

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

Бегметюк Іван Сергійович

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

УДК 624.01
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Спорудження торгового офісного центру в м. Стрий

(назва роботи)

Освітньо-професійна

(назва освітньої програми)

192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

(шифр і назва спеціальності)

І.С. Бегметюк

(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

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 – 2026

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»

Кафедра будівництва

Спеціальність 192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

Освітньо-професійна програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувача кафедри

/ Андрусяк А.В. /
« » 20 р.

**ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ**

Студентові Бегметюку Івану Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Спорудження торгово офісного центру в м. Стрий
затверджена наказом ректора університету від « » березня 2026 р. №
2. Термін здачі студентом закінченої роботи «15» червня 2026р.
3. Вихідні дані до роботи місце будівництва: м. Стрий, запроектовано офісний центр, загальною площею забудови _____.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити) не більше 100 сторінок вступ, архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструкторський розділ, технологічно-організаційний розділ, розділ охорона праці та охорони навколишнього середовища, розділ економіка будівництва, висновки, бібліографічний список _____
5. Перелік графічного матеріалу 8-20 листів А3-А1 ескіз намірів, фасади, розрізи, конструктивні елементи, техн. карти, вузли.
6. Консультанти з роботи (за необхідністю)

| Розділ | Консультант | Підпис, дата | |
|--------------------------|---------------|----------------|------------------|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| Архітектурно-будівельний | Андрусяк А.В. | | |
| | | | |
| | | | |

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| Номер і назва етапів бакалаврської роботи | Термін виконання етапів | Примітка |
|---|-------------------------|----------|
| Вступ, огляд місцевості будівництва | березень 2026 | виконано |
| 1. Архітектурно-будівельний розділ | березень 2026 | виконано |
| 2. Розрахунково-конструкторський розділ | квітень 2026 | виконано |
| 3. Технологічно-організаційний розділ | квітень 2026 | виконано |
| 4. Охорона праці | травень 2026 | виконано |
| 5. Економіка будівництва | травень 2026 | виконано |
| 6. Висновки, зміст | червень 2026 | виконано |
| 7. Бібліографічний список | червень 2026 | виконано |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Студент _____
(підпис)

(розшифровка підпису)

Керівник роботи _____
(підпис)

(розшифровка підпису)

РЕФЕРАТ

Обсяг роботи: текстова частина містить вступ, 5 розділів, висновки, список використаних джерел (29 найменувань), таблиці та рисунки.

Текст реферату: Бакалаврська робота присвячена проектуванню торгово-офісного центру в м. Стрий загальною площею 4080,39 м². Будівля запроектована за каркасною конструктивною схемою (3 поверхи). В архітектурному розділі розроблено генеральний план та просторові рішення. У розрахунковому розділі виконано перевірку міцності збірної плити перекриття ПК60-15 та ребристого сходового маршу на дію експлуатаційних навантажень. Технологічний розділ описує раціональну послідовність транспортування та монтажу огорожувальних сендвіч-панелей. Запропоновано заходи з безпеки праці під час будівельно-монтажних робіт. За результатами економічних розрахунків кошторисна вартість загальнобудівельних робіт становить 93 514,706 тис. грн.

Ключові слова: ТОРГОВО-ОФІСНИЙ ЦЕНТР, КАРКАСНА СХЕМА, СЕНДВІЧ-ПАНЕЛІ, ПЛИТА ПЕРЕКРИТТЯ, СХОДОВИЙ МАРШ, ТЕХНОЛОГІЯ МОНТАЖУ, КОШТОРИСНА ВАРТІСТЬ.

ABSTRACT

Volume of work: the text part contains an introduction, 5 sections, conclusions, a list of references (29 items), tables and figures.

Abstract text: The bachelor's thesis is devoted to the design of a trade and office center in Stryi with a total area of 4080.39 m². The 3-story building is designed using a frame structural scheme. The architectural section develops the master plan and spatial solutions. The structural section includes the strength verification of the precast floor slab PK60-15 and the ribbed stair flight under operational loads. The technological section describes the rational sequence of transportation and installation of enclosing sandwich panels. Occupational safety measures during construction are proposed. According to the economic calculations, the estimated cost of general construction works is 93,514.706 ths. UAH.

Keywords: TRADE AND OFFICE CENTER, FRAME STRUCTURE, SANDWICH PANELS, FLOOR SLAB, STAIR FLIGHT, INSTALLATION TECHNOLOGY, ESTIMATED COST.

З М І С Т

| | |
|---|-----------|
| ВСТУП..... | 7 |
| РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ..... | 8 |
| 1.1 Вихідні дані..... | 8 |
| 1.2 Генеральний план..... | 9 |
| 1.3 Архітектурні рішення..... | 10 |
| 1.4 Конструктивні рішення..... | 12 |
| 1.5 Внутрішнє й зовнішнє оздоблення..... | 13 |
| РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ..... | 16 |
| 2.1 Розрахунок плити покриття ПК60-15..... | 16 |
| 2.2 Розрахунок сходового маршу..... | 22 |
| РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА..... | 33 |
| 3.1 Технологія монтажу сендвіч панелей..... | 33 |
| РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ..... | 39 |
| 4.1 Охорона праці під час вантажно-розвантажувальних робіт..... | 39 |
| Вимоги щодо створення безпечних умов праці..... | 41 |
| Вимоги безпеки до процесів проведення вантажно-розвантажувальних робіт..... | 42 |
| 4.2 Порядок дій при пожежі..... | 45 |
| 4.3 Вимоги до безпеки праці у будівництві..... | 49 |
| 4.3.5 Вимоги щодо застосування технічного обладнання..... | 53 |
| 4.4 Безпечне виконання робіт у разі раптового вимкнення електропостачання на об'єкті будівництва..... | 55 |
| РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК..... | 57 |
| ВИСНОВОК..... | 77 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 78 |

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах сучасного економічного розвитку України розбудова комерційної інфраструктури в регіональних центрах є важливим фактором стимулювання місцевої економіки, створення нових робочих місць та покращення якості обслуговування населення. Проектування та зведення сучасних торгово-офісних центрів з використанням енергоефективних матеріалів, зокрема сендвіч-панелей, та надійних каркасних схем дозволяє оптимізувати терміни будівництва та забезпечити довговічність експлуатації об'єкта. Саме тому тема бакалаврської роботи, присвячена спорудженню торгово-офісного центру в місті Стрий Львівської області, є актуальною та практично значущою.

Мета роботи полягає у розробці комплексного проекту будівництва торгово-офісного центру, що включає архітектурно-планувальні, конструктивні, технологічні та економічні рішення.

Завдання дослідження:

1. Розробити об'ємно-планувальні та архітектурні рішення для триповерхової будівлі торгово-офісного призначення.
2. Виконати розрахунок та конструювання несучих елементів будівлі: залізобетонної плити покриття ПК60-15 та сходового маршу.
3. Розробити технологію монтажу стінових та покрівельних сендвіч-панелей.
4. Визначити заходи з охорони праці та пожежної безпеки на будівельному майданчику.
5. Скласти локальний кошторис та визначити загальну вартість загальнобудівельних робіт.

Об'єкт дослідження: процес проектування та зведення комерційних будівель каркасного типу.

Предмет дослідження: архітектурні, конструктивні, технологічні та економічні параметри спорудження торгово-офісного центру в м. Стрий.

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Вихідні дані

Торгівельний центр розташовується у місті Стрий, Львівської області. Кліматичні умови району будівництва характеризуються такими розрахунковими параметрами зовнішнього повітря [25]:

- розрахункова температура найбільш холодної доби — -27°C ;
- розрахункова температура найбільш холодної п'ятиднівки — -23°C ;
- річна температура, для проектування кондиціонування – 26°C ;
- тривалість опалювального сезону – 178 діб;
- нормативна глибина промерзання ґрунту — 1,2 м.

Характеристичні значення навантажень і впливів для м. Стрий визначені відповідно до діючих нормативних документів [25]:

- $S_0=1450$ Па — снігове навантаження;
- $W_0=470$ Па — вітрове навантаження;
- $W_B=250$ Па — вітрове навантаження (швидкісний напір);
- $b=19$ мм — товщина стінки ожеледі.

По характеристичних значеннях ваги снігового покриву майданчик будівництва відноситься до V кліматичного району, а по характеристичних значеннях вітрового тиску — до III кліматичного району.

За ступенем довговічності та вогнестійкості будівля торговельного центру відноситься до II категорії.

Техніко-економічні показники:

Вид будівництва – Нове;

Площа ділянки – 2,84 га;

Площа забудови – 1755 м^2 ;

Загальна площа споруди – $4080,39\text{ м}^2$;

Розрахункова площа – $3318,81\text{ м}^2$;

Кількість поверхів – 3;

Висота поверху – 3,3 м; 4,2 м;

Висота будівлі – 11,82 м;

Будівельний об'єм – $20744,1\text{ м}^3$;

1.2 Генеральний план

Майданчик будівництва торговельного центру в місті Стрий повністю відповідає всім нормативним вимогам щодо розміщення об'єкта даної категорії. Загальна площа комплексу будівель становить 2,8369 га.

Рельєф місцевості спокійний з незначним ухилом у східному напрямку. Абсолютні позначки на земельній ділянці знаходяться в межах 155–156 м за Балтійською системою висот [11].

Інженерно-геологічні умови майданчика будівництва характеризуються такими показниками [12]:

- ґрунти під будівлею — прості, непросадні;
- несуча здатність ґрунтової основи відповідає розрахунковим навантаженням від конструкцій будівлі;
- особливих заходів щодо підготовки основи не передбачається.

За силою сейсмічного впливу на будівлі та споруди район будівництва відноситься до несейсмічних, що не потребує застосування спеціальних конструктивних заходів сейсмічного захисту відповідно до вимог ДБН В.1.1-12.

У таблиці 1.1 наведено дані, щодо вітрового режиму району спорудження проектованої будівлі [25].

Таблиця 1.1 – Вітровий режим

| Місяць | Напрямок | | | | | | | |
|--------|----------------------------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|
| | ПН | ПН-СХ | СХ | ПД-СХ | ПД | ПД-ЗХ | ЗХ | ПН-ЗХ |
| Липень | Середня швидкість, м/с | | | | | | | |
| | 2,4 | 2,3 | 2,2 | 2 | 2,1 | 2,5 | 2,7 | 2,5 |
| | Повторюваність напрямку, % | | | | | | | |
| | 19,6 | 12,4 | 11 | 5,4 | 7,6 | 8,4 | 20,4 | 15,7 |
| Січень | Середня швидкість, м/с | | | | | | | |
| | 3,1 | 2,9 | 3,5 | 2,8 | 3,2 | 3,4 | 3,6 | 3,6 |
| | Повторюваність напрямку, % | | | | | | | |
| | 9 | 10 | 12 | 8,7 | 14,7 | 15 | 20,2 | 10,6 |

Благоустрій ділянки будівництва розроблено з урахуванням таких факторів:

- архітектурно-планувального рішення будівлі;
- наявності підземних інженерних комунікацій;
- інженерно-геологічних та ґрунтових умов майданчика;
- функціонального призначення проєктованих насаджень.

Проєктом передбачено влаштування мощення на майданчиках перед входами до будівлі, а також уздовж пішохідних доріжок. Конструкція покриття пішохідних зон відповідає нормативним вимогам щодо безпеки та довговічності покриттів з урахуванням інтенсивності пішохідного навантаження.

На всіх ділянках озеленення передбачено влаштування газонних ґрат, що характеризуються стійкістю до механічних навантажень, з заміною рослинного ґрунту на нормативну глибину. Для посадки прийняті породи дерев і чагарників, підібрані з урахуванням:

- кліматичних умов міста Стрий;
- асортименту місцевих розплідників;
- декоративних та функціональних властивостей рослин;
- умов догляду та експлуатації зелених насаджень.

Комплекс заходів з благоустрою та озеленення забезпечує належний естетичний вигляд прилеглої території, а також відповідає санітарно-гігієнічним нормам щодо озеленення об'єктів торгівельного призначення [13].

1.3 Архітектурні рішення

Торгівельний центр призначений для роздрібної торгівлі та надання супутніх послуг населенню міста Стрий. Будівля є багатофункціональним комплексом, що поєднує торговельні, складські, адміністративні та спортивно-оздоровчі приміщення.

Функціональний розподіл приміщень по поверхах будівлі здійснено з урахуванням технологічних зв'язків між окремими зонами та вимог до організації потоків відвідувачів [1]:

- 1 поверх (висота — 4,2 м) — супермаркет з відповідними допоміжними зонами для обслуговування покупців та розміщення торговельного обладнання;
- 2 поверх (висота — 3,3 м) — торговельні приміщення, складські зони для зберігання товарів та конторські приміщення адміністративного персоналу;

- 3 поверх (висота — 3,3 м) — фітнес-центр зі спортивними залами та допоміжними приміщеннями, а також торговельні приміщення.

Збільшена висота першого поверху (4,2 м) обумовлена технологічними вимогами до розміщення торговельного та холодильного обладнання супермаркету, а також необхідністю забезпечення належного повітрообміну у великих торговельних залах [2].

Детальний перелік приміщень будівлі з їх площами наведено в таблиці 1.2 проектної документації.

Таблиця 1.2 – Експлікація приміщень

| № прим. | Назва приміщення | Площа, м ² |
|---------------|------------------------|-----------------------|
| Перший поверх | | |
| 1 | Торговий зал | 1039,41 |
| 2 | Тамбур | 9,15 |
| 3 | Приймальня | 35,13 |
| 4 | Складські приміщення | 52,58 |
| 5 | Підсобні приміщення | 36,07 |
| 6 | Канторські приміщення | 38,36 |
| 7 | Чоловіча роздягальня | 11,1 |
| 8 | Жіноча роздягальня | 11,08 |
| 9 | Санвузол для персоналу | 5,42 |
| 10 | Душова | 5,38 |
| 11 | Чоловічий санвузол | 9,53 |
| 12 | Жіночий санвузол | 9,89 |
| 13 | Кімната охорони | 8,45 |
| 14 | Коридор | 89,64 |
| Другий поверх | | |
| 4 | Складські приміщення | 310,27 |
| 6 | Канторські приміщення | 44,74 |
| 11 | Чоловічий санвузол | 8,44 |

Продовження таблиці 1.2

| | | |
|---------------|----------------------|--------|
| 12 | Жіночий санвузол | 8,43 |
| 14 | Коридор | 354,09 |
| 15 | Торгові приміщення | 626,19 |
| Третій поверх | | |
| 4 | Складські приміщення | 113,28 |
| 11 | Чоловічий санвузол | 8,44 |
| 12 | Жіночий санвузол | 8,43 |
| 14 | Коридор | 209,88 |
| 15 | Торгові приміщення | 575,59 |
| 16 | Спортзал | 451,55 |

1.4 Конструктивні рішення

Будівля торговельного центру запроєктована за каркасною конструктивною схемою, що забезпечує необхідну гнучкість планувальних рішень та можливість влаштування великопрольотних торговельних залів без внутрішніх несучих стін.

