45 * 128391032 * (1 - 1/2 * 100 * 0,01) \\ = 28887982,2 \text{ грн.}$$

Можливі матеріальні збитки та/чи соціальні втрати від відмови об'єкта оцінюють, керуючись «Методикою оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» та розраховують за формулою (1) цієї Методики. Ці збитки складають:

$$\Phi = 0 \text{ грн.}$$

Загальний обсяг збитків дорівнює:

$$\Phi = 28887982,2 + 0 = 28887982,2 \text{ грн.}$$

обсяг можливого економічного збитку у м.р.з.п. складає:

$$28887982,2 / 8000 = 3611 \text{ м.р.з.п.}$$

За цією характеристикою об'єкт відноситься до класу наслідків - СС2.

5. Спорудження об'єкта не загрожує призупиненням функціонування лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, об'єктів комунікації, зв'язку, енергетики та інженерних мереж .

За цією характеристикою об'єкт відноситься до класу наслідків - СС1.

6. Додаткові умови згідно з пунктом 4.15 ДСТУ 8855:2019:

- Житлові будинки понад чотири поверхи - СС2.

Висновок. Відповідно до п.6 статті 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» (з урахуванням змін та доповнень), а також п.4.4 ДСТУ 8855:2019 клас наслідків (відповідальності) для даного об'єкту встановлюється за найвищою характеристикою можливих наслідків, отриманих за результатами розрахунків, тобто «16-ти поверхова житлова будівля в м. Суми» відноситься до класу наслідків (відповідальності) - СС2.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

2.1 Розрахунок монолітної плити перекриття із залізобетону

2.1.1 Загальні відомості

Об'єкт проектування – 11-поверхова житлова будівля в м. Суми, спроектована з урахуванням сучасних вимог до функціональності та безпеки.

Конструктивна система будинку – монолітний залізобетонний каркас, що складається з колон і перекриття, що забезпечує високу міцність, стійкість до деформацій і геометричну незмінність споруди. Колони сприймають вертикальні навантаження, а перекриття розподіляють їх рівномірно, сприяючи загальній стабільності будівлі.

Для аналізу в розрахунково-конструктивному розділі обрано плиту перекриття товщиною 200 мм, яка є ключовим елементом для сприйняття навантажень у житлових приміщеннях.

Використані матеріали:

- Бетон класу C20/25 (міцність на стиск відповідає нормативним вимогам);
- Робоча арматура класу A400;
- Конструктивна арматура класу A240;

Розрахунки виконано в програмному комплексі ЛІРА-САПР, який базується на методі скінченних елементів: дозволяє точно моделювати поведінку конструкцій під дією навантажень, враховуючи їх просторову роботу та взаємодію елементів.

Збір навантажень включає постійні (власна вага конструкцій, оздоблення) та тимчасові (корисне навантаження, снігове, вітрове). Згідно з ДБН В.1.2-2:2006, корисне навантаження для житлових приміщень становить 1,5 кПа. Для точного аналізу враховано також вагу підлогових покриттів і перегородок. Усі дані зведено до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Збір навантажень на плиту перекриття

Найменування навантаження	Нормативне значення, кПа	Коеф.	Розрахункове значення, кПа
Постійні навантаження			
Паркет $t=10$ мм, $g=700$ кг/м ³	$0,01 \times 700 = 0,07$	1,3	0,091
Звукоізоляція (ДСП), $t=30$ мм, $g=600$ кг/м ³	$0,03 \times 600 = 0,18$	1,30	0,23
Монолітна плита із залізобетону, $t=200$ мм, $g=250$ кг/м ³	$0,2 \times 2500 = 5,00$	1,10	5,50
Вага перегородок, $t=80$ мм	0,30	1,20	0,36
Разом постійне навантаження	5,55		6,17
Тимчасові навантаження			
Корисна	1,50	1,30	1,95
Разом тимчасове навантаження	1,50		5,45

Створюємо розрахункову схему з використанням та завантажуюмо її в ПК LIRA.

2.1.2 Статичний розрахунок плити

Для виконання статичного розрахунку плити перекриття в ЛІРА-САПР спочатку створюється геометрична модель із урахуванням її товщини 200 мм і розташування опор у вигляді монолітних колон.

Граничні умови моделюються як шарнірні або жорсткі зв'язки залежно від конструктивної схеми. Плиті присвоюються характеристики матеріалів: бетон С20/25 із відповідними параметрами міцності та модулем пружності,

робоча арматура А400 і конструктивна А240, а також задаються фізичні властивості, такі як щільність і коефіцієнт Пуассона.

Далі плита розбивається на сітку скінченних елементів – прямокутну або трикутну, як видно на рис. 2.1 – 2.4, із дрібним кроком для забезпечення точності розподілу напружень без надмірного ускладнення обчислень.

Після цього вводяться навантаження: постійні, що включають власну вагу плити та оздоблення, а також тимчасові, зокрема корисне навантаження 1,5 кПа для житлових приміщень, визначене згідно з ДБН В.1.2-2:2006. У програмі ЛІРА-САПР розрахунок проводиться методом скінченних елементів, який дозволяє врахувати просторову роботу плити та взаємодію з опорами. Результатом є ізополя напружень, показані на рис 2.1–2.4: моменти M_x і M_y відображають згинальні напруження в напрямках осей X і Y , а зсувні сили Q_x і Q_y – поперечні зусилля.

На ізополях кольорові зони вказують на розподіл напружень: від синіх (негативні значення) до червоних (позитивні), що дає змогу оцінити найбільш навантажені ділянки плити та перевірити її несучу здатність.

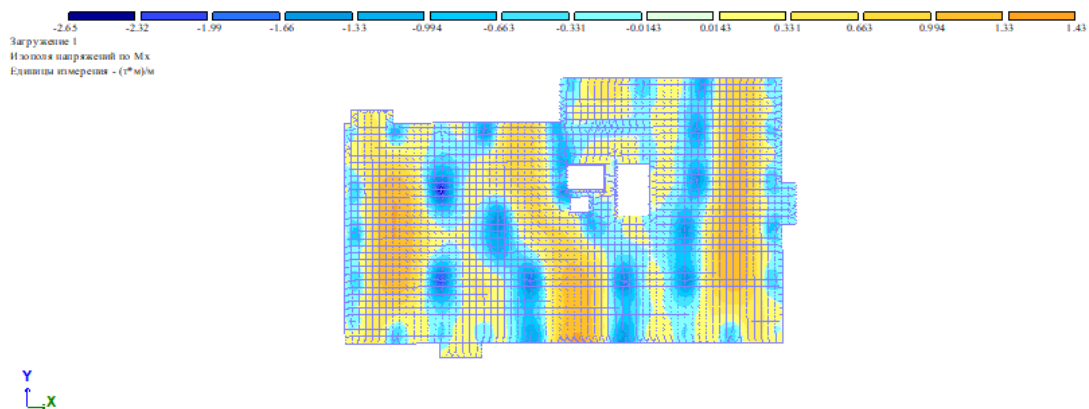


Рисунок 2.1 – Розподіл згинальних моментів M_x у плиті перекриття на рівні +15.000 під впливом навантажень

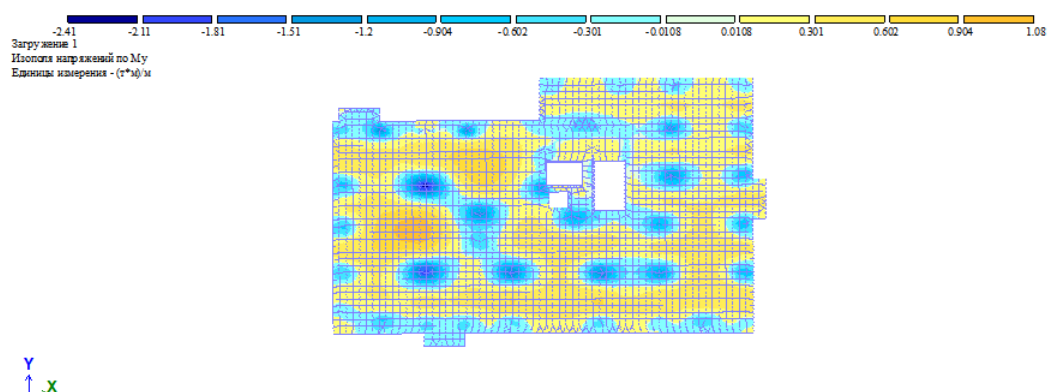


Рисунок 2.2 – Карта моментів M_y для плити перекриття на відмітці +15.000 при дії розрахункових навантажень

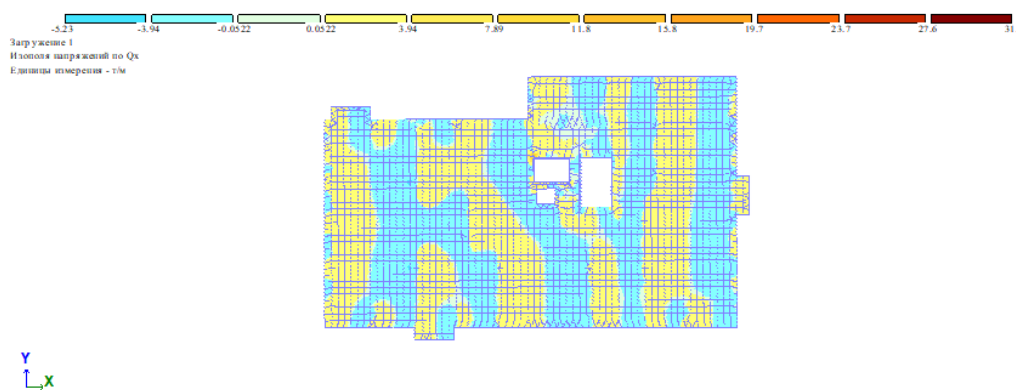


Рисунок 2.3 – Схема розподілу поперечних сил Q_x у плиті перекриття, розташованій на позначці +15.000

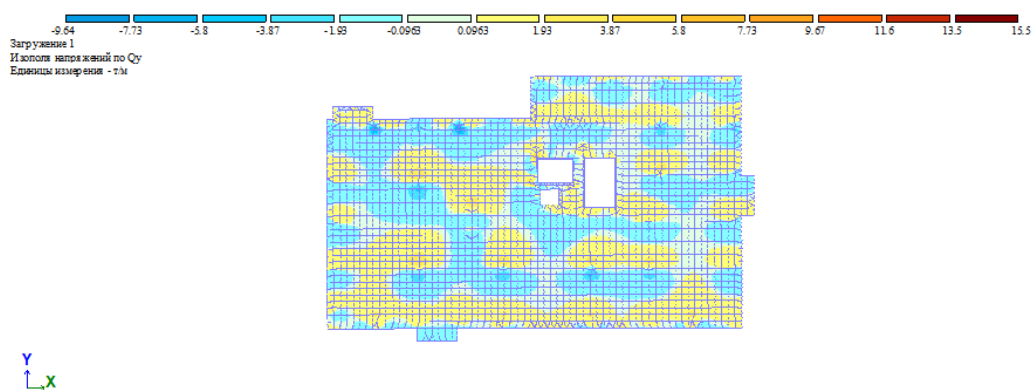


Рисунок 2.4 – Розподіл поперечних сил Q_y у плиті на рівні +15.000 під впливом прикладених навантажень.

