

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

Турчин Андрій Федорович

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

УДК 624.01
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Реконструкція з добудовою дитсадка у м. Брошнів-Осада

(назва роботи)

Освітньо-професійна

(назва освітньої програми)

192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

(шифр і назва спеціальності)

А.Ф. Турчин

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник

Палійчук І.І. 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 Турчину Андрію Федоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **Реконструкція з добудовою дитсадка у м. Брошнів-Осада**
затверджена наказом ректора університету від «05» березня 2026 р. №128/7
2. Термін здачі студентом закінченої роботи «15» червня 2026р.
3. Вихідні дані до роботи місце будівництва: м. Брошнів-Осада, запроєктовано будинок, 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 8-14 листів А3-А1 ескіз намірів, фасади, розрізи.
6. Консультанти з роботи (за необхідністю)

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів 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

Пояснювальна записка (85 с., 14 табл., 18 рис., 42 джерела) містить вступ, архітектурно-будівельний, розрахунково-конструкторський, організаційно-технологічний розділи, розділи охорони праці та економіки, висновки.

Актуальність — необхідність розширення мережі дошкільних закладів громади шляхом реконструкції існуючої інфраструктури, що є економічно вигіднішим за нове будівництво.

Мета — проектні рішення з реконструкції дитсадка із спорудженням двоповерхового монолітного залізобетонного корпусу добудови, розрахунок його елементів, розробка технології робіт та кошторису.

Методи — інженерно-технічний аналіз, розрахунок ЗБ конструкцій за граничними станами ДБН В.2.6-98:2009), календарне та кошторисне планування.

Результати:

- Розроблено архітектурно-планувальні рішення добудови на 2 дитячі групи.
- Розраховано плиту перекриття ($h_{пл} = 180$ мм, бетон С20/25, арматура А500С), колони (350 x 350 мм) та монолітні стрічкові фундаменти.
- Запроектовано вузол осадового деформаційного шва ($\delta = 30$ мм) примикання до існуючої стіни.
- Складено технологічні карти на бетонування плити та термомодернізацію фасадів мінплитами (120 мм).
- Розроблено календарний графік будівництва (135 днів) та бюджетплан.
- Визначено кошторисну вартість реконструкції, яка становить 22 84 430 грн.

Практичне значення — проектні рішення деформаційного примикання та улаштування каркаса добудови можуть бути використані при модернізації подібних об'єктів громадського призначення.

Ключові слова: РЕКОНСТРУКЦІЯ, ДИТЯЧИЙ САДОК, МОНОЛІТНИЙ КАРКАС, ДЕФОРМАЦІЙНИЙ ШОВ, КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН, КОШТОРИС.

ABSTRACT

The explanatory note consists of an introduction, architectural and building section, structural design section, technology and organization section, occupational health and safety and civil protection section, economic section, conclusions, and a bibliography including 42 sources. The thesis comprises 85 pages of computer text, containing 14 tables and 18 figures.

Relevance of the project is due to the urgent need to expand the network of pre-school institutions in the Kalush district by reconstructing the existing infrastructure, which is more cost-effective compared to new construction and allows a significant improvement of child care conditions.

The aim of the work is to develop design solutions for the reconstruction of a kindergarten building with the extension of an additional two-story building using a monolithic reinforced concrete frame, calculation of its bearing structures, development of construction technology, and estimation of cost.

Research methods: engineering analysis, structural design of reinforced concrete structures based on limit states, technical and economic analysis of construction routing, and cost estimation modeling.

Results obtained:

- Architectural and space-planning solutions were developed for a two-story extension to accommodate 2 additional groups of children with separate playrooms, bedrooms, and toilets.

- Calculations were performed for a monolithic reinforced concrete floor slab with a thickness of $h_{pl} = 180$ mm (concrete class C20/25, reinforcement A500C), reinforced concrete columns with a cross-section of 350 x 350 mm, and continuous monolithic foundations under the new block.

- The design of a settlement deformation joint with a width of at the interface of the extension and the existing wall was executed in detail.

- Technological maps were prepared for the concrete pouring of the slab and for the external wall insulation using mineral wool slabs with a thickness of 120mm.

- A construction schedule with a duration of 135 days and a construction site master plan were developed.

- Cost estimates were prepared; the total estimated cost of the reconstruction is 22,845,430UAH\$.

Practical significance — the proposed joint design solutions and monolithic frame construction under reconstruction conditions can be directly implemented during the modernization of similar public buildings.

Keywords: RECONSTRUCTION WITH EXTENSION, KINDERGARTEN, MONOLITHIC FRAME, DEFORMATION JOINT, CONSTRUCTION SCHEDULE, COST ESTIMATION, OCCUPATIONAL HEALTH, THERMAL REHABILITATION.

З М І С Т

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	8
1.1 Аналіз проблеми й обґрунтування вибору об'єкту	8
1.2 Особливості капремонту та реконструкції.....	10
1.3 Основні проблеми при реконструкції дошкільного навчального закладу.....	14
1.4 Архітектурні рішення	18
1.5 Генеральний план.....	19
1.6 Об'ємно-планувальні рішення.....	20
1.7 Конструктивні рішення.....	22
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ	25
2.1 Розрахунок та конструювання плити перекриття	25
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	33
3.1 Календарний план	33
3.2 Будівельний генеральний план	33
3.3 Технологічна карта на утеплення фасаду.....	37
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ	40
4.1 Охорона навколишнього середовища	40
4.2 Склад та зміст основних проектних рішень з безпеки праці в організаційно технологічній документації у будівництві.....	40
4.3 Охорона довкілля	44
4.4 Підготовчий період на будівельному майданчику	46
4.5 Заходи щодо скорочення негативних впливів на навколишнє середовище під час будівництва та експлуатації об'єкта	47
4.6 Благоустрій території.....	47
4.7 Порядок дій при пожежі	48
4.8 Види вогнегасників	53
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК	58
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67

ВСТУП

У сучасних умовах реконструкція будівель є одним із пріоритетних напрямів розвитку будівельної галузі. Проведення реконструкції дає можливість не лише подовжити термін експлуатації існуючих споруд, але й привести їх у відповідність до сучасних нормативних вимог, функціональних потреб та умов експлуатації. Особливої актуальності набуває модернізація об'єктів соціальної інфраструктури, зокрема закладів дошкільної освіти.

Дошкільні навчальні заклади мають важливе значення у процесі формування особистості дитини, забезпечення її розвитку, виховання та соціальної адаптації. Значна частина існуючих будівель дитячих садків була зведена кілька десятиліть тому, тому на сьогодні вони часто не відповідають сучасним вимогам щодо енергоефективності, безпеки, санітарно-гігієнічних умов та комфорту перебування дітей і персоналу. У зв'язку з цим реконструкція таких об'єктів є необхідною умовою створення якісного освітнього середовища.

У пояснювальній записці розглянуто основні аспекти реконструкції дитячих садочків, зокрема технічні, економічні та соціальні переваги реалізації подібних проєктів. Основною метою реконструкції є підвищення енергоефективності будівлі, удосконалення об'ємно-планувальних рішень, забезпечення сучасних умов для навчання, виховання та відпочинку дітей, а також створення безпечного та комфортного середовища відповідно до чинних нормативних вимог.

Особлива увага приділяється не лише технічним рішенням, але й соціальному значенню реконструкції. Реалізація подібних проєктів сприяє покращенню умов перебування дітей у закладах дошкільної освіти, підвищенню рівня комфорту та безпеки, а також свідчить про зацікавленість суспільства у розвитку освітньої сфери та формуванні сприятливих умов для майбутніх поколінь.

Крім того, у роботі розглядаються питання оновлення існуючої інфраструктури як важливого елементу стратегії відновлення та розвитку будівельної галузі України. Реконструкція соціально значущих об'єктів є одним із ключових напрямів підвищення якості життя населення, забезпечення сталого розвитку територій та формування сучасного архітектурного середовища.

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Аналіз проблеми й обґрунтування вибору об'єкту

Реконструкція існуючого дитячого садка у сільській місцевості з надбудовою додаткового поверху є актуальним та соціально важливим напрямом розвитку освітньої інфраструктури, особливо в умовах воєнного стану. Реалізація подібних проєктів спрямована не лише на покращення умов перебування дітей, але й на адаптацію закладів освіти до сучасних вимог безпеки, функціональності та енергоефективності.

У сучасних умовах значна кількість закладів дошкільної освіти, розташованих у сільській місцевості, перебуває у незадовільному технічному стані та не відповідає чинним нормативним вимогам. Існуючі будівлі часто мають обмежену місткість, застарілі конструктивні рішення та інженерні системи, що ускладнює забезпечення належних умов для навчання, виховання і розвитку дітей. Додатково ситуація ускладнилася внаслідок воєнних дій та внутрішньої міграції населення, що призвело до збільшення навантаження на освітні заклади у відносно безпечних регіонах країни [1].

Реконструкція дитячого садка з надбудовою додаткового поверху дозволяє збільшити корисну площу будівлі та підвищити її функціональність без необхідності освоєння нових земельних ділянок. Таке рішення дає можливість створити додаткові групові приміщення, навчальні класи, кімнати для розвитку дітей, а також покращити умови перебування персоналу закладу. Водночас проєкт реконструкції передбачає приведення будівлі у відповідність до сучасних вимог щодо пожежної безпеки, інклюзивності, санітарно-гігієнічних норм та енергоефективності.

Особливу увагу під час реконструкції приділяють створенню безпечного середовища для дітей в умовах воєнного часу. Передбачається облаштування укриттів або приміщень подвійного призначення, модернізація евакуаційних шляхів та забезпечення належного рівня інженерного захисту будівлі. Це є

важливим елементом забезпечення безперервного функціонування закладу дошкільної освіти [3].

Реалізація проєкту реконструкції має також суттєве соціально-економічне значення для громади. Виконання будівельних робіт сприяє створенню нових робочих місць, розвитку місцевої інфраструктури та залученню будівельних організацій і постачальників матеріалів. Оновлення закладу дошкільної освіти позитивно впливає на якість життя населення та створює умови для подальшого розвитку громади.

Актуальність модернізації дошкільних навчальних закладів обумовлена також необхідністю впровадження сучасних архітектурних та інженерних рішень. Більшість будівель дитячих садків, зведених у попередні десятиліття, характеризуються недостатнім рівнем теплоізоляції, високими енерговитратами та морально застарілими інженерними системами. У зв'язку з цим реконструкція повинна передбачати комплекс заходів із термомодернізації будівлі, оновлення систем опалення, вентиляції, водопостачання та електропостачання [2].

Об'єктом дослідження є дитячий садок, розташований у селищі Брошнів-Осада, Калуського району, Івано-Франківської області. Будівля має потенціал для впровадження сучасних архітектурно-планувальних рішень, зокрема надбудови додаткового поверху. Це дозволить збільшити площу приміщень та створити багатофункціональні простори для навчання, відпочинку і розвитку дітей.

Метою дослідження є розроблення архітектурно-конструктивних рішень реконструкції дитячого садка із застосуванням сучасних технологій та матеріалів. Основними завданнями є підвищення енергоефективності будівлі, удосконалення її функціонально-планувальної структури, модернізація інженерних мереж та забезпечення комфортних і безпечних умов для вихованців і працівників закладу.

Важливим напрямом реконструкції є впровадження енергоощадних та екологічно безпечних технологій. Використання сучасних теплоізоляційних матеріалів, енергоефективних віконних конструкцій та модернізованих

інженерних систем сприятиме зниженню експлуатаційних витрат та раціональному використанню енергетичних ресурсів. Крім економічного ефекту, це дозволить покращити мікроклімат приміщень і створити комфортне середовище для перебування дітей [2].

Таким чином, реконструкція дитячого садка з надбудовою додаткового поверху є важливим кроком у напрямі модернізації освітньої інфраструктури. Реалізація проєкту забезпечить підвищення якості освітніх послуг, створення безпечних і комфортних умов для дітей та сприятиме соціальному розвитку громади навіть у складних умовах сьогодення.

1.2 Особливості капремонту та реконструкції

Основними нормативно-правовими документами у сфері регулювання освітньої діяльності є Міністерство освіти і науки України та чинні законодавчі й нормативні акти у галузі освіти, зокрема Закон України «Про освіту», державні освітні стандарти та програми розвитку освітньої галузі. Основною метою зазначених документів є модернізація системи освіти, підвищення якості освітніх послуг та створення умов для всебічного розвитку особистості. Одним із ключових принципів розвитку освітньої сфери є формування та розвиток людського потенціалу як основи соціально-економічного розвитку держави. У зв'язку з цим виникає необхідність удосконалення структури навчально-виховних закладів, що передбачає наявність не лише навчальних приміщень, а й допоміжних, культурно-побутових та обслуговуючих споруд [7].

