

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ
НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «ЗАПОРІЗЬКИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНА

Зав. кафедрою _____
(підпис)

Мілюкова І.Р.

(Н. ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА
ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА АВТОМОБІЛЬНОГО ВИСТАВКОВОГО
ЦЕНТРУ У М. ЧОРНОМОРСЬК ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав
ст. гр. БЦІ-228

А.А. Бабоян
(ініціали та прізвище)

Науковий керівник
Доцент
(Н. ступінь, вчене звання, посада)

І.Р. Мілюкова
(ініціали та прізвище)

Запоріжжя

2023

ПРАТ «ПВНЗ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедрою _____
(підпис)

Мілюкова І.Р.
(Н. ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

_____ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Студенту гр. БЦІ-228 спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія»

Бабояну Аркаді Артемовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема: «Проект будівництва автомобільного виставкового центру
у м. Чорноморськ Одеської області»

затверджена наказом по інституту від _____ 2023 р., № _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: _____ 2023 р.

3. Вихідні дані:

Будівля з металевим каркасом. Зовнішні стіни з сендвіч панелей, внутрішні цегляні несучі та гіпсокатонні. Розміри в осях 55 × 30 м.

Загальна поверховість – 2 поверхи. Висота першого поверху – 3,9 м, другого – 3 м., поверху приміщення виставкового центру 7 м.

Перекриття – збірні багатопустотні плити. Покрівля – плоска суміщена не експлуатована зі сталюого профільованого профнастилу.

Фундаменти – стрічкові збірні, стовпчасті монолітні під колони.

4. Перелік питань, що підлягають розробці:

4.1. Архітектурно-будівельна частина проєкту.

4.2. Розрахунково - конструктивна частина проєкту.

4.3. Основи та фундаменти.

4.4. Організаційно - технологічна частина проєкту.

4.5. Економічна частина проєкту.

4. Календарний графік підготовки кваліфікаційної роботи

№ етапу	Зміст	Терміни виконання	Готовність по графіку %, підпис керівника	Підпис керівника про повну готовність етапу, дата
1	Збір практичного матеріалу за темою кваліфікаційної бакалаврської роботи	16.01.23-11.02.23		
2	I атестація I розділ кваліфікаційної бакалаврської роботи	27.03.23-31.03.23		
3	II атестація II розділ кваліфікаційної бакалаврської роботи	24.04.23-28.04.23		
4	III атестація III розділ кваліфікаційної бакалаврської роботи, висновки та рекомендації, додатки, реферат	22.05.23-26.05.23		
5	Перевірка кваліфікаційної бакалаврської роботи на оригінальність	15.05.23-12.06.23		
6	Доопрацювання кваліфікаційної бакалаврської роботи, підготовка презентації, отримання відгуку керівника і рецензії	29.05.23-12.06.23		
7	Попередній захист кваліфікаційної бакалаврської роботи	12.06.23-18.06.23		
8	Подача кваліфікаційної бакалаврської роботи на кафедру	за 3 дні до захисту		
9	Захист кваліфікаційної бакалаврської роботи	19.06.23-24.06.23		

Дата видачі завдання _____ 2023 р.

Керівник кваліфікаційної
бакалаврської роботи

(підпис)

Мілюкова І.Р.
(прізвище та ініціали)

Завдання отримав до виконання _____

(підпис)

Бабоян А.А.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломний проєкт: 104 сторінки, 14 рисунків, 28 таблиці, кількість використаних джерел – 46, 7 листів графічної частини.

Об'єкт дипломного проєктування: будівля автомобільного виставкового центру в м. Чорноморськ Одеської області.

Мета роботи: розробка проєктної документації для зведення будівлі громадського призначення.

Дипломний проєкт розроблено та оформлено відповідно до вимог чинних державних будівельних норм, правил та стандартів. В ході виконання дипломного проєкту:

- розроблено архітектурно-планувальні рішення будівлі;
- виконано розрахунок та конструювання рами каркасу будівлі;
- розраховано та запроєктовано фундаменти під елементи каркасу та стіни будівлі;
- розроблено технологічну карту на виконання монтажних робіт перекриття;
- розроблено календарний графік виконання робіт;
- складено кошторисний розрахунок вартості будівництва та визначено техніко-економічні показники будівництва.

Всі проєктні та організаційні рішення розроблені згідно вимог діючого законодавства та норм охорони праці.

АРХІТЕКТУРНО - КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ, РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ, ФУНДАМЕНТИ, ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА, ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА, ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА, КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	9
1.1 Загальна характеристика ділянки	10
1.2 Генеральний план	11
1.3 Об'ємно-планувальне рішення	13
1.4. Конструктивні рішення	16
1.5 Теплотехнічний розрахунок конструкцій	21
1.6. Архітектурно-естетичне рішення	23
1.7 Інженерні мережі та обладнання	23
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ	26
2.1 Характеристика будівлі, що проєктується	27
2.2 Компонування кроквяної ферми покриття	27
2.3 Статичний розрахунок рами каркасу	27
2.4 Конструктивний розрахунок ферми	40
2.5 Розробка робочих креслень	43
РОЗДІЛ 3 ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ	44
3.1 Вихідні данні	45
3.2 Розрахунок фундаменту під колони	48
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	57
4.1. Технологічна карта на монтаж плит перекриття	58
4.2. Календарний план виконання робіт	71

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	83
5.1 Основні положення	84
5.2 Зведений кошторисний розрахунок	85
5.3 Об'єктний кошторис	86
5.4 Локальний кошторисний розрахунок	86
5.5 Техніко-економічні показники	102
ВИСНОВКИ	103
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	104

ВСТУП

Проектується будівництво автомобільного виставкового центру по вул. Сухолиманській у м. Чорноморськ Одеської області. Конструктивне рішення будівлі є типовим для її призначення – металевий каркас, що створює відкритий простір всередині виставкового центру, дозволяє легко зонувати приміщення за призначенням, наприклад передбачити наявність фірмової станції технічного обслуговування. Енергоефективність та економічність будівлі забезпечується використанням сендвіч-панелей у якості елементів вертикальних та горизонтальних огорожуючих конструкцій.

Актуальність розташування об'єкту проектування пов'язана із безпосередньою близькістю м. Чорноморськ до м. Одеса, а також наявністю у ньому найбільшого Чорноморського торговельного порту, який є морською транспортною артерією України. Це забезпечує логістику доставки транспортних засобів до виставкового центру, а також задовольняє попит споживачів одеського регіону та сусідніх областей.

Будівництво подібних об'єктів громадського призначення можна вважати стратегічним напрямком розвитку інфраструктури міста та України. Особливо у повоєнний час робота будівельної галузі на загальнодержавному рівні стане рушієм економічного розвитку та виробничої сфери в цілому. Будівництво дозволить:

- створити нові робочі місця та залучити до праці верстви населення із різним рівнем та профілем освіти,
- підвищити кваліфікацію відповідних спеціалістів,
- надасть досвід роботи у будівельній галузі молодим фахівцям,
- створити попит на продукти виробництва суміжних галузей (металургійної, машинобудівельної, хімічної, транспортної енергетичної тощо),
- стимулювати прогрес технологічного проектування та індустрії виробництва будівельних матеріалів із спеціалізованими властивостями,
- провести конвертацію грошових коштів у матеріальні активи.

Згідно [1] будівля відноситься до залів для виставок, має код 1230.2, код СРС 52 122.p2 (будівля торговельна, криті ринки, павільйони та зали для ярмарків). При проектуванні враховано вимоги [2], [3]. Будівля не має власного укриття, але генеральним планом передбачено розташування захисної споруди цивільного захисту населення у безпосередній близькості відповідно до вимог [4]. Доступність будівлі для маломобільних груп населення забезпечено наявністю пандуса, тактильних та візуальних елементів доступності (індикаторів, смуг, інформаційних табло тощо) згідно [5]. Всередині виставкової зали передбачено наявність тифлокоментаторів.

Проектна документація на будівлю оформлена у відповідності до вимог [6], [7].

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

						ЗІЕІТ ІНЖ БЦІ ДП АБ 1920023 ПЗ			
Зм.	Кіль.	Арк.	№ док.	Піп.	Дата				
Зав.каф.		Мілюкова І.Р.				Проект будівництва автомобільного виставкового центру у м. Чорноморськ Одеської області	стадія	аркуш	аркушів
Керівник		Мілюкова І.Р.					ДП	9	16
Консультант		Мілюкова І.Р.					БЦІ-228		
Дипломник		Бабоян А.А.							
Н.КОНТРОЛЬ		Мілюкова І.Р.							

1.1 Загальна характеристика ділянки

1.1.1 Географічне положення ділянки

Будівля автомобільного виставкового центру проектується по вул. Сухолиманська у м. Чорноморськ Одеської області, з координатами $46,31^\circ$ північної широти $30,66^\circ$ східної довготи. Географічне положення ділянки будівельного майданчику наведено на рисунку 1.1.

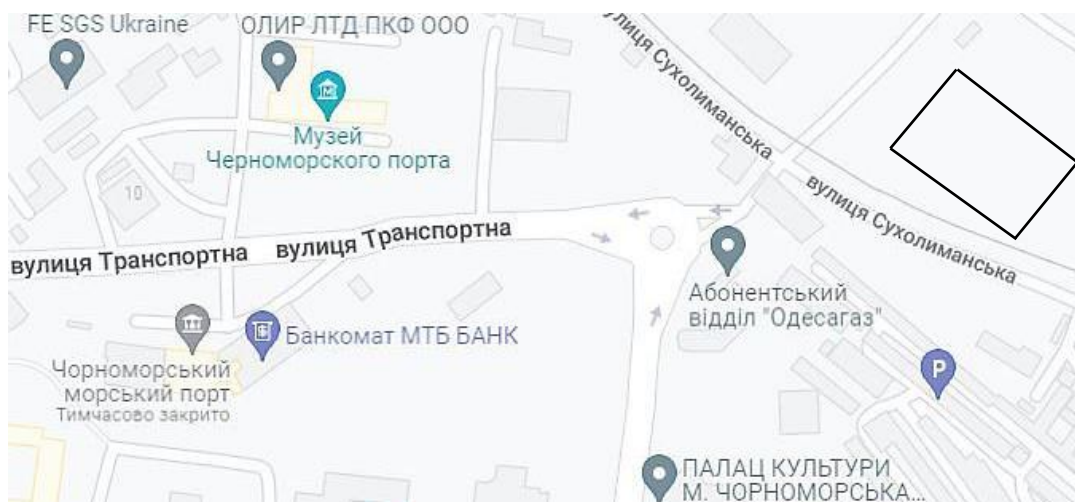


Рисунок 1.1 – Географічне положення ділянки будівельного майданчику.

1.1.2 Кліматичні умови

Кліматичні умови вказано відповідно до [8], [9], [10].

М. Чорноморськ відноситься до II архітектурно-будівельного кліматичного району: південно-східний степ (п. 4 [8]), II температурної зони додатк Б [10], II району за характеристичним значенням ваги снігового покриву (п. 8 [9]), до III району за характеристичним значенням вітрового тиску (п. 9 [9]). Відповідні кліматичні умови:

- характеристичне снігове навантаження $S_0 = 880$ Па (додаток Е [9], прийнято як для м. Одеса, з огляду на близькість розташування),
- характеристичне вітрове навантаження $W_0 = 460$ Па (додаток Е [9], прийнято як для м. Одеса, з огляду на близькість розташування),
- абсолютна мінімальна температура повітря -24 °С (табл. 2 [8], прийнято як для м. Одеса, з огляду на близькість розташування),
- абсолютна максимальна температура повітря $+29$ °С (табл. 2 [8],

прийнято як для м. Одеса, з огляду на близькість розташування),
 – кількість градусо-днів опалювального сезону – 3000 (п. 5 [8]).

Згідно п. 6 [8] отримано данні для побудови рози вітрів (таблиця 1.1, рис. 1.2).

Таблиця 1.1 - Вихідні данні для побудови рози вітрів

Місто Чорноморськ	Повторюваність напрямків повітря, %							
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	21,4	14,1	8,4	4,0	8,0	12,4	16,3	15,4
Липень	17,6	8,8	5,3	6,1	15,8	8,8	15,2	22,4

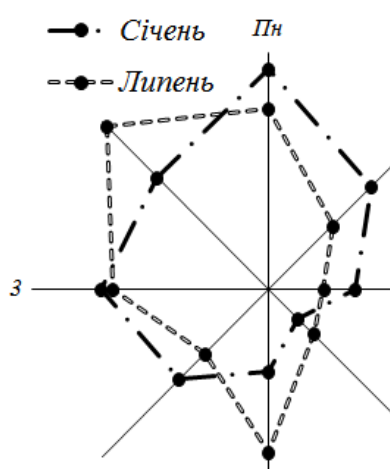


Рисунок 1.2 – Роза вітрів

1.1.3 Транспортні зв'язки

Ділянка будівництва знаходиться поряд із Чорноморським портом по вул. Сухолиманська. Район має добре розгалужену мережу транспортних автомобільних та залізничних шляхів та одночасно віддалена від житлової забудови. Забезпечення будівництва матеріалами та конструкціями передбачається автотранспортом, великогабаритні конструкції можуть транспортуватися залізницею.

1.2 Генеральний план

1.2.1 Розбивочний план вертикального планування

Під будівництво запроектовано ділянку генплану із розмірами $130,00 \times 65,00$ м. Перепад висот по межах ділянки становить від 20,3 м до

20,8 м, ухил – 0,5 м. Схема висот наведена на рис. 1.3.

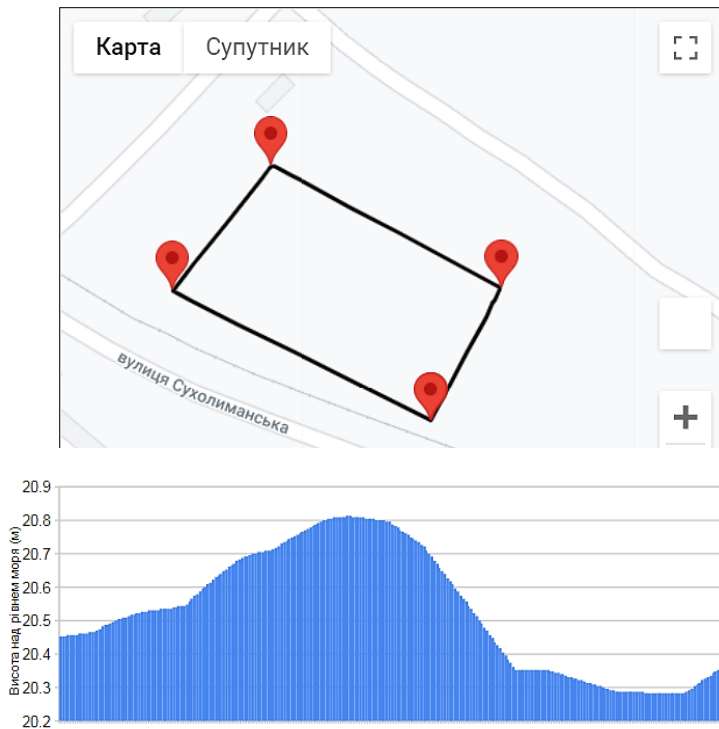


Рисунок 1.3 – Схема висот майданчика будівництва

Абсолютні відмітки:

- рівня землі після планування майданчика будівництва + 20,500 м,
- чистої підлоги будівлі +0,000 м,
- землі відносно умовного нуля – 0,500 м.

Навколо будівлі запроектовано облаштування зони тестдрайву автомобілів, пішохідних доріжок, тротуарів, парковки, зовнішньої виставкової зони, газонів та інший благоустрій території. Ділянку озеленено листвяними та хвойними деревами, чагарниками, розбито газони та квітники. Покриття пішохідних тротуарів, автопарковки асфальтобетонне та з каменю дорожнього.

До виставкового центру запроектовано автомобільний під'їзд з вул. Сухолиманська та через кільцеву розв'язку з вул. Корабельної та Транспортної за [11] для проїзду службового та спецтранспорту (ДСНС, невідкладна медична допомога, вивіз твердих відходів тощо). Усі транспортні шляхи запроектовано наскрізними, радіуси заокруглення

бортового каменю не менше 6 м за п. 5 [12].

1.2.2 ТЕП генерального плану

Техніко-економічні показники генплану наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – ТЕП генерального плану

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Показники
1	Площа ділянки	м ²	8450
2	Площа забудови	м ²	1650
3	Площа озеленення	м ²	1625
4	Площа доріг з твердим покриттям	м ²	5175
5	Коефіцієнт забудови	%	19,5
6	Коефіцієнт озеленення	%	19,2

1.3 Об'ємно-планувальне рішення

1.3.1. Характеристика функціонального процесу

Будівлю запроектовано двосекційною. Перша секція – виставково-торгівельна (в осях 1-5), друга – адміністративні приміщення, сервісна зона станції технічного обслуговування авто (в осях 5-11). Блок виставкової зони одноповерховий, адміністративний блок двоповерховий з антресоллю. Будівля каркасна (сталеві колони, балки, ферми. Зовнішні стіни із сендвіч-панелей, покрівля плоска суміщена. Секції будівлі розділено протипожежною перепоною – цегляна стіна товщиною 380 мм.

Розміри будівлі:

- в осях 55,00 × 30,00 м,
- висота будівлі 13,45 м,
- висота виставкової зони 7 м,
- висота СТО з антресоллю 8 м.
- висота 1 поверху другої секції 3,9 м,
- висота 2 поверху (антресолі) у світлі 3,0 м.

Внутрішній виставковий зал включає шоу-рум, розрахований на 20

автомобілів (згідно вимог п. 6 [12], виходячи з мінімальної площі $5,0 \times 3,5 \text{ м}^2$ на один автомобіль), зони відпочинку клієнтів, дитячу зону, кафетерій, адміністративні приміщення персоналу, сантехнічні та побутові приміщення.

Зона сервісного обслуговування враховує повний набору послуг та обладнання, необхідного для їхнього надання (підйомники, приямки, стенди, базові станції тощо). Експлікацію приміщень будівлі наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Експлікація приміщень будівлі

№ п/п	Назва	Площа, м ²
1	2	3
	1 поверх	
1	Тамбур головного входу	12,8
2	Виставкова зала	602,6
3	В'їзний бокс	37,0
4	Сходова клітина	23,6
5	Адміністративне приміщення	17,6
6	Вбиральня	13,3
7	Адміністративне приміщення	10,3
8	Адміністративне приміщення	8,8
9	Приймний пост СТО	46,5
10	Мийка	80,8
11	Тепловий пункт	16,4
12	Електрощитова	5,5
13	Вбиральня	4,9
14	Ремонтна ділянка	651,7
15	Побутове приміщення	14,7
16	Кімната майстра	18,1
17	Склад запчастин	16,3
18	Інструментальна	10,7
19	Інструментальна	14,3
20	Склад запчастин	14,5
21	Склад шин	110,1
22	Склад мастил та олів	17,2
23	Склад фарб, лаків, розчинників	25,0
24	Сходова клітина	13,3
25	Тамбур	3,3
	разом 1 поверх	1729,3

Закінчення таблиці 1.3

1	2	3
	2 поверх (антресоль)	
26	Зала кафетерію	42,5
27	Службове приміщення кафетерію	10,8
28	Адміністративне приміщення	40,0
29	Адміністративне приміщення	89,1
30	Адміністративне приміщення	43,9
31	Адміністративне приміщення	72,5
32	Коридор	47,3
33	Коридор	47,2
	Разом 2 поверх	393,3
	Разом	2122,6

1.3.2 Прийняті рішення та їхнє обґрунтування

Архітектурно-конструктивні рішення будівлі зумовлені її функціональним призначенням.

Згідно п. 5 [13], [14] будівля відноситься до класу наслідків СС2, орієнтовне значення розрахункового строку експлуатації 100 років.; за [15] ступінь вогнестійкості будівлі становить II.

1.3.3 ТЕП об'ємно-планувального рішення

Основні техніко-економічні показники об'ємно-планувальних рішень зведено до таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - ТЕП об'ємно-планувального рішення

п/п	Назва	Од. вим.	Значення
1	Будівельний об'єм	м ³	16530
2	Площа забудови	м ²	1650
3	Загальна площа приміщень	м ²	2163
4	Корисна площа	м ²	2086
5	Поверховість	пов	2

1.4 Конструктивні рішення

1.4.1 Несучі конструкції

Фундаменти. Під колони каркасу запроектовано монолітні залізобетонні стовбчасті фундаменти. Під стіни – балки фундаментні, під протипожежну цегляну стіну – стрічкові з блоків фундаментних стінових та плит фундаментних.

Каркас сталевий. Утворений плоскими двопрольотними одноповерховими рамами, що складаються зі сталевих колон з шарнірно опертими на них фермами і балками покриття. Крок колон 6 та 5 м. Просторова жорсткість елементів каркасу забезпечується системою вертикальних в'язей по колонах і горизонтальних по покриттю.

Сходи. Використовуються для забезпечення зв'язку із антресольним поверхом і з метою евакуаційних пожежних шляхів. Внутрішні сходи – збірні залізобетонні сходинки по сталевих косоурах з швелерів № 14 та № 18, висота сходинки 0,15 м, ширина проступу 0,3 м. Ухил сходів 1:2. Металеве огороження з поручнями висотою 1300 мм з проміжними огорожуючими елементами через 300 та 400 мм. Елементи конструкцій сходів наведено у табл. 1.5. Сходові клітини освітлюються природним та штучним світлом.

Ганок, вуличні сходи, рампи автомобільні запроектовано з бетону важкого класу С12/15 з облицюванням керамогранітною плиткою. Поздовжній ухил відкритих, не захищених від атмосферних опадів рамп 10% відповідно до вимог [12].

Вихід на покрівлю запроектовано над сходовими клітинами через металеві пристінні сходи шириною 0,7 м. Кріплення до стіни анкерними болтами, відстань від стіни 0,5 м.

Перекриття. Запроектовано зі збірних залізобетонних багатопустотних плит за [16]. Плити трьох типорозмірів за серією 1.141-1 випуск 60, 63. Пустотні плити спираються на головні сталеві двотаврові балки каркасу та кріпляться між собою анкерами. Шви між плитами замоноличуються цементно-піщаним розчином. Специфікацію плит наведено у таблиці 1.6.

Таблиця 1.5 – Специфікація залізобетонних конструкцій сходів

№ п/п	Позначення	Марка елемента	Кілк.	Розміри, мм			Маса, кг
				ℓ	b	h	
1	Серія 1.050.9-4.93.3-8	СК8 ^T	8	4500	70	180	72,8
2	Серія 1.050.9-4.93.3-8	СК8 ^H	8	130	70	70	0,8
3	Серія 1.050.9-4.93.3-6	СК6 ^T	8	3500	58	140	43,2
4	Серія 1.050.9-4.93.3-6	СК6 ^H	8	130	70	70	0,8
5	Серія 1.050.9-4.93.3-1	СК1 ^T	4	1500	58	140	22,6
6	Серія 1.050.9-4.93.3-1	СК1 ^H	4	130	70	70	0,8
7	Серія 1.050.9-4.93.1-47	СС12-1	112	1200	300	150	135
8	Серія 1.050.9-4.93.1-49	ССН12-1	10	1200	300	150	135
9	Серія 1.050.9-4.93.1-51	ССВ12-1	10	1200	300	150	135
10	-	СП	2	2560	1600	120	1230
11	-	СП	2	2560	950	120	730
12	-	СП	4	1200	1200	120	432
13	-	СП	1	4200	1400	120	1765

Таблиця 1.6 – Специфікація плит перекриття, покриття

№ п/п	Позначення Серія	Марка елемента	Розміри, мм			Витрати бетону, м ³	Маса, кг	Кілк.
			ℓ	b	h			
П1	1.141-1	1ПК60.15-6	5980	1490	220	1,12	2800	24
П2	1.141-1	1ПК50.15-6	4980	1490	220	0,95	2400	26
П3	1.141-1	1ПК30.15-6	2980	1490	220	0,57	1425	2

Колони. Запроектовано сталеві з прокатних двотаврів за [17]. Розрахунок та специфікацію наведено у конструктивній частині проекту.

Балки та ферми. Балки перекриття запроектовано сталеві з прокатних двотаврів за [17]. Специфікацію наведено у конструктивній частині проекту.