Переходимо до конструктивного розрахунку (підбір необхідного армування).

2.1.3 Розрахунок по несучій здатності

Нижче наведено основні параметри для розрахунку плити перекриття з урахуванням вимог ДБН В.2.6-98:2009.

Характеристики матеріалів

Для плити використано бетон класу C20/25, робочу арматуру класу A400, конструктивну арматуру класу A240. Товщина захисного шару бетону – $h_{\text{зах}} = 20$ мм.

Характеристики бетону (клас C20/25):

Модуль пружності: $E_c = 3,06 \times 10^6$ т/мм²;

Розрахунковий опір стиску: $f_{cd} = 1480$ т/м²;

Розрахунковий опір розтягу: $f_{ctd} = 107$ т/м²;;

Нормативний опір стиску: $f_{ck} = 1890$ т/м²;

Деформація стиску: $\epsilon_c = 0,002$;

Характеристики робочої арматури A400:

Модуль пружності: $E_s = 2 \times 10^5$ МПа;

Розрахунковий опір розтягу поздовжньої арматури: $f_{yd} = 35000$ т/м²

Розрахунковий опір розтягу поперечної арматури: $f_{yd} = 30000$ т/м²

Коефіцієнт надійності: $\gamma_s = 1,15$.

Характеристики конструктивної арматури A240:

Модуль пружності: $E = 2 \times 10^5$ МПа;

Розрахунковий опір розтягу поздовжньої арматури: $f_{yd} = 23000$ т/м²

Розрахунковий опір розтягу поперечної арматури: $f_{yd} = 18000$ т/м²

Коефіцієнт надійності: $\gamma_s = 1,15$.

Коефіцієнт надійності для бетону:

Геометричні характеристики плити

Товщина плити: $h = 200$ мм;

Розрахункова висота перерізу: $h_0 = 180$ мм;

Ексцентриситет прикладення сили: $e = 0$ (для рівномірного навантаження);

Кривина при недовготривалій дії: $1/\rho = 0$.

Навантаження

Постійне навантаження: P_0 (власна вага плити та оздоблення);

Корисне навантаження: $V_{Ed} = 1,5$ кПа (Q, згідно з ДБН В.1.2-2:2006);

Висота стиснутої зони: x (визначається розрахунково).

Результати армування

Необхідна площа робочої арматури визначена та представлена на рисунках 2.5–2.8.

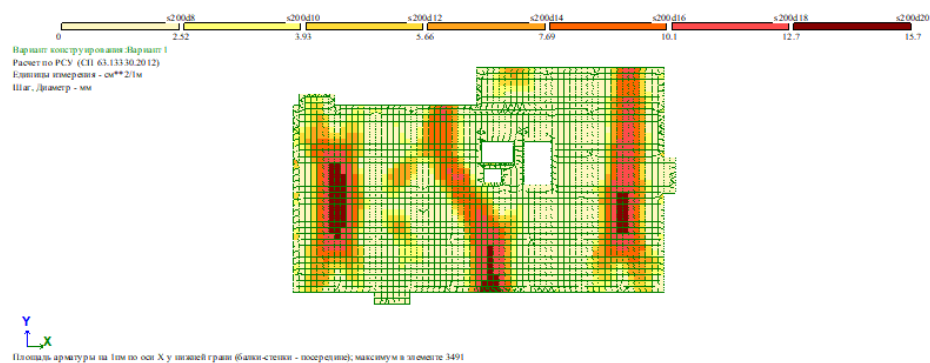


Рисунок 2.5 – Армування вздовж осі X (нижнє)

Розрахункова площа основного нижнього армування вздовж осі X становить $5,66 \text{ см}^2$ по всій поверхні плити. Прийнято стрижні діаметром 12 мм із кроком 200 мм.

У зонах із підвищеними напруженнями необхідна площа армування – від $7,7 \text{ см}^2$ до $15,6 \text{ см}^2$. Для цього додано додаткове армування: стрижні діаметром 12 мм ($5,70 \text{ см}^2$) та 16 мм ($10,09 \text{ см}^2$). Сумарна площа основного та додаткового армування відповідає розрахунковим значенням. Крок додаткової арматури – 200 мм.

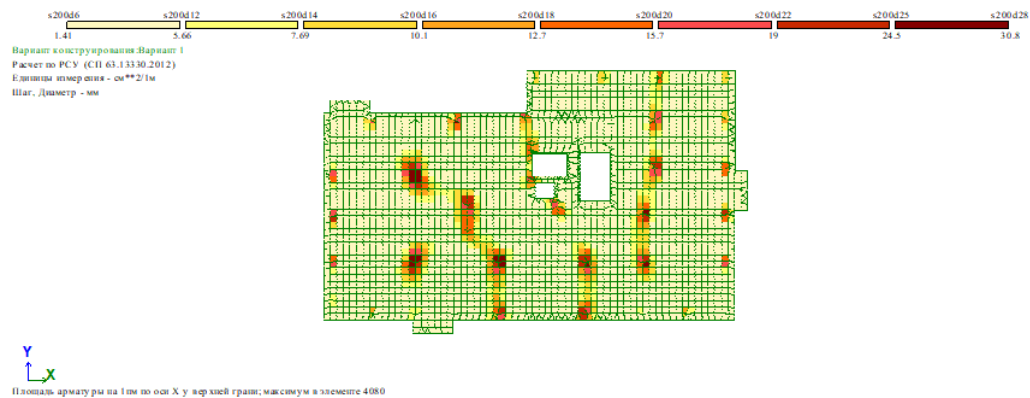


Рисунок 2.6 – Верхнє армування плити в напрямку осі X

На основі даних рисунка 2.6, розрахункова потреба у верхньому армуванні вздовж осі X для всієї поверхні плити (основне армування) становить $5,64 \text{ см}^2$. Для реалізації цього використано стрижні діаметром 12 мм із відстанню між ними 200 мм. У зонах із більшими напруженнями, відповідно до виконаних розрахунків, необхідна площа армування коливається в межах від $7,71 \text{ см}^2$ до $30,7 \text{ см}^2$. Для забезпечення таких вимог застосовано додаткове армування: стрижні діаметром 12 мм ($5,64 \text{ см}^2$), 16 мм ($10,2 \text{ см}^2$) та 25 мм ($24,6 \text{ см}^2$). Загальна площа основного й додаткового армування відповідає розрахунковим потребам у зазначених ділянках. Відстань між стрижнями додаткового армування становить 200 мм.

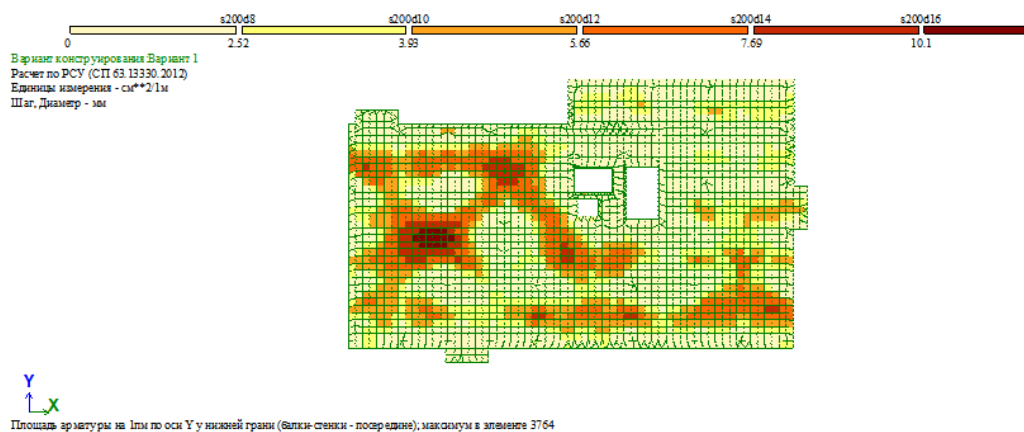


Рисунок 2.7 – Нижнє армування плити в напрямку осі Y

Згідно з інформацією на рисунку 2.7, потреба в нижньому армуванні вздовж осі Y по всій поверхні плити (основне армування) дорівнює $5,64 \text{ см}^2$. Для цього обрано стрижні діаметром 12 мм із кроком 200 мм. У ділянках із підвищеним навантаженням, за результатами розрахунків, необхідна площа армування варіюється від $7,71 \text{ см}^2$ до $10,2 \text{ см}^2$. Додаткове армування виконано за допомогою стрижнів діаметром 12 мм ($5,64 \text{ см}^2$). Загальна площа основного та додаткового армування забезпечує відповідність розрахунковим значенням у вказаних зонах. Крок розміщення додаткової арматури – 200 мм.