Фундаменти — стовпчастого типу, запроєктовані з урахуванням інженерно-геологічних умов майданчика будівництва, глибини промерзання ґрунту (1,2 м) та розрахункових навантажень від конструкцій будівлі [3].

Зовнішні стіни будівлі виконуються із сендвіч-панелей, які забезпечують необхідний рівень теплозахисту, відповідають вимогам енергоефективності та мають високі естетичні характеристики. Внутрішні перегородки — гіпсокартонні, що дозволяє раціонально організувати внутрішній простір і за необхідності здійснювати його перепланування.

Міжповерхові перекриття запроєктовані із збірних залізобетонних плит, що забезпечують необхідну несучу здатність, жорсткість та довговічність конструкцій в умовах інтенсивної експлуатації торговельного об'єкта [4].

Покрівля будівлі є багатошаровою конструкцією та включає такі шари (знизу вверху):

- гідроізоляційний шар;

- утеплювач;
- цементно-піщана стяжка;
- три шари руберойду як фінішне гідроізоляційне покриття.

Така конструкція покрівлі забезпечує надійний захист від атмосферних опадів, належний рівень теплозахисту та відповідає нормативним вимогам до покрівельних конструкцій будівель торговельного призначення [5].

Віконні блоки — металопластикові з потрійним склінням, що відповідає вимогам теплозахисту для кліматичних умов міста Полтава з розрахунковою температурою зовнішнього повітря -23°C .

По периметру будівлі виконано асфальтобетонне вимощення завширшки 1,5 м, призначене для відведення поверхневих вод від фундаментів будівлі та захисту ґрунтової основи від зволоження.

1.5 Внутрішнє й зовнішнє оздоблення

Усі оздоблювальні матеріали, що застосовуються при будівництві торговельного центру, повинні відповідати встановленим нормативним вимогам, зокрема [7]:

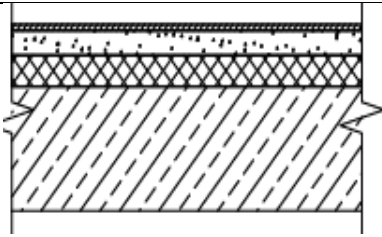
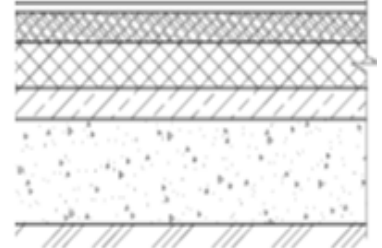
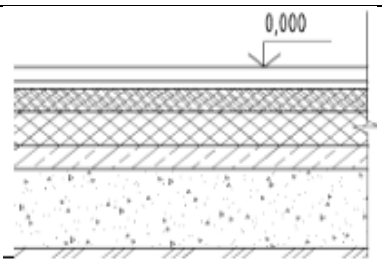
- бути сертифіковані відповідно до вимог чинних санітарних норм і правил України;
- мати дозвіл на застосування, виданий Міністерством охорони здоров'я України;
- відповідати вимогам екологічної безпеки та не виділяти шкідливих речовин у концентраціях, що перевищують гранично допустимі норми;
- забезпечувати належний рівень пожежної безпеки відповідно до класифікації будівельних матеріалів за горючістю.

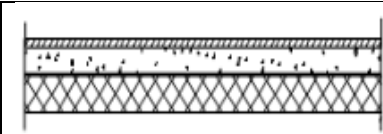
Застосування оздоблювальних матеріалів без відповідних сертифікатів відповідності та дозвільних документів не допускається. У таблиці 1.3-1.6 наведено відомість оздоблення приміщень, експлікація підлог та специфікація елементів заповнення прорізів споруджуваної будівлі торгового центру [9].

Таблиця 1.3 – Відомість оздоблення приміщень

| № приміщення | Стіни | Площа, м ² | Стеля | Площа, м ² |
|---------------|--|-----------------------|--|-----------------------|
| 9,10,11,12 | Грунтовка поверхні, керамічна плитка на сумішах | 354,16 | Підвісна стеля «Армстронг» | 63,94 |
| 5,6,7,8,14,15 | Декоративна штука- турка «Короїд». Забарвлення водо- емульсійною фарбою | 4519,26 | Забарвлення водоемульсій- ною фарбою | 1777,79 |
| 1,2,3,4,13,16 | Забарвлення водоемульсійною фарбою | 1315,14 | Забарвлення водоемульсій- ною фарбою | 2109,42 |

Таблиця 1.4 – Експлікація підлог

| Тип підлог | № прим | Схема підлог | Дані елементи підлог | Площа, м ² |
|------------|--------------------------|---|--|-----------------------|
| 1 | 5,6,7, 8 |  | - Лінолеум 5 мм; - Цементно-піщана стяжка 55 мм; - Утеплювач 50 мм; - Гідроізоляція 5 мм. | 141,32 |
| 2 | 1,2,3, 4,13, 14,15 |  | - Наливна підлога 20 мм; - Цементно-піщана стяжка 40 мм; - Утеплювач 50 мм; - Гідроізоляція 5 мм | 3424,51 |
| 3 | 9,10, 11,12 |  | - Плитка керамічна для підлог; - Шар клею; - Цементно-піщана стяжка 40 мм; - Гідроізоляція 5 мм; - Утеплювач 50 мм; - Гідроізоляція 5 мм. | 63,94 |

| | | | | |
|---|----|---|--|--------|
| 4 | 16 |  | - Гумове покриття 20 мм; - Цементно-піщана стяжка 40 мм; - Утеплювач 50 мм; - Гідроізоляція 5 мм. | 451,55 |
|---|----|---|--|--------|

Таблиця 1.5 – Відомість зовнішнього оздоблення

| № | Елементи оздоблення | Колір | Вид оздоблення |
|---|---------------------|------------------|----------------|
| 1 | Вікна, двері | Металопластикові | Темно-сірий |
| 2 | Зовнішні стіни | Сендвіч-панелі | Сірий |
| 3 | Покрівля | Руберойд | Чорний |

Таблиця 1.6 – Специфікація елементів заповнення прорізів

| Позиція | Позначення | Назва | Кількість | | | |
|---------|------------------|---------------------------|-----------|----|----|--------|
| | | | Поверхи | | | Всього |
| | | | 1 | 2 | 3 | |
| Д-1 | ДВ 21- 8 | Внутрішні дверні блоки | 2 | - | - | 2 |
| Д-2 | ДВ 21- 7 | Внутрішні дверні блоки | 18 | 19 | 10 | 47 |
| Д-3 | ДВ 21- 9 | Внутрішні дверні блоки | 2 | - | - | 2 |
| Д-4 | ДВ 21- 1 | Внутрішні дверні блоки | 1 | - | - | 1 |
| Д-5 | ДВ 21- 15 | Сталеві евакуаційні двері | 3 | 16 | 12 | 31 |
| ВР-1 | ВР 21-34 | Ворота | 1 | - | - | 1 |
| В-1 | ВМП 910x1510 | Віконні блоки | 13 | 20 | 12 | 45 |
| В-2 | ВМП 1810x1210 | Віконні блоки | - | 13 | 19 | 32 |

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

2.1 Розрахунок плити покриття ПК60-15

2.1.1 Вибір матеріалів

Для армування ребер плити перекриття споруджуваної будівлі торгово-офісного центру прийнята арматура класу А400 з такими розрахунковими характеристиками [6]:

- нормативний опір арматури на розтягнення:

$$f_{yk}=400 \text{ МПа};$$

- розрахунковий опір арматури на розтягнення:

$$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s=400/1,1=365 \text{ МПа} \quad (2.1)$$

- модуль пружності арматури:

$$E_s=210 \ 000 \text{ МПа}$$

Поперечна арматура ребер плити прийнята класу А240 з такими розрахунковими характеристиками:

- розрахунковий опір поперечної арматури:

$$f_{ywd}=175 \text{ МПа}$$

- модуль пружності арматури:

$$E_s=210 \ 000 \text{ МПа}$$

Для виготовлення плити перекриття прийнятий бетон проектного класу С16/20 з такими розрахунковими характеристиками [9]:

- розрахунковий опір бетону на стиск:

$$f_{cd}=11,5 \text{ МПа}$$

- розрахунковий опір бетону на розтягнення:

$$f_{ctd}=f_{ctk0,05}/\gamma_{ct}=1,3/1,3=1 \text{ МПа}$$

- модуль пружності бетону при стиску:

$$E_{cd}=20 \ 000 \text{ МПа.}$$

2.1.2 Розрахунок навантаження на плиту

Розрахунок навантажень на плиту перекриття споруджуваної будівлі здійснюється у відповідності до вимог норм «Навантаження та впливи», а його результати наведено у таблиці 2.1 [24].

Таблиця 2.1 – Навантаження на м² плити

| Назва навантаження | Нормативне значення, кН/м ² | Розрахункове значення, кН/м ² | Коеф. надійності по навантаженні |
|---|--|--|----------------------------------|
| 1. Постійне навантаження: | | | |
| а) 3 шари руберойду h ₁ =15 мм; (ρ ₁ =8 кН/м ³)-h ₁ ·ρ ₁ | 0,12 | 0,144 | 1,2 |
| б) цементно-піщана стяжка (h ₂ =25 мм; ρ ₂ =18 кН/м ³)-h ₂ ·ρ ₂ | 0,45 | 0,585 | 1,3 |
| в) мінеральна вата (h ₃ =250 мм; ρ ₃ =15 кН/м ³)-h ₃ ·ρ ₃ | 3,75 | 4,5 | 1,2 |
| г) гідроізоляція (h ₄ =10 мм; ρ ₄ =8 кН/м ³)-h ₄ ·ρ ₄ | 0,08 | 0,096 | 1,2 |
| д) залізобетона плита ПК60-15 (h ₅ =220 мм; ρ ₅ =25 кН/м ³)-h ₅ ·ρ ₅ | 5,5 | 6,05 | 1,1 |
| 2. Разом постійне: | - | 11,375 | - |
| 3. Тимчасове (корисне) навантаження: | 1,4 | 1,68 | 1,2 |
| Разом повне навантаження: | | 13,06 | |

При статичному розрахунку плит використовується значення навантажень, які діють на погонний метр довжини прольоту плити перекриття, тобто погонне навантаження:

$$q = q_0 \cdot B_{\text{пл}}^{\text{коорд}} = 13,06 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 1,5\text{м} = 19,59 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \quad (2.2)$$

2.1.3 Призначення розміру перетину плити

Габаритні розміри проектованої плити перекриття споруджуваного торгово-офісного центру становлять [27]:

$$h=220 \text{ мм}; b=1500 \text{ мм.}$$

На рисунку 2.1 наведено зображення перерізу проектованої плити перекриття із зазначенням розмірів.

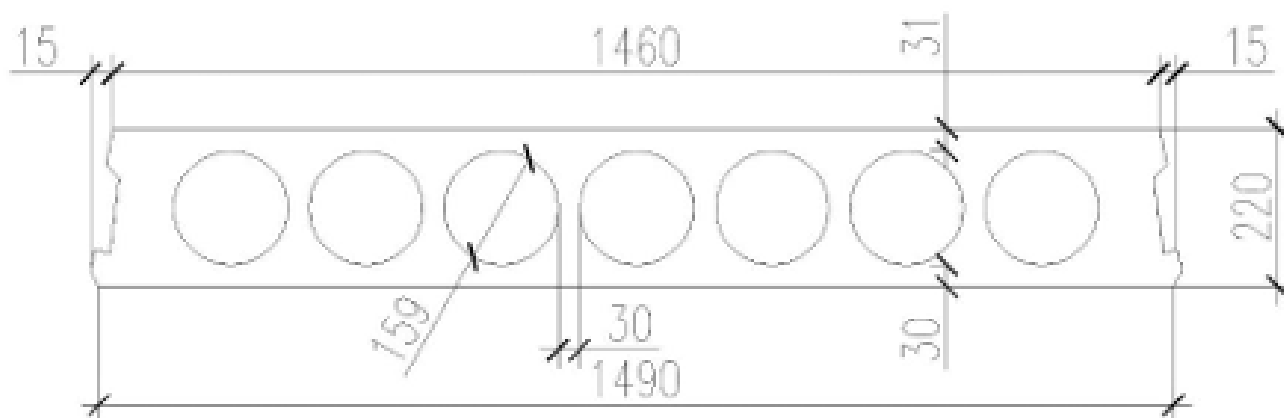


Рисунок 2.1 – Переріз плити перекриття

2.1.4 Статичний розрахунок

Через те, що плити опираються на ригелі й закріплюються на ньому шляхом зварювання металевих закладних деталей, її розрахункова схема приймається як однопрогонової балки із шарнірними опорами. Проліт плити приймається рівним відстані між рівнодійними опорних реакцій [29]:

$$l_0 = L_{\text{пл}} + 2 \frac{c}{3} = 5,62\text{м} + 2 \frac{0,1\text{м}}{3} = 5,69\text{м} \quad (2.3)$$

$L_{\text{пл}}$ - координаційна довжина плити, що рівна відстані між осями 2 суміжних стін;

c - розмір майданчику опирання, для плит перекриття має бути не меншою 90 мм.

При рівномірно розподілених навантаженнях максимальні розрахункові зусилля для плит перекриття рівні:

- поперечна сила:

$$M_{\text{max}} = q \cdot l_0^2 / 8 = (19,59 \cdot 5,69^2) / 8 = 79,28 \text{ кНм} \quad (2.4)$$

- момент:

$$V_{\text{max}} = q \cdot l_0 / 2 = (19,59 \cdot 5,69) / 2 = 55,73 \text{ кНм} \quad (2.5)$$

2.1.5 Розрахунок поздовжньої арматури ребер плити

Метою виконання розрахунку є визначення необхідної площі поздовжньої робочої арматури в ребрах плити на основі перевірки міцності нормальних перерізів

конструкції при дії згинального моменту. На підставі отриманих розрахункових значень здійснюється підбір поздовжньої арматури, що забезпечує надійну та безпечну роботу елемента в умовах експлуатаційних навантажень [7].

