

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут архітектури та будівництва
Кафедра будівництва

Мельник Іван Петрович

(прізвище, ім'я, по батькові виконавця роботи)

УДК 624.01
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Будівництво офісного центру у м. Чортків

(назва роботи)

Освітньо-професійна

(назва освітньої програми)

192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

(шифр і назва спеціальності)

І.П. Мельник

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник

Фафлей О.Я. к.т.н. доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

В.о. Зав.каф.

(посада)

(підпис)

(дата)

Андрій АНДРУСЯК

(ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Івано-Франківськ – 2025

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут архітектури та будівництва

Кафедра *будівництва*

Спеціальність *192 - "Будівництво та цивільна інженерія"*

Освітньо-професійна програма *Будівництво та цивільна інженерія*

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. Завідувача кафедри

/ Андрусяк А.В. /
« » 20 р.

**ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ**

Студенту Мельнику Івану Петровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **Будівництво офісного центру у м. Чортків**
затверджена наказом ректора університету від «30» квітня 2025 р. №273/7
2. Термін здачі студентом закінченої роботи «20» червня 2025р.
3. Вихідні дані до роботи місце будівництва: м. Чортків, запроектовано будинок, загальною площею забудови _____.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити) не більше 120 сторінок вступ, архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструкторський розділ, технологічно-організаційний розділ, науковий розділ, розділ охорона праці, розділ економіка будівництва, висновки, бібліографічний список _____.
5. Перелік графічного матеріалу 8-14 листів А3-А1 ескіз намірів, фасади, розрізи, буд технологічна карта, вузли, наукова частина.
6. Консультанти з роботи (за необхідністю)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Артим В.І.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів	Примітка
Вступ, огляд місцевості будівництва	березень 2025	виконано
1.Архітектурно-будівельний розділ	березень 2025	виконано
2. Розрахунково-конструкторський розділ	квітень 2025	виконано
3.Технологічно-організаційний розділ	квітень 2025	виконано
4. Науковий розділ	квітень 2025	виконано
4. Економіка будівництва	травень 2025	виконано
5.Охорона праці	травень 2025	виконано
6. Висновки,зміст	червень 2025	виконано
7. Бібліографічний список	червень 2025	виконано

Студент _____
(підпис)

(розшифровка підпису)

Керівник роботи _____
(підпис)

(розшифровка підпису)

РЕФЕРАТ

Мельник Іван. Будівництво офісного центру у м. Чортків. Бакалаврська робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю Будівництво та цивільна інженерія – Івано-Франківськ, 2025.

Бакалаврська робота присвячена проектуванню та обґрунтуванню будівництва сучасного офісного центру в м. Чортків. У роботі розглянуто актуальність створення нових офісних приміщень, що відповідають сучасним стандартам, для стимулювання економічного розвитку міста та задоволення потреб місцевого бізнесу.

Проаналізовано містобудівну ситуацію у м. Чортків та обрано оптимальне місце розташування для майбутнього офісного центру, враховуючи транспортну доступність та існуючу інфраструктуру. Розроблені архітектурно-планувальні рішення, що забезпечують функціональність, комфорт та естетичну привабливість будівлі, а також можливість гнучкого планування офісних приміщень для різних орендарів.

Запропоновано та обґрунтовано вибір основних конструктивних елементів будівлі, будівельних матеріалів та технологій, з урахуванням вимог до міцності, довговічності, енергоефективності та екологічності. Детально опрацьовані інженерні системи офісного центру, включаючи системи опалення, вентиляції, кондиціонування, водопостачання, водовідведення, електропостачання та пожежної безпеки, з акцентом на їхню сучасність та ефективність.

Виконано техніко-економічне обґрунтування проекту, що включає розрахунок орієнтовної вартості будівництва, термінів окупності інвестицій та показників економічної ефективності. Результати розрахунків підтверджують інвестиційну привабливість та доцільність реалізації проекту.

Робота містить графічну частину, що включає генеральний план, плани поверхів, розрізи, фасади, та візуалізації майбутнього офісного центру. Матеріали роботи можуть бути використані як вихідні дані для подальшого детального проектування та будівництва об'єкта.

Ключові слова: офісний центр, будівництво, проектування, Чортків, архітектура, інженерні системи, економічне обґрунтування, енергоефективність.

ABSTRACT

Melnyk Ivan. Construction of an office center in Chortkiv. Bachelor's thesis for the degree of Bachelor in Construction and Civil Engineering – Ivano-Frankivsk, 2025.

The bachelor's thesis is devoted to the design and justification of the construction of a modern office center in Chortkiv. The paper considers the relevance of creating new office premises that meet modern standards to stimulate the economic development of the city and meet the needs of local business.

The urban planning situation in Chortkiv was analyzed and the optimal location for the future office center was selected, taking into account transport accessibility and existing infrastructure. Architectural and planning solutions were developed that ensure the functionality, comfort and aesthetic appeal of the building, as well as the possibility of flexible planning of office premises for different tenants.

The choice of the main structural elements of the building, building materials and technologies was proposed and justified, taking into account the requirements for strength, durability, energy efficiency and environmental friendliness. The engineering systems of the office center, including heating, ventilation, air conditioning, water supply, sewage, electricity supply and fire safety systems, have been worked out in detail, with an emphasis on their modernity and efficiency.

A feasibility study of the project has been carried out, which includes the calculation of the estimated cost of construction, investment payback periods and economic efficiency indicators. The results of the calculations confirm the investment attractiveness and feasibility of the project.

The work contains a graphic part, which includes a master plan, floor plans, sections, facades, and visualizations of the future office center. The materials of the work can be used as input data for further detailed design and construction of the facility.

Keywords: office center, construction, design, Chortkiv, architecture, engineering systems, economic justification, energy efficiency.

З М І С Т

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.....	9
1.1 Техніко-економічні показники.....	9
1.2 Генеральний план.....	9
1.3 Архітектурні рішення	10
1.4 Архітектурно-планувальне рішення.....	11
1.5 Архітектурно-конструктивні рішення.....	15
1.5.1 Зовнішні стіни, колони.....	15
1.5.2 Перегородки	16
1.5.3 Перекриття	17
1.5.4 Покриття.....	17
1.5.5 Ліфти. Сходи	17
1.5.6 Водовідвід. Покрівля.....	18
1.5.7 Вітражі, вікна	18
1.5.8 Ворота, двері	19
1.5.9 Підлога.....	20
1.5.10 Зовнішнє оздоблення.....	20
1.5.11 Санітарно-технічне обладнання.....	21
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	22
2.1. Конструктивна система каркаса	22
2.2 Збір навантажень	24
2.2.1 Власна вага покриття й конструкцій	24
2.2.2 Снігове навантаження	25
2.2.3 Вітрове навантаження	26
2.2.4 Навантаження від стін.....	27
2.3 Статичний розрахунок рами.....	27
2.3 Розрахунок колон	33
2.3.1 Розрахунок вигину у площині найбільшої жорсткості.....	33
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	38
3.1 Вихідні дані.....	38
3.2 Готовність фронту робіт	38
3.3 Матеріальні ресурси.....	41
3.4 Калькуляція витрат праці	42
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	45
4.1 Охорона праці під час вантажно-розвантажувальних робіт	45
4.1.1 Нормативне регулювання	45
4.1.2 Організація безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт	46
Вимоги щодо створення безпечних умов праці	47
Вимоги безпеки до процесів проведення вантажно-розвантажувальних робіт.....	48
4.1.3 Які документи регламентують перевезення небезпечних вантажів.....	49
4.1.4 Вимоги до працівників, зайнятих виконанням вантажно-розвантажувальних, транспортних і складських робіт.....	50
4.1.5 Організаційно-технологічна документація на проведення вантажно-розвантажувальних робіт	50

4.2	Порядок дій при пожежі	51
4.2.1	Найбільш поширені причини пожеж	51
4.2.2	Що враховувати при гасінні пожежі	52
4.2.3	Порядок дій у разі пожежі	53
4.2.4	Якою має бути особиста поведінка в разі пожежі	55
4.3	Вимоги до безпеки праці у будівництві	56
4.3.1	Охорона праці в будівництві. Нормативне регулювання	56
4.3.2	Першочергові етапи організації будівельних робіт	56
4.3.3	Охорона праці і промислова безпека у будівництві	59
4.3.4	Будівельний майданчик та робочі місця виконавців	59
4.3.5	Вимоги щодо застосування технічного обладнання	60
4.4	Безпечне виконання робіт у разі раптового вимкнення електропостачання на об'єкті будівництва	61
	РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК	64
	ВИСНОВОК	70
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	71

ВСТУП

Розвиток сучасної економіки та бізнесу нерозривно пов'язаний з наявністю адекватної інфраструктури, зокрема офісних приміщень, які відповідають вимогам часу. Офісні центри є не просто місцями для роботи, а багатофункціональними комплексами, що забезпечують комфортні умови для ведення бізнесу, сприяють розвитку підприємництва, залученню інвестицій та створенню нових робочих місць. Вони є важливим індикатором економічної активності міста та регіону.

Місто Чортків, розташоване в Тернопільській області, є важливим адміністративним та економічним центром регіону. Його розташування, наявність транспортних магістралей та розвинена соціальна інфраструктура створюють сприятливі умови для розвитку бізнесу. Проте, наразі відчувається дефіцит сучасних, якісних офісних приміщень, які б задовольняли зростаючі потреби місцевих компаній та потенційних інвесторів. Існуючі офісні площі часто знаходяться в застарілих будівлях, не відповідають сучасним вимогам до енергоефективності, комфорту, безпеки та функціональності.

Метою даної бакалаврської роботи є розробка проекту будівництва сучасного офісного центру в м. Чортків, який задовольнить наявний попит на якісні офісні приміщення, сприятиме розвитку бізнесу та підвищенню інвестиційної привабливості міста. У роботі будуть розглянуті основні етапи проектування, архітектурно-планувальні рішення, конструктивні особливості будівлі, інженерні системи, а також економічна доцільність проекту.

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Техніко-економічні показники

Вид будівництва - нове;

Офісний центр у місті Чортків, Тернопільської області;

Поверховість - 5 поверхів +підвал;

Ступінь вогнестійкості – II;

Площа ділянки – 0,536 га;

Корисна площа - 3827,2 м²;

Площа забудови - 702 м²;

Будівельний об'єм:

- вище ± 0.000 - 9477 м³;

- нижче ± 0.000 - 2106 м³;

Площа асфальтового покриття – 2673,98 м²;

Площа озеленення – 1984,02 м²;

Коефіцієнт озеленення – 0,37;

Коефіцієнт забудови – 0,13;

Коефіцієнт асфальтового покриття – 0,5;

Коефіцієнт використання території - 0,63;

Тривалість будівництва– 475дн.;

Клас наслідків - СС2.

1.2 Генеральний план

Земельна ділянка розміщена у місті Чортків, Тернопільської області. На ній відсутні споруди або будівлі, але наявні водопровід, мережі електро- та тепlopостачання. Огородження ділянки - часткове, зовнішнє освітлення вже встановлено. Під'їзд до будівельного майданчика виконаний з асфальтовим покриттям.

Під час розробки вертикального планування території особлива увага приділялася збереженню існуючого рельєфу та забезпеченню відведення

поверхневих вод по твердих покриттях тротуарів, проїздів та доріжок із подальшим стоком до прилеглої зеленої зони [11].

В'їзд автотранспорту на територію здійснюється з автомобільної дороги. Покриття під'їзду до ділянки виконано з асфальту [13].

1.3 Архітектурні рішення

У проектуваному будинку передбачено:

- на цокольному поверсі — підземний гараж має площу 655 м²;
- на інших поверхах — офісні приміщення мають площу 3357,33 м².

Споруджуваний офісний центр призначений для розміщення офісних приміщень різних організацій. Він відповідає класу В за критеріями класифікації офісних будівель та бізнес-центрів.

Проектом передбачена службова стоянка закритого типу на 20 машино-місць для особистого автотранспорту співробітників.

Будівля розміщена із врахуванням санітарно-технічних і протипожежних норм. Ділянка впорядкована та озеленена.

Відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», ділянка розташована у II кліматичному районі:

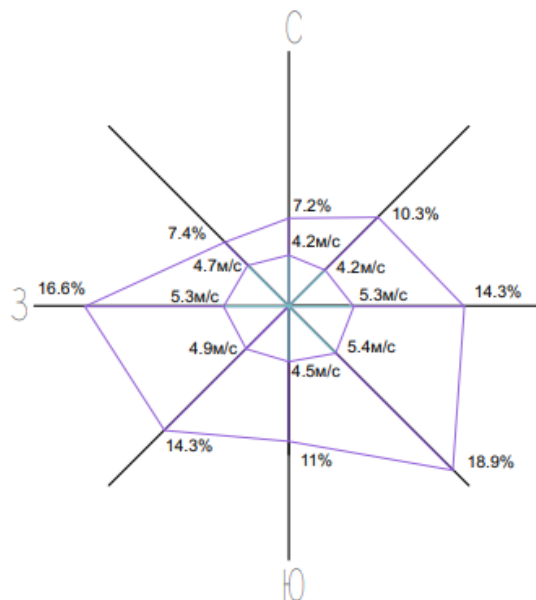
- Зимова температура повітря найхолоднішої п'ятиденки: -23 °С [25].
- Зимова температура повітря найхолоднішої доби: -27 °С.
- Глибина промерзання ґрунту: 90 см від позначки землі.

Відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи», ділянка будівництва відноситься до:

- Вітрового III району із вітровим тиском - 0,5 кПа;
- Снігового V району із вагою снігового покриву 1,6 кПа.

На рисунку 1.1 наведено «Розу вітрів», характерну для регіону будівництва споруджуваної будівлі [25].

Рисунок 1.1 – Роза вітрів



1.4 Архітектурно-планувальне рішення

Офісний центр складається з підземного гаража-стоянки та офісного центру, розташованих в осях 1–8 та А–Г.

Офісна частина — це 5-поверховий об'єм із габаритами 39×18 м. Максимальна висотна відмітка — 23,29 м. Будівля має каркасну конструкцію з кроком рам 6 м.

Перший поверх: включає вхідну групу, підсобні приміщення, хол, електрощитову та офісні приміщення. Висота поверху — 3,6 м.

Поверхи із 2-ого по 5-ий: переважно офісні приміщення, а також кабінети для керівників і зали засідань із виходом на балкон. Висота поверхів — 3,3 м.