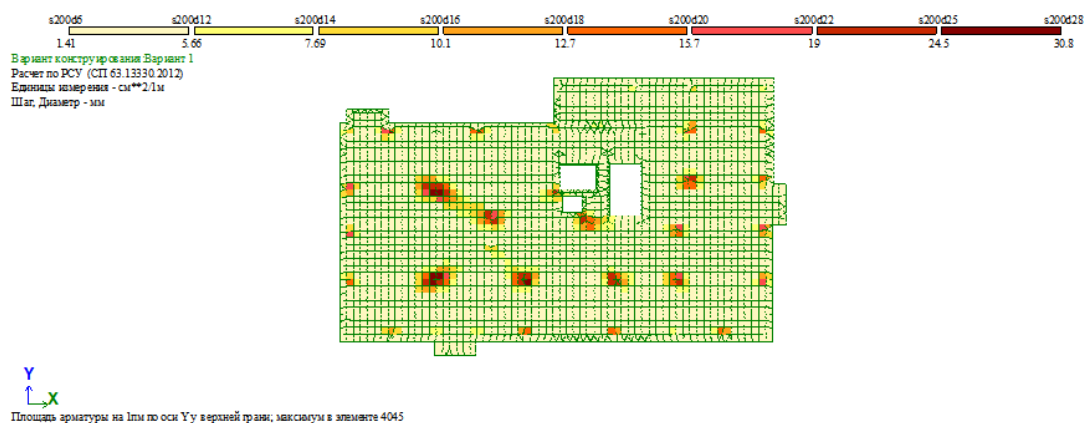


Рисунок 2.8 – Верхнє армування плити в напрямку осі Y

Відповідно до рисунка 2.8, потреба у верхньому армуванні вздовж осі Y по всій площі плити (основне армування) складає $5,64 \text{ см}^2$. Для цього застосовано стрижні діаметром 12 мм із кроком 200 мм. У зонах із підвищеним навантаженням, за результатами розрахунків, необхідна площа армування становить від $7,71 \text{ см}^2$ до $30,7 \text{ см}^2$. Для забезпечення цих параметрів виконано додаткове армування стрижнями діаметром 12 мм ($5,64 \text{ см}^2$), 16 мм ($10,2 \text{ см}^2$) та 25 мм ($24,6 \text{ см}^2$). Загальна площа основного й додаткового армування відповідає необхідним значенням у визначених зонах. Крок додаткової арматури становить 200 мм.

2.1.4 Конструювання монолітної плити перекриття

Проведено аналіз плити перекриття багатоповерхової житлової будівлі товщиною 200 мм за допомогою методу скінченних елементів. За підсумками розрахунку визначено необхідне армування для забезпечення міцності конструкції.

Нижнє армування в напрямку осі X: розрахункова площа перерізу арматури для основного армування становить $5,64 \text{ см}^2$. Використано стрижні діаметром 12 мм із кроком 200 мм. Для зон із підвищеними напруженнями додано додаткове армування: стрижні діаметром 12 мм ($5,64 \text{ см}^2$) та 16 мм ($10,2 \text{ см}^2$).

Верхнє армування в напрямку осі X: необхідна площа перерізу для основного армування – $5,64 \text{ см}^2$. Застосовано стрижні діаметром 12 мм із кроком 200 мм. У зонах із більшими навантаженнями виконано додаткове армування стрижнями діаметром 12 мм ($5,64 \text{ см}^2$), 16 мм ($10,2 \text{ см}^2$) та 25 мм ($24,6 \text{ см}^2$).

Нижнє армування в напрямку осі Y: для основного армування необхідна площа перерізу – $5,64 \text{ см}^2$. Використано стрижні діаметром 12 мм із кроком 200 мм. Додаткове армування в зонах із підвищеними навантаженнями виконано стрижнями діаметром 12 мм ($5,64 \text{ см}^2$).

Верхнє армування в напрямку осі Y: розрахункова площа перерізу для основного армування становить $5,64 \text{ см}^2$. Застосовано стрижні діаметром 12 мм із кроком 200 мм. Для зон із підвищеним навантаженням додано додаткове армування: стрижні діаметром 12 мм ($5,64 \text{ см}^2$), 16 мм ($10,2 \text{ см}^2$), 18 мм ($12,8 \text{ см}^2$) та 25 мм ($24,6 \text{ см}^2$).

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Технологічна карта на влаштування типового поверху

Технологічна карта створена для організації процесу зведення монолітного каркаса типового поверху багатоповерхової житлової будівлі, що перебуває на стадії проектування. Вона охоплює комплекс робіт, пов'язаних із будівництвом залізобетонних конструкцій, зокрема колон, стін, перекриттів, а також влаштування сходів. Документ розроблено з урахуванням вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», що забезпечує відповідність усім нормативним стандартам.

Для початку робіт із монтажу дрібнощитової опалубки необхідно завершити підготовчий етап, що включає розмітку осей конструкцій, вирівнювання поверхонь перекриттів за допомогою геодезичних інструментів, нанесення на поверхню контрольних позначок для точного розташування стін відповідно до проєкту. Позначки наносяться фарбою, щоб чітко визначити місця встановлення опалубки. Основа має бути ретельно очищена від бруду, а необхідні інструменти й оснащення підготовлені до використання. Опалубка надходить на об'єкт у готовому вигляді, без дефектів, придатною для негайного монтажу. Її елементи розміщуються в зоні дії баштового крана, розсортовані за розмірами та марками, і зберігаються під навісом, щоб уникнути пошкоджень. Щити опалубки укладаються на дерев'яні прокладки в штабелі, висота яких не перевищує 1,3 м.

Перед початком робіт із армування перевіряється відповідність опалубки проєктним розмірам і якість її виконання, після чого складається акт приймання. Також готується такелажне оснащення, інструменти та електрозварювальне обладнання. Арматура очищається від іржі, а отвори в перекриттях закриваються тимчасовими дерев'яними щитами або огорожуються для безпеки. Арматурні стрижні, що надходять на майданчик, сортуються за діаметрами, марками та довжиною й укладаються на стелажі.

Сітки зберігаються у вертикальному положенні в рулонах, а плоскі каркаси – на прокладках у штабелях заввишки до 1,4 м у зоні дії крана. Монтаж плоских каркасів виконується вручну після їх подачі баштовим краном, а окремі стрижні транспортуються пучками.

3.1.1 Технологія виконання будівельних робіт

Для підготовки до бетонування необхідно переконатися в правильності встановлення опалубки та арматури, усунути виявлені недоліки, перевірити наявність фіксаторів для забезпечення захисного шару бетону. Конструкції, які після бетонування стануть недоступними, приймаються за актом прихованих робіт. Опалубка й арматура очищаються від бруду, перевіряється справність механізмів, інструментів і кріплення опалубки, зокрема опорних столів і телескопічних стійок. Бетонна суміш доставляється автобетонозмішувачами й подається стаціонарним бетононасосом.

Обсяги будівельно-монтажних робіт розраховані відповідно до ДБН А.3.2-2:2014, з урахуванням технологічної послідовності їх виконання. Результати розрахунків наведено в Додатку В. Вантажозахоплювальні пристрої підібрані на основі габаритів і ваги конструктивних елементів із використанням довідкових даних, а їх перелік подано в таблиці В.3 Додатка В.

Монтаж і демонтаж опалубки виконуються вручну або за допомогою баштового крана. Дрібнощитова опалубка складається з основних щитів із водостійкої фанери розміром 2400×1200 мм, додаткових щитів, несучих балок, телескопічних стійок і кріпильних елементів. Монтаж опалубки балок починається з укладання щитів днища на опорні стійки риштувань, після чого встановлюються бічні щити, які фіксуються притискними дошками та хомутами. Точність монтажу перевіряється геодезичними методами.

Процес монтажу опалубки перекриттів починається з установлення телескопічних стійок, на які укладаються основні несучі балки з кроком не більше 1,4 м. На них розміщуються другорядні балки з кроком до 1,6 м, а зверху – щити опалубки, з максимальним використанням основних щитів. Проміжки заповнюються додатковими щитами, щілини закриваються смугами плоского шиферу або монтажною піною. Для стійкості конструкції застосовуються дерев'яні клини, а під основні балки додаються додаткові стійки – щонайменше дві на проліт. Після завершення монтажу опалубка вивіряється лазерним нівеліром. Під час бетонування за станом опалубки ведеться постійний нагляд, а при виявленні деформацій чи розкриття щілин установлюються додаткові кріплення.

Демонтаж опалубки дозволяється лише після досягнення бетоном міцності, визначеної ДБН В.2.6-98:2009, і за погодженням із відповідальним за виконання робіт. Відрив щитів від бетону виконується вручну спеціальними гаками, щоб не пошкодити бетонну поверхню. Використання крана для демонтажу заборонено. Після зняття опалубки її елементи оглядаються, очищаються від залишків бетону, змащуються поверхні палуб і гвинтові з'єднання, а потім сортуються за марками.

Армування виконується відповідно до розділу Конструкцій Залізобетонні проєкту. На опалубці попередньо крейдою позначаються місця розташування арматурних каркасів. Перетин стрижнів зв'язується дротом у шаховому порядку, стрижні одного напрямку стикаються з перехлестом не менше 0,6 м і відстанню між стиками 1,3–1,6 м. Для забезпечення захисного шару встановлюються фіксатори з кроком 0,9–1,1 м. Змонтована арматура приймається до бетонування з оформленням акта на приховані роботи, для чого проводиться зовнішній огляд і інструментальна перевірка відповідності проєктним розмірам, діаметрам, кількості стрижнів і відстаням між ними.

Бетонування включає приймання й подачу бетонної суміші, її укладання з ущільненням вібраторами та догляд за бетоном. Перевірка якості суміші здійснюється через випробування зразків після її подачі автобетононасосом. Ущільнення виконується глибинними вібраторами з кроком перестановки, що не перевищує 1,4 радіуса дії вібратора. Під час ущільнення вібратор не повинен торкатися арматури. Процес вібрування завершується, коли на поверхні з'являється цементне молоко й припиняється осідання суміші. Перерви між етапами бетонування мають бути в межах від 30 хвилин до 2,5 годин. У початковий період твердіння бетону забезпечується температурно-вологісний режим і захист від механічних пошкоджень.

Мінімальна міцність бетону для розпалублення визначається ППР і погоджується з проектною організацією. Під час демонтажу опалубки вживаються заходи для запобігання падінню елементів і обваленню риштувань. При роботі з вібраторами забороняється переміщувати їх за кабелі, а під час перерв обладнання вимикається.

Для влаштування технологічних отворів у конструкціях із використанням алмазних свердел небезпечна зона ізоляції захищається від падіння керна. Електропрогрів бетону виконується за участю електромонтерів із кваліфікацією не нижче III групи з електробезпеки. Для прогріву використовуються ізольовані кабелі в захисному шлангу, а прокладання проводів по землі чи тирсі забороняється. Зона прогріву перебуває під цілодобовим наглядом, а сторонні роботи в цій зоні дозволяються лише за нарядом-допуском відповідно до Правил охорони праці під час експлуатації електроустановок (НПАОП 40.1-1.01-97). Незабетонована арматура, пов'язана з ділянкою прогріву, підлягає обов'язковому заземленню. Після кожного переміщення обладнання для прогріву перевіряється опір ізоляції за допомогою мегомметра.