Блок виставкової зали (в осях 1-5) перекрито поздовжніми фермами прольотом 18 м і поперечними балками прольотом 6 м. Блок обслуговування авто (в осях 6-11) перекрито поперечними фермами прольотом 21 м в осях В-Ж і поперечними балками прольотом 9 м. Ферми індивідуальні з труб сталевих електрозварювальних за [18]. Висота ферм 1,8 м.

Розпірки по покриттю, зв'язки – з гнutoзварних прямокутних та квадратних замкнутих профілів за [19].

1.4.2 Огороджуючі конструкції

Стіни. Виконано із стінових сендвіч панелей UP MW із прихованим замком за [20] товщиною за теплотехнічним розрахунком з наповнювачем з мінеральної вати. Фасади блоку автосалону включають елементи структурного стійково-ригельного світлопрозорого скління. Внутрішні стіни з гіпсокартону. Зонування приміщень виставкового залу виконується зі допомогою скляних перегородок.

Покрівля. Покрівля плоска суміщена неексплуатована з внутрішнім водостоком. Ухил покрівлі не менше $i=0,01$ реалізується за допомогою комбінації утеплювача різної товщини. Вихід на покрівлю над сходовими клітинами по металевих сходах. Парапет висотою 600 мм над основними блоками будівлі виконується із стінових з сендвіч панелей, над сходовими клітинами металевий парапет висотою 400 мм. Склад покрівлі: ферми, підкрюквяні балки та прогони, сталевий профільований профнастил, плівка пароізоляційна, утеплювач двошаровий мінераловатний, полімерна покрівельна мембрана.

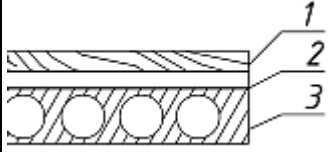
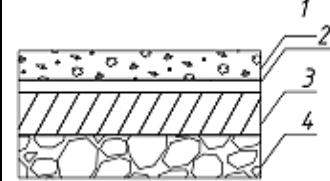
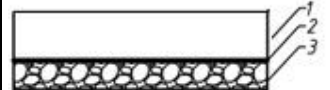
Розрахунок внутрішнього водостоку проведено відповідно до вимог п. 22 [21], [22]. Отримано 5 водозабірних воронки діаметром 100 мм на основній площі покрівлі, водовідведення над сходовими клітинами прийнято неорганізоване із скиданням на основну частину будівлі. Мережі від водозабірних воронки проводяться в стояках сходових клітин та сантехсистем, випуск відкритий до лотків дощової каналізації.

Підлоги. В будівлі запроектовано наступні види підлог:

- в адміністративних, службових приміщеннях, коридорах – зносостійкий ламінат;
- у вбиральнях, кафетерії, його допоміжних приміщеннях, автомийці – плитка керамогранітна,
- в тамбурах, на сходових клітинах, виставковій зоні, складських приміщеннях – бетон зі зміцненим верхнім шаром.

Експлікація підлог наведена в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 - Експлікація підлог

№ приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа, м ²
5, 7, 8, 15, 16, 28 - 33	Зносостійкий ламінат		1. Зносостійкий ламінат $\delta = 20$ мм; 2. підложка звуко-теплоізолююча $\delta = 10$ мм; 3. Плита перекриття $\delta = 220$ мм.	4950
6, 10, 13, 26, 27	Керамогранітна плитка		1. Керамічна плитка $\delta = 10$ мм. 2. Суміш клейова $\delta = 3$ мм 3. Ґрунтовка бітумна $\delta = 0,8$ мм 4. Плита перекриття $\delta = 220$ мм.	1450
1-4, 9, 11, 12, 14, 17-25	Бетон зі зміцненим верхнім шаром		1. Бетон С12/15 $\delta = 200$ мм; 2. Гідроізоляція $\delta = 10$ мм; 3. Щебенева основа по ущільненому ґрунту $\delta = 50$ мм	514,5

Вікна, двері. Запроектовано згідно вимог [23]. Скління фасадної системи та вікон – основні вертикальні конструкції природної інсоляції будівлі. Фасад виставкової зони виконано з використанням стійково-рігельної системи скління. Сходові клітини, адміністративні приміщення,

станція сервісного обслуговування освітлюються через віконні металопластикові блоки. Склопакети запроектовано у енергозберігаючими.

Двері зовнішні – розсувні скляні та металопластикові, внутрішні – металопластикові. Двері евакуаційних шляхів відкриваються за напрямком руху на вулицю, з окремих приміщень – всередину для запобігання блокування евакуаційних шляхів, відвідувачів, співробітників всередині приміщень. Специфікація елементів заповнення прорізів – таблиця 1.8.

Таблиця 1.8 - Специфікація елементів заповнення прорізів

Марка	Назва	Кількість за фасадами					Розмір прорізів (Ш×В), мм
		1-11	11-1	А-Ж	Ж-А	Всього	
1	2	3	4	5	6	7	8
Вікна							
В1	ВП ОСП 9-15 ПВ П	8	2	-	-	10	900 × 1500
В2	ВП ОСП 303-13 ПВ П	1	1	1	-	3	30300 × 1300
Склопакети							
В3	ОСП 20-16 Г	56 м ²	45 м ²	-	242	343 м ²	2000 × 1600
В4	ОСП 11-26 Г	-	-	2	-	2	1100 × 2600
В5	ОСП 7-26 Г	-	-	2	-	2	700 × 2600
Двері зовнішні							
Д1	ДА Дв 21-25 Ро	-	-	-	1	1	2100 × 2500
Д2	ДА Дв 30-35 Ро	-	-	-	1	1	3000 × 3500
Д3	ДП Дв 12-22 По	-	1	1	-	2	1200 × 2200
Д4	ДП ОД 8-19 По П	1	1	1	-	3	800 × 1900
Д5	ДП ОД 9-21 По П	-	1	2	-	3	900 × 2100
Двері внутрішні							
Д1'	ДА Дв 21-25 Ро	-	-	-	-	1	2100 × 2500
Д2'	ДА Дв 30-35 Ро	-	-	-	-	1	3000 × 3500
Д3'	ДП Дв 12-22 По	-	-	-	-	2	1200 × 2200
Д4'	ДП ОД 8-19 По П	-	-	-	-	6	800 × 1900
Д5'	ДП ОД 9-21 По П	-	-	-	-	20	900 × 2100
Д6	ДП ОД 7-21 По П	-	-	-	-	6	700 × 2100

Вимощення. За периметром будівлі на полістиролбетонній основі із

асфальтобетонної суміші шириною 2 м, товщиною 150 мм. Ухил 0,075.

1.5 Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій

Теплотехнічні розрахунки проведено згідно вимог [10] з метою визначення необхідної товщини сендвіч панелей та покрівельного утеплювача. Методика розрахунку прийнята згідно методичних положень, викладених у п. 5 [24].

1.5.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін

Умови експлуатації приміщень будівлі визначено згідно Додатку В [10]. Мікроклімат приміщень і умови експлуатації огорожень наведено у таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 - Мікроклімат приміщень і умови експлуатації огорожень

№	Назва	Значення
1	Розрахункова температура внутрішнього повітря	$t_b = 20$
2	Розрахункове значення відносної вологості	$\phi_b = 50 \%$
3	Вологісний режим приміщень	нормальний
4	Умови експлуатації огорожень	Б

М. Чорноморськ розташовано у Одеській області та згідно [10] відноситься до II температурної зони. Мінімально допустимий опір теплопередачі непрозорої огорожуючої конструкції $R_{q \min} = 3,50 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)}/\text{Вт}$, для світлопрозорої огорожувальної конструкції - $R_{q \min} = 0,70 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)}/\text{Вт}$.

Згідно номенклатури виробника сендвіч панелей, обираємо панелі із товщиною утеплювача з мінеральної вати 150 мм з $R_{\Sigma \text{ пр}} = 3,66 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)}/\text{Вт}$, що задовольняють теплотехнічним умовам.

1.5.2 Теплотехнічний розрахунок покрівлі

Мінімально допустимий опір теплопередачі суміщеного покриття для II температурної зони становить $R_{q \min} = 6,0 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)}/\text{Вт}$.

Конструкція покрівлі і розрахункові данні зведено до таблиці 1.10.

Проектуємо двошарову систему утеплення: перший основний шар з мінеральної вати (технічні показники згідно [25]) густиною $70 \text{ кг}/\text{м}^3$ та

другий зміцнений з мінеральної вати густиною 180 кг/м³. Мінімальна доцільна товщина зміцненого ущільненого шару не менше 50 мм. Попередньо проведемо розрахунок орієнтуючись на ці значення.

Таблиця 1.10 - Конструкція покриття

№	Назва шару	Товщин а δ, м	Коефіцієнт тепло- провідності λ, Вт/(м·К)
1	Полімерна покрівельна мембрана Sikaplan 20 G	0,002	0,18
2	Утеплювач мінераловатний ущільнений	δ ₂	0,048
3	Утеплювач мінераловатний полегшений	δ ₃	0,040
4	Стальний профільований профнастил	0,0012	58

Розрахункова товщина утеплювача визначається за формулою 1.1.

$$\delta_{2-3} = \left(R_{q \min} - \frac{1}{a_{\text{внутр.}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{a_{\text{зовн.}}} \right) \times \lambda_3 \quad (1.1)$$

де $a_{\text{внутр.}}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні конструкції, дорівнює 8,7 Вт/(м² × К);

$a_{\text{зовн.}}$ – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні конструкції, дорівнює 23 Вт/(м² × К).

δ_i – товщина і-го шару матеріалу, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м × К).

$$\delta_3 = \left(6,0 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,002}{0,18} - \frac{0,05}{0,48} - \frac{0,0012}{58} - \frac{1}{23} \right) \times 0,040 = 0,229 \text{ м}$$

Мінімальна товщина полегшеного утеплювача має становити не менше 229 мм, згідно номенклатури виробів приймаємо її рівною 230 мм.

Приведений опір теплопередачі прийнятої конструкції покрівлі розраховується за формулою 1.2:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{1}{a_{\text{внутр.}}} + \sum_i \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{a_{\text{зовн.}}} \quad (1.2)$$

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,18} + \frac{0,05}{0,48} + \frac{0,23}{0,040} + \frac{0,0012}{58} + \frac{1}{23} = 6,0 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$$

Згідно вимог п. 6 [10] та п. 5 [24] для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будівель і споруд обов'язкове виконання умови 1.3:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} \geq R_{q \text{ min}} \quad (1.3)$$

$$6,0 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт} = 6,0 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$$

Умова виконується, прийнята конструкція покрівлі задовольняє теплотехнічним вимогам.

Загальна товщина покрівлі з врахуванням висоти хвилі профнастилу складає 270 мм.

1.6 Архітектурно-естетичне рішення

Будівлі має просту чітко окреслену геометричну форму, наближену до прямокутної в плані. Акцент будівлі – світлопрозора система фасадного скління, що має еліптичні форми на бічних фасадах. Кольорове рішення – м'які відтінки синього, фуксії, пастельний бузок. Сходові клітини візуально виділено кольором електрик, що надає контрасту, видовженості та підкреслює різномірність будівлі.

Внутрішні приміщення оздоблено водостійким фарбуванням по гіпсокартону. В санвузлах стіни облицьовано керамічною плиткою. Стелі адміністративних приміщень пофарбовано водоемульсійною фарбою, стелі виставкової зали та автосервісу не підшивні, що додає простору та легкості.

1.7 Інженерні мережі та обладнання

Будівля має систему централізованого холодного водопостачання.

Гаряче водопостачання передбачено від проточних підігрівачів. Каналізаційна мережа центральна. Опалення автономне, тепловий пункт розподіляє енергоносії систему вентиляції. Міські мережі електропостачання та комунікацій дубльовано автономними газовими генераторами та супутниковим зв'язком.

Опалення та вентиляція

Проектування та монтажу інтегрованої системи опалення та вентиляції виконано згідно вимог [26]. Основна система опалення – повітряна через вентиляцію, допоміжна – водяна периметральна пристінна для запобігання охолодженню частин приміщень з ускладненою циркуляцією повітря та опалення офісних приміщень.

Повітряну систему запроектовано частково рециркуляційною з подачею нагрітого енергоносія (тепле повітря) через спрямовуючі сопла. Дане рішення забезпечує практично безградієнтний розподіл температури в приміщенні за висотою. На входах до будівлі передбачено встановлення електричних повітряно-теплових завіс.

Видалення витяжного повітря – природне через витяжні шахти на покрівлі. Вентиляція будівлі приточно-витяжна з природнім та механічним (каналними вентиляторами у санвузлах та складських приміщеннях легкозаймистих речовин) побуждженням. Вентиляційні канали розміром 140 × 140 мм влаштовано у внутрішніх стінах санвузлів, сходових клітин, складських приміщень. Система виводиться на покрівлю у вигляді вентиляційних шахт.

Повітрообмін для різних груп приміщень прийнято за санітарними нормами зовнішнього повітря на 1 людину – 20 м³ /год. В місцях перетину протипожежних перепон встановлюються вогнезатримуючі клапани.

Водяна система опалення - двотрубна горизонтальна с нижньою розводкою і штучно-природньою циркуляцією в офісних та побутових приміщеннях. Опалювальні прилади – сталеві панельні радіатори, з системою запірної арматури та терморегуляторами.

Холодне водопостачання. Запроектовано єдину внутрішню кільцеву систему побутово-питного та протипожежного водопостачання згідно вимог [21]. Постачання холодної води здійснюється від центрального водоводу через відводи діаметром 50 мм. На вводі в будівлю запроектовано вузол для підрахунку витрат води діаметром 50 мм. По периметру будівлі прокладено магістральний пожежний побутово-питний водовід з колодязями. Пожежні гідранти встановлено на відстані 3 м від фундаменту.

Каналізація. Згідно вимог [21] централізована, скидання здійснюється у міську каналізаційну мережу.

Енергопостачання. Згідно вимог [27] від міської підстанції з живленням двома кабелями - основним и резервним. Додаткове автономне резервне живлення від газового електрогенератора потужністю 15 кВт для виставкової зали та адміністративних приміщень. Для тимчасової роботи сектору сервісного обслуговування запроектовано дизельний трифазний генератор потужністю 51 кВт, 220/380 В.

Електрощити укомплектовано автоматичними вимикачами у відповідності до розрахункової потужності і розрахунку струму короткого замикання. Усе обладнання передбачає систему заземлення. Будівля має систему блискавкозахисту за [28], [29]. Для захисту радіостойок від атмосферних електричних розрядів влаштовується громовідвід.

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

						ЗІЕІТ ІНЖ БЦІ ДП РК 1920023 ПЗ			
Зм.	Кіль.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата				
Зав.каф.	Мілюкова І.Р.					Проект будівництва автомобільного виставкового центру у м. Чорноморськ Одеської області	стадія	аркуш	аркушів
Керівник	Мілюкова І.Р.						ЛП	26	17
Консультант	Мілюкова І.Р.						БЦІ-228		
Дипломник	Бабоян А.А.								
Н.контроль	Мілюкова І.Р.								

2.1 Характеристика будівлі, що проєктується

Будівля автомобільного виставкового центру проєктується по вул. Сухолиманська у м. Чорноморськ Одеської області.

У розрахунково-конструктивному розділі дипломного проєкту вирішуються питання компонування кроквяної ферми покриття і колони в осях 1-4 блоку виставкового центру, статичний та конструктивний розрахунок рами каркасу, розробка робочих креслень.

2.2 Компонування кроквяної ферми покриття

На етапі компонування обирається статична схема й обрис ферми, призначається геометрія ферми, визначаються її генеральні розміри.

Проектом передбачено ферму з рівнобіжними поясами. Висота ферми на опорі по осях поясів 1,9 м. Ґрати трикутні; розмір панелі верхнього поясу 3 м; перетин елементів ферми – із круглих труб (серія 1.460.3-17.1КМ). Для трубчастих елементів конструкцій передбачено застосування переважно електрозварних труб за [30].

Поділ ферми по довжині на відправні марки має бути виконаний з врахуванням вимог [31]. Оскільки у відомчих будівельних нормах не передбачено вимог щодо кроквяних ферм прольотом 18 м, то, по аналогії із

вимогами до підкранових балок прольотом 18 м, обрано виконання кроквяної ферми однією відправною маркою.

У проєктному рішенні передбачено типову вузлову передачу навантажень, що дає можливість застосовувати в покриттях прогони, сталеві панелі. У дипломному проєкті ферма перекривається металевими прогонами, покрівля плоска суміщена утеплена не експлуатована по профнастилу.

Тип ґрат повинний бути максимально простим, бо сполучення п'яти і більш стрижнів істотно ускладнює конструкцію вузла. Тому прийнято ґрати трикутної геометрії без додаткових стійок.

Колони запроектовано сталеві з прокатних двотаврів за [32].

2.3 Статичний розрахунок рами каркасу

Метою статичного розрахунку є визначення максимальних зусиль в елементах, що необхідні для підбору перетинів елементів, розрахунку вузлів і сполучень.

Статичний розрахунок виконується у три етапи:

1. Збір навантажень.
2. Розробка розрахункової схеми. У дипломному проєкті розраховується рама середнього прольоту, як максимально навантажена. Для визначення впливу опорного моменту на зусилля в елементах ферми прийнято жорстке сполучення ферми з колоною.

3. Визначення розрахункових зусиль в елементах ферми.

2.3.1 Збір навантажень на ферму

На кроквяну ферму покриття можуть діяти навантаження:

1. Постійні – від ваги огороджуючих конструкцій (покрівля) і несучих конструкцій (власна вага ферми, підкроквяні балки, зв'язки, прогони, конструкція покрівлі).

2. Короткочасні – атмосферні (снігові, вітрові), технологічні (від підвісного підйомно-транспортного устаткування, підвісних комунікацій, вентиляторів, галерей) тощо.

Основними при розрахунку кроквяних ферм є постійне і снігове

навантаження. Навантаження від вітру викликає в елементах ферми, як правило, зусилля протилежного знаку в порівнянні з зусиллями від ваги покриття і снігу. Тому при розрахунку ферм вітрове навантаження враховується при ухилі покрівлі більш 30 градусів. Таким чином розглядаємо навантаження трьох видів – постійне, довготривале, короткочасне снігове.

Постійні навантаження, що діють на ферму, складаються з ваги покрівлі, кроквяної ферми, зв'язків по покриттю, прогонів тощо.

Вузлове постійне навантаження на ферму збирається з вантажної площі, що дорівнює відстані між фермами, помноженій на розмір панелі верхнього поясу (формула 2.1):

$$F_{\text{пост}} = (q_{\text{ф}} + \frac{q_{\text{покp}}}{\cos \beta}) \cdot B_{\text{ф}} \cdot d \quad (2.1)$$

де $q_{\text{ф}}$ – вага ферми і зв'язків, кН/м^2 , у програмі Liga прикладається автоматично;

$q_{\text{покp}}$ – вага конструкції покрівлі, кН/м^2 ;

β - кут нахилу верхнього поясу до обрїю, приймається $\cos \beta = 1$;

$B_{\text{ф}}$ – відстані між фермами, м

d - довжина панелі верхнього поясу ферми, м .

Таблиця 2.1 – Збір постійного навантаження на прогони покрівлі

№ п/п	Назва	Питома маса конструкцій кг/м^2	Нормат. навант. $g_{\text{н}}, \text{Н/м}^2$	Коеф. надійності по призначенню будівлі	Коеф. надійності по завантаженню $\gamma_{\text{тп}}$	Розрах. навант. $g_{\text{р}}, \text{Н/м}^2$
1	Профнастил С44-1000-0,7 оцинк Маса $1 \text{ м}^2 - 7,4 \text{ кг/м}^2$	7,4	72,5	0,95	1,05	72,3
2	Гнугий швелер Маса $1 \text{ мп} - 7,14 \text{ кг}$	5,94	58,2	0,95	1,05	58,1
3	Утеплювач мінераловатний $t=230 \text{ мм}, \rho=140 \text{ кг/м}^3$	32,2	315,6	0,95	1,3	389,7
	Всього:		446,3			520,1

$$g_{\text{покp}}^{\text{н}} = 446,3 \text{ Н/м}^2, \quad g_{\text{покp}}^{\text{р}} = 520,1 \text{ Н/м}^2.$$

$$F_{\text{пост}} = 520,1 \cdot 6 \cdot 3 = 9361,8 \text{ Н} = 9,362 \text{ кН}$$

Довготривале навантаження на ферму (корисне) приймаємо 50 кг/м^2 , як для не експлуатованих покрівель.

Коефіцієнт надійності за навантаженням – 1,3, коефіцієнт надійності за призначенням будівлі – 0,95.

$$g_{\text{покр}}^{\text{тимч}} = 50 \cdot 1,3 \cdot 0,95 = 61,75 \text{ кг/м}^2$$

За формулою 2.1 вузлове навантаження від тимчасового довготривалого навантаження:

$$F_{\text{тимч}} = 61,75 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 9,8 = 1111,5 \text{ Н} = 1,1115 \text{ кН}$$

Місто Чорноморськ відноситься до II архітектурно-будівельного кліматичного району, II району за сніговим навантаженням із характеристичним значенням снігового навантаження $S_0 = 880 \text{ Па}$ за [9].

Розрахункове значення снігового навантаження обчислюємо за формулою 2.2:

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C \quad (2.2)$$

де: γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження, за п. 8.11 [9] становить 1,14 при $T = 100$ років;

S_0 – характеристичне значення снігового навантаження, 880 Па;

C – коефіцієнт, що залежить від кута нахилу покрівлі, режиму експлуатації покрівлі, географічної висоти місцевості, обчислюється за формулою 2.3.

$$C = \mu \cdot C_e \cdot C_{alt} \quad (2.3)$$

де: C_e – коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі,

приймається рівним 1 відповідно до п. 8.9 [9];

C_{alt} – коефіцієнт географічної висоти, приймається рівним 1 відповідно до п. 8.10 [9];

μ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покриття. За додатком Ж [9] $\mu = 1$ при куті нахилу покрівлі менше 25 градусів.

Розрахункове значення снігового навантаження:

$$S_m = 1,14 \cdot 880 \cdot 1 = 1003,2 \text{ Па}$$

За формулою 2.1 вузлове навантаження від тимчасового снігового навантаження:

$$F_{\text{сніг}} = 1003,2 \cdot 6 \cdot 3 = 18057,6 \text{ Н} = 18,058 \text{ кН}$$

2.3.2 Розробка розрахункової схеми

Розрахункова схема кроквяних ферм – стрижнева система із шарнірними вузловими з'єднаннями. При розрахунку легких ферм передбачається, що осі всіх стрижнів прямолінійні, розташовані в одній площині і перетинаються у вузлі в одній точці (центрі вузла).

Розрахункова схема є ідеалізованою моделлю конструкції, будівлі або споруди. Розрахунок виконується для плоскої рами металевого каркасу з використанням методу кінцевих елементів. Колони і ферми рами моделюються універсальними стрижнями (елементи № 10).

Кількість ступенів свободи системи три: ΔX , ΔZ , ϕY (друга ознака системи). У процесі розрахунку проводиться перевірка створеної моделі.

За розрахунком формуються таблиці навантажень, таблиці зусиль в елементах і величина переміщень, виконується експорт даних у ЛІРСТК.