Перед початком розрахунку фактичний перетин проектованої плити перекриття приводимо до розрахункового – двотаврового (рисунок 2.2):

$$b = b_{\text{eff}} \cdot m \cdot k = 1,47 \cdot 6 \cdot 0,14 = 0,63 \text{ м} \quad (2.6)$$

$$k = \sqrt{\frac{\pi(d_{\text{отв}})^2}{4}} = \sqrt{\frac{3,14(0,159)^2}{4}} = 0,14 \text{ м} \quad (2.7)$$

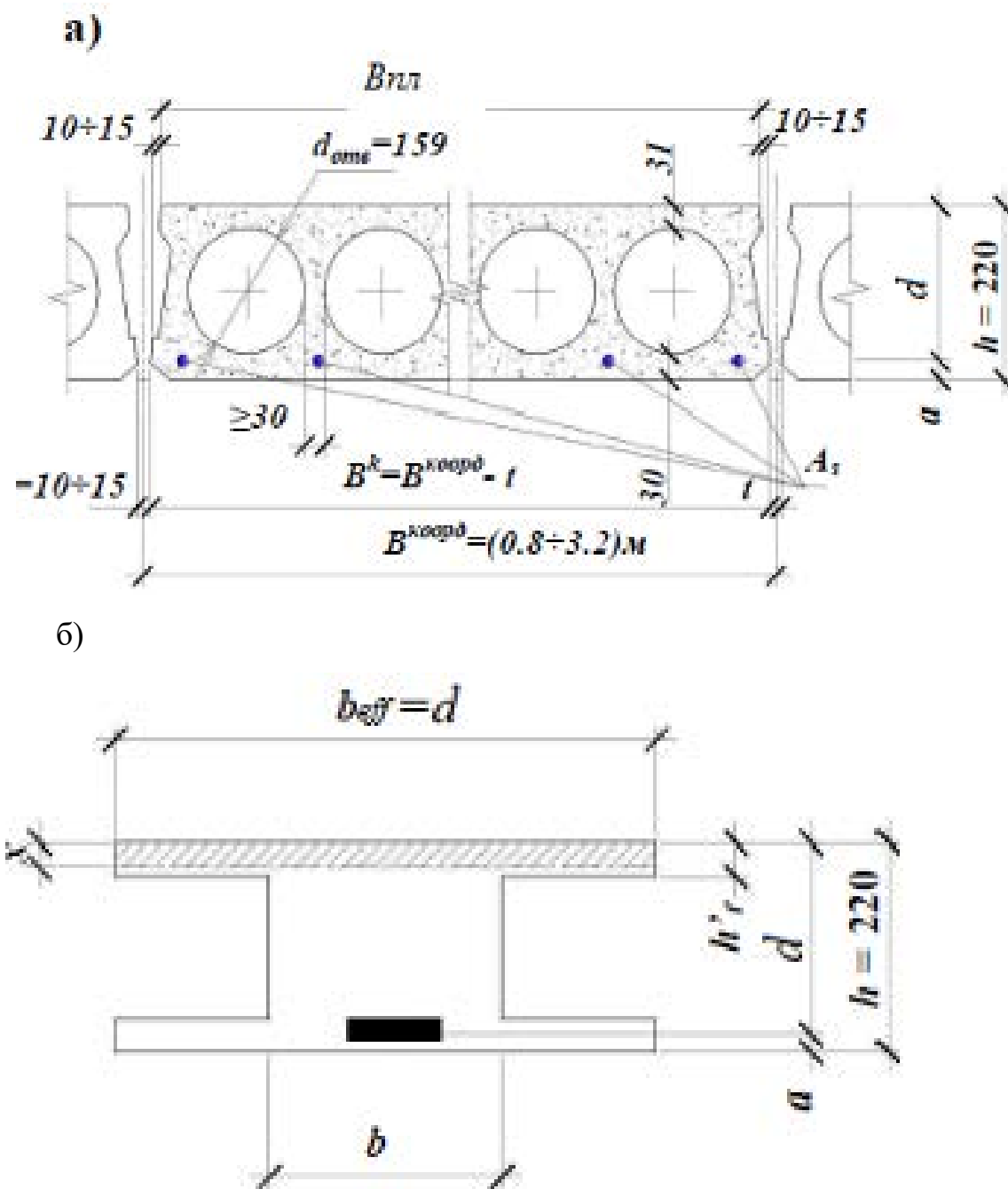


Рисунок 2.2 – Схема для розрахунку

а) фактичний переріз; б) розрахунковий двотавровий.

Виконуємо розрахунок площі арматури [9]:

- здійснюємо визначення розрахункової ширини полиці двотаврового перетину:

$$b'_f = 1,46 \text{ м.}$$

- проводимо визначення робочої висоти перерізу:

$$d = h - a = 0,22 - 0,03 = 0,19 \text{ м}$$

- здійснюємо визначення розміщення нейтральної осі:

$$M_{\text{eff}} = b_{\text{eff}} h_f f_{cd} (d - 0,5 h_f) = 1,46 \cdot 0,031 \cdot 11,5 \cdot 10^3 (0,19 - 0,5 \cdot 0,031) = 90,83 \quad (2.8)$$

$$M_f = 90,83 \text{ кНм} \geq M = 79,28$$

Умова виконана. Нейтральна вісь проходить у межах полицки.

- визначаємо коефіцієнт α_m та по його значенні визначаємо значення параметрів

ξ і η :

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot \bar{B} \cdot d} = \frac{79,28}{11,5 \cdot 10^3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 1,46 \text{ м} \cdot (0,19 \text{ м})^2} = 0,131 \quad (2.9)$$

$$\xi = 0,175; \eta = 0,93$$

Проводимо перевірку умови:

$$\xi \leq \xi_R$$

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{3,23}{3,23 + 0,650} = 0,832 \quad (2.10)$$

$$\xi = 0,175 \leq \xi_R = 0,832$$

Умова виконана.

- проводимо обчислення необхідної площі арматури [9]:

$$A_{sp}^{\text{необх}} = \frac{M}{f_{yd} \cdot d \cdot \eta} = \frac{79,28 \text{ кНм}}{365 \cdot 10^3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 0,19 \text{ м} \cdot 0,93} = 12,3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 12,3 \text{ см}^2 \quad (2.11)$$

- прийнято: 4 \varnothing 20 із $A_s^{\text{факт}} = 12,56 \text{ см}^2$

$$A_s^{\text{факт}} = 12,56 \text{ см}^2 > A_s^{\text{необх}} = 12,3 \text{ см}^2$$

- проводимо перевірку відсотку армування:

$$\mu = \frac{A_s^{\text{факт}}}{A_b} \cdot 100\% = \frac{12,3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2}{0,63 \cdot 0,19} \cdot 100\% = 1,03\% \quad (2.12)$$

2.1.6 Розрахунок поперечної арматури

Середнє напруження обтиску перерізу σ_{cp} визначається як напруження, що виникає в елементі під дією поздовжньої сили N від зовнішніх навантажень або зусилля натягу попередньо напруженої арматури P . Це напруження характеризує ступінь стиску перерізу та враховується при подальших розрахунках міцності й тріщиностійкості конструкції [27].

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c < 0,2f_{cd} \quad (2.13)$$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} = \frac{0,5 \cdot \sigma_p \cdot A_p}{b \cdot h} = \frac{0,5 \cdot 0 \cdot 0,00123}{0,3 \cdot 0,22} = 0 \quad (2.14)$$

Здійснюємо визначення коефіцієнту k :

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{200/190} = 2,03 \leq 2,0 \quad (2.15)$$

Умова міцності не виконується, тому для подальших розрахунків приймається коефіцієнт ($k = 2$).

Далі визначається розрахункове значення поперечної сили, яку може сприйняти похилий переріз елемента без урахування поперечного армування. Це значення характеризує несучу здатність бетону в похилих перерізах і використовується для перевірки необхідності встановлення поперечної арматури [29].

$$\begin{aligned} V_{Rdc} &= [C_{Rdc} k (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d \\ &= [0,12 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 0,011 \cdot 0,15)^{1/3} + 0] 480 \cdot 190 = 1203,84 \text{ Н} = 1,204 \text{ кН} \end{aligned} \quad (2.16)$$

Проводимо перевірку умови $V_{ed} \geq V_{Rd,c}$:

$$V_{\max} = 55,73 \text{ кН} < V_{Rdc} = 1,204 \text{ кН}$$

Умови виконані.

2.1.7 Розрахунок полиці плити на місцевий вигин

Для пустотних плит перекриття розрахунок полиць допускається не виконувати, оскільки підбір армування здійснюється на основі конструктивних вимог.

Армування плити передбачається із застосуванням зварних сіток. У верхній зоні плити по всій її площі укладається зварна сітка С-1 з арматури $\varnothing 4$ мм класу В500

з кроком 200×200 мм, яка призначена для сприйняття монтажних навантажень та забезпечення часткового заземлення плити в цегляній стіні [9].

Крім того, для підсилення та перерозподілу внутрішніх зусиль у середині прольоту та в опорних зонах передбачено встановлення конструктивних сіток С-2 з арматури Ø4 мм класу В500 з кроком 200×200 мм. Такі сітки сприяють вирівнюванню напруженого стану та підвищують тріщиностійкість конструкції.

2.1.8 Розрахунок монтажної петлі для плити

Розрахунок виконується з урахуванням навантажень, що виникають під час транспортування та монтажу плити. Основним таким навантаженням є власна вага плити, яка в розрахунках враховується з урахуванням коефіцієнта динамічності.

З урахуванням зазначених умов визначається розрахункове значення ваги плити, яке використовується при підборі та перевірці монтажних петель [31].

$$G = \gamma_d \cdot g_{n4} \cdot V \cdot L = 1,5 \cdot 2,2 \cdot 1,5 \cdot 6 = 29,7 \text{ кН} \quad (2.17)$$

При виконанні розрахунку власна вага плити приймається рівномірно розподіленою між трьома монтажними петлями, що відповідає можливій схемі її стропування під час монтажу.

Таким чином, на одну монтажну петлю передається відповідне розрахункове зусилля, яке враховується при підборі та перевірці її несучої здатності.

$$N = G/3 = 29,7/3 = 9,9 \text{ кН} \quad (2.18)$$

Необхідна площа поперечного перерізу монтажної петлі визначається з умови роботи елемента як центрально-розтягнутого. Розрахунок виконується з урахуванням діючого розтягувального зусилля, що забезпечує міцність та надійність роботи петлі під час транспортування і монтажу конструкції.

$$A_s^{\text{необх}} \geq \frac{N}{f_{yd}} = \frac{9,9 \text{ кН}}{225 \cdot 10^3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}} = 0,44 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 0,44 \text{ см}^2 \quad (2.19)$$

Прийнято діаметр петлі - 8мм. ($A_s=0,502 \text{ см}^2$).

2.2 Розрахунок сходового маршу

2.2.1 Компонування сходової клітки

При проектуванні сходів прийнято ухил маршу 1:2 із застосуванням стандартних розмірів сходинок 150×300 мм. Ширина сходової клітки у світлі визначається як сума ширин двох маршів та проміжку між ними, який приймається в межах 100–200 мм для забезпечення можливості прокладання пожежних рукавів [32].

Ширина сходової клітки визначається за формулою:

$$B=2 \cdot a+220=2 \cdot 1300+220=2820 \text{ мм}, \quad (2.20)$$

$a=1300$ мм — ширина маршу;

220 мм — проміжок між маршами.

Висота поверху прийнята $H_{\text{пов}}=3300$ мм. Відповідно висота одного сходового маршу визначається як частина загальної висоти поверху.

$$H_{\text{м}}=H_{\text{пов}}/2=3300/2=1650 \text{ мм}$$

Визначаємо кількість підсхідців $n_{\text{під}}$ у одному марші:

$$n_{\text{під}}=H_{\text{м}}/h_{\text{під}}=1650/150=11 \text{ шт}$$

Кількість ступеней має бути у межах $3 < n_{\text{ст}} = 11 < 16$. Остаточного прийнято 2 марші по 11 сходинок.

Кількість проступів у одному марші буде на 1 меншою від кількості підсхідців, оскільки верхня проступ збігається зі сходовим майданчиком [34]:

$$n_{\text{прос}}=n_{\text{під}}-1=11-1=10 \text{ шт.}$$

Довжина горизонтальною проекції сходового маршу $l_{\text{м}}$ дорівнюватиме:

$$l_{\text{м}}=n_{\text{прос}} \cdot b_{\text{прос}}=10 \cdot 300=3000 \text{ мм.}$$

Довжина сходовий клітини:

$$L=l_{\text{м}}+a+a_1=3000+1300+1300=5600 \text{ мм,}$$

$a=1300$ мм - ширина міжповерхового сходового майданчику;

$a_1=1300$ мм - ширина поверхового майданчику.

На рисунку 2.3 наведено фрагмент проектованої сходової клітки споруджуваної будівлі .

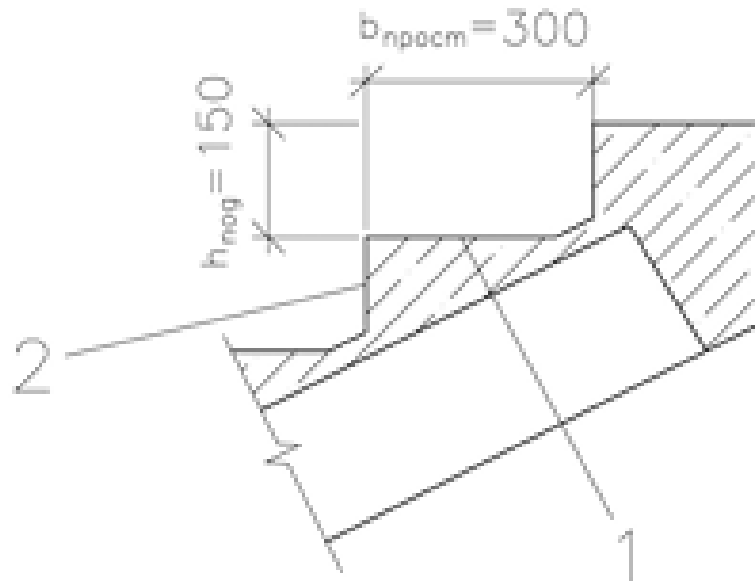


Рисунок 2.3 – Деталь ступеньки

На рисунку 2.4 наведено фрагмент плану сходової клітки та поздовжній розріз проєктованих сходів.

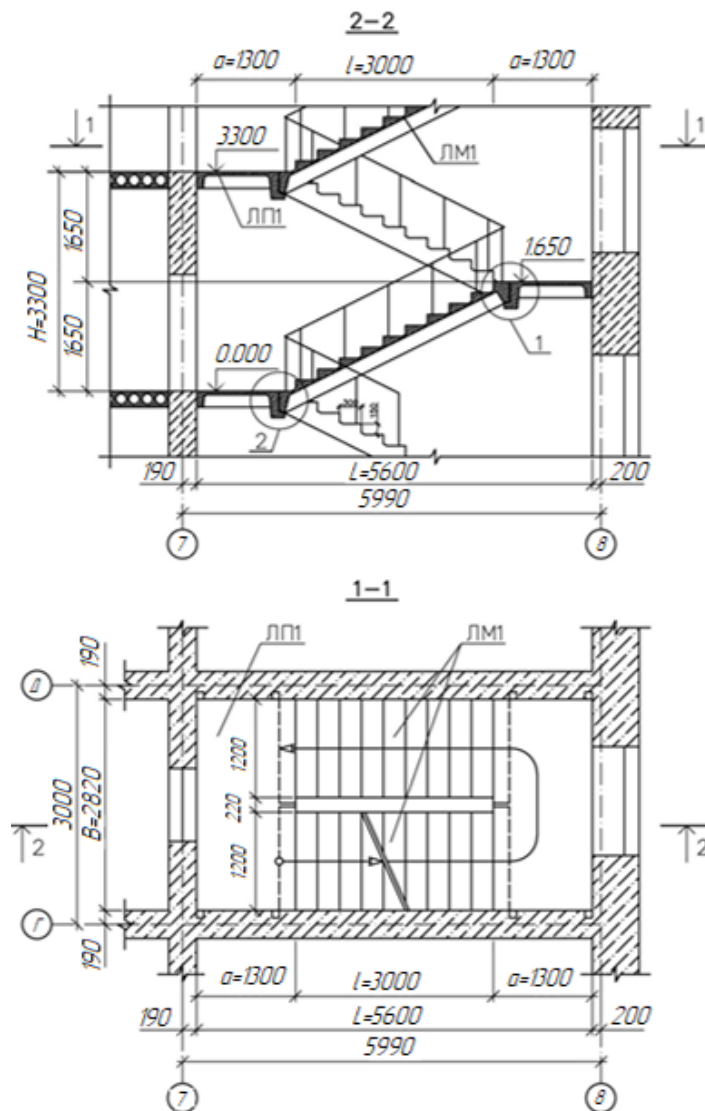


Рисунок 2.4 – Поздовжній розріз сходів та фрагмент плану сходової клітки

2.2.2 Попереднє призначення розмірів перерізу маршу

Сходовий марш ребристої конструкції з фризовими сходами складається з поздовжніх ребер (косоурів), поперечних опорних ребер, плити, що монолітно з'єднана з ребрами та сходами, а також ступенів — рядових і фризових (рисунках 2.5 та 2.6) [37].

Геометричні розміри рядових ступенів прийняті на етапі компонування сходової клітки і становлять 150×300 мм (h × b). Розміри фризових ступенів прийнято 150×220 мм.

$$\tan \alpha = \frac{150}{300} = 0,5; \alpha = 27^\circ; \cos \alpha = 0,891$$

Проліт L_1 ребристого сходового маршу із фризовими сходами, типу ЛМФ при $l_M = 3000$ мм із врахуванням проекції двох фризових ступенів – $2 \cdot 220$ мм:

$$l = l_M + 2 \cdot 220 = 3000 + 2 \cdot 220 = 3440 \text{ (мм)}$$

та куті нахилу маршу $\alpha = 27^\circ$ буде рівним:

$$L_1 = \frac{l}{\cos 27^\circ} = \frac{3440}{0,891} = 3861 \text{ мм} = 3,861 \text{ м}$$

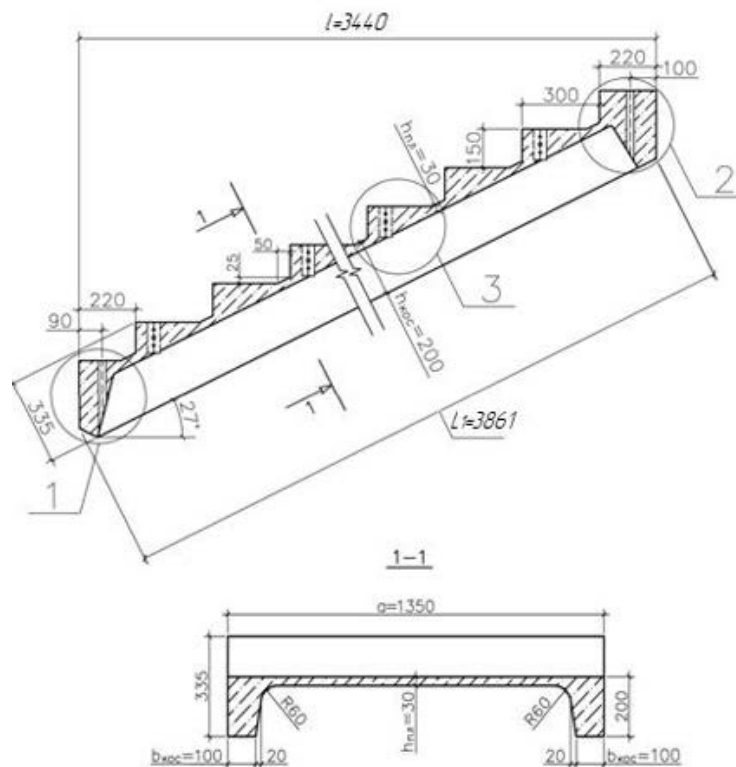


Рисунок 2.5 – Сходовий марш

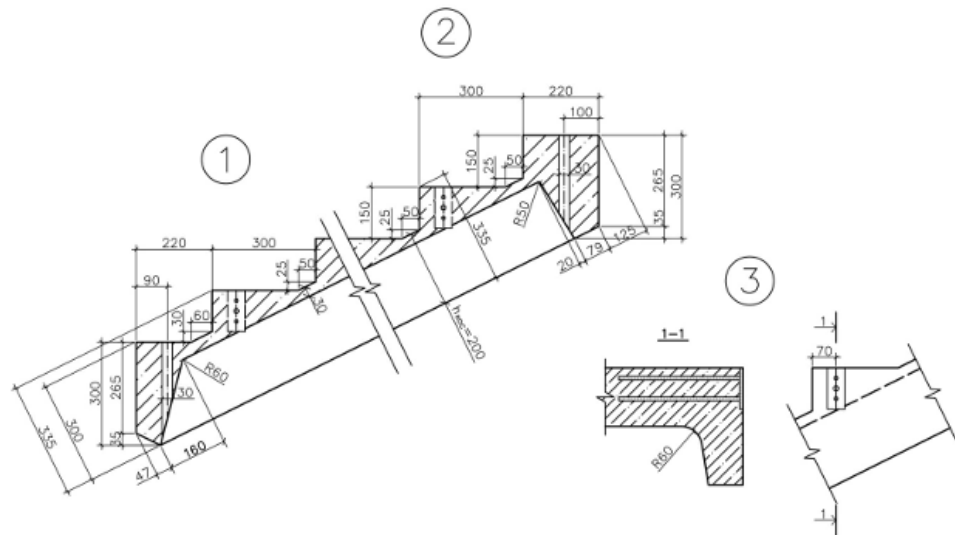


Рисунок 2.6 – Вузли сходової клітки

Товщина плити між сходами $h_{пл}$ прийнята рівною 30 мм.

Висота поздовжніх ребер $h_{кос}$ прийнята рівною (1/15...1/20) від прольоту 150-200 мм:

$$h_{кос} = \left(\frac{1}{15} \dots \frac{1}{20} \right) \cdot l_1 = \left(\frac{1}{15} \dots \frac{1}{20} \right) \cdot 3861 = 257,4 \dots 193,05 \text{ мм}$$

Прийнято $h_{кос}=200$ мм.

Ширина повздовжніх ребер $b_{кос}$ прийнята рівною (1/2...1/3) висоти косоуру:

$$b_{кос} = \left(\frac{1}{2} \dots \frac{1}{3} \right) \cdot h_{кос} = \left(\frac{1}{2} \dots \frac{1}{3} \right) \cdot 200 = 110 \dots 66,67 \text{ мм}$$

Прийнято $b_{кос}=100$ мм.

2.2.3 Визначення зусиль та навантажень

Відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009 (табл. 13, 18 та додатки 1.2), для важкого бетону класу С20/25 прийнято наступні розрахункові характеристики [24]:

$$f_{ctd}=1,05 \text{ МПа}; f_{cd}=14,5 \text{ МПа}; E_{cd}=27 \cdot 10^3 \text{ МПа}.$$

Згідно з таблицею 15 зазначених норм введено коефіцієнт умов роботи бетону $\gamma_{c2}=0,9$, який враховує тривалу дію навантаження для важкого бетону, підданого тепловій обробці.

З урахуванням цього отримано розрахункові значення:

$$f_{cd}(R_b)=14,5 \cdot 0,9=13,05 \text{ МПа};$$

$$f_{ctd}(R_{bt})=1,05 \cdot 0,9=0,945 \text{ МПа}.$$

Відповідно до ДСТУ 3760:2006 для стрижневої арматури прийнято такі характеристики:

- для арматури класу А400С діаметром 6–8 мм — $f_{yd}=365$ МПа, $E_s=2 \cdot 10^5$ МПа;
- для арматури класу А400С діаметром 10–40 мм — $f_{yd}=375$ МПа, $E_s=2 \cdot 10^5$ МПа;
- для арматури класу А240С — $f_{yd}=225$ МПа, $f_{ywd}=175$ МПа, $E_s=2,1 \cdot 10^5$ МПа.

Холоднотягнутий арматурний дріт періодичного профілю класу Вр-І діаметром 5 мм (згідно ГОСТ 6727-80) має такі розрахункові характеристики: $f_{yd}=360$ МПа, $f_{ywd}=260$ МПа, $E_s=1,7 \cdot 10^5$ МПа.

2.2.4 Визначення навантажень й внутрішніх зусиль маршу

На сходові марші діють такі види навантажень [27]:

- постійні, від ваги маршу;
- тимчасові, яке залежить від призначення споруди, у якій розташовані сходи й приймаються у відповідності до ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи. Норми проектування».

Площина дії навантаження не співпадає із головними площинами перерізу маршу, тому визначаємо значення складової даного навантаження, діючої по нормалі до поздовжньої осі маршу. Проводимо визначення значень навантажень на квадратний метр горизонтальної проекції маршу у табличній формі (таблиця 2.2) [24].

Таблиця 2.2 – Навантаження на проекцію маршу

| Назва навантаження | Нормативне значення, кН/м ² | Розрахункове значення, кН/м ² | Коеф. надійності по навантаженню |
|-------------------------|--|--|----------------------------------|
| Постійне навантаження: | | | |
| а) сходи 150x300 | 1,875 | 2,06 | 1,1 |
| б) плити $\delta=30$ мм | 0,842 | 0,93 | 1,1 |
| в) косоури | 0,777 | 0,85 | 1,1 |
| г) огорожа й поручні | 0,2 | 0,22 | 1,1 |
| Разом постійне | 3,69 | 4,06 | - |
| Тимчасове навантаження | 1,5 | 1,8 | 1,2 |
| Повне навантаження | 5,19 | 5,86 | |

На рисунку 2.7 наведено розрахункову схему проектованого сходового маршу.

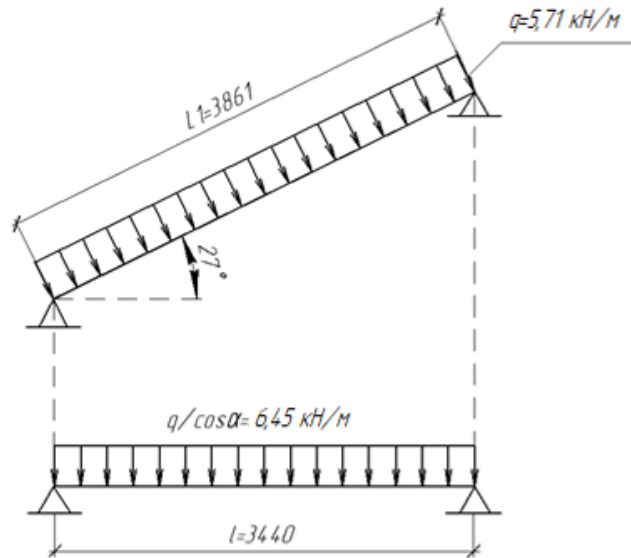


Рисунок 2.7 – Розрахункова схема сходового маршу

Навантаження на погонний метр довжини маршу, із обліком коефіцієнту по відповідальності $\gamma_n=0,95$:

- повне розрахункове навантаження:

$$q_{Ed} = q_{гор} \cdot a \cdot \gamma_n \cdot \cos \alpha = 5,86 \cdot 1,3 \cdot 0,95 \cdot 0,891 = 6,45 \text{ (кН/м)}; \quad (2.21)$$

- повне нормативне навантаження:

$$q_n = q_n \cdot a \cdot \gamma_n \cdot \cos \alpha = 5,19 \cdot 1,3 \cdot 0,95 \cdot 0,891 = 5,71 \text{ (кН/м)};$$

Проектований сходовий марш опирається на консольні виступи лобової балки сходового майданчику.

Оскільки реакція косоурів розміщена не у вертикальній площині осі лобової балки, а в грані та викликає крім згинального моменту ще й обертальний момент. Коли лобова балка монолітно пов'язана із плитою сходового майданчику, що чинить опір крученню, то величина крутного моменту може бути зменшено. Тому у розрахунку крутний момент не враховується [27].

Розрахункова схема сходового маршу приймається у вигляді простої однопрольотної, вільно опертої балки, на яку діють рівномірно розподілені по усьому прольоту навантаження інтенсивністю q_{Ed} .

Визначаємо розрахунковий згинальний момент у середині прольоту маршу:

$$M_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot l_{eff}^2}{8} = \frac{6,45 \cdot 3,801^2}{8} = 11,7 \text{ кНм} \quad (2.22)$$

Визначаємо поперечну силу на опорі:

$$V_{Ed} = \frac{q_n \cdot l_{eff}}{2} = \frac{5,71 \cdot 3,801}{2} = 10,9 \text{ кН} \quad (2.23)$$

2.2.5 Розрахунок по міцності перерізу, нормального до поздовжньої осі елемента

Фактичний П-подібний переріз маршу замінимо на розрахунковий тавровий із полицею у стиснутій зоні (рисунок 2.8) [38].

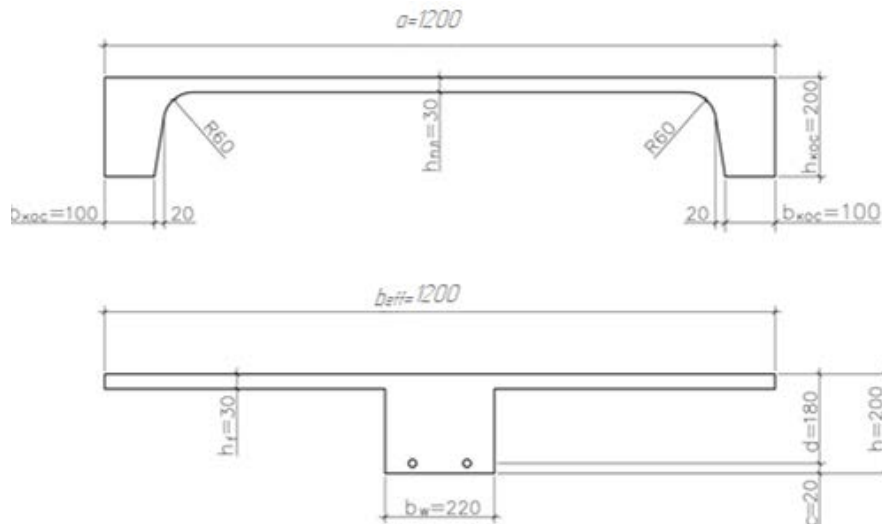


Рисунок 2.8 – Фактичний і приведений переріз маршу

Висота наведеного перерізу приймається рівною висоті косоуру:

$$h = h_{\text{косу}} = 200 \text{ мм.}$$

Ширина ребра наведеного перерізу приймається рівною подвоєній середній ширині косоуру:

$$b_w = 2 \cdot \frac{100 + 120}{2} = 220 \text{ мм}$$

Товщина полиці наведеного перерізу приймається рівною товщині плити:

$$h_f = h_{\text{пл}} = 30 \text{ мм}$$

В елементах таврового перерізу з полицею у стиснутій зоні ширина полиці, що враховується в розрахунку, підлягає обмеженню. Це зумовлено нерівномірним розподілом стискаючих напружень у бетоні по ширині полиці: у міру віддалення від ребра стискаючі напруження в бетоні з висів полиці зменшуються і в момент руйнування елемента не досягають розрахункових опорів бетону на стиск [39].

На підставі експериментальних даних відповідно до вимог норм ширину звисів полиці умовно зменшують та вводять в розрахунок еквівалентну (розрахункову) ширину звисів полиці, схема визначення якої наведена на рисунку 2.9. Застосування розрахункової ширини звисів дозволяє коректно врахувати фактичний напружено-деформований стан полиці таврового перерізу при розрахунку його несучої здатності за нормальними перерізами.

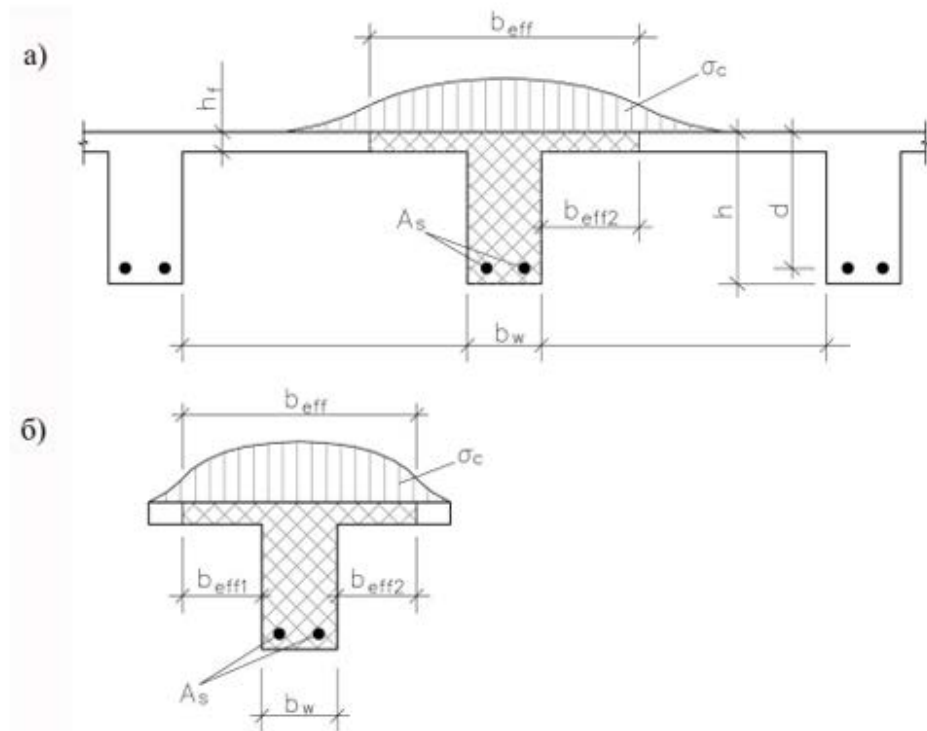


Рисунок 2.9 - Розподіл стискаючих напружень у нормальному перерізі ребристого перекриття (а) й балки таврового перерізу (б)

Відповідно до вимог розрахункова ширина звисів полиці приймається відповідно до умови, що ширина звису у кожную сторону від ребра не має перевищувати $1/6$ прольоту елемента:

$$b_{eff} \leq 2 \cdot \left(\frac{1}{6} \cdot l_1\right) + b_w = 2 \cdot \left(\frac{1}{6} \cdot 3861\right) + 220 = 1507 \text{ мм} \quad (2.24)$$

та не більше при $h_f \geq 0,1 \cdot h \rightarrow 1/2$ відстані у світ між поздовжніми ребрами. (У даному випадку $h_f = 30 > 0,1 \cdot 200$).

$$b_{eff} = \frac{1}{2} \cdot (a - b_w) \cdot 2 + b_w = \frac{1}{2} \cdot (1300 - 220) \cdot 2 + 220 = 1300 \text{ мм} \quad (2.25)$$

За результатами порівняння отриманих значень до розрахунку приймається менше зі значень [40]:

$$b_{\text{eff}}=1300 \text{ мм}$$

За розрахунковий переріз марша приймається наведений тавровий переріз. Розрахунок таврових перерізів з полицею у стиснутій зоні виконується залежно від положення межі стиснутої зони.

Для визначення розрахункового випадку таврового перерізу при $x=h_f$ приймається припущення, що стиснута арматура за розрахунком не вимагається:

$$A_{\text{sc,req}}=0$$

Перевірка виконується за умовою:

$$M_{\text{Ed}} \leq f_{\text{cd}} \cdot b_{\text{eff}} \cdot h_f \cdot (d - 0,5 \cdot h_f) + f_{\text{ydc}} \cdot A_{\text{sc,req}} \cdot (d - c) \quad (2.26)$$

Приймається товщина захисного шару бетону $c=20$ мм, тоді робоча висота перерізу буде рівною:

$$d = h - c = 200 - 20 = 180 \text{ мм}$$

Підставляючи числові значення отримаємо:

$$11,7 \text{ кНм} \leq 4,5 \cdot 0,1 \cdot 0,9 \cdot 130 \cdot 3 \cdot (18 - 0,5 \cdot 3) = 7398 \text{ кНсм} \cong 73,98 \text{ кНм}$$

Умова виконується, отже межа стиснутої зони проходить у межах полиці.і, розрахунок виконується за як для прямокутного перерізу з розмірами [24]:

- розрахункова ширина: $b_{\text{eff}}=1200$ мм;

- повна висота перерізу: $h=200$ мм.

Виразуємо значення коефіцієнту статичного моменту стиснутої зони бетону:

$$a_m = \frac{M_{\text{Ed}}}{f_{\text{cd}} \cdot \gamma_{\text{c2}} \cdot b_{\text{eff}} \cdot d^2} = \frac{11,7 \cdot 10^2}{14,5 \cdot 0,1 \cdot 0,9 \cdot 120 \cdot 18^2} = 0,023 \quad (2.27)$$

Через те, що $a_m=0,023 < a_r=0,430$, то стисла арматура не потрібна.

Визначаємо площу перерізу розтягнутої поздовжньої робочої арматури [39]:

$$A_{\text{s,req}} = \frac{M_{\text{Ed}}}{f_{\text{yd}} \cdot \xi \cdot d} \quad (2.28)$$

При $a_m=0,023$ знаходимо $\xi=0,989$, тоді:

$$A_{\text{s,req}} = \frac{11,7 \cdot 10^2}{365 \cdot 0,1 \cdot 0,989 \cdot 18} = 1,79 \text{ см}^2$$

За результатами розрахунку необхідної площі поздовжньої арматури, відповідно до сортаменту стрижневої арматури, для армування поздовжніх ребер (косоурів) марша приймається:

3Ø9 A400C із загальною фактичною площею поперечного перерізу арматури:

$$A_{s,prov}=1,91 \text{ см}^2$$

У кожне ребро встановлюється по одному плоскому каркасу КР1.

Коефіцієнт армування перерізу визначається за формулою:

$$\rho_t = \frac{A_{s,prov}}{b_w \cdot d} = \frac{1,91}{22 \cdot 18} = 0,005 \geq \rho_{t,min} = 0,005$$

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Технологія монтажу сендвіч панелей

Сендвіч-панелі є повністю готовими до монтажу конструктивними елементами швидкокомтованих будівель. Їх застосування забезпечує суттєве скорочення термінів будівництва завдяки високому ступеню заводської готовності та простоті монтажу.

Використання сендвіч-панелей як огорожувальних конструкцій забезпечує такі переваги [30]:

- можливість виконання монтажних робіт у різних погодних умовах;
- мінімальні витрати праці та матеріальних ресурсів при монтажі;
- скорочення загальної тривалості будівельно-монтажних робіт;
- високі теплоізоляційні та звукоізоляційні характеристики огорожувальних конструкцій.

Успішне завершення будівельних робіт та забезпечення належної якості змонтованих конструкцій досягається за умови суворого дотримання технології монтажу сендвіч-панелей на всіх етапах виконання робіт — від підготовки конструкцій до їх остаточного закріплення та герметизації стиків.

3.1.1 Доставка, вивантаження та зберігання

Сендвіч-панелі належать до універсальних огорожувальних конструкцій і широко застосовуються при зведенні торгових і логістичних центрів, складських приміщень, гаражів та інших об'єктів. Основними перевагами цих конструктивних елементів є [7]:

- екологічна безпека;
- стійкість до вогню;
- довговічність в експлуатації;
- низька теплопровідність;
- ефективна звукоізоляція;
- простота і швидкість монтажу.

Якісний монтаж сендвіч-панелей з мінеральною ватою або пінополістиролом залежить від дотримання вимог на всіх етапах — від вивантаження готової продукції виробником до встановлення панелей у проектне положення.

Доставка сендвіч-панелей на об'єкт будівництва здійснюється транспортними засобами з вантажною платформою з дотриманням таких вимог [40]:

- виступ за габарити платформи по довжині допускається не більше ніж на 1 м;
- упаковки панелей (пакети) розміщуються на платформі так, щоб по ширині вони не виступали за її межі;
- завантаження пакетів виконується не більше ніж у два яруси.

Розвантаження продукції виконується краном на рівному майданчику з твердим покриттям. При цьому дотримуються таких вимог:

- стропи розташовуються таким чином, щоб навантаження було рівномірним і не виникало перекосів конструкцій;
- під вантаж підводяться смуги сталевого профілю, до яких кріплять стропи;
- зверху на панелі укладаються дерев'яні прокладки розміром, більшим за розмір панелей, для захисту верхніх листів від пошкоджень у процесі розвантаження.

Збереження площинних габаритів панелей є обов'язковою умовою, оскільки якість монтажу безпосередньо залежить від цілісності блоків та їх геометричних розмірів.

Після розвантаження пакети встановлюються у горизонтальне положення на дерев'яні підкладки. При зберіганні дотримуються таких вимог [9]:

- на панелі не допускається розміщення будь-яких предметів та вантажів;
- ходити по поверхні панелей категорично забороняється;
- для захисту від атмосферних опадів матеріали накриваються брезентом (не поліетиленом), який забезпечує захист від дощу та снігу і водночас пропускає надлишкову вологу;
- зберігання здійснюється виключно у суворо горизонтальному положенні для запобігання деформаціям конструктивних елементів.

3.1.2 Підготовка до монтажу

Перед початком монтажних робіт пакети звільняються від поліетиленової упаковки. До моменту початку монтажу стінових сендвіч-панелей або огорожувальних конструкцій даху мають бути повністю завершені всі роботи з

встановлення та фіксації вертикальних і горизонтальних несучих конструкцій та їх елементів. При цьому несучі конструкції повинні відповідати таким вимогам [27]:

- відповідати вертикальним і горизонтальним стандартам відхилень;
- знаходитися в одній площині.

Дотримання зазначених вимог є обов'язковою умовою для запобігання спотворенню площин панелей та порушенню цілісності їх з'єднань у процесі монтажу.

Підйом виробів на висоту для кріплення виконується за допомогою спеціального пневматичного захоплення, що забезпечує надійну фіксацію і захищає поверхню блоків від пошкоджень. За відсутності пневматичного захоплення допускається застосування пари струбцин, закріплених на коромислі, підвішеному на монтажних стропах, з ручною фіксацією виробу.

Монтаж здійснюється відповідно до проекту з максимальним використанням панелей цілими. У разі необхідності розрізання панелей на частини рекомендується застосовувати такі інструменти:

- електролобзик;
- консольну пилу;
- ножиці по металу.

Перші два інструменти повинні оснащуватися пилками з дрібними зубами та коротким кроком, що забезпечує рівний зріз без розривів, не пошкоджує захисний шар і лакофарбове покриття панелей. Тирса, що утворюється в процесі різання, підлягає негайному видаленню [9].

Категорично забороняється використання ріжучого інструменту абразивного типу (кутових шліфувальних машин — "болгарок"), оскільки такий інструмент:

- деформує та рве метал по лінії різку;
- руйнує захисне покриття панелей;
- залишає дрібну металеву стружку, що спричиняє корозію поверхні.

Роботи з підрізування панелей виконуються виключно на спеціальному столі з м'яким покриттям, що запобігає пошкодженню лицьової поверхні конструктивних елементів.

3.1.3 Підбір та використання засобів кріплення

Технологія монтажу сендвіч-панелей передбачає їх фіксацію виключно до металевих несучих конструкцій. Навішування панелей безпосередньо на цегляні або бетонні стіни не допускається, оскільки це суперечить технологічним вимогам і може призвести до порушення цілісності з'єднань.

Як кріпильні елементи застосовуються самозасвердлювальні болти (саморізи), оснащені гумовим ущільнювачем, що забезпечує герметизацію отвору і захист від проникнення дощової води, снігу, пилу та бруду [34].

Довжина болтів визначається за формулою:

$$L_{\text{болта}} = \delta_{\text{панелі}} + \delta_{\text{металоконструкції}} + 5 \text{ мм}$$

- $\delta_{\text{панелі}}$ — товщина панелі, мм;
- $\delta_{\text{металоконструкції}}$ — товщина металоконструкції в місці кріплення, мм;
- 5 мм — конструктивний запас на надійність з'єднання.

Кількість кріпильних елементів для фіксації одного блоку визначається з розрахунку:

1 кріплення на 1 м² поверхні панелі

Для виконання робіт з кріплення саморізів, крім обладнання для їх загвинчування, застосовуються молоток і кернер, що забезпечує точність розмітки та запобігає помилкам у процесі монтажу. При загвинчуванні кріпильних елементів дотримуються таких вимог [7]:

- кріплення вгвинчуються виключно під прямим кутом до поверхні несучої конструкції;

- відхилення від прямого кута не допускається, оскільки це порушує технологію монтажу і може стати причиною обвалення панелей.

Для забезпечення якісної фіксації панелей на колонах і несучих конструкціях виконується попередня розмітка, яка включає:

- позначки верху і низу кожної панелі;
- місця розташування віконних та дверних прорізів;
- місця технологічних отворів.

При виконанні розмітки обов'язково враховуються геометричні розміри панелі, величина зазору між панелями, а також розміри замкового з'єднання.

3.1.4 Монтаж

Подача виробів до місця кріплення здійснюється за допомогою струбцин або вакуумного захоплення. Відмітки на панелі суміщаються з відповідними позначками на колонах несучого каркаса. При цьому відстань між торцями плит, а також між плитою і цоколем, дахом або стінами з іншого матеріалу не повинна перевищувати 30 мм [9].

Монтаж стінових сендвіч-панелей розпочинається з цоколя будівлі і виконується у такій послідовності:

1. подача панелі до місця встановлення та суміщення відміток;
2. перевірка відповідності блоку горизонталі та вертикалі будівельним рівнем;
3. кернування мітки під отвір та висвердлювання отвору;
4. загвинчування самосвердлювального болта з дотриманням таких вимог:
 - відстань від верхнього і нижнього краю панелі — не менше 100 мм;
 - відступ від вертикального стику — не більше 50 мм;
 - для кріплення кутових секцій — не менше 5 кріплень;
5. видалення монтажних прокладок після загвинчування всіх саморізів;
6. перехід до фіксації наступного блоку.

Операція повторюється до завершення монтажу всієї горизонтальної поверхні.

Між панеллю та опорною конструкцією розміщується прокладка з термічно стійкого матеріалу. Торці панелей у місцях стиків покриваються бутилкаучуковою стрічкою. Застосування силіконових герметиків категорично забороняється відповідно до технологічних вимог монтажу.

Торці панелей закриваються спеціальними термостійкими прокладками по всій ширині виробу. У вузлових з'єднаннях застосовуються добірні елементи, що забезпечують цілісність і герметичність огорожувальних конструкцій.

3.1.5 Монтаж покрівлі

Монтаж покрівельних сендвіч-панелей розпочинається з першого від краю даху ряду. Обов'язковою умовою є влаштування звісу розміром не менше 300 мм, якщо

інше не передбачено проектом. Для цього зрізається частина металевого листа і видаляється мінеральна вата, яка не повинна виступати за межі стіни [27].

Першу панель встановлюють "відкритою" хвилею у напрямку до торця об'єкта та укладають паралельно стіні за допомогою монтажного пристосування. Точне витримання лінії укладання є обов'язковою умовою — у разі відхилення край покрівлі матиме ступінчастий вигляд.

Зазори між стиками покрівельних панелей приймаються аналогічно стіновим і становлять 1,5 мм. Для забезпечення рівномірності зазорів застосовуються ті самі монтажні пристосування, що і при монтажі стінових панелей.

Порядок кріплення покрівельних панелей аналогічний кріпленню стінових, але з такими особливостями:

- по кутах покрівлі кріплення виконується 4 болтами з урахуванням вітрового навантаження;
- для фіксації бічних сторін даху приймається 3 саморізи на одну прогінну панель.

Працівники, які виконують монтаж огорожувальних конструкцій на покрівлі, зобов'язані використовувати спеціальне легке взуття з м'якою підошвою. Застосування грубого взуття з жорсткою підошвою категорично забороняється, оскільки може пошкодити декоративно-захисний шар панелей [37].

Завершальним етапом монтажу є кріплення оздоблювальних та декоративних елементів за допомогою заклепок. Після закінчення всіх монтажних робіт виконуються такі операції:

- з поверхні кожної панелі акуратно знімається захисна плівка;
- поверхня панелей очищається від пилу та випадкових забруднень мильним розчином із застосуванням м'якої тканини.

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 підйимально-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 вантажопідйимальності;
- 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 проєктування, 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 знищення 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 директора 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 перешкоджання 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 сходові 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 простирادل 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 неізольованих 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 небезпеки [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 небезпекою (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 захащуватися 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 вантажопідіймальними 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

Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01

на загальнобудівельні роботи

Торгово-офісний центр у м. Стрий

Складений за поточними цінами станом на "1 квітня" 2026 р. [26, 28, 33, 36]

| Основа: Кошторисна вартість 93 514,706 тис. грн. | | | | Кошторисна трудомісткість 73316.07 тис.люд.год. | | | | Середній розряд робіт 3,8 розряд | | | | |
|--|----------------------------|---|----------------|---|------------------------|--------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|---|------------------------------------|--------|
| | | | | Кошторисна заробітна плата 16 320,369 тис. грн. | | | | Вимірник одиничної вартості 4374,00 м ² | | | | |
| | | | | | | | | Показник одиничної вартості 21380 грн. | | | | |
| № Ч.ч. | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниці, грн. | | Загальна вартість, грн. | | | | Витрати труда робітників, люд.год. | |
| | | | | | Всього | експлуатації машин | Всього | заробітної плати | не зайнятих обслуговуванням машин | заробітної плати | на одиницю | всього |
| | | | | | | | | в тому числі заробітної плати | | в тому числі заробітної плати тих, що обслуговують машини | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Розділ 1. Земляні роботи | | | | | | | | | | | | |
| 1 | КБ1-30-2 | Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід | 1000м2 | 1.494 | 906.46 | – | 1 355 | 0 | 217 | – | 0,5148 | 0,77 |
| 2 | КБ1-24-6 | Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2 | 1000м3 | 0.2241 | 26915.32 | – | 6 032 | 0 | 962 | – | 15,2856 | 3,43 |
| 3 | КБ1-24-14 | Додавати на кожні наступні 10 м переміщення ґрунту бульдозерами | 1000м3 | 0.2241 | 21290.53 | – | 4 772 | 0 | 760 | – | 12,0912 | 2,71 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------------------|--|--------|----------|-----------|---------|---------|--------|--------|-------|---------|--------|
| | | потужністю 79 кВт, група ґрунтів 2 | | | | | | | | | | |
| 4 | КБ1-17-2 | Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 м3, група ґрунтів 2 | 1000м3 | 1.38996 | 105888.09 | 2037.50 | 147 179 | 2 831 | 28 847 | 3 351 | 11,73 | 115,55 |
| 5 | С311-10 | Перевезення ґрунту до 10 км | т | 2432.43 | 347.58 | – | 845 452 | 0 | 93 315 | – | 0,161 | 391,62 |
| 6 | КБ1-20-1 | Робота на відвалі, група ґрунтів 1 (вигрузка) | 1000м3 | 1.38996 | 12718.01 | 802.50 | 17 676 | 1 115 | 2 655 | 222 | 4,62 | 9,5 |
| 7 | КБ1-12-2 | Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами «зворотна лопата» з ковшом місткістю 1 м3, група ґрунтів 2 | 1000м3 | 1.77467 | 72828.39 | 1724.85 | 129 246 | 3 062 | 26 449 | 3 030 | 9,93 | 108,05 |
| 8 | КБ1-164-1 к(труд)=1,2 | Доробка вручну, зачистка дна і стінок вручну з викидом ґрунту в котлованах і траншеях | 100м3 | 0.5489 | 40888.43 | – | 22 443 | 22 443 | 0 | – | 240,72 | 132,13 |
| 9 | КБ1-24-6 | Розроблення ґрунту бульдозерами 79 кВт з переміщенням до 10 м, група ґрунтів 2 (переміщення на 40м від будівлі) | 1000м3 | 1.82867 | 26915.32 | – | 49 219 | 0 | 7 852 | – | 15,2856 | 27,95 |
| 10 | КБ1-24-10 к=3 | Додавати на кожні наступні 10 м переміщення ґрунту бульдозерами 59 кВт, група ґрунтів 2 (додати 30м) | 1000м3 | 1.82867 | 86845.56 | – | 158 812 | 0 | 28 203 | – | 64,7451 | 118,4 |
| 11 | КБ1-27-6 | Засипка траншей і котлованів | 1000м3 | 1.280692 | 26520.19 | – | 33 963 | 0 | 5 416 | – | 15,0612 | 19,29 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|--------|----------|-----------|----------|-----------|---------|---------|-------|---------|--------|
| | | бульдозерами 79 кВт з переміщенням до 5 м, група ґрунтів 3 | | | | | | | | | | |
| 12 | КБ1-27-7 к=7 | Додавати на кожні наступні 5 м переміщення для засипки траншей бульдозерами 59 кВт, група ґрунтів 1 | 1000м3 | 1.280692 | 79699.27 | - | 102 071 | 0 | 18 127 | - | 59,4174 | 76,1 |
| 13 | КБ1-166-2 | Засипка вручну траншей, пазах котлованів і ям, група ґрунтів 2 | 100м3 | 5.48868 | 27642.65 | - | 151 720 | 151 720 | 0 | - | 165,24 | 906,95 |
| 14 | КБ1-134-1 | Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 | 100м3 | 12.80692 | 7970.08 | 3502.59 | 102 071 | 44 857 | 13 788 | 3 204 | 18,36 | 235,14 |
| Разом прямі витрати по розділу 1 | | | | | | | 1 772 012 | 226 028 | 452 619 | | | |
| <p>Разом будівельні роботи, грн. 1 772 012 в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. 452 619 Загальновиробничі витрати, грн. 265 511 заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 90 242 Всього будівельні роботи, грн. 2 037 523</p> | | | | | | | | | | | | |
| Всього по розділу 1 2 037 523 | | | | | | | | | | | | |
| Розділ 2. Фундамент | | | | | | | | | | | | |
| 15 | КБ8-2-2 | Улаштування основи під фундаменти щебеневої | 1 м3 | 86.8725 | 6311.67 | 437.42 | 548 312 | 37 999 | 9 365 | 1 106 | 2,40 | 208,49 |
| 16 | КБ6-1-2 | Улаштування бетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3 | 100м3 | 0.07032 | 966894.20 | 98093.48 | 67 993 | 6 898 | 714 | 110 | 495,00 | 34,81 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|--|-------|-----------|------------|-----------|-----------|---------|--------|-------|---------|---------|
| 17 | КБ6-1-7 | Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом понад 5 м3 до 10 м3 | 100м3 | 4.03704 | 989695.26 | 72846.79 | 3 995 438 | 294 084 | 38 132 | 4 688 | 367,60 | 1484,02 |
| 18 | С124-24 | Гарячекатана арматурна сталь А-III, діаметр 16-18 мм | т | 13.322232 | 85693.52 | - | 1 141 628 | 0 | 0 | - | - | - |
| 19 | КБ6-1-8 | Улаштування залізобетонних фундаментів під колони об'ємом понад 10 м3 до 25 м3 | 100м3 | 0.34938 | 936353.52 | 52227.34 | 327 143 | 18 248 | 2 721 | 335 | 263,55 | 92,08 |
| 20 | С124-24 | Гарячекатана арматурна сталь А-III, діаметр 16-18 мм | т | 0.978264 | 85693.52 | - | 83 832 | 0 | 0 | - | - | - |
| 21 | КБ6-18-1 | Улаштування балок фундаментних | 100м3 | 0.20952 | 1368247.54 | 259921.11 | 286 674 | 54 459 | 4 951 | 644 | 1264,43 | 264,92 |
| 22 | С124-24 | Гарячекатана арматурна сталь А-III, діаметр 16-18 мм | т | 1.78092 | 85693.52 | - | 152 613 | 0 | 0 | - | - | - |
| 23 | КБ8-3-7 | Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні | 100м2 | 18.6552 | 29585.08 | 7134.13 | 551 914 | 133 088 | 0 | - | 33,50 | 624,95 |
| 24 | С111-1624 | Грунтовка бітумна | т | 1.492416 | 1136700.02 | - | 1 696 430 | 0 | 0 | - | - | - |
| 25 | КБ8-3-3 | Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари | 100м2 | 6.0385 | 58022.54 | 6159.12 | 350 369 | 37 193 | 0 | - | 30,32 | 183,09 |
| 26 | С111-860 | Руберойд наплавлюваний РК-500-2,0 | м2 | 1328.47 | 248.06 | - | 329 538 | 0 | 0 | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|---|-------|---------|------------|-----------|------------|---------|---------|-------|--------|--------|
| 27 | C111-1624 | Грунтовка бітумна | т | 0.48308 | 1136700.02 | – | 549 118 | 0 | 0 | – | – | – |
| Разом прямі витрати по розділу 2 | | | | | | | 10 081 000 | 581 969 | 637 852 | | | |
| <p>Разом будівельні роботи, грн. 10 081 000 в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. 637 852 Загальновиробничі витрати, грн. 370 945 заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 125 320 Всього будівельні роботи, грн. 10 451 946</p> | | | | | | | | | | | | |
| Всього по розділу 2 10 451 946 | | | | | | | | | | | | |
| Розділ 3. Каркас | | | | | | | | | | | | |
| 28 | КБ7-43-2 | Установлення колон у стакани фундаментів масою до 3 т | 100шт | 0.6 | 486164.52 | 156802.99 | 291 698 | 94 081 | 47 116 | 6 052 | 754,00 | 452,4 |
| 29 | К582121-28 | Колони з/б марки 2КД3.33-1.1 серія 1.020-1/83 вип.2-1 | шт | 60 | 14909.91 | – | 894 596 | 0 | 0 | – | – | – |
| 30 | КБ7-3-2 | Укладання ригелів масою до 5 т при найбільшій масі елементів більше 5 т | 100шт | 0.7 | 439837.84 | 111042.81 | 307 886 | 77 731 | 56 004 | 7 072 | 527,80 | 369,46 |
| 31 | К582211-P013 | Ригелі з/б для опирання багатопустотних плит перекриття | шт | 70 | 13265.60 | – | 928 593 | 0 | 0 | – | – | – |
| 32 | КБ7-20-3 | Установлення монтажних виробів масою до 20 кг | т | 2 | 234613.96 | 14143.38 | 469 229 | 28 287 | 4 145 | 569 | 61,92 | 123,84 |
| Разом прямі витрати по розділу 3 | | | | | | | 2 892 003 | 200 098 | 307 364 | | | |
| <p>Разом будівельні роботи, грн. 2 892 003 в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.</p> | | | | | | | | | | | | |

всього заробітна плата, грн. 307 364
 Загальновиробничі витрати, грн. 168 981
 заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 54 878
Всього будівельні роботи, грн. 3 060 983

Всього по розділу 3 3 060 983

Розділ 4. Стіни і перегородки

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------------|--|--------|-----------|-----------|----------|------------|-----------|---------|--------|--------|----------|
| 33 | ПР9-2082-4 | Стіни виробничих будівель з багатопанельних заводської готовності, висота будівель до 20 м, монтаж | 100 м2 | 18.1586 | 95475.17 | 40575.49 | 1 733 695 | 736 794 | 253 266 | 40 344 | 216,57 | 3932,61 |
| 34 | С121-266 | Панелі тришарові стінові | м2 | 1815.86 | 8658.79 | - | 15 723 142 | 0 | 0 | - | - | - |
| 35 | КБ10-94-3 | Улаштування перегородок на металевому односторонньому каркасі з обшивкою гіпсокартонними листами в один шар з ізоляцією у громадських будівлях | 100м2 | 54.0441 | 105168.24 | 63648.70 | 5 683 722 | 3 439 838 | 25 095 | 3 747 | 306,06 | 16540,74 |
| 36 | С111-741 | Листи гіпсокартонні для перегородок, товщина 12 мм | м2 | 11349.261 | 283.33 | - | 3 215 578 | 0 | 0 | - | - | - |
| 37 | С111-2015-3 | Шпатлівка полімерцементна армована Ceresit СТ 29 | кг | 3296.6901 | 27.53 | - | 90 756 | 0 | 0 | - | - | - |
| 38 | С111-81-7 | Стрічка армувальна | м | 9187.497 | 88.66 | - | 814 525 | 0 | 0 | - | - | - |
| 39 | С1545-42-В5 | Саморізи СМ1-35 | шт | 201584 | 0.75 | - | 151 405 | 0 | 0 | - | - | - |
| 40 | С111-62-261 | Скlostрічка | м | 10808.82 | 73.69 | - | 796 525 | 0 | 0 | - | - | - |
| 41 | С111-81-7 | Звукоізоляційна смуга | м | 7782.3504 | 118.12 | - | 919 260 | 0 | 0 | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--|-------|------------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|-------|--------|-----|
| 42 | C111-140-1 | Дюбель з каліброваною головкою 4x100 мм | шт | 13511 | 1.47 | - | 19 906 | 0 | 0 | - | - | - |
| 43 | C111-1896 | Шпаклівка Фюгенфюлер | кг | 648.5292 | 104.89 | - | 68 024 | 0 | 0 | - | - | - |
| 44 | C1545-20451 | Профіль монтажний напрямний | м | 4485.6603 | 135.31 | - | 606 951 | 0 | 0 | - | - | - |
| 45 | C126-1311-4 | Профіль стійковий | м | 13024.6281 | 50.38 | - | 656 181 | 0 | 0 | - | - | - |
| 46 | C1545-42-B5 | Саморізи | шт | 32804 | 0.90 | - | 29 376 | 0 | 0 | - | - | - |
| Разом прями витрати по розділу 4 | | | | | | | 30 509 047 | 4 176 632 | 4 454 993 | | | |
| <p>Разом будівельні роботи, грн. 30 509 047 в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. 4 454 993 Загальновиробничі витрати, грн. 2 429 045 заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 810 045 Всього будівельні роботи, грн. 32 938 092</p> | | | | | | | | | | | | |
| Всього по розділу 4 32 938 092 | | | | | | | | | | | | |
| Розділ 5. Перекриття та покриття | | | | | | | | | | | | |
| Перекриття | | | | | | | | | | | | |
| 47 | КБ7-45-6 | Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 | 100шт | 1.56 | 227455.71 | 70713.07 | 354 832 | 110 313 | 41 321 | 5 500 | 332,05 | 518 |
| 48 | К584211-17 | Панелі перекриття з/б марки ПК60.15-8К7Т серія 1.141-1 вип.62 | шт | 152 | 25616.19 | - | 3 893 661 | 0 | 0 | - | - | - |
| 49 | К584211-2022 | Панелі перекриття з/б багатопустотні марки ПК30.15-8Т серія 1.141-1 вип.60 | шт | 4 | 13110.65 | - | 52 442 | 0 | 0 | - | - | - |

| Покриття | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--|-------|------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|-------|--------|--------|
| 50 | КБ7-45-6 | Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 | 100шт | 1.56 | 227455.71 | 70713.07 | 354 832 | 110 313 | 41 321 | 5 500 | 332,05 | 518 |
| 51 | К584211-17 | Панелі переkritтя з/б марки ПК60.15-8К7Т серія 1.141-1 вип.62 | шт | 156 | 25616.19 | - | 3 996 125 | 0 | 0 | - | - | - |
| Разом прями витрати по розділу 5 | | | | | | | 8 651 893 | 220 626 | 303 267 | | | |
| <p>Разом будівельні роботи, грн. 8 651 893 в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. 303 267 Загальновиробничі витрати, грн. 170 494 заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 56 273 Всього будівельні роботи, грн. 8 822 387</p> | | | | | | | | | | | | |
| Всього по розділу 5 8 822 387 | | | | | | | | | | | | |
| Розділ 6. Сходові клітини | | | | | | | | | | | | |
| 52 | КБ7-47-6 | Установлення маршів-площадок масою більше 1 т | 100шт | 0.18 | 257393.42 | 116094.53 | 46 330 | 20 897 | 8 909 | 1 369 | 558,25 | 100,49 |
| 53 | К589121-2544 | Сходові марші залізобетонні марки ЛМ27.11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 | шт | 12 | 7638.16 | - | 91 657 | 0 | 0 | - | - | - |
| 54 | К589121-M001 | Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.12-4-К серія 1.152.1-8 вип.1 | шт | 6 | 6313.32 | - | 37 880 | 0 | 0 | - | - | - |
| 55 | КБ7-60-3 | Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду | 100м | 0.18 | 21725.26 | 17420.12 | 3 911 | 3 134 | 95 | 17 | 82,80 | 14,9 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|---|-------|-------|----------|----------|---------|---------|--------|-------|-------|--------|
| 56 | C121-393 | Огорожі сходів маршевих, погрунтовані та пофарбовані | пм | 18.36 | 1909.12 | - | 35 052 | 0 | 0 | - | - | - |
| Разом прямі витрати по розділу 6 | | | | | | | 214 831 | 24 032 | 33 036 | | | |
| <p>Разом будівельні роботи, грн. 214 831 в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. 33 036 Загальновиробничі витрати, грн. 18 635 заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 6 165 Всього будівельні роботи, грн. 233 466</p> | | | | | | | | | | | | |
| Всього по розділу 6 233 466 | | | | | | | | | | | | |
| Розділ 7. Покрівля | | | | | | | | | | | | |
| 57 | КБ12-20-1 | Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар | 100м2 | 14.58 | 36140.90 | 5152.41 | 526 935 | 75 122 | 1 785 | 266 | 24,49 | 357,06 |
| 58 | КБ12-18-3 | Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар | 100м2 | 14.58 | 31924.71 | 13559.10 | 465 462 | 197 692 | 6 699 | 971 | 63,67 | 928,31 |
| 59 | C114-4-У | Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М75 | м3 | 145.8 | 4042.38 | - | 589 378 | 0 | 0 | - | - | - |
| 60 | КБ12-22-1 | Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм | 100м2 | 14.58 | 23513.98 | 6619.58 | 342 835 | 96 513 | 23 052 | 3 293 | 38,39 | 559,73 |
| 61 | КБ12-22-2 k=10 | Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на | 100м2 | 14.58 | 7951.94 | 241.41 | 115 940 | 3 519 | 3 004 | 425 | 1,40 | 20,41 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|---|-------|--------|----------|----------|-----------|---------|---------|-------|-------|--------|
| | | кожний 1 мм зміни товщини | | | | | | | | | | |
| 62 | КБ12-2-3 | Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній антисептованій мастиці із захисним шаром гравію | 100м2 | 14.58 | 87379.49 | 8710.06 | 1 273 993 | 126 993 | 12 297 | 1 869 | 41,40 | 603,61 |
| 63 | С111-852 | Руберойд покрівельний з крупнозернистою засипкою РКК-350Б | м2 | 6706.8 | 138.20 | - | 926 866 | 0 | 0 | - | - | - |
| Разом прямі витрати по розділу 7 | | | | | | | 4 241 410 | 499 839 | 546 677 | | | |
| <p>Разом будівельні роботи, грн. 4 241 410 в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. 546 677 Загальновиробничі витрати, грн. 316 397 заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 106 549 Всього будівельні роботи, грн. 4 557 806</p> | | | | | | | | | | | | |
| Всього по розділу 7 4 557 806 | | | | | | | | | | | | |
| Розділ 8. Прорізи | | | | | | | | | | | | |
| 64 | КБ10-28-1 | Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею до 2 м2 з металопластику у кам'яних стінах | 100м2 | 0.8854 | 39323.45 | 20641.17 | 34 818 | 18 274 | 3 640 | 546 | 98,11 | 86,87 |
| 65 | С111-215-3 | Піна монтажна | л | 16.389 | 664.15 | - | 10 885 | 0 | 0 | - | - | - |
| 66 | С123-16-3-1-3 | Блоки дверні металопластикові | м2 | 88.54 | 8871.92 | - | 785 519 | 0 | 0 | - | - | - |
| 67 | С1545-44-7-2 | Анкер 12х150 мм | шт | 402 | 47.26 | - | 18 999 | 0 | 0 | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------|---|-------|--------|------------|-----------|---------|--------|-------|-----|---------|-------|
| 68 | КБ10-28-2 | Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах | 100м2 | 0.0668 | 30594.98 | 16679.56 | 2 042 | 1 115 | 205 | 29 | 79,28 | 5,3 |
| 69 | С111-215-3 | Піна монтажна | л | 1.021 | 664.15 | - | 679 | 0 | 0 | - | - | - |
| 70 | С123-16-3-1-3 | Блоки дверні металопластикові | м2 | 6.68 | 8871.92 | - | 59 266 | 0 | 0 | - | - | - |
| 71 | С1545-44-7-2 | Анкер 12х150 мм | шт | 24 | 47.26 | - | 1 135 | 0 | 0 | - | - | - |
| 72 | КБ10-28-3 | Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею більше 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах | 100м2 | 1.0315 | 25452.60 | 12598.04 | 26 253 | 12 994 | 2 921 | 425 | 59,88 | 61,77 |
| 73 | С111-215-3 | Піна монтажна | л | 13.75 | 664.15 | - | 9 131 | 0 | 0 | - | - | - |
| 74 | С123-16-3-1-3 | Блоки дверні металопластикові | м2 | 103.15 | 8871.92 | - | 915 138 | 0 | 0 | - | - | - |
| 75 | С1545-44-7-2 | Анкер 12х150 мм | шт | 274 | 47.26 | - | 12 950 | 0 | 0 | - | - | - |
| 76 | КБ7-25-1 | Улаштування воріт двостулкових з установленням металевих стовпів | 100шт | 0.01 | 1129165.11 | 564186.32 | 11 292 | 5 642 | 702 | 104 | 2581,00 | 25,81 |
| 77 | КБ10-20-2 | Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах | 100м2 | 0.6588 | 35699.42 | 33184.81 | 23 517 | 21 862 | 976 | 150 | 149,50 | 98,49 |
| 78 | С123-33-1-8П | Блоки віконні металопластикові | м2 | 65.88 | 6057.35 | - | 399 058 | 0 | 0 | - | - | - |
| 79 | С111-214-1 | Герметик силіконовий | л | 7.761 | 1413.47 | - | 10 969 | 0 | 0 | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|---|-------|----------|----------|----------|-----------|--------|---------|-----|-------|--------|
| 80 | C111-215-3 | Піна монтажна | л | 19.402 | 664.15 | - | 12 887 | 0 | 0 | - | - | - |
| 81 | C1545-44-11-1 | Дюбель-шуруп 100x10мм | шт | 256 | 8.84 | - | 2 262 | 0 | 0 | - | - | - |
| 82 | КБ10-20-4 | Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах | 100м2 | 1.5697 | 20846.85 | 19238.30 | 32 724 | 30 199 | 1 514 | 234 | 86,67 | 136,05 |
| 83 | C123-33-1-8П | Блоки віконні металопластикові | м2 | 156.97 | 6057.35 | - | 950 822 | 0 | 0 | - | - | - |
| 84 | C111-214-1 | Герметик силіконовий | л | 15.383 | 1413.47 | - | 21 744 | 0 | 0 | - | - | - |
| 85 | C111-215-3 | Піна монтажна | л | 33.749 | 664.15 | - | 22 414 | 0 | 0 | - | - | - |
| 86 | C1545-44-11-1 | Дюбель-шуруп 100x10мм | шт | 436 | 8.84 | - | 3 854 | 0 | 0 | - | - | - |
| 87 | КБ10-25-3 | Установлення пластикових підвіконних дошок | 100м | 1.4117 | 6523.21 | 6169.80 | 9 209 | 8 710 | 312 | 49 | 31,52 | 44,5 |
| 88 | C111-215-3 | Піна монтажна | л | 19.594 | 664.15 | - | 13 014 | 0 | 0 | - | - | - |
| 89 | C123-388-2-2У | Доски подоконные, металлопластиковые, шир.500 мм | м | 143.9934 | 796.43 | - | 114 681 | 0 | 0 | - | - | - |
| Разом прямі витрати по розділу 8 | | | | | | | 3 505 262 | 98 795 | 109 065 | | | |
| <p>Разом будівельні роботи, грн. 3 505 262 в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. 109 065 Загальновиробничі витрати, грн. 60 814 заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 19 956 Всього будівельні роботи, грн. 3 566 076</p> | | | | | | | | | | | | |
| Всього по розділу 8 3 566 076 | | | | | | | | | | | | |

| Розділ 9. Підлоги | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|---|-------|----------|----------|----------|---------|--------|-----|----|-------|-------|
| Тип 1 | | | | | | | | | | | | |
| 90 | КБ11-4-5 | Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм | 100м2 | 1.4132 | 22138.18 | 6827.72 | 31 285 | 9 648 | 23 | 3 | 31,70 | 44,8 |
| 91 | КБ11-4-6 К=3 | Додавати на кожний наступний шар гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою товщиною 1 мм | 100м2 | 1.4132 | 22467.70 | 6661.88 | 31 750 | 9 414 | 20 | 3 | 30,93 | 43,71 |
| 92 | КБ11-9-1 | Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолонистих | 100м2 | 1.4132 | 6553.34 | 6495.97 | 9 261 | 9 180 | 69 | 9 | 32,78 | 46,32 |
| 93 | С188888-54 | Мінераловатний утеплювач - 50мм | м2 | 144.1464 | 1012.36 | - | 145 928 | 0 | 0 | - | - | - |
| 94 | КБ11-11-1 | Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм | 100м2 | 1.4132 | 25415.24 | 10731.01 | 35 916 | 15 166 | 324 | 46 | 56,25 | 79,49 |
| 95 | КБ11-11-2 К=4 | Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних | 100м2 | 1.4132 | 15673.15 | 1434.61 | 22 148 | 2 028 | 335 | 46 | 7,52 | 10,63 |
| 96 | КБ11-39-1 | Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї "Бустилат" | 100м2 | 1.4132 | 19681.61 | 11333.02 | 27 813 | 16 015 | 20 | 3 | 55,79 | 78,84 |
| 97 | С111-1685 | Лінолеум полівінілхлоридний на тканинній підоснові | м2 | 144.1464 | 468.09 | - | 67 473 | 0 | 0 | - | - | - |
| Тип 2 | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------|--|-------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|---------|--------|--------|---------|
| 98 | КБ11-4-5 | Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм | 100м2 | 34.2451 | 22138.18 | 6827.72 | 758 125 | 233 816 | 589 | 87 | 31,70 | 1085,57 |
| 99 | КБ11-4-6 К=3 | Додавати на кожний наступний шар гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою товщиною 1 мм | 100м2 | 34.2451 | 22467.70 | 6661.88 | 769 409 | 228 137 | 506 | 72 | 30,93 | 1059,2 |
| 100 | КБ11-9-1 | Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих | 100м2 | 34.2451 | 6553.34 | 6495.97 | 224 419 | 222 454 | 1 687 | 243 | 32,78 | 1122,55 |
| 101 | С188888-54 | Мінераловатний утеплювач - 50мм | м2 | 3493.0002 | 1012.36 | - | 3 536 189 | 0 | 0 | - | - | - |
| 102 | КБ11-11-1 | Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм | 100м2 | 34.2451 | 25415.24 | 10731.01 | 870 347 | 367 484 | 7 846 | 1 132 | 56,25 | 1926,29 |
| 103 | КБ11-11-2 К=4 | Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних | 100м2 | 34.2451 | 15673.15 | 1434.61 | 536 728 | 49 129 | 8 100 | 1 167 | 7,52 | 257,52 |
| 104 | КБ11-21-3 | Улаштування покриттів полімерцементних двошарових наливних товщиною 12 мм | 100м2 | 34.2451 | 174952.40 | 33278.12 | 5 991 262 | 1 139 611 | 189 115 | 28 951 | 170,01 | 5822,01 |
| Тип 3 | | | | | | | | | | | | |
| 105 | КБ11-4-5 | Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм | 100м2 | 0.6394 | 22138.18 | 6827.72 | 14 155 | 4 365 | 12 | - | 31,70 | 20,27 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------------|---|-------|---------|----------|----------|--------|--------|-----|---|--------|-------|
| 106 | КБ11-4-6 К=3 | Додавати на кожний наступний шар гідроізоляції | 100м2 | 0.6394 | 22467.70 | 6661.88 | 14 366 | 4 261 | 9 | - | 30,93 | 19,78 |
| 107 | КБ11-9-1 | Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит мінераловатних | 100м2 | 0.6394 | 6553.34 | 6495.97 | 4 192 | 4 154 | 32 | - | 32,78 | 20,96 |
| 108 | С188888-54 | Мінераловатний утеплювач - 50мм | м2 | 65.2188 | 1012.36 | - | 66 025 | 0 | 0 | - | - | - |
| 109 | КБ11-4-5 | Улаштування гідроізоляції бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм | 100м2 | 0.6394 | 22138.18 | 6827.72 | 14 155 | 4 365 | 12 | - | 31,70 | 20,27 |
| 110 | КБ11-4-6 К=3 | Додавати на кожний наступний шар гідроізоляції | 100м2 | 0.6394 | 22467.70 | 6661.88 | 14 366 | 4 261 | 9 | - | 30,93 | 19,78 |
| 111 | КБ11-11-1 | Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм | 100м2 | 0.6394 | 25415.24 | 10731.01 | 16 249 | 6 861 | 147 | - | 56,25 | 35,97 |
| 112 | КБ11-11-2 К=4 | Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних | 100м2 | 0.6394 | 15673.15 | 1434.61 | 10 021 | 919 | 150 | - | 7,52 | 4,81 |
| 113 | КБ11-29-1 | Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт | 100м2 | 0.6394 | 35369.26 | 32358.80 | 22 616 | 20 689 | 58 | - | 155,60 | 99,49 |
| 114 | С111-2000-1 | Клеюча суміш для керамічної плитки Ceresit CM 11 | кг | 415.61 | 20.83 | - | 8 658 | 0 | 0 | - | - | - |
| 115 | С111-2001-1 | Кольоровий шов 2-5мм Ceresit CE 33 СУПЕР | кг | 25.96 | 172.69 | - | 4 483 | 0 | 0 | - | - | - |
| 116 | С113-2085-1 | Пластмасові хрестики для керамічної плитки | шт | 271 | 19.21 | - | 5 206 | 0 | 0 | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------|--|----|---------|--------|---|--------|---|---|---|---|---|
| 117 | C111-256 | Плитки керамічні глазуровані для внутрішнього облицювання підлог | м2 | 65.2188 | 693.94 | - | 45 258 | 0 | 0 | - | - | - |
|-----|----------|--|----|---------|--------|---|--------|---|---|---|---|---|

Тип 4

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|-------|---------|----------|----------|------------|-----------|-----------|-------|-------|--------|
| 118 | КБ11-4-5 | Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм | 100м2 | 4.5155 | 22138.18 | 6827.72 | 99 965 | 30 832 | 78 | - | 31,70 | 143,14 |
| 119 | КБ11-4-6 К=3 | Додавати на кожний наступний шар гідроізоляції | 100м2 | 4.5155 | 22467.70 | 6661.88 | 101 453 | 30 081 | 66 | - | 30,93 | 139,66 |
| 120 | КБ11-9-1 | Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит мінераловатних | 100м2 | 4.5155 | 6553.34 | 6495.97 | 29 592 | 29 332 | 222 | - | 32,78 | 148,02 |
| 121 | C188888-54 | Мінераловатний утеплювач - 50мм | м2 | 460.581 | 1012.36 | - | 466 277 | 0 | 0 | - | - | - |
| 122 | КБ11-11-1 | Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм | 100м2 | 4.5155 | 25415.24 | 10731.01 | 114 762 | 48 456 | 1 034 | 56,25 | 254 | |
| 123 | КБ11-11-2 К=4 | Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок | 100м2 | 4.5155 | 15673.15 | 1434.61 | 70 772 | 6 477 | 1 069 | - | 7,52 | 33,96 |
| 124 | КБ11-40-2 | Улаштування покриття з реліну на клеї КН-2 | 100м2 | 4.5155 | 83506.94 | 12696.08 | 377 075 | 57 330 | 66 | - | 62,50 | 282,22 |
| Разом прямі витрати по розділу 9 | | | | | | | 14 557 699 | 2 554 466 | 2 766 064 | | | |

Разом будівельні роботи, грн. 14 557 699
в тому числі:
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.
всього заробітна плата, грн. 2 766 064
Загальновиробничі витрати, грн. 1 632 962
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 557 206

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|---|-------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|---------|
| Всього будівельні роботи, грн. 16 190 661 | | | | | | | | | | | | |
| Всього по розділу 9 16 190 661 | | | | | | | | | | | | |
| Розділ 10. Опорядження внутрішнє | | | | | | | | | | | | |
| Стіни | | | | | | | | | | | | |
| 125 | КБ15-46-1 | Просте шпакатурення цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом | 100м2 | 61.8856 | 23840.01 | 11500.28 | 1 475 354 | 711 703 | 67 005 | 10 322 | 55,30 | 3422,27 |
| 126 | КБ15-74-1 | Опорядження внутрішніх поверхонь стін по каменю і бетону декоративною сумішшю з наповнювачем, величина зерен 2 мм | 100м2 | 45.1926 | 40578.09 | 38129.44 | 1 833 828 | 1 723 169 | 1 002 | - | 153,73 | 6947,46 |
| 127 | С111-2014-4 | Фарба ґрунтуюча Ceresit СТ 16 | кг | 2575.9782 | 181.73 | - | 468 137 | 0 | 0 | - | - | - |
| 128 | С111-2012-2 | Шпакатурка декоративна (короїд) Ceresit СТ 35 | кг | 17625.114 | 51.71 | - | 911 374 | 0 | 0 | - | - | - |
| 129 | КБ15-179-5 | Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях | 100м2 | 13.1514 | 27833.88 | 7741.58 | 366 054 | 101 811 | 32 | - | 38,11 | 501,2 |
| 130 | КБ15-24-3 | Облицювання керамічними глазурованими плитками поверхонь стін із карнизними, плінтусними та кутовими плитками по цеглі та бетону у громадських будівлях | 100м2 | 3.5416 | 172202.77 | 76151.35 | 609 874 | 269 697 | 324 | - | 366,18 | 1296,86 |
| Стеля | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------|--|-------|-----------|-----------|----------|-----------|---------|--------|---|--------|---------|
| 131 | КБ15-46-3 | Просте штукатурення цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону стель механізованим способом | 100м2 | 39.5115 | 26146.73 | 13916.78 | 1 033 097 | 549 872 | 42 780 | - | 66,92 | 2644,11 |
| 132 | КБ15-151-2 | Просте фарбування стель по штукатурці і бетону клейовим розчином з підготуванням поверхонь всередині приміщень | 100м2 | 21.0942 | 2334.87 | 2325.91 | 49 253 | 49 063 | 52 | - | 11,45 | 241,53 |
| 133 | С111-1624-2 | Грунтовка глибокого проникнення | л | 231.7062 | 119.42 | - | 27 671 | 0 | 0 | - | - | - |
| 134 | С111-334 | Фарба водно-дисперсійна акрілатна ВД-АК111 біла | т | 0.505 | 319026.58 | - | 161 109 | 0 | 0 | - | - | - |
| 135 | КБ15-76-1 | Улаштування каркасу підвісних стель | 100м2 | 17.7779 | 28493.76 | 28429.05 | 506 561 | 505 408 | 133 | - | 139,95 | 2488,02 |
| 136 | С126-1206-1 | Підвіс у комплекті | шт | 1422 | 56.22 | - | 79 938 | 0 | 0 | - | - | - |
| 137 | С1-1834-7 | Тяга підвісу | шт | 1422 | 11.87 | - | 16 882 | 0 | 0 | - | - | - |
| 138 | С10000-121 | Т-профили металлические основные направляющие длиной 3,7 м | м | 1688.9005 | 98.22 | - | 165 881 | 0 | 0 | - | - | - |
| 139 | С10000-122 | Т-профили металлические поперечные длиной 1,2 м | м | 3377.801 | 98.22 | - | 331 759 | 0 | 0 | - | - | - |
| 140 | С10000-123 | Т-профили металлические поперечные длиной 0,6 м | м | 1688.9005 | 89.55 | - | 151 244 | 0 | 0 | - | - | - |
| 141 | С10000-124 | Уголок металлический пристенный | м | 1920.0132 | 40.44 | - | 77 650 | 0 | 0 | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|-------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|--------|
| 142 | C112-255-6-1 | Дюбель-шуруп | шт | 5280 | 1.59 | - | 8 389 | 0 | 0 | - | - | - |
| 143 | КБ15-76-2 | Укладання плит стельових в каркас стелі | 100м2 | 16.3379 | 3422.97 | 3408.65 | 55 923 | 55 689 | 202 | - | 16,78 | 274,15 |
| 144 | C111-6588 | Плиты потолочные "Армстронг" | м2 | 1715.4795 | 424.44 | - | 728 125 | 0 | 0 | - | - | - |
| Разом прямі витрати по розділу 10 | | | | | | | 9 058 104 | 3 966 412 | 4 077 941 | | | |
| <p>Разом будівельні роботи, грн. 9 058 104 в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. 4 077 941 Загальновиробничі витрати, грн. 2 258 299 заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 737 332 Всього будівельні роботи, грн. 11 316 403</p> | | | | | | | | | | | | |
| Всього по розділу 10 11 316 403 | | | | | | | | | | | | |
| Розділ 11. Вимощення | | | | | | | | | | | | |
| 145 | КБ11-2-4 | Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих щебених шарів | м3 | 26.1 | 6830.35 | 911.89 | 178 271 | 23 800 | 7 155 | 1 037 | 4,78 | 124,76 |
| 146 | КБ11-19-1 | Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм | 100м2 | 2.61 | 48969.38 | 9649.25 | 127 810 | 25 184 | 0 | - | 48,11 | 125,57 |
| Разом прямі витрати по розділу 11 | | | | | | | 306 081 | 48 985 | 56 140 | | | |
| <p>Разом будівельні роботи, грн. 306 081 в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. 56 140 Загальновиробничі витрати, грн. 33 278 заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 11 387 Всього будівельні роботи, грн. 339 359</p> | | | | | | | | | | | | |

Всього по розділу 11 339 359

Разом прямі витрати по кошторису

Разом будівельні роботи, грн. 85 789 342

в тому числі:

вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. 69 235 399

всього заробітна плата, грн. 13 745 017

Загальновиробничі витрати, грн. 7 725 365

трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. 7716.05

заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. 2 575 352

Всього будівельні роботи, грн. 93 514 706

Всього по кошторису 93 514 706

Кошторисна трудомісткість, люд.год. 73316.07

Кошторисна заробітна плата, грн. 16 320 369

ВИСНОВОК

У результаті виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було розроблено комплексний проект спорудження торгово-офісного центру в м. Стрий. Виконані дослідження та розрахунки дозволяють зробити наступні висновки:

1. Запропоноване об'ємно-планувальне рішення триповерхової будівлі загальною площею 4080,39 м² та розрахунковою площею 3318,81 м² повністю задовольняє функціональні потреби комерційного об'єкта (розміщення супермаркету, офісів, фітнес-центру).

2. Обрана каркасна схема з огорожувальними конструкціями із сендвіч-панелей забезпечує високу швидкість зведення та необхідну енергоефективність.

3. Виконаний статичний розрахунок плити покриття ПК60-15 та сходового маршу підтвердив достатню несучу здатність елементів: підібрано необхідну площу арматури (для маршу $A_s,prov=1,91$ см²) та перевірено міцність нормальних і похилих перерізів.

4. Розроблена технологічна карта на монтаж сендвіч-панелей детально регламентує процеси стропування, вивіряння та кріплення за допомогою саморізів, що гарантує якість робіт та герметичність фасадів.

5. Розроблені заходи з охорони праці дозволяють мінімізувати виробничі ризики під час вантажно-розвантажувальних робіт та експлуатації техніки.

6. Відповідно до складеного локального кошторису, вартість загальнобудівельних робіт становить 93 514,706 тис. грн, що є економічно обґрунтованим показником для об'єкта класу наслідків СС2.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. О. О. Нілов, В. О. Пермьяков, 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.