3.2 Вибір монтажного крана

Для визначення необхідної вантажопідйомності баштового крана враховуємо максимальну масу монтажного елемента (Q_m), яка включає власну масу конструкції (Q_e) та масу вантажозахоплювального пристрою ($Q_{вз}$). Формула для розрахунку наведена в умові (3.1):

$$Q_m \geq Q_e + Q_{вз}, \text{ т} \quad (3.1)$$

$$Q = 2,2 + 0,125 = 2,325 \text{ т}$$

Висоту підйому гака крана над рівнем його стоянки (H_k) визначаємо за формулою (3.2):

$$H_k = h_{\Pi} + h_{\delta} + h_k + h_c, \text{ м} \quad (3.2)$$

де: h_{Π} – перевищення опори монтованого елемента над рівнем стоянки крана, м;

h_{δ} – запас висоти, необхідний для безпечного монтажу, зокрема для заведення конструкцій на місце або перенесення через уже встановлені елементи;

h_k – висота (або товщина) елемента в монтажному положенні, м;

h_c – висота стропування від верхньої точки елемента до гака крана в робочому положенні, м.

Розрахуємо:

$$h_{\Pi} = 11 \times 3,0 + 3,0 + 0,5 = 36,5 \text{ м}$$

$$H_k = 36,5 + 0,7 + 1,5 + 2,8 = 41,5 \text{ м}$$

Виліт крана, необхідний для обслуговування всієї будівлі (L_k), розраховується за формулою (3.3):

$$L_k = S + W, \text{ м} \quad (3.3)$$

де: S – безпечна відстань від осі рейок баштового крана до будівлі;

W – максимальна приведена ширина будівлі з урахуванням виступаючих елементів, таких як балкони чи еркери.

Виконуємо розрахунок:

$$L_k = 8,5 + 24,9 = 33,4 \text{ м}$$

На основі отриманих параметрів обираємо баштовий кран марки Liebherr 132EC – H8, який має такі технічні характеристики: вантажопідйомність – 9 т, виліт стріли – 42 м, висота підйому гака – 52 м.

3.3 Організація та планування будівництва

На будівельному об'єкті необхідно щозмінно вести журнал бетонних робіт, у якому фіксуються ключові параметри та характеристики виконаних робіт. Зокрема, контролюється якість бетону: його міцність, а за потреби – морозостійкість, водонепроникність та інші показники, визначені проектною документацією. Також оцінюється стан поверхонь конструкцій, перевіряється відповідність отворів, каналів і ніш проєкту, правильність влаштування деформаційних швів. Відхилення конструкцій від проєктних розмірів мають відповідати вимогам ДБН В.2.6-98:2009.

Приймання завершених бетонних і залізобетонних конструкцій або окремих частин будівлі оформлюється актом огляду прихованих робіт або актом приймання відповідальних конструкцій.

У цьому розділі представлено проєкт виконання робіт, який охоплює організацію та планування будівництва одинадцятиповерхового каркасного житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення. Будівництво здійснюється в місті Суми.

Проектований будинок – це 11-поверхова житлова будівля з плоским дахом і технічним підпіллям. Габаритні розміри споруди становлять 15,2×30,8 м. За умовну позначку 0.000 прийнято рівень верхньої поверхні плити перекриття над підвальним приміщенням. Загальна висота будівлі, враховуючи парапет, досягає 35,20 м, а висота до нижньої точки вікна верхнього поверху – 30,70 м. Усі входи до будівлі забезпечують безбар'єрний доступ для маломобільних груп населення.

Висота поверхів визначена таким чином: житлові поверхи мають висоту 3,1 м (від підлоги до підлоги), перший поверх – 3,2 м (від підлоги до підлоги), а технічне підпілля – 3,0 м (у чистоті).

Будівля спроектована за каркасною конструктивною схемою. Основними несучими елементами є монолітні залізобетонні колони розміром 600×400 мм, а також діафрагми жорсткості, розташовані в зонах ліфтових шахт і монолітних стін. Фундамент виконаний у вигляді пальового поля з залізобетонним ростверком.

Монолітні залізобетонні стіни діафрагм і ядер жорсткості мають товщину 200 мм і виконані з бетону класу В25 за міцністю. Плити перекриттів – монолітні залізобетонні, товщиною 200 мм, також із бетону класу В25. Колони мають переріз 600×400 мм.

Зовнішні стіни будівлі комбіновані: вони складаються з великоформатного керамічного блоку товщиною 200 мм і щільністю 850 кг/м³, а також монолітного залізобетону товщиною 200 мм. Для утеплення застосовані мінераловатні плити Rockwool товщиною 150 мм. Фасад облицьований за системою з використанням фіброцементних панелей.

Міжквартирні перегородки виконані з керамічного блоку товщиною 200 мм і щільністю 850 кг/м³. Для міжкімнатних перегородок і перегородок у санвузлах використаний керамічний блок товщиною 80 мм зі щільністю 1200 кг/м³. Додаткові перегородки зведені з повнотілої цегли товщиною 120 мм із армуванням кладки.

Сходи в будівлі – монолітні залізобетонні: сходові марші мають товщину 180 мм, а сходові майданчики – 200 мм. Для їх виготовлення застосовано бетон класу С20/25 за міцністю. Дах будівлі спроектований плоским із відповідним утепленням і гідроізоляцією.

3.4 Визначення обсягів БМР

Обсяги будівельно-монтажних робіт (БМР) визначені на основі архітектурно-будівельних креслень та наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Визначення обсягів будівельних робіт

№	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість
1	Розробка ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди в котлованах об'ємом від 1000 до 3000 м ³ екскаваторами з ковшем місткістю 0,65 м ³ , група ґрунтів: 3	1000 м ³	1.869
2	Розробка ґрунту у відвал в котлованах об'ємом від 1000 до 3000 м ³ екскаваторами з ковшем місткістю 0,65 м ³ , група ґрунтів: 3	1000 м ³	0.885
3	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група ґрунтів: 3	100 м ³	1.96
4	Засипка траншей та котлованів з переміщенням ґрунту до 5 м бульдозерами потужністю 59 кВт (80 к.с.), група ґрунтів: 3	1000 м ³	1.08
5	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів: 3-4	100 м ³	10.81
6	Занурення дизель-молотом копрової установки на базі екскаватора залізобетонних паль довжиною до 16 м	1 м ³	100.28
7	Вирубка бетону з арматурного каркаса залізобетонних паль	1 шт	137
8	Влаштування стрічкових фундаментів залізобетонних при ширині по верху понад 1000 мм	100 м ³	2.25
9	Влаштування залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою до 4 м	100 м ³	0.259
10	Влаштування стін підвальних та підпірних стін залізобетонних висотою до 3 м, товщиною до 300 мм	100 м ³	0.524
11	Влаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площі до 6 м	100 м ³	1.048

12	Влаштування гідроізоляції обмазувальної в один шар праймером	100 м ²	19.36
13	Влаштування покрівель плоских з наплавлених матеріалів у 2 шари	100 м ²	19.36
14	Встановлення пароізоляційного шару із захисної мембрани	100 м ²	19.36
15	Ізоляція виробами з волокнистих та зернистих матеріалів з кріпленням на клей та дюбелі холодних поверхонь: внутрішніх стін та перегородок	100 м ²	15.34
16	Влаштування сходів (майданчики)	100 м ³	0.005
17	Влаштування перекриттів ребристих на висоті від опорної площі до 6 м (сходи)	100 м ³	0.02
18	Влаштування залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою до 4 м	100 м ³	24.827
19	Влаштування стін залізобетонних висотою до 3 м, товщиною до 300 мм	100 м ³	3
20	Кладка стін з легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м (зовнішні стіни)	м ³	516
21	Ізоляція виробами з волокнистих та зернистих матеріалів з кріпленням на клей та дюбелі холодних поверхонь: внутрішніх стін та перегородок	100 м ²	27.82
22	Кладка стін цегляних зовнішніх середньої складності при висоті поверху до 4 м (огороження балконів та лоджій)	м ³	24.5
23	Кладка стін з легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м (міжквартирні стіни)	м ³	471
24	Кладка перегородок з керамічних каменів при висоті поверху до 4 м (міжквартирні перегородки 80 мм)	100 м ²	36.3
25	Кладка перегородок з цегли неармованих товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м (зашивки)	100 м ²	2.05
26	Влаштування перекриття безбалкового товщиною 200 мм	100 м ³	11.948
27	Влаштування сходів (майданчики)	100 м ³	0.055
28	Влаштування перекриттів ребристих на висоті від опорної площі до 6 м (сходи)	100 м ³	0.22
29	Влаштування покрівель плоских з наплавлених матеріалів в один шар	100 м ²	5.23
30	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар	100 м ²	5.23
31	Встановлення пароізоляційного шару з поліетиленової плівки (без скловолокнистих матеріалів)	100 м ²	5.23
32	Утеплення покриттів керамзитом	м ³	85
33	Влаштування вирівнювальних стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100 м ²	5.23
34	Армування підстиляючих шарів у набетонок	т	1.57
35	Обґрунтування основ з бетону або розчину під водоізоляційний покрівельний килим: готовою емульсією бітумною	100 м ²	5.23
36	Влаштування покрівель плоских з наплавлених матеріалів у два шари	100 м ²	5.23
37	Встановлення в житлових та громадських будівлях віконних блоків з ПВХ профілів: поворотних (відкидних, поворотно-відкидних) з площею отвору більше 2 м ² двостулкових	100 м ²	4.85
38	Встановлення підвіконних дощок з ПВХ у кам'яних стінах товщиною до 0,51 м	100 п.м	2.98
39	Встановлення металевих дверних блоків у готові отвори	м ²	178
40	Влаштування блоків у зовнішніх та внутрішніх дверних отворах у кам'яних стінах, площа отвору до 3 м ²	100 м ²	4.42