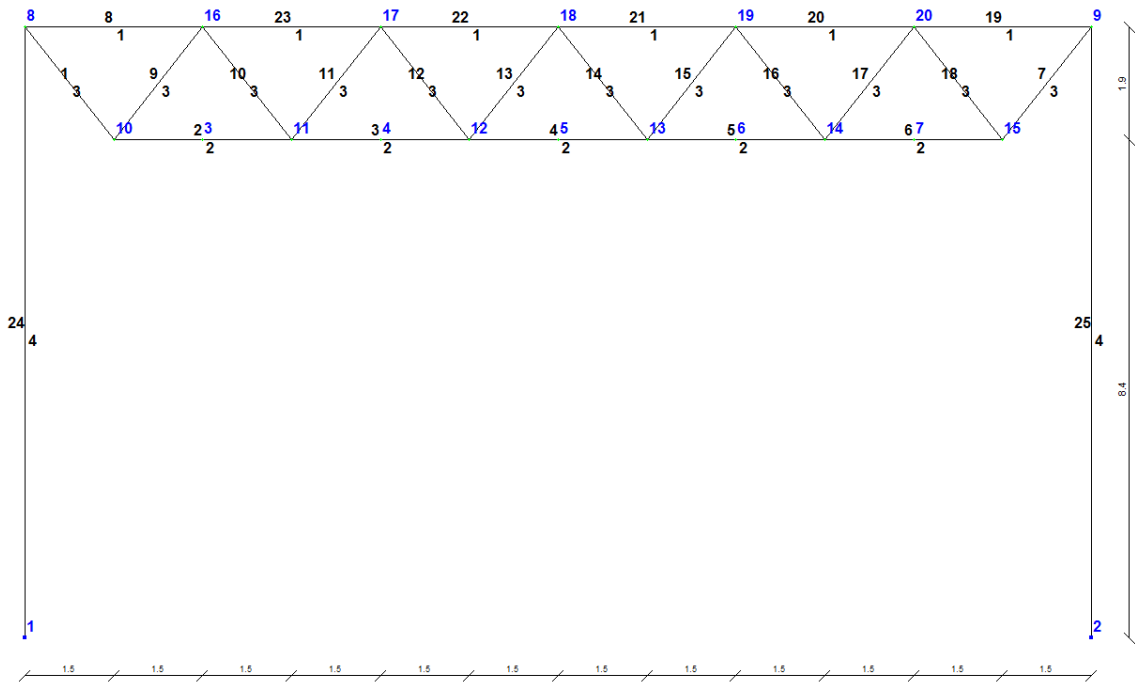


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема рами

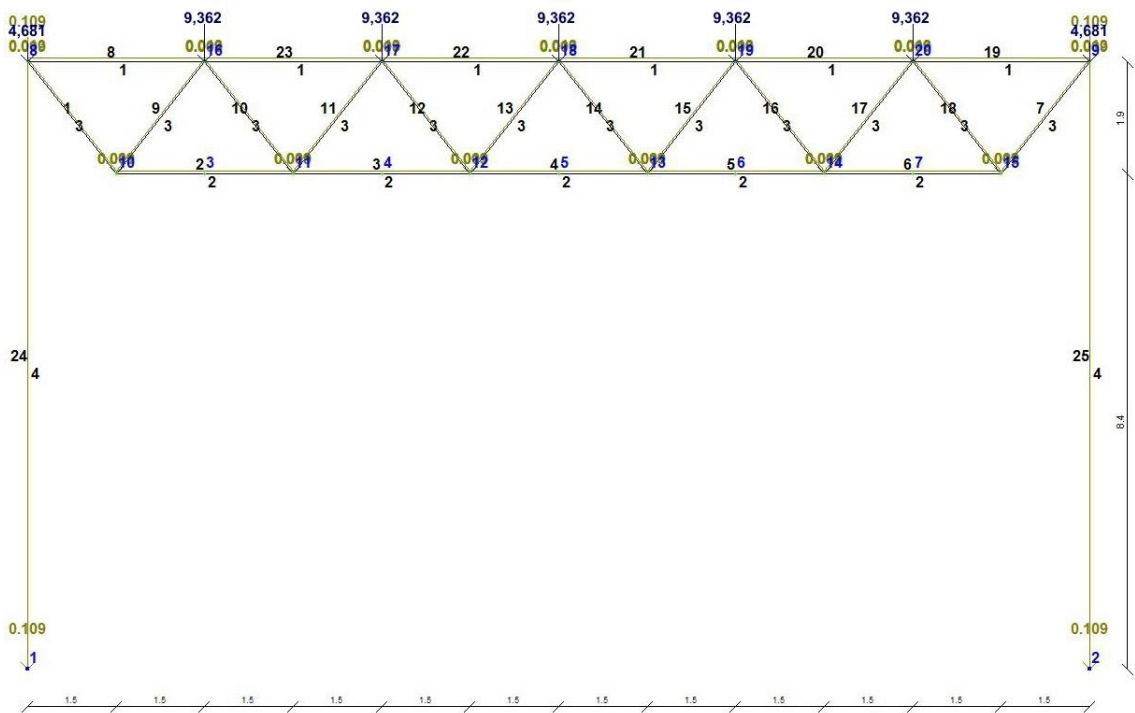


Рисунок 2.2 – Завантаження 1 – постійне навантаження

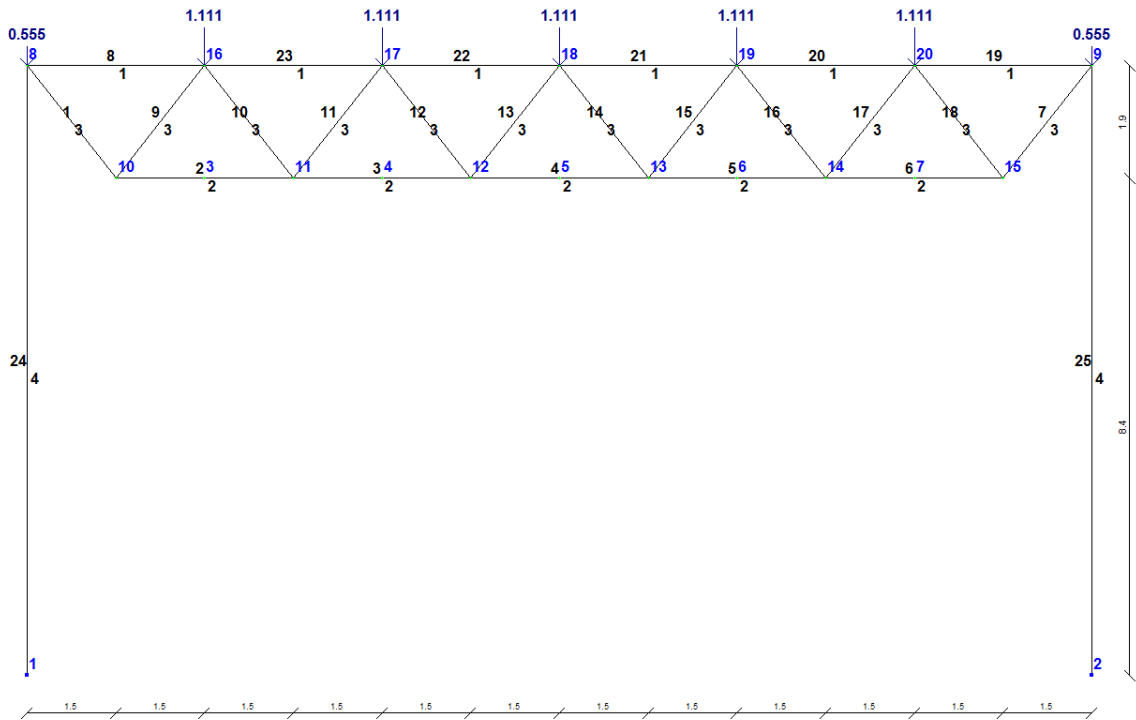


Рисунок 2.3 – Завантаження 2 – тимчасове довготривале навантження

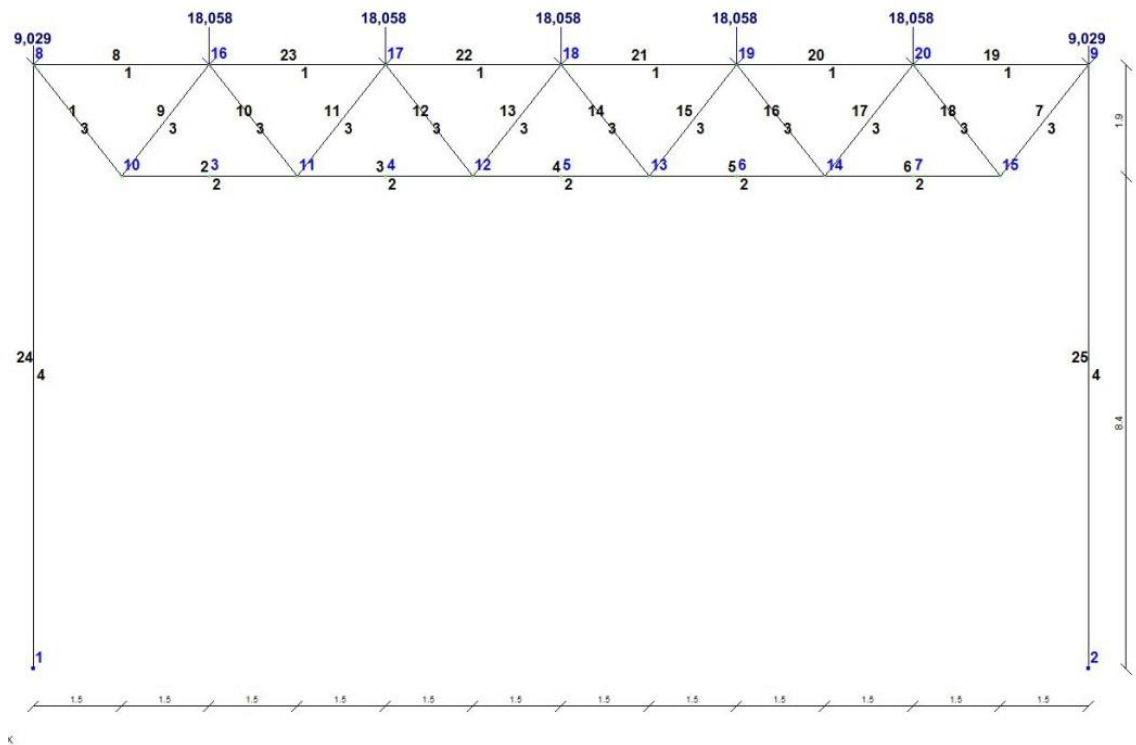


Рисунок 2.4 – Завантаження 3 – тимчасове снігове навантження

Жорсткість елементів задається у програмі Liga в табличній формі (таблиця 2.2), корегується у процесі розрахунку у додатку ЛІРСТК.

Таблиця 2.2 – Жорсткості елементів рами

Таблиця жорсткості		
Тип жорсткості	Найменування	Параметри (перетину-(см) жорсткості-(кН, м) розп. вага-(тс, дм))
1	Труба 140 x 4	$q=0.131605$
		$EF=351796, EI_y=814$
		$EI_z=814, GI_k=616$
		$Y1=0.0331, Y2=0.0331, Z1=0.0331, Z2=0.0331$
2	Труба 102 x 4.5	$q=0.105912$
		$EF=283732, EI_y=338$
		$EI_z=338, GI_k=256$
		$Y1=0.0233, Y2=0.0233, Z1=0.0233, Z2=0.0233$
3	Труба 89 x 4.5	$q=0.0919864$
		$EF=245901, EI_y=220$
		$EI_z=220, GI_k=167$
		$Y1=0.0201, Y2=0.0201, Z1=0.0201, Z2=0.0201$
4	Двутавр 30К3	$q=1.06794$
		$EF=2.85549e+006, EI_y=4.92e+004$
		$EI_z=1.62e+004, GI_k=107$
		$Y1=0.0379, Y2=0.0379, Z1=0.113, Z2=0.113$

Розрахунок переміщень і зусиль в елементах ферми виконується у програмі Ліра 9.6. На рисунку 2.5 представлено схему деформації рами. Епюри зусиль показано на рисунках 2.6 – 2.8.