Матеріально-технічна база закладів освіти Івано-Франківської області переважно представлена будівлями, зведеними у радянський період за типовими проєктами. Масова типізація та уніфікація будівництва того часу призвели до формування низки конструктивних і функціональних недоліків. Значна частина будівель була зведена у стислі терміни, що негативно вплинуло на якість виконання будівельно-монтажних робіт та спричинило появу дефектів уже на початкових етапах експлуатації.

Крім того, об'ємно-планувальні рішення типових проєктів попередніх років не відповідають сучасним вимогам щодо функціонального зонування та

нормативних показників площі приміщень на одного вихованця або учня. На сьогодні більшість таких будівель є фізично та морально застарілими, що обумовлює необхідність проведення комплексної реконструкції, модернізації та технічного переоснащення.

За статистичними даними, на території Івано-Франківської області функціонує значна кількість дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладів, частина яких потребує проведення капітального ремонту або реконструкції. Більшість будівель мають стінову несучу конструктивну систему, а окремі споруди спортивного призначення виконані за каркасною схемою [4].

Результати технічних обстежень будівель освітнього призначення дозволили визначити основні проблеми, що ускладнюють експлуатацію та проведення ремонтно-відновлювальних робіт [9]:

1. Відсутність або неповний комплект проєктної документації на існуючі будівлі.

2. Недостатня глибина закладання фундаментів та відсутність належної гідроізоляції.

3. Відсутність вимощення навколо будівлі.

4. Незадовільний технічний стан інженерних мереж та комунікацій.

5. Постійне зволоження стінових конструкцій і підвищена вологість приміщень.

6. Низький рівень теплотехнічних характеристик огороджувальних конструкцій.

7. Відсутність монолітних залізобетонних поясів на рівні перекриттів.

8. Деформації несучих конструкцій будівлі, зокрема стін, колон, балок і плит перекриття.

9. Локальне утворення тріщин у стінах.

10. Відсутність антисейсмічного підсилення конструкцій та неналежне закріплення парапетів до елементів покриття.

11. Недостатня міцність стінових матеріалів відповідно до сучасних нормативних вимог.

12. Недостатній рівень сейсмостійкості будівель у зв'язку зі зміною нормативної сейсмічності території.

Основною метою проведення капітального ремонту або реконструкції є усунення виявлених дефектів та забезпечення подальшої безпечної експлуатації будівлі. При цьому реконструкція повинна передбачати не лише відновлення технічного стану конструкцій, але й удосконалення функціонально-планувальних рішень, підвищення енергоефективності та забезпечення відповідності сучасним нормативним вимогам.

Прийняття рішень щодо проведення капітального ремонту чи реконструкції доцільно здійснювати після виконання комплексного технічного обстеження будівлі та оцінки її технічного стану. На основі результатів обстеження визначаються необхідні заходи з підсилення та відновлення конструкцій [9].

Одним із ефективних способів підсилення аварійних колон при руйнуванні захисного шару бетону є влаштування додаткових монолітних залізобетонних пілонів, які охоплюють існуючу колону з трьох сторін (рисунок 1.1 та 1.2). Для забезпечення спільної роботи нових і існуючих конструкцій передбачається анкерування арматурного каркаса пілонів до тіла існуючих колон та фундаментів.

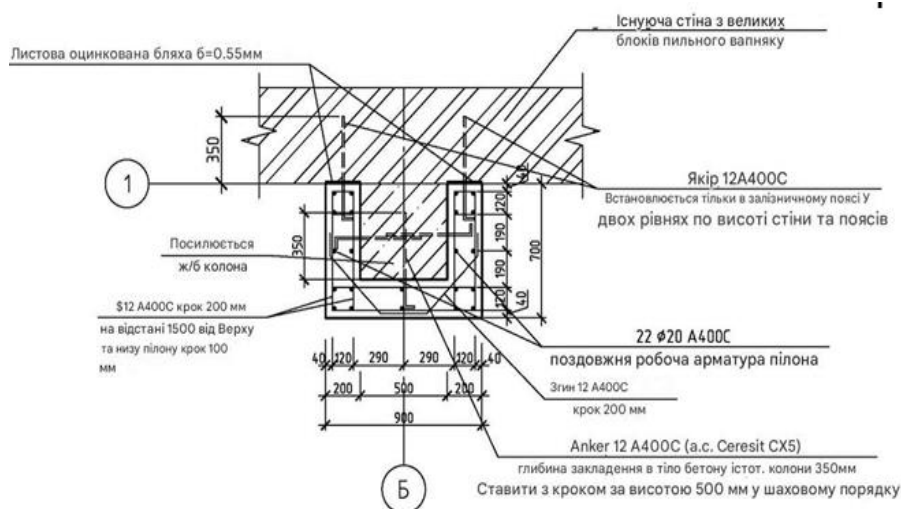


Рисунок 1.1 – Схема посилення монолітної з/б колони споруди із стінами з великих блоків пильного вапняка

Підсилення горизонтальних несучих конструкцій може виконуватись шляхом улаштування додаткової стійково-балкової системи на окремих фундаментах. Така система може бути реалізована у вигляді сталевий П-подібної рами зі швелерів, розташованої вздовж несучих стін будівлі. Для забезпечення сумісної роботи конструкцій необхідно виконувати підведення та підклинення рами під існуючі плити перекриття (рисунок 1.3) [5].

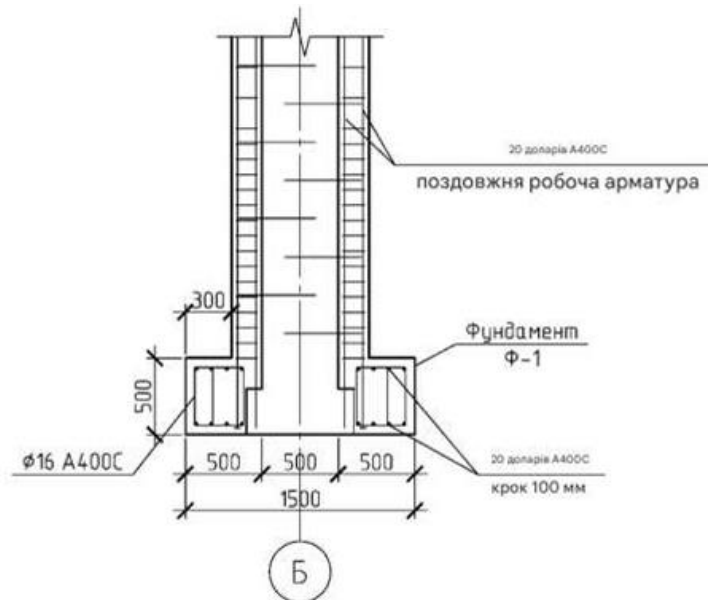


Рисунок 1.2 - Схема посилення монолітної з/б колони споруди із стінами з великих блоків пильного вапняка.

Під час виконання реконструкції навчально-виховних закладів необхідно враховувати такі фактори [6]:

- місце розташування об'єкта та щільність існуючої забудови;
- функціональне призначення та об'ємно-планувальні характеристики будівлі;
- сейсмічні умови району будівництва;
- результати технічного обстеження конструкцій;
- рекомендації щодо підсилення та відновлення несучих елементів будівлі.

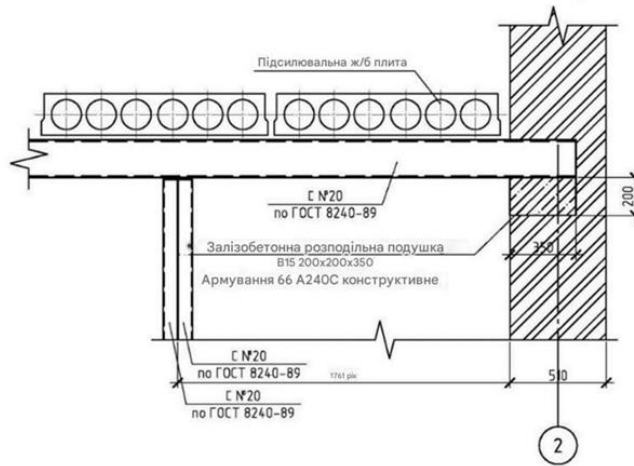


Рисунок 1.3 - Схема пристрою розподільчою рами під багатопустотні перекриття у будівлі, з стінами із великих блоків пильного вапняку.

1.3 Основні проблеми при реконструкції дошкільного навчального закладу

Сучасний етап розвитку Івано-Франківської області характеризується зростанням потреби у закладах дошкільної освіти та підвищенням вимог до якості будівництва, енергоефективності й комфортності внутрішнього середовища будівель. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває питання реконструкції та модернізації існуючих дошкільних освітніх установ із використанням сучасних будівельних матеріалів, інженерних систем і технологій. Важливим напрямом удосконалення таких будівель є створення комфортного, безпечного та функціонального середовища для дітей, яке відповідає сучасним нормативним вимогам [7].

У нормативних документах, зокрема у МДСП 4.07-96 «Дошкільні установи», наведено рекомендації щодо формування об'ємно-планувальних рішень, складу та площ приміщень залежно від функціонального призначення закладу. Дошкільні установи можуть бути загальнорозвивальними, оздоровчими, компенсуючими або комбінованими. Водночас сучасні умови вимагають більш універсальних планувальних рішень, які дозволять у разі необхідності змінювати функціональне призначення окремих приміщень або перепрофільовувати заклад відповідно до демографічних потреб населення.

Залежно від кількості груп та функціонального призначення дошкільні освітні заклади поділяють на декілька типів: малі дошкільні установи, заклади

загального типу, комплекси дошкільного виховання та навчально-виховні комплекси. Кожен із цих типів має свої особливості планувальної організації, складу приміщень та інженерного забезпечення. При реконструкції дошкільних закладів необхідно враховувати їхню місткість, функціональне призначення, технічний стан будівлі та перспективи подальшого розвитку території.

Реконструкція дошкільних освітніх установ повинна здійснюватися з урахуванням мінімізації витрат та забезпечення оптимальних умов для навчання, виховання і розвитку дітей. Особливо складними є умови реконструкції у районах щільної забудови, де виникає необхідність врахування впливу будівельних робіт на навколишню забудову, організації будівельного майданчика у стиснених умовах, забезпечення санітарно-гігієнічних вимог та екологічної безпеки. При цьому першочергова увага приділяється будівлям із найбільшим фізичним та моральним зносом конструкцій і інженерних мереж.

Одним із основних напрямів модернізації будівель дошкільних навчальних закладів є підвищення їхньої енергоефективності. Для цього передбачається утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій, заміна застарілих віконних і дверних блоків, модернізація систем опалення, водопостачання та вентиляції із застосуванням сучасного енергоощадного обладнання. Використання приладів обліку енергоресурсів та впровадження сучасних інженерних рішень дозволяє суттєво зменшити експлуатаційні витрати та підвищити комфортність перебування дітей у приміщеннях [27].

Таким чином, реконструкція дошкільних освітніх закладів є важливим напрямом розвитку соціальної інфраструктури, що дозволяє не лише покращити технічний стан будівель, а й створити сучасне, безпечне та енергоефективне середовище для виховання і розвитку дітей.

Одним із перспективних напрямів підвищення енергоефективності будівель дошкільних освітніх закладів є використання відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячних колекторів, які встановлюються на покрівлі будівель. У поєднанні з акумуляторами теплової енергії такі системи дозволяють більш раціонально використовувати енергетичні ресурси, зменшувати споживання

традиційних енергоносіїв та підвищувати енергетичну незалежність будівлі від міських інженерних мереж.

Впровадження енергоощадних технологій сприяє зниженню експлуатаційних витрат та покращенню екологічних показників об'єкта.

З урахуванням демографічної ситуації та потреб населення можна виділити декілька основних підходів до реконструкції та модернізації дошкільних освітніх установ [9]:

- збереження існуючої кількості груп дітей із надбудовою або прибудовою додаткових приміщень;
- зменшення кількості груп із переплануванням та організацією нових функціональних приміщень на вивільнених площах;
- збільшення кількості груп шляхом масштабної надбудови додаткових поверхів або прибудови нових блоків, з'єднаних із основною будівлею наземними чи надземними переходами.

У сучасних умовах найбільш актуальним є напрям реконструкції, пов'язаний зі збільшенням місткості дошкільних закладів. Це досягається шляхом нарощування будівельних об'ємів та корисної площі будівлі. До основних способів реалізації такого підходу належать:

1. надбудова одного або двох поверхів над існуючою будівлею;
2. прибудова додаткових функціональних блоків;
3. формування більш щільної та компактної забудови території.

Надбудова додаткових поверхів є ефективним способом реконструкції, оскільки дозволяє збільшити корисну площу будівлі без розширення площі забудови. Такий підхід забезпечує більш раціональне використання території, що особливо важливо в умовах щільної міської забудови. Крім того, підвищення поверховості дозволяє інтенсифікувати використання земельної ділянки без необхідності залучення додаткових територій [7].

Існує декілька способів використання додаткового простору у верхній частині будівлі. Першим є облаштування мансардних приміщень у межах існуючого горищного простору. Другим — надбудова одного або декількох

поверхів. Третім варіантом є створення експлуатованих покрівель або відкритих рекреаційних зон для відпочинку та дозвілля дітей.

Разом із перевагами надбудова має низку конструктивних і технічних обмежень. Для дошкільних освітніх установ, як правило, допускається надбудова не більше одного-двох поверхів. При цьому виникає необхідність перевірки несучої здатності існуючих конструкцій та фундаментів на сприйняття додаткових навантажень. У випадках недостатньої міцності несучих елементів передбачаються заходи щодо їх посилення: збільшення перерізів простінків, улаштування залізобетонних обойм, посилення фундаментів або влаштування нових фундаментних конструкцій під прибудованими частинами будівлі.

Збільшення площі та об'ємів реконструйованої будівлі також може призвести до недостатньої пропускну здатності існуючих інженерних мереж.

У таких випадках виникає необхідність модернізації наявних систем або прокладання нових інженерних комунікацій для забезпечення нормальної експлуатації будівлі.

Під час оцінки доцільності проведення реконструкції враховуються фактори, за яких виконання реконструктивних заходів може бути економічно або технічно недоцільним. До таких факторів належать: розташування будівлі в санітарно-захисних зонах або в умовах значного забруднення атмосферного повітря, недостатня інсоляція приміщень, відсутність нормативних пожежних проїздів, недостатня площа прибудинкової території, підвищений рівень шуму та віддаленість від об'єктів громадського обслуговування і транспортної інфраструктури [9].

Інженерна сторона реконструкції дошкільних освітніх закладів пов'язана з комплексом будівельних, геологічних, екологічних та містобудівних факторів. До інженерно-будівельних факторів належать збільшення навантажень на фундаменти та несучі конструкції, необхідність виконання робіт у стиснених умовах, а також потреба у захисті сусідніх будівель від впливу будівельних процесів. Інженерно-геологічні фактори визначаються рельєфом місцевості, характеристиками ґрунтів та рівнем ґрунтових вод. Екологічні фактори

включають рівень шуму, забруднення атмосфери, вібраційні та електромагнітні впливи. Містобудівні фактори пов'язані з перспективами розвитку території, особливостями існуючої забудови та наявністю історико-архітектурної цінності будівель.

Таким чином, реконструкція дошкільних освітніх установ є складним багатофакторним процесом, що потребує комплексного врахування архітектурних, конструктивних, інженерних, екологічних та містобудівних аспектів з метою створення сучасного, безпечного та енергоефективного освітнього середовища.

1.4 Архітектурні рішення

Проект реконструкції дитячого садка у селищі Брошнів-Осада, Калуського району, Івано-Франківської області розроблено відповідно до завдання на дипломне проектування, робочих креслень та з урахуванням вимог чинних державних будівельних норм, стандартів і правил України.

Основною метою проекту є створення сучасного, комфортного та безпечного середовища для перебування, виховання і розвитку дітей дошкільного віку [7].

Будівля дитячого садка розташована у II В кліматичному районі.

Рельєф ділянки спокійний, ґрунтові умови представлені суглинками, що дозволяє застосування традиційних конструктивних рішень для фундаментів будівлі [11]. Проектом передбачено використання стрічкових залізобетонних фундаментів, зовнішніх та внутрішніх цегляних стін, збірних залізобетонних перекриттів із круглопустотних плит, а також збірних залізобетонних сходів.

Перегородки запроєктовано цегляними, вікна — металопластиковими з енергоощадними склопакетами, двері — металопластиковими та дерев'яними.

Покриття будівлі прийнято багатоскатним.

Проект реконструкції передбачає комплекс заходів, спрямованих на розширення функціональних можливостей будівлі та підвищення рівня її експлуатаційних характеристик. Одним із основних рішень є добудова другого поверху, що дозволяє збільшити місткість закладу та розширити склад

необхідних приміщень для організації навчально-виховного процесу. Крім того, проектом передбачено зведення додаткового приміщення для обслуговування потреб персоналу та забезпечення господарських функцій закладу.

Важливою складовою проєкту є будівництво окремого укриття, яке відповідає сучасним вимогам безпеки та призначене для використання у випадку надзвичайних ситуацій. Улаштування укриття забезпечує можливість безперервного функціонування закладу в умовах підвищених ризиків та відповідає сучасним вимогам щодо цивільного захисту населення.

Проєктом також передбачено комплекс інженерних заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності будівлі. До них належать утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій, заміна існуючих вікон та дверей на сучасні енергоощадні конструкції, а також модернізація інженерних мереж. Передбачено влаштування нових систем водопостачання, каналізації, опалення та вентиляції з установленням сучасних приладів обліку витрат енергоресурсів.

У складі дипломного проєкту розроблено проєкт організації будівництва, календарний графік виконання робіт та кошторисну документацію для визначення вартості будівельно-монтажних робіт і матеріалів. Проєктні рішення виконані відповідно до вимог чинних ДБН та норм енергоефективності, що забезпечує належний рівень надійності, довговічності та безпеки будівлі [7].

Будівля дитячого садка за ступенем довговічності належить до II ступеня, а за ступенем вогнестійкості — до II ступеня, що відповідає встановленим вимогам для будівель громадського призначення.

1.5 Генеральний план

Будівля дитячого садка органічно вписується у існуючу житлову забудову та є важливим елементом формування житлового кварталу. Земельна ділянка має складну конфігурацію та розташована в межах житлової забудови. Рельєф території спокійний, без значних перепадів висот, що створює сприятливі умови для будівництва та благоустрою території. Об'єкт запроектовано поблизу зелених насаджень, що позитивно впливає на санітарно-гігієнічні умови та мікроклімат території [7].

Головний фасад будівлі орієнтований у південному напрямку, що забезпечує нормативну інсоляцію основних приміщень відповідно до їх функціонального призначення. Під час проектування особливу увагу приділено орієнтації спальних та ігрових кімнат, які розташовані з південного боку для забезпечення достатнього природного освітлення та комфортних умов перебування дітей.

На території дитячого садка передбачено влаштування дитячих майданчиків, обладнаних малими архітектурними формами. Їх розміри та конструктивні рішення прийняті з урахуванням вікових особливостей дітей та вимог безпеки. Планувальна організація території виконана таким чином, щоб кожен майданчик був автономним і відокремленим зеленими насадженнями. Для цього використано групове розміщення дерев, чагарників та квітників, що створює сприятливе та комфортне середовище для відпочинку і розвитку дітей.

На територію об'єкта передбачено два в'їзди, що забезпечують зручний транспортний зв'язок та можливість безперешкодного під'їзду спеціального й обслуговуючого транспорту.

Важливою складовою благоустрою території є озеленення. Газони передбачено влаштовувати шляхом посіву багаторічних трав по шару рослинного ґрунту. Перед початком будівельних робіт родючий шар ґрунту зрізається та складається у резерві для подальшого використання під час виконання робіт з благоустрою та озеленення після завершення будівництва [12].

Проектом передбачено комплексне озеленення території, до складу якого входять готові посадки дерев, живоплоти із чагарників, квітники та газони. Озеленення сприяє покращенню мікроклімату території, зниженню рівня шуму, захисту від пилу та створенню естетично привабливого середовища для дітей і персоналу закладу.

1.6 Об'ємно-планувальні рішення

Запроектована будівля дитячого садка на має складну конфігурацію у плані. Будівля двоповерхова: висота першого поверху становить 3,0 м, другого

— 3,0 м, максимальна висота будівлі — 12,63 м. Планувальна система будівлі — зальна.

Головний вхід у будівлю розташовано в осях 5–6. Там само розміщена сходові клітка розмірами 29180×8110 мм, що забезпечує вертикальний зв'язок між поверхами та евакуацію у разі надзвичайних ситуацій.

Приміщення будівлі розподілені на основні та допоміжні відповідно до їх функціонального призначення.

До основних приміщень належать: групові кімнати, музичний зал, спальні, кабінет лікаря, буфетна, кабінет логопеда та кабінет психолога [37].

До допоміжних приміщень віднесено: приймальню, кабінет завідувача, комори, приміщення кухні, роздаткові та коридори.

Кожне основне приміщення будівлі забезпечене вікном для природного освітлення та провітрювання. Площа віконних прорізів відповідає нормативним вимогам щодо інсоляції приміщень відповідно до чинних ДСТУ.

У групових кімнатах, музичному залі, спальнях та кухні приплив свіжого повітря забезпечується через регульовані віконні стулки та кватирки. Видалення повітря передбачено з кухонь і туалетів із встановленням вентиляторів на витяжних каналах або вентиляційних ґрат.

Планувальне рішення будівлі відповідає вимогам ДСТУ 21-01-97 «Пожежна безпека будівель та споруд». Проектом передбачено комплекс заходів із забезпечення пожежної безпеки:

- усі конструктивні елементи будівлі запроектовані з вогнетривких матеріалів;
- дерев'яні елементи кроквяної системи після зведення даху підлягають обробці антипіреном;
- зі сходової клітки передбачено вихід безпосередньо назовні та люк на горище;
- утеплювач горищного перекриття — жорсткі мінераловатні плити URSA завтовшки 370 мм — захищений від займання цементно-піщаною стяжкою;

- огорожа сходів — металева з подвійним поручнем: на висоті 900 мм для дорослих та на висоті 400 мм для дітей, що відповідає вимогам безпеки для дитячих закладів.

Техніко-економічні показники:

Площа ділянки – 1645,5 м²;

Площа забудови - 781 м²;

Площа замощення – 289,7 м²;

Площа озеленення – 604,28 м²;

Відсоток озеленення – 36,7 м²;

Відсоток забудови – 47,5 м².

1.7 Конструктивні рішення

Дитячий садок являє собою двоповерхову будівлю з частково використовуваним підвалом і горищем. Конструктивна система — безкаркасна з несучими цегляними стінами. Загальна стійкість і просторова жорсткість будівлі забезпечується зовнішніми та внутрішніми несучими цегляними стінами у взаємодії з дисками перекриттів [5].

Фундаменти під будівлю запроектовані у вигляді монолітних ростверків на природній основі, що забезпечує рівномірну передачу навантажень від несучих конструкцій на ґрунт.

Стіни підвалу та техпідпілля нижче поверхні землі виконуються з фундаментних бетонних блоків ФБС за ДСТУ 13579-78 на цементно-піщаному розчині М50 та з керамічної рядової повнотілої цегли марки КОРПО 1НФ/100/2,0/35 за ДСТУ 530. З боку ґрунту стіни підвалу та техпідпілля утеплюються екструдованим пінополістиролом.

Стіни підвалу та техпідпілля вище поверхні землі — тришарові:

- несучий шар — звичайна глиняна цегла за ДСТУ 530-95 на цементному розчині М100;

- утеплювач — мінераловатні прошивні плити на синтетичному сполучному за ДСТУ 21880-76;

- облицювальний шар — бетонний камінь БК8.12 за ТУ 5741-00343972995-2000.

Зовнішні стіни вище відмітки 0,000 — тришарові:

- несучий шар — звичайна глиняна цегла за ДСТУ 530-95 товщиною 510 мм на цементно-піщаному розчині М75;

- утеплювач — мінераловатні прошивні плити на синтетичному сполучному за ДСТУ 21880-76;

- облицювальний шар — керамічна пустотіла цегла.

Зовнішні стіни горища — тришарові:

- несучий шар — звичайна глиняна цегла за ДСТУ 530-95 на цементному розчині М100;

- утеплювач — мінераловатні прошивні плити на синтетичному сполучному за ДСТУ 21880-76;

- облицювальний шар — керамічна пустотіла цегла.

Кріплення облицювального шару до несучої стіни здійснюється гнучкими зв'язками зі склопластикової арматури довжиною 700 мм, що встановлюються у швах кладки з кроком 450 мм по горизонталі та 600 мм по вертикалі (4 шт./м²). В рівні цокольного перекриття для влаштування цегляного облицювання виконується монолітний керамзитобетонний пояс завтовшки 140 мм [27].

Внутрішні стіни — з керамічної повнотілої цегли КОРПО 1НФ/100/2,0/35 за ДСТУ 530-2007 на цементному розчині М75.

Перегородки — з керамічної повнотілої цегли КОРПО 1НФ/100/2,0/35 за ДСТУ 530-2007 на розчині М50 та з блоків пористого бетону густиною $\gamma = 700$ кг/м³.

Перемички — збірні залізобетонні за серією 1.038.1-1, випуск 1.

Перекриття виконуються зі збірних залізобетонних багатопустотних плит за серією 1.141-1, ст. 60, 63 різної довжини та ширини. Стики між плитами ретельно замонолічуються; влаштовуються монолітні закладення та ділянки, що забезпечують просторову жорсткість дисків перекриттів.

Внутрішні сходи — набірні із залізобетонних ступенів за ДСТУ 8717.1-84 по металевих косоурах. Зовнішні сходи — металеві з прокатного профілю.

Дах — скатний по дерев'яних кроквах. Покрівельне покриття — покрівельна сталь по суцільному настилу. Утеплення горизонтного перекриття виконується жорсткими мінераловатними плитами URSA завтовшки 370 мм, що забезпечує нормативний тепловий захист будівлі.

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Розрахунок та конструювання плити перекриття

2.1.1 Розрахунок плити

Розрахунок виконується для плити П-1 з номінальними габаритними розмірами 5980×1780 мм.

Плита виготовляється з бетону класу В30 та армується поздовжньою робочою арматурою класу А400С і конструктивною арматурою класу Вр-І [7].

Плита експлуатується у закритому приміщенні.

Розрахункові коефіцієнти:

- коефіцієнт умов роботи бетону: $\gamma_{b2} = 0,9$;
- коефіцієнт відповідальності будівлі: $\gamma_n = 0,95$.

Розрахункові характеристики бетону класу В30 та арматури прийняті за таблицями нормативних документів і наведені нижче.

- розрахунковий опір на стискання: $R_b = 11,5$ МПа;
- розрахунковий опір на розтяг: $R_{bt} = 0,9$ МПа.

З урахуванням коефіцієнта умов роботи бетону розрахункові опори становлять [34]:

$$R_b=11,5 \text{ МПа}$$

$$R_{bt}=0,9 \text{ МПа}$$

Арматура класу А400С (діаметром 10–40 мм):

- розрахунковий опір на розтяг: $R_s = 365$ МПа.

Арматура класу А-І (поперечна):

- розрахунковий опір при розрахунку на поперечну силу: $R_{sw} = 170$ МПа.

2.1.2 Розрахункова схема плити

Плита П-1 розглядається як однопролітна балка на двох шарнірних опорах, завантажена рівномірно розподіленим навантаженням.

Опорами для плити слугують ригелі перекриття.

Розрахунковий проліт визначимо як відстань між центрами площадки опираючої плити на ригелі:

$$l_0 = A - 0,5(b + a) = 5980 - 0,5(300 + 20) = 5820 \text{ мм} \quad (2.1)$$

На рисунку 2.1 наведено розрахункову схему плити перекриття.

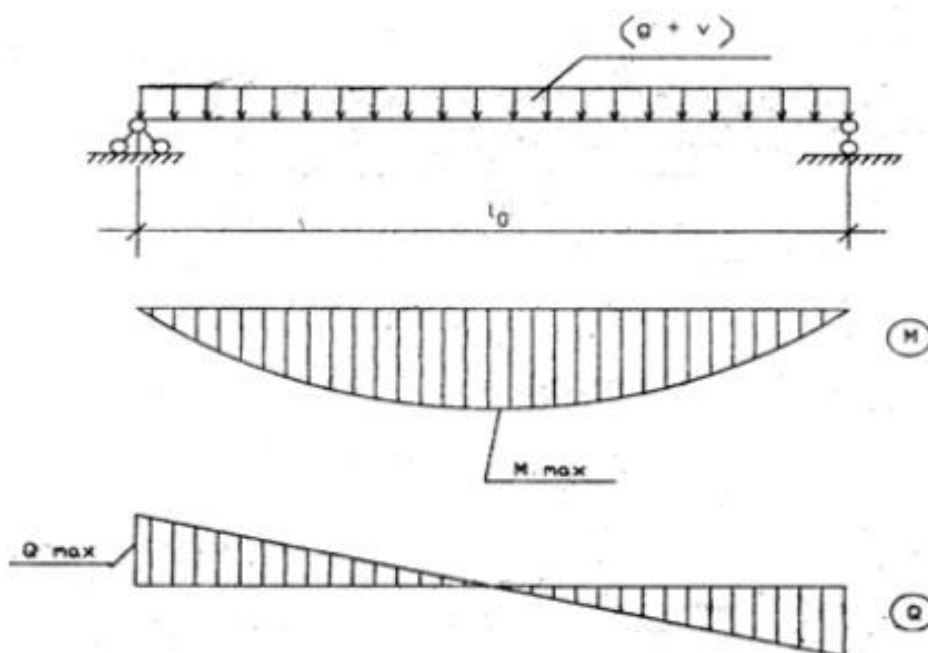


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема плити

2.1.3 Навантаження на плити перекриття

На плити діють постійне і тимчасове навантаження. До постійного належать власна вага плити, вага підлоги та вага перегородок [9].

Нормативне навантаження від кожного шару підлоги визначається як добуток об'ємної ваги матеріалу на товщину шару. Розрахункове навантаження отримується множенням нормативного навантаження на коефіцієнт надійності щодо навантаження γ_f .

Власна вага плити прийнята $2,6 \text{ кН/м}^2$, вага перегородок — $2,5 \text{ кН/м}^2$. Конструкція підлоги прийнята згідно із завданням.

2.1.4 Визначення внутрішніх зусиль в розрахунковому перерізі плити

Розрахунковим перерізом при розрахунку плити на міцність за нормальними перерізами є переріз, у якому виникає максимальний згинальний момент. Для однопролітної балки на двох опорах, завантаженої рівномірно розподіленим навантаженням, такий переріз розташовується в середині прольоту

Значення максимального згинального моменту у цьому перерізі визначається за формулою:

$$M=q \cdot l_0^2/8=15,75 \cdot 6,42^2/8=54,7 \text{ кНм} \quad (2.2)$$

У таблиці 2.1 наведено навантаження на квадратний метр перекриття проектованої будівлі [24].

Таблиця 2.1 - Навантаження на квадратний метр перекриття

№	Вид навантаження	Коефіцієнт навантаження, γ_f	Експлуатаційне навантаження, кПа	Розрахункове навантаження, кПа
Постійні				
1	Лінолеум $t = 3$ мм, $\rho = 1,2$ т/м ³ , $0,03 \cdot 1,2$	1,2	0,036	0,043
2	Клей для лінолеуму $t = 3$ мм, $\rho = 0,9$ т/м ³ , $0,03 \cdot 0,9$	1,3	0,027	0,035
3	Цементно-піщана стяжка $t = 40$ мм, $\rho = 2,2$ т/м ³ , $0,4 \cdot 2,2$	1,3	0,88	1,144
4	Жорсткі мінераловатні плити $t=50$ мм, $\rho = 0,6$ т/м ³ , $0,5 \cdot 0,6$	1,2	0,3	0,36
5	Гідроізоляція $t=5$ мм, $\rho=1,5$ т/м ³ , $0,05 \cdot 1,5$	1,3	0,075	0,098
6	Вага перегородок	1,1	2,5	2,6
7	Плита перекриття	1,1	2,6	2,7
Всього постійні			6,4	6,98
8	Змінні: Корисне	1,3	1,5	1,95
Повне навантаження			7,9	8,93

q — повне розрахункове рівномірно розподілене навантаження на одиницю довжини плити, яке визначається шляхом множення погонного навантаження на ширину плити [37]:

$$q=8,85 \cdot 1,78=15,75 \text{ кН/м.}$$

Розрахунковим перерізом при розрахунку плит на міцність по нахилених перерізах є той переріз, у якому виникає максимальна поперечна сила.

Визначаємо значення поперечної сили в даному перерізі:

$$Q=ql_0/2=15,75 \cdot 42,6/2= 34 \text{ кН} \quad (2.3)$$

2.1.5 Розрахунковий переріз плити

Переріз плити (рисунок 2.2) приводиться до розрахункового таврового .

Висота таврового перерізу рівна висоті плити - $h=220\text{мм}$.

Ширина полиці тавра в стиснутій зоні рівна конструктивній ширині плити - $b_f'=1780\text{мм}$.

Товщина полиці рівна: $h_f'=a=31\text{мм}$.

Ширина ребра перерізу обчислюється по формулі [31]:

$$b=b_c'-n_d=780-6 \cdot 160=210\text{мм}, \quad (2.4)$$

b_c' - конструктивна ширина плити,

n й d – кількість та діаметр отворів.

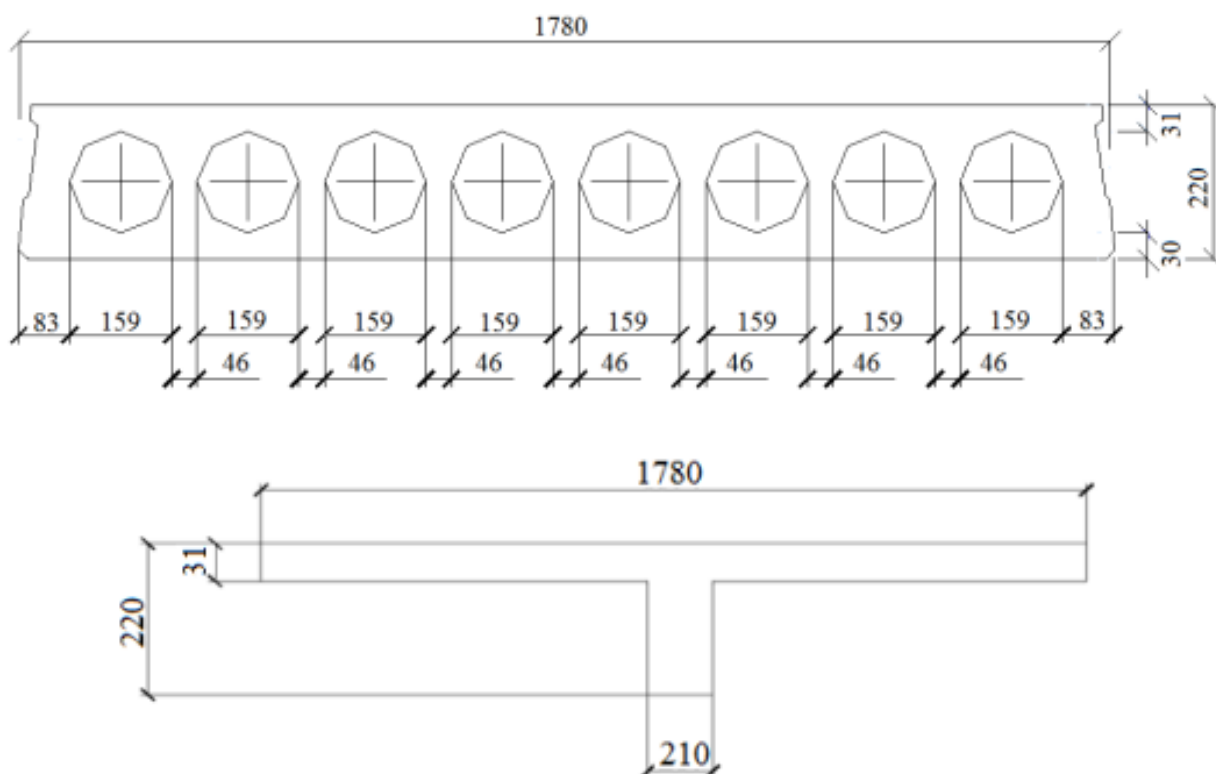


Рисунок 2.2 - Дійсний і розрахунковий перерізи плити перекриття

2.1.6 Конструювання плити

Плита армується зварними каркасами, які розташовуються у першому, третьому та п'ятому ребрах плити. У верхній та нижній полицях плити передбачається по одній конструктивній сітці з арматури $\varnothing 4\text{Вр-I}$ з чарунками 250×250 мм. Зазначені сітки встановлюються посередині товщини полиць [32].

Для монтажу плит передбачені підйомні петлі, а для приварювання їх до ригелів — закладні деталі.

2.1.7 Розрахунок плити на міцність нормальних перерізів

Обчислення здійснюється як для таврового поперечного перерізу, що працює на згин [34].

Розрахунковий згинальний момент в перерізі - $M = 54,7 \text{кНм}$.

Розміри поперечного перерізу:

- висота перерізу - 220мм;
- ширина ребра - 210мм;
- ширина полиці - 1780мм;
- висота полиці - 30мм .

Для заданого класу арматури А400С:

$$R_s = R_{sc} = 365 \text{МПа}$$

Для заданого класу бетону В30:

$$R_b = 11,5 \text{МПа}. \gamma_{b2} = 0,9.$$

Для важкого бетону - $\alpha = 0,85$.

$$\sigma_{sr} = R_s$$

Мінімальний відсоток армування $\mu_{\min} = 0,05\%$.

Робоча висота перерізу:

$$h_0 = h - a = 220 - 35 = 185 \text{мм}. \quad (2.4)$$

Характеристика стиснутої зони бетону:

$$\omega = \alpha - 0,008 / \gamma_{b2} R_b = 0,85 - 0,008 / 0,9 * 11,5 = 0,767 \quad (2.5)$$

$$\gamma_{b2} \leq 1$$

$$\sigma_{sc,u} = 500 \text{МПа}$$

Визначаємо граничну відносну висоту стиснутої зони [24]:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,767}{1 + \frac{365}{4500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,629 \quad (2.6)$$

$$M \leq R_b \gamma_{b2} b'_f h'_f (h_0 - 0,5 h'_f) \quad (2.7)$$

$$M=54,7 \text{ кН/м} < 5,11 \cdot 9 \cdot (100) \cdot 1780 \cdot 30 (185 - 5 \cdot 30) = 79,9 \text{ кН/м.} \quad (2.8)$$

$$\alpha_m = \frac{M}{b'_f h_0^2 R_b \gamma_{b2}} = \frac{54,7 \cdot 10^6}{185^2 \cdot 1170 \cdot 11,5 \cdot 0,9} = 0,131 \quad (2.9)$$

$$\xi = x/h_0 < \xi_R$$

$$\xi = 1 - 0,5 \alpha_m = 1 - 0,5 \cdot 0,131 = 0,935$$

Визначаємо площу перерізу поздовжньої арматури у ребрах [29]:

$$A_s = \frac{M}{\xi h_0 R_s} = \frac{54,7 \cdot 10^6}{0,935 \cdot 365 \cdot 185} = 866,42 \text{ мм}^2 \quad (2.10)$$

Прийнято 4Ø 18мм, $A_s=10,17\text{см}^2$ по два стрижні в кожному ребрі.

Визначаємо коефіцієнт армування по формулі:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{866,42}{185 \cdot 216} = 0,02. \quad (2.11)$$

$$\mu > \mu_{\min}; 0,02 > 0,0005.$$

2.1.8 Розрахунок плити на міцність похилих перерізів

Максимальна поперечна сила становить - $Q_{\max}=34 \text{ кН}$.

Визначаємо рівномірно розподілені навантаження [7]:

- постійні $g=g_{lb}=6,98 \cdot 1,78=8,3 \text{ кН/м}$,

- тимчасові $V=v_{lb}=1,95 \cdot 1,78=2,34 \text{ кН/м}$.

Розрахункова міцність бетону класу В20 на розтяг $R_{bt}=0,9 \text{ МПа}$, $\gamma_{b2}=0,9$.

Міцність арматури класу А240 на розтягування при обчисленні на дію поперечних сил $R_{sw}=175 \text{ МПа}$.

Оскільки по умові міцності нормальних перерізів приймається 4 поздовжні стержні, що мають діаметр 18 А400С, то в плиті встановлюються 4 каркаси. Отже, $n=4$.

По умові зварювання із поздовжньою арматурою призначається діаметр поперечної арматури. У даному випадку максимальний діаметр поздовжньої

арматури становить - 18мм. Діаметр поперечної арматури становитиме - 6мм.

Площа 1 стержня поперечної арматури становить - $A_{swl}=28 \text{ мм}^2$ [29].

Габарити ребра таврового перерізу:

- ширина - 216 мм;

- висота - 220 мм .

Відстань між нижньою гранню перерізу та центром ваги розтягнутої поздовжньої арматури при її діаметрі 16 мм.

$$a=a_1+d/2=20+16/2\approx 30.$$

Для важкого бетону коефіцієнти становлять:

$$\varphi_{b2}=2; \varphi_{b3}=0,6; \varphi_{b4}=1,5.$$

Визначаємо коефіцієнт φ_f для наведеного таврового перерізу:

$$\varphi_f = \frac{0,75(b_f' - b)h_f'}{bh} = \frac{0,75(1170 - 216)30}{216 * 220} = 0,45 \leq 0,5. \quad (2.12)$$

Коефіцієнт $\varphi_n=0$, через те, що елемент без попередньо-напруженої арматури.

Робоча висота перерізу становить:

$$h_0=h-a=220-30=190 \text{ мм}.$$

$$q_1=g+v/2=8,93+2,34/2=9,47\text{кН/м} \quad (2.13)$$

$$q_a=0,16(\varphi_{b3} \gamma_{b2}R_{btb})=0,16*(1,5*0,9*0,9*216)=42\text{Н / мм} \quad (2.14)$$

$$q_1=9,47\text{Н/мм} < q_a=42\text{Н / мм}.$$

Проекція нахиленої тріщини [24]:

$$c=2,5*h_0=2,5*190=475\text{мм} . \quad (2.15)$$

$$Q=Q_{\max}-q_{1c}=34000-9,47*475=29502\text{Н} . \quad (2.16)$$

$$Q_b = \frac{\varphi_{b4}(1+\varphi_n)\gamma_{b2}R_{bt}bh_0^2}{c} = \frac{1,5(1+0)0,9*0,9*216*190^2}{475} = 19945\text{Н} . \quad (2.17)$$

$$Q=29502\text{Н} > Q_b=19945\text{Н} .$$

Умова міцності не виконана й тому розраховуємо поперечну арматуру.

$$k=1+\varphi_f+\varphi_n=1+0,45+0=1,45 \quad (2.18)$$

$$k=1,45 \leq 1,5$$

$$k=1,5$$

$$M_b = R_{be} \gamma_{b2} \varphi_{u2} b h^2_0 k = 2 * 1.5 * 0.9 * 0.9 * 216 * 190^2 = 18.9 * 10^6 \text{ кНм} \quad (2.19)$$

$$Q_{bl} = 2\sqrt{M_b} q_1 = 2\sqrt{18.9 * 10^6 * 9.47} = 26.8 * 10^3 \text{ Н} \quad (2.20)$$

$$Q_{\max} = 34 \text{ кН} \leq Q_{bl} / 0.6 = 44.7 \text{ кН}$$

$$q_{sw1} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{bl}^2}{4 M_b} = \frac{34^2 - 26.8^2}{4 * 18.9} = 5.8 \text{ Н / мм} \quad (2.21)$$

$$q_{sw2} = \frac{Q_{\max} - Q_{bl}}{2 h_0} = \frac{(34 - 26.8) * 10^3}{2 * 190} = 18.9 \text{ Н / мм}$$

$$q_{sw1} = 5.8 \text{ Н/мм} \leq q_{sw2} = 18.9 \text{ Н/мм}$$

$$q_{sw3} = q_{sw2} = 18.9 \text{ Н/мм}$$

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} k \gamma_{b2} R_{btb} h_0 = 0.6 * 1.5 * 0.9 * 0.9 * 216 * 190 = 29918 \text{ Н / мм}. \quad (2.22)$$

$$q_{sw1 \min} = \frac{Q_{b \min}}{2 h_0} = \frac{29918}{2 * 190} = 7.7 \text{ Н / мм} \quad (2.23)$$

$$q_{sw3} = 18.9 \text{ Н/мм} > q_{sw1 \min} = 7.7 \text{ Н/мм}$$

$$q_{sw} = q_{sw3} = 18.9 \text{ Н/мм}$$

Поперечну арматуру прийнято із 5ØА240С, $A_{sw1} = 28 \text{ мм}^2$,

$$R_{sw} = 175 \text{ МПа.}$$

Визначаємо крок поперечної арматури по формулі [31]:

$$s = \frac{R_{sw} n A_{sw1}}{q_{sw}} = \frac{175 * 5 * 28}{18.9} = 129 \text{ мм} \quad (2.24)$$

Визначаємо максимальний крок поперечної арматури:

$$s_{\max} = \frac{\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) \gamma_{b2} R_{bt} b h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{1.5(1+0) * 0.9 * 0.9 * 216 * 190^2}{34000} = 279 \text{ мм} \quad (2.25)$$

Висота плити - $h = 220 \text{ мм} < 450 \text{ мм}$.

$$s \leq 110 \text{ мм}; s < 150 \text{ мм}.$$

Крок поперечної арматури на припорній ділянці (чверть прольоту) $s = 100 \text{ мм}$; в середній частині прольоту крок поперечної арматури на має бути більшим за $3h/4 = 165 \text{ мм}$. Прийнято - $s = 150 \text{ мм}$ (крок поперечної арматури призначається кратним 25 мм з заокругленням в меншу сторону).

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1 Календарний план

Календарний план є основним організаційним документом, що координує діяльність усіх організацій, підприємств та фірм, які беруть участь у будівництві. Він визначає послідовність і взаємозалежність, тривалість та інтенсивність виконання робіт. Узгоджена діяльність будівельних організацій на основі календарного плану є неодмінною умовою успішного здійснення будівництва.

Найбільш поширеними графічними моделями календарних планів є лінійні графіки, циклограми та мережеві графіки. Табличні форми (матриці) застосовуються значно рідше [7].

Залежно від стадії проектування розрізняють такі види календарних планів:

- календарні плани будівництва комплексів будівель і споруд — комплексні укрупнені мережеві графіки (КУСГ);
- календарні плани будівництва окремих об'єктів (КП);
- календарні плани окремих будівельних процесів у складі технологічних карт (ТК);
- погодинні графіки при монтажі конструкцій із транспортних засобів та розробці карт трудових процесів (КТП).

Усі перелічені плани та графіки для одного будівельного об'єкта чи комплексу взаємопов'язуються між собою. Тривалість будівництва не має перевищувати нормативної тривалості, визначеної ДБН [29].

На підставі даних календарного плану будівництва розробляються такі документи:

- організаційно-технологічні схеми оптимальної послідовності зведення будівель і споруд;
- відомості потреби в конструкціях, матеріалах та обладнанні з розподілом за періодами будівництва.

3.2 Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план (БГП) — це генеральний план будівельного майданчика, на якому відображено будівлі та споруди адміністративного, культурно-побутового і санітарно-гігієнічного призначення, транспортні мережі, а також комунікації електро- та водопостачання, каналізації і зв'язку [32].

Розрізняють загальномайданчикові та об'єктні будгенплани. Об'єктний БГП розробляється підрядником або проектно-технологічною організацією на стадії робочих креслень у складі проекту виконання робіт (ППР) окремо на кожну будівлю, що входить до загальномайданчикового БГП. В об'єктному БГП уточнюються принципові рішення, прийняті в загальномайданчиковому БГП. Об'єктний БГП може розроблятися на окремі періоди зведення об'єкта — підготовку майданчика, виконання робіт нульового циклу, зведення надземної частини будівлі, оздоблювальний цикл — або на окремі види робіт: земляні, бетонні, покрівельні тощо. Усі БГП мають єдину систему умовних позначень.

У складі техніко-економічного обґрунтування або технічного проекту розробляється схема БГП, яка використовується на початковому етапі проектування для отримання дозволу на підготовчі роботи, влаштування основ та фундаментів в інспекції Державного архітектурно-будівельного нагляду (ДАСН).

Будгенплан розроблено з урахуванням усіх вимог техніки безпеки при зведенні будівлі. На БГП показано максимальний виліт стріли крана та небезпечну зону його роботи [29].

Адміністративно-побутові приміщення винесені за межі небезпечної зони роботи крана, що забезпечує безпеку працівників. Радіус повороту стріли крана обмежено сигнальними прапорцями.

Для перевірки справності крана на БГП передбачено контрольний вантаж, а також пожежні крани.

Для розробки об'єктного БГП використовуються такі вихідні матеріали [7]:

- загальномайданчиковий БГП, робочі креслення;
- календарні плани та технологічні карти у складі ППР даного об'єкта;
- уточнені за робочими кресленнями дані щодо потреби в ресурсах;

- документи вихідно-дозвільної документації.

Порядок проектування об'єктного БГП передбачає такі заходи:

- прив'язку до об'єкта вантажопідіймальних кранів та інших механізмів із визначенням зон обслуговування і небезпечних зон;
- визначення необхідного обсягу ресурсів для будівництва;
- визначення кількості працівників із урахуванням графіка руху робітників та місць розміщення тимчасових будівель і споруд виробничого, адміністративного та санітарно-побутового призначення;
- прив'язку систем інженерного забезпечення будівництва — водо-, газо- та електропостачання, опалення, каналізації, телефонізації тощо.

Правила охорони навколишнього середовища вимагають обов'язкового проведення рекультивації, землювання та запобігання шкідливим викидам у ґрунт, водойми й атмосферу [14].

Після виконання необхідних планувальних робіт здійснюються такі заходи:

- родючий шар землі знімається виключно на ділянках, що освоюються, і складається у бурти;
- після відсипання та ущільнення на ньому висівається трава;
- зняття та збереження родючого шару є обов'язком організацій, які здійснюють будівництво;
- після завершення технічного етапу рекультивації проводиться біологічний етап — комплекс заходів із відновлення родючості земель, що включає вапнування та гіпсування, внесення органічних, мінеральних, макро- та мікродобрих тощо.
- родюча земля, що залишилася, піддається землюванню — транспортуванню та нанесенню на малопродуктивні угіддя з метою їх поліпшення.

Важливим питанням є боротьба із забрудненням будівельного майданчика. Будівельне сміття з поверхів необхідно опускати у сміттєзбірниках, а у санітарно-побутовій зоні передбачати місця для встановлення сміттєвих

контейнерів. При виїзді з території будівництва має бути облаштований майданчик для миття автотранспорту. Брудна вода після миття перед скиданням у водостоки очищається на підземних залізобетонних або надземних металевих очисних спорудах [15].

Значну шкоду екологічній ситуації завдають паливно-мастильні матеріали у разі їх потрапляння на землю. Тому заправка паливом, заміна оливи, технічне обслуговування автотранспорту та будівельних машин повинні виконуватися виключно у спеціально відведених місцях з обов'язковим видаленням залишків палива, мастил, обтиральних матеріалів та інших забруднюючих речовин. Недостатньо технічно підготовлені будівельні машини та автотранспорт можуть негативно впливати не лише на ґрунт, а й на атмосферу внаслідок неповного згоряння палива, що завдає шкоди навколишньому середовищу та відновлювальним силам природи [7].

Техніко-економічні показники:

Площа будівельного генерального плану – 1645,5 м²;

Площа забудови – 781 м²;

Площа тимчасових приміщень – 61,5 м²;

Довжина тимчасового водопроводу – 19 м;

Довжина тимчасової електролінії – 244,5 м;

Довжина тимчасових доріг – 114,8 м;

Довжина тимчасової огорожі – 133,1 м.

У таблиці 3.1 наведено експлікацію будівель і споруд, що розміщуються на будівельному генеральному плані.

Таблиця 3.1 – Експлікація будівель і споруд

№	Назва будівлі	Площа, м ²
1	Запроектована будівля	781
2	Вагончик прораба	9
3	Охорона	6
4	Закритий склад	9
5	Душова	9

6	Приміщення для прийому їжі	18
7	Роздягальня	18
8	Туалет	1,5

Продовження таблиці 3.1

9	Відкритий склад для складування матеріалів	30
10	Місця для складування	-
11	Підземне укриття	240

3.3 Технологічна карта на утеплення фасаду

Система теплоізоляції призначена для теплозахисту зовнішніх огорожувальних конструкцій громадських будівель і споруд, виконаних з бетону, цегли та природного каменю, з метою приведення їх у відповідність до вимог ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель».

Плити утеплювача при транспортуванні, зберіганні та монтажі повинні бути захищені від потрапляння вологи. На об'єкті теплоізоляційні плити зберігаються під навісом або у закритому приміщенні в штабелях висотою не більше 2 м. Плити з пінополістиролу додатково повинні бути захищені від впливу ультрафіолетового випромінювання як природного, так і штучного походження. Слід враховувати, що намоклі мінераловатні плити втрачають теплоізолювальні властивості та не підлягають використанню в системах теплоізоляції, у тому числі після повного висихання [30].

Клеючі склади являють собою суху суміш, що містить мінеральні в'язучі, наповнювачі та полімерні добавки. Постачаються у багатошарових поліетиленових або паперових мішках з поліетиленовим вкладишем. При транспортуванні суміш необхідно захищати від вологи. Зберігання здійснюється у заводській упаковці в закритому сухому приміщенні при температурі не нижче +5 °С на піддонах з максимальним завантаженням не більше 1 т [24].

Армуючий матеріал — сітка зі скловолокна — постачається в рулонах у спеціальних контейнерах або ящиках. При транспортуванні та зберіганні не допускається потрапляння вологи та механічні впливи, що можуть пошкодити

поверхню сітки. Армуючий матеріал із пошкодженою поверхнею до використання не допускається.

Елементи механічного кріплення (дюбелі) транспортуються та зберігаються відповідно до вимог ДСТУ, упакованими окремо за типами та розмірами, у закритих складах або під навісом із захистом від механічних пошкоджень і вологи.

Опуклості та бульбашки на поверхні виникають внаслідок відшарування теплоізоляційної плити від основи. Для усунення дефекту знімається шар штукатурки до армуючої сітки, утеплювач, що відійшов від стіни, механічно закріплюється дюбелями з широким капелюшком із розрахунку 10 дюбелів на 1 м² поверхні, що ремонтується. Після цього поверхня оштукатурюється спеціальним складом, а після технологічної перерви (10–24 год) оштукатурюється вся стіна або ділянка до технологічних розсічень так, щоб капелюшки дюбелів були приховані, після чого поверхня ґрунтується та фарбується [37].

Волосяні тріщини на оздоблювальному та штукатурному покритті заповнюються високоеластичною сумішшю, затираються шпателем і валиком, після чого фарбуються фарбою або складом, що входить до системи матеріалів.

Широкі тріщини розшиваються та розчищаються до сітки на ширину не менше 10 см, заповнюються клеючим складом із попереднім укріпленням склосіткою. Після технологічної перерви вся поверхня стін від кута до кута покривається спеціальним складом, ґрунтується та фарбується.

Шари оздоблювальної штукатурки, що відшарувалися, видаляються разом з армуючою сіткою. Ділянки з оголеним утеплювачем ґрунтуються, після чого вся поверхня оштукатурюється та фарбується за відповідною технологією.

Тріщини на кутах віконних і дверних прорізів виникають внаслідок відсутності додаткового армування сіткою, що встановлюється під кутом 45° («косинки»). Для усунення дефекту штукатурка видаляється, виконується додаткове армування «косинками», після чого проводиться ремонт за вказаною вище технологією.

При монтажі лісів та системи теплоізоляції з пінополістирольних плит забороняється використання зварювальних апаратів і приладів з відкритим вогнем.

Забороняється виконання робіт з монтажу системи теплоізоляції у таких випадках: за відсутності затвердженого в установленому порядку повного комплексу проектної документації; організаціями, що не мають навченого персоналу та ліцензії на провадження даного виду робіт; без влаштування покрівельної огорожі; без улаштування захисту від атмосферних опадів, що запобігає їх потраплянню на ліси, фасади та місця зберігання матеріалів. Не допускається монтаж системи теплоізоляції з колісок. Забороняється залишати на зимовий період незавершені роботи з монтажу теплоізоляційних плит без наявності захисного армуючого шару [9].

Забороняється виконання робіт з оздоблення фасаду за таких погодних умов: у суху спекотну погоду при температурі повітря в тіні вище $+27\text{ }^{\circ}\text{C}$ та при прямому потраплянні сонячних променів на поверхню; під час дощу та безпосередньо після нього по поверхні з підвищеною вологістю; при вітрі зі швидкістю понад 10 м/с.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Охорона навколишнього середовища

Охорона праці є системою взаємопов'язаних заходів - організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та законодавчих, мета яких - забезпечити безпечні умови праці при виконанні всіх будівельно-монтажних робіт.

Організаційно-технічні заходи - навчання безпечним методам праці, розробка безпечних засобів праці, безпечних механізмів та на базі їх ведення безпечних будівельних процесів [8].

Санітарно-гігієнічні – спрямовані створення нормальних умов праці та відпочинку на будівельному майданчику.

Законодавчі заходи – регламентують режим робочого часу та відпочинку, умови праці жінок та підлітків, правила прийому, перекладу та звільнення робітників, взаємини між робітниками та адміністрацією.

4.2 Склад та зміст основних проектних рішень з безпеки праці в організаційно технологічній документації у будівництві

До початку будівельно-монтажних робіт кожен об'єкт повинен бути забезпечений проектною документацією з організації будівництва та виконання робіт. Без зазначеної документації будівельно-монтажні роботи не проводяться.

Основні вимоги з охорони праці в будівництві закладаються в проекті організації будівництва (ПОС), проекті виконання робіт (ППР) та інших документах, що враховують особливості будівельно-монтажних робіт конкретного об'єкта. Вони містять проектні рішення з безпеки праці, що визначають технічні засоби та методи робіт, що забезпечують виконання нормативних вимог безпеки праці.

Не допускається замінювати проектні рішення витягами з норм і правил безпеки праці, які рекомендується наводити лише як обґрунтування для розробки відповідних рішень.

Вихідними для розробки проектних рішень з безпеки праці є:
- вимоги нормативних документів та стандартів з безпеки праці;

- типові рішення щодо забезпечення виконання вимог безпеки праці;
- довідкові посібники та каталоги засобів захисту працюючих;
- інструкції заводів — виробників будівельних матеріалів , виробів та конструкцій із забезпечення безпеки праці в процесі їх застосування;
- інструкції заводів - виробників машин та обладнання, що застосовуються у процесі робіт.

При розробці проектних рішень щодо організації будівельних та виробничих майданчиків, діляниць робіт необхідно виявити небезпечні виробничі фактори, пов'язані з технологією та умовами виконання робіт, визначити та вказати в організаційно технологічній документації зони їх дії. При цьому небезпечні зони, пов'язані із застосуванням вантажопідйомних машин, визначаються в ПОС, а решта — у ППР [10].

Санітарно-побутові та виробничі приміщення та майданчики для відпочинку працівників, а також автомобільні та пішохідні дороги розташовують за межами небезпечних зон.

У разі, якщо в процесі будівництва будівель та споруд у небезпечні зони поблизу місць переміщення вантажів кранами та будівель, що будуються, можуть потрапити експлуатовані цивільні або виробничі будівлі та споруди, транспортні або пішохідні дороги та інші місця можливого знаходження людей, передбачаються рішення, попереджувані, що дають умови виникнення там небезпечних зон, у тому числі:

- переміщення вантажів краном на ділянках, розташованих на відстані менше 7 м від межі небезпечних зон, здійснюється із застосуванням запобіжних або страхувальних пристроїв, що запобігають падінню вантажу;
- зона роботи крана обмежується таким чином, щоб вантаж, що переміщується, не виходив за контури будівлі.

Для запобігання падінню робітників з висоти в проектних рішеннях передбачають:

- скорочення обсягів верхолазних робіт;

- переважний першочерговий пристрій постійних огорожувальних конструкцій (стін, панелей, огорож балконів і прорізів);
- застосування огорожувальних пристроїв, що відповідають конструктивним та об'ємно-планувальним рішенням споруджуваної будівлі та задовольняють вимогам безпеки праці;
- визначення місця та способів кріплення запобіжного пояса.

Крім того, рішеннями визначають [14]:

- засоби підмашування, призначені для виконання цього виду робіт або окремої операції;
- шляхи та засоби підйому працівників на робочі місця;

З метою попередження падіння з висоти будівельних конструкцій, виробів, матеріалів, що переміщуються краном, а також втрати їх стійкості в процесі монтажу або складування в проектних рішеннях зазначаються:

- засоби контейнеризації або тара для переміщення штучних або сипких матеріалів, а також бетону або розчину з урахуванням характеру та вантажопідйомності вантажу, що переміщується, та зручності подачі його до місця робіт;

- вантажозахоплювальні пристрої (вантажні стропи, траверси та монтажні захоплення), відповідні масі та габаритам вантажу, що переміщується, умовам стропування та монтажу;

- способи стропування, що забезпечують подачу елементів конструкцій при складуванні та монтажі в положенні, відповідному або близькому до проектного;

- порядок та способи складування будівельних конструкцій, виробів, матеріалів та обладнання - способи тимчасового та остаточного закріплення конструкцій;

- способи видалення відходів будівельних матеріалів та сміття;

- місце встановлення та конструкція захисних перекриттів або козирків при необхідності знаходження людей у зоні можливого падіння дрібних матеріалів або предметів.

При виконанні робіт із застосуванням машин, механізмів:

- вибір типів машин, місць їх встановлення та режимів роботи відповідно до параметрів, передбачених технологією та умовами виконання робіт;
- застосування заходів, що обмежують зону дії машин для запобігання виникненню небезпечної зони в місцях знаходження людей, а також застосування огорожень зони роботи машин;
- особливі умови встановлення машин у зоні призми обвалення ґрунту.

При необхідності розробки траншей та котлованів та на ходження в них людей для виконання будівельно-монтажних робіт визначаються:

- безпечна крутість незакріплених укосів виїмки з урахуванням навантаження від будівельних машин та матеріалів або рішення про застосування кріплень;
- у виробничій документації (проекті виконання робіт), крім того - додаткові заходи щодо контролю та забезпечення стійкості укосів у зв'язку з сезонними змінами;
- тип кріплень та технологія їх встановлення, а також місця встановлення сходів для спуску та підйому людей.

Для попередження ураження працюючих електрострумом передбачаються:

- для роботи з електроприладами працівник зобов'язаний перед початком виконання робіт ознайомитися з технікою безпеки, а також при виконанні робіт мати засоби індивідуального захисту (гумові діелектричні рукавички, діелектричні чоботи або калоші);
- способи заземлення металевих частин електрообладнання;
- додаткові захисні заходи під час виконання робіт у приміщеннях з підвищеною небезпекою та особливо небезпечних, а також при виконанні робіт в аналогічних умовах поза приміщеннями;
- заходи щодо безпечного виконання робіт в охоронних зонах ліній електропередач.

Для попередження впливу на працівників шкідливих виробничих факторів (несприятливий мікроклімат, шум, вібрація, пил та шкідливі речовини в повітрі робочої зони) необхідне [15]:

- визначити ділянки робіт, на яких можуть виникнути шкідливі виробничі фактори, зумовлені технологією та умовами виконання робіт;
- визначити засоби захисту працюючих;
- передбачити, при необхідності, спеціальні заходи щодо зберігання небезпечних та шкідливих речовин;
- передбачити необхідні заходи захисту при використанні приладів, що містять радіоактивні ізотопи та службовців джерелами іонізуючих випромінювань, а також при застосуванні лазерів.

4.3 Охорона довкілля

При розробці генеральних планів населених місць на всіх етапах проектування – у техніко-економічному обґрунтуванні, генеральному плані, проекті детального планування – головною умовою є дотримання вимог охорони навколишнього середовища та її раціональне використання. Генеральний план проектованого населеного пункту має містити аналіз територій, визначення планувальних рішень з урахуванням природного оточення, моделі на приміській зоні. Архітектурно-ландшафтне зонування має поєднуватися з композиційно-структурними [16].

На стадії детального планування розвивається загальна містобудівна ідея, що конкретизує облік природно-кліматичних умов і вимог, виділення архітектурно-ландшафтних домініантів, моделювання екологічної ситуації при конкретному розміщенні функціональних зон у планувальній структурі. На цій стадії виявляються фактори, що сприяють оптимізації вирішення проектів забудови.

На вибір системи та орієнтації забудови впливає рельєф місцевості, архітектурно-ландшафтна оцінка території, розміщення основних транспортних магістралей та їх шумові впливи, загазованість, розташування промзон та вітровий режим, інсоляція тощо.

У межах території майбутнього мікрорайону чи громадського центру виявляють існуючі природні внутрішні та зовнішні зелені насадження. Їх зберігають як зони відпочинку та враховують у генплані пішохідних доріжок та транспортних магістралей як центри тяжіння населення.

Для забезпечення попередження несприятливого впливу забруднення повітря на здоров'я населення та санітарно-побутові умови його життя було запроваджено санітарні правила з охорони атмосферного повітря. Вони призначені для проектних будівельних та інших підприємств, установ та організацій, що займаються розміщенням, проектуванням, будівництвом нових, реконструкцією (технічним переозброєнням) та експлуатацією існуючих підприємств. Вони є нормативними документами, обов'язковими для дотримання. У складі будь-якого будівельного проекту повинні бути представлені матеріали про вплив проєктованих об'єктів на санітарний стан навколишнього середовища, погоджені з Генеральною схемою розвитку та розміщення продуктивних сил, схемами розвитку та розміщення галузей промисловості (галузеві схеми) та виробничих сил по економічних районах (територіальні схеми), техніко-економічними обґрунтуваннями (ТЕО) та розрахунками (ТЕР) доцільності будівництва об'єктів, схемами розселення районних планувань, генеральними планами та проектною містобудівною документацією. Заходи, що вживаються, повинні забезпечити дотримання ГДК шкідливих речовин на селітебних територіях та 0,8 ГДК у місцях масового відпочинку населення [17].

Вибір майданчика на будівництво об'єктів складає стадії ТЕО (ТЕР). Для нового будівництва та розширення існуючих об'єктів місце розташування вибирається з урахуванням аерокліматичної характеристики, рельєфу місцевості, природного провітрювання, а також закономірностей поширення промислових викидів в атмосферу та умов туманноутворення.

Для об'єктів, що є джерелами забруднення повітря, повинна бути організована санітарно-захисна зона (СЗЗ), шири на якій визначається

санітарною шкідливістю виробництва, що розміщується . Для СЗЗ створюється спеціальний проект організації та благоустрою.

4.4 Підготовчий період на будівельному майданчику

Вертикальне планування ділянки будівництва виконано на топографічній зйомці на підставі розбивочного плану та вирішено у зв'язку з прилеглою територією та планувальними рішеннями. Проектні позначки території намічені на основі умов максимального збереження природного рельєфу, відведення поверхневих вод та мінімального обсягу земляних робіт.

Вертикальне планування виконане методом проектних горизонталей.

Ухили поверхні від будівель вирішені у бік проїздів.

Відведення поверхневих вод вирішено відкритим способом по лотках проїздів до знижених місць природного рельєфу за межі ділянки та в існуючу канаву.

Цінні дерева та чагарники, що заважають виробництву будівельних робіт, викопують та пересаджують на нове місце або в охоронну зону на території будівельного майданчика.

Зелені насадження, що не підлягають вирубці або пересадці, обносять огорожею, а стволи дерев, що окремо стоять, оберігають від можливих пошкоджень відходами пиломатеріалів. Відразу після збирання території від пнів і стовбурів дерев вибирають уривки коренів із рослинного шару паралельними проходками корчувачів.

Вилучене коріння та залишки від дерев видаляють з розчищеної території для подальшого спалювання чи вивезення.

З будівельного майданчика мають бути прибрані валуни. Дрібні валуни завантажують у транспортні засоби, якщо вони вміщуються в ківш екскаватора, більші переміщують бульдозерами за межі зони робіт.

Від'єднання чи перенесення з майданчика існуючих інженерних мереж є важливим та обов'язковим елементом підготовки будівельного майданчика. До початку будівництва всі магістральні мережі мають бути винесені з майданчика

будівництва та прокладені за її межами, щоб забезпечити безперервне функціонування магістральних мереж.

4.5 Заходи щодо скорочення негативних впливів на навколишнє середовище під час будівництва та експлуатації об'єкта

Під час будівництва об'єкта передбачаються такі земле охоронні заходи:

- перед початком будівництва проводиться зняття рослинного шару ґрунту та його зберігання у гуртах;

- на території будмайданчика проектом мають передбачатися місця встановлення майданчика для складування будматеріалів.

Для скорочення негативного впливу об'єкта на довкілля будівельної організації необхідно дотримуватися низки вимог [18]:

- не допускати захаращення прилеглої території та ділянки будівництва будівельним сміттям;

- машини та механізми, що беруть участь у будівельному процесі, повинні бути технічно справні з метою запобігання попаданню паливно-мастильних матеріалів у ґрунт;

- збір побутового сміття в сміттєві контейнери, що встановлюються на спеціальному майданчику для сміття, з наступним вивезенням.

4.6 Благоустрій території

Рослинний ґрунт на майданчику будівництва зрізається на глибину 0,2 м і переміщається у спеціально виділене місце та складається. При роботі з рослинним ґрунтом слід обережати його від змішування з нижчим нерослинним ґрунтом від забруднення, розмиву та вивітрювання.

Зрізаний рослинний ґрунт використовується під озеленення майданчика.

Після завершення будівництва на території має бути прибрано будівельне сміття, виконано планувальні роботи та проведено благоустрій земельної ділянки:

- вертикальне планування території;

- будову проїздів та тротуарів;

- озеленення.

На вільних від забудови та покриттів просторах передбачається групова посадка дерев, чагарників, посів трав та влаштування квітників.

4.7 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.

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.

4.7.1 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.

4.7.2 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.

4.7.3 Порядок дій у разі пожежі

Якщо уникнути пожежі на підприємстві не вдалося, потрібно знати, як правильно діяти далі [20].

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:

- негайно зателефонувати за номером «101». Потрібно назвати свої ПІБ та надати оператору повну інформацію щодо пожежі, а саме: місце її

виникнення, кількість поверхів будівлі та місце розташування, загальну обстановку на об'єкті, наявність людей у зоні пожежі та за необхідності іншу допоміжну інформацію;

- у разі якщо пожежа сталася на підприємстві, слід негайно повідомити про неї директору або відповідальним за пожежну безпеку особам (черговим);
- за можливості здійснити заходи, спрямовані на гасіння пожежі як за допомогою спеціального протипожежного інвентарю, так і за допомогою первинних інструментів пожежогасіння (посипати місце пожежі піском, залити водою);
- допомогти людям залишити приміщення, де виникла пожежа, за наявності відповідних навичок або знань — надати домедичну допомогу постраждалим;
- за необхідності — викликати інші рятувальні служби (ДСНС, швидку медичну допомогу тощо).

Якщо пожежа виникла на підприємстві, посадова особа об'єкта, яка прибула до місця пожежі, зобов'язана [21]:

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

- вчинити дії, необхідні для збереження або евакуації матеріальних цінностей;
- зустріти представників оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, надати їм допомогу при під'єднанні техніки до зовнішніх джерел водопостачання.

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

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 [22].

4.7.4 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 загасить пожежу. При цьому залучіть на допомогу людей, які перебувають поруч.

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 холонокровність, не давайте поширюватися паніці. Допоможіть тим, хто скутий страхом і не може рухатися. Розмовляйте з ними спокійно та виразно, підтримуйте їх під руки.

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

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

4.8 Види вогнегасників

Щоб забезпечити пожежну безпеку, кожне підприємство необхідно оснастити вогнегасниками. Який тип обрати? На що звертати увагу при виборі вогнегасника? Допоможемо розібратися [23].

Будинки і приміщення різного призначення мають бути оснащені переносними або пересувними вогнегасниками. Тип вогнегасників та їх кількість обирають за такими критеріями:

- категорія виробничого та складського приміщення за вибухопожежною і пожежною небезпекою;
- клас можливої пожежі;
- придатність вогнегасника для гасіння пожежі певного класу та відповідність умовам його експлуатації;
- вогнегасна здатність вогнегасника конкретного типу;
- гранична захищена площа.

4.8.1 Класифікація вогнегасників

За мобільністю та масою виділяють такі типи вогнегасників [35]:

- переносними (вага яких не перевищує 20 кг);
- пересувними (вага яких становить не менше 20 кг, але і не більш 270 кг). Цей вид вогнегасників, зазвичай, облаштований ємністю для заливу протипожежної рідини, змонтованою безпосередньо на візку.

За способом подачі вогнегасної речовини розрізняють вогнегасники з:

- компактними струменями;
- розпиленими струменями (середній діаметр однієї краплі є більшим за 100 мкм);
- дрібнодисперсними розпиленими струменями (середній діаметр однієї краплі – до 100 мкм).

Принцип практично будь-якого сучасного вогнегасника базується на зберіганні вогнегасної речовини під високим тиском з можливістю його подальшого транспортування і використання в осередку загоряння. Головною особливістю вогнегасників є вогнегасний склад, від якого і залежить вся подальша характеристика вогнегасника.

Зазвичай вогнегасники мають однотипну конструкцію, наведену на рисунку 4.1, відмінності можуть бути тільки в запірно-пусковому механізмі, конструкції розтруба і наявності або відсутності додаткового балона зі стисненим повітрям у корпусі.

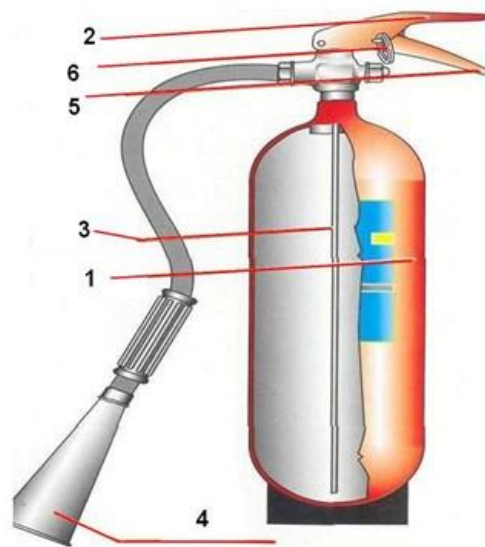


Рисунок 4.1. – Конструкція вогнегасника

1 - сталевий балон із зарядом порошку; 2 - запірно-пусковий механізм пістолетного типу; 3 - сифонна трубка; 4 - розтруб; 5 - рукоятка для перенесення; 6 - запобіжне кільце.

За категорією протипожежної речовини вогнегасники поділяються на такі види:

- водні;
- пінні, які розрізняються за характеристиками пінного потоку і можуть бути обладнані генераторами піни малої або середньої кратності;
- порошкові;
- газові;
- комбіновані.

За формою вивільнення протипожежної речовини виділяють такі види вогнегасників:

- закачні;
- пристрої з балоном стисненого чи зрідженого газу.

Залежно від величини робочого тиску використовують:

- вогнегасники малого тиску (робочий тиск до 2,5 МПа за температури навколишнього середовища $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$);
- вогнегасники високого тиску (робочий тиск вище 2,5 МПа за тієї ж температури).

Крім зазначених, існують також такі типи вогнегасників: що можуть бути перезаряджені або відремонтовані, і одноразові – тобто такі, які не підлягають перезарядженню.

4.8.2 Види вогнегасників за вогнегасною речовиною

Ефективність протипожежної речовини визначається такими факторами, як вплив на сповільнення горіння, охолодження вогню, ізолювання пожежі, а також змочувальними та піноутворювальними властивостями. Критичне значення має електропровідність протипожежної речовини при ліквідації пожежі під електричним струмом [8].

Порошкові вогнегасники

Завдяки високій здатності уповільнювати горіння протипожежні порошки станом на сьогодні вважаються одними з найефективніших інструментів ліквідації пожеж ступеня В і С, коли достатньо припинити зовнішнє горіння.

Порошки на основі фосфорноамонійних солей використовуються також при боротьбі з пожежами ступеня А за допомогою формування на поверхні розжарених матеріалів однорідної захисної плівки з розтоплених фосфатів.

Для ліквідації пожеж ступеня D за допомогою спеціальних порошоків необхідно обмежити доступ повітря до горючої речовини. Через невелику електропровідність протипожежні порошки є поширеним інструментом для ліквідації горіння обладнання, що перебуває під напругою.

Водяні вогнегасники та рідинні вогнегасники

Воду у форматі компактного або розпиленого струменя використовують при ліквідації пожеж ступеня А, а в тонкорозпиленому стані — також при пожежах ступеня В. Припинення горіння досягається переважно завдяки охолодженню температури речей та приміщень. Допомогає гасінню утворення водяної пари, яка діє в якості газової протипожежної речовини — інертного розріджувача горючих газів та повітря.

Для поліпшення функціональності води можна використовувати різні добавки або суміші активних речовин, що сприяють легкому розповсюдженню речовини в зоні пожежі.

Недоліком водних речовин є те, що в будь-якому вигляді, крім тонкорозпиленого, вони не можуть застосовуватись для ліквідації загорання електричного обладнання.

Газові вогнегасники

Газоподібні речовини застосовують для ліквідації зовнішнього полум'я. За характером гасіння вони поділяються на інертні розріджувачі та інгібітори горіння. Гасіння інертними розріджувачами відбувається внаслідок розрідження газового середовища і зменшення в ньому концентрації окисника, а гасіння інгібіторами горіння — за допомогою припинення хімічної реакції без впливу на температуру горіння.

Деякі газові речовини у рідкому або зрідженому стані (наприклад, діоксид вуглецю — CO₂) мають супровідну заморожувальну дію, а тому можуть застосовуватись також при ліквідації пожеж на поверхнях твердих матеріалів.

Під час викидання зрідженого CO₂ утворюється двошаровий струмінь, який складається з газу та переохолоджених твердих часток («снігу»).

Вуглекислотні вогнегасники не придатні для гасіння пожеж класу А.

Газові речовини не містять залишків і не призводять до забруднення приміщення, в якому сталася пожежа. Тому, незважаючи на доволі високу вартість таких речовин, їх доцільно використовувати при ліквідації пожежі в офісах, банківських установах, архівах музеїв, бібліотек тощо. Всі газові речовини придатні для гасіння електрообладнання.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Реконструкція з добудовою дитячого садка в селищі Брошнів-Осада

Будівництво розташоване на території Івано-Франківської області [26, 28, 33, 36].

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на монтаж устаткування, технологічних трубопроводів, контроль якості зварних з'єднань.

КНУ РЕКНму;

- Укладання трубопроводів з двошарових гофрованих труб "КОРСІС" для безнапірної каналізації. СОУ Б Д.2.2-33090871-001: 2012;

- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно - будівельні роботи. КНУ РЕКНр;

- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. КНУ РЕКНб;

- Будівельні матеріали, вироби і конструкції;

- Перевезення ґрунту і сміття;

- Каталог поштучних виробів, конструкцій, типових вузлів і деталей;

- Устаткування і матеріали;

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

даними Мінрегіонбуду України .

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

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

- | | | |
|--|---------|---|
| 1. Показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд
(С15 = 1), Настанова [4.18 - 4.23] | 0,95000 | % |
| 2. Показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період | 0,45000 | % |

(K = 0,9), Настанова [4.25]

3.	Відсоток для визначення ліміту коштів на утримання служби замовника, Настанова [4.32]	1,00	%
4.	Відсоток для визначення ліміту коштів на здійснення технічного нагляду, Настанова [4.32]	1,50	%
5.	Показник для визначення вартості проектних робіт, Настанова [4.34]	6,83	%
6.	Показник витрат на покриття ризиків усіх учасників будівництва, Настанова [4.40]	2,50	%
7	Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у ..		
8.	Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, Настанова [4.41]	1,322	
9.	Показник для визначення розміру кошторисного прибутку, Настанова [4.38]	18,11	грн./люд.год
1	Показник для визначення розміру адміністративних витрат, Настанова [4.39]	5,06	грн./люд.год

Загальна кошторисна трудомісткість	216,34615	тис.люд.год
Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах	220,7561	тис.люд.год
Загальна кошторисна заробітна плата	23 019,6913	тис.грн.
Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 171,17 люд.год та розряді робіт 3,8)	18000,00	грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком:	243 875,907	тис.грн.
у тому числі:		
будівельні роботи -	187 939,218	тис.грн.
вартість устаткування -	-	тис.грн.
інші витрати -	15 290,6898	тис.грн.
податок на додану вартість -	40 645,9827	тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 243 875,88415 тис. грн.

В тому числі зворотних сум 57,32769 тис. грн.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

Реконструкція з добудовою дитячого садка в селищі Брошнів-Осада

Складений за поточними цінами станом на 22 лютого 2026 р.

№ Ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			Будівельних робіт	устаткування , меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	02-01	Глава 2. Об'єкти основного призначення Реконструкція з добудовою дитячого садка в селищі Брошнів-Осада	93 584,8058	-	-	93 584,8058
		Разом по главі 2:	93 584,8058	-	-	93 584,8058

		Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, водовідведення, тепlopостачання та газопостачання				
2	06-01	Зовнішні мережі водопостачання	1 703,88415	-	-	1 703,88415
3	06-02	Зовнішні мережі каналізації (водовідведення)	1 900,8228	-	-	1 900,8228
Разом по главі 6:			3 604,73049	-	-	3 604,73049
		Глава 7. Благоустрій та озеленення території				
4	07-01	Мережа зовнішнього освітлення	1 828,77646	-	-	1 828,77646
5	07-02	Благоустрій території	21 671,8892	-	-	21 671,8892
Разом по главі 7:			21 671,8892	-	-	21 671,8892
Разом по главах 1-7:			120 690,2298	-	-	120 690,2298
		Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди				
6	Настанова [4.18 - 4.23]	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	1 146,54461	-	-	1 146,54461
Разом по главі 8:			1 146,54461	-	-	1 146,54461

		Разом по главах 1-8:	121 836,8304	-	-	121 836,8304
		Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати				
7	Настанова [4.25]	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період (0,5X0,9)%	548,2612	-	-	548,2612
		Разом по главі 9:	548,2612	-	-	548,2612
		Разом по главах 1-9:	122 385,0913	-	-	122 385,0913
		Глава 10. Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				
8	Настанова [4.32]	Кошти на утримання служби замовника (1 %)	-	-	1 223,8151	1 223,8151
9	Настанова [4.32]	Кошти на здійснення технічного нагляду (1,5 %)	-	-	1 835,7735	1 835,7735
		Разом по главі 10:	-	-	3 059,64415	3 059,64415
		Глава 12. Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд				
10	Настанова [4.34]	Вартість проектних робіт	-	-	10 214,56107	10 214,56107

11	Настанова [4.34]	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	375,03692	375,03692	
12	Настанова [4.35]	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-	
<hr/>			<hr/>			<hr/>	
		Разом по главі 12:	-	-	10 589,65338	10 589,65338	
		Разом по главах 1-12:	122 385,0913	-	13 649,26153	136 034,3907	
	Настанова [4.38]	Кошторисний прибуток (П)	4 653,3828	-	-	4 653,3828	
	Настанова [4.39]	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	1 300,16769	1 300,16769	
	Настанова [4.40]	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	3 059,64415	-	341,21492	3 400,85907	
	Розрахунок N П-145	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	57 841,15846	-	-	57 841,15846	
		Разом	187 939,1769	-	15 290,68984	203 229,9221	
	Настанова [4.43]	Податок на додану вартість	-	-	40 645,98369	40 645,98369	
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	187 939,1769	-	55 936,67538	243 875,8836	
		Зворотні суми	-	-	-	57,32769	
		у тому числі:					

Настанова [3.39]	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	57,32769
---------------------	--	---	---	---	----------

ВИСНОВКИ

У бакалаврській роботі на основі чинних будівельних норм розроблено проект реконструкції з добудовою двоповерхового корпусу дитячого садка в смт Брошнів-Осада Калуського району Івано-Франківської області. Результати проведеного проектування дозволяють зробити такі висновки:

1. **Архітектурно-планувальні рішення:** Виконано перепланування існуючої будівлі та запроектовано нову двоповерхову прибудову, яка приєднується до існуючого корпусу. Це забезпечує розширення місткості закладу на 40 місць (2 групи). Просторові та планувальні рішення повністю відповідають санітарним нормам та правилам безпеки перебування дітей (ДБН В.2.2-4:2018). Для забезпечення теплотехнічних вимог розраховано шар зовнішнього утеплення стін мінераловатними плитами товщиною 120 мм опір теплопередачі $R > 3.3 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$).

2. **Конструктивні рішення та розрахунки:**

○ Проведено статичний розрахунок монолітного залізобетонного безбалкового перекриття добудови товщиною $h_{пл} = 180 \text{ мм}$ (бетон класу С20/25, поздовжня робоча арматура класу А500С). Розрахунковий згинальний момент у середньому прольоті визначено з урахуванням граничних постійних та тимчасових навантажень. Робочу арматуру прийнято у вигляді сітки зі стрижнів $\varnothing 10$ з кроком 150 мм в обох напрямках.

○ Розраховано залізобетонні колони перерізом 350 x 350 мм на стиск з урахуванням випадкового ексцентриситету. Прийнято поздовжнє армування 4 $\varnothing 16$ А500С.

○ Особливу увагу приділено деформаційному примиканню нового корпусу до існуючого. Запроектовано осадовий шов завширшки $\delta = 30 \text{ мм}$, заповнений еластичними гідрофобними прокладками та герметиками, що нівелює ризики появи тріщин від нерівномірного просідання ґрунтів під старим та новим фундаментами.

3. **Технологія та організація будівництва:**

- Розроблено послідовність виконання будівельно-монтажних робіт, яка мінімізує вплив будівельних процесів на експлуатацію існуючого корпусу дитсадка.

- Складено технологічні карти на улаштування монолітного каркаса та фасадне утеплення за «мокрим» методом. Підібрано ефективні засоби механізації: автомобільний кран КТА-25 та автобетононасос.

- За календарним графіком тривалість будівництва становить 135 робочих днів при раціональному суміщенні процесів. Коефіцієнт нерівномірності руху робочої сили є близьким до одиниці, що свідчить про планомірний розподіл ресурсів. Будгенплан розроблено з урахуванням обмеженого простору ділянки та безпеки руху пішоходів поза зоною дії стріли крана.

4. **Охорона праці та цивільний захист:**

- Опрацьовано комплекс заходів безпеки при зведенні монолітного каркаса (встановлення опалубки на висоті, робота з бетонною сумішшю під тиском).

- Розроблено посадову інструкцію штукатура-фасадника з урахуванням специфіки робіт з риштувань при улаштуванні мокрого фасаду.

- Детально розглянуто заходи електробезпеки на будмайданчику (заземлення за схемою TN-S, використання ПЗВ) та пожежної безпеки (розміщення пожежних щитів, дотримання протипожежних розривів).

5. **Економічний розділ:** На основі локальних кошторисів та зведеного кошторисного розрахунку, виконаного у програмі АВК-5, загальна вартість реконструкції з добудовою дитячого садка в Брошнів-Осаді становить 22 845 430 грн. Отримані техніко-економічні показники доводять високу інвестиційну привабливість проекту в порівнянні зі спорудженням нового ДНЗ.

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.