41	Влаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100 м ²	5.1
42	Влаштування гідроізоляції обмазувальної в один шар товщиною 2 мм	100 м ²	5.1
43	Влаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100 м ²	5.1
44	Влаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100 м ²	49.1
45	Влаштування покриттів на цементному розчині з керамічних плиток	100 м ²	14.89
46	Влаштування покриттів з плит керамогранітних розміром 40x40 см	100 м ²	13.81
47	Влаштування покриттів з дощок ламінованих замковим способом	100 м ²	20.4
48	Ґрунтування водно-дисперсійною ґрунтовкою "Нортекс-Ґрунт" поверхонь: пористих (камінь, цегла, бетон тощо)	100 м ²	103.3
49	Третя шпаклівка при високоякісному фарбуванні по штукатурці та збірним конструкціям: стель, підготовлених під фарбування	100 м ²	49.1
50	Фарбування полівінілацетатними водоемульсійними складами по штукатурці та збірним конструкціям: стель, підготовлених під фарбування	100 м ²	13.81
51	Влаштування підвісних звукопоглинальних стель типу Ecophon Focus E: без относу	100 м ²	35.29
52	Ґрунтування водно-дисперсійною ґрунтовкою "Нортекс-Ґрунт" поверхонь: пористих (камінь, цегла, бетон тощо)	100 м ²	244.36
53	Штукатурка поверхонь всередині будівлі цементно-вапняним або цементним розчином по каменю та бетону: високоякісна стін	100 м ²	83.83
54	Третя шпаклівка при високоякісному фарбуванні по штукатурці та збірним конструкціям: стін, підготовлених під фарбування	100 м ²	83.83
55	Фарбування полівінілацетатними водоемульсійними складами по штукатурці та збірним конструкціям: стін, підготовлених під фарбування	100 м ²	16.09
56	Гладка облицювання стін, стовпів, пілястр та укосів (без карнизних, плінтусних та кутових плиток) без встановлення плиток туалетного гарнітура на цементному розчині: по цеглі та бетону	100 м ²	56.14
57	Обклеювання шпалерами стін по монолітній штукатурці та бетону: простими та середньої щільності	100 м ²	84.2
58	Зовнішнє облицювання фасадними плитками. Вентфасад	100 м ²	29.86

3.5 Календарне планування будівництва

У графічній частині розроблено календарний план і графік руху робочої сили. Щоб скласти календарний графік, необхідно розрахувати тривалість виконання робіт за формулою (3.4):

$$T_{\text{в}} = \frac{T_{\text{р}}}{n \times k}, \text{ дні} \quad (3.4)$$

, де $T_{\text{р}}$ – трудовитрати, виражені в людино-днях;

n – кількість працівників у бригаді;

k – змінність робіт.

Тривалість виконання робіт має бути округлена до цілого дня.

Коефіцієнт рівномірності розподілу робочої сили розраховується за формулою (3.5):

$$\alpha = \frac{R_{\text{сер}}}{R_{\text{макс}}} \quad (3.5)$$

, де $R_{\text{сер}}$ – середня кількість працівників на об'єкті, чол.;

$R_{\text{макс}}$ – максимальна кількість працівників на об'єкті, чол.

Середня кількість працівників $R_{\text{сер}}$ визначається за формулою (3.6):

$$R_{\text{сер}} = \frac{\Sigma T_{\text{р}}}{T_{\text{заг}} \times k}, \text{ чол} \quad (3.6)$$

, де $\Sigma T_{\text{р}}$ – загальна трудомісткість робіт;

$T_{\text{заг}}$ – загальна тривалість будівництва за календарним планом.

$$R_{\text{сер}} = \frac{11310,24}{299} = 38 \text{ осіб}$$

$$\alpha = \frac{38}{64} = 0,59$$

Календарний план-графік розраховано по зазначеним формулам та наведено в графічній частині дипломного проєкту.

3.5 Розробка будівельного генплану ділянки

Для виконання робіт з будівництва надземної частини будівлі розроблено будівельний генеральний план. У ньому враховано розташування проєктованих об'єктів, місця складування будівельних матеріалів і конструкцій, тимчасові споруди, а також розміщення механізмів, машин та допоміжного обладнання.

На території передбачено два типи складів:

- Відкриті склади — для зберігання великогабаритних і атмосферостійких матеріалів.
- Закриті склади — для зберігання матеріалів, чутливих до вологості й температур.

Зони складування спроектовані з урахуванням радіусу дії монтажного крану як під час монтажу, так і при розвантаженні. Крім того, визначено небезпечну зону дії крану, а також додаткову зону безпеки на випадок можливого відльоту вантажу при монтажних роботах.

Для транспортування вантажів на майданчику використовується коридорний тип доріг. Ширина тимчасових проїздів становить 3,5 метри, передбачено односторонній рух транспорту.

Тимчасові споруди виконані з інвентарних контейнерів, розміщених поза небезпечною зоною роботи крану. До них підведено:

- тимчасове електропостачання від трансформатора, що під'єднаний до постійної лінії електропередач;
- тимчасове водопостачання, що підключене до міської системи;
- тимчасовий каналізаційний випуск із використанням міських мереж.

У комплекс тимчасових споруд входять:

- душові,
- туалети,
- їдальня,

- санітарно-побутові приміщення.

Протипожежні заходи

Для забезпечення пожежної безпеки запроєктовано тимчасову водопровідну мережу з пожежними гідрантами. Радіус дії одного гідранта становить 100 метрів. Біля тимчасових споруд встановлюються інвентарні пожежні щити.

Електроенергія подається на:

- потреби виробництва;
- побутові цілі;
- охоронне освітлення за допомогою чотирьох прожекторів.

Будівельний майданчик огорожується інвентарною огорожею з розбірних секцій висотою 2 метри. Передбачено ворота для в'їзду транспорту та проходу персоналу. Ширина воріт перевищує проїжджу частину дороги на 1,5 метра.

На території організовано цілодобову охорону задля забезпечення безпеки працівників та збереження матеріальних ресурсів.

Дотримано екологічних норм та вимог санітарного законодавства. На виїзді з будмайданчика передбачено місце для миття коліс техніки, аби запобігти забрудненню прилеглих територій.

3.5.1 Визначення площі складів

Розрахунок тимчасових складів полягає у визначенні їхньої площі з урахуванням зон для приймання та відпускання матеріалів. Загальна площа складу визначається за формулою (3.7), враховуючи запаси основних матеріалів, норми складування на 1 м², а також необхідність забезпечення проїздів і проходів:

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} \times f_{\text{н}}, \text{ м}^2 \quad (3.7)$$

де $P_{\text{скл}}$ – запас основних матеріалів, який розраховується за формулою (3.8):

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{заг}} \times T_{\text{н}} \times K_{\text{н1}} \times K_{\text{н2}}}{T_{\text{р}}}, \text{ од.} \quad (3.8)$$

, де $P_{\text{заг}}$ – загальна кількість матеріалів, необхідних для будівництва об'єкта;

$T_{\text{р}}$ – тривалість робіт, під час яких використовуються ці матеріали;

$T_{\text{н}}$ – нормативний запас матеріалів;

$K_{\text{н1}} = 1,1$ – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад;

$K_{\text{н2}} = 1,3$ – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів за розрахунковий період;

$f_{\text{н}}$ – нормативна площа на одиницю матеріалів, що враховує проїзди та проходи.

Результати розрахунку відкритих складів узагальнені в таблиці 3.2. Закриті склади не розраховуються, а приймаються за конструктивними рішеннями.

Загальна площа складів становить 1029 м². При цьому на будівельному генеральному плані не враховується відкрита площадка площею 256 м², яка не призначена для складування матеріалів і залізобетонних елементів.

Таблиця 3.2 – Розрахунок площі складських приміщень

Найменування елементів	од. вимір	$P_{\text{заг}}$	T	K_1	K_2	T_H	$P_{\text{скл}}$	f	F
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цегла.	м 3	2500	67	1,1	1,3	3	160	2,5	400
Сходові марші та майданчики.	шт.	24	3	1,1	1,3	3	34	3	102
Віконні блоки.	м 2	328	8	1,1	1,3	3	176	3	528

3.5.2 Визначення площ тимчасових будівель та споруд

Кількість адміністративних і побутових приміщень залежить від чисельності робітників на об'єкті.

Згідно календарного планування, максимальна кількість робітників становить $R_{\text{max}} = 64$ особи.

Загальна чисельність, враховуючи коефіцієнт 1,16 (3.9):

$$R_{\text{заг}} = 1,16 \times 64 = 74,24 \approx 75 \text{ осіб} \quad (3.9)$$

Таким чином, розподіляємо тип працівників згідно відсоткового співвідношення:

- Інженерно-технічні працівники (ІТП, 8%): $R_{\text{ітп}} = 0,08 \times 64 = 5,12 \approx 5$ осіб.
- Службовці (5%): $R_{\text{служ}} = 0,05 \times 64 = 3,2 \approx 3$ особи.
- Молодший обслуговуючий персонал і охорона (МОП, 3%): $R_{\text{моп}} = 0,03 \times 64 = 1,92 \approx 2$ особи

З урахуванням двозмінного режиму роботи та проєкту будівельного генерального плану для МОП і охорони приймаємо чисельність: $R_{\text{моп.охр.}} = 2 \times 3 = 6$ осіб.

Таблиця 3.3 – Визначення площі тимчасових будівель та споруд

Найменування	К-сть	Розмір	Тип споруди
Пунктохорони	1	1,5х3	сборно-щитовая
Прорабська	2	6х3	сборно-щитовая
Гардеробная	4	6х3	сборно-щитовая
Приміщення д/обогрева	1	6х3	сборно-щитовая
Туалетна кабінка «Біотуалет»	4	1,1 х 1, 2	сборно-щитовой
Медпункт	1	6х3	автофургон
Дужеві	2		сборно-щитовой
Їдальня	1	6х6	автофургон

3.5.3 Водопостачання будівельного майданичку

Загальна витрата води для потреб будівництва визначається за формулою (3.10):

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (3.10)$$

, де $Q_{\text{вир}}$ – витрата на виробничі потреби, л/с;

$Q_{\text{госп}}$ – на господарсько-побутові, л/с;

$Q_{\text{пож}}$ – на протипожежні цілі, л/с.

У будівництві основну частину витрат води складають протипожежні потреби, тому розрахунок проводимо з їх урахуванням.