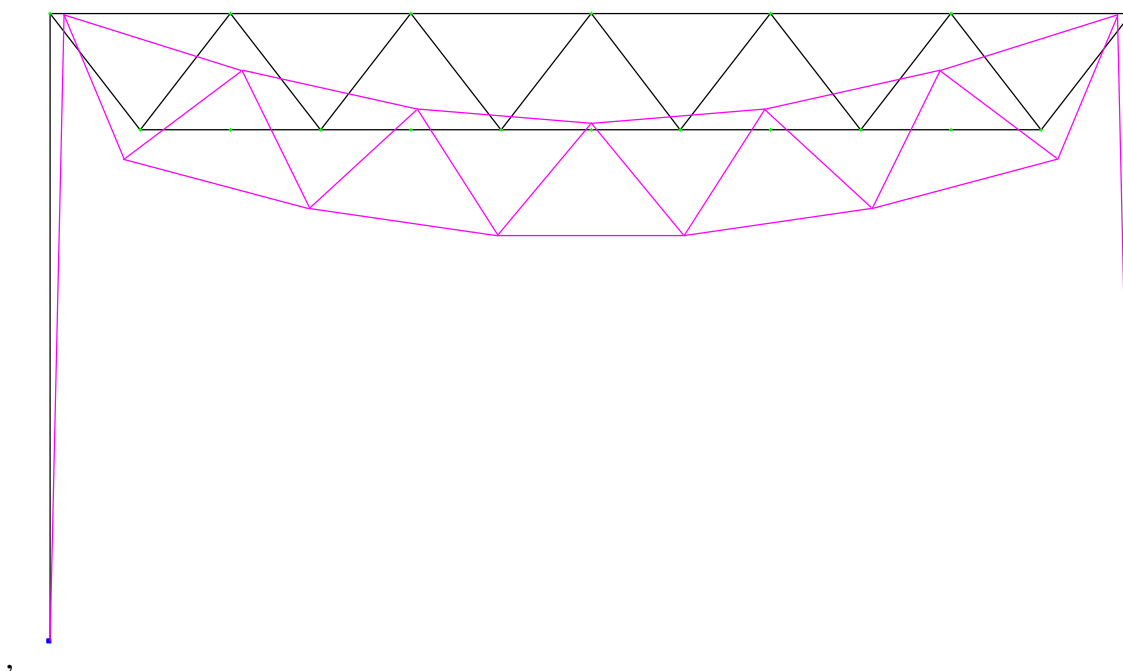


Рисунок 2.5 – Схема деформації рами

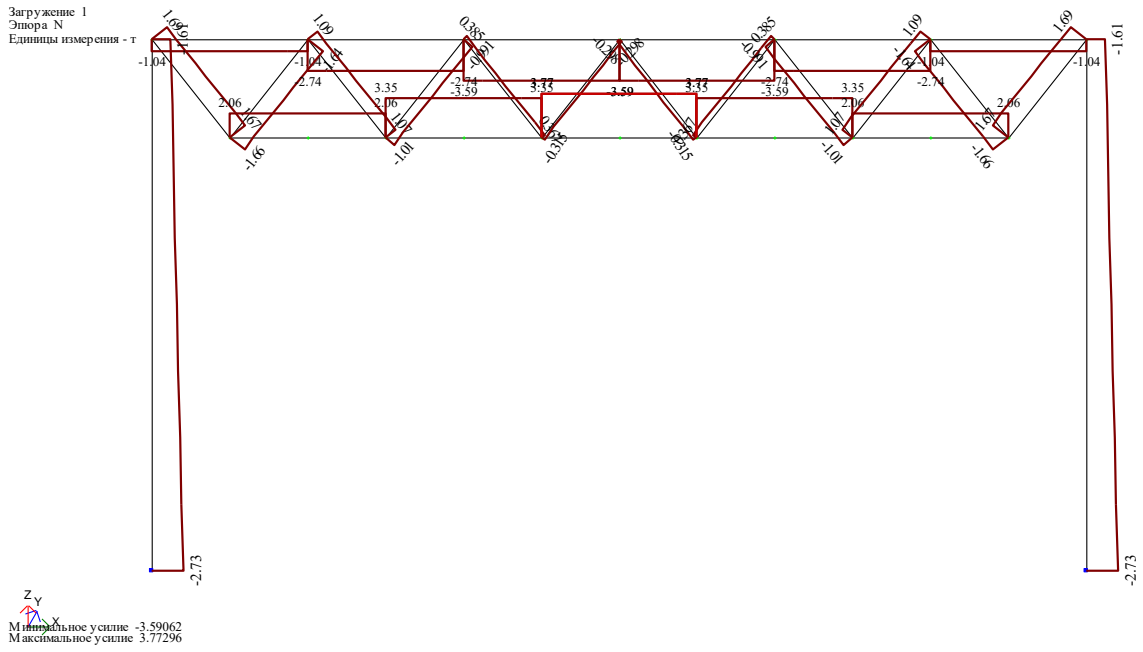


Рисунок 2.6 а – Епюри поздовжніх зусиль N від 1 завантаження

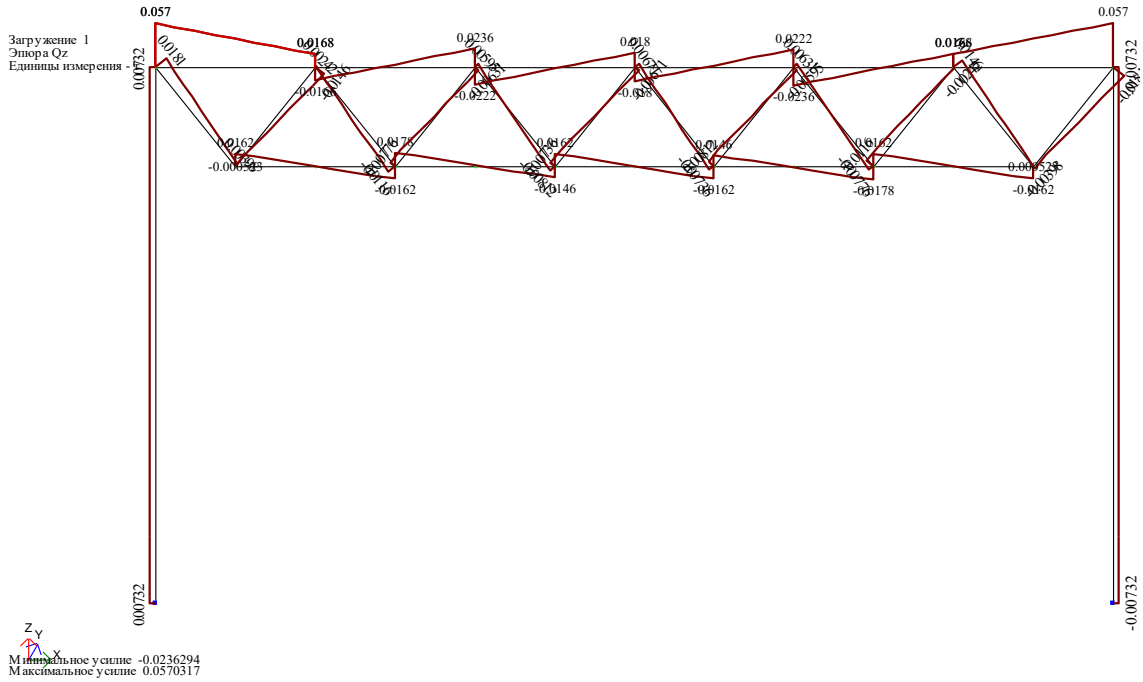


Рисунок 2.6 б – Епюри поперечних зусиль Q від 1 завантаження

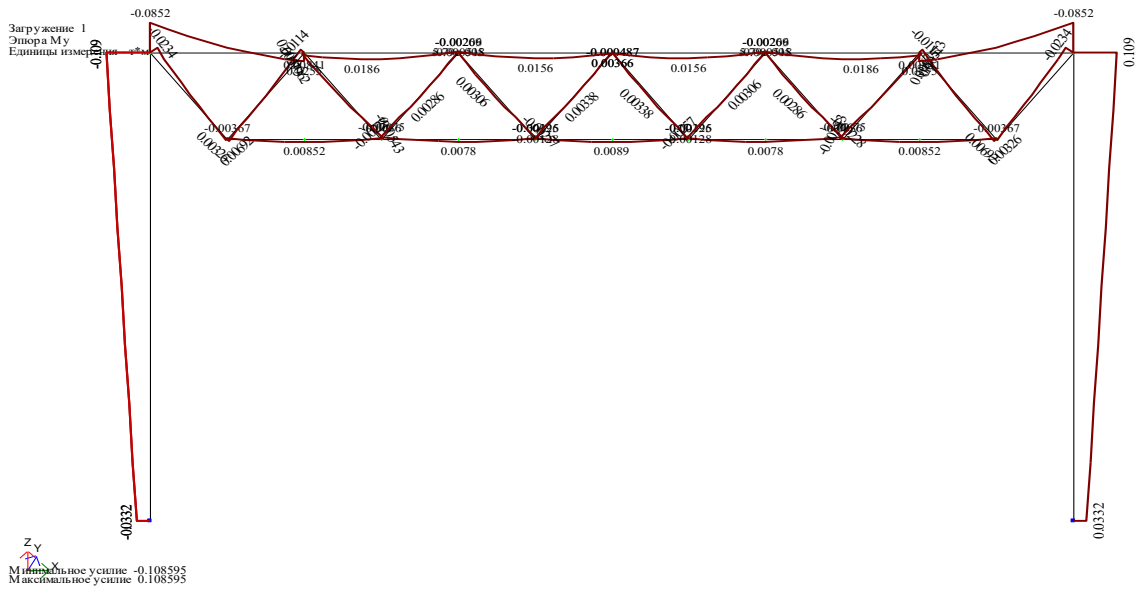


Рисунок 2.6 в – Епюри згинальних моментів М від 1 завантаження

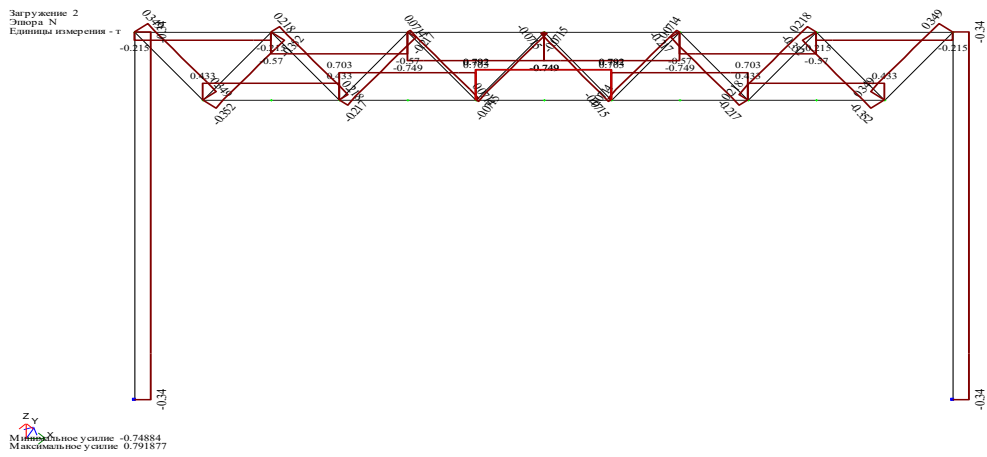


Рисунок 2.7 а – Епюри поздовжніх зусиль N від 2 завантаження

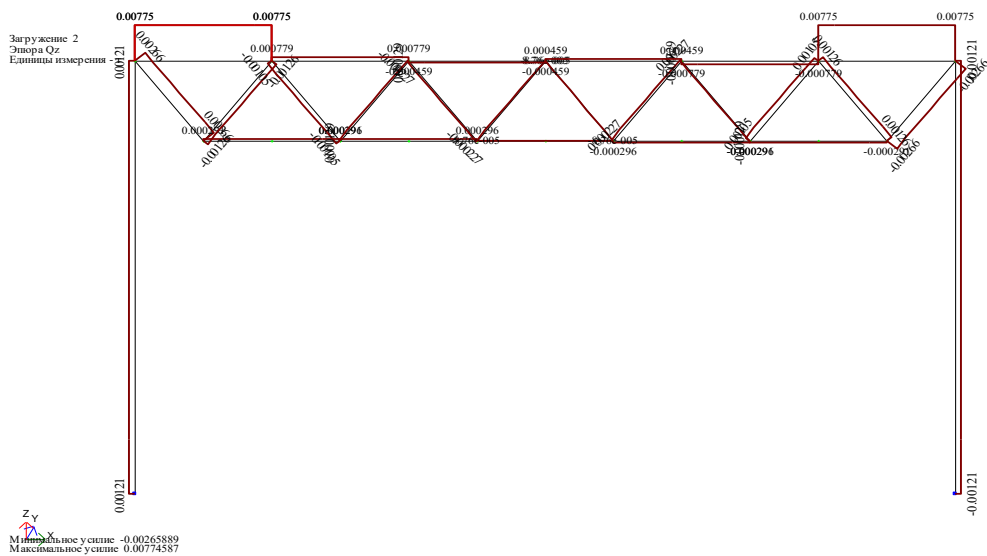


Рисунок 2.7 б – Епюри поперечних зусиль Q від 2 завантаження

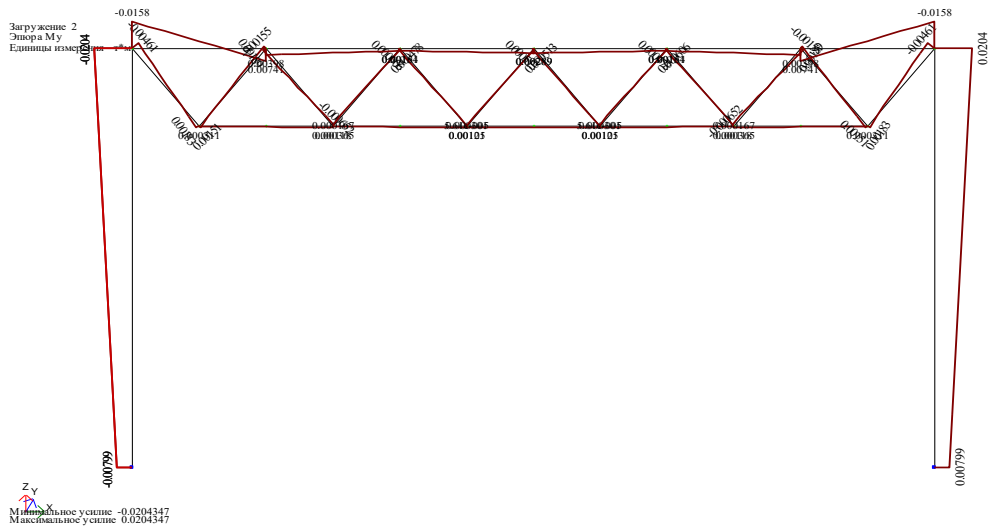


Рисунок 2.7 в – Епюри згинальних моментів M від 3 завантаження

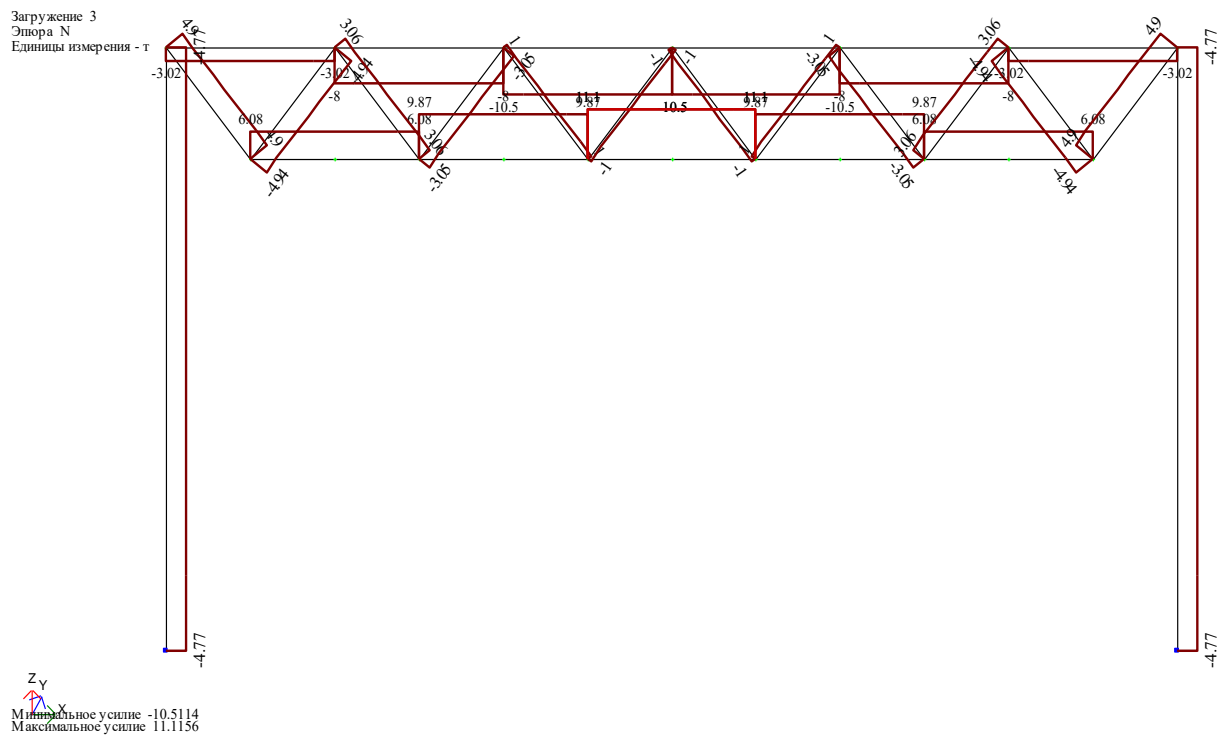


Рисунок 2.8 а – Епюри поздовжніх зусиль N від 3 завантаження

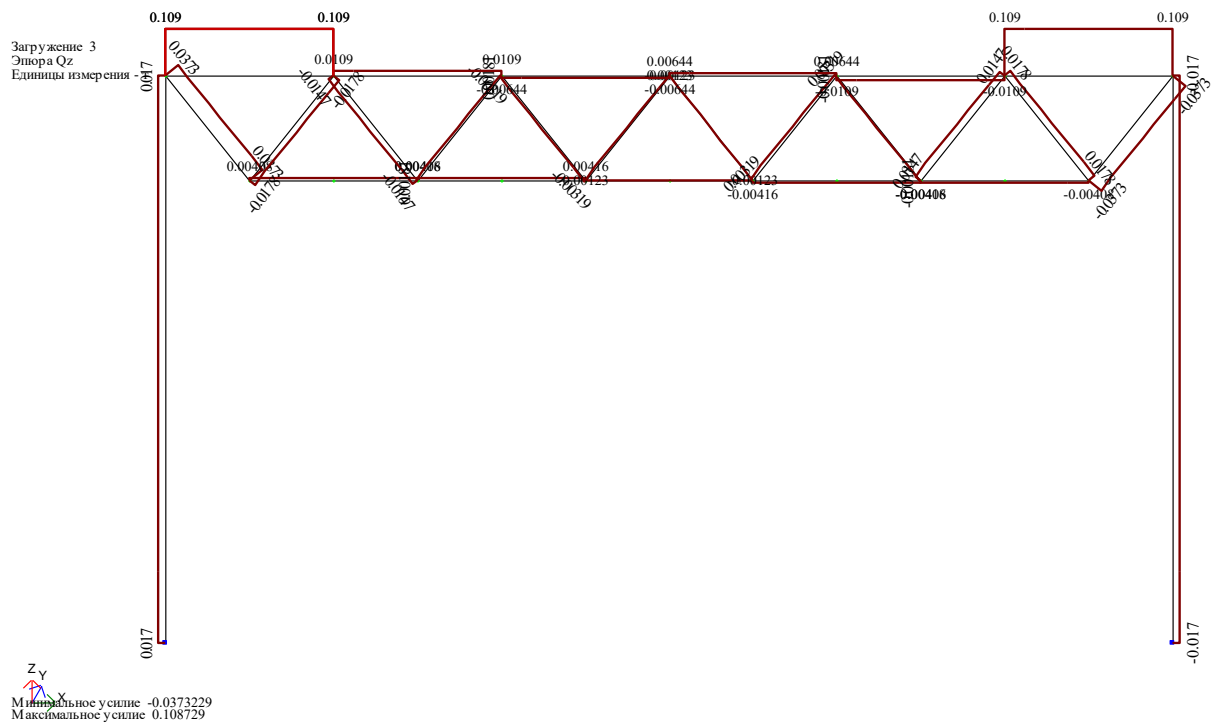


Рисунок 2.8 б – Епюри поперечних зусиль Q від 3 завантаження

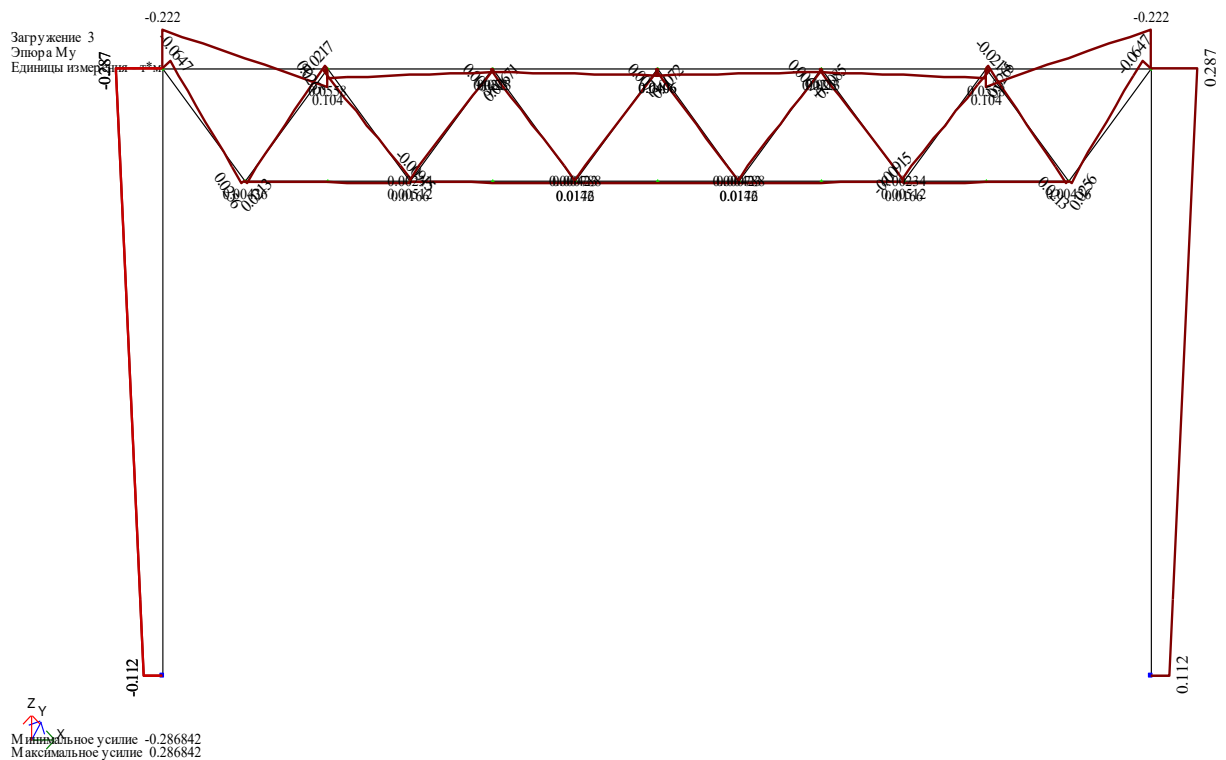


Рисунок 2.8 в – Епюри згинальних моментів M від 3 завантаження

Зусилля, що враховуються у програмі, представлено у табличній формі (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 – Зусилля в елементах рами

№ елем	№ перет	Склад РСУ	Критерій	N (т)	Mk (т*м)	Mu (т*м)	Qz (т)	№№ загрузж
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	довготр.	1	6.588	0.000	-0.088	0.055	1 3
1	2	довготр.	1	6.570	0.000	0.029	0.041	1 3
2	1	довготр.	1	8.137	0.000	0.001	0.020	1 3
2	2	довготр.	1	8.137	0.000	0.013	-0.012	1 3
2	2	довготр.	14	2.059	0.000	-0.004	-0.016	1
3	1	довготр.	1	13.221	0.000	-0.002	0.022	1 3
3	2	довготр.	1	13.221	0.000	0.016	-0.010	1 3
3	2	довготр.	14	3.350	0.000	-0.002	-0.015	1
4	1	довготр.	1	14.889	0.000	0.011	0.016	1 3
4	1	довготр.	13	3.773	0.000	-0.003	0.016	1
4	2	довготр.	1	14.889	0.000	0.011	-0.016	1 3
4	2	довготр.	14	3.773	0.000	-0.003	-0.016	1
5	1	довготр.	1	13.221	0.000	0.016	0.010	1 3
5	1	довготр.	13	3.350	0.000	-0.002	0.015	1
5	2	довготр.	1	13.221	0.000	-0.002	-0.022	1 3
6	1	довготр.	1	8.137	0.000	0.013	0.012	1 3

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	1	довготр.	13	2.059	0.000	-0.004	0.016	1
6	2	довготр.	1	8.137	0.000	0.001	-0.020	1 3
7	1	довготр.	1	6.570	0.000	0.029	-0.041	1 3
7	2	довготр.	1	6.588	0.000	-0.088	-0.055	1 3
8	1	довготр.	2	-4.063	0.000	-0.307	0.166	1 3
8	2	довготр.	2	-1.041	0.000	0.026	0.017	1
8	2	довготр.	6	-4.063	0.000	0.130	0.126	1 3
9	1	довготр.	2	-6.591	0.000	0.028	-0.018	1 3
9	2	довготр.	2	-6.573	0.000	-0.033	-0.032	1 3
10	1	довготр.	1	4.145	0.000	0.032	-0.012	1 3
10	1	довготр.	13	1.086	0.000	0.006	0.002	1
10	2	довготр.	1	4.127	0.000	-0.015	-0.026	1 3
11	1	довготр.	2	-4.056	0.000	0.000	0.010	1 3
11	2	довготр.	2	-4.038	0.000	0.006	-0.005	1 3
11	2	довготр.	14	-0.991	0.000	-0.001	-0.006	1
12	1	довготр.	1	1.387	0.000	0.009	0.003	1 3
12	1	довготр.	13	0.385	0.000	0.000	0.006	1
12	2	довготр.	1	1.369	0.000	-0.002	-0.011	1 3
13	1	довготр.	2	-1.319	0.000	0.003	0.009	1 3
13	2	довготр.	2	-1.301	0.000	0.007	-0.005	1 3
13	2	довготр.	14	-0.298	0.000	0.000	-0.007	1
13	2	довготр.	32	-0.369	0.000	0.000	-0.007	1 2

14	1	довготр.	2	-1.301	0.000	0.007	0.005	1 3
14	1	довготр.	13	-0.298	0.000	0.000	0.007	1
14	1	довготр.	33	-0.369	0.000	0.000	0.007	1 2
14	2	довготр.	2	-1.319	0.000	0.003	-0.009	1 3
15	1	довготр.	1	1.369	0.000	-0.002	0.011	1 3
15	2	довготр.	1	1.387	0.000	0.009	-0.003	1 3
15	2	довготр.	14	0.385	0.000	0.000	-0.006	1
16	1	довготр.	2	-4.038	0.000	0.006	0.005	1 3
16	1	довготр.	13	-0.991	0.000	-0.001	0.006	1
16	2	довготр.	2	-4.056	0.000	0.000	-0.010	1 3
17	1	довготр.	1	4.127	0.000	-0.015	0.026	1 3
17	2	довготр.	1	4.145	0.000	0.032	0.012	1 3
17	2	довготр.	14	1.086	0.000	0.006	-0.002	1
18	1	довготр.	2	-6.573	0.000	-0.033	0.032	1 3
18	2	довготр.	2	-6.591	0.000	0.028	0.018	1 3
19	1	довготр.	2	-4.063	0.000	-0.307	0.166	1 3
19	2	довготр.	2	-1.041	0.000	0.026	0.017	1
19	2	довготр.	6	-4.063	0.000	0.130	0.126	1 3
20	1	довготр.	2	-10.739	0.000	0.064	0.006	1 3
20	1	довготр.	13	-2.738	0.000	0.008	0.017	1
20	2	довготр.	2	-10.739	0.000	0.021	-0.035	1 3
21	1	довготр.	2	-14.102	0.000	0.019	0.029	1 3

Закінчення таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	2	довготр.	2	-14.102	0.000	0.044	-0.012	1 3
21	2	довготр.	14	-3.591	0.000	0.004	-0.018	1
22	1	довготр.	2	-14.102	0.000	0.044	0.012	1 3
22	1	довготр.	13	-3.591	0.000	0.004	0.018	1
22	2	довготр.	2	-14.102	0.000	0.019	-0.029	1 3
23	1	довготр.	2	-10.739	0.000	0.021	0.035	1 3
23	2	довготр.	2	-10.739	0.000	0.064	-0.006	1 3
23	2	довготр.	14	-2.738	0.000	0.008	-0.017	1
24	1	довготр.	2	-6.377	0.000	-0.395	0.024	1 3
24	2	довготр.	2	-7.499	0.000	-0.145	0.024	1 3
25	1	довготр.	2	-6.377	0.000	0.395	-0.024	1 3
25	2	довготр.	2	-7.499	0.000	0.145	-0.024	1 3

2.4 Конструктивний розрахунок ферми

Подальший розрахунок проведено в додатку ЛІРСТК, де виконується перевірка заданого перетину та підбір перетину необхідного. У таблицях 2.4, 2.5 представлено результати підбору перетинів елементів рами.

Таблиця 2.4 – Результати підбору перетинів елементів ферми

Еле-мент	НС	Шаг ребер (планок)	нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	1ПС	2ПС	М.У	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Перетин: 1. Труба 140 х 4											
Профіль: 140 х 4; ДСТУ 8943:2019											
Сталь: ВСтЗсп											
Сортамент: Труба електрозварна прямошовна											
8		Підібрано: 1. Труба 83 х 2									
		Профіль: 83 х 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
8	1	0	36	56	56	61	61	56	61	39	3.00
8	2	0	36	56	56	61	61	56	61	39	3.00
19		Підібрано: 1. Труба 83 х 2									
		Профіль: 83 х 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
19	1	0	36	56	56	61	61	56	61	39	3.00
19	2	0	36	56	56	61	61	56	61	39	3.00
20		Підібрано: 1. Труба 89 х 3									
		Профіль: 89 х 3; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
20	1	0	60	88	88	66	66	88	66	63	3.00
20	2	0	60	88	88	66	66	88	66	63	3.00
21		Підібрано: 1. Труба 114 х 2.5									
		Профіль: 114 х 2.5; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	1	0	73	92	92	52	52	92	52	78	3.00
21	2	0	73	92	92	52	52	92	52	78	3.00
22		Підібрано: 1. Труба 114 х 2.5									
		Профіль: 114 х 2.5; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
22	1	0	73	92	92	52	52	92	52	78	3.00
22	2	0	73	92	92	52	52	92	52	78	3.00
23		Підібрано: 1. Труба 89 х 3									
		Профіль: 89 х 3; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
23	1	0	60	88	88	66	66	88	66	63	3.00
23	2	0	60	88	88	66	66	88	66	63	3.00
Перетин: 2. Труба 102 х 4.5											
Профіль: 102 х 4.5; ДСТУ 8943:2019											
Сталь: ВСтЗсп											
Сортамент: Труба електрозварна прямошовна											
2		Підібрано: 1. Труба 83 х 2									
		Профіль: 83 х 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
2	1	0	73	0	30	30	0	73	30	0	3.00
2	2	0	73	0	30	30	0	73	30	0	3.00
3		Підібрано: 2. Труба 83 х 2.5									
		Профіль: 83 х 2.5; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
3	1	0	95	0	30	30	0	95	30	0	3.00
3	2	0	95	0	30	30	0	95	30	0	3.00

4		Підібрано: 2. Труба 89 x 2.5									
		Профіль: 89 x 2.5; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
4	1	0	100	0	28	28	0	100	28	0	3.00
4	2	0	100	0	28	28	0	100	28	0	3.00
5		Підібрано: 2. Труба 83 x 2.5									
		Профіль: 83 x 2.5; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
5	1	0	95	0	30	30	0	95	30	0	3.00
5	2	0	95	0	30	30	0	95	30	0	3.00
6		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
6	1	0	73	0	30	30	0	73	30	0	3.00
6	2	0	73	0	30	30	0	73	30	0	3.00
1		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
1	1	0	59	0	28	28	0	59	28	0	2.42
1	2	0	59	0	28	28	0	59	28	0	2.42
7		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
7	1	0	59	0	28	28	0	59	28	0	2.42
7	2	0	59	0	28	28	0	59	28	0	2.42

Закінчення таблиці 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
9	1	0	59	86	53	53	63	86	53	63	2.42
9	2	0	59	86	53	53	62	86	53	62	2.42
10		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
10	1	0	37	0	28	28	0	37	28	0	2.42
10	2	0	37	0	28	28	0	37	28	0	2.42
11		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
11	1	0	36	53	47	47	38	53	47	38	2.42
11	2	0	36	53	47	47	38	53	47	38	2.42
12		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
12	1	0	12	0	28	28	0	12	28	0	2.42
12	2	0	12	0	28	28	0	12	28	0	2.42
13		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
13	1	0	12	17	47	47	21	17	47	21	2.42
13	2	0	12	17	47	47	21	17	47	21	2.42
14		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									

		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
14	1	0	12	17	47	47	21	17	47	21	2.42
14	2	0	12	17	47	47	21	17	47	21	2.42
15		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
15	1	0	12	0	28	28	0	12	28	0	2.42
15	2	0	12	0	28	28	0	12	28	0	2.42
16		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
16	1	0	36	53	47	47	38	53	47	38	2.42
16	2	0	36	53	47	47	38	53	47	38	2.42
17		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
17	1	0	37	0	28	28	0	37	28	0	2.42
17	2	0	37	0	28	28	0	37	28	0	2.42
18		Підібрано: 1. Труба 83 x 2									
		Профіль: 83 x 2; ДСТУ 8943:2019									
		Сталь: ВСтЗсп									
18	1	0	59	86	53	53	62	86	53	62	2.42
18	2	0	59	86	53	53	63	86	53	63	2.42

Таблиця 2.5 – Результати підбору перетинів колони

Еле-мент	Шаг ребер (планок)						Відсоток вичерпання несучої здатності колони по перетинам, %						Дов-жина елемента
	нор	УУ 1	УZ1 Z	УУ Z	ГУ1	ГZ 1	УС	УП	1П С	2П С	М. У		
Перетин: 4. Двотавр 30К3													
Профіль: 30К3; ДСТУ 8768:2018													
Сталь: 18кп													
Сортамент: Двотавр с паралельними гранями полок типу К(колонний)													
24	Підібрано: 4. Двотавр 30К1												
	Профіль: 30К1 ДСТУ 8768:2018												
	Сталь: 18кп												
24	0.00	3	5	8	0	53	92	28	40	8	92	40	10.30
24	0.00	3	5	9	0	53	92	32	40	9	92	40	10.30
25	Підібрано: 4. Двотавр 30К1												
	Профіль: 30К1 ДСТУ 8768:2018												
	Сталь: 18кп												
25	0.00	3	5	8	0	53	92	28	40	8	92	40	10.30
25	0.00	3	5	9	0	53	92	32	40	9	92	40	10.30

2.5 Розробка робочих креслень

З'єднання трубчастих стержнів у вузлах ферми повинне забезпечувати міцність вузла і герметичність торців труб. Це запобігає виникненню корозії з внутрішньої сторони порожнинних елементів. У фермі прийнято найбільш раціональні безфасоночні вузли з безпосереднім примиканням стержнів ґрат до поясів. Примикання розкосів до поясів виконується з обробленням торців, зварювання у вузлових з'єднаннях труб робиться з проплавленням стінки труби на всю товщину. Заводські зварні з'єднання елементів ферм виконуються напівавтоматичним зварюванням, на монтажі допускається застосування ручного зварювання.

РОЗДІЛ 3

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

						ЗІЕІТ ІНЖ БЦІ ДП ОіФ 1920023 ПЗ			
Зм.	Кіль.	Арк.	№ док.	Пілл.	Дата				
Зав.каф.	Мілюкова І.Р.					Проект будівництва автомобільного виставкового центру у м. Чорноморськ Одеської області	стадія	аркуш	аркушів
Керівник	Мілюкова І.Р.						ЛП	44	13
Консультант	Мілюкова І.Р.						БЦІ-228		
Дипломник	Бабоян А.А.								
Н.контроль	Мілюкова І.Р.								

3.1 Вихідні данні

3.1.1 Конструктивні положення

Конструювання фундаментів проведено ґрунтуючись на вимогах [33]. Запроектовано стовпчасті фундаменти під колони автомобільного виставкового центру в осях В – Е на які спираються конструкції покриття.

3.1.2 Інженерно-геологічні умови майданчику будівництва

Згідно інженерного паспорту регіону в районі міста Чорноморськ Одеської області починаючи з покрівлі залягають такі породи: нрutowo-рослинний шар, лесовидні суглинки, червонуваті та бурі глини, вапняк, сіра щільна глина меотичного віку, що є водоупором. На узбережжі спостерігається вихід на поверхню піщаних порід, лесовидних суглинків і супісків четвертинної системи, неогенова глина і вапняки.