Будівля оснащена одним ліфтом із вантажопідйомністю - 1000 кг.

Підземний гараж-стоянка має розміри 39×18 метрів, висота поверху – 3 метри.

Гаража-стоянка - не опалювальна.

У таблиці 1.1 наведена експлікація приміщень споруджуваного офісного центру у міст Чортків.

Таблиця 1.1 – Експлікація приміщень

№ приміщення	Назва приміщення	Площа, м ²
Першого поверху		
1	Сходова клітина	15
2	Ліфтовий хол	13,86
3	Електрощитова	4,41
4	Шахта ліфта	4,51
5	Офісне приміщення	42,79
6	Офісне приміщення	45,85
7	Офісне приміщення	41,88
8	Офісне приміщення	50,58
9	Сходова клітина	15
10	Кімната для прибирального інвентарю	4,25
11	Санітарний вузол	3
12	Санітарний вузол	3,16
13	Тамбур санітарного вузла	3,73

Продовження таблиці 1.1

14	Тамбур вхідної групи	35,44
15	Хол	97,3
16	Кімната охорони	6,56
17	Санітарний вузол охорони	3
18	Коридор	74,53
19	Офісне приміщення	41,9
20	Офісне приміщення	45,86
21	Офісне приміщення	41,9
22	Офісне приміщення	45,86
23	Офісне приміщення	41,9
Загальна площа поверху		681,07

Другий-четвертий поверхи		
1	Сходова клітина	15
2	Ліфтовий хол	16,97
3	Шахта ліфта	4,52
4	Офісне приміщення	58,6
5	Офісне приміщення	45,86
6	Офісне приміщення	41,9
7	Офісне приміщення	50,58
8	Сходова клітина	15
9	Кімната для прибирального інвентарю	4,24
10	Санітарний вузол	3
11	Санітарний вузол	3,16
12	Тамбур санітарного вузла	3,73
13	Хол	20,16
14	Коридор	82,26
15	Приймальна	14,07
16	Підсобне приміщення	7,91
17	Кабінет керівника	52,78
18	Підсобне приміщення	13,3

Продовження таблиці 1.1

19	Санітарний вузол	2,13
20	Санітарний вузол	1,07
21	Душова	3,43
22	Підсобне приміщення	20,5
23	Зал засідань	89,14
24	Офісне приміщення	45,97
25	Офісне приміщення	42
26	Засклений балкон	5,04

27	Балкон	6,7
	Загально 2 поверх	667,74
	Загально 3 поверх	667,74
	Загально 4 поверх	667,74
П'ятий поверх		
1	Сходова клітина	15
2	Ліфтовий хол	16,97
3	Шахта ліфта	4,52
4	Офісне приміщення	58,6
5	Офісне приміщення	45,86
6	Офісне приміщення	41,9
7	Офісне приміщення	50,58
8	Сходова клітина	15
9	Кімната для прибирального інвентарю	4,24
10	Санітарний вузол	3
11	Санітарний вузол	3,16
12	Тамбур санітарного вузла	3,73
13	Хол	20,16
14	Коридор	82,26
15	Приймальна	14,07
16	Підсобне приміщення	7,91
17	Кабінет керівника	52,78

Продовження таблиці 1.1

18	Підсобне приміщення	13,3
19	Санітарний вузол	2,13
20	Санітарний вузол	1,07
21	Душова	3,43
22	Підсобне приміщення	20,5

23	Зал засідань	89,14
24	Офісне приміщення	45,97
25	Офісне приміщення	53,43
26	Засклений балкон	5,04
Загально 5 поверх		
Підземний поверх		
1	Ліфтовий хол	13,4
2	Шахта ліфта	4,52
3	Тамбур	3,25
4	Приміщення із примусовою вентиляцією	4,07
5	Кімната для прибирального інвентарю	2,33
6	Гараж на 20 автомобілів	595,48
7	Кімната охорони	10,75
8	Санітарний вузол	3,58
9	Тамбур	3,58
10	Тамбур	3,58
11	Сходи	2,75
Загально підвал		655

1.5 Архітектурно-конструктивні рішення

Конструктивне рішення — 5-поверхова споруда із металевим каркасом. Ригелі рам виконані у вигляді зварних двотаврових балок, жорстко з'єднаних із колонними двотаврами. Перекриття — збірні пустотні плити. Для забезпечення жорсткості застосовуються плити-розпірки, що виконують роль зв'язків. Перетин колон — 300×300 мм [2].

Фундамент — стовпчастий, із розмірами подошви 2,7×2,2 м, товщиною ступеня 300 мм і висотою 1,2 м. З'єднання колон із фундаментом — жорстке.

1.5.1 Зовнішні стіни, колони

У будівлі застосовані сталеві двотаврові колони із перетином 300×300 мм.

Зовнішні огорожувальні конструкції виконані з пінобетонних блоків із густиною $\gamma = 800 \text{ кг/м}^3$ та товщиною 300 мм, що опираються на багатопустотні плити перекриття.

Переваги використання пінобетонних блоків [3]:

- Довговічність: пінобетон — майже нестаріючий, стійкий до впливу часу матеріал, не схильний до гниття, з міцністю, порівнянною з каменем. Висока міцність на стиск дозволяє використовувати блоки з меншою об'ємною вагою, що підвищує термічний опір стіни.

- Теплоізоляція: високий термічний опір забезпечує акумуляцію тепла, знижуючи витрати на опалення на 20–30%.

- Комфортний мікроклімат: пінобетон зменшує тепловтрати взимку, захищає від спеки влітку, регулює вологість у приміщенні шляхом поглинання та віддачі вологи, створюючи сприятливий мікроклімат.

- Легкість і зручність монтажу: низька щільність і великі розміри блоків порівняно з цеглою значно прискорюють кладку. Пінобетон легко обробляється — прорізання каналів і отворів для електропроводки, розеток, труб не потребує значних зусиль.

- Точність: висока точність лінійних розмірів (допуск $\pm 1 \text{ мм}$) спрощує процес кладки.

1.5.2 Перегородки

Перегородки в будівлі виконані з гіпсокартонних систем «KNAUF» загальною товщиною 120 мм.

Товщина одного шару обшивки: $d = 25 \text{ мм}$.

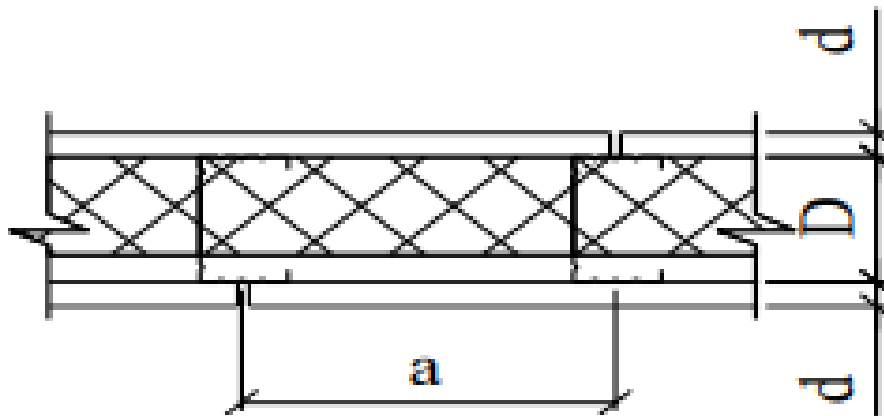
Товщина перегородок: $D = 70 \text{ мм}$.

Відстань між стійками: $a = 600 \text{ мм}$.

- Усередині перегородки розміщено звукоізоляційний шар — мінеральна вата DAN Fly товщиною 50 мм.

На рисунку 1.2 наведено схематичне зображення перерізу перегородок споруджуваної будівлі [3].

Рисунок 1.2 – Перегородка



Перегородки, що огорожують санвузли, мають підвищену вологостійкість і поверхні, придатні для гігієнічної обробки.

1.5.3 Переkritтя

Переkritтя виконані із пустотних збірних залізобетонних плит, що мають товщину 220 мм відповідно до ГОСТ 9561-91. Застосовуються плити таких розмірів: 3×1,5 м; 6×1,5 м; 3×0,95 м; 6×0,95 м; 3,1×1,5 м.

Плити переkritтя забезпечують звукоізоляцію, відповідають вимогам щодо жорсткості та міцності на вигин. У місцях, де встановлення збірних плит ускладнене, влаштовуються монолітні ділянки. Клас бетону — В15 [4].

1.5.4 Покриття

Тип даху: горищний, двосхилий із дерев'яними кроквами, які спираються через підкроквяні бруси на зовнішні поздовжні цегляні стіни, що опираються на переkritтя верхнього поверху будівлі. Перетин маурелата — 140×160 мм, він укладається по всій довжині стіни. Крок крокв — 1 м [5].

В якості покриттів над сходовими клітками використовуються ребристі плити висотою 350 мм.

1.5.5 Ліфти. Сходи

Зв'язок між поверхами забезпечується ліфтами та сходами. Для евакуації людей із кожного поверху передбачено дві сходові клітки 1-го типу, обидві з яких є незадимлюваними.

Окрім двох сходових кліток, у будівлі передбачені ліфти з ліфтовими холами.

Сходи — двомаршеві, з опиранням на сходові майданчики, виготовлені зі збірних залізобетонних елементів. Ширина ступеньок становить 300 мм, висота

ступеньок — 150 мм. Ширина сходового маршу — 1250 мм, що забезпечує комфортну експлуатацію [6].

Сходова клітка забезпечена штучним та природним освітленням через віконні прорізи. Усі двері на сходовій клітці та в тамбурі відкриваються у напрямку виходу з будівлі відповідно до вимог пожежної безпеки. Висота огорожі сходів становить 900 мм.

1.5.6 Водовідвід. Покрівля

Дах — двосхилий, з ухилом 12 градусів.

Конструкція даху [7]:

- Бітумна черепиця;
- Підкладковий шар;
- OSB-плити товщиною 10 мм;
- Лати перетином 50×50 мм.

Передбачені гаки для водостічної системи.

Покрівля над сходовою кліткою та шахтою ліфта:

- ПВХ-мембрана;
- Утеплювач ISOVER товщиною 180 мм;
- Гідроізоляція;
- Цементно-піщана стяжка товщиною 20 мм;
- Керамзитовий гравій товщиною 10 мм.

Ухил покрівлі — 0,5%. Передбачена водовідвідна воронка.

1.5.7 Вітражі, вікна

Розміри вікон визначені відповідно до нормативних вимог щодо природної освітленості, економії одно-разових та експлуатаційних витрат. Усі віконні прорізи виготовлені на замовлення.

Віконні отвори будівлі заповнені віконними блоками з ПВХ-профілів VEKA Alphaline із подвійним склопакетом. 6-камерний профіль товщиною 90 мм із утеплювальною вставкою та двокамерним склопакетом забезпечує ефективну теплоізоляцію. Коефіцієнт теплопровідності становить приблизно 0,8 Вт/м²·К [9].

У таблиці 1.2 – наведена відомість віконних прорізів споруджуваної будівлі офісного центру.

Таблиця 1.2 – Відомість віконних прорізів

Позиція, марка	Кількість, шт	Розміри, мм
Ок1	1210x1750	21
Ок2	1510x1750	100
Ок3	760x360	16

У будівлі застосовуються фасадні вітражі площею 296,55 м². Вони забезпечують високу тепло- та звукоізоляцію приміщень, захист від зовнішніх погодних умов.

1.5.8 Ворота, двері

У внутрішніх стінах та перегородках передбачено дверні прорізи. Усі двері виготовлені на замовлення, напрямок їх відкривання відповідає ходу евакуації.

Конструкція дверей [9]:

- Складається з коробки та дверного полотна, навішеного на петлі.
- Дверне полотно — щитової конструкції, що включає контурну дерев'яну рамку із заповненням.
- Лицьову поверхню полотна обклеєно шпоною деревини.

Також використовуються дверні блоки із ПВХ-профілів.

У таблиці 1.3 – наведена відомість дверних прорізів споруджуваної будівлі офісного центру.

Таблиця 1.3 - Відомість віконних прорізів

Позиція, марка	Кількість, шт	Розміри, мм
Д1	1730x2100	2
Д2	1730x2100	12
Д3	1400x2100	5
Д4	1900x2100	5
Д5	910x2100	85
Д6	810x2100	41

1.5.9 Підлога

Покриття підлоги на поверхях складається із:

- Цементно-піщаної стяжки — 50 мм;
- Плиткового клею — 20 мм;
- Керамогранітної плитки.

В якості покриття підлоги в підземному поверсі використовується наливна самовирівнююча підлога.

Переваги наливної підлоги [7]:

- Швидке твердіння, що дозволяє продовжувати оздоблювальні роботи через короткий час;
- Не потребує додаткових робіт;
- Підходить для ручного та машинного нанесення.

Підлога на підземному поверсі складається із:

- Ущільненого ґрунту;
- Підготовки зі щебеню — 200 мм;
- Цементно-піщаної стяжки — 30 мм;
- Гідроізоляції;
- Пінополістиролу — 50 мм;
- Наливної підлоги — 20 мм.

1.5.10 Зовнішнє оздоблення

Зовнішні огорожуючі конструкції [30]:

- Виконуються із пінобетонних блоків із густиною $\gamma=800$ кг/м³.
- Утеплювач: мінераловатна плита «Fasrock» товщиною 50 мм.
- Зовнішній шар: фасадна штукатурка товщиною 10 мм.

Вікна, вітражі, входні двері та тамбури:

- Алюмінієві конструкції з подвійними склопакетами фірми «SCHUCO» (відповідають ГОСТ 31247.0-94).

1.5.11 Санітарно-технічне обладнання

Водопровідна система будівлі є об'єднаною та виконує функції господарсько-питного, виробничого й пожежного водопостачання. Внутрішнє пожежогасіння забезпечується за рахунок використання вогнегасників.

Подача гарячої та холодної води здійснюється по сталевих трубах, підключених до централізованої водопровідної мережі. Система каналізації — господарсько-побутова, з відведенням стоків у зовнішнє середовище через локальні очисні споруди [7].

Опалення передбачено водяне, централізоване. Як теплоносій використовується гаряча вода температурою 95 °С при зворотній температурі 70 °С. В якості опалювальних приладів передбачено встановлення біметалічних радіаторів типу Rifar BASE.

Газопостачання здійснюється з зовнішніх мереж низького тиску. Живлення електричного обладнання запроектоване від електромережі з напругою 220 В. У приміщеннях передбачена система примусової вентиляції.

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1. Конструктивна система каркаса

Конструктивна схема споруджуваного багатоквартирного будинку — повний каркас. В будівлях із повним каркасом зовнішні стіни є самонесучими, сприймаючи навантаження лише від власної маси. Навантаження від міжповерхових перекриттів передаються крайнім та внутрішнім колонам.

Основні несучі елементи адміністративної будівлі [7]:

- Фундаменти;
- Металевий каркас, що складається з колон, ригелів і в'язевих розпірок;
- Покриття і перекриття.

Просторова жорсткість каркаса забезпечується рамною конструктивною схемою. У цій схемі всі вертикальні та горизонтальні навантаження сприймаються рамами, утвореними колонами, з'єднаними ригелями. Вузли з'єднання ригелів і колон виконуються жорсткими.

Число жорстких вузлів визначають із умов забезпечення міцності та жорсткості каркаса на усіх етапах зведення та експлуатації. Для будівель заввишки понад 10–12 м, що зазнають значних статичних і динамічних навантажень, раціонально застосовувати жорсткі вузлові з'єднання ригелів із колонами.

Колони мають монтажні стики по висоті будівлі та жорстко закріплені в фундаментах. Жорсткість каркаса під час монтажу та експлуатації забезпечується жорсткістю колон.

Переваги рамної схеми [1]:

- Кожна рама працює незалежно, що дозволяє влаштовувати в перекриттях численні отвори різних розмірів для пропуску технологічних і санітарно-технічних комунікацій, що особливо важливо для багатоповерхових будівель.

- Максимальна свобода для розміщення обладнання та технологічних комунікацій.

Рамні схеми збірних каркасів із жорсткими вузлами мають недолік: передача горизонтальних навантажень на каркас спричиняє значні додаткові моменти в

колонах, особливо на нижніх поверхах. За наявності невеликих вертикальних та значних горизонтальних навантажень рамна схема із жорсткими вузлами може призводити до збільшення витрат матеріалів у порівнянні, наприклад, зі зв'язковою схемою.

Забезпечення жорсткості та незмінності [12]:

- У поздовжньому напрямку жорсткість і незмінність досягаються системою вертикальних зв'язків із жорстким кріпленням розпірок до колон.

- У поперечному напрямку жорсткість рами забезпечується жорстким кріпленням ригелів до колон. Кріплення колон до фундаментів — жорстке [7].

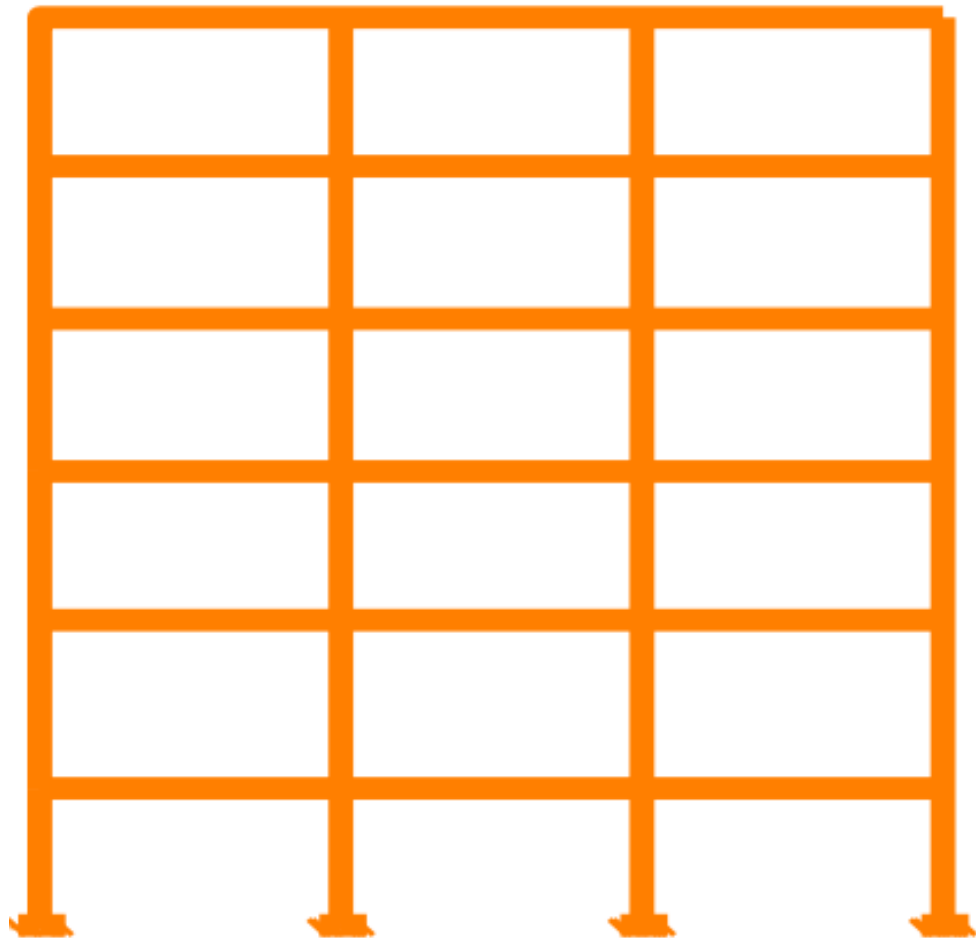
Геометричні параметри:

- Крок колон у поперечному напрямку — 6 м.

- Крок рам у поздовжньому напрямку — 6 м.

На рисунку 2.1 наведена розрахункова схема проектованої шестиповерхової рами споруджуваного будинку.

Рисунок 2.1 – Розрахункова схема рами



2.2 Збір навантажень

На споруджувану раму діють наступні навантаження [24]:

- корисне на перекриття;
- власна вага покриття та конструкцій;
- вітрове навантаження;
- снігове навантаження;
- навантаження від покриття;
- навантаження від стін.

2.2.1 Власна вага покриття й конструкцій

Конструктивна схема каркаса — рамно-зв'язкова, що дозволяє використовувати плоскі розрахункові схеми для розрахунку будинку. Для аналізу обрано поперечну раму каркаса в середній частині будівлі.

Навантаження від маси всіх огорожувальних і несучих конструкцій покриття вважається рівномірно розподіленим. Величина цих навантажень визначається в табличній формі.

Збір навантаження на перекриття і покриття споруджуваної будівлі наведено у таблиці 2.1 [24].

Таблиця 2.1 – Навантаження на перекриття та покриття

№	Вид навантаження	Нормативне навантаження, кПа	Робоче навантаження, кПа	Коефіцієнт надійності
Навантаження на перекриття				
Постійне навантаження				
1	залізобетонна плита $h=220\text{мм}$, $\gamma=25\text{ кН/м}^3$	5,5	6,05	1,1
2	Цементно-піщана стяжка $\delta=50$ мм, $\gamma=20\text{ кН/м}^3$ □	1	1,1	1,1
3	Клей плиточний $\delta=20\text{ мм}$, $\gamma=15$ кН/м^3 □	0,3	0,39	1,1

4	Керамограніт $\delta=10$ мм, $\gamma=24$ кН/м ³	0,24	0,264	1,1
Разом		7,04	7,804	
Навантаження на покриття				
Постійні навантаження				
1	Бітумна черепиця $t=3$ мм, $\gamma=15$ кН/м ³	0,045	0,054	1,2

Продовження таблиці 2.1

2	Стружкові плити $\delta=10$ мм, $\gamma=10$ кН/м ³ □	0,1	0,11	1,1
3	Обрешітка 50x50 $\gamma=4,5$ кН/м ³	0,225	0,2475	1,1
4	Гідроізоляція $\gamma=1,15$ кН/м ³	0,0012	0,0014	1,2
5	Стропильна нога 50x200 $\gamma=4,5$ кН/м ³	0,9	0,99	1,1
Разом		1,27	1,403	

Навантаження на раму становить [27]:

$$1,403 \text{ кПа} \cdot 6 \text{ м} = 8,42 \text{ кН / м};$$

Покрівля похила, тому навантаження із покрівлі передається через стійки на рами:

$$50,52 \text{ кН}/2 = 25,26 \text{ кН} - \text{ на крайні колони};$$

$$8,42 \text{ кН}/\text{м} \cdot 18 \text{ м}/3 = 50,52 \text{ кН} - \text{ на середні колони};$$

Тиск від ґрунтів на підземну частину колон:

$$q = 1,7 \text{ т}/\text{м}^3 \cdot 6 \text{ м} = 102 \text{ кН}/\text{м}^2;$$

$$102 \cdot 1,38 = 140,76 \text{ кН}/\text{м};$$

2.2.2 Снігове навантаження

Визначаємо межу розрахунку снігового навантаження:

$$S_m = \gamma_{fm} S_0 C, \quad (2.1)$$

$S_0 = 1,5$ кПа - снігового навантаження, для м. Чортків.

$\gamma_{fm} = 1,14$ - коефіцієнт надійності по граничних значеннях снігового навантаження для терміну експлуатації будівлі 100 років.

Коефіцієнт С визначаємо по формулі [29]:

$$C = \mu C_e C_{alt}. \quad (2.2)$$

$\mu=1$ - коефіцієнт для похилої покрівлі із кутом нахилу $\varphi=6.3$.

Визначаємо граничне значення снігового навантаження:

$$S_m = 1.14 \cdot 1.5 \cdot 1.0 = 1.71 \text{ кПа.}$$

Визначаємо експлуатаційне значення снігового навантаження за формулою:

$$S_e = \gamma_{fe} S_0 C,$$

$\gamma_{fe} = 0.49$ - коефіцієнт надійності по експлуатаційних розрахункових значеннях снігового навантаження.

Вираховуємо експлуатаційне значення снігового навантаження:

$$S_e = 0.49 \cdot 1.5 \cdot 1 = 0.735 \text{ кПа.}$$

Навантаження на раму становить [31]:

$$1.71 \text{ кПа} \cdot 6 \text{ м} = 10.26 \text{ кН/м};$$

навантаження з покрівлі передається на раму через стійки:

$$61.56 \text{ кН}/2 = 30.78 \text{ кН} - \text{ на крайні колони};$$

$$10.26 \text{ кН/м} \cdot 18 \text{ м}/3 = 61.56 \text{ кН} - \text{ на середні колони.}$$

2.2.3 Вітрове навантаження

Вираховуємо граничне вітрове навантаження [24]:

$$w_m = \gamma_{fm} w_0 C, \quad (2.3)$$

$w_0 = 0.5$ кПа - вітрове навантаження, для міста Чортків

$$C = C_{aer} C_h C_{alt} C_{rel} C_{dir} C_d. \quad (2.4)$$

$C_{aer} = 1.4$ - Аеродинамічний коефіцієнт

Значення коефіцієнтів висоти споруди для 4 типу місцевості:

0,00 – 0,2;

5 – 0,2;

10 – 0,4;

20 – 0,65;

40 – 1.

Абсолютна відмітка будмайданчику - 193.9 м.

$C_{alt} = 1$ – для відміток менше 500 м.

$C_{rel}=1$ – Через те, що об'єкт спорудження не розміщується на пагорбі.

$C_{dir}=1$ - Бо тип місцевості не є відкрито рівнинним.

$C_d=1$ - Коефіцієнт динамічності.

Граничні вітрове навантаження по висоті споруди вираховані із врахуванням коефіцієнтів та наведені у таблиці 2.2 [25].

Таблиця 2.2 – Вітрові навантаження

Відм., м	0	0,6	4,2	5	7,5	10	10,8	14,1	17,4	20	20,3
Ch	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,42	0,503	0,585	0,65	0,65
C1	0,16	0,16	0,16	0,16	0,24	0,32	0,34	0,402	0,468	0,52	0,53
-C2	0,116	0,116	0,116	0,116	0,17	0,23	0,24	0,293	0,34	0,38	0,38

Продовження таблиці 2.2

W1	0,091	0,091	0,091	0,091	0,14	0,18	0,19	0,229	0,267	0,29	0,301
W2	0,066	0,066	0,066	0,066	0,09	0,13	0,14	0,167	0,194	0,21	0,219
W1·B	0,547	0,547	0,547	0,547	0,82	1,09	1,15	1,374	1,602	1,78	1,81
W2·B	0,398	0,398	0,398	0,398	0,59	0,79	0,83	1,002	1,164	1,29	1,31

Визначаємо розрахункове значення вітроорієнтованого навантаження на раму на рівні установки $h_{оп}=1,9$ м та $h_{кр}=1$ м:

$$F_{акт}=1.806 \cdot 1.9 + 0.5 \cdot 0.66 \cdot (-0.65) \cdot 1.14 \cdot 6 \cdot 1 = 3.43 - 1.467 = 1.963 \text{ кН};$$

$$F_{пас}=1.314 \cdot 1.9 + 0.5 \cdot 0.66 \cdot (-0.482) \cdot 1.14 \cdot 6 \cdot 1 = 2.4966 - 1.088 = 1.41 \text{ кН}$$

2.2.4 Навантаження від стін

Навантаження від піноблоків передається на колони на рівні поверхів [31].

$$N=180 \cdot 6=10.8 \text{ кН/м};$$

180 кг/м² – маса квадратного метру пінобетону.

2.3 Статичний розрахунок рами

Максимальні зусилля в каркасі будівлі визначаються шляхом статичного розрахунку рами при умові жорсткого защемлення колон на рівні обрізу фундаментів. Товщина перекриттів типових поверхів, із врахуванням висоти ригеля

- 600 мм. Розрахункова висота колони першого поверху — 3,6 м. Розрахунок виконується для навантажень II групи граничних станів.

Комбінації будівельних навантажень для розрахунку [24]:

1. Постійні (від перекриття, покриття, стінового огороження, тиску ґрунту), тимчасове вітрове, снігове, корисне та власна вага.

2. Постійні (від перекриття, покриття, стінового огороження, тиску ґрунту), тимчасове вітрове, корисне, власна вага.

3. Постійні (від перекриття, покриття, стінового огороження, тиску ґрунту), тимчасове снігове, корисне, власна вага.

4. Постійні (від перекриття, покриття, стінового огороження, тиску ґрунту), власна вага, корисне навантаження.

Статичні розрахунки виконуємо на програмному комплексі "SCAD". Розрахункову схему рами представлено на рисунку 2.2.

Епюри зусиль в елементах рами споруджуваної будівлі від навантажень зображені на рисунках 2.3, 2.4, 2.5.

Рисунок 2.2 – Розрахункова схема рами

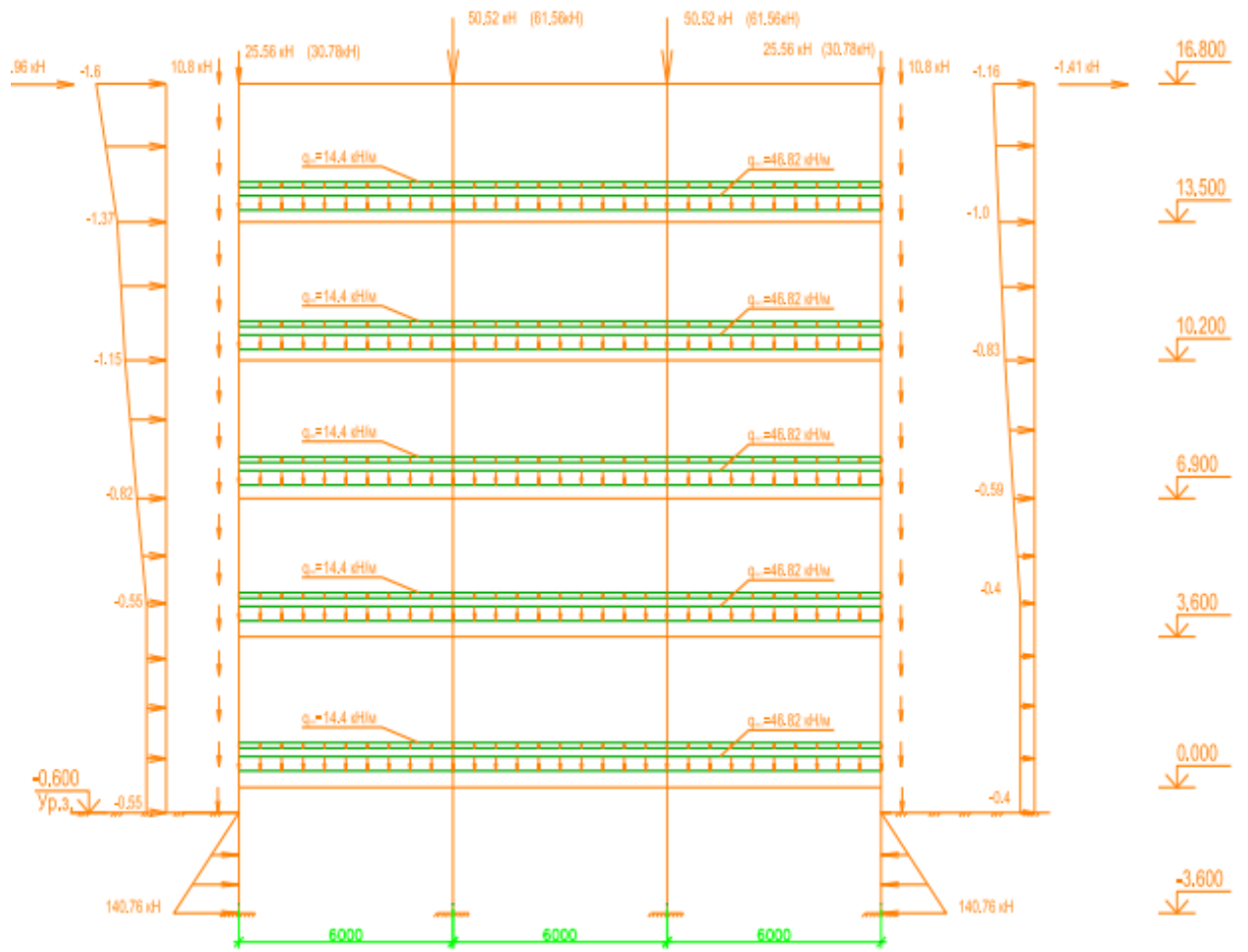


Рисунок 2.3 – Епюра згинальних моментів

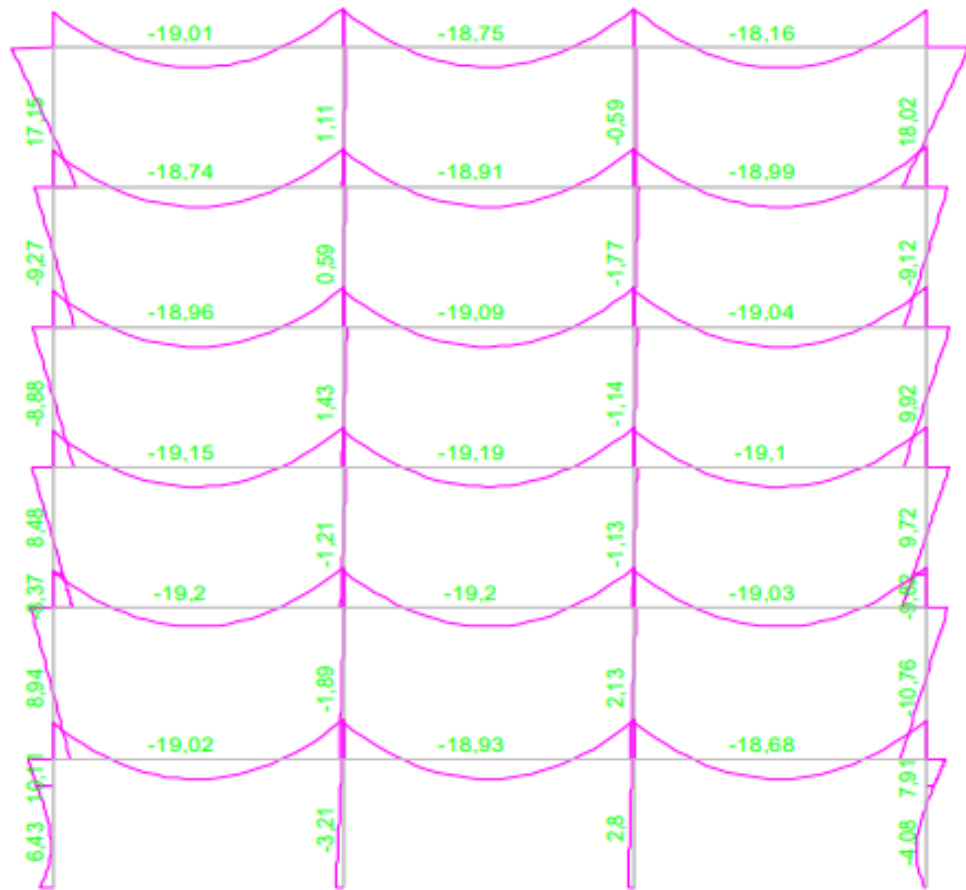


Рисунок 2.4 – Епюра поздовжніх сил

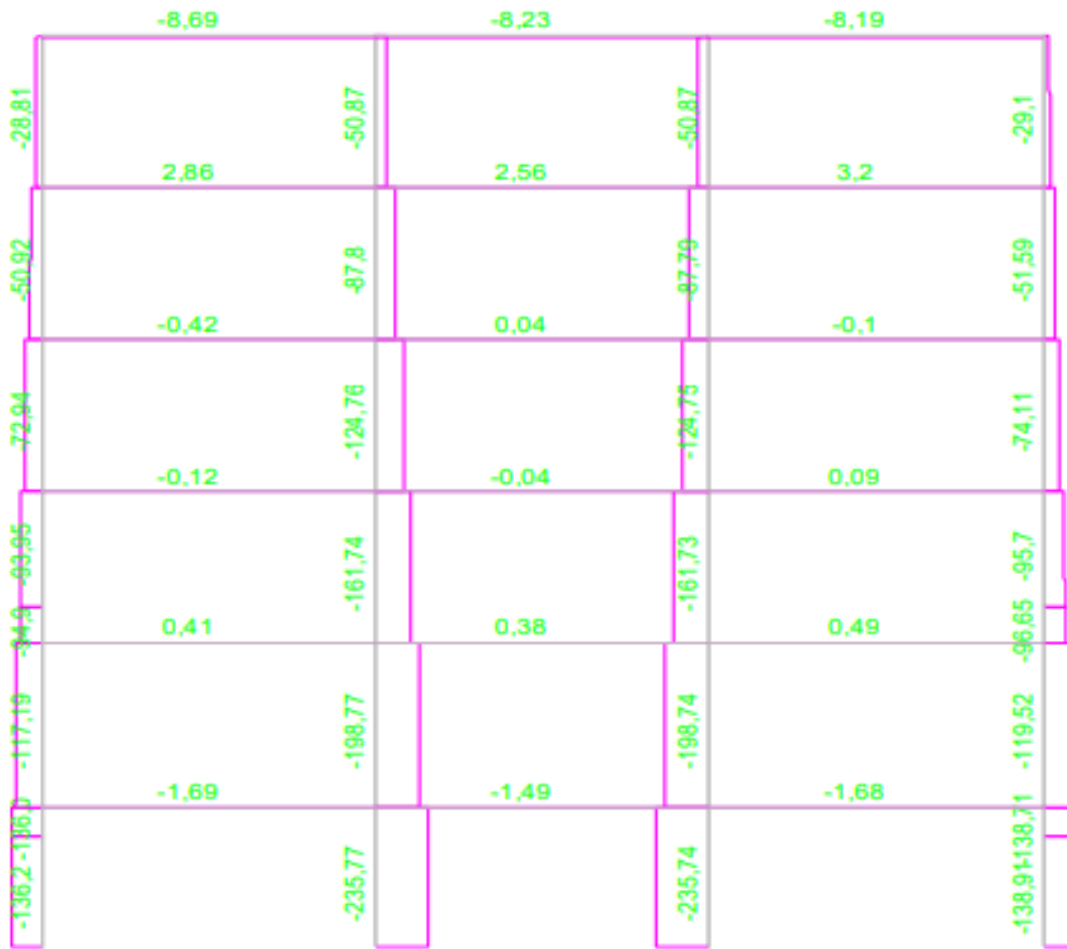
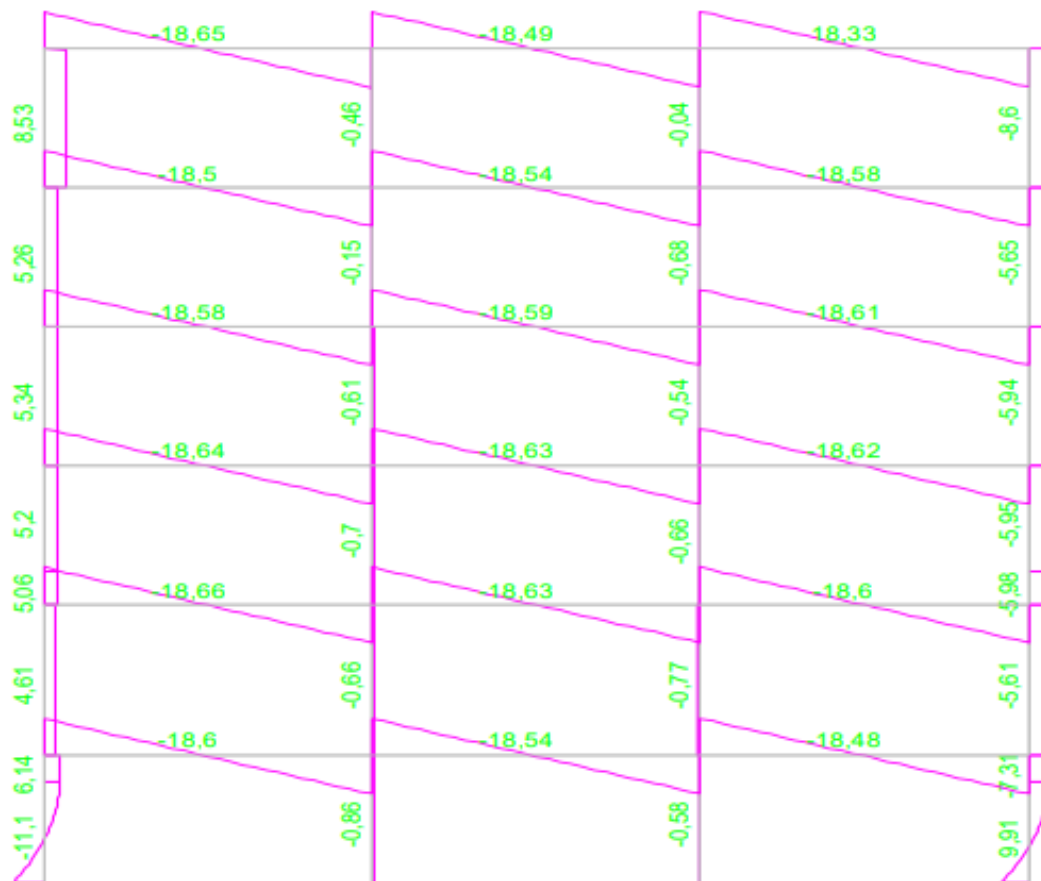


Рисунок 2.5 – Епюра поперечних сил



У таблиці 2.3 наведено максимальні зусилля у елементах балок із різних комбінацій навантажень, кНм, кН [4].

Таблиця 2.3 – Зусилля у елементах балок

№ навантаження	M	Q	N
1	-192	-186,6	-86,9
2	-192	-186,6	-86,8
3	-185,8	-185,1	-83,9
4	-186	-185,1	-83,9

У таблиці 2.4 наведено максимальні зусилля у елементах колон від різних комбінацій навантажень, кНм, кН.

Таблиця 2.4 – Зусилля у елементах колон

№ навантаження	Вісь А			Вісь Б		
	M	Q	N	M	Q	N
1	180,2	-111	- 1389,11	-32,1	- 8,6	- 2357,74

2	180,1	-111	- 1363,91	-32,1	- 8,6	- 2307,7
3	175,9	105,1	-1375,6	5,9	2,6	- 2357,6
4	175,8	105,1	-1350,3	5,8	2,6	-2307,5

2.3 Розрахунок колон

Колони споруджуваної будівлі виготовлюються зі сталі С245 із такими характеристиками [32]:

$$R_y=240 \text{ МПа}$$

$$R_s=0,58R_y=0,58 \cdot 240=139,2 \text{ МПа}$$

$$E=2,1 \cdot 10^2 \text{ МПа}$$

Попередньо беремо секцію 30К3 із такими характеристиками:

$$A=138,72 \text{ см}^2$$

$$W_x=1573 \text{ см}^3$$

$$I_x=23910 \text{ см}^4$$

$$i_x=13,12 \text{ см}$$

$$W_y=525 \text{ см}^3$$

$$I_y=7881 \text{ см}^4$$

$$i_y=7,54 \text{ см}$$

2.3.1 Розрахунок вигину у площині найбільшої жорсткості

Із РСУ, що обчислено на ПК «SCAD», отримано такі розрахункові зусилля:

За максимального поздовжнього зусилля [34]:

$$N_{\max}=2357,74 \text{ кН};$$

$$M=32,1 \text{ кНм};$$

$$Q=8,6 \text{ кН}.$$

Визначаємо ексцентриситет:

$$e=N/M, \tag{2.5}$$

N та M - розрахункові зусилля

$$e=32,1/2357,74=0,014 \text{ м};$$

Визначаємо відносний ексцентриситет:

$$m=eA/W \tag{2.6}$$

$e=4,1$ см- ексцентриситет.

$W=1573$ см³ - момент опору найбільш стислих волокон;

$A=138,72$ см² - площа поперечного перерізу.

$$m=1,4 \cdot 138,72 / 1573 = 0,123$$

Визначаємо коефіцієнт приведення розрахункової довжини [37]:

$$\mu = \sqrt{\frac{n+0,56}{n+0,14}}, \quad (2.7)$$

- момент інерції перерізу колони:

$$I_k = 23910 \text{ см}^4$$

- моменти інерції перерізів ригелі:

$$I_{p1} = I_{p2} = 17735,27 \text{ см}^4$$

$$n = \frac{k(n_1 + n_2)}{k + 1} \quad (2.8)$$

$$n_1 = n_2 = \frac{I_{p1} \cdot l_k}{l_{p1} \cdot I_k} \quad (2.9)$$

$$n_1 = n_2 = \frac{17735,27 \cdot 360}{570 \cdot 23910} = 0,468$$

$$n = \frac{3(0,468 + 0,468)}{3 + 1} = 0,703$$

$k=3$ - кількість прольотів.

$$\mu = \sqrt{\frac{0,703 + 0,56}{0,703 + 0,14}} = 1,224$$

Розрахункова довжина [24]:

$$l_{ef} = \mu \cdot l$$

$\mu=1,224$ - коефіцієнт приведення розрахункової довжини;

$L=3,6$ м - довжина колони;

$$l_{ef} = 1,224 \cdot 360 = 440,64 \text{ см};$$

Визначимо гнучкість:

$$\lambda = l_{ef} / i_x = 440,64 / 13,12 = 33,58 \quad (2.10)$$

Визначаємо умовну гнучкість [37]:

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{R_v / E} \quad (2.11)$$

$E=2,1 \cdot 10^5$ МПа – модуль пружності металу.

$$\bar{\lambda} = 33,58 \sqrt{240 / 210000} = 1,135$$

Визначаємо коефіцієнт впливу форми перерізу:

$$\eta = 1,4 - 0,02 \bar{\lambda}$$

$$\eta = 1,4 - 0,02 \cdot 1,135 = 1,377$$

Знаходимо відносний ексцентриситет:

$$m_{ef} = \eta \cdot m \quad (2.12)$$

$$m_{ef} = 1,377 \cdot 0,123 = 0,169$$

Залежності від приведенного відносного ексцентриситету та умовної гнучкості визначаємо коефіцієнт $\varphi_e = 0,823$

Проводимо перевірку стійкості у площині дії моменту [37]:

$$N / \varphi_e A \leq R_y \gamma_c \quad (2.13)$$

$$2357,74 / 0,823 \cdot 138,72 \cdot 10^{-4} = 206,52 \text{ МПа} < 240 \cdot 0,95 = 228 \text{ МПа}$$

Перевірку на міцність не проводимо, тому що відсутні ослаблення перетину та значення згинальних моментів, що приймаються в розрахунках на міцність та стійкість однакові.

За максимального згинального моменту:

$$N = 291 \text{ кН};$$

$$M_{\max} = 180,2 \text{ кНм};$$

$$Q = 86 \text{ кН}.$$

Визначаємо ексцентриситет:

$$e = N / M = 32,1 / 2357,74 = 0,014 \text{ м};$$

Визначаємо відносний ексцентриситет:

$$m = e A / W = 61,9 \cdot 138,72 / 1573 = 0,123$$

Визначаємо коефіцієнт приведення розрахункової довжини [38]:

$$n_1 = n_2 = \frac{17735,27 \cdot 360}{570 \cdot 23910} = 0,468$$

$$n = \frac{3(0,468 + 0,468)}{3 + 1} = 0,703$$

$$\mu = \sqrt{\frac{0,703 + 0,56}{0,703 + 0,14}} = 1,224$$

Визначаємо розрахункову довжину:

$$l_{ef} = 1,224 \cdot 330 = 403,92 \text{ см};$$

Визначимо гнучкість:

$$\lambda = l_{ef}/i_x = 403,92/13,12 = 30,78$$

Визначаємо умовну гнучкість:

$$\bar{\lambda} = 30,78 \sqrt{240 / 210000} = 1,04$$

Визначаємо коефіцієнт впливу форми перерізу:

$$\eta = 1,4 - 0,02 \cdot 1,04 = 1,379$$

Знаходимо відносний ексцентриситет [38]:

$$m_{ef} = 1,379 \cdot 5,46 = 7,53$$

Залежності від приведенного відносного ексцентриситету та умовної гнучкості визначаємо коефіцієнт $\varphi_e = 0,115$

Проводимо перевірку стійкості у площині дії моменту:

$$291/0,115 \cdot 138,72 \cdot 10^{-4} = 182,41 \text{ МПа} < 240 \cdot 0,95 = 228 \text{ МПа}$$

Відповідно до розрахунків, проведених на ПК «SCAD», визначено максимальне переміщення конструкції рами, що рівне - 36,91 мм;

У відповідності до ДСТУ Б В.1.2-3: 2006 «Прогини і переміщення» граничні переміщення рівні [39]:

$$f_u = h/500,$$

h - висота споруджуваної будівлі.

$$f_u = h/500 = 19800/500 = 39,6 \text{ мм};$$

$$f = 36,91 \text{ мм} < f_u = 39,6 \text{ мм};$$

Переміщення у межах допустимого значення.

На рисунку 2.6 наведено переміщення рами для обчислення комбінації навантажень [40].

Рисунок 2.6 – Переміщення рами

36,91	35,98	35,1	34,23
30,64	30,95	31,22	31,56
25,2	25,15	25,16	25,15
17,92	17,91	17,91	17,92
12,34			11,61
10,04	10,09	10,13	10,18
2,96	2,78	2,62	2,44
1,63			2,0
0	0	0	0

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Вихідні дані

Об'єктом будівництва є офісний центр у місті Чортків, із розмірами - 18×39 метрів.

Кількість поверхів: 5 + підземний поверх.

Тип конструкції: каркасна з металевим каркасом, трипролітна рама.

Просторову жорсткість забезпечують системою горизонтальних зв'язків і в'язевих плит.

Крок колон: 6 м.

Висота поверхів: перший поверх — 3,6 м, наступні — 3,3 м.

Технологічну карту розроблено для монтажу колон та головних балок.

Основні процеси монтажу [27]:

- Сортування конструкцій.
- Розвантаження конструкцій.
- Монтаж колон.
- Установка засобів підмоцвання.
- Монтаж зв'язків.
- Монтаж головних балок.
- Монтаж плит перекриття.

3.2 Готовність фронту робіт

Перед початком монтажу конструкцій необхідно виконати [29]:

- Завершення нульового циклу робіт із оформленням акту приймання виконаних робіт.
- Організацію будівельного майданчика відповідно до будівельного генерального плану.
- Влаштування тимчасового освітлення робочих місць.
- Технічний огляд вантажопідіймального обладнання.
- Забезпечення безперебійної доставки матеріалів на об'єкт.

- Нанесення висотних відміток і розбивочних осей.

З урахуванням високої гнучкості сталевих конструкцій під час транспортування та монтажу необхідно вживати заходів для запобігання пошкодженням поверхонь та стикових крайок. Перед початком монтажу, за потреби, посилюються конструкції, очищаються від бруду та відновлення фарбування у пошкоджених місцях.

Верхні елементи будівлі кріплять до вантажопідіймальних пристроїв і машин. Вантажопідіймальний кран розміщується над конструкцією, що піднімається.

Перед підймання перевіряють [39]:

- Надійність закріплення відтяжок;
- Фактичний виліт стріли крана та його вантажопідйомність у даних умовах;
- Якість стропування та ступінь затягнення стропів.

У таблиці 3.1 Специфікація монтажних елементів, що використовуються при спорудженні будівлі.

Таблиця 3.1 – Специфікація монтажних елементів

Назва конструкції	Номер відправних марок	Кількість	Маса	
			Од	Всього
Колона	К-1	33	0,204	6,732
Колона	К-2	33	0,306	10,098
Колона	К-3	132	0,2805	37,026
Колона	К-4	16	0,2805	3,332
Колона	К-5	6	0,374	2,244
Головна балка	Б-1	140	0,312	43,65
Розпірка	Р-1	138	0,0134	1,856
Розпірка	Р-2	24	0,00683	0,164

Таблиця 3.2 – Відомість обсягів робіт

№	Назва	Кількість	Од. вим.
1	Колони	220/60,26	шт/т
	Болти, гайки	880	шт

	Антикорозійна обробка	1222,3	м ²
	Сварка	277,2	м
2	Головні балки	140/43,65	шт/т
	Болти, гайки	560	шт
	Антикорозійна обробка	1175,42	м ²
	Сварка	3360	м

Продовження таблиці 3.2

3	Зв'язки	162/6,32	шт/т
	Болти, гайки	648	шт
	Антикорозійна обробка	17,33	м ²
	Сварка	618,4	м
4	Бетонування стику фундаменту й колон	16,5	м ³
5	Монтажні люльки	220	шт
6	Приставні сходи	220	шт

Таблиця 3.3 – Відомість монтажних пристосувань

Назва	Маса	Вантажо- підйомність	Висота стропування
Монтаж балок: 1.Строп УСК 1.0-3 / 500 2. Напівавтоматичний захоплення П-1 3. Підкладка П-15□	2.5	68	1,5
Монтаж колон: 1. Строп УСК-8-2 / 500 2. Напівавтоматичний захоплення П2 3. Підкладка П-15□	8	84	2
Секційні приставні сходи із майданчиком; Промстальконструкція Шифр 17203Р	-	853	6-18

Розчалки із карабіном та гвинтовою стяжкою. Тимчасове кріплення колон. Промстальконструкція Шифр 1798М-10	-	13	-
Монтаж плит перекриття: 4СК-5/5000 Промстальконструкція Шифр 29700 - 102 1 - строп ВК-4/4000; 2 - гак К1-2.□	5	37,1	4

Продовження таблиці 3.3

Монтажна люлька Промстальконструкція Шифр 29800-15□	0,5	-	-
--	-----	---	---

3.3 Матеріальні ресурси

Потребу у основних конструкціях та матеріалах, що використовуються під час будівництва надземної частини будівлі визначаємо виходячи із маси металоконструкцій [40].

Таблиця 3.4 – Витрата матеріалів і конструкцій

№	Назва	Марка	Кількість	Од. вим.
1	Основні балки	Збірний двотавр□	140/43,65	шт/т
2	Розпірки	Кутики	162/6,32	шт/т
3	Колони	Двотавр№30К1	22060,26	шт/т
4	Електроди	Є-42	39,15	кг
5	Просочені канати		10,39	кг
6	Оцинковані болти з шестигранною головкою		45,72	кг
7	Обрізні бруски із хвойних порід,		0,13534	м ³

	товщиною 40-75 мм			
8	Катанка діаметром - 6,5мм□		3,12	кг
9	Будівельні цвяхи із плоскою головкою□		1,04	кг
10	Червоно-коричнева ґрунтовка□		32,21	кг
11	Газоподібний технічний кисень□		202,63	м ³
12	Розчинник	Р-4	6,23	кг
13	Технічний пропанбутан		61,3	м ³
14	Абразивні зачисні крцги d-180мм□		11	шт
15	Канат подвійного звивки, тип ТК оцинкований, із дроту марки В, маркується вочной група 1770 н/мм ²		19,43	м

Продовження таблиці 3.4

16	Швелер №40 з гарячекатаного прокату, з вуглецевої сталі, марки Ст0		201,58	кг
17	Окремі конструктивні елементи із гарячекатаного профелю□		123,46	кг

3.4 Калькуляція витрат праці

Калькуляцію витрат праці й заробітної плати складають на основі специфікації елементів та обсягів супутніх робіт, охоплюючи як основні, так і допоміжні процеси (підготовка монтажного обладнання, розкладка конструкцій, стендів тощо) (Таблиця 3.5) [29].

Таблиця 3.5 - Калькуляція витрат праці

Опис роботи й умов	Об'єкт	Обсяг робіт	Трудозатрати, люд/год	Заробітна плата, грн	Склад ланки
--------------------	--------	-------------	-----------------------	----------------------	-------------

виробництва		К-сть	Од. вим	На одиницю	Всього	На одиницю	Всього	
Розвантажувальні конструкції	E25-15 K=2 □	110,23	т	0,18x2=0,36	39,683	11,89x2=23,78	2621,27	T3-1ч. T2-3ч. R _{cp} =2,5
Сортування конструкцій	E5-1-1 K=2	110,23	т	0,65x2=1,3 □	143,3	13,25x2=26,5	2921,1 □	M4-1ч. M3-1ч. R _{cp} =3,5
Монтаж колон	E5-1-9 K=2	220/60,26	шт/т	3,5x2=7; 0,75x2=1,5 □	1540 90,39	14,69x2=29,38	6463,6/ 1770,44 □	M5-1ч. M4-1ч. M3-1ч. R _{cp} =4

Продовження таблиці 3.5

Монтаж головних балок	E5-1-6 K=2	140/43,65	шт/т	2,1x2=4,2 1x2=2 □	588 87,3	14,05x2=28,1	3934 1226,57	M5-1ч. M4-1ч. M3-1ч. R _{cp} =4
Монтаж розпірок зв'язків	E5-1-6 K=2	162/6,32	шт/т	0,33x2=0,66 1,5x2=3	106,92 18,96	14,05x2=28,1	4552,2 177,59 □	M5-1ч. M4-1ч. M3-1ч. R _{cp} =4

Монтаж плит перекриття	E4-1-7 K=2□	510	шт	0,72x2=1,44	734,4	14,05x2=28,1	14331	M5-1ч. M4-1ч. M3-1ч. R _{cp} =4
Постановка болтів	E5-1-19 K=2□	20,88	100 шт	11,5	240,12	152.38	3181,69□	M4-1ч, M3-1ч, R _{cp} =3,5
Зняття болтів	E5-1-19 K=2□	20,88	100 шт	4,5	93,96	59,63	1245,1	M4-1ч, M3-1ч, R _{cp} =3,5 □
Установлення приставних драбин	E5-1-2 K=2	220	шт	0,34	74,8	4,5	990	M4-1ч, M3-1ч, R _{cp} =3,5
Підсумок					3757,8		43693,56	

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Охорона праці під час вантажно-розвантажувальних робіт

Роботодавець повинен подбати про організацію безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт на підприємстві та розробити й затвердити відповідну організаційно-технологічну документацію

Вантажно-розвантажувальні роботи — це комплекс заходів, спрямованих на підняття різноманітних вантажів з метою їх завантаження чи розвантаження; такі роботи застосовуються для навантаження (розвантаження) або вивантаження вантажів вручну або за допомогою спеціалізованої техніки (вантажопідіймальних кранів і машин, навантажувачів, автоелектрокарів).

Для того, щоб безпечно виконувати вантажно-розвантажувальні роботи, потрібно знати, які дозвільні документи оформити та яку організаційно-технологічну документацію розробити, кого можна допускати до виконання вантажно-розвантажувальних, транспортних і складських робіт.

4.1.1 Нормативне регулювання

Вантажно-розвантажувальні роботи належать до робіт з підвищеною небезпекою. Вимоги безпеки до їх проведення встановлені у таких нормативних документах [8]:

- Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт, затверджені наказом Міненерговугілля від 19.01.2015 № 21; НПАОП 0.00-1.75-15 (далі — Правила № 21);
- Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання, затверджені наказом Мінсоцполітики від 19.01.2018 № 62 (НПАОП 0.00-1.80-18);
- Правила охорони праці під час експлуатації навантажувачів, затверджені наказом Мінсоцполітики від 27.08.2018 № 1220 (НПАОП 0.00-1.83-18);
- Перелік робіт з підвищеною небезпекою, затверджений наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 № 15 (НПАОП 0.00-2.01-05);
- Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями, затверджені наказом Міненерговугілля від 19.12.2013 № 966 (НПАОП 0.00-1.71-13);

- Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками, затверджені наказом Мінсоцполітики від 28.12.2017 № 2072 (НПАОП 0.00-7.14-17);
- Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджені наказом Держгірпромнагляду від 27.03.2007 № 62 (НПАОП 0.00-1.15-07);
- Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці, затверджені наказом Мінсоцполітики від 29.11.2018 № 1804 (НПАОП 0.00-7.17-18);
- Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам загальних професій різних галузей промисловості, затверджені наказом Держгірпромнагляду від 16.04.2009 № 62 (НПАОП 0.00-3.07-09);
- Перелік важких робіт та робіт зі шкідливими й небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, затверджений наказом МОЗ від 29.12.1993 № 256 (далі — Перелік № 256);
- Граничні норми підймання і переміщення важких речей неповнолітніми, затверджені наказом МОЗ від 22.03.1996 № 59.

Правила № 21 поширюються на всіх суб'єктів господарювання (роботодавців та працівників) незалежно від форм власності та організаційно-правової форми, які в процесі своєї діяльності виконують вантажно-розвантажувальні роботи, навантаження (розвантаження) та вивантаження.

4.1.2 Організація безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт

Для організації безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт на підприємстві роботодавцеві потрібно дотримуватися таких вимог:

- створити службу охорони праці (відповідно до вимог законодавства);
- організувати опрацювання і затвердити нормативні акти про охорону праці, що діють на підприємстві;
- розробити та затвердити інструкції з охорони праці;
- забезпечити проведення попереднього та періодичних медичних оглядів;
- розробити і затвердити перелік робіт з підвищеною небезпекою;

- організувати проведення атестації робочих місць за умовами праці;
- одержати дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки.

Працівники повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям та іншими ЗІЗ, всі засоби індивідуального захисту працівників повинні відповідати вимогам законодавства.

Працівники без відповідних ЗІЗ до роботи не допускаються.

Крім того, існує низка обмежень та заборон, спрямованих на захист прав найбільш уразливих категорій працівників. Зокрема забороняється залучення жінок до робіт, визначених у Переліку № 256. Піднімання та переміщення важких речей жінками необхідно здійснювати з дотриманням Граничних норм підіймання і переміщення важких речей жінками, що встановлені нормативними документами.

Також забороняється залучення неповнолітніх до робіт, визначених законодавством. Підіймання та переміщення важких речей неповнолітніми необхідно здійснювати з дотриманням вимог відповідних нормативних актів [10].

Вимоги щодо створення безпечних умов праці

У Правилах № 21 передбачені такі вимоги щодо створення безпечних умов праці на підприємстві:

- роботодавець повинен забезпечити відповідний санітарно-гігієнічний стан виробничих приміщень;
- під час організації та ведення технологічних процесів, пов'язаних із застосуванням шкідливих речовин, необхідно дотримуватися правил, що затверджені нормативними актами з цього питання;
- необхідно створити відповідний мікроклімат у виробничих приміщеннях;
- природне та штучне освітлення на робочих місцях повинно відповідати вимогам законодавства;
- до експлуатації допускаються справне устаткування, механізми або пристрої, що відповідають вимогам безпеки;

- роботи по очищенню цистерн повинні виконувати не менше ніж три працівники, один із яких перебуває в цистерні, а двоє працівників, що спостерігають за виконанням роботи (спостерігачі), повинні перебувати поза цистерною. Між спостерігачами і працівником у цистерні повинен бути встановлений переговорний зв'язок або визначені сигнали, які передаються за допомогою страхувального каната (мотузки), що забезпечує підйом працівника нагору на його вимогу;

- навантаження (розвантаження) балонів з горючими газами, а також легкозаймистих рідин, речовин і матеріалів забороняється виконувати в спецодязі, виготовленому із синтетичних матеріалів та матеріалів, здатних накопичувати на своїй поверхні заряди статичної електрики, та в спецвзутті, підбитому металевими (крім латунних) цвяхами або підковами.

Вимоги безпеки до процесів проведення вантажно-розвантажувальних робіт

Вантажно-розвантажувальні роботи повинні проводитися під керівництвом посадової особи або працівника, відповідального за безпечне проведення цих робіт .

Посадова особа або працівник, відповідальний за безпечне проведення вантажно-розвантажувальних робіт, повинен:

- визначити спосіб навантаження і розвантаження;
- зробити розміщення робочої сили;
- перевірити справність пристосувань і засобів індивідуального захисту;
- встановити порядок обміну умовними сигналами між стропальником, що подає сигнали, і машиністом підйомально-транспортного устаткування при провадженні робіт механічним способом;

- провести інструктаж працівникам перед початком робіт.

Перед підйомом і переміщенням вантажів потрібно перевірити:

- справність вантажозахоплювальних пристроїв;
- наявність на них клейм, етикеток з позначенням дати випробування і вантажопідймальності;
- стійкість вантажу і правильність його стропування;
- відсутність предметів, які перешкоджають переміщенню вантажів.

Місця стропування, положення центра ваги та величина маси вантажу повинні бути позначені підприємством-виготовлювачем продукції або відправником вантажу.

Стропування великогабаритних вантажів (металевих, залізобетонних конструкцій) необхідно проводити за спеціальні пристрої, стропувальні вузли або позначені місця залежно від положення центра ваги і маси вантажу [14].

При переміщенні вантажу підйимально-транспортним устаткуванням перебування працівників на вантажі та під вантажем, а також у зоні його можливого падіння забороняється. Також забороняється переміщення вантажу над приміщеннями і транспортними засобами, де перебувають працівники.

Особи, не пов'язані з виконанням вантажно-розвантажувальних робіт, не повинні перебувати у місцях їх провадження та у зоні дії вантажопідйимальних механізмів.

Після закінчення та у перерві між роботами вантаж, вантажозахоплювальні пристрої та механізми не повинні залишатися в піднятому положенні.

Спосіб укладання і кріплення вантажів повинен забезпечувати їх стійкість при транспортуванні і складуванні, розвантаженні транспортних засобів і розбиранні штабелів, а також можливість механізованого навантаження-розвантаження. Маневрування транспортних засобів з вантажами після зняття кріплення з вантажів забороняється [15].

4.1.3 Які документи регламентують перевезення небезпечних вантажів

Не допускається виконувати вантажно-розвантажувальні роботи з небезпечними вантажами при виявленні несправності тари, а також за відсутності на ній маркування і попереджувальних написів.

Після закінчення робіт з небезпечними вантажами зона дії вантажопідйимальних механізмів, підйимально-транспортне устаткування, вантажозахоплювальні пристрої і засоби індивідуального захисту, які використовувались працівниками під час проведення цих робіт, мають пройти відповідну санітарну обробку (деактивацію, дегазацію, дезінфекцію).

При виникненні небезпечних і шкідливих виробничих факторів внаслідок впливу метеорологічних умов на фізико-хімічні властивості вантажу вантажно-розвантажувальні роботи повинні бути припинені.

При проведенні вантажно-розвантажувальних робіт забороняється кантувати, волочити, захоплювати залізними гаками і скидати вантаж з висоти.

4.1.4 Вимоги до працівників, зайнятих виконанням вантажно-розвантажувальних, транспортних і складських робіт

Для керування та обслуговування стрілових самохідних кранів роботодавець повинен призначити кранівників, які мають посвідчення на право керування краном визначеного типу.

Керування автомобільним краном може бути доручено шоферу після його навчання та атестації в кваліфікаційній комісії. Навчання та атестація зазначених працівників проводиться в порядку, встановленому законодавством [16].

На кожній ділянці робіт вантажопідіймальних кранів для обв'язування, зачіплювання або підвішування вантажів роботодавець повинен призначити стропальників із числа працівників, які досягли 18 років та пройшли навчання в установленому порядку.

4.1.5 Організаційно-технологічна документація на проведення вантажно-розвантажувальних робіт

Розрізняють таку технологічну документацію [17]:

- проєкт виконання робіт;
- технологічна карта;
- технологічна інструкція;
- технологічний регламент;
- технологічний паспорт.

До технологічних документів загального призначення належать титульний лист, карта ескізів і технологічна інструкція. До технологічних документів спеціального призначення — карти технологічних процесів (маршрутні, операційні, налагоджувальні) і відомості про обладнання, витрати матеріалів, дефекти тощо. Зміст технологічної документації залежить від специфіки сфери господарювання.

Розробка технологічної документації не передбачає наявності в її розробника ані ліцензії на проектування, ані кваліфікаційного сертифіката. Відомчі нормативні документи можуть передбачати погодження розробленої технологічної документації.

За розроблення технологічної документації на підприємстві зазвичай відповідає технічний керівник, наприклад головний інженер. Він може залучати до розробки компетентних працівників відповідних служб підприємства або працівників сторонніх організацій.

4.2 Порядок дій при пожежі

Пожежа — неконтрольований процес знищування або пошкодження вогнем майна, під час якого виникають чинники, небезпечні для істот та навколишнього природного середовища. Вона може виникнути на будь-якому підприємстві, особливо у воєнний час [18].

Посадові особи та працівники підприємств мають знати характерні для кожного об'єкта ризику пожежі, правила її гасіння на початковій стадії, заходи зі створення умов для ефективної ліквідації пожежі пожежно-рятувальними підрозділами тощо.

4.2.1 Найбільш поширені причини пожеж

Важливо знати, які чинники найчастіше призводять до пожеж. Це, зокрема:

- неправильне облаштування систем опалення, вентиляції, електроустаткування;
- коротке замикання в електромережах, струмові перевантаження проводів та електричних машин, великий перехідний опір, розряди статичної й атмосферної електрики, електричні іскри;
- порушення правил користування електрообладнанням, несправність виробничого обладнання;
- необережне поводження з вогнем, використання відкритого вогню факелів, паяльних ламп, куріння в заборонених місцях;
- недостатнє знання персоналом основ пожежної безпеки;

- порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації печей і теплогенеруючих агрегатів;
- порушення правил зберігання пожежонебезпечних несумісних матеріалів;
- самозаймання;
- підпал тощо.

4.2.2 Що враховувати при гасінні пожежі

Обстановка, яка може бути під час гасіння пожежі [19]:

- наявність великої кількості людей, які потребують допомоги, і виникнення серед них паніки;
- складне планування приміщень;
- розповсюдження вогню пустотами, конструкціями, каналами, системами вентиляції і пневмотранспорту, через віконні прорізи, лоджії, балкони, горючими матеріалами, технологічним обладнанням як у вертикальному, так і горизонтальному напрямках;
- швидке зростання температури та переміщення теплових потоків у напрямку відкритих прорізів;
- наявність легкозаймистих і горючих речовин, можливість розливу та викиду нафтопродуктів;
- утворення вибухонебезпечних газо-, паро-, пилоповітряних сумішей і сумішей продуктів термічного розкладання речовин і матеріалів із повітрям;
- виділення диму, токсичних продуктів та швидке їх поширення;
- можливість викиду радіоактивних і небезпечних хімічних речовин;
- наявність обладнання під електричною напругою, пошкодження ізоляції електропроводів та електрообладнання;
- вибухи посудин під тиском;
- деформація та руйнування конструктивних елементів будівель, споруд, технологічного обладнання;
- наявність у будівлях великої кількості культурних, наукових та інших цінностей, гасіння яких потребує специфічних засобів;

- відсутність джерел протипожежного водопостачання або їх несправність;

- наявність інших небезпечних чинників.

У будівлях, спорудах, на територіях об'єктів для гасіння пожеж використовують пожежні кран-комплекти, вогнегасники, пожежні щити, інші первинні засоби пожежогасіння.

Щоб локалізувати пожежу, потрібно:

- своєчасно зосередити та ввести в дію необхідну кількість сил і засобів;
- швидко вийти ствольникам на позиції та чітко й професійно діяти;
- правильно вибрати та безперервно подавати вогнегасні речовини;
- створити протипожежні розриви на шляху поширення вогню.

Щоб ліквідувати пожежу, слід:

- діяти на поверхню матеріалів, що горять, охолоджувальними вогнегасними речовинами;
- створити в зоні горіння чи навколо неї негорюче газове або парове середовище;
- створити між зоною горіння і горючим матеріалом та повітрям ізолювальний шар із вогнегасних речовин або негорючих матеріалів;
- уповільнити реакцію горіння хімічним способом — застосувати порошкові, газові та аерозольні вогнегасні речовини.

Для гасіння пожежі необхідно застосовувати ефективні вогнегасні речовини та насамперед привести в дію стаціонарні установки пожежогасіння, внутрішні пожежні крани.

4.2.3 Порядок дій у разі пожежі

Якщо уникнути пожежі на підприємстві не вдалося, потрібно знати, як правильно діяти далі.

Порядок дій у разі пожежі наведено в Правилах пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом МВС від 30.12.2014 № 1417.

Кожний, хто виявив ознаки пожежі (горіння), повинен дотримуватися такого порядку оповіщення про пожежу [20]:

- негайно зателефонувати за номером «101». Потрібно назвати свої ПІБ та надати оператору повну інформацію щодо пожежі, а саме: місце її виникнення, кількість поверхів будівлі та місце розташування, загальну обстановку на об'єкті, наявність людей у зоні пожежі та за необхідності іншу допоміжну інформацію;
- у разі якщо пожежа сталася на підприємстві, слід негайно повідомити про неї директору або відповідальним за пожежну безпеку особам (черговим);
- за можливості здійснити заходи, спрямовані на гасіння пожежі як за допомогою спеціального протипожежного інвентарю, так і за допомогою первинних інструментів пожежогасіння (посипати місце пожежі піском, залити водою);
- допомогти людям залишити приміщення, де виникла пожежа, за наявності відповідних навичок або знань — надати домедичну допомогу постраждалим;
- за необхідності — викликати інші рятувальні служби (ДСНС, швидку медичну допомогу тощо).

Якщо пожежа виникла на підприємстві, посадова особа об'єкта, яка прибула до місця пожежі, зобов'язана:

- викликати оперативно-рятувальну службу цивільного захисту або переконатись, що її вже викликали інші співробітники;
- оцінити ступінь і небезпеку пожежі та скласти орієнтовний план дій;
- зупинити проведення всіх робіт у приміщенні, крім тих, що необхідні для гасіння пожежі. Для перешкодження розповсюдженню пожежі слід вимкнути електроживлення, припинити роботу пристроїв, обладнання та устаткування і зупинити роботу вентиляційних систем;
- невідкладно організувати і провести евакуацію людей з приміщення на вулицю або до безпечного сховища. Усіх сторонніх осіб, не причетних до ліквідування пожежі, потрібно негайно вивести;
- увімкнути центральні системи оповіщення людей про пожежу, стаціонарні установки пожежогасіння та протидимового захисту;
- вчинити дії, необхідні для збереження або евакуації матеріальних цінностей;

- зустріти представників оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, надати їм допомогу при під'єднанні техніки до зовнішніх джерел водопостачання.

Крім того, пожежно-рятувальним підрозділам необхідно забезпечити безперешкодний доступ на територію об'єкта. Ця вимога не поширюється на підприємства з особливим порядком допуску [21].

Адміністрація та інженерно-технічний персонал підприємства, будинку чи споруди зобов'язані брати участь у консультуванні керівника гасіння пожежі щодо конструктивних і технологічних особливостей об'єкта, де виникла пожежа, прилеглих будівель та пристроїв, організувати залучення сил і засобів об'єкта до вжиття необхідних заходів, пов'язаних із ліквідацією пожежі та попередженням її поширенню.

4.2.4 Якою має бути особиста поведінка в разі пожежі

Якщо ви почуєте крики: «Пожежа!», зберігайте спокій та закликайте до цього довколишніх. Оцініть обстановку, переконайтеся в наявності реальної небезпеки — можливо, хтось цим криком хоче просто привернути увагу людей.

Стоячи на місці, уважно подивіться навколо. Побачивши телефон або кнопку пожежної сигналізації, повідомте про пожежу пожежно-рятувальній службі та починайте спокійно рухатися до найближчого виходу.

Якщо є змога впоратися з вогнем, за допомогою первинних засобів пожежогасіння і підручних засобів загасіть пожежу. При цьому залучіть на допомогу людей, які перебувають поруч [22].

Якщо приміщення заповнилося димом, зникло освітлення, йдіть до виходу, тримаючись за стіни або поручні. Дихайте через зволожену тканину, носовичок або рукав одягу. У разі пожежі дим накопичується у верхній частині приміщення. Тому при задимленні нагніться або ляжте на підлогу, рухайтесь навкарачки або поповзом до виходу вздовж стіни, щоб не втратити напрямок евакуації.

У будь-якій обстановці зберігайте витримку й холоднокривність, не давайте поширюватися паніці. Допоможіть тим, хто скутий страхом і не може рухатися. Розмовляйте з ними спокійно та виразно, підтримуйте їх під руки.

Якщо сходова клітка відрізана вогнем або сильно задимлена, ліпше залишайтеся в приміщенні та чекайте на пожежників. Ущільніть двері, через які може проникнути дим: зволожите ганчірки, рушники, простирадла і, щільно прикривши двері, заткніть щілини між дверима та косяком, підлогою.

У разі пожежі спускатися водостічними трубами, стояками за допомогою простирадл або мотузок, а також стрибати з вікон будівлі неприпустимо. Це може призвести до тяжких травм і навіть до загибелі.

Правильна поведінка під час пожежі є запорукою безпечної евакуації з місця аварії та збереження життя і здоров'я людей.

4.3 Вимоги до безпеки праці у будівництві

4.3.1 Охорона праці в будівництві. Нормативне регулювання

Вимоги охорони праці на підприємствах, діяльність яких пов'язана із провадженням будівельно-монтажних робіт будь-якого типу, регламентуються ДБН А.3.2-2-2009. Крім того, це питання унормовано іншими актами законодавства, зокрема:

- Правилами з охорони праці при будівництві та ремонті об'єктів житлово-комунального господарства (НПАОП 45.2-1.02-90);
- Правилами безпеки при реконструкції будівель та споруд промислових підприємств (НПАОП 45.2-1.12-01);
- Мінімальними вимогами з охорони праці на тимчасових або мобільних будівельних майданчиках, затверджених наказом Мінсоцполітики України від 23.06.2017 № 1050 (далі — Мінімальні вимоги).

4.3.2 Першочергові етапи організації будівельних робіт

Визначивши зону будівництва, власник повинен провести комплекс підготовчих робіт.

Відповідно до Цивільного і Господарського кодексів України відносини між замовником будівництва і підрядником, здійснюються на договірній основі.

Підрядником є суб'єкт господарювання, який за договором будівельного підряду зобов'язується збудувати і здати у встановлений строк об'єкт або виконати інші

будівельні роботи відповідно до проектно-кошторисної документації. А замовник зобов'язується надати підрядникові будівельний майданчик та передати затверджену проектно-кошторисну документацію, якщо цей обов'язок не покладається на підрядника, прийняти об'єкт або закінчені будівельні роботи та оплатити їх [23].

Генеральний підрядник це підрядник, який залучає до виконання робіт третіх осіб (субпідрядників), залишаючись відповідальним перед замовником за результати їх роботи.

Передусім генеральний підрядник повинен забезпечити виконання вимог ст. 21 Закону «Про охорону праці», яка передбачає одержання відповідного дозволу на здійснення робіт підвищеної небезпеки.

Перелік видів таких робіт визначено Додатком 2 до Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затвердженого постановою КМУ від 26.10.2011 № 1107.

До робіт підвищеної небезпеки, які виконуються на підставі дозволу, Додатком, зокрема, віднесені і роботи з монтажу, демонтажу та капітального ремонту будинків і споруд, а також відновлення та зміцнення їх аварійних частин.

Згідно з п. 4.13 ДБН А.3.2-2-2009 під час виконання робіт на будівельних об'єктах кількома організаціями генпідрядник повинен визначити одну з підрядних організацій відповідальною за охорону праці на об'єкті, яка зобов'язана:

- здійснювати допуск до виконання робіт лише тих субпідрядників (підрядників), які мають дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки;
- спільно з субпідрядниками (підрядниками), які залучаються до виконання робіт, розробити графік виконання сумісних робіт, заходи безпечного виконання робіт;
- перед початком робіт визначити небезпечні зони на будівельному майданчику;

- координувати дотримання виконавцями вимог з охорони праці та контролювати дотримання працівниками субпідрядних організацій рішень із питань охорони праці;
- унеможливити допуск на об'єкт будівництва сторонніх осіб та забезпечити реєстрацію всіх осіб, які входять на об'єкт будівництва або виходять з нього.

У випадку одночасного виконання робіт генпідрядником і субпідрядниками забезпечення виконання заходів з охорони праці загального характеру є обов'язком генпідрядника.

Крім того, перед початком виконання робіт на території підприємства або цеху замовник (підприємство) і генпідрядник за участю субпідрядних (підрядних) організацій зобов'язані скласти акт-допуск за формою згідно з додатком Д (п. 4.14 ДБН А.3.2-2-2009).

Підприємство, відповідальне за виконання вимог охорони праці, також повинне позначити небезпечні зони на майданчику інформативними знаками.

До небезпечних зон належать ділянки:

- біля неізолюваних струмопровідних частин електроустановок;
- біля неогороджених перепадів по висоті 1,3 м і більше;
- на яких може бути перевищено максимально-допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі.

Допуск на будівельний майданчик сторонніх осіб або працівників, котрі не зайняті на роботах на цій території, а також осіб, що перебувають у стані алкогольного, токсичного або наркотичного сп'яніння, забороняється.

Перед початком виконання робіт у місцях, де діють або можуть виникнути небезпечні виробничі фактори, відповідальному виконавцю робіт необхідно видати наряд-допуск на виконання робіт підвищеної безпеки [35].

Перелік місць і видів робіт, які можуть виконуватись тільки за нарядом-допуском, має бути складений з урахуванням специфіки роботи на об'єкті, на базі Переліку робіт з підвищеною безпекою (НПАОП 0.00-4.12-2005).

4.3.3 Охорона праці і промислова безпека у будівництві

Мінімальними вимогами встановлене правило, згідно з яким, якщо на будівельному майданчику будівельні роботи будуть виконувати або виконують два і більше підрядників (включаючи генерального підрядника), або підрядник і фізична(і) особа(и), або фізичні особи, замовник або керівник будівництва призначає одного або кількох координаторів з питань охорони праці на стадії розроблення проектної документації на будівництво та координаторів з питань охорони праці на стадії будівництва.

Цим нормативним документом також регламентовано, що замовник або керівник будівництва зобов'язаний:

- до початку виконання будівельних робіт скласти план з охорони праці будівельного майданчика з урахуванням вимог державних будівельних норм ДБН А.3.2-2-2009;
- не пізніше ніж за 30 календарних днів до початку виконання будівельних робіт направити до територіального органу Держпраці попередню інформацію про виконання будівельних робіт за відповідною формою, у разі, якщо передбачена тривалість будівельних робіт перевищуватиме 30 робочих днів і на будівельних роботах одночасно буде зайнято понад 20 працівників та фізичних осіб або ж планований обсяг виконання будівельних робіт перевищуватиме 500 людей.

4.3.4 Будівельний майданчик та робочі місця виконавців

Будівельні майданчики, ділянки та робочі місця мають бути облаштовані засобами індивідуального захисту та засобами колективного захисту, системами зв'язку та сигналізації, інструментами пожежогасіння тощо.

На будівельному майданчику мають виконуватись такі правила:

- роботодавець зобов'язаний забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, зокрема спецодягом, питною водою та за потреби надавати їм медичне обслуговування;
- на об'єкті слід мати аптечки з ліками, фіксувальні шини та інші засоби надання домедичної допомоги (якщо на роботах зайнято понад 300 осіб, то на території будівництва повинен функціонувати медичний пункт);

- промислові та санітарно-побутові приміщення, зони відпочинку, проходи, робочі місця потрібно встановлювати у безпечних місцях;
- проїзди, проходи на будівельних майданчиках не повинні мати вибоїн і регулярно повинні очищуватися від сміття, снігу, льоду, не захарашуватися сторонніми предметами;
- віддалені одна від одної споруди, площадки, ділянки робіт слід обладнати засобами телефонного чи радіозв'язку;
- зони безпосереднього виконання робіт необхідно закрити огорожувальними парканами;
- на в'їзді до об'єкта слід установити план руху автотранспорту, для проїзду транспортних засобів і проходу пішоходів необхідно використовувати окремі входи та виходи;
- якщо роботи виконуються в закритих приміщеннях, то таке приміщення має бути обладнане вентиляцією та освітленням.

Проводити роботи за недостатньої видимості забороняється.

4.3.5 Вимоги щодо застосування технічного обладнання

Будівельне обладнання повинне відповідати нормам регуляторних актів і на нього повинна бути наявна технічна документація. Крім того:

- не можна використовувати машини та устаткування без передбачених їх конструкцією перегородок, блокіраторів, сигнальних систем та інших запобіжних пристроїв;
- на робочих місцях мають бути розташовані готові комплекти справного інструменту, інвентарю, вантажопідіймальні системи та засоби пожежогасіння;
- робочий інвентар підлягає перевірці перед початком зміни, а також потребує періодичного огляду не рідше одного разу на 10 днів;
- установку обладнання на об'єкті слід здійснювати відповідно до генерального плану проекту виконання робіт;
- розміщуючи устаткування на території об'єкта, слід унеможливити його раптове перекидання або самовільне пересування під дією вітру;

- до керування і утримання будівельного обладнання допускаються робітники, які мають відповідну кваліфікацію і успішно пройшли перевірку знань із безпеки праці.

Для кожного об'єкта слід затвердити інструкції з пожежної безпеки та пам'ятки про особливості роботи у вибухопожежонебезпечних і пожежонебезпечних приміщеннях [42].

Робітники мають бути ознайомлені із внутрішніми протипожежними інструкціями до початку робіт. Додатково, перед робочими змінами для них проводиться поточний інструктаж.

Залежно від розміру та характеристики об'єкта роботодавець повинен закупити і встановити на об'єкті достатню кількість засобів боротьби з вогнем (вогнегасники, гідранти, ємності з піском тощо).

Місця зберігання інструментів пожежогасіння та підходи до них слід позначити на генеральному плані ділянки.

Горючі речовини мають зберігатись у закритій тарі у безпечному місці. Курити біля місць, де зберігаються горючі чи легкозаймисті речовини, заборонено, а користуватися джерелами відкритого вогню дозволяється тільки на відстані більш ніж 50 метрів від зазначених матеріалів.

Перед початком робіт у приміщеннях, де існує ризик виділення шкідливих газів, слід попередньо провести оцінку стану повітря.

При виявленні концентрації небезпечних газів роботи повинні бути припинені для провітрювання робочих місць та забезпечення робітників відповідними засобами захисту.

Пам'ятайте, охорона праці на будівельному майданчику має бути організована належним чином. Невиконання підрядником (субпідрядником) заходів з безпеки праці може бути підставою для вжиття до нього санкцій, передбачених умовами відповідного договору та нормами законодавства.

4.4 Безпечне виконання робіт у разі раптового вимкнення електропостачання на об'єкті будівництва

У разі припинення електропостачання потрібно припинити роботу вантажопідіймальних кранів і машин на будівельному майданчику. Крім того, важливо унеможливити їх несанкціонований пуск. Для цього розмикають електричне коло керування спеціальним ключем-маркою від індивідуального контактного замка пульта (поста) керування чи захисної панелі [41].

Під час експлуатації баштових кранів з кабіною керування можна вживати інших заходів, зокрема споряджувати кабіну керування надійним замком із ключем тощо.

Для того щоб унеможливити несанкціонований пуск будівельних, щоглових підйомників, приводних колісок замикають ввідні пристрої або шафи (пости) керування надійним замком.

У жодному разі працівники не повинні перебувати під підвішеним вантажем.

Для того, щоб запобігти розгойдуванню, перекиданню, переміщенню чи ковзанню обладнання, потрібно вжити таких заходів:

- застосувати протиугінні рейкові захоплювачі, обладнані засобами для приведення їх у дію вручну;
- встановити баштовий кран у режим «флюгера», коли стріла крана вільно обертається відносно башти або опорно-ходового механізму та самостійно приймає положення найменшого опору поривам вітру.

У вантажопідіймальних кранів і машин з електроприводом, крім талів з додатковим вантажоупорним гальмом, має бути передбачений захист від падіння вантажу та стріли у разі, якщо зникло електроживлення. Якщо спрацював захист, мають вимикатися електродвигуни та замикатися гальма цих механізмів.

Система керування електродвигунами вантажопідіймальних кранів чи машини має унеможливити самозапуск електродвигунів після того, як електропостачання відновиться. Це так званий «нульовий захист», коли увімкнення лінійного контактора має бути можливим тільки тоді, коли всі контролери перебувають у нульовому положенні.

Якщо зникло електропостачання, необхідно припинити роботи на висоті та верхолазні, зокрема з робочих платформ приводних колісок і колісок для підймання працівників вантажопідймальними кранами.

Також важливо не забути від'єднати від джерела живлення ручний електрифікований інструмент.

Лебідки з електричним приводом мають бути споряджені гальмом нормально закритого типу, що автоматично замикається під час вимикання приводу, а лебідки приводних колісок — двома гальмами, що діють автоматично і незалежно один від одного під час вимкнення електродвигуна лебідки. Одне з гальм має бути колодковим. Привід коліски повинен мати пристрій для її ручного опускання.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
Офісний центр у місті Чортків

Будівництво розташоване на території Львівської області [26, 28, 33, 36].

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на монтаж устаткування, технологічних трубопроводів, контроль якості зварних з'єднань. КНУ РЕКНму;
- Укладання трубопроводів з двошарових гофрованих труб "КОРСІС" для безнапірної каналізації. СОУ Б Д.2.2-33090871-001: 2012;
- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно - будівельні роботи. КНУ РЕКНр;
- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. КНУ РЕКНб;
- Будівельні матеріали, вироби і конструкції;
- Перевезення ґрунту і сміття;
- Каталог поштучних виробів, конструкцій, типових вузлів і деталей;
- Устаткування і матеріали;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Мінрегіонбуду України .

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до показників Додатка 18 Настанови з визначення вартості будівництва

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

1. Показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд (С15 = 1), Настанова [4.18 - 4.23]	0,95000	%
2. Показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (К = 0,9), Настанова [4.25]	0,45000	%
3. Відсоток для визначення ліміту коштів на утримання служби замовника, Настанова [4.32]	1,00	%
4. Відсоток для визначення ліміту коштів на здійснення технічного нагляду, Настанова [4.32]	1,50	%
5. Показник для визначення вартості проектних робіт, Настанова [4.34]	6,83	%

6.	Показник витрат на покриття ризиків усіх учасників будівництва, Настанова [4.40]	2,50	%
7	Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у ..		
8.	Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, Настанова [4.41]	1,322	
9.	Показник для визначення розміру кошторисного прибутку, Настанова [4.38]	18,11	грн./люд.год
1	Показник для визначення розміру адміністративних витрат, Настанова [4.39]	5,06	грн./люд.год
	Загальна кошторисна трудомісткість	31,25	тис.люд.год
	Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах	26,5725	тис.люд.год
	Загальна кошторисна заробітна плата	2770,8888	тис.грн.
	Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 171,17 люд.год та розряді робіт 3,8)	15000,00	грн.
	Всього за зведеним кошторисним розрахунком:	29355,4333	тис.грн.
	у тому числі:		
	будівельні роботи -	22622,3144	тис.грн.
	вартість устаткування -	-	тис.грн.
	інші витрати -	1840,5461	тис.грн.
	податок на додану вартість -	4892,5722	тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 29355,4305 тис. грн.

В тому числі зворотних сум 20,7016 тис. грн.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

Офісний центр у місті Чортків

Складений за поточними цінами станом на 03 травня 2025 р.

№ Ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно- транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельнихро біт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	02-01	Глава 2. Об'єкти основного призначення Офісний центр	11264,83775	-	-	11264,83775
		----- Разом по главі 2:	11264,83775	-	-	11264,83775

		Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, водовідведення, тепlopостачання та газопостачання				
2	06-01	Зовнішні мережі водопостачання	205,0971	-	-	205,0971
3	06-02	Зовнішні мережі каналізації (водовідведення)	228,80275	-	-	228,80275
<hr/>						
		Разом по главі 6:	433,90275	-	-	433,90275
<hr/>						
		Глава 7. Благоустрій та озеленення території				
4	07-01	Мережа зовнішнього освітлення	220,1305	-	-	220,1305
5	07-02	Благоустрій території	2608,6533	-	-	2608,6533
<hr/>						
		Разом по главі 7:	2828,7838	-	-	2828,7838
		Разом по главах 1-7:	14527,52775	-	-	14527,52775
<hr/>						
		Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди				
6	Настанова [4.18 - 4.23]	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	138,01	-	-	138,01
<hr/>						
		Разом по главі 8:	138,01	-	-	138,01

		Разом по главах 1-8:	14665,5444	-	-	14665,5444
		Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати				
7	Настанова [4.25]	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період (0,5X0,9)%	65,9944	-	-	65,9944
		Разом по главі 9:	65,9944	-	-	65,9944
		Разом по главах 1-9:	14731,5388	-	-	14731,5388
		Глава 10. Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				
8	Настанова [4.32]	Кошти на утримання служби замовника (1 %)	-	-	147,3111	147,3111
9	Настанова [4.32]	Кошти на здійснення технічного нагляду (1,5 %)	-	-	220,97275	220,97275
		Разом по главі 10:	-	-	368,2905	368,2905
		Глава 12. Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд				
10	Настанова [4.34]	Вартість проектних робіт	-	-	1229,5305	1229,5305
11	Настанова [4.34]	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	45,1433	45,1433
12	Настанова [4.35]	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-

	Разом по главі 12:	-	-	1274,6805	1274,6805
	Разом по главах 1-12:	14731,5388	-	1642,9666	16374,51
Настанова [4.38]	Кошторисний прибуток (П)	560,1294	-	-	560,1294
Настанова [4.39]	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	156,5016	156,5016
Настанова [4.40]	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	276,217875	-	41,0721	341,1305
Розрахунок N П-145	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	6962,3616	-	-	8354,834
	Разом	22622,3083	-	1840,54608	24462,8611
Настанова [4.43]	Податок на додану вартість	-	-	4892,5721	4892,5721
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	22622,3083	-	6733,1183	29355,4305
	Зворотні суми	-	-	-	20,7016
	у тому числі:				
Настанова [3.39]	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	20,7016

ВИСНОВОК

У даній бакалаврській роботі було розроблено проект будівництва сучасного офісного центру у м. Чортків, який відповідає актуальним потребам ринку та сучасним будівельним стандартам. У ході виконання роботи були вирішені такі основні завдання:

Обґрунтовано актуальність будівництва нового офісного центру в контексті зростаючих потреб бізнесу у якісних офісних приміщеннях та стимулювання економічного розвитку м. Чортків.

Проаналізовано містобудівну ситуацію та обрано оптимальне місце розташування для проекрованої будівлі, враховуючи існуючу інфраструктуру та потенціал розвитку району.

Розроблені архітектурно-планувальні рішення, що забезпечують функціональність, комфорт, безпеку та естетичну привабливість майбутнього офісного центру, а також гнучкість у використанні офісних площ.

Запропоновано та обґрунтовано конструктивні рішення, обрано будівельні матеріали та технології, що відповідають сучасним вимогам до міцності, довговічності та енергоефективності будівлі.

Детально опрацьовано інженерні системи об'єкта, включаючи системи опалення, вентиляції, кондиціонування, водопостачання, водовідведення, електропостачання та пожежної безпеки, забезпечуючи їх ефективність та відповідність нормативним вимогам.

Виконано техніко-економічне обґрунтування проекту, яке підтвердило його інвестиційну привабливість, економічну доцільність та потенційну окупність.

Реалізація даного проекту дозволить не тільки задовольнити існуючий попит на якісні офісні приміщення у м. Чортків, а й сприятиме залученню нових інвестицій, створенню додаткових робочих місць та підвищенню економічної активності регіону. Проектований офісний центр стане сучасною архітектурною домінантою, що гармонійно впишеться в міське середовище та надасть поштовх для подальшого розвитку міської інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. О. О. Нілов, В. О. Пермяков, О. В. Шимановський, С. І. Білик, Л. І. Лавріненко, І. Д. Белов, В. О. Володимирський. Металеві конструкції : підручник / 2-ге вид., переробл. і доповн. - К. : Сталь, 2010. - 869 с. - Бібліогр.: 23 назв. - укр.
2. М.Г. Єрмоленко. Технологія будівельного виробництва. – К.:«Вища школа», 2008.
3. Є.М. Бабич, В.В. Караван, В.Є. Бабич Діагностика, паспортизація та відновлення інженерних споруд – Рівне: Волинські обереги, 2018. – 176 с.
4. В.Є. Бабич, В.В. Караван, М.С. Зінчук Проектування кам'яних і армокам'яних конструкцій – Рівне: НВГП, 2010. – 196 с.
5. Романюк В.В. Розрахунок елементів і з'єднань металевих конструкцій: Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2007.
6. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будівель і споруд: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 108 с.
7. Губій М.М., Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навчальний посібник. – Полтава: Полтавський державний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2000. –147 с.
8. Коржик Б. М., Іванов В.М. Охорона праці в будівництві: Навч. посіб./- Харків: Форт, 2010. - 388 с.
9. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та ін.; За ред. В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.
10. Охорона навколишнього середовища/ Фізичні та хімічні основи галузевого виробництва: Навчальний посібник. / Смирнов В. О., Білецький В. С. — «Новий Світ-2000», ФОП Піча С. В., 2022. — 148 с.
11. Уздин А. М. і інш. Основи теорії сейсмостійкості і сейсмостійкого будівництва будівель і споруд. СПб, 1993. 176 з.
12. Айзенберг Я. М. Сейсмоізоляція високих будівель // Сейсмостійке будівництво. Безпека споруд. №4, 2007. С. 41-43.

13. А. М. Курзанова і Ю. Д. Черепінського // Сейсмостійке будівництво. Безпека споруд. №1, 2008. С. 42-44.
14. Закон України «Про охорону праці».
15. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці».
16. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці».
17. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Закон від 25.06.1991 № 1264 — XII.
18. Кодекс України «Про надра». Закон. Кодекс від 27.07.1994 № 132/94 — ВР.
19. Водний кодекс України. Закон. Кодекс від 16.08.1995 № 213/95 — ВР.
20. Закон України «Про охорону атмосферного повітря». Закон від 16.10.1992 № 27 — 07 — XII.
21. Закон України «Про відходи». Закон від 05.03.1998 № 587/98 — ВР.
22. Закон України «Про екологічну експертизу». Закон від 09.02.1995 № 45/95 — ВР.
23. Земельний кодекс України. Закон від 25.10.2001 № 2768 — III.
24. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. — Київ, 2006. — 60 с.
25. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. — Київ, 2011. — 123 с.
26. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. — Київ, 2014. — 30 с.
27. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.— Київ, 2011.— 61 с.
28. ДСТУ Б Д.1.1. — 1:2013 Правила визначення вартості будівництва. — Київ, 2013. — 89 с.
29. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення
30. ДБН В.2.6.-31:2006 "Теплова ізоляція будівель"- К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006

31. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції.
32. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
33. ДБН Д. 1.1-2000 - Державні будівельні норми "Правила визначення вартості будівництва" Київ - "Інпроект" - 2000 , 432 с.
34. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.
35. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві.
36. ДБН В. 2.2-9-99 "Громадські будинки і споруди"-К.: Міністерство інвестицій і будівництва України, 2000.
37. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування.
38. ДБН В.1.1-12:2006 Будівництво в сейсмічних районах України.
39. ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.
40. ДБН В.1.2-5:2007. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів
41. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення.
42. ДБН В.2.5-56:2010 Системи протипожежного захисту.