Площа забудови об'єкта – 0,1 га. Для малих об'єктів (до 10 га) мінімальна витрата води на пожежогасіння визначається за умови одночасної роботи двох гідрантів, кожен із витратою 5 л/с, тобто (3.11):

$$Q_{\text{пож}} = 5 \times 2 = 10 \frac{\text{л}}{\text{с}} \quad (3.11)$$

Діаметр тимчасового водопроводу розраховується за формулою (20):

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{\text{заг}}}{\pi \times v}}, \text{ мм}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 10 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 92,2 \text{ мм}$$
(3.12)

, де $Q_{\text{заг}}$ – загальна витрата води (л/с);

v – швидкість руху води в трубах (для малих діаметрів – 0,7–1,2 м/с, для великих – 1,5–2 м/с).

Отриманий діаметр округлюється до найближчого стандартного значення за ДСТУ. Мінімальний діаметр зовнішнього протипожежного водопроводу має бути не менше 100 мм, тому приймаємо $D = 100$ мм.

Для забезпечення протипожежних потреб рекомендується використовувати постійну схему водопроводу, що застосовується на період будівництва, або підключатися до існуючих мереж.

3.5.4 Визначення потреби в електропостачанні

Для кожного об'єкта необхідна електрична потужність $W_{\text{тр}}$, кВт.

Уточнюється за встановленою потужністю електроприймачів (3.13),

$$W_{\text{тр}} = \alpha \left(\sum \frac{P_n k_1 k_c}{\cos \varphi_n} + \sum \frac{P_m k_2 k_c}{\cos \varphi_m} + k_3 \sum P_{\text{ов}} + k_4 \sum P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (3.13)$$

, де α – коефіцієнт втрат у мережі, приймаємо рівний 1,1;

$P_{\text{п}}$ – потужність електроенергії, необхідна для виробничих потреб, кВт;

$P_{\text{т}}$ – Потужність електроенергії, необхідна для технологічних потреб, кВт;

P_{iv} – Потужність, що споживається на внутрішнє освітлення, кВт;

$\cos \varphi_n$, $\cos \varphi_t$ – коефіцієнти потужності для силових та технологічних споживачів;

k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 – коефіцієнти одночасності роботи;

k_3 – Коефіцієнт попиту.

Споживачі електроенергії на виробничі потреби представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Визначення потреби в електроенергії на виробничі потреби

Машини та механізми	Марка	Кількість	Встановлена потужність, кВт	Потрібна потужність, кВт	k_1	k_c	$\cos \varphi$
Баштовий кран	Liebherr 132EC-H8	1	204,4	70	0,6	0,2	0,5
Глибинний вібратор	ІВ-75	4	1,4	5,6	0,6	0,15	0,6
Зварювальний апарат змінного струму	ТДП-1	4	12	48	0,6	0,35	0,4

Визначимо сумарну потужність електроенергії на виробничі потреби (3.14):

$$W_n = \sum \frac{P_n k_1 k_c}{\cos \varphi_m}, \text{ кВт} \quad (3.14)$$

$$W_n = \frac{70 * 0,6 * 0,2}{0,5} + \frac{5,6 * 0,6 * 0,15}{0,6} + \frac{48 * 0,6 * 0,35}{0,4} = 42,8 \text{ кВт}$$

Виконаємо розрахунок електропостачання для зовнішнього та внутрішнього освітлення, використовуючи табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Визначення потреби в освітленні водопостачання

Споживачі	Од. вим.	Кількість	Питома потужність на од. вим., кВт	Потужність, кВт
Потужність мережі для зовнішнього освітлення				
Охоронне освітлення	км	0,084	3	0,252
Висвітлення внутрішньобудівельних доріг	км	0,386	5	1,61
Разом:				2,18
Потужність мережі внутрішнього освітлення				
Адміністративно-побутовий комплекс	м ²	264,5	0,010	3,6
КПП	м ²	2,25	0,008	0,018
Разом:				3,618

Таким чином, загальна потужність споживачів електроенергії:

$$W_{\text{тр}} = 1,1 \times (42,8 + 3,62 + 1,74) = 52,9 \text{ кВт}$$

Під'єднання електричної мережі відбувається до існуючої трансформаторної підстанції КТП-160/6, що має потужність 160 кВт.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1 Розрахунок локального кошторису-

Основна мета цього розділу полягає в економічному обґрунтуванні проєкту шляхом детального розрахунку витрат, що забезпечує прозорість фінансового планування та оптимальне використання ресурсів.

Локальний кошторис формується з урахуванням обсягів робіт, необхідних для реалізації об'єкта, включаючи загальнобудівельні, монтажні чи оздоблювальні роботи, залежно від специфіки проєкту.

Локальний кошторис являє собою первинний кошторисний документ, який деталізує витрати на виконання конкретних видів робіт для певного будівельного об'єкта. Його розробка базується на робочих кресленнях, специфікаціях та чинних нормативних документах, таких.

У процесі складання кошторису враховуються прямі витрати, до яких належать кошти на закупівлю матеріалів, оплату праці робітників та експлуатацію будівельної техніки.. Усі розрахунки проводяться з використанням актуальних ринкових цін на матеріали, тарифів на оплату праці та вартості послуг техніки, що гарантує достовірність кошторисних даних.

Локальний кошторис розраховано з використанням програмного забезпечення «Будівельні Технології – Кошторис 8» та наведено в Додатку А.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

5.1 Визначення небезпек на будівельному майданчику

У процесі виконання будівельних робіт, пов'язаних із бетонуванням і армуванням, працівники стикаються з низкою небезпечних і шкідливих факторів, які можуть впливати на їхнє здоров'я та безпеку. Для оцінки професійних ризиків бетонників і арматурників проведено аналіз відповідно до вимог ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Стандарт дозволяє систематизувати та ідентифікувати фактори, які створюють загрозу для працівників під час виконання їхніх професійних обов'язків. На основі проведеного аналізу визначено ключові ризики, пов'язані з технологічними процесами бетонування та армування, які впливають на безпеку працівників.

Для оцінки ризиків розглянуто технологічний процес заливки монолітного залізобетонного перекриття в житловій будівлі. Під час виконання таких робіт працівники зазнають впливу кількох негативних факторів, які можуть призвести до професійних ризиків.

Фактори включають забруднення робочого середовища, небезпеку травмування при виконанні робіт на висоті, вплив несприятливих кліматичних умов, а також шум і вібрацію від роботи обладнання.

Джерелами цих ризиків є будівельна техніка, відходи виробництва, тимчасові конструкції, такі як риштування, а також погодні умови, що ускладнюють виконання робіт.

Результати аналізу професійних ризиків узагальнено в таблиці 5.1, яка відображає технологічний процес, негативні фактори та джерела їх виникнення.

Впровадження відповідних засобів захисту, таких як належне обладнання, навчання працівників і контроль за умовами праці, допоможе мінімізувати вплив виявлених ризиків.

Таблиця 5.1 – Визначення небезпек на будівельного майданчику

Технологічний процес	Негативний фактор, що становить професійний ризик	Джерело виникнення фактора
Заливка монолітного залізобетонного перекриття житлового будинку	Забруднення робочого простору	Використання будівельної техніки, утворення відходів, робота з риштуваннями та кранами, вплив погодних умов
	Ризик травмування при виконанні висотних робіт	Робота на значній висоті, використання риштувань і кранів
	Вплив екстремальних температур, вологості чи інших кліматичних умов	Робота на відкритому повітрі в умовах спеки, холоду чи підвищеної вологості
	Шум і вібрація від обладнання	Функціонування будівельних машин, інструментів і механізмів

Проведений аналіз дозволяє чітко визначити основні джерела небезпеки для бетонників і арматурників, що є основою для розробки заходів із підвищення безпеки праці.

5.2 Запобігання професійних небезпек

На основі аналізу даних, представлених у пункті 5.1, розроблено комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на мінімізацію впливу небезпечних і шкідливих факторів, а також зниження ймовірності виникнення аварійних ситуацій під час виконання бетонних і арматурних робіт. Заходи враховують специфіку технологічного процесу заливки монолітного залізобетонного перекриття в житловій будівлі.

Для забезпечення безпеки працівників запропоновано методи нейтралізації негативних факторів і відповідні засоби захисту, які дозволяють ефективно управляти ризиками на робочому місці.

Запропоновані заходи включають організаційні дії, такі як проведення спеціалізованих інструктажів і впровадження ротації персоналу, а також технічні рішення, зокрема використання сучасного обладнання та засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Усі методи та засоби захисту розроблені з урахуванням джерел ризиків, таких як забруднення робочого середовища, висотні роботи, вплив погодних умов і функціонування будівельної техніки. Детальний опис заходів і засобів захисту представлено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Методи зниження небезпек на будмайданчику

Негативний фактор	Методи нейтралізації впливу	Засоби захисту
Забруднення робочого простору	Регулярне прибирання будівельного майданчика та контроль за чистотою робочої зони	Респіратори для захисту дихальних шляхів, захисні рукавиці, спеціалізований робочий одяг
Небезпека травмування під час робіт на висоті	Проведення навчання з безпечного виконання висотних робіт, використання надійних систем захисту	Будівельні каски, рукавиці, страхувальні системи, включаючи канати та анкерні кріплення
Вплив екстремальних погодних умов (високі/низькі температури, вологість)	Організація робочих місць з урахуванням погодних умов, забезпечення відпочинку в комфортних приміщеннях	Утеплені робочі куртки, водонепроникний одяг, взуття із посиленням носком
Шум і вібрація від роботи техніки та інструментів	Навчання працівників правилам безпечної експлуатації обладнання	Використання техніки, що відповідає стандарту ЄВРО-5, інструменти з підвищеним рівнем безпеки

Запровадження зазначених заходів дозволяє значно знизити вплив негативних факторів на здоров'я та безпеку бетонників і арматурників. Організаційні дії сприяють підвищенню обізнаності працівників і зменшенню

втомі, тоді як технічні засоби, включаючи сучасне обладнання та ЗІЗ, забезпечують фізичний захист від ризиків.

5.3 Пожежна безпека на будівельному майданчику

Пожежна безпека будівельного об'єкта регулюється чинними українськими нормативними документами, зокрема ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» та ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою».

У процесі будівництва монолітної житлової будівлі виявлено низку факторів, які можуть спричинити пожежну небезпеку, що пов'язані з технологічними процесами та обладнанням, що використовується на об'єкті. Для їхнього аналізу складено таблицю 5.2, яка відображає технологічні процеси, обладнання, класи пожежі, небезпечні фактори та можливі наслідки.