Для проведення геологічної розвідки згідно норм [34] забурено три розвідувальні свердловини вздовж вісі Г будівлі, відстань між свердловинами 30 м. Абсолютні відмітки гирла свердловин 20,50; 20,55 і 20,65 м. Геологічний розріз наведено на рис. 3.1.

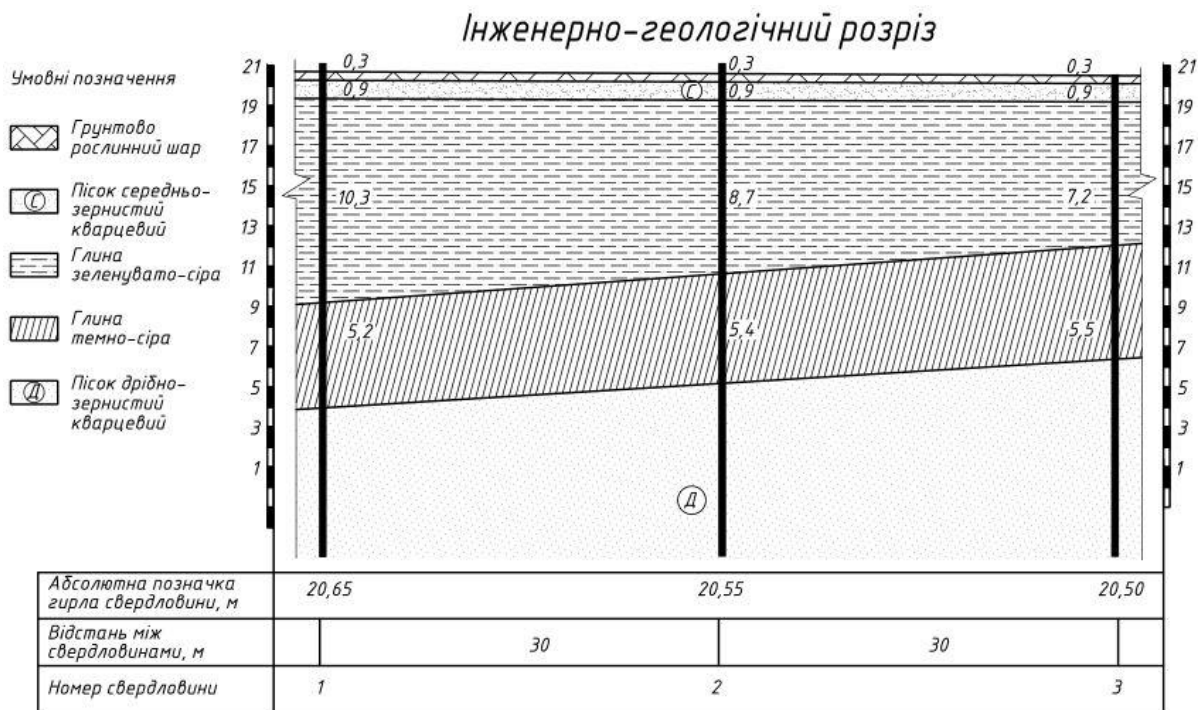


Рисунок 3.1 - Геологічний розріз

3.1.3 Фізико-механічні характеристики ґрунтів

За [34], [35], [36] визначено основні фізико-механічні характеристики ґрунтової основи на майданчику будівництва. Зведені данні геологічних вишукувань наведено у таблиці 3.1.

Основними показниками ґрунтів є:

- вологість, W , д.о.
- питома вага, γ , кН/м³.
- питома вага часок, γ_s , кН/м³.
- вологість на границі розкатування, W_p , д.о.
- вологість на границі текучості, W_L , д.о.
- питома вага сухого ґрунту (формула 3.1)

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + W} \quad (3.1)$$

- коефіцієнт пористості (формула 3.2):

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1 \quad (3.2)$$

– пористість (формула 3.3):

$$n = \left(1 - \frac{\gamma_s}{\gamma_d}\right) \cdot 100\% \quad (3.3)$$

– питома вага ґрунту зваженого у воді (формула 3.4):

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} \quad (3.4)$$

– число пластичності (формула 3.5):

Таблиця 3.1 – Фізико-механічні характеристики ґрунтів

Характеристики	Позначення	інженерно-геологічний елемент			
		пісок середньозернистий кварцевий маловологий середньої щільності	глина зеленувато-сіра тугопластична	глина темно-сіра тугопластична	пісок дрібнозернистий кварцевий маловологий середньої щільності
Потужність шару, м	h	0,9	7,2-10,3	5,2-5,5	10 і більше
Вологість природня, д.о.	W	0,10	0,25	0,24	0,11
Вологість на границі пластичності, д.о.	W_P	–	0,18	0,19	–
Вологість на границі текучості, д.о.	W_L	–	0,35	0,36	–
Число пластичності, д.о.	I_P	–	0,17	0,17	–
Показник текучості, д.о.	I_L	–	0,41	0,29	–
Питома вага ґрунту, кН/м ³	γ	16,8	18,9	19,2	15,9

Питома вага часток, кН/м ³	γ_s	24,5	24,1	22,9	25,1
Питома вага сухого ґрунту, кН/м ³	γ_d	15,27	15,12	15,48	14,32
Коефіцієнт пористості, д.о.	e	0,60	0,59	0,48	0,75
Пористість, %	n	37,7	37,3	32,4	42,9
Ступінь вологості, д.о.	S_r	0,41	1,01	1,15	0,37
Питома вага ґрунту зваженого у воді, кН/м ³	γ_{sb}	9,04	8,85	8,72	8,62
Кут внутрішнього тертя, град.	φ_n	36,5	18	18	34
Питоме зчеплення, кПа	C_n	1,5	57	57	3
Модуль деформації, МПа	E	35	21	21	33
Умовний розрахунковий опір, кПа	R_0	400	428	542	300
Висновок про можливість використання в якості основи		допустиме	допустиме	допустиме	допустиме

$$I_P = W_L - W_P \quad (3.5)$$

– показник текучості (формула 3.6):

$$I_L = \frac{W - W_P}{I_P} \quad (3.6)$$

– ступінь вологості (формула 3.7):

$$S_r = \frac{W \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} \quad (3.7)$$

- питоме зчеплення C_n ,
- кут внутрішнього тертя φ_n ,
- модуль деформації ґрунтів E ,
- умовний розрахунковий опір ґрунтів R_0 .

3.2 Розрахунок фундаменту під колону

Згідно архітектурно-конструктивних рішень максимальне стискаюче навантаження передається на фундаменти під колони К3, вантажна площа для яких становить $9 \times 6 = 54 \text{ м}^2$ (половина довжини ферми \times поперечний крок колон). Використовуючи данні розрахунково-конструктивного розділу, отримуємо величину навантаження на колону від постійного навантаження на прогони покрівлі $520,1 \text{ Н/м}^2$, довготривале корисне навантаження на ферму $617,5 \text{ Н/м}^2$, снігове навантаження $1003,2 \text{ Н/м}^2$. Вага половини ферми 827 Н . Стискаюче зусилля у колонні К3 розраховується за формулою 3.8:

$$N_{II} = (520,1 + 617,5 + 1003,2) \cdot 54 + 827 = 116\,430 \text{ Н} = 116,43 \text{ кН} \quad (3.8)$$

Фундаменти під колони конструюємо стовбчастими монолітними.

3.2.1 Визначення глибини закладання фундаменту

Глибина закладання фундаменту на природній основі визначається наступними факторами:

- інженерно-геологічні умови ділянки будівництва;
- мінімальна допустима глибина закладання фундаментів $0,5 \text{ м}$;
- конструктивні особливості будівлі (відсутність підвалу, уніфікація та модульність розмірів);
- глибина сезонного промерзання ґрунтів;
- наявність та глибина залягання ґрунтових вод.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту визначається за формулою 3.9:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{|M_t|} \quad (3.9)$$

де d_0 величина, що залежить від виду ґрунту, що розташовано під подошвою фундаменту, що проектується, попередньо приймаємо $0,23 \text{ м}$ для глини (другий ґрунтовий шар);

$M_t = 1,9$ – безрозмірний коефіцієнт, що численно дорівнює сумі

абсолютних значень середньомісячних від'ємних температур за зимовий період в м. Чорноморськ (розраховано наближено за кліматологічними даними м. Одеса).

$$d_{fn} = 0,23 \times \sqrt{1,9} = 0,32 \text{ м}$$

На ділянці підземні води залягають під водоупорним 3 шаром на глибині більше 14 м, тому фундаменти мають залягати на глибині не менше нормативної глибини промерзання. Таким чином значення глибини закладання фундаментів будемо проектувати конструктивно, не менше мінімально допустимої – 0,5 м від рівня землі. Враховуючи вимогу, щоб межі напластовувань шарів ґрунтів знаходились на відстані не менше 0,3–0,5 м від подошви фундаменту проектуємо закладання подошви на глибині 1,5 м від рівня землі. Відмітка подошви фундаменту від рівня чистої підлоги з врахуванням рівня планування становитиме -2,000 м. Основою під фундаменти є 2 ґрунтовий шар – глина тугопластична. Заглиблення подошви від верхньої границі 2 шару становитиме 0,3 м.

3.2.2 Визначення умовної ширини подошви фундаменту

Умовна ширина подошви окремого (стовбчастого) фундаменту розраховується за формулою 3.10:

$$b_0 = \sqrt{\frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_{mt} \cdot d}} \quad (3.10)$$

де γ_{mt} – усереднене значення питомої ваги матеріалу фундаменту і ґрунту на його уступах, що прийнято 20 кН/м^3 ,

R_0 – умовний розрахунковий опір ґрунту, що розташовано безпосередньо під подошвою фундаменту, 428 кН/м^2 .

d – заглиблення фундаментів від рівня планування.

$$b_0 = \sqrt{\frac{116,43}{428 - 20 \cdot 1,5}} = 0,54 \text{ м}$$

За значенням ширини підшоши фундаменту визначаємо розрахунковий опір ґрунту під підшовою фундаменту за формулою 3.11:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \times \left[M_\gamma \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma'_{II} + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma'_{II} + M_c \times C_{II} \right] \quad (3.11)$$

де γ_{c1}, γ_{c2} – коефіцієнти умови роботи, що залежать від типу ґрунту основи та конструктивної схеми будівлі та дорівнюють 1,2 та 1,0 відповідно,

k – коефіцієнт, що дорівнює 1,1 якщо ϕ і c ґрунту визначені за довідковими таблицями;

M_γ, M_q, M_c – коефіцієнти, що залежать від куту внутрішнього тертя ϕ_{II} ґрунту і рівні 0,43; 2,73 та 7,31 відповідно;

k_z – коефіцієнт, що при $b < 10$ м дорівнює 1,

b – ширина підшоши фундаменту, що визначена за формулою 3.10;

$\gamma_{II}, \gamma'_{II}$ – усереднені розрахункові значення питомої ваги ґрунтів нижче та вище підшоши фундаменту; за формулою 3.12:

$$\gamma_{II} = \frac{\sum_{i=1}^n \gamma_{III} h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \quad (3.12)$$

$$\gamma_{II} = 17,52 \text{ кН/м}^3, \quad \gamma'_{II} = 17,5 \text{ кН/м}^3$$

c_{II} – питоме зчеплення ґрунту під підшовою фундаменту, 57 кПа;

d_1 – для будівель без підвалу дорівнює глибині закладання фундаментів, 1,5 м;

d_b – глибина підвалу, за його відсутності $d_b = 0$ м.

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,0}{1,1} (0,43 \cdot 1 \cdot 0,54 \cdot 17,52 + 2,73 \cdot 1,5 \cdot 17,5 + (2,73 - 1) \cdot 0 \times 17,5 + 7,31 \cdot 57) = 537 \text{ кПа}$$

Використовуючи значення розрахункового опору R повторно визначимо ширину підшви фундаменту b за формулою 3.13:

$$b = \sqrt{\frac{N_{II}}{R - \gamma_{mt} \cdot d}} \quad (3.13)$$

$$b = \sqrt{\frac{116,43}{537 - 20 \cdot 1,5}} = 0,48 \text{ м}$$

Отримані значення b і R уточнено методом послідовних наближень, допоки значення не перестали змінюватись більше ніж на 10%. Остаточного отримано $b = 0,48$ м та $R = 537$ кПа. Відповідна площа підшви фундаменту має становити не менше $0,2304 \text{ м}^2$.

3.2.3 Конструювання фундаментів

В розрахунково-конструктивному розділі запроєктовано вузол опирання на фундамент металевої колони з прокатного двутавру №30 через опорну пластину розмірами 500×400 мм. Згідно цього проєктуємо підколонник фундаменту перерізом 500×500 мм, висотою 1200 мм. Для забезпечення стійкості конструктивно призначаємо плитну частину перерізом 1100×1100 мм, загальна площа $1,21 \text{ м}^2$, що більше за розрахункову та задовольняє умові за несучою здатністю. Виліт уступу фундаменту 300 мм, висота плитної частини 300 мм. Об'єм бетону фундаментного стовпу $0,663 \text{ м}^3$, вага 1,66 т. Загальна висота 1,5 м.

Проєктуємо для стовбчастих фундаментів бетон за [37], [38] класу С12/15 міцністю на стиск 15 МПа. Перевірка достатності обраного класу

бетону виконується за формулою 3.14:

$$N \leq \gamma_{c1} \cdot f_{cd} \cdot b^2 \quad (3.14)$$

де N – сума всіх завантажень, що прикладені до фундаменту з врахуванням власної ваги фундаментного стовпу та ваги ґрунту на уступах,

$$N = 116,43 + 1,66 \times 9,81 + 17,5 \times (1,1 \times 1,1 \times 1,5 - 0,663) = 152,9 \text{ кН},$$

γ_{c1} – коефіцієнт умов роботи бетону при тривалому навантаженні,

f_{cd} – розрахункова міцність бетону при стиску

$$152,9 \text{ кН} \leq 0,9 \cdot 8500 \cdot 1,1^2 = 9257 \text{ кН}$$

Запроектованої міцності бетону достатньо, тому поперечне армування не потрібно, розрахунок на дію поперечної сили не виконується.

Поздовжнє армування розраховується згідно вимог [38], [39] за 1 групою граничних навантажень. Необхідна площа армування визначається за формулою 3.15:

$$A_s = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot f_{yd}} \quad (3.15)$$

де M – момент, що виникає в перерізі консольної ділянки подушки, кН·м², розраховується за формулою 3.16;

h_0 – робоча висота перерізу з врахуванням товщини захисного шару бетону для монолітних фундаментів на бетонній підготовці, $h_0 = 265$ мм;

f_{yd} – розрахунковий опір на розтяг поздовжньої періодичної арматури класу А400С, за [40] становить $f_{yd} = 364$ МПа.

$$M = \frac{N \cdot (b - 0,5)^2}{8 \cdot b} \quad (3.16)$$

$$M = \frac{152,9 \cdot (1,1 - 0,5)^2}{8 \cdot 1,1} = 6,26 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$A_s = \frac{6,26}{0,9 \cdot 0,265 \cdot 364000} = 0,000072 \text{ м}^2 = 0,72 \text{ см}^2$$

Розрахована площа армування порівняно мала, тому, ґрунтуючись на мінімально рекомендованих розмірах робочої арматури Ø10 проектуємо армування стержнями 6 стержнями Ø10 А400С з кроком 200 м, $A_s = 4,71 \text{ см}^2$, маса 1 м.п. 0,617 кг.

$$\text{Коефіцієнт армування } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h} \times 100\% = \frac{0,000471}{1,1 \cdot 0,3} \times 100\% = 0,14\%.$$

Армування підколонника сітками зі стержнями Ø8 А240С конструктивне для забезпечення транспортування та монтажу конструкцій.

3.2.4 Перевірка напруги в основі фундаменту

Умова перевірки напруг під подошвою фундаменту має вигляд 3.17:

$$p_{\text{сер}} \leq R_2 \quad (3.17)$$

де $p_{\text{сер}}$ - середній тиск по подошві фундаменту, що визначається за формулою 3.18:

$$p_{\text{сер}} = \frac{N}{A} \quad (3.18)$$

A – площа подошви фундаменту

$$p_{\text{сер}} = \frac{152,9}{1,1 \cdot 1,1} = 126,4 \text{ кН/м}^2$$

Умова 3.17 виконується: $126,4 \leq 537$, напруга під подошвою фундаменту не перевищує розрахункового опору ґрунтової основи.

3.2.5 Розрахунок осадки фундаменту

Осадка фундаменту підрахована методом пошарового підсумування. Елементарні шари прийнято 10% розміру підшви фундаменту. $h = 0,1 \cdot 1,1 = 0,11$ м. Напряга від власної ваги ґрунту σ_{zgi} в i -му шарі розраховується за формулою 3.19:

$$\sigma_{zgi} = \sigma_{zg0} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot \bar{h}_i \quad (3.19)$$

де σ_{zg0} – напряга від власної ваги ґрунту під подошвою фундаменту, що розраховується як сума напруг від усіх шарів, що розташовані вище відмітки закладання фундаменту;

γ_i – питома вага відповідного i -го шару ґрунту;

\bar{h}_i – потужність відповідного i -го шару;

n – кількість шарів від яких визначається напряга.

Додатковий тиск безпосередньо під подошвою фундаменту розраховується за формулою 3.20:

$$p_0 = p_{\text{сер}} - \sigma_{zg0} \quad (3.20)$$

Додатковий тиск по подошві кожного елементарного шару розраховується за формулою 3.21:

$$\sigma_{zpi} = p_0 \cdot \alpha_i \quad (3.21)$$

де α_i – коефіцієнт, що приймається за довідниковими таблицями в залежності від співвідношення сторін подошви прямокутного фундаменту.

Розрахунки проведено до виконання умови $\sigma_{zpi} = 0,2 \cdot \sigma_{zgi}$, що за глибиною відповідає нижній границі товщі, що стискається. Середнє значення напруги $\bar{\sigma}_{zpi}$ кожного елементарного шару визначено як середнє арифметичне для двох суміжних шарів.

Осадка елементарного шару розраховується за формулою 3.22:

$$S_i = 0,8 \cdot \frac{\bar{\sigma}_{zpi} \cdot \bar{h}_i}{E_i} \quad (3.22)$$

де E_i – модуль деформації ґрунту елементарного шару.

Розрахункова загальна осадка основи S_{max} , дорівнює сумі осадок елементарних шарів і представляє собою осадку фундаменту.

Перевірка за абсолютними деформаціям полягає у виконанні умови 3.23:

$$S_{max} \leq S_{max,u} \quad (3.23)$$

де $S_{max,u}$ – гранично допустима осадка фундаменту для цивільних одноповерхових і багатопверхових будинків з повним каркасом дорівнює 0,15 м.

Результати розрахунку представлено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Осадка фундаменту на природній основі

$\bar{h}_i, м$	$z_i, м$	$\xi_i, м$	α_i	$\sigma_{zpi}, кПа$	$\bar{\sigma}_{zpi}, кПа$	$\sigma_{zgi}, кПа$	$0,2 \cdot \sigma_{zgi}$	$S_i, м$	$E_i, кПа$	$\gamma_i, кН/м^3$
0	0,00	0,0	1,000	99,84	98,8	26,5	5,3	0,000000	21000	18,9
0,11	0,11	0,2	0,980	97,84	96,8	28,5	5,7	0,000406	21000	18,9
0,11	0,22	0,4	0,960	95,85	91,9	30,6	6,1	0,000385	21000	18,9
0,11	0,33	0,6	0,880	87,86	83,9	32,7	6,5	0,000351	21000	18,9
0,11	0,44	0,8	0,800	79,87	75,0	34,8	7,0	0,000314	21000	18,9
0,11	0,55	1,0	0,703	70,19	65,3	36,9	7,4	0,000274	21000	18,9
0,11	0,66	1,2	0,606	60,50	56,6	38,9	7,8	0,000237	21000	18,9
0,11	0,77	1,4	0,528	52,67	48,7	41,0	8,2	0,000204	21000	18,9

0,11	0,88	1,6	0,449	44,83	42,0	43,1	8,6	0,000176	21000	18,9
$S_{max} = 0,0023$ м										

Нижня границя товщі, що стискається розташована на глибині 0,88 м відносно рівня підосви фундаменту або 2,38 м відносно рівня планування. $S_{max,u} = 0,0023$ м, $S_{max} = 0,15$ м, умова 3.23 виконується, осадка фундаменту не перевищує гранично допустимої.

Фундаменти під огорожуючі конструкції прийнято у вигляді монолітних фундаментних балок, які спираються на бетонні стовпи. Під внутрішню цегляну стіну – стрічкові з блоків фундаментних стінових за [41] та плит фундаментних за [42]. Специфікацію елементів наведено в графічній частині проекту.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

						ЗІЕІТ ІНЖ БЦІ ДП ТОВВ 1920023 ПЗ			
Зм.	Кіль.	Арк.	№ док.	Пілл.	Дата				
Зав.каф.	Мілюкова І.Р.					Проект будівництва автомобільного виставкового центру у м. Чорноморськ Одеської області	стадія	аркуш	аркушів
Керівник	Мілюкова І.Р.						ДП	57	26
Консультант	Мілюкова І.Р.						БЦІ-228		
Дипломник	Бабоян А.А.								
Н.контроль	Мілюкова І.Р.								

4.1 Технологічна карта на монтаж плит перекриття

4.1.1 Область застосування

Технологічну карту розроблено на монтаж збірних залізобетонних плит перекриття і покриття. Наведено інструкцію з технології та організації ведення робіт при зведенні автомобільного виставкового центру по вул. Сухолиманська у м. Чорноморськ Одеської області.

Для складання карти визначено склад технологічних операцій, сформульовано вимоги до контролю якості та приймання виконаних робіт, розраховано планову трудомісткість робіт, трудові, виробничі і матеріальні ресурси, зазначено заходи з охорони праці.

Будівлю запроектовано двосекційною. Перша секція – виставково-торгівельна (в осях 1-5), друга – адміністративні приміщення, сервісна зона станції технічного обслуговування авто (в осях 5-11). Блок виставкової зони одноповерховий, адміністративний блок двоповерховий з антресоллю. Плити перекриття перекривають торговельно-офісні приміщення виставкової зони (в осях 4-5) та адміністративно-побутові приміщення другої секції, утворюючи антресоль (в осях А-В, 5-11). Плити спираються на цегляну стіну товщиною 380 мм, що утворює протипожежну перепону, та поздовжні та поперечні балки двотаврового перерізу по осях 4, А, В. Технологічну карту розроблено на виконання робіт в теплий період року – з травня по липень,

оскільки монтаж залізобетонних елементів в холодний період часу вимагає спеціальних заходів щодо запобігання заморожування будівельних розчинів.

Технологічна карта розроблена на основі:

- типових креслень будівлі;
- вимог державних будівельних норм і правил;
- норми і розцінок на будівельно-монтажних роботи;
- виробничих норм витрати матеріалів.

4.1.2 Підрахунок об'ємів робіт

До основного складу робіт входить монтаж плит перекриття. Ці роботи включають також зварювання закладних виробів, закладення розчином швів. Монолітні ділянки не передбачено завдяки модульності прийнятих координаційних розмірів об'єкту.

Кількість і марка залізобетонних елементів визначені відповідно до координаційних розмірів будівлі, несучої здатності елементів. Кількість будівельного розчину та довжину зварювальних швів за кошторисними нормами. Відомість елементів наведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Потреба в збірних залізобетонних елементах

№ п/п	Марка елемента	Розміри, мм			Витрати бетону, м ³	Маса, кг	Кілк.
		ℓ	b	h			
П1	1ПК60.15-6	5980	1490	220	1,12	2800	24
П2	1ПК50.15-6	4980	1490	220	0,95	2400	26
П3	1ПК30.15-6	2980	1490	220	0,57	1425	2

Локальний кошторис на монтажні роботи складено у програмі Експерт-Кошторис згідно вимог [43], [44] і наведено в таблиці 4.2. Потребу будівництва в засобах механізації наведено в таблиці 4.3, у інших будівельних матеріалах і засобах у таблиці 4.4.

4.1.3 Вибір монтажного крану

Кран для монтажу плит перекриття обрано за його параметричними характеристиками. Параметрами задається залежність вантажопідйомності крану

від вильоту стріли та висоти підйому стріли. Вибір крану виконано по найбільшій монтажній масі плити перекриття, масі найбільш віддаленої від місця стоянки крану плити перекриття, необхідному вильоту і висоті підйому стріли з заданою масою. Найважчий елемент – плита покриття 1ПК60.15-6 масою 2,8 т, найвіддаленіший від місця стоянки крану елемент – плита покриття 1ПК50.15-6 вагою 2,4 т. Вантажопідйомність крану визначається за формулою 4.1:

$$Q = P_{\text{ел}} + P_{\text{стр}} \quad (4.1)$$

де $P_{\text{ел}}$ – максимальна монтажна маса елемента, 2,8 т,

$P_{\text{стр}}$ – маса стропувального елемента.

Таблиця 4.2

Локальний кошторис №2-1-1
на монтажні роботи

Кошторисна вартість 50,113 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,259 тис. люд.-г.
Кошторисна заробітна плата 20,542 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,9 розряд

Складена в поточних цінах за станом на: 01.03.2023 р.

№ з/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і затрат, одиниця вимірювання	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робочих, люд.-г. не зайнятих обслуговуванням машин	
				разом	експлуатації машин	разом	заробітної плати	експлуатації машин	що обслуговують машини	
				заробітної плати	заробітної плати				в тому числі заробітної плати	на од.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	КБ7-45-5	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м ²	100 шт	0,02	47 344,56	14 086,86	947	346	282	239,25
2	КБ7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м ²	100 шт	0,5	78 860,39	29 419,86	39430	12284	14710	332,05
		Разом прями витрати по кошторису, грн.				40 377	12 630	14 992 4696		170,82 60,33

Таблиця 4.3 – Потреба будівництва в будівельних машинах і механізмах

№	Назва	Кільк.	Технічні характеристики
1	Автомобілі бортові	1	вантажопідйомність до 5 т.
3	Автокран стріловий пневмоколісний МКП-50	1	вантажопідйомність до 10 т.
4	Установка для зварювання ручного дугового (постійного струму)	1	

Таблиця 4.4 – Потреба будівництва в інших будівельних матеріалах і засобах

№	Назва	Од. вим.	Кільк.
1	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	0,262
2	Ґрунтовка В-КФ-093 червоно-коричнева, сіра, чорна	т	0,039
3	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг	т	0,0613
4	Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні	т	0,5512
5	Дріт арматурний із низьковуглецевої сталі ВР-1, діаметр 3 мм	т	58,0
6	Вода	м ³	76,235

Для стропування обрано строп універсальний чотирьохгілковий канатний вантажопідйомністю 3,2 т, довжина 5 м – 4СК-3,2/5000. Довжина стропа обрана за умови забезпечення куту між гілками не більше 90°. Маса стропа 28 кг.

$$Q = 2,8 + 0,028 = 2,828 \text{ т}$$

Монтажна висота підйому гаку H розраховується за формулою 4.2:

$$H = H_{\text{буд}} + h_{\text{п}} + h_{\text{ел}} + h_{\text{стр}} \quad (4.2)$$

де $H_{\text{буд}}$ – висота будівлі (сума висот в змонтованому стані), 13,45 м.

$h_{\text{п}}$ – запас по висоті, що необхідний для зведення конструкцій на встановлення або переніс її через змонтовані конструкції (0,5 – 1 м);

$h_{\text{ел}}$ – висота (товщина) елемента в монтажному положенні, 0,22 м;

$h_{\text{стр}}$ – висота вантажозахватного пристрою в робочому положенні, 4 м.

$$H = 13,45 + 1,0 + 0,22 + 4,0 = 18,67 \text{ м}$$

Відстань від підкранової вісі до будівлі розраховується за формулою 4.3:

$$b = k + n = 4,5 \text{ м} \quad (4.3)$$

де k – половина габаритного розміру крану, попередньо дорівнює 2,5 м для автомобільних кранів,

n – відстань від стіни будівлі до крану, дорівнює 2 м.

Потрібний виліт стріли крану розраховується за формулою 4.4:

$$L = b + \frac{c}{2} = 4,5 + 15 = 19,5 \text{ м} \quad (4.4)$$

де c – ширина будівлі, м.

За цими параметрами обирається кран пневмоколісний на виносних опорах МКП-50 з характеристиками: максимальна вантажопідйомність при найменшому вильоті стріли 10 т, при найбільшому – 4 т; виліт стріли до 29 м, висота підйому при максимальному навантаженні – 19,5 м. Проєктуємо будівельний процес із залученням одного монтажного крану.

4.1.4 Вказівки щодо виконання робіт

До початку монтажних робіт повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи, а також всі роботи відповідно до будівельного генплану:

- закінчено монтаж металевої рами каркасу;
- визначено монтажний горизонт;

- перевірено розбивку установочних рисок на перекритті;
- завезено конструкції, підготовлено робочі місця;
- зроблено антикорозійний захист поверхні металоконструкції (фарбування, ґрунтування тощо).

При монтажі плит перекриття використовується кран з вантажозахоплювальними пристроями (чалки з гаками) за допомогою яких в повітрі плити приводяться в горизонтальне положення. Плита перекриття укладається на очищену поверхню з міжплитним інтервалом 1 см. Перебуваючи на монтажному горизонті, монтажники беруть плиту, що подається краном та орієнтують її над місцем укладання. Плита плавно укладається на балки перекриття з дотриманням необхідної глибини опирання плити (не менше 10 см). Пливу рихтують при натягнутих стропах, перевіряють горизонтальність поверхні і її положення по висоті. Панелі розстроповуються після приведення в проектне положення та її вивірки з закріпленням. Плити фіксуються гнутими анкерами в поздовжньому напрямку. По плитах влаштовується армована стяжка.

Схему організації робочого місця монтажників наведено на рис. 4.1. Розташування монтажників – на рис. 4.2.

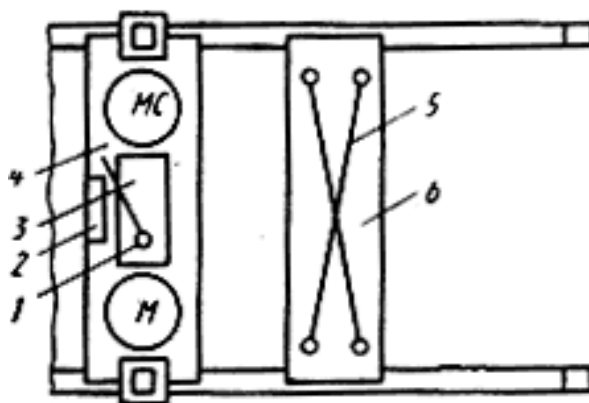


Рисунок 4.1 – Схема організації робочого місця при монтажі
 МС – робоче місце старшого монтажника в ланці, М – робоче місце монтажника, 1 – розчинна лопата, 2 – ящик з ручним інструментом, 3 – ящик-контейнер з розчином, 4 – змонтована панель, 5 – чотиригілковий строп, 6 – панель, що монтується.

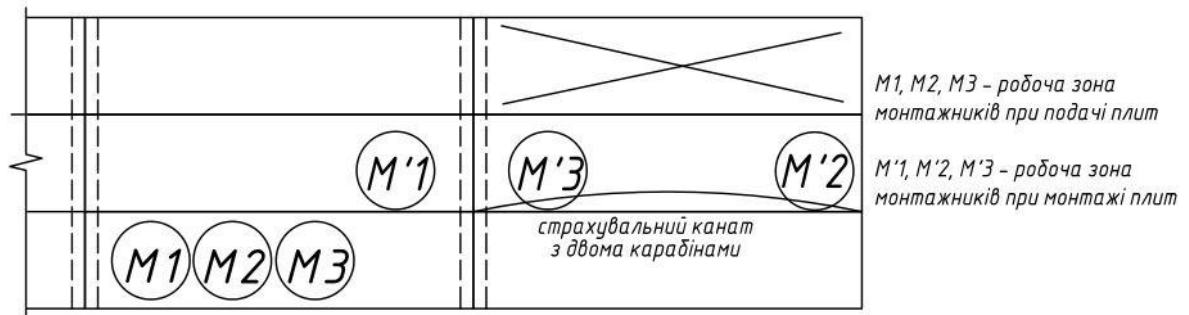


Рисунок 4.2 – Розташування монтажників при монтажі та подачі плит

M1, M2 – місце монтажників при подачі плит,

M'1, M'2 – місце монтажників при монтажі плит.

Підготовка панелі до монтажу: робітник, який виконує такелажні роботи підходить до панелі, перевіряє справність монтажних петель, чистоту поверхні. При необхідності очищає елемент від напливів бетону та бруду. Дає сигнал машиністу крана подати строп. По черзі зачіпляє гаки стропа за монтажні петлі і дає машиністу крана команду натягнути гілки стропа. Перевіряє надійність зачіпки, відходить в безпечне місце і дає команду машиністові крана підняти панель на висоту 20 – 30 см. Підходить до панелі, перевіряє надійність стропування і дає команду перемістити конструкцію в зону монтажу.

Підготовка місця установки панелі: робітник, який виконує монтажні роботи очищає місце укладання плити від бруду.

Укладання і вивірка панелі: робітник, який виконує монтажні роботи, старший в ланці сигналізує машиністу крана про можливість подачі панелі. Робітник, який виконує монтажні роботи, старший в ланці і робітник, який виконує монтажні роботи, перебуваючи на раніше покладеної панелі, приймають подану панель на висоті 20 – 30 см від перекриття і орієнтують на місце укладання. Робітник, який виконує монтажні роботи, старший в ланці дає команду машиністові крана плавно опустити панель. Робітник, який виконує монтажні роботи, старший в ланці і робітник, який виконує монтажні роботи утримують панель під час опускання. Робітник, який виконує монтажні роботи, старший в ланці перевіряє рівнем правильність

укладання панелі по висоті, усуваючи спільно з робітникам, які виконують монтажні роботи, помічені відхилення. Робітник, який виконує монтажні роботи, старший в ланці перевіряє правильність установки панелі в плані і при необхідності спільно з робітникам, які виконують монтажні роботи, монтажними ломами зміщують її. Робітник, який виконує монтажні роботи, старший в ланці подає машиністу крана сигнал послабити гілки стропа. Робітник, який виконує монтажні роботи, старший в ланці і робітник, який виконує монтажні роботи виводять крюки стропа з монтажних петель панелі, і утримує стропа при підйомі.

Монтаж першої плити перекриття проводиться з інвентарних шарнірно-панельних підмостків. Наступні плити монтуються з раніше укладених плит. Поздовжні шви між плитами закладають розчином. Торцеві пустоти закладають бетонною сумішшю або готовими бетонними пробками. Анкерівка плит перекриття в процесі монтажу згідно проекту. Перелік інвентарю для виконання монтажу перекриття наведено в таблиці 4.5.

4.1.5 Чисельно-кваліфікаційний склад бригади

Кількість монтажників для укладання плит перекриття визначається за формулою 4.5:

$$N_k = \frac{T_k}{n \cdot k} \quad (4.5)$$

де T_k - трудомісткість монтажних робіт, люд.-дн.;

n – запланована тривалість, змін,

k – коефіцієнт перевиконання робіт.

$$N_k = \frac{21,38}{5 \cdot 1,07} \approx 4 \text{ людини}$$

Монтажники в бригаді розбиваються на ланки. Приймаємо 1 ланку "четвірка", кваліфікаційний склад ланки:

Таблиця 4.5 – Потреба в інструментах, інвентарі і обладнанні

№ п/п	Назва	Марка, технічна характеристика
1	2	3
1	підмостки універсальні	Атлант
2	чотиригілковий строп	4СК-3,2-5000
3	ящик-контейнер для розчину	V=0,25 м ³
4	теодоліт	Т-30
5	нівелір	Н-3
6	рулетка сталева	РС-20
7	метр сталевий	
8	рівень водяний (гнучкий)	
9	схил будівельний	ОТ-400
10	рівень будівельний	УС-6
11	правило довжиною 2 м	
12	лопата розчинна	ЛР
13	лопата підбиральної	ЛП-2
14	сталевий брухт монтажний	ЛМ-24
15	молоток теслярський	МПЛ
16	кельма для бетонних робіт	КБ
17	кувалда ковальська	ККО
18	щітка сталева прямокутна	ЩС
19	ножиці для різання арматури	
20	гребок металевий	
21	гладилка стрічкова	
22	ящик з ручним інструментом	
23	монтажний пояс	УС-1А (ПП-1А)
24	майданчик для зварника і монтажника	МП 383.00.00 ПКТИ
25	сходи для підйому на наступний поверх	
34	відро з водою, мітла	
35	шаблон для вивірки майданчика	
36	універсальне вантажозахватне пристрій	УСК (ЦСУ)

- робітник, який виконує монтажні роботи, старший в ланці;
- робітник, який виконує монтажні роботи;
- робітник, який виконує такелажні роботи;
- зварювальник.

4.1.6 Засоби стропування та підмоцування

Для виконання монтажу першої плити обрано підмостки будівельні Атлант висотою до 3,8 м, розміри настилу $1,7 \times 0,8$ м. Для підйому плит перекриття обрані стропи канатні 4-гілкові 4СК-3,2-5000 (вантажопідйомність 3,2 т, довжина стропа 5 м). Вибір обґрунтовується максимальною вагою монтажного елемента – плита покриття ПК 60-15 масою 2,8 т, оптимальний кут між гілками канатів $60^\circ - 90^\circ$, відповідно, довжина гілки лежить в межах 4,5 – 6 м.

4.1.7 Контроль якості виконання робіт

В ході монтажних робіт ведуть постійний виробничий контроль якості монтажних робіт: вхідний, операційний і приймальний контроль змонтованих конструкцій. В процесі вхідного контролю встановлюється комплектність і якість збірних елементів, наявність паспортів і сертифікатів, правильність виконання вантажно-розвантажувальних операцій і складування елементів. При виконанні операційного контролю перевіряється дотримання проєкту і нормативних вимог до технології монтажу, дотримання проєкту виконання робіт, якість улаштування стиків.

При проведенні операційного контролю виконання монтажних робіт необхідно звертати увагу на дотримання вимог охорони праці. Наявність у монтажників захисних касок і запобіжних поясів, що закріплюються карабіном до страхувального канату або монтажних петель. Робітники не можуть перебувати на конструкціях під час їхнього підйому. Підняті елементи не мають залишатися у повітрі, розстроповування конструкцій виконується тільки після їхнього надійного закріплення. При операційному контролі якості монтажу плит контролюється: якість підготовки опорних майданчиків, установку плити в проєктне положення, глибину обпирання плит, різниця відміток лицьових поверхонь суміжних плит. Допустимі відхилення при монтажі плит наведені в таблиці 4.6.

Приймальний контроль змонтованих конструкцій виконується після завершення всіх робіт по влаштуванню стиків і набором проєктної міцності

бетоном (розчином). Перед здачею виконується геодезична перевірка змонтованих конструкцій, оформлюються виконавча схемою монтажу.

Таблиця 4.6 – Допустимі відхилення при монтажі

№ п.п.	Технічні вимоги	Допустимі відхилення
1	2	3
1	Відхилення горизонтальних площин на всю довжину перекриття	20 мм
2	Місцеві нерівності поверхні бетону при перевірці дво metroвою рейкою	5 мм
3	Розмір поперечного перерізу елементів	+6 мм -3 мм
4	Різниця позначок за висотою на стику двох суміжних поверхонь	3 мм

Під час приймання монтажних робіт надаються: робочі креслення змонтованих конструкцій з зазначенням всіх узгоджених змін проєкту, паспорти на збірні конструкції; сертифікати на метал і зварювальні електроди; журнали монтажних, зварювальних робіт, антикорозійного захисту метало конструкцій, зварних з'єднань і закладення стиків; акти огляду прихованих робіт; перелік дипломів зварників із зазначенням номерів їх особистих клейм; документація лабораторних аналізів і випробувань при зварюванні і замонолічування стиків.

При приймання виконаних робіт необхідно перевірити:

1. Якість конструкцій, що монтуються:

а) відхилення від номінальних розмірів плит, зазначених у робочих кресленнях, не повинні перевищувати:

- по довжині плит ± 10 мм;
- по товщині плит ± 5 мм;
- по ширині ± 6 мм.

б) неплоскостність нижньої поверхні плити не більше 8 мм.

Поставлені на об'єкт плити перекриття не повинні мати:

- масляних та корозійних плям на лицьових поверхнях плит;
- тріщин на поверхнях плит (за винятком усадкових та інших поверхневих технологічних шириною не більше 0,1 мм);
- напливів бетону на відкритих поверхнях сталевих закладних виробів, випусках арматури і монтажних петлях.

2. Фактичну міцність бетону.

3. Отвори, канали, отвори, стан закладних деталей.

4.1.8 Календарний графік виконання робіт

Складається на основі локального кошторису з врахуванням витрат праці та продуктивності праці до 115 %. Календарний графік монтажних робіт наведено в графічній частині проекту.

4.1.9 Техніко-економічні показники

а. об'єм монтажних робіт: 423 м²;

б. кошторисна трудомісткість:

- загальна нормативна часова 0,171 тис. люд.-г.,
- загальна нормативна змінна 21,38 люд.-зм.,
- загальна прийнята часова 0,160 тис. люд.-г.,
- загальна прийнята змінна 20 люд.-зм.,

в. середньодобова виробка монтажу:

- нормативна $423/21,38 = 20,21$ м²/люд.-зм.,
- прийнята $423/20 = 21,6$ м²/люд.-зм.,

г. продуктивність праці:

- нормативна 100%,
- прийнята $(21,38 / 20) \times 100\% = 107\%$,

д. загальна зарплата 50 113 грн.,

е. середньодобова виробка:

- нормативна $50\ 113 / 21,38 = 2343,92$ грн.,
- прийнята $50\ 113 / 20 = 2505,65$ грн.

4.1.10 Охорона праці

Роботи з монтажу плит перекриття виконують з дотриманням вимог

[45]. При організації робіт з монтажу конструкцій необхідно стежити за проведенням всіх заходів з охорони праці при переміщенні важких і великогабаритних елементів в просторі, пов'язані перебуванням монтажників на висоті. До монтажних робіт на висоті більше 5 м допускаються робітники не молодше 18 років, які мають кваліфікацію монтажника не нижче третього розряду, стаж верхолазних робіт не менше року і пройшли медичний огляд. Монтажники, що не мають зазначеного стажу верхолазних робіт, протягом року допускаються до робіт на висоті тільки під керівництвом робітників більш високих розрядів, призначених наказом начальника будівельної організації.

Під час знаходження на плитах перекриття монтажники і зварювальники мають прикріплюватися карабіном запобіжного пояса до спеціально натягнутого сталюого канату або монтажним петлям змонтованих плит перекриття.

При організації робіт в багатоповерхових будинках не допускається знаходження людей на поверхах (ярусах), над якими ведеться монтаж. Сходи для підйому робітників на висоту понад 5 м обладнуються пристроями для закріплення запобіжного пояса. Підйом робітників по навісним сходах на висоту понад 10 м допускається за умови обладнання майданчиків відпочинку через 10 м по висоті.

Розміщуючи кранове обладнання, визначають небезпечну зону при роботі крана. Розміри її рівні вильоту стріли крана плюс 7 м при висоті підйому гака до 20 м і плюс 10 м при висоті підйому гака в межах 20–100 м. Межі небезпечної зони позначають попереджувальними знаками або захищають. При проектуванні графіка монтажних робіт враховують можливі погодні умови, бо монтажні роботи ведуть при силі вітру до 6 балів (монтаж панелей без прорізів при силі вітру до 5 балів) і припиняють під час ожеледиці, грози сильного снігопаду та дощу. В ході монтажу здійснюється сигналізація і зв'язок між машиністом і монтажниками, між будівельним майданчиком і складом конструкцій. Сигнали машиністу червоним

прапорцем або рукою, користуючись умовним кодом, подають тільки ланковий і стропалі. У стропалів повинні бути червоні нарукавні пов'язки. Якщо машиніст не бачить монтажної зони, необхідно використовувати засоби зв'язку. Дублювання сигналів проміжними сигнальниками не допускається.

По периметру будівлі на поверсі і на ділянках прорізів в перекриттях необхідно встановити огорожі висотою 1,1 м. Такі ж огорожі встановлюються на сходових клітках. Елементи конструкцій, по яких передбачається переміщення монтажників, в процесі монтажу повинні бути обладнані підмостки, перехідними містками, сходами, страхувальними тросами. Місця кріплення страхувальних тросів вказуються в проєкті виконання робіт. При підйомі, переміщення та опускання елементів монтажникам слід перебувати в безпечній зоні з боку, протилежного подачі вантажу краном.

4.2 Календарний план виконання робіт

4.2.1 Загальні положення

Календарний план зведення автомобільного виставкового центру розроблено на наступні цикли будівництва:

- підготовчий: загальнобудівельні роботи, інженерна підготовка та диспетчеризація;
- підземний: планування будівельного майданчика, розробка котловану, ущільнення ґрунту, бетонна підготовка, влаштування фундаментів з гідроізоляцією, зворотна засипка.
- надземний: монтаж металоконструкцій (колони, балки, ферми), збірних залізобетонних конструкцій (сходів по сталевим косоурам, плит перекриття), цегляна кладка сходових клітин та протипожежної перепони з цегли керамічної, монтаж стінових сендвіч-панелей, профільно-рігельної фасадної системи скління, віконних і дверних блоків. Роботи ведуться потоковим методом на двох захватках;

- покрівельні роботи (сталений профільований профнастил з утеплювачем двошаровим та полімерною мембраною);
- оздоблювальні роботи: монтаж гіпсокартонних перегородок, фарбування внутрішніх приміщень, стель, облицювання стін санвузлів керамічною плиткою;
- влаштування підлог: у торговельно-виставковій зоні, складських приміщеннях запроектовано бетон зі зміцненим верхнім шаром; в адміністративних, офісних, службових приміщеннях – зносостійкий ламінат, в санвузлах, кафетерії – плитка керамогранітна.

4.2.2 Вибір комплектів будівельних машин і механізмів

Склад та кількість машин, необхідних для виконання будівельно-монтажних робіт, визначаються на підставі об'ємів робіт, прийнятих способів ведення робіт і експлуатаційної продуктивності машин і механізмів.

Основні будівельні машини і механізми: автомобілі бортові, вантажопідйомність до 8 т, крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т, лебідки електричні, термопенали з масою завантажувальних електродів не більше 5 кг, електричні печі для сушіння зварювальних матеріалів з регулюванням температури, установка для зварювання ручного дугового, компресори пересувні з двигуном внутрішнього згорання, тиск до 7 ат., подача 2,2 м³/хв, екскаватори одноковшові електричні на гусеничному ході, місткість ковша 2,5 м³, бульдозери, кущорізи навісні на тракторі з гідравлічним керуванням, бадді, місткість 2 м³, котки дорожні самохідні вібраційні, маса 2,2 т, трамбівки пневматичні при роботі від компресора, машини свердлильні електричні, апарат для газового зварювання і різання, котли бітумні пересувні, місткість 400 л, дрилі електричні, шуруповерти, фарборозпилювачі ручні, перфатори електричні, підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т, прес-ножиці комбіновані, кран, вантажопідйомність 10 т, пиросос промисловий, підіймачі

вантажопасажирські, вібратори, пила дискова електрична, автомобілі-самоскиди, вантажопідйомність до 7 т.

4.2.3 Визначення номенклатури та обсягів робіт

Перелік номенклатури основних будівельних робіт міститься в календарному графіку. Підрахунок обсягів робіт проведено на основі архітектурно-будівельних рішень будівлі, конструктивних розрахунках та наведено в таблиці 4.7.

4.2.4 Складання технологічних розрахунків

Трудомісткість робіт и затрати труда підраховано згідно [43]. Тривалість окремих видів робіт і чисельний склад бригад для їх виконання призначено з врахуванням виробки праці в межах 105-120% від нормативної.