Таблиця 5.3 – Визначення ризиків виникнення потреби

Технологічний процес	Обладнання	Клас пожежі	Небезпечні фактори	Можливі наслідки
Земляні роботи	Екскаватор	Клас Е (електричні установки)	Наявність горючих матеріалів, висока температура, іскри від електрообладнання	Пожежа, що може спричинити руйнування конструкцій, пошкодження техніки та травми працівників
Монтажні роботи	Баштовий кран	Клас Е	Іскри від електричних систем, горючі рідини на майданчику	Займання, що загрожує обладнанню та безпеці персоналу
Зварювальні роботи	Зварювальний апарат	Клас А (тверді горючі матеріали), Клас Е	Відкрите полум'я, іскри, перегрів обладнання	Пожежа, що може призвести до значних матеріальних збитків і травмування

Для запобігання та нейтралізації впливу зазначених факторів розроблено комплекс організаційних і технічних заходів, що спрямовані на забезпечення пожежної безпеки шляхом використання засобів захисту, належної організації робочих процесів і дотримання нормативних вимог. Детальний опис заходів протидії та вимог до підвищення пожежної безпеки наведено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Методи запобігання пожежним небезпекам

Технологічний процес та обладнання	Заходи протидії	Вимоги до забезпечення пожежної безпеки
Заливка монолітного залізобетонного перекриття (бетонні роботи)	Організація безпечного виконання робіт, використання вогнегасників, ізоляція горючих матеріалів	Дотримання вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». Забезпечення наявності первинних засобів пожежогасіння, проведення інструктажів із працівниками щодо дій у разі пожежі
Монтажні та зварювальні роботи (баштовий кран, зварювальний апарат)	Контроль за станом електрообладнання, використання захисних екранів під час зварювання	Відповідність ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Застосування сертифікованого обладнання, регулярна перевірка електричних систем, навчання персоналу правилам пожежної безпеки

Дотримання вимог нормативних документів забезпечує відповідність будівельного процесу стандартам пожежної безпеки, що сприяє захисту майна, обладнання та здоров'я працівників.

5.4 Захист навколишнього середовища

Для забезпечення належного рівня екологічної безпеки необхідно провести оцінку впливу технологічних процесів на навколишнє середовище.

Згідно ДБН А.2.2-1:2021 «Склад і зміст документації з оцінки впливу на довкілля» та Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», проведено аналіз негативних факторів, що виникають під час будівництва каркасного одинадцятиповерхового житлового будинку з приміщеннями громадського призначення. Фактори впливають на атмосферу, гідросферу та літосферу, створюючи потенційні екологічні ризики. Результати аналізу узагальнено в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Визначення факторів, що негативно впливають на навколишнє середовище

Технологічний об'єкт	Технологічний процес	Вплив на атмосферу	Вплив на гідросферу	Вплив на літосферу
Каркасний одинадцятиповерховий житловий будинок із громадськими приміщеннями	Заливка монолітної залізобетонної фундаментної плити	Утворення будівельного пилу та викидів від роботи техніки	Забруднення водних ресурсів стоками та рідкими відходами, перевантаження каналізаційних систем	Засмічення ґрунту відходами будівельної діяльності та витоками технічних рідин

Для нейтралізації виявлених негативних факторів розроблено комплекс заходів, спрямованих на зменшення екологічного впливу будівельного

процесу. Детальний опис методів підвищення екологічної безпеки наведено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Запобігання екологічним небезпекам

Технологічний об'єкт	Каркасний будинок із громадськими приміщеннями
Методи зменшення забруднення атмосфери	Застосування будівельної техніки, що відповідає стандарту ЄВРО-5, для зниження викидів. Впровадження систем пилозбирання на будівельному майданчику.
Методи зменшення забруднення гідросфери	Організація зливу відходів у спеціалізовані очисні споруди. Контроль за якістю стічних вод, утилізація рідких відходів
Методи зменшення забруднення літосфери	Проведення технічного обслуговування будівельної техніки в спеціально обладнаних зонах для запобігання витокам мастил. Регулярний моніторинг стану ґрунту на майданчику.

Застосування зазначених заходів сприяє зниженню негативного впливу будівельного процесу на навколишнє середовище.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 Правила виконання робочої документації генеральних планів, – 30с.
2. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», К.: Мінрегіон України, 2017, – 47с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Чинний від 01.11.2011], 80с. (Інформація та документація).
4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 01.09.2022]. Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП «ДНДІБК»), 23с. (Інформація та документація).
5. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель [Чинний від 01.03.2023]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 60с. (Інформація та документація).
6. ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT)
7. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) [Чинний від 01.12.2019]. Технічний комітет стандартизації «Експертиза містобудівної та проектної документації на будівництво» (ТК 319), 19с. (Інформація та документація).
8. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 – «Промислове та цивільне будівництво») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова; уклад.: Є. С. Сєдишев. – Х.: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2013. – 50 с.

9. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011, 71с.
10. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення Архітектура громадських і промислових будівель / Укл.: Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1981. – 386с.
11. Методичні вказівки до виконання з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції». Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Є. Г. Стоянов, Н. О. Псурцева. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 35 с.
12. Проектування залізобетонних конструкцій: Довідник / О.Б. Голишев, В.Я. Бачинський, В.П. Поліщук; Ред. А.Б. Голишева. – К.: Будівельник, 1985. – 496с.
13. Конспект лекцій з курсу «Проектування залізобетонних конструкцій» (для студентів 4 і 5 курсів всіх форм навчання напряму підготовки 6.060101 / Є. Г. Стоянов, Н. О. Псурцева; Харків. НУ міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 105с.
14. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови, 28с.
15. Технологія будівельного виробництва, Курсове й дипломне проектування / Хамзин С. К., | Карасев А. К. Для будів, спец. внз. — М.: ООО «БАСТЕТ», 2006, 216с., 62с.
16. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. 0-64 Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.
17. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник / А. М. Дорош. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 255 с.
18. Система проектної документації для будівництва. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів: ДСТУ Б В.1.2-3:2006. – [Чинний від 1 січня 2007]. – К. : Держстандарт України, 2007. – 14 с. – (Національні стандарти України).
19. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва, 62с.

20. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.
21. Організація і планування будівництва / В.М. Майданов, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін. – К.: Урожай, 1993. – 384с.
22. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.
23. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарних будівельних площ і ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови (ГОСТ 23407-78, MOD), К.: Мінрегіон України, 2012. – 12с.
24. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва, 57с.
25. Головацька С.І. Облік і контроль витрат на виконання робіт в підрядних будівельних організаціях (на матеріалах підрядних будівельних організацій споживчої кооперації): дис. ... кандидата екон. наук: 08.06.04 / Головацька Світлана Іванівна. – Львів, 1998. – 199 с.
26. Конспект лекцій дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі», змістовний модуль «Цивільний захист», для студентів усіх спеціальностей та всіх форм навчання / Укл.: М. О. Журавель – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». Каф. ОП і НС, 2020 р. – 49 с.
27. Залізобетонні конструкції. Методичні рекомендації до практичних занять для студентів напряму підготовки 6.060101 Будівництво/ В.Є. Волкова. – Д.: ДВНЗ Національний гірничий університет, 2013. – 25 с
28. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту, 131 с.
29. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», К.: Мінрегіон України, 2016 – 39с.
30. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.

31. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги, К.: Держбуд України, 2012. – 14с.
32. ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення», К.: Мінрегіон України, 2018. – 137с.
33. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD)», К.: Мінрегіон України, 2012. – 31с.
34. Шерешевський І. А. Конструювання промислових будівель та споруд. – М.: «Архітектура-С», 2005.– 186 с
35. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.
36. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», К.: Держбуд України, 2012. – 202с.
37. Конспект лекцій з курсу «Безпека праці в будівництві» / Заїченко В. І // 2014 – 97с.

Додаток А

Локальний кошторис

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-001

Додаток 1
до Настанови (пункт 3.11)

Будівництво каркасної житлової будівлі з функціональними громадськими приміщеннями в м. Суми

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-001

на Будівництво каркасної житлової будівлі з функціональними громадськими приміщеннями в м. Суми

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА: креслення(специфікації)№	Кошторисна вартість	76532.319 тис. грн.
	Кошторисна трудомісткість	152.61643 тис. люд.-год
	Кошторисна заробітна плата	17560.163 тис. грн.
	Середній розряд робіт	3.7 розряд

Складений в поточних цінах станом на 22 травня 2025 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітно ї плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітно ї плати	в тому числі заробітно ї плати			в тому числі заробітно ї плати		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ1-13-3	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами 'драглайн' або 'зворотна лопата' з ковшом місткістю 0,4 [0,3-0,45] м3, група ґрунтів 3	1000 м3 ґрунту	1.869	38734.45	37265.07	72395	2746	69649	16.4600	30.76
					1469.38	12785.98			23897	101.6294	189.95
2	КБ1-12-9	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами 'драглайн' або 'зворотна лопата' з ковшом місткістю 0,65 [0,5-1] м3, група ґрунтів 3	1000 м3 ґрунту	0.885	35547.82	33848.12	31460	1504	29956	19.0400	16.85
					1699.70	8416.63			7449	62.8915	55.66
3	КБ1-162-3	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 3	100м3 ґрунту	1.96	45903.64	-	89971	89971	-	472.6000	926.30
					45903.64	-			-	-	-
4	КБ1-27-3	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 3	1000 м3 ґрунту	1.08	9890.34	9890.34	10682	-	10682	-	-
					-	2528.30			2731	20.6529	22.31
5	КБ1-134-2	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 3, 4	100 м3 ущільненого ґрунту	10.81	4043.72	1893.92	43713	23239	20474	21.9300	237.06
					2149.80	661.44			7150	6.1180	66.14

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	КБ5-1-4	Заглиблення дизель-молотом на тракторі залізобетонних паль довжиною до 8 м у ґрунти групи 3	1м3 паль	100.48	11474.82	5149.14	1152990	63780	517386	5.8000	582.78
					634.75	658.60			66176	4.8044	482.75
7	КБ5-10-2	Вирубування бетону з арматурного каркаса залізобетонних паль площею перерізу понад 0,1 м2	1 паля	137.0	615.76	382.99	84359	29837	52470	1.9900	272.63
					217.79	119.47			16367	1.1102	152.10
8	КБ6-1-23	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху понад 1000 мм	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	2.25	630888.66	12637.94	1419499	74207	28435	323.8500	728.66
					32980.88	4236.85			9533	34.3669	77.33
9	КБ6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площадки до 6 м	100 м3 залізобетону в ділі	1.05	757993.71	20227.91	795893	104421	21239	964.7700	1013.01
					99448.49	8301.57			8717	67.3508	70.72
10	КБ6-13-5	Улаштування стін підвалів і підпірних стін залізобетонних висотою до 3 м, товщиною понад 500 мм до 1000 мм	100 м3 залізобетона в ділі	0.58	536815.90	20751.71	311353	32083	12036	543.1600	315.03
					55315.41	8062.42			4676	65.1846	37.81
11	КБ29-175-1	Улаштування обмазувальної гідроізоляції залізобетонних блоків	100м2 поверхні	19.36	3326.15	-	64394	19540	-	11.0900	214.70
					1009.30	-			-	-	-

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	КБ30-88-2	Улаштування залізобетонних сходів на укосах при висоті насипу або глибині виїмки до 5 м, ширина сходових маршів до 1,5 м	1 м3 збірних залізобетонних конструкцій	5.0	14073.75	4882.31	70369	10347	24412	19.1400	95.70
					2069.42	1402.11			7011	11.1059	55.53
13	КБ6-14-4	Улаштування колон залізобетонних у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м	100 м3 залізобетона в ділі	22.47	821749.33	50030.53	18464707	3621603	1124186	1508.0000	33884.76
					161175.04	20430.62			459076	165.0336	3708.30
14	КБ6-17-4	Улаштування залізобетонних стін і перегородок бетонних висотою до 3 м, товщиною понад 200 мм до 300 мм	100 м3 залізобетону в ділі	3.5	1171319.68	37216.16	4099619	420742	130257	1166.2000	4081.70
					120211.90	13734.67			48071	111.3006	389.55
15	КБ8-20-1	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування	516.0	5962.93	104.11	3076872	305229	53721	5.8800	3034.08
					591.53	47.24			24376	0.3808	196.49
16	КБ11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолонистих	100 м2 поверхні ізоляції	27.85	82621.22	28.90	2301001	92972	805	32.7800	912.92
					3338.32	25.32			705	0.2220	6.18

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	КБ8-13-1	Конструкції з каменів керамічних або силікатних. Мурування перегородок товщиною 120 мм армованих при висоті поверху до 4 м	100 м2 перегородок [з відрахуванням прорізів]	36.35	29679.98	1204.70	1078867	792507	43791	194.0900	7055.17
					21802.13	546.69			19872	4.4064	160.17
18	КБ8-6-5	Мурування перегородок неармованих товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100 м2 перегородок [з відрахуванням прорізів]	8.74	51803.49	1569.08	452763	178587	13714	191.1800	1670.91
					20433.32	712.04			6223	5.7392	50.16
19	КБ6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площадки до 6 м	100 м3 залізобетону в ділі	11.98	834593.71	20227.91	9998433	1191393	242330	964.7700	11557.94
					99448.49	8301.57			99453	67.3508	806.86
20	КБ6-22-5	Улаштування перекриттів ребристих на висоті від опорної площадки до 6 м	100 м3 залізобетону в ділі	0.48	1105280.22	28936.84	530535	74985	13890	1515.5100	727.44
					156218.77	9767.33			4688	79.4730	38.15
21	КБ12-2-1	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	100 м2 покрівлі	5.23	128200.95	799.58	670491	17021	4182	30.1000	157.42
					3254.41	298.16			1559	2.3651	12.37

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100 м2 покриття, що утеплюється	5.23	110647.50	627.84	578686	36443	3284	63.6700	332.99
					6968.04	236.11			1235	1.8756	9.81
23	КБ12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом	1 м3 утеплюв	85.0	2517.58	368.92	213994	31756	31358	4.2800	363.80
					373.60	128.04			10883	1.0143	86.22
24	КБ11-11-13	Улаштування стяжок самовирівнювальних з суміші цементної, для недеформівних основ товщиною 5 мм	100 м2 стяжки	5.23	591891.11	28.90	3095591	32659	151	63.7000	333.15
					6244.51	25.32			132	0.2220	1.16
25	КБ6-11-11	Армування підстильних шарів і набетонок	1 т	1.57	36306.36	280.85	57001	2163	441	13.5300	21.24
					1377.90	87.49			137	0.6150	0.97
26	КБ12-21-1	Грунтування основ із бетону або розчину під водоізоляційний покрівельний килим	100 м2 покрівлі	5.23	7473.24	24.50	39085	3709	128	7.0500	36.87
					709.23	8.83			46	0.0798	0.42
27	КБ10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100 м2 прорізів	4.85	672457.63	1100.52	3261420	82709	5338	149.5000	725.08
					17053.47	761.28			3692	6.4856	31.46

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	КБ10-25-2	Установлення дерев'яних підвіконних дошок на піні монтажній	100 м підвіконної дошки	2.98	72420.17	164.26	215812	9449	489	31.5200	93.93
					3170.91	113.62			339	0.9680	2.88
29	КБ10-96-2	Установлення металевих дверних коробок із навішуванням дверних полотен	100 м2 прорізів	3.24	89406.82	1602.90	289678	87008	5193	235.4200	762.76
					26854.36	499.33			1618	3.5100	11.37
30	КБ11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	5.1	12820.21	134.39	65383	28912	685	57.8300	294.93
					5669.07	117.75			601	1.0323	5.26
31	КБ30-91-1	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою двошарової	100 м2 поверхні ізолювання	5.1	49810.09	2038.83	254031	53779	10398	99.8200	509.08
					10544.98	660.62			3369	5.8176	29.67
32	КБ11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	3.24	12820.21	134.39	41537	18368	435	57.8300	187.37
					5669.07	117.75			382	1.0323	3.34
33	КБ11-22-1	Улаштування покриттів полівінілацетатно-цементобетонних товщиною 20 мм	100 м2 покриття	14.89	60583.70	1012.48	902091	240100	15076	147.3400	2193.89
					16124.89	549.12			8176	5.5898	83.23
34	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних з розчину товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	49.12	13303.33	134.39	653460	270857	6601	56.2500	2763.00
					5514.19	117.75			5784	1.0323	50.71
35	КБ11-28-2	Улаштування покриттів із плиток керамічних багатокольорових	100 м2 покриття	13.81	43723.97	185.24	603828	225574	2558	160.3900	2214.99
					16334.12	142.17			1963	1.2489	17.25

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36	КБ11-28-1	Улаштування покриттів із плиток бетонних, цементних або мозаїчних	100 м2 покриття	20.41	93056.55	185.24	1899284	223694	3781	107.6200	2196.52
					10960.02	142.17			2902	1.2489	25.49
37	КБ11-36-1	Улаштування покриттів з дошок паркетних по укладених лагах	100 м2 покриття	7.85	307968.48	50.58	2417553	51374	397	60.5300	475.16
					6544.50	44.31			348	0.3885	3.05
38	КБ13-21-4	Фарбування погрунтованих бетонних і поштукатурених поверхонь емаллю ХС-710	100м2	10.34	5454.23	68.26	56397	4046	706	3.1100	32.16
					391.27	8.87			92	0.0804	0.83
39	КБ15-37-2	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін гладких вручну	100 м2 поверхні штукатурення	51.8	32268.96	250.15	1671532	1263000	12958	196.5200	10179.74
					24382.24	198.66			10291	2.0628	106.85
40	КБ15-46-8	Штукатурення поверхонь цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону поліпшене, стель вручну	100 м2 поверхні штукатурення	13.81	21860.58	305.90	301895	204784	4224	132.0100	1823.06
					14828.68	260.69			3600	2.7071	37.39
41	КБ15-152-3	Високоякісне фарбування приміщень клейовими розчинами стін	100 м2 поверхні фарбування	54.8	3822.19	1.45	209456	109694	79	17.8200	976.54
					2001.72	1.27			70	0.0111	0.61

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42	КБ15-19-1	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні керамічними окремими плитками на полімерцементній мастиці стін та колон	100 м2 поверхні облицюв ання	4.84	62235.48	68.38	301220	90218	331	165.9400	803.15
					18640.04	43.14			209	0.3803	1.84
43	КБ15-152-4	Високоякісне фарбування приміщень клейовими розчинами стель	100 м2 поверхні фарбуван ня	49.1	4300.68	1.45	211163	112514	71	20.4000	1001.64
					2291.53	1.27			62	0.0111	0.55
44	КБ9-38-2	Монтаж стель підвісних алюмінієвих панельних перфорованих [при витраті алюмінію на 1 м2 стелі до 2,4 кг]	100м2	24.87	52217.03	952.80	1298638	1175663	23696	452.8000	11261.14
					47272.32	168.43			4189	1.4336	35.65
45	КБ15-23-1	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100 м2 поверхні облицюв ання	56.14	80797.25	67.13	4535958	1954399	3769	325.7200	18285.92
					34812.95	45.40			2549	0.3997	22.44

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
46	КБ15-251-4	Обклеювання стель шпалерами простими та середньої цупкості	100 м2 поверхні обклеювання і оббивання	84.2	7188.48	1.45	605270	409023	122	43.8900	3695.54		
					4857.75	1.27			107	0.0111	0.93		
		Разом прямих витрат по кошторису							68600329	13868609	2545884	129079.47	
											880506	7147.91	
		Разом прямі витрати						грн.	68600329				
		в тому числі:											
		вартість матеріалів, виробів і комплектів						грн.	52185836				
		вартість ЕММ						грн.	2545884				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ						грн.	880506				
		заробітна плата робітників						грн.	13868609				
		всього заробітна плата						грн.	14749115				
		Загальновиробничі витрати						грн.	7931990				
		трудоємність в загальновиробничих витратах						люд-г		16389.05			
		заробітна плата в загальновиробничих витратах						грн.	2811048				

Будівельні Технології: Кошторис 8.4 Онлайн

95_лк 02-001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього по кошторису					грн.	76532319			
		Кошторисна трудомісткість					люд-г		152616.43		
		Кошторисна заробітна плата					грн.	17560163			

Керівник
проектної
організації

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Склав

Олександр МАСЛЮК

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Прийняв

Анатолій БОБРАКОВ

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]