Таблиця 4.7 – Підрахунок об'ємів робіт

№	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт
1	2	3	4
Підготовчий цикл			
1.	Загальнобудівельні роботи	%	5
2.	Інженерна підготовка	%	4
3.	Диспетчеризація	%	0,5
Підземний цикл			
4.	Зрізування середнього чагарника і дрібнолісся кущорізами на тракторі потужністю 79 кВт	га	0,48
5.	Зрізання рослинного шару бульдозером	м ²	4800
6.	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	м ³	2146
7.	Розробка ґрунту екскаватором на автосамоскиди	м ³	2747
8.	Планування майданчика бульдозером	м ²	2209
9.	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду	м ³	1325
10.	Улаштування бетонної підготовки під фундаменти	м ³	221
11.	Улаштування бетонних фундаментів загального призначення під колони	м ³	30,53
12.	Монтаж фундаментних балок	шт	32
13.	Укладання блоків стін підвалів	шт	140

14.	Укладання плит стрічкових фундаментів	шт.	45
15.	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	м ²	52
16.	Влаштування вертикальної гідроізоляції	м ²	264

Продовження таблиці 4.7

1	2	3	4
17.	Засипання траншей і котлованів	м ³	720
18.	Ущільнення ґрунту	м ³	720
	Надземний цикл		
19.	Монтаж колон одноповерхових і багатоповерхових будівель висотою до 25 м суцільного перерізу масою до 1 т	т	37
20.	Монтаж кроквяних і підкроквяних ферм на висоті до 25 м прогоном до 24 м, масою до 3 т	т	1,155
21.	Монтаж прогонів із кроком ферм до 12 м при висоті будівлі до 25 м	т	4,9
22.	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м ³	305
23.	Армування мурування стін та інших конструкцій	т	0,9
24.	Улаштування бетонних сходів на сталевих косоурах	м ²	78
25.	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м ² .	шт.	20
26.	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м ² .	шт.	50
27.	Монтаж стінового покриття з багатошарових панелей заводської готовності при висоті будівлі до 50 м	м ²	1914
28.	Монтаж вітражів, вітрин з одинарним склінням в одноповерхових будівлях	т	2,4
29.	Установлення ламінованих дверних блоків із застосуванням анкерів і монтажною піни, марка блоку ДГ-21-7 ДГ-21-9	блок	6 20
30.	Заповнення дверних прорізів готовими імпортованими дверними блоками з металопластику у кам'яних стінах площею до 3,0 м ² понад 3 м ²	м ²	14,4 15,75
	Покрівельні роботи		
31.	Монтаж покрівельного покриття з багатошарових панелей заводської готовності при висоті будівлі до 50 м	м ²	1760

Улаштування підлог			
32.	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм	м ²	1700
33.	Улаштування покриттів з гранітних плит, кількість плит на 1 м ² до 10 шт.	м ²	60

Закінчення таблиці 4.7

1	2	3	4
34.	Улаштування покриттів з ламінату	м ²	440
Опоряджувальні роботи			
35.	Улаштування обшивки стін гіпсокартонними плитами [фальшстіни] по металевому каркасу	м ²	95
36.	Просте фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці й збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	м ²	95
37.	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці й збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	м ²	440
38.	Гладке облицювання стін по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими	м ²	75

4.2.5 Техніко - економічні показники

Будівельний об'єм будівлі $V_{\text{буд.}} = 16530 \text{ м}^3$.

Нормативна, (T_p^H) і прийнята, ($T_p^П$) трудомісткість розраховуються по формулам 4.6 и 4.7 відповідно:

$$T_p^H = T_{\text{роб}}^H + T_{\text{невр}}^H \quad (4.6)$$

$$T_p^П = T_{\text{роб}}^П + T_{\text{невр}}^П \quad (4.7)$$

де, $T_{\text{роб}}^H$ – нормативна трудомісткість загальнобудівельних робіт, $T_{\text{роб}}^H = 2486$ л-зм. (згідно локального кошторису із врахуванням робіт підготовчого циклу);

$T_{\text{роб}}^П$ – прийнята трудомісткість загальнобудівельних робіт, $T_{\text{роб}}^П = 2047$ л-зм. (згідно календарного плану виконання робіт);

$T_{\text{невр}}^H$ – нормативна трудомісткість неврахованих робіт, враховується як 10 % нормативної трудомісткості, $T_{\text{невр}}^H = 249$ л-зм.;

$T_{\text{невр}}^{\text{п}}$ – прийнята трудомісткість неврахованих робіт, $T_{\text{невр}}^{\text{п}} = 205$ л-зм.;

$$T_{\text{р}}^{\text{н}} = 2735 \text{ ч} - \text{зм}, \quad T_{\text{р}}^{\text{п}} = 2252 \text{ л} - \text{зм}.$$

Питома нормативна, ($t_{\text{п}}^{\text{н}}$, л-зм/м³) и прийнята, ($t_{\text{п}}^{\text{п}}$ л-зм/м³) трудомісткість розраховується за формулою 4.8 и 4.9 відповідно:

$$t_{\text{п}}^{\text{н}} = \frac{T_{\text{р}}^{\text{н}}}{V_{\text{буд}}}, \quad (4.8)$$

$$t_{\text{п}}^{\text{п}} = \frac{T_{\text{р}}^{\text{п}}}{V_{\text{буд}}} \quad (4.9)$$

$$t_{\text{п}}^{\text{н}} = \frac{2735}{16530} = 0,17 \frac{\text{л} - \text{зм}}{\text{м}^3}$$

$$t_{\text{п}}^{\text{п}} = \frac{2252}{16530} = 0,14 \frac{\text{л} - \text{зм}}{\text{м}^3}$$

Коефіцієнт скорочення будівництва $K_{\text{ск}}$, розраховується по формулі 4.10:

$$K_{\text{ск}} = \frac{t_{\text{кал}}}{t_{\text{норм}}} \quad (4.10)$$

де $t_{\text{кал}}$ – календарна тривалість робіт, $t_{\text{кал}} = 168$ діб = 5,6 місяці;

$t_{\text{норм}}$ – нормативна тривалість робіт, $t_{\text{норм}} = 6$ місяців згідно [46].

$$K_{\text{ск}} = \frac{5,6}{6} = 0,93$$

Коефіцієнт суміщення робіт, $K_{\text{сум.}}$, розраховується по формулі 4.11:

$$K_{\text{сум}} = \frac{\sum t}{t_{\text{кал}}} \quad (4.11)$$

де $\sum t$ – тривалість робіт, без їхнього суміщення $\sum t = 453$ днів.

$$K_{\text{сум}} = \frac{453}{168} = 2,7$$

Коефіцієнт змінності, $K_{\text{зм}}$, розраховується по формулі 4.12:

$$K_{\text{зм}} = \frac{\sum t}{\sum t - t_2} \quad (4.12)$$

де t_2 – тривалість робіт, що ведуться в другій зміні, $t_2 = 0$ зм.

$$K_{\text{зм}} = \frac{453}{453 - 0} = 1,0$$

Коефіцієнт нерівнопотоковості, $K_{\text{нер}}$, розраховується за формулою 4.13:

$$K_{\text{нер}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{сер}}} \quad (4.13)$$

де R_{max} – максимальна кількість робочих при будівництві, по графіку руху робочої сили, $R_{\text{max}} = 45$ чол;

$R_{\text{сер}}$ – середня кількість робочих при будівництві, $R_{\text{сер}} = 15$ чол.

$$K_{\text{нер}} = \frac{45}{15} = 3$$

Продуктивність труда нормативна, $\Pi_{\text{п}}^{\text{н}}$ складає 100%.

Продуктивність труда прийнята, $\Pi_{\text{п}}^{\text{п}}$ знаходиться за формулою 4.14:

$$P_{\text{п}} = \frac{T_{\text{р}}^{\text{н}}}{T_{\text{р}}^{\text{п}}} \times 100\% \quad (4.14)$$

$$P_{\text{п}} = \frac{2735}{2252} \times 100\% = 121\%$$

4.2.6. Зведена відомість потреби в основних будівельних матеріалах, конструкціях, виробих, напівфабрикатах

Потреба в основних будівельних матеріалах, конструкціях, виробих, напівфабрикатах зведена до таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Відомість потреби в основних матеріальних ресурсах

№	Шифр ресурсу	Назва	Од. вим.	Кількість
1	2	3	4	5
1.	K584211-2024	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК24.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	26
2.	K584211-2027	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК30.15-6Т серія 1.141-1 вип.60	шт	2
3.	K584211-4033	Панелі перекриття марки ПК51.15-6АТ5Т серія 1.141-1 вип.63	шт	24
4.	C1110-9	Болти для складання з гайками та шайбами, клас міцності 10.9	т	0,0856
5.	C111-98	Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм	т	0,02
6.	C111-160	Цвяхи опоряджувальні круглі 1,0x16 мм	т	0,00054
7.	C111-175	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4,0x100 мм	т	0,00641
8.	C111-179	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм	т	0,00045
9.	C111-180	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8x50 мм	т	0,00088
10.	C111-181	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8x60 мм	т	0,0027
11.	C111-219	Гіпсові в'язучі Г-3	т	0,00404
12.	C111-223	Грунтовка В-КФ-093 червоно-коричнева, сіра, чорна	т	0,00385
13.	C111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	0,00824
14.	C111-256	Плитки керамічні глазуровані для внутрішнього облицювання стін гладкі білі без завалу	м ²	75
15.	C111-259	Плитки керамічні глазуровані для	м ²	750

		внутрішнього облицювання стін гладкі кольорові [однобарвні] із завалом		
16.	C111-309	Канати прядив'яні просочені	т	0,02439
17.	C111-324	Кисень технічний газоподібний	м ³	136,76665
18.	C111-612	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	т	1,38

Продовження таблиці 4.8

1	2	3	4	5
19.	C111-741	Листи гіпсокартонні для перегородок, товщина 12 мм	м ²	190
20.	C111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3-6,5 мм	т	0,00614
21.	C111-818-1	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 4,0 мм	т	0,00779
22.	C111-822	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення чорний, діаметр 1,6 мм	т	0,00032
23.	C111-962	Мастило, солідол жировий "Ж"	т	0,00299
24.	C111-1019	Швелери N 40 з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості, марка Ст0	т	0,47028
25.	C111-1053	Двотаври з паралельними гранями полицок, нормальні "Б", з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості спокійної, N 26-40	т	37
26.	C111-1305	Портландцемент загальнобудівельного призначення бездобавковий, марка 400	т	0,03
27.	C111-1480-П	Шурупи з плоскою головкою 3,5x35 мм	т	0,00502
28.	C111-1504	Електроди, діаметр 2 мм, марка Э42	т	0,09681
29.	C111-1515	Електроди, діаметр 4 мм, марка Э46	т	0,07754
30.	C111-1529	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	0,0256
31.	C111-1591	Смола кам'яновугільна для дорожнього будівництва	т	0,0061
32.	C111-1604	Папір шліфувальний	м ²	3,981
33.	C111-1608	Дрантя	кг	2,5292
34.	C111-1624-2	Грунтовка глибокого проникнення	л	0,8265
35.	C111-1626-1	Дисперсія полівінілацетатна непластифікована	кг	353
36.	C111-1697	Мастика клеюча кумароно-каучукова, марка КН-3	т	0,0285
37.	C111-1757	Рядно	м ²	599,2109
38.	C111-1762	Толь з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350	м ²	23,047
39.	C111-1835	Балки двотаврові із сталі марки 18пс	т	4,9
40.	C111-1836	Балки двотаврові N16-22 із сталі марки 18сп	т	0,27
41.	C111-1865	Закріпки металеві	кг	8,92733

42.	C111-1880	Склопакети двошарові з неполірованого скла, товщина 4 мм	м ²	485
43.	C111-1895	Шпаклівка клейова	т	0,24675
44.	C1113-21	Грунтовка ГФ-021 червоно-коричнева	т	0,07471
45.	C1113-156	Розчинник, марка Р-4	т	0,01375

Продовження таблиці 4.8

1	2	3	4	5
46.	C112-23	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, I сорт	м ³	0,04682
47.	C112-25	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м ³	0,026
48.	C112-53	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт	м ³	0,02254
49.	C112-58	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, IV сорт	м ³	0,0032
50.	C112-61	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	м ³	0,12517
51.	C112-62	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, IV сорт	м ³	0,016
52.	C112-87	Бруси обрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, товщина 100,125 мм, I сорт	м ³	0,1837
53.	C112-173	Бруски обрізні з берези, липи, довжина 2-3,75 м, усі ширини, товщина 32-70 мм, III сорт	м ³	0,06
54.	C112-249	Паркет штучний з деревини дуба, ясеня, ільма, клена	м ²	440
55.	C114-26	Конструкції теплоізоляційні з матів мінватних прошивних в обкладці з металевої сітки із захисним шаром із листів алюмінієвих сплавів товщиною 1 мм КТПП, типорозмір 1040x3020 мм, товщина 60 мм	м ³	442
56.	C121-756	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної одиниці понад 0,1 до 0,5 т	т	1,1726
57.	C121-761	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд з перевагою гнутих профілей, середня маса складальної одиниці понад 0,1 до 0,5 т	т	2,6754
58.	C121-777	Деталі кріплення рейок, елементи кріплення	т	0,05432

		підвісних стель, деталі кріплення стінових панелей, ворот, тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більш		
--	--	--	--	--

Продовження таблиці 4.8

1	2	3	4	5
59.	C123-198	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з глухим полотном, ДГ 21-7, площа 1,39 м ²	м ²	8,82
60.	C123-199	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з глухим полотном, ДГ 21-9, площа 1,80 м ²	м ²	37,8
61.	C123-233	Блоки дверні службові важкоспалими з обшивкою полотна азбестовим картоном та захистом оцинкованою сталлю полотен та коробок двопольні, ДС 21-13ГТ, площа 2,66 м ²	м ²	10,8
62.	C123-249-1	Блоки дверні зовнішні для промислових будівель щитової конструкції однопольні з полотном під скління, ДНО 24-10, площа 2,35 м ²	м ²	21,3
63.	C123-514-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м ²	12,19431
64.	C126-5	Вікна із алюмінієвих сплавів одинарні під подвійне скління [склопакет] такі, що не відчиняються, ОАП 15-12Н	шт	25
65.	C126-8	Вікна із алюмінієвих сплавів одинарні під подвійне скління [склопакет] такі, що не відчиняються, ОАП 18-12Н	шт	8
66.	C126-19	Вікна із алюмінієвих сплавів одинарні під подвійне скління [склопакет] з розпашною стулкою, ОАП 18-12Р	шт	30
67.	C1411-5	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3х3 м прямокутні плоскі, об'єм більше 1 до 4 м ³ , маса до 5 т, клас бетону В15	м ³	34
68.	C1411-9131	Балки фундаментні трапецеїдального перерізу, довжина до 6 м, клас бетону В15	м ³	18,2
69.	C142-10-2	Вода	м ³	93,05089
70.	C1421-10442	Плити декоративні на основі природного каменю брекчієвидні, фактура лицьової поверхні полірована, тип 3, довжина 20-60 см, ширина 20-60 см, товщина 3 см	м ²	600
71.	C1421-10634	Пісок природний, рядовий	м ³	18,36
72.	C1421-9472	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка	м ³	0,08241

		M400		
73.	C1422-10937	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка M75	1000 шт.	120,5

Закінчення таблиці 4.8

1	2	3	4	5
74.	C1424-11598	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7,5 [M100], крупність заповнювача більше 40 мм	м ³	31,1406
75.	C1424-11608	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В3,5 [M50], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м ³	225,42
76.	C1424-11612	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [M200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м ³	0,1716
77.	C1424-11620	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В10 [M150], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м ³	0,889
78.	C1424-11621	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [M200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м ³	52,996
79.	C1425-11680	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка M25	м ³	1,3
80.	C1425-11681	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка M50	м ³	0,1344
81.	C1425-11683	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка M100	м ³	5,5031
82.	C1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка M150	м ³	16,8
83.	C1425-11688	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка M50	м ³	73,22708
84.	C1425-11700	Розчин готовий опоряджувальний цементний 1:3	м ³	1,125
85.	C1537-1	Канат подвійного звивання, тип ЛК-Р, без покриття, з дроту марки В, маркірувальна група 1570 Н/мм ² та менше, діаметр 8,3 мм	10 м	2,0207
86.	C1537-97	Канат подвійного звивання, тип ТК, оцинкований, з дроту марки В, маркірувальна група 1770 Н/мм ² , діаметр 5,5 мм	10 м	0,85001
87.	C1546-66	Пропан-бутан технічний	м ³	41,51445
88.	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	152,78085
89.	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	1,61608

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

						ЗІЕІТ ІНЖ БЦІ ДП ЕБ 1920023 ПЗ			
Зм.	Кіль.	Арк.	№ док.	Піп.	Дата				
Зав.каф.		Мілюкова І.Р.				Проект будівництва автомобільного виставкового центру у м. Чорноморськ Одеської області	стадія	аркуш	аркушів
Керівник		Мілюкова І.Р.					ЛП	83	18
Консультант		Мілюкова І.Р.					БЦІ-228		
Дипломник		Бабоян А.А.							
Н.контроль		Мілюкова І.Р.							

5.1 Основні положення

Кошторисна документація складена в програмному комплексі Експерт-Кошторис на будівництво автомобільного виставкового центру по вул. Сухолиманська у м. Чорноморськ Одеської області.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи [43];
- цін на матеріали, вироби та конструкції в Одеській області станом на 01.01.2023 року за даними Збірника "Ціноутворення у будівництві" "НВФ "Інпроект";
- збірника цін на перевезення ґрунту, закладених у ПК Експерт-Кошторис.

Вартість матеріальних ресурсів і машино-змін прийнята по регіональних поточних цінах станом на дату складання документації і по усередненим даним Держбуду України. Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників загальновиробничих витрат, що використовуються при визначенні вартості будівництва на стадії складання інвесторської кошторисної документації.

При складанні розрахунків інших витрат згідно [44] прийнято такі нарахування:

- за п. 4.18 [44] Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом), (1,5%) – 245 507 грн.
- за п. 4.38 [44] кошторисний прибуток, (18,11%) – 374 213 грн.
- за п. 4.39 [44] кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій, (5,06%) – 104 557 грн.
- за п. 4.40 [44] кошти на покриття ризиків усіх учасників будівництва, (4,5%) – 747 570 грн.

Загальна кошторисна трудомісткість – 20 357,99 люд.-г.

Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих

витратах – 18 159,16 люд.-г.

Загальна кошторисна заробітна плата – 1 563 330 грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком: – 21 406 813 грн.,
у тому числі:

- будівельні роботи: – 17 734 454 грн.
- інші витрати: – 104 557 грн.
- податок на додану вартість: – 3 567 802 грн.

Для визначення кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт складений кошторис на загальнобудівельні роботи на основі відомостей обсягів робіт.

Для визначення вартості внутрішніх спеціальних робіт: сантехнічних і електромонтажних, слабкострумівих використані укрупнені показники на одиницю обсягу будівлі.

5.2 Зведений кошторисний розрахунок

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва автосалону зі станцією технічного обслуговування автомобілів є документом, що визначає кошторисний ліміт коштів, необхідних для повного завершення всіх робіт, передбачених проектом.

Зведений кошторисний розрахунок складено в поточному рівні цін за формою встановленою у додатку 7 [44]. В нього включено окремими рядками підсумки по усіх об'єктних кошторисах і кошторисних розрахунках на окремі види витрат.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва складено на основі об'єктних кошторисних розрахунків (кошторисів) і кошторисних розрахунків на окремі види витрат. Всі витрати розбиваються на групи:

- будівельні роботи;
- монтажні роботи;
- вартість матеріалів виробів і конструкцій;
- устаткування.

Зведений кошторисний розрахунок зведено в таблицю 5.1.

5.3 Об'єктний кошторис

Об'єктні кошторисні розрахунки (кошториси) складаються на об'єкти в цілому в поточному рівні цін за формою встановленою у додатку 5 [44]. В об'єктному кошторисі підсумовано дані з локального кошторису з групуванням робіт та витрат за відповідними графами кошторисної вартості будівельних робіт, монтажних робіт, устаткування, меблів та інвентарю, інших витрат. З метою визначення повної вартості об'єкта, необхідної для розрахунків за виконані роботи між замовником та підрядником, у кінці об'єктної кошторису вартість будівельних і монтажних робіт, визначена в поточному рівні цін, додатково збільшується на суму коштів, витрачених на покриття лімітованих витрат, у тому числі: на подорожчання робіт, виконуваних у зимовий час, вартість тимчасових будівель і споруд, інші витрати, які включаються до кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт і передбачені у складі голови "Інші роботи і витрати" зведеного кошторисного розрахунку вартості будівництва (відповідний відсоток вартості для кожного виду робіт або витрат від підсумку будівельно-монтажних робіт по всіх локальних кошторисів); частина резерву коштів на непередбачені роботи і витрати, передбачені у зведеному кошторисному розрахунку, у розмірі, погодженому замовником і підрядником для включення до складу твердої договірної ціни на будівельну продукцію.

Об'єктний кошторис будівлі приведено в таблиці 5.2.

5.4 Локальний кошторисний розрахунок

Локальний кошторисний розрахунок складено на підставі підрахованих обсягів робіт в поточному рівні цін за формою встановленою у додатку 1 [44] і зведено в таблицю 5.3.

Таблиця 5.1

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

Форма №5

ЗатвердженоЗведений кошторисний розрахунок в сумі 21406,813 тис. грн.В тому числі зворотніх сум 44,191 тис. грн.

"___" _____ 20__ р.

**ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК
ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА № 15**

Проект будівництва автомобільного виставкового центру по вул. Сухолиманська у м. Чорноморськ Одеської області

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах за станом на 01.03.2023 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 2. Об'єкти основного призначення	-	-	-	-
1	02-01/2-1	Об'єкт 1	16367,164	-	-	16367,164
		Всього по главі 2:	16367,164	-	-	16367,164
		Всього по главам 1-7:	16367,164	-	-	16367,164
		Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди	-	-	-	-
2	Настанова [4.18 - 4.23]	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом), 1,5%	245,507	-	-	245,507
		Разом по главі 8:	245,507	-	-	245,507
		Разом по главах 1 - 8:	16612,671	-	-	16612,671
		Разом по главах 1 - 12:	16612,671	-	-	16612,671

Закінчення таблиці 5.1

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

1	2	3	4	5	6	7
	Настанова [4.38]	Кошторисний прибуток (П), 18,11 * 20663,36	374,213	-	-	374,213
	Настанова [4.39]	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ), 5,06 * 20663,36	-	-	104,557	104,557
	Настанова [4.40]	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р), 4,5%	747,570	-	-	747,570
		Разом (гл. 1 - 12 + П + АВ + Р + І):	17734,454	-	104,557	17839,011
		Разом по зведеному кошторисному розрахунку:	17734,454	-	104,557	17839,011
	Настанова [4.43]	ПДВ, 20%	-	-	3567,80220	3567,80220
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку:	17734,45400	-	3672,35920	21406,81320
		Зворотні суми :	-	-	-	44,191
	Настанова, п.4.22	- кошти від розбирання тимчасових будівель і споруд без ПДВ	-	-	36,826	36,826
		- ПДВ (20%) до коштів від розбирання тимчасових будівель і споруд	-	-	-	7,365
		- кошти від розбирання тимчасових будівель і споруд з ПДВ	-	-	-	44,191

Керівник проектної організації

*(підпис (ініціали, прізвище))*Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту)

*(підпис (ініціали, прізвище))*Керівник _____ відділу
(найменування)

(підпис (ініціали, прізвище))

Таблиця 5.2

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

Проект будівництва автомобільного виставкового центру
по вул. Сухолиманська у м. Чорноморськ Одеської області
(найменування об'єкта будівництва)

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС №02-01/2-1

на будівництво _____

Об'єкт 1 _____

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

Кошторисна вартість	<u>16367,164</u>	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	<u>20,35799</u>	тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата	<u>1563,330</u>	тис.грн.
Вимірник одиничної вартості	_____	

Складений в поточних цінах станом на 01.03.2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн			Кошторисна трудомісткість тис. люд.год	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	02-01-01/2-1-	Локальний кошторис 1	16367,164	-	16367,164	20,35799	1563,330	-
		Разом	16367,164	-	16367,164	20,35799	1563,330	

Головний інженер проекту _____

(Головний архітектор проекту)

(підпис, ініціали, прізвище)

Керівник _____

відділу _____

(найменування)

(підпис, ініціали, прізвище)

Склав _____

Бабоян А.А.

(посада, підпис, (ініціали, прізвище))

Перевірив _____

Нудний І.П.

(посада, підпис, (ініціали, прізвище))

Таблиця 5.3

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

Форма №1

Проект будівництва автомобільного
виставкового центру по вул. Сухолиманська у
м. Чорноморськ Одеської області
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01/2-1-1

на

Локальний кошторис 1

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

Основа:

Креслення (специфікації) № _____

Кошторисна вартість	<u>16367,164</u>	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	<u>20,358</u>	тис. люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	<u>1563,330</u>	тис. грн.
Середній розряд робіт	<u>3,4</u>	розряд

Складений в поточних цінах станом на 01.03.2022 р.

№ з/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.г. не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 1. Підземний цикл									
1	КБ1-203-2	Зрізування середнього чагарника і дрібнолісся у ґрунтах природного залягання кущорізами на тракторі потужністю 79 кВт [108 к.с.]	га	0,48	<u>2 884,92</u>	<u>2 884,92</u> 465,19	1385	-	<u>1385</u> 223	4,9113	2,36

Продовження таблиці 5.3

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	ПР1-4002	Зрізання рослинного шару бульдозером; група ґрунту 2	1000 м2	4,8	<u>2 173,69</u>	<u>2 173,69</u>	10434	-	<u>10434</u>		
						347,76			1669	3,564	17,11
3	КБ1-11-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 2	1000м3	2,146	<u>8 522,66</u>	<u>7 917,56</u>	18290	1299	<u>16991</u>	<u>8,79</u>	<u>18,86</u>
					605,10	3 324,36			7134	38,5789	82,79
4	КБ1-16-2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними на гусеничному ході з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 2	1000м3	2,747	<u>12 752,00</u>	<u>12 020,10</u>	37782	1935	<u>25726</u>	<u>10,22</u>	<u>28,4</u>
					704,23	4 477,17			12299	51,1308	140,46
5	КБ1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	1000м2	2,209	<u>313,98</u>	<u>313,98</u>	694	-	<u>694</u>		
						50,23			111	0,5148	1,14
6	КБ1-132-6	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 60 см	1000м3	1,325	<u>6 352,44</u>	<u>6 352,44</u>	8417	-	<u>8417</u>		
						1 058,89			1403	10,9866	14,56
7	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	2,21	<u>26 886,53</u>	<u>2 139,58</u>	59419	21085	<u>4728</u>	<u>150,70</u>	<u>333,05</u>
					9 540,82	894,53			1977	10,6641	23,57
8	С1424-116 08	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В3,5 [М50], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	225,42	<u>2 562,50</u>		577639	-			
9	КБ6-1-2	Улаштування бетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3	100м3	0,3053	<u>70 347,89</u>	<u>8 471,65</u>	21477	10403	<u>2586</u>	<u>495,00</u>	<u>151,12</u>
					34 075,80	3 531,01			1078	42,1083	12,86
10	С1424-115 98	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7,5 [М100], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	31,1406	<u>2 593,07</u>		80750	-			
11	КБ7-1-15	Укладання фундаментних балок	100шт	0,32	<u>83 781,21</u>	<u>31 052,98</u>	26810	12718	<u>9937</u>	<u>543,75</u>	<u>174</u>

		довжиною до 6 м			39 742,69	9 210,61			2947	105,8823	33,88
--	--	-----------------	--	--	-----------	----------	--	--	------	----------	-------

Продовження таблиці 5.3

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	C1411-913 1	Балки фундаментні трапецеїдального перерізу, довжина до 6 м, клас бетону В15	м3	18,2	6 056,54		110229	-			
13	КБ7-42-1	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т	100шт	0,35	<u>23 849,64</u> 3 808,56	<u>16 297,60</u> 4 845,33	8347	1333	<u>5704</u> 1696	<u>56,00</u> 55,3704	<u>19,6</u> 19,38
14	КБ7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т	100шт	1,05	<u>33 785,04</u> 5 246,29	<u>22 976,57</u> 6 818,39	35474	5509	<u>24125</u> 7159	<u>77,14</u> 78,2852	<u>81</u> 82,2
15	КБ7-1-1	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 0,5 т	100шт	0,45	<u>24 993,47</u> 6 429,67	<u>18 563,80</u> 5 597,44	11247	2893	<u>8354</u> 2519	<u>94,54</u> 61,6842	<u>42,54</u> 27,76
16	C1411-5	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3x3 м прямокутні плоскі, об'єм більше 1 до 4 м3, маса до 5 т, клас бетону В15	м3	34	3 486,42		118538	-			
17	КБ8-3-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100м2	0,52	<u>20 093,54</u> 2 139,99		10449	1113		<u>30,32</u>	<u>15,77</u>
18	КБ8-3-5	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обклеювальна по вирівняній поверхні бутового мурування, цеглі й бетону в 2 шари	100м2	2,64	<u>17 930,11</u> 3 683,96		47335	9726		<u>49,79</u>	<u>131,45</u>
19	КБ1-27-5	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,72	<u>8 348,58</u>	<u>8 348,58</u> 1 335,66	6011	-	<u>6011</u> 962	13,6884	9,86
20	ПР1-4011	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками; група ґрунтів 1-2	100 м3	7,2	<u>7 671,68</u> 1 222,91	<u>6 448,77</u> 1 558,29	55236	8805	<u>46431</u> 11220	<u>19,09</u> 21,321	<u>137,45</u> 153,51

Продовження таблиці 5.3

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів і конструкцій, грн. разом заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробн. витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробн. витрататах, грн. Загалом по розділу 1, грн.					1245963 987581 129216 70682,1 203,75 23623 1316645,1	76819	<u>181563</u> 52397		<u>1132,94</u> 621,44
		Розділ 2. Надземний цикл									
21	КБ9-17-1	Монтаж колон одноповерхових і багатопверхових будівель і кранових естакад висотою до 25 м суцільного перерізу масою до 1,0 т	т	37	<u>3 420,55</u> 1 068,29	<u>2 114,42</u> 612,77	126560	39527	<u>78234</u> 22672	<u>14,96</u> 6,8778	<u>553,52</u> 254,48
22	С111-1053	Двотаври з паралельними гранями полицок, нормальні "Б", з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості спокійної, N 26-40	т	37	28 710,61		1062293	-			
23	КБ9-22-1	Монтаж кроквяних і підкроквяних ферм на висоті до 25 м прогоном до 24 м, масою до 3 т	т	1,155	<u>7 550,19</u> 2 502,77	<u>4 707,96</u> 1 372,08	8720	2891	<u>5438</u> 1585	<u>36,80</u> 15,4292	<u>42,5</u> 17,82
24	С121-756	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної одиниці понад 0,1 до 0,5 т	т	1,155	63 549,19		73399	-			
25	КБ9-25-1	Монтаж прогонів із кроком ферм до	т	4,9	<u>3 660,38</u>	<u>1 907,35</u>	17936	7518	<u>9346</u>	<u>22,56</u>	<u>110,54</u>

		12 м при висоті будівлі до 25 м			1 534,31	511,67			2507	5,6596	27,73
26	C111-1835	Балки двотаврові із сталі марки 18пс	т	4,9	32 865,95		161043	-			

Продовження таблиці 5.3

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
27	КБ8-5-7	Мурування внутрішніх стін з цегли (_керамічної_)(_силікатної_)(_порожнистої_) при висоті поверху до 4 м	1 м3	305	<u>1 226,84</u> 596,15	<u>115,79</u> 51,34	374186	181826	<u>35316</u> 15659	<u>8,66</u> 0,612	<u>2641,3</u> 186,66
28	C1422-109 37	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М75	1000шт	120,5	5 168,20		622768	-			
29	КБ8-11-1	Армування мурування стін та інших конструкцій	1 т	0,9	<u>4 616,43</u> 4 498,06	<u>118,37</u> 52,48	4155	4048	<u>107</u> 47	<u>63,73</u> 0,6256	<u>57,36</u> 0,56
30	КБ29-161-1	Улаштування бетонних сходів на сталевих косоурах	100м2	0,78	<u>275 552,64</u> 44 131,30	<u>136,00</u> 85,36	214931	34422	<u>106</u> 67	<u>556,16</u> 1,2208	<u>433,8</u> 0,95
31	C111-1836	Балки двотаврові N16-22 із сталі марки 18сп	т	0,27	36 661,30		9899	-			
32	КБ7-45-5	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	0,02	<u>47 344,56</u> 17 285,81	<u>14 086,86</u> 4 756,40	947	346	<u>282</u> 95	<u>239,25</u> 59,8922	<u>4,79</u> 1,2
33	КБ7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	0,5	<u>78 860,39</u> 24 568,38	<u>29 419,86</u> 9 201,70	39430	12284	<u>14710</u> 4601	<u>332,05</u> 118,254	<u>166,03</u> 59,13
34	K584211-20 27	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК30.15-6Т серія 1.141-1 вип.60	шт	2			-	-			
35	K584211-20 24	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК24.15-8Т серія 1.141-1 вип.60	шт	26			-	-			
36	K584211-40 33	Панелі перекриття марки ПК51.15-6АТ5Т серія 1.141-1 вип.63	шт	24			-	-			
37	КБ9-42-3	Монтаж покрівельного покриття з	100м2	19,14	14 089,66	8 632,01	269676	86458	165217	64,00	1224,96

		багатошарових панелей заводської готовності при висоті будівлі до 50 м			4 517,12	2 676,11			51221	29,7224	568,89
--	--	--	--	--	----------	----------	--	--	-------	---------	--------

Продовження таблиці 5.3

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38	C114-26	Конструкції теплоізоляційні з матів мінватних прошивних в обкладці з металевої сітки із захисним шаром із листів алюмінієвих сплавів товщиною 1 мм КТПП, типорозмір 1040x3020 мм, товщина 60 мм	м3	38	17 078,64		648988	-			
39	КБ9-45-2	Монтаж вітражів, вітрин з одинарним склінням в одноповерхових будівлях	т	2,4	47 173,47 44 789,55	1 521,68 150,10	113216	107495	3652 360	612,80 2,0041	1470,72 4,81
40	C111-1880	Склопакети двошарові з неполірованого скла, товщина 4 мм	м2	485	1 439,07		697949	-			
41	C126-19	Вікна із алюмінієвих сплавів одинарні під подвійне скління [склопакет] з розпашною стулкою, ОАП 18-12Р	шт	30	9 939,05		298172	-			
42	C126-8	Вікна із алюмінієвих сплавів одинарні під подвійне скління [склопакет] такі, що не відчиняються, ОАП 18-12Н	шт	8	4 203,56		33628	-			
43	C126-5	Вікна із алюмінієвих сплавів одинарні під подвійне скління [склопакет] такі, що не відчиняються, ОАП 15-12Н	шт	25	3 896,38		97410	-			
44	КБ10-28-4	Заповнення дверних прорізів ламінованими дверними блоками із застосуванням анкерів і монтажної піни, серія блоку ДГ-21-7	1 блок	6	373,89 357,13		2243	2143		5,06	30,36
45	КБ10-28-6	Заповнення дверних прорізів	1 блок	20	467,64		9353	9006		6,38	127,6

		ламінованими дверними блоками із застосуванням анкерів і монтажної піни, серія блоку ДО-21-9			450,30						
--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--

Продовження таблиці 5.3

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
46	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,144	<u>23 619,06</u> 9 973,83	<u>7 273,74</u> 2 229,15	3401	1436	<u>1047</u> 321	<u>139,67</u> 23,5338	<u>20,11</u> 3,39
47	КБ10-26-2	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2	100м2	0,1574	<u>18 890,46</u> 9 123,09	<u>5 316,73</u> 1 629,40	2973	1436	<u>837</u> 256	<u>124,82</u> 17,202	<u>19,65</u> 2,71
48	С123-199	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з глухим полотном, ДГ 21-9, площа 1,80 м2	м2	37,8	1 895,39		71646	-			
49	С123-198	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з глухим полотном, ДГ 21-7, площа 1,39 м2	м2	8,82	2 221,10		19590	-			
50	С123-233	Блоки дверні службові важкоспалимі з обшивкою полотна азбестовим картоном та захистом оцинкованою сталлю полотен та коробок двопольні, ДС 21-13ГТ, площа 2,66 м2	м2	10,8	4 553,82		49181	-			
51	С123-249-1	Блоки дверні зовнішні для промислових будівель щитової конструкції однопольні з полотном під скління, ДНО 24-10, площа 2,35 м2	м2	21,3	2 326,69		49558	-			
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів і конструкцій, грн. разом заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн.					5083251 4278127 590227 342868,03	490836	<u>314292</u> 99391		<u>6903,24</u> 1128,33

		трудоємність в загальновиборн. витратах, люд.-год.	990,3								
		заробітна плата в загальновиборн. витрататах, грн.	114825								
		Загалом по розділу 2, грн.	5426119,0								

Продовження таблиці 5.3

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 3.									
52	КБ9-42-3	Монтаж покрівельного покриття з багат шарових панелей заводської готовності при висоті будівлі до 50 м	100м2	17,6	<u>14 089,66</u> 4 517,12	<u>8 632,01</u> 2 676,11	247978	79501	<u>151923</u> 47100	<u>64,00</u> 29,7224	<u>1126,4</u> 523,11
53	С114-26	Конструкції теплоізоляційні з матів мінватних прошивних в обкладці з металевої сітки із захисним шаром із листів алюмінієвих сплавів товщиною 1 мм КТПП, типорозмір 1040х3020 мм, товщина 60 мм	м3	404	17 078,64		6899771	-			
		Разом прямі витрати по розділу 3, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів і конструкцій, грн. разом заробітна плата, грн. Загальновиборничі витрати, грн. трудоємність в загальновиборн. витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиборн. витрататах, грн. Загалом по розділу 3, грн.					7147749 6916324 126601 70109,43 197,94 22951 7217858,4	79501	<u>151923</u> 47100		<u>1126,4</u> 523,11
		Розділ 4. Улаштування підлог									
54	КБ11-15-1	Улаштування покриттів бетонних товщиною 30 мм	100м2	17	<u>13 304,06</u> 3 827,95	<u>139,41</u> 119,83	226169	65075	<u>2370</u> 2037	<u>57,04</u> 1,554	<u>969,68</u> 26,42
55	КБ11-33-8	Улаштування покриттів з гранітних плит, кількість плит на 1 м2 до 10 шт	100м2	6	<u>61 053,63</u> 51 692,36	<u>486,94</u> 311,08	366322	310154	<u>2922</u> 1866	<u>760,07</u> 4,0467	<u>4560,42</u> 24,28
56	С1421-104 42	Плити декоративні на основі природного каменю брекчієвидні, фактура лицьової поверхні полірована, тип 3, довжина 20-60 см, ширина 20-60 см, товщина 3 см	м2	600	1 322,66		793596	-			

57	КБ11-38-2	Улаштування покриттів з ламінату на шумогідроізоляційній прокладці без проклеювання швів клеєм	100м2	4,4	<u>5 873,42</u> 5 798,78	<u>57,76</u> 49,64	25843	25515	<u>254</u> 218	<u>76,36</u> 0,6438	<u>335,98</u> 2,83
----	-----------	--	-------	-----	-----------------------------	-----------------------	-------	-------	-------------------	------------------------	-----------------------

Продовження таблиці 5.3

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
58	С112-249	Паркет штучний з деревини дуба, ясеня, ільма, клена	м2	440	792,04		348498	-			
		Разом прямі витрати по розділу 4, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів і конструкцій, грн. разом заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробн. витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробн. витратах, грн. Загалом по розділу 4, грн.					1760428 1354138 404865 240413,53 710,35 82366 2000841,5	400744	<u>5546</u> 4121		<u>5866,08</u> 53,53
		Розділ 5. Опоряджувальні роботи									
59	КБ10-9-1	Улаштування обшивки стін гіпсокартонними плитами [фальшстіни] по металевому каркасу	100м2	0,95	<u>16 299,81</u> 13 843,10		15485	13151		<u>191,60</u>	<u>182,02</u>
60	С111-741	Листи гіпсокартонні для перегородок, товщина 12 мм	м2	190	98,08		18635	-			
61	КБ15-179-1	Просте фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці та збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	0,95	<u>10 453,18</u> 1 607,11	<u>1,00</u> 0,86	9931	1527	<u>1</u> 1	<u>22,77</u> 0,0111	<u>21,63</u> 0,01
62	КБ15-179-4	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	4,4	<u>18 463,13</u> 5 706,39	<u>1,99</u> 1,71	81238	25108	<u>9</u> 8	<u>80,85</u> 0,0222	<u>355,74</u> 0,1
63	КБ15-23-1	Гладке облицювання плитками	100м2	0,75	<u>51 183,23</u>	<u>52,38</u>	38387	17650	<u>39</u>	<u>325,72</u>	<u>244,29</u>

		керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без устанавлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону			23 533,27	30,69			23	0,3997	0,3
--	--	--	--	--	-----------	-------	--	--	----	--------	-----

Закінчення таблиці 5.3

01.03.2023 (Реєстр. №: 15) ПК "Експерт-Кошторис" ред. 4.6.6 (2023 р. на 01.01.2023)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
64	C111-259	Плитки керамічні глазуровані для внутрішнього облицювання стін гладкі кольорові [однобарвні] із завалом	м2	750	278,41		208808	-			
		Разом прямі витрати по розділу 5, грн. в тому числі:					372484	57436	<u>49</u>		<u>803,68</u>
		вартість матеріалів, виробів і конструкцій, грн.					314998		32		0,41
		разом заробітна плата, грн.					57468				
		Загальновиробничі витрати, грн.					33215,9				
		трудоємність в загальновиробн. витратах, люд.-год.					96,49				
		заробітна плата в загальновиробн. витратах, грн.					11188				
		Загалом по розділу 5, грн.					405699,9				
		Разом прямі витрати, грн.					15609875	1105336	<u>653373</u>		<u>15832,34</u>
		в тому числі:							203041		2326,82
		вартість матеріалів, виробів і конструкцій, грн.					13851166				
		всього заробітна плата, грн.					1308377				
		Загальновиробничі витрати, грн.					757289				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.					2198,83				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					254953				
		Всього по кошторису, грн.					16367164				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год.					20357,99				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					1563330				

Примітка. Курсивом наведено позиції, які мають відмінності від номінальних (вручну змінено складові ціни)

Склав

Бабоян А.А.

(посада, підпис (ініціали, прізвище))

Перевірів

Нудний І.П.

(посада, підпис (ініціали, прізвище))

Локальний кошторис складено виходячи з наступних даних:

- параметрів будівлі і конструктивних елементів, прийнятих в проектних рішеннях;
- обсягів робіт, прийнятих на підставі відомостей будівельно-монтажних робіт, що наведено в архітектурно-будівельному, конструктивному розділах, розділі основ і фундаментів;
- діючих кошторисних нормативів і показників на види робіт, конструктивні елементи, а також ринкових та регульованих цін і тарифів на продукцію виробничо-технічного призначення і послуги.

Локальний кошторис згруповано згідно видам робіт, відповідає технологічній послідовності робіт і враховує специфічні особливості окремих видів будівництва.

Вартість робіт визначено за відповідними розцінками кошторисно-нормативної бази.

5.5 Техніко-економічні показники

Для оцінки проекту з економічної точки зору визначено основні техніко-економічні показники, які зведені в таблицю 5.4.

Таблиця 5.4 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Ед. вим.	Кількість
1	Будівельний об'єм	м ³	16 530,0
2	Загальна площа будівлі	м ²	1 650,0
3	Кошторисна вартість будівництва об'єкту	тис. грн.	16 367,164
4	Кошторисна вартість 1 м ³ об'єкти, грн.	грн	990,15
5	Кошторисна вартість 1 м ² корисної площі	грн	9 915,50
6	Загальні трудові витрати будівництва об'єкту	тис.люд.-год	20,358
7	Вироблення на 1 люд.-дн	грн.	6 431,74

ВИСНОВКИ

Дипломний проект розроблено на тему "Проект будівництва автомобільного виставкового центру у м. Чорноморськ Одеської області".

В архітектурно-будівельному розділі дипломного проекту розроблено об'ємно-планувальне рішення будівлі: фасади, плани і розрізи будівлі, окремі конструктивні вузли. Складено специфікації матеріальних ресурсів: збірних залізобетонних елементів, металевих конструкцій каркасу, складових огорожуючих конструкцій, конструкцій підлог тощо. Зроблено теплотехнічні розрахунки зовнішніх стін та покрівлі, запроектовано інженерні мережі.

В розрахунково-конструктивній частині зроблено розрахунок и конструювання металевої рами каркасу виставкової зали автосалону.

В розділі основи і фундаменти проведена оцінка інженерно-геологічних умов ділянки будівництва і розраховано монолітні стовпчасті фундаменти під колони, запроектовано збірні залізобетонні стрічкові фундаменти та фундаментні балки.

В організаційно-технологічному розділі розроблено технологічну карту на монтаж збірних залізобетонних плит перекриття. Складено календарний графік виконання робіт і визначено основні техніко-економічні показники будівництва.

В економічній частині проекту на базі діючих державних норм зроблено кошториси будівництва, розрахована загальна вартість будівельних робіт. Розрахунки виконано в програмному комплексі Експерт-Кошторис.

Графічна частина дипломного проекту зроблена за допомогою ліцензованої навчальної версії програми AutoCAD 2020. Дипломний проект може бути рекомендовано в якості основи для проектування реального будівельного об'єкту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДК 018-2000 "Державний класифікатор будівель та споруд".
2. ДБН В.2.2-9:2018 "Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення"
3. ДБН В.2.2-23:2009 "Будинки і споруди. Підприємства торгівлі".
4. ДБН В.2.2-5-97 "Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони".
5. ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення".
6. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 "Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень".
7. ДСТУ 3008:2015 "Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання".
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія".
9. ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи. Норми проектування".
10. ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель".
11. ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій".
12. ДБН В.2.3-15:2007 "Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів".
13. ДБН В.1.2-14-2018 "Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд".
14. ДСТУ 8855:2019 "Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)".
15. ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги".
16. ДСТУ Б В.2.6-53:2008 Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови".

17. ДСТУ 8768:2018 "Двотаври сталеві гарячекатані. Сортамент".
18. ДСТУ 8943:2019 "Труби сталеві електрозварні. Технічні умови".
19. ДСТУ Б В.2.6-8-95 (ГОСТ 30245-94) "Будівельні конструкції. Профілі сталеві гнуті замкнуті зварні квадратні і прямокутні для будівельних конструкцій. Технічні умови".
20. ДСТУ Б EN 14509:2014 "Панелі теплоізоляційні самонесучі з двостороннім металевим облицюванням. Вироби заводського виготовлення. Технічні умови".
21. ДБН В.2.5-64:2012 "Внутрішній водопровід та каналізація".
22. ДБН В.2.5-75:2013 "Каналізація зовнішні мережі та споруди".
23. ДСТУ EN 14351-1:2020 "Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері".
24. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 "Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель".
25. ДСТУ EN 13162:2019 "Матеріали будівельні теплоізоляційні. Промислові вироби з мінеральної вати (MW). Технічні умови (EN 13162:2012 + A1:2015, IDT)".
26. ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування".
27. ДБН В.2.5-23:2010 "Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення".
28. ДСТУ EN 62305-1:2012 "Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи".
29. ДСТУ EN 62305-3:2012 "Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей".
30. ДСТУ 8943:2019 "Труби сталеві електрозварні. Технічні умови".
31. ВСН 141-80 "Инструкция по поставке стальных конструкций заводами металлоконструкций".
32. ДСТУ 8768:2018 "Двотаври сталеві гарячекатані. Сортамент".
33. ДБН В.2.1-10-2018 "Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення".

34. ДБН А.2.1-1-2008 "Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Інженерні вишукування для будівництва".
35. ДСТУ Б В.2.1-2-96 "Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація (ГОСТ 25100-95)".
36. ДСТУ Б В.2.1-7-2000 (ГОСТ 20276-99) "Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи польового визначення характеристик міцності і деформованості".
37. ДСТУ ENV 206:2018 "Бетон. Технічні вимоги, експлуатаційні характеристики, виробництво та критерії відповідності".
38. ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення".
39. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 "Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування".
40. ДСТУ 3760:2019 "Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови".
41. ДСТУ Б В.2.6-108:2010 "Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови".
42. ДСТУ Б В.2.6-109:2010 "Конструкції будинків і споруд. Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови".
43. КНУ. "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи".
44. КНУ. "Настанова з визначення вартості будівництва".
45. ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12)".
46. ДСТУ А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів".