

Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова
ННІ Архітектури, містобудування та дизайну
кафедра Міського будівництва та територіального планування

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

на тему:

«Планування та благоустрій кварталу по вулиці Волинській у місті Тернопіль»

Виконав здобувач 4 курсу

Групи МБГ 2022-1

Галузь знань 19 Архітектура та
будівництво

Спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

Освітня програма «Міське будівництво та
господарство»


Білогрудов Геннадій Миколайович

Керівник к.т.н., доцент Вяткін К.І.

Рецензент PhD, ст. викладач Вишневський Д.С.

Харків – 2026

Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну
Кафедра міського будівництва та територіального планування
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Освітня програма Міське будівництво та господарство


ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
проф. Завальний О.В.
« 15 » червня 2026 року

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Білогрудову Геннадію Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема проекту (роботи) Планування та благоустрій кварталу по вулиці Волинській у місті Тернопіль

керівник проекту (роботи) к.т.н., доцент Вяткін К.І.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 17.04.2026 р. № 338-03

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 15 червня 2026

3. Вихідні дані до проекту (роботи) завдання кафедри міського будівництва та територіального планування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Архітектурна частина, Планувальна частина, Конструктивна частина, Технологічна частина, Охорона праці, Економічна частина

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Ситуаційний план, Опорний план – 1 ар., Генеральний план – 1 ар., Схема вертикального планування та схема благоустрою – 1ар., Схема функціонального зонування та транспорту -1ар.,
Архітектура - 1арк., ТБВ - 1арк., Конструкція-1арк.

6. *Консультанти розділів проекту (роботи)*

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурна	к.т.н., доцент Вяткін К.І.		
Планувальна	к.т.н., доцент Вяткін К.І.		
ТБВ	к.т.н., доцент Шаповал С.В.		
БК	к.т.н., доцент Казімагомедов Ф.І.		
Охорона праці	к.т.н., доцент Серіков Я.О.		
Економіка	к.т.н., доцент Серьогіна Д.О.		

7. Дата видачі завдання 28 травня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Архітектурно-будівельна частина	28.05.2026	
2.	Опорний план	30.05.2026	
3.	Генеральний план	02.06.2026	
4.	Конструктивні креслення	02.06.2026	
5.	Технологія будівельного виробництва	05.06.2026	
6.	Охорона праці	05.06.2026	
7.	Економіка	07.06.2026	
8.	Передзахист	15.06.2026	

Здобувач



Білогрудов Г.М.

Керівник проекту (роботи)



Вяткін К.І.

Зміст

Розділ 1 Планувальна частина	6
1.1 Чинне положення	6
1.2 Генеральний план	7
1.3 Функціональне зонування	12
1.4 Вертикальне планування	13
1.5 Благоустрій регіону	21
Розділ 2 Архітектурно-будівельна частина	23
2.1 Вихідні дані	23
2.2 Функціонально-технологічні вимоги	24
2.3 Облаштування виробничих та функціональних приміщень у дошкільних навчальних закладах	25
2.4 Інженерне обладнання будинків	29
2.4.1 Поводження з побутовими відходами	29
2.4.2 Водопостачання та водовідведення	29
2.4.3 Теплопостачання, опалення та вентиляція	31
2.4.4 Електропостачання, електрообладнання та електроосвітлення	35
2.5 Системи зв'язку, інформаційні мережі та сигналізація	37
2.6 Пожежна безпека	39
2.7 Санітарно-гігієнічні вимоги (безпека життя і здоров'я)	44
2.7.1 Інсоляція, орієнтація, природне освітлення та захист приміщень від перегріву	44
2.7.2 Об'ємно-планувальне рішення будівлі закладу дошкільної освіти	45
Розділ 3 Конструктивна частина	46
3.1 Конструктивна схема будівлі	46
3.2 Розрахунок та конструювання збірних залізобетонних сходів	46
3.3 Визначення навантаження та зусиль	47
3.4 Попереднє призначення поперечних розмірів сходового маршу	48
3.5 Визначення площі поперечного перерізу поздовжньої арматури	48
3.6 Розрахунок похилого перерізу за поперечною силою	49

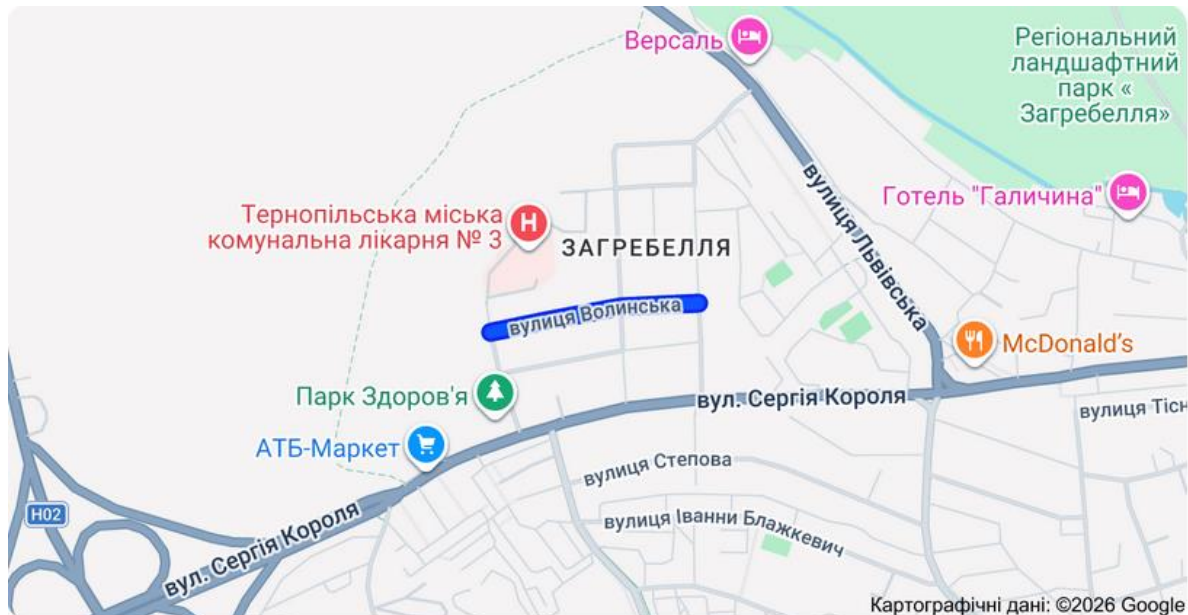
3.7 Розрахунок та конструювання збірних залізобетонних сходових площадок	51
3.7.1 Розрахунок плити сходової площадки за першою групою граничних станів (на міцність)	53
Розділ 4. Технологія будівельного виробництва.....	58
4.1 Обсяги будівельно-монтажних робіт та їх трудомісткість	58
4.2 Земляні роботи.....	59
4.3 Контроль якості монтажних робіт	60
4.4 Внутрішні та зовнішні опоряджувальні роботи.....	62
4.5 Аналіз параметрів будівництва та вибір монтажного крана	67
4.6 Потреба в матеріально-технічних ресурсах.....	69
4.7 Технологічна карта.....	70
4.8 Вимоги безпеки.....	72
4.9 Організація монтажно-будівельних робіт.....	73
Розділ 5 Охорона праці	80
5.1 Загальні положення у сфері охорони праці	80
5.2 Організація охорони праці.....	82
5.3 Огорожа будівельного майданчика	83
5.4 Освітлення будівельного майданчика	84
5.5 Санітарно-побутове забезпечення та організація складського господарства на будівельному майданчику	86
5.6 Пожежна безпека на будівельному майданчику	87
Розділ 6. Економічна частина.....	89

Розділ 1 Планувальна частина

Ділянка, відведена під будівництво житлового масиву, розташована по вул. Привокзальній у місті Тернопіль.

Межі земельної ділянки визначаються таким чином:

- з південного боку ділянка межує з існуючою житловою забудовою по вул. Привокзальній;
- з північного боку межує з територією житлової забудови та автомобільною дорогою державного значення Р-06;
- зі східного боку межа проходить уздовж автомобільної дороги державного значення Р-06;
- із західного боку ділянка межує з територією житлової забудови вздовж дороги Сергія Короля.



1.1 Чинне положення

Земельна ділянка, відведена під будівництво житлового масиву, розташована по вул. Волинській у м. Тернопіль.

Загальна площа території проектування становить 14,0 га. Рельєф ділянки характеризується незначним перепадом висот із загальним ухилом у північно-східному напрямку. Абсолютні відмітки поверхні змінюються в межах від 32,5 м до 36,0 м.

Межі земельної ділянки визначаються таким чином:

- з південного боку ділянка межує з територією існуючої житлової забудови по вул. Олімпійській;
- з північного боку – з територією житлової забудови та автомобільною дорогою державного значення Р-06;
- зі східного боку межа проходить уздовж автомобільної дороги державного значення Р-06;
- із західного боку ділянка межує з територією житлової забудови вздовж дороги Дружби Народів.

Природно-кліматичні та інженерно-геологічні умови території характеризуються такими показниками:

- кліматичний район – помірно континентальний;
- район за вологістю повітря – помірно вологий;
- зона вологості – суха;
- найвищий рівень ґрунтових вод – 4,8 м від поверхні землі;
- нормативна глибина снігового покриву – 1,0 м.

Розрахункові температурні характеристики зовнішнього повітря становлять:

- абсолютна мінімальна температура зовнішнього повітря – мінус 31,4 °С;
- середня температура найбільш холодної доби – мінус 28,7 °С;
- середня температура найбільш холодного триденного періоду – мінус 24,2 °С;
- середня температура найбільш холодної п'ятиденки – мінус 22,9 °С.

Інсоляційний режим території є сприятливим та відповідає вимогам щодо забезпечення нормативної тривалості природного освітлення житлової забудови.

1.2 Генеральний план

Загальна площа території кварталу, що проєктується, становить 14,0 га. На момент розроблення проєкту на відведеній території відсутні існуючі будівлі та споруди [1].

Проєктом передбачено комплексне планувальне вирішення території житлового кварталу, яке включає:

- розміщення багатоповерхових та середньоповерхових житлових будинків із визначенням їх функціонального призначення;
- розташування закладу дошкільної освіти;
- формування мережі внутрішньоквартальних проїздів та під'їздів до житлових будинків;
- благоустрій та озеленення прибудинкових територій;
- раціональне функціональне зонування території відповідно до чинних нормативних вимог.

Для забезпечення транспортного обслуговування кварталу та доступу спеціалізованого транспорту передбачено мережу проїздів і майданчиків. Проектні рішення забезпечують нормативний під'їзд пожежно-рятувальної техніки до всіх будівель і споруд.

Поздовжні та поперечні профілі проїздів ув'язані з вертикальним плануванням території. Поздовжні ухили проїздів і майданчиків прийняті в межах від 0,004 до 0,029. Ширина основних внутрішньоквартальних проїздів становить 7,0 м та передбачає двосхилий поперечний профіль. Ширина смуги руху в одному напрямку становить 3,5 м.

Конструкція дорожнього одягу передбачає влаштування двошарового асфальтобетонного покриття по щебеневій основі. Проїзди та майданчики обмежуються бортовими бетонними каменями. Радіуси заокруглень проїздів прийнято в межах від 5,0 до 15,0 м.

Вертикальне планування території виконано за принципом суцільного планування з урахуванням проектних відміток будівель, споруд, проїздів і майданчиків. Для забезпечення стійкості рельєфу та нормативних ухилів передбачено влаштування підпірних стінок і укосів [2].

Функціональна організація території передбачає чітке зонування кварталу. Відстані між житловими будинками прийнято відповідно до вимог чинних нормативних документів у сфері містобудування. Планувальні рішення забезпечують нормативну тривалість інсоляції житлових та громадських будівель.

Відведення поверхневих вод передбачається до мережі дощової каналізації. Рішення з вертикального планування забезпечують організоване та безперешкодне відведення атмосферних опадів з території кварталу [3].

Площі функціональних зон, розміри земельних ділянок окремих елементів забудови, а також параметри об'єктів повсякденного обслуговування населення визначаються з урахуванням розрахункової чисельності мешканців кварталу. У зв'язку з цим на початковому етапі проєктування здійснюється визначення прогнозованої чисельності населення.

Розрахункова чисельність населення кварталу визначається за формулою:

$$N = T \times \rho,$$

де:

N – розрахункова чисельність населення, осіб;

T – площа території житлової забудови, га;

ρ – щільність населення житлової забудови, осіб/га.

Розрахунок щільності населення та підприємств обслуговування

Розрахункова чисельність населення житлового кварталу визначається на підставі прийнятої щільності населення та площі території житлової забудови.

Розрахункова щільність населення житлового кварталу на рівні 250 осіб/га прийнята відповідно до вихідних даних проєкту. Загальна розрахункова чисельність населення кварталу становить 3 000 осіб.

Для забезпечення потреб населення проєктом передбачається розміщення об'єктів громадського обслуговування відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» [11].

В межах кварталу та прилеглих територій передбачається забезпечення населення такими об'єктами громадського обслуговування:

1. Заклад дошкільної освіти

- одиниця виміру – місце;
- розрахункова норма – 38 місць на 1000 жителів;
- потреба для населення кварталу – 114 місць.

2. Заклад загальної середньої освіти

- одиниця виміру – місце;
- розрахункова норма – 108 місць на 1000 жителів;
- потреба для населення кварталу – 324 місць.

3. Підприємства роздрібної торгівлі

- одиниця виміру – м² торговельної площі;
- розрахункова норма – 80 м² на 1000 жителів;
- потреба – 240 м².

4. Підприємства непродовольчої торгівлі

- одиниця виміру – м² торговельної площі;
- розрахункова норма – 150 м² на 1000 жителів;
- потреба – 450 м².

5. Підприємства побутового обслуговування

- одиниця виміру – м² площі;
- розрахункова норма – 9 м² на 1000 жителів;
- потреба – 27 м².

6. Відділення поштового зв'язку

- одиниця виміру – об'єкт;
- розрахункова норма – 1 об'єкт на житловий район;
- потреба – 1 об'єкт.

7. Відділення фінансового обслуговування

- одиниця виміру – об'єкт;
- розрахункова норма – 1 об'єкт на житловий район;
- потреба – 1 об'єкт.

8. Заклади громадського харчування

- одиниця виміру – посадкове місце;
- розрахункова норма – 40 місць на 1000 жителів;
- потреба – 120 місць.

9. Аптечний заклад

- одиниця виміру – об'єкт;

- розрахункова норма – 1 об'єкт на мірорайон;
- потреба – 1 об'єкт.

10. Об'єкт тимчасового та постійного зберігання транспортних засобів

- одиниця виміру – машино-місце;
- розрахункова норма – 10–15 машино-місць на 100 жителів;
- потреба – від 300 до 450 машино-місць.

Техніко-економічні показники

№	Найменування показника	Одиниця виміру	Значення
1	Площа ділянки в межах відведення (Пд)	га	12
2	Площа забудови (Пз)	м ²	46 798,3
3	Площа проїздів і майданчиків (Ппр)	га	3,1
4	Площа озеленення (Поз)	га	4,2
5	Коефіцієнт забудови (Кз)	%	39
6	Коефіцієнт озеленення території (Коз)	%	35
7	Коефіцієнт використання території (Ку)	%	98

Коефіцієнт забудови (Кз) визначається за формулою:

$$K_z = (P_z / P_d) \times 100 \%,$$

де P_z – площа забудови, м²;

P_d – площа території ділянки, м²

Коефіцієнт озеленення території (Коз) визначається за формулою:

$$K_{oz} = P_{oz} / P_d \times 100\%$$

де P_{oz} — площа озелених територій, га;

P_d — площа ділянки в межах відведення, га.

Коефіцієнт використання території (Ку):

$$K_u = (P_z + P_{pr}) / P_d \times 100\%$$

де: P_z — площа забудови, га;

$P_{пр}$ — площа проїздів і майданчиків, га;

$P_{д}$ — площа ділянки в межах відведення, га.

1.3 Функціональне зонування

Територія житлового району поділяється на функціональні зони відповідно до їх містобудівного призначення [2]:

1. Житлова зона
2. Зона громадського обслуговування
3. Зона озеленених територій загального користування
4. Зона об'єктів підприємницької та громадської активності
5. Зона інженерної інфраструктури та технічного обслуговування

Житлова зона включає багатопверхову та середньопверхову житлову забудову з прибудинковими територіями.

Зона громадського обслуговування передбачає розміщення об'єктів соціальної інфраструктури, зокрема закладу дошкільної освіти, закладів охорони здоров'я, об'єктів інформаційного та соціального обслуговування, а також відкритих автостоянок.

Зона озеленених територій загального користування включає елементи ландшафтної організації: партерні насадження, клумби, водні елементи декоративного типу (фонтани), а також деревно-чагарникові насадження, розміщені вздовж пішохідних зв'язків та у рекреаційних просторах. Формування зелених насаджень здійснюється як у вигляді поодиноких, так і групових посадок відповідно до принципів ландшафтної композиції.

Зона об'єктів підприємницької та громадської активності включає підприємства торговельного, побутового та сервісного призначення, зокрема торговельні центри, об'єкти роздрібної торгівлі, заклади харчування, аптечні пункти, підприємства побутового обслуговування, а також інші об'єкти сервісної інфраструктури (перукарні, заклади сфери послуг, ремонтні майстерні тощо).

Зона інженерної інфраструктури та технічного обслуговування охоплює об'єкти інженерного забезпечення житлового району, зокрема газорозподільні

пункти, теплові пункти, насосні станції, електропідстанції та інші елементи систем життєзабезпечення будівель і споруд.

1.4 Вертикальне планування

Вертикальне планування вулиць

1) Вулиця Волинська

Визначення чорних відміток виконується методом інтерполяції на основі вихідної топографічної основи в діапазоні природного рельєфу ділянки від 143,20 м до 149,80 м. На схемі вертикального планування у вузлових точках перетину осей вулиць і проїздів, а також у характерних точках зміни рельєфу (переломах профілю), визначаються чорні відмітки, після чого наносяться проєктні (червоні) відмітки.

Поздовжній ухил між розрахунковими точками визначається за формулою:

$$i = (H_{кр} - H_{поч}) / L,$$

де $H_{поч} = 143,20$ м – проєктна (червона) відмітка на початку розрахункової ділянки вулиці;

$H_{кр} = 149,80$ м – проєктна (червона) відмітка в кінці розрахункової ділянки вулиці;

$L = 330,0$ м – розрахункова відстань (довжина) між точками.

Розрахований поздовжній ухил становить: $i = 0,020$.



1. Визначення відстані до першої характерної горизонталі виконується за розрахунковою залежністю:

$$a = (H_A - H_1) / i$$

Підставляємо вихідні дані:

$$a = (149,8 - 149,7) / 0,02 = 5,00\text{м}$$

де a – відстань до першої характерної горизонталі, м;

H_A , H_1 – відмітки розрахункової точки A та найближчої характерної горизонталі, м;

i – поздовжній ухил проїзної частини (безрозмірна величина).

Розрахунок виконується з метою визначення положення точок перетину рельєфу з проєктною поверхнею для забезпечення нормативного формування поздовжнього профілю та організації поверхневого водовідведення.

2. Відстань між характерними горизонталями на плані визначається за розрахунковою залежністю:

$$d = \Delta h / i = 0,1 / 0,02 = 5,00 \text{ м}$$

де d – відстань між характерними горизонталями на плані, м;

Δh – крок горизонталей рельєфу, м;

i – поздовжній ухил проєктної поверхні (безрозмірна величина).

Розрахунок виконується для графічного визначення інтервалу між горизонталями на плані вертикального планування та забезпечення коректного відображення рельєфу і проєктних ухилів

3. Розрахунок відхилень горизонтальних ліній у межах проїзної частини вулиці виконується з урахуванням прийнятого поздовжнього ухилу та кроку горизонталей рельєфу.

Визначення просторового зміщення горизонталей дозволяє забезпечити коректне графічне відображення рельєфу та проєктних відміток у схемі вертикального планування, а також перевірити відповідність ухилів умовам організації поверхневого водовідведення [10].

Розрахунок виконується на основі залежності між поздовжнім ухилом проїзної частини та інтервалом горизонталей, що визначається раніше:

$$L = (B \times q) / (2 \times i) = (7,5 \times 0,020) / 2(\times 0,020) = 3,75,$$

де $B = 7,5$ м – повна ширина проїзної частини житлової вулиці (згідно з ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів»);

$q = 0,020$ – прийнятий нормативний поперечний ухил проїзної частини (20 ‰);

$i = 0,020$ – прийнятий поздовжній ухил проїзної частини.

Отримане значення використовується для побудови схеми горизонталей у межах проїзної частини вулиці та забезпечення графічної ув'язки планувальних і висотних рішень.

4. Визначення кроку (інтервалу) горизонталей у межах бокових укосів виконується на основі співвідношення між висотою перетину рельєфу та поздовжнім ухилом проєктної поверхні.

Розрахункова залежність має вигляд:

$$\alpha_{\text{бк}} = h_{\text{бк}}/i$$

Підставляючи вихідні дані, отримуємо:

$$\alpha_{\text{бк}} = 0,15 / 0,020 = 7,5 \text{ м}$$

де $\alpha_{\text{бк}}$ – інтервал горизонталей у межах бічних укосів, м;

$h_{\text{бк}}$ – висота (перепад) у межах бічного укосу, м. $h_{\text{бк}} = 0,15$ м;

i – поздовжній ухил проєктної поверхні.

Отримане значення використовується для побудови та уточнення положення горизонталей у зонах бокових укосів проїзної частини з метою забезпечення коректного графічного відображення рельєфу та стабільного поверхневого водовідведення.

5. Визначення горизонтальних відхилень у межах зеленої зони виконується на основі прийнятого поздовжнього ухилу та висотного кроку горизонталей. Розраховані значення застосовуються для побудови планової схеми горизонталей та забезпечення коректного відображення рельєфу в межах озелених територій.

6. Розрахунок відхилень горизонтальних ліній у межах тротуарів виконується з урахуванням проєктних ухилів пішохідних поверхонь та нормативних вимог до організації поверхневого водовідведення. Отримані значення використовуються для графічного формування вертикального профілю тротуарів і забезпечення безпечних умов пересування.

7. Побудова горизонталей завершується їх графічним з'єднанням у єдину систему із забезпеченням безперервності рельєфу та узгодженості планувальних і висотних рішень у межах проєктної території. Отримана схема використовується для подальшої розробки вертикального планування та ув'язки з елементами вулично-дорожньої мережі і благоустрою.

2. Вулиця Дружби Народів

1. Визначення поздовжнього ухилу між розрахунковими точками виконується за різницею планувальних відміток та довжиною ділянки:

$$i = (147,165 - 145,83) / 267 = 0,005$$

2. Визначення відстані між основними горизонталями на плані виконується за залежністю:

$$d = 0,1 / 0,005 = 20,00 \text{ м}$$

3. Визначення положення горизонталей у межах проїзної частини виконується на основі розрахованого інтервалу d з урахуванням геометрії поперечного профілю та умов організації поверхневого водовідведення.
4. Розрахунок інтервалу горизонталей у межах бортового каменю (бічних елементів дорожнього одягу) виконується за залежністю:

$$\alpha_{\text{бк}} = 0,15 / 0,005 = 30,00 \text{ м}$$

5. Визначення горизонтальних відхилень у межах зеленої зони виконується аналогічно з урахуванням прийнятих проєктних ухилів озелених територій та забезпечення організованого поверхневого стоку.
6. Розрахунок відхилень горизонталей у межах тротуарів виконується з урахуванням поздовжніх і поперечних ухилів пішохідних покриттів та вимог безпеки руху пішоходів.
7. Побудова горизонталей завершується їх графічним з'єднанням у єдину безперервну систему, що відображає проєктну поверхню території та забезпечує узгодженість усіх елементів вертикального планування.

3. Вертикальне планування перехрестя

1. Визначення опорної (базової) точки виконується у вузловій частині перехрестя на основі вертикального планування головної вулиці з ув'язкою з планувальними відмітками суміжних проїздів.
2. Прийнята розрахункова довжина ділянки перехрестя становить 60 м.

3. На плані вертикального планування наносяться проєктні відмітки характерних точок у місцях примикання другорядних вулиць до лоткової частини (А, В, С), а також відповідні точки на краю проїзної частини головної дороги (А', В', С').

Вихідні відмітки:

$$H_{A'} = 147,85\text{м};$$

$$H_{B'} = 147,60\text{м};$$

$$H_{C'} = 147,40\text{м}.$$

Розрахунок проєктної відмітки:

$$H_A = H_B = H_{A'} - (q \times b) = 147,85 - (0,020 \times 3,75) = 147,775 \text{ м}.$$

4. Визначення ухилів характерних напрямків (ВВ', СС' та лінії хребта А'В) виконується за різницею відміток між опорними точками та відповідними відстанями:

$$d_{AA'} = \Delta h / i_{AA'} = 0,1 / 0,010 = 10,00 \text{ м}$$

$$d_{BB'} = \Delta h / i_{BB'} = 0,1 / 0,005 = 20,00 \text{ м}$$

$$d_{CC'} = \Delta h / i_{CC'} = 0,1 / 0,016 = 6,25 \text{ м}$$

5. Однойменні горизонталі з'єднуються прямими лініями з урахуванням безперервності проєктної поверхні та забезпечення організованого водовідведення.
6. Визначення інтервалу горизонталей у зоні бортового каменю (ВВ') виконується за залежністю:

$$\alpha_{\text{бк}} = 0,15 / 0,005 = 30,00 \text{ м}$$

7. Визначення горизонтальних відхилень у межах зеленої зони виконується з урахуванням прийнятих ухилів озелених територій та вимог до поверхневого водовідведення.
8. Розрахунок відхилень горизонталей у межах тротуарів виконується аналогічно з урахуванням пішохідних ухилів. Для ділянки SS':

$$d_{SS'} = \Delta h / i_{\text{тр}'} = 0,1 / 0,008 = 12,50 \text{ м}$$

Результати розрахунків використовуються для побудови узгодженої схеми вертикального планування перехрестя з забезпеченням безперервності рельєфу та нормативного водовідведення.

4. Вертикальне планування міжквартального проїзду

Вертикальне планування міжквартального проїзду виконується на основі опрацювання планувальної та висотної організації території з урахуванням існуючого рельєфу, проєктних відміток та вимог до забезпечення поверхневого водовідведення.

1. На плані вертикального планування визначаються та наносяться чорні (існуючі) відмітки у характерних точках – на осях проїздів, у вузлах перетину вулично-дорожньої мережі, а також у точках зміни напрямку та конфігурації проїзду. На основі прийнятих проєктних рішень встановлюються червоні (проєктні) відмітки. Між ними визначаються поздовжні ухили та характерні перепади рельєфу.

2. Виконується ув'язка поздовжнього профілю проїзду з поперечними ухилами проїзної частини. На основі цього аналізу визначаються відхилення горизонталей від проєктних поперечних ухилів з метою забезпечення нормативного формування поверхні дорожнього покриття та організації водовідведення.

3. Побудова горизонталей виконується шляхом їх послідовного з'єднання у місцях зміни напрямку проїзду та на перетинах із іншими елементами вулично-дорожньої мережі, забезпечуючи безперервність проєктної поверхні та узгодженість вертикального планування в межах кварталу.

Приклад розрахунків вертикального планування та ув'язки планувальних відміток [9]:

1. Визначення поздовжнього ухилу

$$i = (149,41 - 147,61) / 120,0 = 0,015$$

2. Визначення відстані між основними горизонталями на плані

$$d = 0,1 / 0,015 = 6,67 \text{ м}$$

Отримане значення використовується для побудови схеми горизонталей та визначення їх просторового розташування у межах проїзної частини.

3. Визначення відхилень горизонтальних ліній у межах проїзної частини

Розрахунок виконується на основі визначеного інтервалу d з урахуванням поздовжнього та поперечного ухилів дорожнього покриття з метою забезпечення нормативного водовідведення.

4. Визначення інтервалу горизонталей у зоні бортового каменю

$$\alpha_{\text{бк}} = 0,15 / 0,015 = 10,00 \text{ м}$$

Отримане значення характеризує положення горизонталей у зоні бортового обмеження проїзної частини.

5. Розрахунок відхилень горизонталей у межах тротуарів

Визначення виконується з урахуванням поперечних ухилів пішохідних зон та вимог безпечного відведення поверхневих вод.

6. Побудова горизонталей

Горизонтальні лінії з'єднуються між собою у межах проєктної території з урахуванням зміни напрямків проїздів, перехресть та характерних точок рельєфу, що забезпечує безперервність проєктної поверхні.

5. Встановлення в'їзних позначок, кутових точок та відміток поверхів

1. Вхідна (опорна) відмітка будівлі приймається на основі графічного аналізу вертикального планування території:

$$H_1 = 147,60 \text{ м.}$$

2. Визначення відмітки другої точки з урахуванням поперечного ухилу проїзної частини:

$$H_2 = H_1 - i_{\text{пор}} \cdot B / 2 = 147,60 - 0,020 \times 7,5 / 2 = 147,525 \text{ м.}$$

3. Визначення відмітки бортового каменю:

$$H_3 = H_2 + h_{\text{бк}} = 147,525 + 0,15 = 147,675 \text{ м.}$$

4. Визначення відмітки входу з урахуванням відстані до будівлі:

$$H_4 = H_3 + b' \times i' = 147,675 + 10,0 \times 0,015 = 147,825 \text{ м}$$

5. Визначення відмітки рівня входу:

$$H_{\text{входу}} = H_4 + 0,15 = 147,825 + 0,15 = 147,975 \text{ м}$$

6. Визначення відмітки підлоги першого поверху:

$$H_{\text{підлоги}} = H_{\text{входу}} + 0,15 \times n = 147,975 + 0,15 \times 6 = 148,875 \text{ м.}$$

Аналогічні розрахунки виконуються для інших секцій будівлі з урахуванням локальних ухилів та планувальних відміток території. Узгодження відміток виконується за єдиною системою вертикального планування для забезпечення безперервності проєктної поверхні та нормативного водовідведення.

1.5 Благоустрій регіону

Дитячий ігровий майданчик для дітей віком від 1 до 7 років розміщується на нормативній відстані не менше 12 м від вікон житлових будинків, не менше 10 м від гостювих автостоянок місткістю до 10 машино-місць та не менше 20 м від майданчиків для збору побутових відходів і інтегрований у систему прибудинкових територій проєктованої забудови. Площа майданчика становить 79,8 м², що відповідає питомому показнику 0,7 м² на 1 жителя для ігор дітей дошкільного віку.

Ігровий майданчик передбачено як функціонально ізольований елемент прибудинкового благоустрою, відокремлений від транспортних потоків, гостювих автостоянок, тупикових проїздів, пішохідних транзитних маршрутів та контейнерних майданчиків для збору побутових відходів [11].

На території дитячого майданчика передбачено облаштування таких елементів благоустрою:

- огороження периметру висотою не менше ніж 1,2 м;
- покриття з м'яких ударопоглинаючих матеріалів;
- опори освітлення з встановленими світильниками, що забезпечують рівень освітленості не менше 10 лк;
- ігрове обладнання (гойдалки, каруселі, гірки) із зонами безпеки;
- лави для відпочинку;
- урни для збору сміття.

Обслуговування та санітарне утримання ігрового майданчика здійснюється протягом добового циклу шляхом щоденного прибирання у ранкові години, з проведенням регулярних функціональних та щорічних технічних оглядів обладнання.

Зелені насадження, розташовані із західного та південного боку майданчика, забезпечують часткове природне затінення у літній період та покращують мікрокліматичні умови експлуатації території.

Додатково на території передбачено елементи рекреаційного благоустрою – фонтан та невеликий сквер, призначений для короткочасного відпочинку мешканців, із площею озеленення прибудинкової території не менше ніж 25% від загальної площі ділянки.

Ландшафтна організація виконується з використанням деревних та чагарникових насаджень листяних і хвойних порід, багаторічних квіткових композицій та газонних покриттів, що забезпечує формування комфортного та естетично збалансованого середовища проживання. Для озеленення заборонено використовувати рослини з колючками, отруйними плодами та рослини-алергени.

Розділ 2 Архітектурно-будівельна частина

2.1 Вихідні дані

Відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.» [11], проєктування будівель і споруд здійснюється з урахуванням природно-кліматичних, інженерно-геологічних, демографічних та інших місцевих умов, що визначають експлуатаційні характеристики об'єкта та умови його функціонування.

До основних характеристик території будівництва належать [3]:

- Інженерно-геологічні умови: бурі, коричневі та лесові ґрунти твердопластичної консистенції, з можливими домішками органічних включень та агротехнічних домішок;
- Рівень інженерного забезпечення території: наявність мереж водопостачання, каналізації, систем опалення та вентиляції, газопостачання, електропостачання, а також засобів телекомунікаційного забезпечення (телефонний зв'язок, телевізійні та інформаційні системи).

2.2 Норми проєктування та будівельний клас

Проєктні рішення розроблено з урахуванням вимог чинних нормативних документів, зокрема ДБН В.2.2-4:2018 «Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти» та ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», що регламентують функціонально-планувальні та протипожежні вимоги до об'єктів будівництва [11].

При розробленні проєкту враховано основні кліматичні та інженерні розрахункові параметри:

- нормативне значення снігового навантаження для відповідного снігового району – 1,2 кПа;
- переважний напрям вітрів – північно-східний (у зимовий період) та північно-західний (у літній період), із середньою швидкістю вітрового потоку до 5 м/с;
- нормативна глибина промерзання ґрунту – до 0,8 м.

Будівлю віднесено до об'єктів з підвищеними вимогами до довговічності та вогнестійкості основних несучих конструкцій, що відповідає встановленим вимогам до будівель підвищеного рівня відповідальності та забезпечує нормативний рівень експлуатаційної безпеки протягом розрахункового терміну служби.

2.2 Функціонально-технологічні вимоги

Заклади дошкільної освіти (ЗДО), як правило, рекомендується розміщувати в окремо розташованих будівлях, що забезпечує оптимальні умови функціонування, безпеку та ізоляцію від транспортних і шумових впливів.

Допускаються такі варіанти розміщення ЗДО у житловій забудові (згідно з ДБН В.2.2-4:2018) [4]:

- приміщення для груп короточасного (до 4 годин) перебування дітей дошкільного віку (ясельні групи до 3 років, дошкільні групи до 3 років) – на 1–2 поверхах житлових і громадських будинків;
- вбудовані заклади дошкільної освіти місткістю до 80 місць (до 4 груп) – на 1–2 поверхах житлових будинків за умови дотримання чинних протипожежних та санітарно-гігієнічних вимог;
- вбудовано-прибудовані заклади дошкільної освіти місткістю до 120 місць (до 6 груп) – у вбудовано-прибудованих або торцевих частинах житлових будинків із власною ізольованою територією.

Комплекси типу «ясла-садок», а також заклади освіти типу «початкова школа - заклад дошкільної освіти» повинні проектуватися як окремо розташовані або ізольовані будівлі з виділеною земельною ділянкою, що відповідає нормативним вимогам щодо площі та функціонального зонування.

Поверховість будівель дошкільних навчальних закладів, як правило, приймається не більше 3 поверхів. Висота приміщень повинна становити не менше 3,0 м (від підлоги до стелі).

Розміщення окремих функціональних приміщень на третьому поверсі окремо розташованих ЗДО допускається виключно для адміністративних, службово-побутових та спеціалізованих приміщень (черговий лаборант, зали для музичних та

фізкультурних занять, гурткові кімнати, кабінет завідувача, службові кабінети та комори). Розміщення будь-яких групових осередків (включаючи старші групи) на третьому поверсі заборонено.

До складу обслуговуючих і виробничих приміщень закладу входять харчоблок (кухня, заготівельні та мийні цехи), холодильні камери, овочесховища, комори, а також допоміжні господарські приміщення (майстерні та технічні кімнати), що забезпечують експлуатацію об'єкта відповідно до функціонального призначення.

2.3 Облаштування виробничих та функціональних приміщень у дошкільних навчальних закладах

У будівлях закладів дошкільної освіти не допускається розміщення виробничих та складських приміщень, які за пожежною небезпекою належать до категорій А, Б та В (згідно з ДБН В.1.1-7:2022 та ДБН В.2.2-4:2018), за винятком приміщень харчоблоку та пральні, які відокремлюються протипожежними перегородками. Це забезпечує нормативний рівень пожежної безпеки та експлуатаційної надійності об'єкта [11].

У випадках розміщення будівель у радонебезпечних зонах приміщення з обмеженим перебуванням дітей (службові, медичні, харчоблоки, пральні та інші допоміжні приміщення) рекомендується розташовувати на першому поверсі або вище рівня підвального простору, з урахуванням вимог щодо протирадонових заходів та обов'язкового влаштування протирадонового захисту конструкцій підвалу/цоколю. Технічні, цокольні та підвальні поверхи проєктуються відповідно до вимог ДБН В.2.2-9:2018 «Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення», при цьому розміщення групових осередків, харчоблоків та пралень у підвальних поверхах категорично заборонено (дозволяється лише влаштування захисних споруд цивільного захисту або подвійного призначення).

Проєкування об'ємно-планувальних рішень закладів дошкільної освіти здійснюється з урахуванням кліматичного районування території України відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010, В.2.2-9:2018 та ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення» [11].

Об'ємно-планувальна структура будівель для південного регіону України (Тернопільська область), який належить до III (Південного) кліматичного району, передбачається централізованою, секційною або блочною. У районах степової зони проєктування має враховувати заходи проти перегріву приміщень у літній період (сонцезахист вікон групових осередків, що орієнтовані на південь та схід). Допускається застосування закритих або напівзакритих планувальних схем із використанням ефективної системи припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією повітря, оптимальних інсоляційних рішень, у тому числі з організацією вентиляованих покрівель із високим коефіцієнтом світловідбиття [5].

У районах із складними інженерно-геологічними умовами (підроблювані території, слабкі ґрунти, сейсмічність 7 балів і вище) рекомендується застосування блокованих або секційних конструктивних рішень із розділенням будівлі антисейсмічними та деформаційними швами.

У районах зі значними ухілами рельєфу допускається терасне або ярусне розміщення функціональних блоків із організацією внутрішніх зв'язків між рівнями. Не допускається використання неопалюваних переходів між функціональними блоками.

Для забезпечення евакуації та експлуатаційної безпеки передбачаються окремі зовнішні входи до групових осередків (кожен груповий осередок повинен мати не менше двох евакуаційних виходів). Для груп ясельного віку обов'язковим є організація незалежних зовнішніх входів. Центральний (службовий) вхід допускається для адміністративно-господарських функцій із забезпеченням транспортного доступу.

Групові входи можуть об'єднуватися для обслуговування обмеженої кількості груп (не більше двох дошкільних груп загального типу, розміщених на другому поверсі). Площа вестибюльних приміщень приймається з розрахунку не менше 0,15 м² на одну дитину місткості закладу, але не менше ніж 12 м² на один груповий вхід.

Вхідні вузли повинні бути обладнані тамбурами, кількість яких визначається кліматичними умовами: відповідно до ДБН В.2.2-4:2018, на головних входах обов'язково передбачається влаштування подвійних тамбурів (трьох дверей) або

одинарних тамбурів із тепловою завісою. Перед входами передбачається влаштування пандусів або підйомників, відповідно до вимог ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення» щодо забезпечення безперешкодного доступу маломобільних груп населення (МГН) [11].

Функціонально-планувальна структура будівлі формується на основі виділення основних блоків: групові осередки, музично-спортивний блок, медичний блок, адміністративно-господарські приміщення та харчоблок.

Групові осередки повинні бути ізольовані за віковими категоріями та мати безпосередній евакуаційний і функціональний зв'язок із прибудинковою територією. Розміщення виробничих, складських та технічних приміщень під груповими осередками не допускається у зв'язку з вимогами шумозахисту, віброізоляції та санітарної безпеки.

До складу групових осередків входять роздягальні, ігрові та спальні приміщення, санітарні вузли та буфетні. Для груп короткочасного перебування передбачається мінімальний набір приміщень: роздягальня, ігрова, санвузол, підсобне приміщення та зона очікування для батьків.

У закладах типу «ясла-садок» допускається розширений склад приміщень, включаючи додаткові побутові та господарські приміщення (комори, пральні, кімнати персоналу, приміщення для зберігання інвентарю) із обов'язковим відокремленням потоків чистої та брудної білизни [6].

Для будинків дитини передбачаються додаткові функціональні приміщення, зокрема кімнати для зберігання колясок, сезонних речей, приміщення для сушіння білизни, кабінети фізіотерапії, масажу та психологічного розвантаження та інші допоміжні простори відповідно до функціонального призначення закладу.

Площі групових осередків та їх склад приймаються відповідно до нормативних таблиць проектування закладів дошкільної освіти та наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Площі та склад групових осередків ЗДО

Найменування приміщень	Одиниця виміру	Ясла, дитячі садки і ясла-садки		Будинки дитини: Ясельні групи	Дитячі будинки: Садові групи
		Ясельні групи	Садові групи		
1	2	3	4	5	6
Роздягальня	м ² на 1 місце	1,2	0,9	1,4	1,2
Ігрова	м ² на 1 місце	3,3	2,5	3,6	3,3
Спальня	м ² на 1 місце	2,4	2,5	2,4	2,4
Ідальня	м ² на 1 місце	-	-	-	1,8
Веранда	м ² на 1 місце	-	-	2,4	-
Туалет	м ² на 1 місце	1,1	1,0	1,2	0,9
Ванна	м ² на 1 місце	-	-	-	0,5
Буфет	м ²	5,0	5,0	5,0	5,0
Комора	м ²	-	-	6,0	6,0
Кімната персоналу з душовою	м ²	-	-	9,0+2,0	9,0+2,0
Приміщення для сушіння одягу	м ²	-	-	4,0	4,0
Приміщення для зберігання колясок	м ²	-	-	6,0	6,0
Приміщення для зберігання сезонних речей	м ²	-	-	4,0	4,0

2.4 Інженерне обладнання будинків

2.4.1 Поводження з побутовими відходами

Під час проєктування закладів дошкільної освіти необхідно передбачати систему збору, тимчасового зберігання та вивезення побутових відходів відповідно до вимог чинного санітарного законодавства та нормативних документів у сфері благоустрою населених пунктів.

На території закладу передбачається облаштування спеціально відведеного контейнерного майданчика для накопичення твердих побутових відходів, обладнаного контейнерами відповідної місткості. Розміщення майданчика здійснюється з урахуванням санітарно-гігієнічних, екологічних та протипожежних вимог, а також забезпечення зручного під'їзду спеціалізованого транспорту.

Для підтримання належного санітарного стану будівлі та території закладу передбачається використання необхідного господарського інвентарю, обладнання для прибирання приміщень та засобів механізованого обслуговування території.

2.4.2 Водопостачання та водовідведення

Системи водопостачання та водовідведення закладу дошкільної освіти проєктуються відповідно до вимог ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проєктування. Частина II. Будівництво», ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проєктування», ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проєктування» та чинних санітарно-гігієнічних нормативів [11].

Будівля обладнується системами господарсько-питного, гарячого та протипожежного водопостачання, а також системами господарсько-побутової каналізації та відведення поверхневих стічних вод. Якість питної води повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» та чинному законодавству у сфері питного водопостачання [11].

На ввіді водопроводу до будівлі передбачається встановлення вузла комерційного обліку води. Для систем гарячого водопостачання встановлюються

контрольно-вимірювальні прилади, що забезпечують контроль тиску та параметрів роботи системи. У разі необхідності передбачаються пристрої регулювання тиску води відповідно до розрахункових параметрів зовнішньої мережі.

Підключення закладу до зовнішньої мережі водопостачання здійснюється відповідно до технічних умов експлуатуючої організації. Для об'єктів підвищеної соціальної значущості, відповідно до вимог ДБН В.2.5-74:2013 обов'язково передбачається надійність водопостачання за I категорією шляхом влаштування двох незалежних вводів водопроводу або, за відсутності такої можливості, встановлення резервних ємностей із запасом питної води на добову потребу закладу [11].

У разі відсутності централізованої системи водовідведення допускається застосування локальних очисних споруд відповідно до вимог природоохоронного та санітарного законодавства із обов'язковим дотриманням нормативних санітарно-захисних зон до будівлі закладу та майданчиків.

Санітарно-технічне обладнання дитячих приміщень підбирається з урахуванням вікових особливостей дітей та вимог ергономіки. Відповідно до ДБН В.2.2-4:2018, висота встановлення бортів умивальників над рівнем підлоги повинна становити: для дітей ясельного віку – 0,4 м, для дітей садового віку – 0,5 м. Ванни в туалетних кімнатах групових осередків встановлюються на постаментах висотою 0,6 м. Душова сітка з гнучким шлангом монтується на висоті 1,5 м над днищем піддона із додатковим кронштейном на висоті 0,15 м над бортом піддона [11].

За наявності плавального басейну його система водопідготовки повинна забезпечувати механічне очищення, знезараження та підтримання нормативних показників якості води відповідно до вимог санітарного регламенту. Доцільним є застосування систем рециркуляції води, енергоощадних теплообмінників, рекуператорів або теплових насосів для підвищення енергоефективності об'єкта.

Температурні параметри води в басейнах, душових та санітарно-побутових приміщеннях приймаються відповідно до вимог санітарних норм та технологічних регламентів експлуатації (зокрема, температура гарячої води у точках водорозбору для дитячих приміщень не повинна перевищувати +37 °С для запобігання опікам, що забезпечується встановленням автоматичних змішувальних термодіафрагм) [3].

У приміщеннях харчоблоку, заготівельних та мийних відділень, санітарних вузлах, медичних приміщеннях, тепловому пункті та інших приміщеннях з мокрими процесами передбачаються підлогові трапи для збору та відведення виробничих і побутових стічних вод. При цьому виробничі стічні води з харчоблоку перед скиданням у загальну мережу каналізації повинні проходити первинне очищення у локальних жироловлювачах відповідно до вимог системи безпеки НАССР та ДБН В.2.5-64:2012 [11].

2.4.3 Теплопостачання, опалення та вентиляція

Системи теплопостачання, опалення та вентиляції закладів дошкільної освіти проєктуються відповідно до вимог чинних нормативних документів у галузі інженерного забезпечення будівель, енергоефективності та санітарно-гігієнічних умов перебування дітей, зокрема ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання», ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» та ДБН В.2.2-4:2018 [11].

Як основне джерело теплопостачання рекомендується використовувати централізовані теплові мережі за наявності технічної можливості підключення. У разі відсутності можливості підключення до централізованих мереж допускається проєктування автономних джерел теплопостачання (кришневих, вбудовано-прибудованих котелень на газовому паливі або екологічних джерел відновлюваної енергії, наприклад, теплових насосів. На вводах теплових мереж передбачаються засоби контролю та обліку теплової енергії, а також контрольно-вимірювальні прилади для моніторингу параметрів теплоносія. У будівлі обов'язково влаштовується індивідуальний тепловий пункт (ІТП) з автоматичним регулюванням параметрів теплоносія залежно від погодних умов. Для підвищення енергоефективності можуть застосовуватися відновлювані джерела енергії, зокрема теплові насоси, сонячні колектори та інші енергоощадні технології [6].

В системах опалення допускається використання низькотемпературних поверхневих систем обігріву, зокрема систем типу «тепла підлога», за умови

дотримання вимог електро- та пожежної безпеки, санітарно-гігієнічних нормативів і вимог щодо мікроклімату приміщень.

Системи вентиляції та кондиціонування повітря повинні забезпечувати нормативні параметри мікроклімату, необхідний повітрообмін, підтримання санітарно-гігієнічних умов та комфортного перебування дітей і персоналу. Проектування зазначених систем здійснюється відповідно до вимог ДБН В.2.5-67, із обов'язковим влаштуванням автономних систем припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією тепла окремо для кожного групового осередку, харчоблоку та медичного пункту.

У приміщеннях для дітей молодшого віку, спальнях, роздягальнях та інших приміщеннях з підвищеними вимогами до теплового комфорту допускається застосування систем підігріву підлоги для забезпечення нормативних параметрів температурного режиму та підтримання розрахункової температури повітря в межах від $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$ залежно від призначення кімнати та вікової групи дітей.

За наявності плавального басейну температурні параметри повітря, води та поверхонь навколо чаші басейну повинні відповідати вимогам санітарних норм та технологічних регламентів експлуатації басейнів (температура води повинна становити $+29\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура повітря в залі басейну має бути на $1\text{--}2\text{ }^{\circ}\text{C}$ вищою за температуру води, тобто не менше ніж $+31\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Опалювальні прилади необхідно розміщувати з урахуванням вимог безпеки дітей. Радіатори та інші нагрівальні елементи повинні бути обладнані захисними екранами або огороженнями з дерева або інших термостійких екологічно безпечних матеріалів (класу пожежної небезпеки не нижче Г1). Категорично заборонено застосовувати захисні екрани з деревностружкових плит (ДСП) та пластику, що унеможлиблює травмування або токсичне отруєння користувачів при нагріванні [7].

У роздягальнях передбачаються шафи для сушіння верхнього одягу та взуття дітей, а в санітарних приміщеннях – рушникосушарки або інші пристрої для підтримання нормативних санітарно-гігієнічних умов. Відповідно до ДБН В.2.2-4:2018, рушникосушарки у туалетних кімнатах групових осередків повинні підключатися до системи гарячого водопостачання (ГВП) для забезпечення їх

цілорічної роботи, а температура їхньої поверхні не повинна перевищувати +60 °С або вони мають бути захищені екранами для запобігання опікам дітей. Конструктивні та експлуатаційні параметри такого обладнання визначаються відповідно до розрахунків систем опалення та вентиляції.

Розрахункові параметри температури внутрішнього повітря та необхідна кратність повітрообміну для кожного типу приміщень визначаються відповідно до функціонального призначення приміщень і приймаються згідно з вимогами чинних державних будівельних норм та санітарних регламентів [8].

Розрахункові параметри внутрішнього повітря та кратність повітрообміну для окремих груп приміщень наведено в таблиці 2.1. Вказані параметри прийняті відповідно до чинних нормативних документів і забезпечують створення безпечного, комфортного та здорового середовища для дітей і персоналу закладу дошкільної освіти.

Таблиця 2.2 - Параметри внутрішнього повітря та кратність повітрообміну для окремих груп приміщень

№	Найменування приміщення	Розрахункова температура, °С	Приплив, кратність обміну повітря, год ⁻¹	Витяжка, кратність обміну повітря, год ⁻¹
1	2	3	4	5
1	Ігрова та роздягальня ясельної групи	22	1,5	1,5
2	Ігрова та роздягальня молодшої дошкільної групи	21	1,5	1,5
3	Ігрова та роздягальня середньої та старшої дошкільних груп	20	1,5	1,5
4	Спальня ясельної групи	21	1,5	1,5

1	2	3	4	5
5	Спальня дошкільної групи	19	1,5	1,5
6	Туалетна ясельної групи	22	–	3,0*
7	Туалетна дошкільної групи	20	–	3,0*
8	Буфетна	16	–	2,0
9	Музичний зал	19	1,5	1,5
10	Фізкультурний зал	19	1,5	1,5
11	Ігротека	19	1,5	1,5
12	Зал басейну з ванною	30	За розрахунком	За розрахунком
13	Медична кімната	22	1,0	1,0
14	Службово-побутові приміщення	18	–	1,0
15	Кухня (гарячий цех)	16	За розрахунком	За розрахунком
16	Пральня	18	Не менше 5,0	Не менше 5,0
17	Сушильно-прасувальна	16	Не менше 5,0	Не менше 5,0
18	Кабінет фізіотерапії	28	1,5	1,5
19	Кабінет масажу	28	1,5	1,5
20	Переходи між блоками	18	За розрахунком ($\approx 0,5$)	За розрахунком
21	Туалет персоналу	18	–	3,0
22	Санітарний вузол басейну	25	–	3,0

Для приміщень плавальних басейнів розрахунок повітрообміну виконується з урахуванням інтенсивності вологовиділення, теплонадлишків та необхідності запобігання утворенню конденсату на внутрішніх поверхнях огорожувальних конструкцій. Система вентиляції повинна забезпечувати нормативні параметри

температури та відносної вологості повітря, а також рівномірний розподіл припливного повітря вздовж зовнішніх стін і світлопрозорих конструкцій.

У приміщеннях закладу дошкільної освіти, для яких нормативна кратність повітрообміну становить $1,5 \text{ год}^{-1}$ і більше, передбачається припливно-витяжна вентиляція з механічним спонуканням. З метою підвищення енергоефективності будівлі та зменшення витрат теплової енергії доцільно застосовувати вентиляційні установки з рекуперацією теплоти витяжного повітря, що забезпечують повторне використання теплової енергії та покращують енергетичні показники об'єкта.

2.4.4 Електропостачання, електрообладнання та електроосвітлення

Система електропостачання закладу дошкільної освіти проєктується відповідно до вимог чинних нормативних документів з електротехнічного забезпечення, пожежної безпеки та енергоефективності будівель, зокрема ДБН В.2.5-23:2025 «Проектування електроустановок житлових будинків та громадських будівель і споруд», ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту», ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» та Правил улаштування електроустановок (ПУЕ). Надійність електропостачання приймається відповідно до категорії електроприймачів об'єкта. Для систем протипожежного захисту передбачається гарантоване електроживлення згідно з вимогами нормативних документів у сфері пожежної безпеки [11].

Розподільні мережі електропостачання та зовнішнього освітлення на території закладу виконуються виключно підземними кабельними лініями, прокладеними відповідно до вимог електробезпеки та експлуатаційної надійності.

Зовнішнє освітлення території проєктується з урахуванням функціонального зонування ділянки та забезпечує нормативні показники освітленості проїздів, пішохідних шляхів, ігрових майданчиків, зон відпочинку та господарських майданчиків. Відповідно до ДБН В.2.5-28:2018, середня горизонтальна освітленість на рівні землі повинна становити: для пішохідних доріжок та зон відпочинку – не менше 6 лк, для дитячих ігрових та господарських майданчиків – не менше 10 лк, а для під'їздів та внутрішньоквартальних проїздів – не менше 4 лк. Освітлювальні

установки повинні забезпечувати безпечне пересування дітей, персоналу та відвідувачів у темний час доби.

Електрообладнання будівлі приймається відповідно до вимог чинних нормативних документів з проєктування електроустановок будівель. Кабельна продукція повинна відповідати вимогам пожежної безпеки, мати низьку димоутворювальну здатність, обмежене поширення полум'я та мінімальну токсичність продуктів горіння.

У будівлі, відповідно до ДБН В.2.5-28:2018, передбачаються такі види штучного освітлення [11]:

- робоче освітлення – у всіх приміщеннях закладу;
- евакуаційне освітлення – на шляхах евакуації, у коридорах, вестибюлях, сходових клітках та інших приміщеннях відповідно до вимог пожежної безпеки;
- аварійне освітлення – у приміщеннях інженерного призначення, електрощитових, теплових пунктах, на посту охорони та приміщеннях систем безпеки;
- чергове освітлення – у приміщеннях, де необхідне підтримання мінімального рівня освітленості в неробочий час (коридори, вестибюлі);
- ремонтне освітлення – у технічних приміщеннях та інженерних спорудах.

Світлові покажчики евакуаційних виходів встановлюються відповідно до вимог ДБН В.2.5-56:2014, обладнуються автономними джерелами живлення (акумуляторами), що забезпечують їх безперебійну роботу в режимі евакуації протягом не менше ніж 1–3 годин та повинні забезпечувати їх чітке візуальне сприйняття під час експлуатації будівлі [11].

У медичних приміщеннях, ізоляторах та інших спеціалізованих приміщеннях допускається встановлення бактерицидних опромінювачів відповідно до санітарно-гігієнічних вимог. Експлуатація такого обладнання здійснюється згідно з інструкціями виробника та чинними вимогами безпеки.

Усі штепсельні розетки в приміщеннях, доступних для дітей, повинні бути обладнані захисними пристроями (захисними шторками), що унеможливають

випадковий доступ до струмопровідних частин. Розміщення електротехнічного обладнання здійснюється з урахуванням вікових особливостей вихованців та вимог електробезпеки (встановлення розеток та вимикачів у приміщеннях перебування дітей здійснюється на висоті 1,8 м від рівня підлоги, а в приміщеннях харчоблоку та пральні – на висоті від 1,0 до 1,6 м).

Для всіх електроустановок будівлі передбачаються заходи захисту від ураження електричним струмом, включаючи систему захисного заземлення, автоматичне відключення живлення у разі пошкодження ізоляції, обов'язкове встановлення пристроїв захисного вимкнення (ПЗВ / диференційних автоматів) та систему основного і додаткового зрівнювання потенціалів. Медичне обладнання підлягає додатковому захисту відповідно до вимог спеціалізованих нормативних документів [3].

Проєктом також передбачається застосування енергоефективних джерел світла та систем автоматичного керування освітленням (датчики руху в коридорах та санвузлах персоналу, сутінкові реле для зовнішнього освітлення), що забезпечує раціональне використання електричної енергії та зниження експлуатаційних витрат.

2.5 Системи зв'язку, інформаційні мережі та сигналізація

Будівля закладу дошкільної освіти обладнується сучасними системами електронних комунікацій, інформаційними мережами та системами безпеки відповідно до вимог чинних нормативно-правових актів і нормативних документів у сфері будівництва, зв'язку та пожежної безпеки, зокрема ДБН В.2.5-56:2014, ДБН В.2.2-4:2018 та ДБН В.2.5-23:2025 [11].

Проєктом передбачається підключення будівлі до мереж електронних комунікацій загального користування з можливістю забезпечення телефонного зв'язку, доступу до мережі Інтернет, передачі даних та інших телекомунікаційних сервісів. Склад і конфігурація мереж визначаються технічними умовами операторів електронних комунікацій та потребами закладу.

У адміністративних, медичних, методичних та господарських приміщеннях передбачаються точки підключення до локальної комп'ютерної мережі та мереж

електронних комунікацій. За необхідності в будівлі можуть встановлюватися системи внутрішнього телефонного зв'язку, селекторного зв'язку та оповіщення.

Прокладання кабельних мереж зв'язку та сигналізації виконується приховано в кабельних каналах, стояках, технічних шахтах або за підвісними стелями з дотриманням вимог електромагнітної сумісності, пожежної безпеки та експлуатаційної надійності. Конструктивні рішення повинні забезпечувати можливість подальшої модернізації, заміни або розширення кабельних систем без порушення роботи будівлі [8].

Для забезпечення інформаційної безпеки передбачаються організаційні та технічні заходи щодо обмеження доступу сторонніх осіб до комутаційного обладнання, серверних шаф, розподільчих пристроїв та інших елементів інженерної інфраструктури.

Антенне обладнання, необхідне для функціонування систем зв'язку та систем оповіщення цивільного захисту, розміщується з урахуванням архітектурних рішень будівлі, вимог безпеки та технічних характеристик обладнання. Рекомендується встановлення антенних пристроїв на покрівлі будівлі або в спеціально передбачених технічних зонах. Встановлення антен на покрівлі з виступаючими елементами понад 1 м потребує їх обов'язкового включення у зону захисту локальних блискавковідводів.

Блискавкозахист систем зв'язку, телекомунікаційного обладнання, антенних споруд та інших зовнішніх металевих конструкцій виконується відповідно до вимог чинних нормативних документів з блискавкозахисту та електробезпеки. Усі металеві елементи обладнання підлягають включенню до системи зрівнювання потенціалів будівлі.

Для забезпечення комплексної безпеки об'єкта проєктом передбачаються системи охоронної сигналізації. Охоронними сповіщувачами обладнуються електрощитові, приміщення інженерних систем, вузли керування системами протипожежного захисту, технічні приміщення, виходи на покрівлю, вхідні двері, вікна першого та другого поверхів та інші приміщення з обмеженим доступом.

Передача сигналів тривоги здійснюється на пост охорони або до централізованої системи моніторингу [9].

Будівля закладу дошкільної освіти обладнується системами автоматичної пожежної сигналізації, системою оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі відповідно до вимог чинних нормативних документів з пожежної безпеки, зокрема ДБН В.2.5-56:2014 [11]. Пожежна сигналізація проєктується із використанням димових пожежних сповіщувачів в усіх приміщеннях (окрім санвузлів та мийних) та обов'язковим виведенням сигналу тривоги на пульт централізованого пожежного спостереження через вбудований комплекс передавання тривожних сповіщень. При спрацюванні системи пожежної сигналізації передбачається автоматичне відключення систем припливної вентиляції, кондиціонування та запуск систем протидимового захисту, а також автоматичне розблокування електромагнітних замків на всіх евакуаційних виходах.

Інженерні системи зв'язку, сигналізації та безпеки повинні забезпечувати безперебійну роботу, можливість технічного обслуговування, резервування критично важливих функцій та відповідати вимогам надійності, електробезпеки й пожежної безпеки протягом усього терміну експлуатації будівлі. Резервне електроживлення пожежної та охоронної сигналізації, систем оповіщення та відеонагляду передбачається за I категорією надійності від вбудованих акумуляторних батарей (джерел безперебійного живлення), які забезпечують роботу систем у черговому режимі протягом 24 годин та не менше 3 годин у режимі тривоги/пожежі.

2.6 Пожежна безпека

Поверховість та місткість будівель закладів дошкільної освіти приймаються відповідно до вимог ДБН В.2.2-4:2018 «Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти» з урахуванням ступеня вогнестійкості будівлі, функціонального призначення об'єкта та вимог пожежної безпеки [11].

Комплекси типу «ясла-садок» та заклади освіти типу «початкова школа – заклад дошкільної освіти», що проєктуються як окремо розташовані або блоковані будівлі, повинні мати ступінь вогнестійкості не нижче II. Місткість будівель та

ізолюваних дитячих групових осередків не повинна перевищувати нормативних значень, установлених чинними будівельними нормами.

Допустимі параметри будівель закладів дошкільної освіти наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Параметри будівель закладів дошкільної освіти.

№	Ступінь вогнестійкості будівлі	Максимальна поверховість	Максимальна місткість, місць
1	I, II	до 3 поверхів	до 300
2	II (спеціалізовані ЗДО, дитячі будинки)	до 3 поверхів	до 240
3	III	до 2 поверхів	до 140
4	III ступінь вогнестійкості з каркасом із незахищених сталевих конструкцій	до 1 поверху	до 80
5	IV, V	до 1 поверху	до 50

Площа поверху в межах протипожежного відсіку повинна відповідати вимогам ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» та іншим чинним нормативним документам у сфері пожежної безпеки.

Для даного проєкту прийнято будівлю закладу дошкільної освіти II ступеня вогнестійкості висотою до трьох поверхів, що відповідає вимогам ДБН В.2.2-4:2018 та забезпечує необхідний рівень пожежної безпеки, надійності та довговічності конструкцій [11].

Теплі переходи між окремими корпусами, а також засклені галереї, веранди, холи та інші з'єднувальні елементи будівель повинні проєктуватися з межею вогнестійкості та класом конструктивної пожежної небезпеки не нижчими, ніж для основної будівлі закладу дошкільної освіти.

Будівлі закладів дошкільної освіти заввишки три поверхи повинні мати ступінь вогнестійкості не нижче II та відповідати вимогам чинних нормативних документів щодо забезпечення пожежної безпеки, евакуації людей та протипожежного захисту. При цьому, згідно з ДБН В.2.2-4:2018, евакуаційні виходи з другого та третього поверхів триповерхових будівель ЗДО повинні забезпечуватися

через сходові клітки типу С1 (внутрішні закриті) з виходом безпосередньо назовні, а також додатково обладнуватися зовнішніми евакуаційними сходами 3-го типу для кожного групового осередку.

У разі розміщення закладу дошкільної освіти в одній будівлі із закладом загальної середньої освіти (навчально-виховний комплекс / НВК) функціональні частини будівлі необхідно відокремлювати протипожежними перешкодами з нормованими межами вогнестійкості відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016. Такі частини будівель різного функціонального призначення повинні розділятися протипожежними стінами 2-го типу або протипожежними перегородками 1-го типу та протипожежними перекриттями 3-го типу. Заповнення прорізів у цих перешкодах (двері між садком та школою) має виконуватися протипожежними дверима 2-го типу із межею вогнестійкості не менше ніж EI 30 та обов'язковим облаштуванням пристроями для самозачинення та ущільненнями в притворах для захисту від диму.

Допускається прибудова закладів дошкільної освіти до торців житлових будинків I та II ступенів вогнестійкості за умови забезпечення нормативних протипожежних розривів, самостійних евакуаційних виходів та конструктивного відокремлення протипожежними конструкціями. При цьому торцева стіна житлового будинку, до якої здійснюється прибудова ЗДО, повинна бути протипожежною стіною 1-го типу без прорізів і вікон, а сама будівля прибудованого садка повинна мати місткість не більше ніж 120 місць (до 6 груп) відповідно до ДБН В.2.2-4:2018 [11].

Евакуаційні шляхи повинні включати коридори, проходи, сходові клітки, тамбур-шлюзи та інші елементи, що забезпечують безпечну евакуацію людей відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016. Ширина коридорів і основних шляхів евакуації приймається за розрахунком, але не менше нормативно встановлених значень. Відповідно до ДБН В.2.2-4:2018, ширина коридорів, які використовуються як евакуаційні шляхи для дітей, повинна бути у чистоті не менше ніж 1,4 м – при односторонньому розташуванні приміщень, та не менше ніж 1,6 м – при двобічному розташуванні приміщень. Прозоре засклення дверей на шляхах евакуації обов'язково виконується з травмобезпечного (загартованого чи армованого) скла із захисними решітками на висоту до 1,2 м від рівня підлоги [11].

При розміщенні закладу дошкільної освіти в будівлі змішаного призначення необхідно передбачати самостійні евакуаційні виходи назовні без використання спільних шляхів евакуації з приміщеннями іншого функціонального призначення.

Внутрішні стіни та перегородки, що відокремлюють евакуаційні шляхи, повинні виконуватися з негорючих матеріалів (класу пожежної небезпеки НГ) та мати нормовані межі вогнестійкості відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016. Для протипожежних перегородок і стін застосовуються конструкції з класом вогнестійкості: стіни сходових кліток – не менше ніж REI 120; внутрішні стіни коридорів – не менше ніж EI 45/EI 60 залежно від поверховості. Оздоблення стін та підлоги на шляхах евакуації матеріалами з високою токсичністю чи димоутворювальною здатністю вище груп Т1, Д1, В1 категорично заборонено).

З кожного поверху будівлі та з кожного групового осередку повинно бути забезпечено не менше двох незалежних евакуаційних виходів, якщо інше не обґрунтовано розрахунком пожежної безпеки та не передбачено чинними нормативними документами. При цьому для групових осередків, розміщених на другому та третьому поверхах, одним із двох обов'язкових евакуаційних виходів допускається використовувати вихід на зовнішні відкриті металеві сходи 3-го типу з ухилом не більше 1:1 та шириною маршу не менше ніж 0,9 м.

Для триповерхових будівель закладів дошкільної освіти необхідно передбачати не менше двох евакуаційних сходових кліток, параметри яких визначаються відповідно до вимог пожежної безпеки та розрахункової кількості людей, що евакуюються. Відповідно до ДБН В.2.2-4:2018, евакуаційні сходові клітки для дітей повинні проектуватися типу С1 (внутрішні закриті) з природним освітленням через вікна в зовнішніх стінах на кожному поверсі. Ширина маршу сходів, призначених для евакуації дітей, повинна бути не менше ніж 1,35 м, а ухил сходинок – не більше 1:2 (висота сходинок не більше 15 см, ширина проступи – не менше 30 см). Сходи обов'язково обладнуються подвійними поручнями: для дорослих на висоті 0,85 м та додатковими для дітей на висоті 0,5 м [11].

Сходові клітки, коридори, вестибюлі та інші шляхи евакуації повинні оздоблюватися матеріалами з показниками пожежної небезпеки, що відповідають

вимогам чинних нормативних документів. Для оздоблення стін, стель і підлог на шляхах евакуації ЗДО, згідно з ДБН В.1.1-7:2016, категорично заборонено застосовувати горючі матеріали. Оздоблення стін та стель повинно виконуватися виключно з негорючих матеріалів (класу НГ), а покриття підлоги – з матеріалів із показниками пожежної небезпеки не вище груп Г1, В1, Д1, Т1 (для коридорів та вестибюлів) та повністю негорючих (НГ) або слабогорючих (Г1) на самих сходових клітках [11].

Не допускається організація евакуації людей через приміщення іншого групового осередку або функціонально відокремленого блоку будівлі.

Другий евакуаційний вихід із групового осередку може передбачатися безпосередньо назовні з приміщення ігрової кімнати або іншого приміщення, якщо це відповідає вимогам нормативних документів та забезпечує безпечну евакуацію дітей.

Двері евакуаційних виходів повинні відчинятися у напрямку евакуації людей (назовні з приміщень). Відповідно до ДБН В.2.2-4:2018, ширина у чистоті дверей групових осередків, ігрових, спальних кімнат та евакуаційних виходів на сходові клітки повинна бути не менше ніж 0,9 м. При цьому встановлення розсувних, обертових дверей, а також порогів на шляхах евакуації дітей категорично заборонено.

Коридори, що з'єднують евакуаційні сходові клітки, за необхідності поділяються протипожежними перегородками та дверима з нормованими межами вогнестійкості відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016. У будинках ЗДО довжина коридору між сходовими клітками не повинна перевищувати 40 м; у разі більшої довжини коридори розділяються протипожежними перегородками 2-го типу (ЕІ 15) із протипожежними димогазонепроникними дверима, що обладнані пристроями для самозачинення [11].

2.7 Санітарно-гігієнічні вимоги (безпека життя і здоров'я)

2.7.1 Інсоляція, орієнтація, природне освітлення та захист приміщень від перегріву

Проектні рішення щодо інсоляції, природного освітлення та сонцезахисту приміщень закладу дошкільної освіти прийняті відповідно до вимог ДБН В.2.2-4:2018, ДБН В.2.5-28:2018 та ДБН Б.2.2-12:2019.

У групових, ігрових, фізкультурних приміщеннях та на ігрових майданчиках для дітей забезпечується нормативна тривалість інсоляції відповідно до чинних санітарно-гігієнічних вимог. При розміщенні будівлі враховано взаємний вплив забудови, особливості рельєфу території та орієнтацію за сторонами світу для забезпечення сприятливого світлового режиму приміщень.

Орієнтацію віконних прорізів групових, навчальних і фізкультурних приміщень прийнято з урахуванням забезпечення нормативних показників природного освітлення, теплового комфорту та захисту від надмірного сонячного перегріву в теплий період року.

Природне освітлення приміщень закладу дошкільної освіти передбачається переважно через бічне освітлення. Світлові прорізи забезпечують нормативні значення коефіцієнта природної освітленості відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018.

Розміщення меблів, обладнання та робочих зон у групових приміщеннях організовується таким чином, щоб забезпечити переважно лівостороннє природне освітлення місць проведення занять та ігрової діяльності дітей [8].

У приміщеннях допоміжного та адміністративного призначення допускається застосування другого світла через засклені перегородки або світлопрозорі конструкції за умови забезпечення нормативних показників освітленості та дотримання вимог пожежної безпеки.

Для запобігання перегріванню приміщень у літній період проектом передбачаються архітектурно-планувальні та конструктивні заходи сонцезахисту, зокрема:

- раціональна орієнтація будівлі за сторонами світу;
- застосування енергоефективних світлопрозорих конструкцій;

- використання зовнішніх та внутрішніх сонцезахисних пристроїв;
- озеленення території деревами та кущами для створення природного затінення;
- забезпечення нормативного повітрообміну та провітрювання приміщень.

Прийняті проєктні рішення забезпечують нормативні умови природного освітлення, інсоляції, теплового комфорту та енергоефективності будівлі закладу дошкільної освіти.

2.7.2 Об'ємно-планувальне рішення будівлі закладу дошкільної освіти

Проєктом передбачено будівництво будівлі закладу дошкільної освіти компактною конфігурації в плані з габаритними розмірами 42,0 × 24,0 м.

Висота поверху прийнята 3,3 м від рівня чистої підлоги до рівня чистої підлоги вищерозташованого поверху, що забезпечує висоту приміщень у чистоті не менше ніж 3,0 м відповідно до ДБН В.2.2-4:2018 та повністю задовольняє нормативні санітарно-гігієнічні та експлуатаційні вимоги до приміщень закладу.

Під будівлею запроєктовано технічне підпілля висотою 1,80 м (у чистоті), призначене для розміщення інженерних мереж і комунікацій, а також забезпечення безпечного доступу до їх експлуатації, обслуговування та ремонту технічним персоналом згідно з вимогами ДБН В.2.2-9-2018 [11].

За умовну відмітку ±0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху будівлі. Всі висотні позначки проєкту наведені відносно зазначеного рівня.

Розділ 3 Конструктивна частина

3.1 Конструктивна схема будівлі

Конструктивна схема будівлі прийнята безкаркасною з поперечним розташуванням несучих стін. Просторова жорсткість та стійкість будівлі забезпечуються спільною роботою несучих стін і міжповерхових перекриттів, які утворюють жорсткий просторовий диск та з'єднані між собою відповідними конструктивними вузлами. Для будівлі закладу дошкільної освіти у Тернопільській області з розрахунковою сейсмічністю 7 балів, конструктивне рішення передбачає влаштування монолітних залізобетонних антисейсмічних поясів у рівні перекриттів, які жорстко пов'язані з анкерами стін та сходових кліток згідно з ДБН В.1.1-12:2014.

3.2 Розрахунок та конструювання збірних залізобетонних сходів

Виконується розрахунок та конструювання збірного залізобетонного сходового маршу шириною 1,35 м (що строго відповідає нормативному мінімуму для евакуаційних шляхів дітей згідно з п. 6.30 ДБН В.2.2-4:2018) для будівлі закладу дошкільної освіти. Висота поверху становить 3,3 м [11].

У дипломному проєкті об'ємно-планувальна геометрія сходової клітки розрахована на основі поділу висоти поверху на два марші з висотою підйому кожного маршу 1,65 м. Кількість підсхідців у кожному марші становить рівно 11 шт. Кут нахилу сходового маршу до горизонтальної площини математично обґрунтовано через тригонометричне співвідношення висоти підходу та ширини проступу:

$$\operatorname{tg} \alpha = 150/300 = 0,5,$$

що становить похил 1:2, забезпечуючи оптимальну ергономіку для дітей дошкільного віку. Габаритні розміри сходинок прийнято 150 × 300 мм.

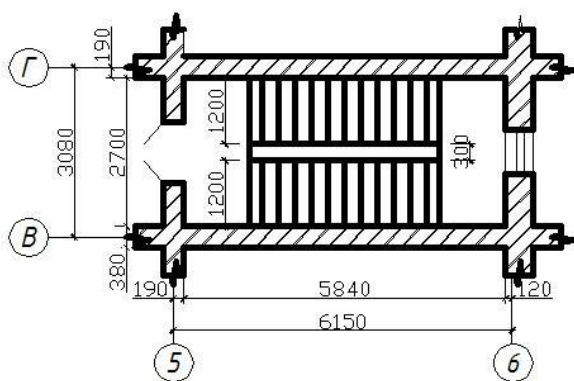
Для виготовлення сходового маршу як елемента, що працює на згин, прийнято важкий бетон класу за міцністю на стиск В30 (відповідно до ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення»). Робочу поздовжню арматуру, яка сприймає розтягуючі зусилля у прольоті маршу передбачено з гарячекатаної арматурної сталі періодичного профілю класу А400С. Конструктивне, поперечне та розподільче армування полиць

та монтажних петель виконується із холоднотягнутого низьковуглецевого дроту класу Вр-І та арматури класу А240С відповідно.

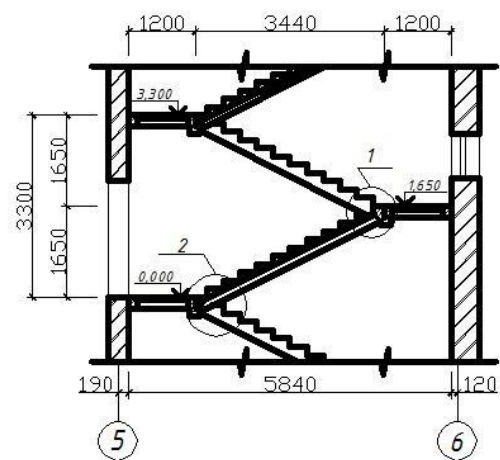
3.3 Визначення навантаження та зусиль

Збір навантажень на збірний залізобетонний сходовий марш виконується відповідно до вимог ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування». Відповідно до чинної номенклатури збірних залізобетонних виробів для громадського будівництва, власне нормативне постійне навантаження типового сходового маршу (включаючи вагу сходинок та декоративного оздоблення) на горизонтальну проєкцію становить $q_n = 3,6 \text{ кН/м}^2$. Для постійного навантаження від залізобетонних конструкцій заводського виготовлення приймається коефіцієнт надійності за навантаженням $\gamma_{fg} = 1,1$.

Фрагмент плану сходової клітки М 1:100



A-A



На підставі прийнятих навантажень виконуються [8]:

- визначення розрахункового навантаження на 1 м довжини сходового маршу;
- визначення внутрішніх зусиль у розрахункових перерізах;
- визначення максимального згинального моменту;
- визначення поперечних сил в опорних перерізах;
- перевірка жорсткості та розрахунок прогинів конструкції.

3.4 Попереднє призначення поперечних розмірів сходового маршу

З урахуванням типових заводських форм, конструктивних вимог і положень ДБН В.2.6-98:2009, попередньо приймаються такі геометричні параметри поперечного перерізу сходового маршу:

- товщина полиці (плитної частини) $h'_f = 30$ мм;
- загальна висота ребра (косоура) $h = 170$ мм;
- ширина одного поздовжнього ребра $b_r = 80$ мм.

Для виконання розрахунку за першою групою граничних станів (на міцність) фактичний поперечний переріз сходового маршу замінюється розрахунковим тавровим перерізом із полицею, розташованою в стисненій зоні (оскільки при дії позитивного згинального моменту стиснуті волокна знаходяться у верхній зоні елемента). Ширина розрахункового ребра приймається як сума ширини двох крайових ребер маршу:

$$b = 2 b_r = 2 \cdot 80 = 160 \text{ мм.}$$

За відсутності поперечних ребер ефективна ширина полиці в стисненій зоні повинна відповідати вимогам чинних нормативних документів. Відповідно до ДБН В.2.6-98:2009, для суцільних балочних плит таврового профілю в розрахунку міцності за згинальним моментом розрахункова ширина стиснутої полиці b'_f приймається рівною повній ширині сходового маршу, яка для закладів дошкільної освіти згідно з п. 6.30 ДБН В.2.2-4:2018 становить 1350 мм.

3.5 Визначення площі поперечного перерізу поздовжньої арматури

Для розрахунку згинаного елемента розглядається випадок роботи таврового перерізу, за якого нейтральна вісь проходить у межах полиці стиснутої зони відповідно до положень ДБН В.2.6-98:2009 [5].

У результаті перевірки за першою групою граничних станів (1 ГГС) встановлено, що умова розташування нейтральної осі в межах полиці виконується з великим запасом:

$$M_{sd} \leq M_{rd,f}.$$

Тому розрахунок поздовжньої робочої арматури здійснюється як для прямокутного перерізу шириною, що дорівнює повній нормативній ширині сходового маршу ЗДО (п. 6.30 ДБН В.2.2-4:2018):

$$b'_f = 1350 \text{ мм.}$$

За результатами розрахунку визначено відносні характеристики стиснутої зони бетону:

- $\eta = 0,95$;
- $\xi = 0,105$.

Відповідно до отриманих результатів та з урахуванням конструктивних вимог щодо максимального кроку робочих стержнів у плитних конструкціях згідно з ДБН В.2.6-98:2009, приймаємо робочу поздовжню арматуру у вигляді 7 стержнів діаметром 10 мм із арматурної сталі класу А400С, які укладаються в нижній (розтягнутій) зоні маршу з рівномірним кроком 200 мм.

3.6 Розрахунок похилого перерізу за поперечною силою

Поперечну силу в опорному перерізі V_{Ed} визначають за результатами статичного розрахунку сходового маршу. Для нашого елемента максимальна розрахункова поперечна сила становить $V_{Ed} = Q_{max} = 21,812 \text{ кН}$.

Відповідно до ДБН В.2.6-98:2009, розрахунок похилих перерізів виконується для визначення потреби у поперечному армуванні. Спочатку визначається несуча здатність елемента за поперечною силою без розрахункового поперечного армування:

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3}] b d_0,$$

де $d_0 = h - a = 170 - 25 = 145 \text{ мм}$ — ефективна висота перерізу;

$b = 160 \text{ мм}$ – розрахункова ширина ребер.

У результаті розрахунку встановлено, що $V_{Ed} > V_{Rd,c}$, тобто міцності самого бетону ребра на зріз недостатньо. Відповідно, поперечна арматура (хомути) призначається за розрахунком із умови забезпечення міцності похилого перерізу:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} + V_{Rd,cc}$$

Довжина проекції розрахункової похилої тріщини на поздовжню вісь елемента приймається на основі кута нахилу тріщин $\theta = 45^\circ$ ($c = d_0 = 145$ мм, що задовольняє нормативне обмеження $c \leq 2d_0 = 290$ мм).

Для забезпечення конструктивних вимог та сприйняття сколюючих напруг у приопорних ділянках на відстані $1/4$ прольоту передбачено поперечне армування у вигляді вертикальних хомутів із арматурної сталі класу А240С із кроком $s = 100$ мм.

Площа поперечного перерізу однієї гілки хомута діаметром 6 мм становить $A_{sw} = 0,283$ см². Для двогілкового хомута (оскільки марш має два розрахункових ребра-косоура) сумарна площа поперечної арматури становить:

$$A_{sw} = 2 \cdot 0,283 = 0,566 \text{ см}^2.$$

Коефіцієнт поперечного армування ребра становить:

$$\mu_w = A_{sw} / (b \cdot s) = 0,566 / (16 \cdot 10) = 0,0035.$$

Отриманий коефіцієнт задовольняє умову мінімального відсотка поперечного армування згідно з ДБН В.2.6-98:2009. У середній частині маршу конструктивно передбачено встановлення поперечної арматури з кроком $s_{max} = 150$ мм (що не перевищує граничні $0,75d_0 = 108$ мм для балок, але з урахуванням плитної частини приймається рівним 150 мм).

Перевірка міцності елемента за похилою смугою між похилими тріщинами.

Перевірку міцності бетонної смуги між тріщинами на дію стискаючих зусиль виконують відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009 [9]. Розрахунок базується на умові, що максимальна поперечна сила не повинна перевищувати граничне значення $V_{Rd,max}$:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d_0 \cdot (\cot\theta + \cot\alpha) / (1 + \cot^2\theta),$$

де v_1 – коефіцієнт зниження міцності бетону, що потрiскався від зрізу ($v_1 = 0,6 \cdot [1 - f_{ck}/250]$);

α_{cw} – коефіцієнт напруженого стану стиснутого поясу.

За результатами розрахунку встановлено, що $V_{Ed} = 21,812$ кН $\leq V_{Rd,max} = 64,25$ кН. Умова міцності виконується з великим запасом, а несуча здатність елемента за похилою смугою між похилими тріщинами повністю забезпечена.

Армування маршової плити

Збірний сходовий марш є комплексною конструкцією. Конструктивні ребра (косоури) армуються поздовжніми розрахунковими каркасами та вертикальними хомутами. Плитна частина (полиця тавра) додатково армується зварною сіткою С-2 зі стержнів холоднотягнутого дроту класу Вр-І діаметром 4 мм із кроком 200 мм у поздовжньому та поперечному напрямках. Сітка С-2 об'єднується з каркасами ребер, що забезпечує монолітність елемента та перерозподіл локальних навантажень від сходинок.

Оскільки сходинок виконуються монолітно з ребрами та плитною частиною маршу в єдиній заводській формі, вони не потребують самостійного розрахунку як окремі балки, а їхня міцність гарантується загальною несучою здатністю таврового перерізу елемента [10].

3.7 Розрахунок та конструювання збірних залізобетонних сходових площадок

Виконано розрахунок та конструювання збірної залізобетонної ребристої сходової площадки, розташованої між двома маршами сходів. Відповідно до вимог ДБН В.2.2-4:2018 щодо забезпечення безпечних шляхів евакуації та безперешкодного розвороту груп, ширина сходової площадки прийнята рівною 1600 мм. Товщина плитної частини площадки становить 60 мм. Ширина сходової клітки у світлі становить 3,0 м, що визначає повну довжину площадки.

Тимчасове нормативне навантаження на площадку згідно з ДБН В.1.2-2:2006 для дитячих установ прийнято рівним $\rho_n = 3,0 \text{ кН/м}^2$. Коефіцієнт надійності за тимчасовим навантаженням становить $\gamma_{fp} = 1,2$.

Для виготовлення конструкції площадки прийнято важкий бетон класу за міцністю на стиск В30. Робоче армування ребер та плити виконується арматурною сталлю періодичного профілю класу А400С, а конструктивне армування – холоднотягнутим дротом класу Вр-І.

Визначення навантажень

Постійне навантаження від власної ваги конструкції визначається на підставі геометричних параметрів елементів та об'ємної ваги залізобетону, яка приймається рівною $\gamma_b = 25 \text{ кН/м}^3$.

Розрахункова власна вага плити площадки визначається за формулою:

$$q_{g,p} = \gamma_b \cdot h_p \cdot \gamma_{fg}$$

де $h_p = 0,06 \text{ м}$ – товщина плити площадки;

$\gamma_{fg} = 1,1$ – коефіцієнт надійності за постійним навантаженням для збірного залізобетону.

$$q_{g,p} = 25 \cdot 0,06 \cdot 1,1 = 1,65 \text{ кН/м}^2.$$

Розрахункова власна вага повздовжніх ребер площадки (на 1 погонний метр ребра) визначається за формулою:

$$q_{g,r} = \gamma_b \cdot A_r \cdot \gamma_{fg}$$

де: A_r – площа поперечного перерізу ребра (нижче плитної частини), м^2 .

Загальне розрахункове навантаження визначається як сума постійних та тимчасових навантажень із урахуванням відповідних коефіцієнтів надійності за першою (1 ГГС) та другою (2 ГГС) групами граничних станів.

Розрахунок плити площадки

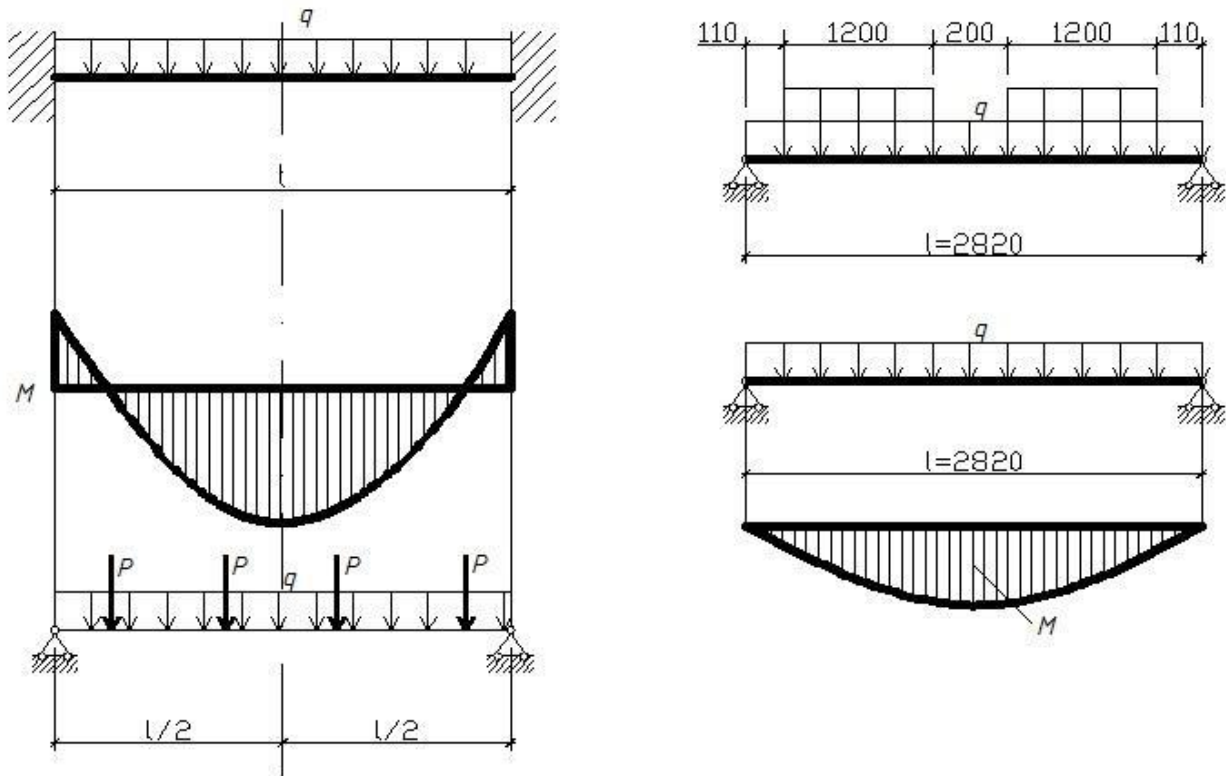
Плита сходової площадки працює на згин у поперечному напрямку (між лобовим та пристінним ребрами). За відсутності поперечних ребер для розрахунку виділяється смуга плити шириною $b = 1,0 \text{ м}$, яка розглядається як балковий елемент, жорстко защемлений у тілі несучих ребер площадки.

Розрахунковий проліт плити l_0 визначається як відстань у світлі між внутрішніми гранями несучих ребер. Враховуючи загальну ширину площадки 1600 мм та ширину ребер, розрахунковий проліт плити становить $l_0 = 1,44 \text{ м}$.

Подальший розрахунок виконується на дію згинальних моментів і поперечних сил з перевіркою міцності за нормальними перерізами (визначення площі сітки з арматури Вр-I або А400С) та жорсткості конструкції (розрахунок прогинів плити, який не повинен перевищувати $1/200$ від прольоту l_0).

Висновок

За результатами виконаних розрахунків та конструювання збірної залізобетонної сходової площадки встановлено, що прийняті геометричні параметри (довжина 3,0 м, ширина 1,6 м), клас бетону В30 та розрахункове армування повністю забезпечують необхідну несучу здатність, жорсткість і надійність конструкції за розрахункових експлуатаційних навантажень відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009.



3.7.1 Розрахунок плити сходової площадки за першою групою граничних станів (на міцність)

Максимальний розрахунковий згинальний момент у розрахунковому перерізі плити сходової площадки визначається за формулою для однопролітної балки, навантаженої рівномірно розподіленим навантаженням

$$M_{sd} = \frac{q_{sd} \cdot l_0^2}{8}$$

де q_{sd} – рівномірно розподілене навантаження,

l_0 – розрахунковий проліт плити, м. Для прийнятої конструктивної схеми розрахунковий проліт плити у світлі становить 1,38 м.

Розрахунок перерізу на згин виконується для виділеної смуги плити шириною $b = 1000\text{мм}$.

Повна товщина плити площадки становить $h = 60\text{ мм}$.

Корисна (робоча) висота перерізу визначається за формулою:

$$h_0 = h - \alpha$$

де α – (товщина захисного шару бетону). $\alpha = 20\text{ мм}$.

Робоча висота перерізу становить:

$$h_0 = 60 - 20 = 40\text{ мм}$$

Відповідно до ДБН В.2.6-98:2009, отримано такі відносні параметри стиснутої зони бетону:

$$\eta = 0,996;$$

$$\xi = 0,012.$$

Оскільки обчислене значення відносної висоти стиснутої зони бетону $\xi = 0,012 < \xi_R = 0,617$, (де $\xi_R = 0,617$ – гранична відносна висота стиснутої зони бетону для арматурних елементів класу Вр-I за ДБН В.2.6-98:2009), умова міцності нормального перерізу виконується з великим запасом, а руйнування елемента за крихким механізмом повністю унеможливлено.

Для сприйняття розтягувальних зусиль у нижній (розтягнутій) зоні плити передбачено робочу арматуру у вигляді зварної сітки С-1 із холоднотягнутого дроту періодичного профілю класу Вр-I діаметром 4 мм.

З метою дотримання конструктивних вимог ДБН В.2.6-98:2009 щодо обмеження максимальної відстані між робочими стержнями в плитах (не більше 200 мм), крок робочих стержнів приймається $s = 150\text{ мм}$.

При такому кроці на 1,0 м ширини плити розташовується 7 стержнів, що забезпечує фактичну площу поперечного перерізу робочої арматури:

$$A_s = 7 \cdot 0,126 = 0,88\text{ см}^2.$$

Прийняте армування повністю забезпечує необхідну площу поперечного перерізу робочої арматури, відповідає всім конструктивним вимогам нормативних документів та гарантує надійність плитної частини площадки.

Розрахунок крайнього ребра сходової площадки

На крайні ребра сходової площадки діють постійні та тимчасові навантаження від власної ваги конструкції, а також навантаження, передані від плити площадки в межах розрахункової смуги.

Максимальний розрахунковий згинальний момент у прольоті ребра визначається за формулою:

$$M_{sd} = \frac{q_{sd} \cdot l_0^2}{8}$$

де q_{sd} – сумарне розрахункове рівномірно розподілене навантаження на ребро, кН/м,

l_0 - розрахунковий проліт ребра, що дорівнює ширині сходової клітки у світлі. Для прийнятої конструктивної схеми розрахунковий проліт плити у світлі становить 3,0 м.

Розрахункове значення поперечної сили на опорі балки визначається за формулою:

$$V_{ed} = \frac{q_{sd} \cdot l_0}{2}$$

Поперечний переріз ребра розглядається як тавровий переріз із полицею в стисненій зоні. Ефективна ширина полиці визначається залежно від геометрії елемента та відстані між точками нульових моментів l_0 . За результатами розрахунку сходової маршової плити, розрахункове значення становить ^

$$b_{eff} = b_r + l_0 / 12 = 100 + 3000 / 12 = 350 \text{ мм.}$$

Для подальших розрахунків приймаємо геометричні параметри таврового перерізу:

- ширина стиснутої полиці $b_{eff} = 35$ см;
- товщина полиці $h'_f = 6$ см;
- ширина ребра балки $b_r = 10$ см;
- повна висота ребра $h = 25$ см.

Оскільки плита площадки виконана монолітно з ребром у складі єдиного збірного залізобетонного виробу, полиця повністю враховується в роботі стисненої зони перерізу елемента.

Розрахунковий згинальний момент у небезпечному перерізі становить:

$$M_{sd} = 16,50 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Визначення положення нейтральної осі

Перевірка положення нейтральної осі виконується за умовою розташування межі стиснутої зони в межах полиці таврового перерізу::

$$x \leq h'_f.$$

У результаті розрахунку встановлено, що нейтральна вісь розташовується в межах полиці, тому розрахунок виконується як для таврового перерізу зі стисненою полицею.

За допоміжними розрахунковими таблицями ДБН В.2.6-98:2009, залежно від величини відносного моменту α_m , прийнято такі безрозмірні характеристики стиснутої зони бетону [10]:

$$\eta = 0,995;$$

$\xi = 0,01$ (що значно менше граничного значення відносної висоти стиснутої зони $\xi_R = 0,531$ для арматури класу А400С).

Відповідно до отриманих результатів обчислень та з урахуванням вимог щодо мінімального відсотка армування несучих залізобетонних балок, у нижній (розтягнутій) зоні ребра приймається робоча повздожня арматура:

$$2 \text{ } \emptyset 10 \text{ А400С}$$

із загальною площею поперечного перерізу:

$$A_s = 1,57 \text{ см}^2.$$

У верхній (стиснутій) зоні ребра для формування просторового каркаса та приварювання хомутів конструктивно встановлюються 2 стержні діаметром 8 мм класу А400С.

Коефіцієнт повздожнього армування ребра

Коефіцієнт повздожнього армування ребра визначається за формулою:

$$\rho = A_s / b_r \times h_0$$

де $b_r = 10 \text{ см}$ – ширина розрахункового ребра;

$h_0 = 22$ см – корисна (робоча) висота перерізу балки ребра (при повній висоті $h = 25$ см та захисному шарі $\alpha = 3$ см.

$$\rho = 1,57 / (10 \times 22) = 0,0071 (0,71 \%).$$

Розрахунок крайнього ребра сходової площадки за похилим перерізом на дію поперечної сили

Розрахункова поперечна сила в опорному перерізі балки ребра за результатами статичного розрахунку становить:

$$V_{ed} = Q = 10,932 \text{ кН}$$

Проекція похилого перерізу на поздовжню вісь елемента визначається відповідно до ДБН В.2.6-98:2009 на основі кута нахилу стиснутих бетонних розпірок між тріщинами $\theta = 45^0$ ($\cot \theta = 1,0$). Для плитних і балкових елементів без розрахункового поперечного армування довжина проекції похилої тріщини с приймається рівною корисній (робочій) висоті перерізу:

$$c = h_0 = 22 \text{ см,}$$

що повністю задовольняє жорстку обмежувальну умову:

$$c \leq 2h_0 = 44 \text{ см.}$$

За результатами розрахунку міцності бетону на зріз поперечне армування за міцністю не потрібне. Однак відповідно до конструктивних вимог визначених ДБН В.2.6-98:2009 передбачено встановлення замкнених хомутив із арматури діаметром 6 мм класу А240С із кроком 150 мм у середній частині балки ребра, та з кроком 100 мм на приопорних ділянках довжиною 1/4 прольоту від грані опори.

Розділ 4. Технологія будівельного виробництва

4.1 Обсяги будівельно-монтажних робіт та їх трудомісткість

На підставі визначених обсягів будівельно-монтажних робіт складено відомість трудомісткості виконання основних технологічних процесів [11].

Таблиця 4.1. – Відомість обсягів робіт

№	Найменування робіт	Одиниця виміру	Трудо-місткість
1	2	3	4
1	Розроблення ґрунту екскаватором	1000 м ³	187,2
2	Ручне доопрацювання ґрунту	100 м ³	46,8
3	Улаштування монолітних залізобетонних фундаментів	100 м ³	374,4
4	Улаштування стрічкових фундаментів	100 м ³	45,6
5	Улаштування монолітних залізобетонних колон	100 м ³	85,5
6	Монтаж блоків стін підвалу	100 шт.	54,2
7	Улаштування монолітних залізобетонних перекриттів	100 м ³	468,00
8	Улаштування гідроізоляції	100 м ²	936,00
9	Кладка зовнішніх стін	1 м ³	112 300,00
10	Улаштування монолітних залізобетонних перекриттів	100 м ³	374,4
11	Кладка внутрішніх стін	1 м ³	67 400,00
12	Улаштування пароізоляції	100 м ²	468,00
13	Улаштування керамзитобетонної стяжки	1 м ³	9 360,00
14	Улаштування теплоізоляції	1 м ³	33 700,00
15	Улаштування цементно-піщаної стяжки	100 м ²	3 510,00
16	Улаштування сходів з окремих сідців	100 пог.м	324,00
17	Улаштування рулонної покрівлі	100 м ²	468,00
18	Заповнення металопластикових віконних прорізів	100 м ²	560,00
19	Поліпшене штукатурення стін і перегородок	100 м ²	11 230,00
20	Поліпшене клейове фарбування стін і перегородок	100 м ²	11 230,00

4.2 Земляні роботи

Перед початком виконання земляних робіт здійснюються заходи підготовчого періоду згідно з вимогами ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», що забезпечують безпечно та безперервне виконання будівельно-монтажних робіт. До складу підготовчих робіт належать [3]:

- очищення території будівельного майданчика від зелених насаджень, залишків будівель і споруд;
- геодезичне винесення осей будівлі та закріплення розбивочної основи;
- зняття, транспортування та складування родючого шару ґрунту;
- улаштування системи поверхневого водовідведення;
- виконання вертикального планування території;
- улаштування тимчасових і постійних мереж водопостачання та електропостачання;
- улаштування тимчасових внутрішньомайданчикових доріг і транспортних майданчиків;
- монтаж тимчасових будівель і споруд;
- забезпечення будівельного майданчика первинними засобами пожежогасіння та засобами зв'язку;
- проведення інструктажу з охорони праці та техніки безпеки для інженерно-технічного персоналу і робітників із обов'язковою реєстрацією у журналах встановленої форми.

Технологія виконання земляних робіт передбачає комплекс процесів, пов'язаних із підготовкою території та розробленням ґрунту в межах будівельного майданчика.

Спеціалізований потік земляних робіт включає такі технологічні операції:

- зрізання та переміщення рослинного шару ґрунту бульдозером;
- виконання вертикального планування території з метою забезпечення організованого відведення поверхневих вод;
- механізоване розроблення ґрунту в траншеях і котлованах до проєктних відміток;

- ручне доопрацювання дна котлованів і траншей у місцях, недоступних для роботи землерийної техніки;
- навантаження та вивезення надлишкового ґрунту на відстань до 20 км у місця, визначені проєктом організації будівництва.

Земляні роботи виконуються із застосуванням спеціалізованих будівельних машин і механізмів, зокрема бульдозерів та екскаваторів, відповідно до вимог проєктної документації, чинних будівельних норм та правил охорони праці. При розробленні котлованів глибиною більше ніж 1,25 м у ґрунтах природної вологості обов'язково передбачається влаштування укосів або кріплення вертикальних стін.

4.3 Контроль якості монтажних робіт

Контроль якості монтажу збірних залізобетонних конструкцій здійснюється відповідно до вимог чинних нормативних документів та проєктної документації. Організація системи контролю базується на триступеневій схемі: вхідний, операційний та приймальний контроль [8].

Під час надходження конструкцій на будівельний майданчик виконується вхідний контроль, який передбачає перевірку:

- наявності паспортів і сертифікатів якості;
- відповідності геометричних розмірів проєктним рішенням;
- цілісності конструкцій та відсутності механічних пошкоджень, тріщин, сколів бетону та оголення арматури;
- наявності монтажних петель, закладних деталей і маркування виробів.

У разі виявлення дефектів або відхилень, що перевищують допустимі значення, конструкції до монтажу не допускаються до прийняття відповідного технічного рішення.

У процесі монтажу здійснюється операційний контроль якості, який включає перевірку:

- точності встановлення конструкцій у проєктне положення за допомогою геодезичних інструментів (нівелірів, тахеометрів);
- відповідності монтажних відміток і осей;

- якості монтажних вузлів, стиків і з'єднань;
- дотримання технологічної послідовності виконання робіт.

Після завершення монтажу виконується приймальний контроль, під час якого перевіряється відповідність змонтованих конструкцій вимогам проєкту, нормативних документів та виконавчої документації.

До складу виконавчої документації включаються:

- робочі креслення з відмітками про виконання робіт;
- журнали виконання робіт;
- акти на приховані роботи;
- результати лабораторних випробувань і контролю якості матеріалів;
- акти приймання відповідальних конструкцій.

На підставі результатів контролю оформлюється документація щодо приймання виконаних монтажних робіт.

Вимоги безпеки під час монтажних робіт

Монтажні роботи виконуються відповідно до вимог нормативно-правових актів з охорони праці, проєкту виконання робіт та технологічних карт.

На ділянках виконання монтажних робіт забороняється перебування сторонніх осіб, а небезпечні зони повинні бути огорожені та позначені попереджувальними знаками безпеки.

До виконання монтажних робіт допускаються особи, які [1]:

- досягли 18-річного віку;
- пройшли попередній та періодичний медичний огляд;
- пройшли навчання і перевірку знань з питань охорони праці;
- мають відповідну кваліфікацію для виконання монтажних робіт.

Для запобігання падінню працівників з висоти застосовуються інвентарні риштування, робочі настили, огороження та засоби індивідуального захисту від падіння.

Працівники повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям, захисними касками та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт.

Підняті монтажним краном конструкції до їх остаточного закріплення повинні утримуватися тимчасовими кріпленнями, розчалками або підкосами, передбаченими проектом виконання робіт. Розстропування змонтованих елементів допускається лише після їх надійного закріплення в проектному положенні.

Перед початком роботи вантажопідіймальні машини, монтажні пристрої та такелажне обладнання повинні пройти технічний огляд і перевірку справності особою, відповідальною за безпечне виконання робіт. Використання немаркованих або несправних стропів категорично забороняється.

4.4 Внутрішні та зовнішні опоряджувальні роботи

Опоряджувальні роботи виконуються на завершальному етапі будівництва з метою надання будівлі завершеного архітектурного вигляду, забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов експлуатації та підвищення довговічності будівельних конструкцій.

До складу опоряджувальних робіт входять скління, штукатурення, облицювання, малярні роботи та інші види декоративного оздоблення поверхонь. Послідовність виконання опоряджувальних процесів і їх взаємозв'язок із загальнобудівельними роботами визначаються проектною документацією, технологічними картами та календарним планом будівництва [11].

Штукатурні роботи

Штукатурні роботи належать до найбільш трудомістких процесів внутрішнього опорядження та характеризуються наявністю технологічних перерв, необхідних для твердіння та висихання розчинів.

Перед нанесенням штукатурного розчину поверхні очищають від пилу, бруду, залишків будівельних матеріалів та інших забруднень. За необхідності виконують вирівнювання основи та усунення локальних дефектів. Для забезпечення

належного зчеплення штукатурного шару з основою поверхню попередньо ґрунтують відповідними ґрунтувальними складами.

Нанесення штукатурного розчину здійснюється відповідно до прийнятої технології виконання робіт із дотриманням вимог щодо товщини та якості оздоблювального шару.

Облицювальні роботи

Облицювання поверхонь керамічною плиткою виконується з використанням спеціальних клейових сумішей або цементно-піщаних розчинів відповідно до проєктних вимог.

Перед початком облицювальних робіт поверхню очищають від забруднень, пилу та неміцних включень. Укладання плитки здійснюється з контролем товщини розчинового шару, рівності облицювання та ширини швів [3].

Якість облицювання контролюється шляхом перевірки вертикальності та горизонтальності поверхонь, а також відповідності геометричних параметрів облицювання проєктним вимогам.

Малярні роботи

Малярні роботи виконуються з метою захисту будівельних конструкцій від впливу навколишнього середовища та надання приміщенням завершеного естетичного вигляду.

Перед нанесенням лакофарбових матеріалів поверхні очищають, вирівнюють, усувають тріщини та інші дефекти. Після підготовки основи наносять ґрунтувальні та фарбувальні шари відповідно до технологічних вимог виробників матеріалів.

Фарбування виконується в декілька шарів із дотриманням технологічних перерв, необхідних для висихання покриття. Якість малярних робіт контролюється за показниками рівномірності кольору, відсутності патьоків, напливів, тріщин та інших дефектів покриття [5].

Виконання опоряджувальних робіт забезпечує необхідні експлуатаційні, санітарно-гігієнічні та естетичні характеристики будівлі, а також сприяє підвищенню довговічності будівельних конструкцій.

Улаштування підлог

Улаштування підлог виконується відповідно до проєктних рішень із забезпеченням необхідної міцності, довговічності та експлуатаційної надійності покриття.

Для влаштування цементних і мозаїчних покриттів застосовують бетонні та розчинові суміші на основі цементу загального призначення класу міцності ЦЕМ І або ЦЕМ ІІ 32,5 (або 42,5). Перед укладанням покриття основу очищають від пилу, бруду, залишків будівельних розчинів та інших забруднень. Для покращення зчеплення покриття з основою поверхню додатково обробляють механічним способом, знепилюють та покривають адгезійною ґрунтовкою.

Укладання бетонної суміші здійснюється окремими смугами, обмеженими маяковими рейками. Ширина захваток приймається відповідно до технології виконання робіт та можливостей застосовуваних механізмів. Укладену суміш розрівнюють по маяках і ущільнюють за допомогою віброрейки до досягнення необхідної щільності та рівності поверхні [2].

Підлоги з керамічної плитки влаштовують по підготовленій основі або цементно-піщаній стяжці. Перед укладанням плитки основу очищають від забруднень та зволожують. Після виконання розбивки підлоги встановлюють маяки та контрольні позначки, що забезпечують дотримання проєктних відміток і ухилів.

Для вирівнювання поверхонь можуть застосовуватися сучасні самовирівнювальні суміші на цементній або гіпсовій основі. До їх складу входять цемент, мінеральні наповнювачі, кварцовий пісок, полімерні модифікатори та пластифікуючі добавки, що забезпечують необхідні технологічні та експлуатаційні властивості покриття.

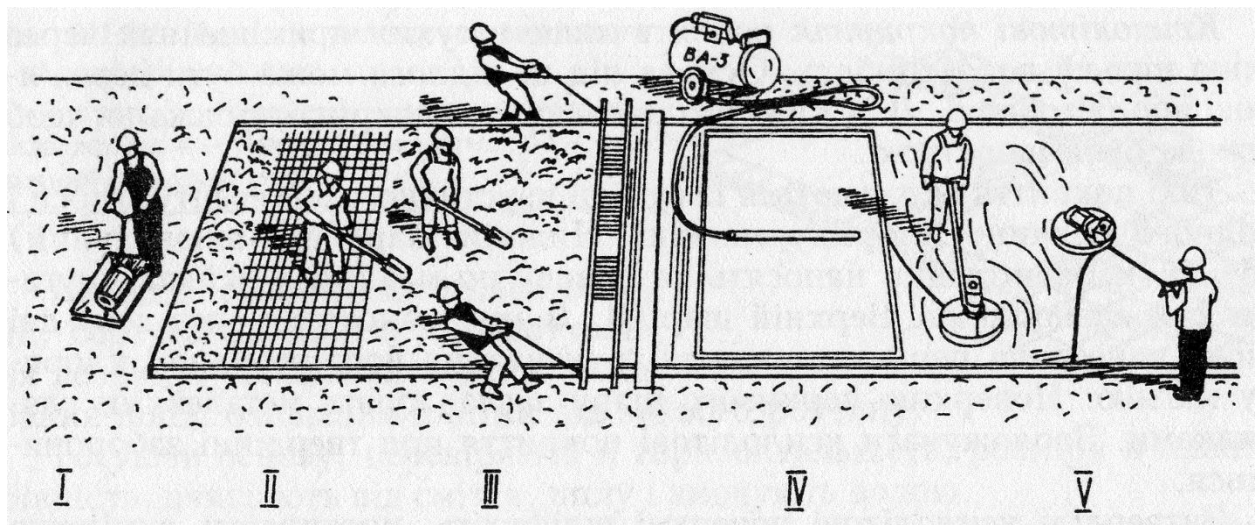
Конструкція підлоги передбачає влаштування двошарового покриття: нижній шар виконується з бетону класу В7,5 товщиною 120 мм, а верхній – з бетону класу В25 товщиною 50 мм.

Перед укладанням бетонної суміші основу очищають, зволожують та обробляють контактним шаром для забезпечення надійного зчеплення між шарами

конструкції. Бетонну суміш укладають смугами вздовж маякових рейок із подальшим ущільненням та вирівнюванням поверхні.

У разі значних площ підлогового покриття передбачають улаштування деформаційних швів, які запобігають виникненню усадкових тріщин та підвищують довговічність покриття під час експлуатації.

Якість виконання робіт контролюється шляхом перевірки товщини шарів, рівності поверхні, дотримання проєктних відміток та відповідності застосованих матеріалів вимогам проєктної та нормативної документації.



Технологічна схема влаштування підлоги з вакуумованого бетону

Технологія влаштування підлоги з вакуумованого бетону передбачає комплекс послідовних операцій, спрямованих на підвищення щільності, міцності та зносостійкості бетонного покриття шляхом видалення надлишкової води з бетонної суміші після її укладання та ущільнення [10].

I. Підготовка основи

Перед початком бетонування основу очищають від пилу, бруду, будівельного сміття та інших забруднень. Виконують розбивку захваток, виносять проєктні відмітки та встановлюють маякові напрямні рейки, які забезпечують дотримання проєктної товщини та рівності покриття.

Після завершення підготовчих робіт перевіряють правильність встановлення напрямних елементів та готовність основи до укладання бетонної суміші.

II. Укладання бетонної суміші

Бетонну суміш укладають окремими смугами (захватками) між напрямними рейками відповідно до технологічної схеми виконання робіт.

Подача бетонної суміші здійснюється механізованим способом із рівномірним розподілом по площі бетонування. Укладений бетон попередньо розрівнюють та підготовлюють до ущільнення.

III. Ущільнення та вирівнювання бетонної суміші

Ущільнення бетонної суміші виконують за допомогою віброрейки або поверхневих вібраторів. Під час ущільнення забезпечується видалення повітряних включень та рівномірний розподіл суміші по всій площі покриття.

Після ущільнення поверхню попередньо вирівнюють до отримання необхідної геометрії покриття.

IV. Вакуумування бетонної суміші

Після завершення ущільнення на поверхню свіжоукладеного бетону укладають вакуумні мати, які підключають до вакуумної установки.

У процесі вакуумування з бетонної суміші видаляється надлишкова вода та частина повітря, що сприяє підвищенню щільності, міцності, водонепроникності та зносостійкості бетонного покриття.

Тривалість вакуумування визначається технологічним регламентом залежно від товщини покриття, складу бетонної суміші та параметрів вакуумної установки.

V. Загладжування та остаточне опорядження поверхні

Після завершення вакуумування виконують механізоване загладжування поверхні за допомогою затирочних машин. За необхідності проводять фінішне шліфування для досягнення заданих показників рівності та якості поверхні.

Після завершення робіт забезпечують належний догляд за бетоном відповідно до технологічних вимог, що включає захист поверхні від передчасного висихання, механічних пошкоджень та несприятливих атмосферних впливів.

Виконання зазначених технологічних операцій забезпечує отримання високоякісного бетонного покриття з підвищеними експлуатаційними характеристиками та довговічністю.

4.5 Аналіз параметрів будівництва та вибір монтажного крана

Для визначення технологічних параметрів монтажу та вибору вантажопідіймального обладнання аналізуються основні геометричні характеристики будівлі та умови виконання робіт [9].

До основних параметрів належать:

- R_p – радіус повороту хвостової частини (платформи) крана, м;
- $b_{оп}$ – ширина опорного контуру крана (відстань між висувними опорами/аутригерами), м;
- $l_{без}$ – мінімальна безпечна відстань від основи укосу котловану до найближчої опори крана, м;
- $h_{ук}$ – глибина котловану (за наявності), м;
- C – ширина будівлі, м;
- d – відстань від виступаючих конструктивних елементів до зовнішньої грані будівлі, м.

Необхідний виліт стріли монтажного крана визначається залежно від геометричних параметрів будівлі, місця встановлення крана та положення найбільш віддалених та важких елементів, що монтуються.

Мінімальний необхідний виліт стріли визначається за формулою:

$$L_{стр} = C + d_{бл} + b_{оп} / 2$$

де $d_{бл}$ – мінімально допустима безпечна відстань від виступаючих елементів будівлі до стріли або поворотної платформи крана;

$b_{оп} / 2$ – відстань від осі обертання крана до краю його опорного контуру, м.

Для даного об'єкта необхідний виліт стріли становить:

$$L_{стр} = 27,4 \text{ м.}$$

Монтаж конструкцій будівлі передбачається виконувати одним самохідним стріловим краном, технічні характеристики якого забезпечують необхідний виліт стріли та вантажопідіймальність.

Визначення необхідної вантажопідіймальності крана

Необхідна вантажопідіймальність крана визначається за масою найбільш важкого монтажного елемента з урахуванням маси вантажозахоплювальних пристроїв та можливих відхилень фактичної маси конструкції.

Розрахункова вантажопідіймальність визначається за формулою:

$$Q = Q_{ел} + Q_{взп} + Q_{мк},$$

де:

- $Q_{ел}$ – маса найбільш важкого монтажного елемента, т;
- $Q_{взп}$ – маса вантажозахоплювальних пристроїв, т;
- $Q_{мк}$ – маса монтажних пристосувань для тимчасового закріплення та вивірення (за наявності підвісних люльок, кондукторів тощо, що піднімаються разом із елементом), т.

Підставивши вихідні дані, отримуємо:

$$Q = 5,0 + 0,05 + 0,0 = 5,05 \text{ т.}$$

Отже, для виконання монтажних робіт необхідно застосовувати кран вантажопідіймальністю не менше 5,05 т при розрахунковому вильоті стріли 27,4 м.

Вибір технологічної послідовності та методів виконання робіт

До початку основних будівельно-монтажних робіт виконуються заходи підготовчого періоду, які включають [7]:

- улаштування тимчасових внутрішньомайданчикових доріг;
- прокладання тимчасових мереж електропостачання та водопостачання;
- улаштування складських майданчиків;
- встановлення тимчасових інвентарних будівель і споруд;
- підготовку монтажних зон та місць складування конструкцій.

Вибір технології виконання робіт здійснюється з урахуванням конструктивних особливостей об'єкта, обсягів робіт та наявних засобів механізації. Для виконання земляних, транспортних і монтажних процесів передбачається застосування комплексу будівельних машин і механізмів, зокрема бульдозерів, екскаваторів, автомобільних кранів та допоміжного монтажного обладнання.

Організація будівельного виробництва повинна забезпечувати безперервність виконання робіт, раціональне використання будівельних машин і трудових ресурсів, а також створення безпечних умов праці на будівельному майданчику.

4.6 Потреба в матеріально-технічних ресурсах

На підставі номенклатури будівельно-монтажних робіт, прийнятих технологічних рішень та організації будівельного виробництва визначається потреба в будівельних машинах, механізмах, засобах малої механізації, а також матеріалах, конструкціях і виробках, необхідних для виконання робіт [10].

Таблиця 4.2. – Відомість потреби в будівельних машинах, механізмах і засобах малої механізації.

№ з/п	Найменування машини (механізму)	Марка	Кількість, од.	Основна технічна характеристика
1	2	3	4	5
1	Бульдозер гусеничний	Caterpillar D6	1	Потужність двигуна – 120 кВт
2	Екскаватор	JCB JS220	1	Об'єм ковша визначається проектом виконання робіт
3	Автомобільний кран	Liebherr LTM 1100- 4.2	1	Вантажопідймальність відповідно до технічної характеристики крана
4	Будівельний підйомник	ПМГ-1000	4	Вантажопідймальність згідно з паспортними даними
5	Віброплита	ВП-90	3	Потужність – 10,1 кВт

1	2	3	4	5
6	Зварювальний апарат	ВДМ-1202	4	Потужність – 24 кВт
7	Газоплазмове обладнання для наплавлення покрівлі	Комплект ДОНМЕТ	3	Продуктивність: до 60 м ² /год, тип палива: пропан-бутан
8	Штукатурна станція	«Салют-2»	4	Потужність – 10 кВт
9	Розчинонасос	СО-48Б	2	Потужність – 2,2 кВт
10	Малярна станція	СО-244	2	Потужність – 5,5 кВт

Зазначений склад машин і механізмів забезпечує комплексну механізацію основних будівельно-монтажних процесів, включаючи земляні, монтажні, покрівельні, опоряджувальні та допоміжні роботи.

Вибір будівельних машин здійснено з урахуванням обсягів робіт, конструктивних особливостей об'єкта, прийнятої технології будівництва та вимог щодо ефективного використання трудових і матеріально-технічних ресурсів.

Потреба в будівельних матеріалах, конструкціях і виробих визначається на підставі робочих креслень, специфікацій та відомостей обсягів робіт, що входять до складу проєктної документації.

4.7 Технологічна карта

Технологічна карта є складовою частиною проєкту виконання робіт і являє собою організаційно-технологічний документ, який встановлює раціональну послідовність виконання будівельно-монтажних процесів, вимоги до їх організації, технології виконання, контролю якості та охорони праці [7].

Основною метою розроблення технологічної карти є забезпечення ефективної організації будівельного виробництва шляхом комплексної механізації виробничих процесів, раціонального використання трудових і матеріально-технічних

ресурсів, підвищення продуктивності праці та забезпечення нормативної якості будівельної продукції.

Технологічні карти передбачають застосування сучасних будівельних машин, механізмів, засобів малої механізації, механізованого інструменту та прогресивних технологічних рішень, що забезпечують скорочення тривалості будівництва та зниження трудомісткості робіт.

Типова технологічна карта, як правило, містить такі розділи [7]:

- характеристику об'єкта будівництва та умов виконання робіт;
- область застосування технологічної карти;
- організацію і технологію виконання робіт;
- вимоги до якості та приймання робіт;
- потребу в матеріально-технічних ресурсах;
- потребу в машинах, механізмах та засобах малої механізації;
- калькуляцію трудових витрат і машинного часу;
- календарний графік виконання робіт;
- техніко-економічні показники;
- заходи з охорони праці, пожежної безпеки та захисту навколишнього середовища.

До основних техніко-економічних показників належать трудомісткість робіт, витрати машинного часу, виробіток робітників, тривалість виконання процесу та інші показники ефективності виробництва.

Індивідуальні (робочі) технологічні карти розробляються для конкретного об'єкта будівництва з урахуванням його конструктивних особливостей, місцевих умов виконання робіт, прийнятих засобів механізації та обсягів будівельно-монтажних робіт.

Технологічні карти використовуються як основний організаційно-технологічний документ під час виконання будівельно-монтажних робіт та забезпечують впровадження сучасних методів організації виробництва, підвищення продуктивності праці, покращення якості будівельної продукції та зниження собівартості будівництва.

4.8 Вимоги безпеки

Під час виконання кам'яних робіт для забезпечення безпечного доступу робітників до робочої зони застосовуються інвентарні риштування, підмости та робочі настили, що відповідають вимогам нормативних документів з охорони праці.

Подача цегли, будівельних блоків, розчинів та інших матеріалів до робочих місць здійснюється механізованим способом із використанням вантажопідіймальних механізмів і відповідних вантажозахоплювальних пристроїв. Складування матеріалів на робочих майданчиках виконується з дотриманням вимог безпеки та допустимих навантажень на конструкції риштувань і підмостів.

Під час виконання робіт на висоті особливу увагу приділяють захисту працівників від падіння. Для цього використовують захисні огороження, запобіжні пояси, страхувальні системи та інші засоби індивідуального захисту відповідно до чинних вимог охорони праці [10].

Під час виконання арматурних і бетонних робіт працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, зокрема спецодягом, захисними окулярами, рукавицями та, за необхідності, засобами захисту органів дихання. Особлива увага приділяється безпечному поводженню з будівельними сумішами, хімічними добавками та механізованим обладнанням.

Перед початком бетонних робіт перевіряється технічний стан вібраторів, електрообладнання та засобів механізації. Під час експлуатації електрифікованого обладнання необхідно дотримуватися вимог електробезпеки та забезпечувати захист працівників від ураження електричним струмом.

Монтаж будівельних конструкцій здійснюється з максимальною заводською готовністю елементів, що дозволяє скоротити трудомісткість монтажу, зменшити обсяги робіт на будівельному майданчику та підвищити якість виконання будівельно-монтажних процесів [9].

Послідовність монтажу конструкцій визначається проектом виконання робіт та технологічними картами з урахуванням конструктивних особливостей

об'єкта, технології виконання робіт, вимог безпеки праці та умов будівельного майданчика.

4.9 Організація монтажно-будівельних робіт

Організація монтажних робіт повинна забезпечувати раціональне використання території будівельного майданчика, безпечне переміщення працівників і будівельної техніки, а також безперервність виконання виробничих процесів.

Будівельні конструкції та їх елементи, виготовлені на підприємствах будівельної індустрії, транспортуються на об'єкт у вигляді готових виробів або укрупнених монтажних блоків. Застосування укрупненого складання сприяє скороченню тривалості монтажних робіт, підвищенню продуктивності праці та покращенню якості зведення будівлі [5].

Монтаж конструкцій виконується комплексними бригадами, до складу яких входять монтажники, електрозварники, такелажники та інші робітники відповідних спеціальностей.

Усі будівельно-монтажні роботи повинні виконуватися відповідно до вимог чинного законодавства з охорони праці, пожежної безпеки, виробничої санітарії та гігієни праці.

Для забезпечення належних санітарно-побутових умов праці, адміністративного обслуговування персоналу та безперебійного виконання будівельно-монтажних робіт на будівельному майданчику передбачаються тимчасові будівлі та споруди.

Склад і площі тимчасових будівель визначаються залежно від максимальної чисельності працюючих, режиму роботи будівельного майданчика та вимог чинних нормативних документів [4].

До складу тимчасових будівель і споруд входять:

- Адміністративно-побутовий вагончик (контора):
 - Контора (Приміщення для ІТП та службовців)
 - Кількість працюючих (ІТП/службовці): 8 осіб;

- Кількість користувачів: 100%;
 - Нормативна площа приміщень: 4.0 м² на 1 особу;
 - Розрахункова потреба: $(8 \times 4.0 = 32 \text{ м}^2)$;
 - Прийнята будівля: мобільна будівля контейнерного типу (2 шт. типу ВО-1);
 - Розмір, площа: $(S = 30.0 \text{ м}^2)$;
 - Тип: Пересувні (мобільні контейнери);
 - Кількість: 2.
- Прохідна:
 - Контора (Приміщення для ІТП та службовців)
 - Кількість працюючих (ІТП/службовці): 8 осіб;
 - Кількість користувачів: 100%;
 - Нормативна площа приміщень: 4.0 м² на 1 особу;
 - Розрахункова потреба: $(8 \times 4.0 = 32 \text{ м}^2)$;
 - Прийнята будівля: мобільна будівля контейнерного типу (2 шт. типу ВО-1);
 - Розмір, площа: $(S = 30.0 \text{ м}^2)$;
 - Тип: Пересувні (мобільні контейнери);
 - Кількість: 2.
- Гардеробна з умивальниками:
 - Контора (Приміщення для ІТП та службовців)
 - Кількість працюючих (ІТП/службовці): 8 осіб;
 - Кількість користувачів: 100%;
 - Нормативна площа приміщень: 4.0 м² на 1 особу;
 - Розрахункова потреба: $(8 \times 4.0 = 32 \text{ м}^2)$;
 - Прийнята будівля: мобільна будівля контейнерного типу (2 шт. типу ВО-1);
 - Розмір, площа: $(S = 30.0 \text{ м}^2)$;
 - Тип: Пересувні (мобільні контейнери);
 - Кількість: 2.

- Душові приміщення:
 - Чоловічі:
 - Кількість працюючих чоловіків: 24 особи;
 - Кількість користувачів: 40% (у завантажену зміну);
 - Нормативна площа: 0.54 м² на 1 особу (або 1 душова сітка на 15 осіб у зміну);
 - Розрахункова потреба: 2 душові сітки з переддушовою – 12 м²;
 - Розмір, площа: $S = 15\text{ м}^2$ (у складі суміщеного санітарного блок-контейнера);
 - Тип: Пересувні;
 - Кількість: 1.
 - Жіночі:
 - Кількість працюючих жінок: 12 осіб;
 - Кількість користувачів: 60%;
 - Розрахункова потреба: 1 душова сітка з роздягальною – 8 м²;
 - Розмір, площа: $S = 12\text{ м}^2$;
 - Тип: Пересувні;
 - Кількість: 1
- Приміщення для сушіння спецодягу:
 - Кількість працюючих у зміну: 36 осіб;
 - Кількість користувачів: 40% (під час несприятливих погодних умов);
 - Нормативна площа приміщень: 0.2 м² на 1 особу;
 - Розрахункова потреба: $36 \times 0.2 = 7.2\text{ м}^2$;
 - Прийняті будівлі: 1 (суміщено з гардеробною або окремим блоком);
 - Розмір, площа: $S = 8.0\text{ м}^2$;
 - Тип: Пересувні;
 - Кількість: 1.
- Приміщення для обігріву працівників:
 - Кількість працюючих у зміну: 36 осіб;
 - Кількість користувачів: 100% (почергово протягом зміни);

- Нормативна площа приміщень: 0.3 м² на 1 особу;
- Розрахункова потреба: 36 x 0.3 = 10,8 м²;
- Розмір, площа: S = 12.0 м²;
- Тип: Пересувні;
- Кількість: 1.
- Приміщення для приймання їжі:
 - Кількість працюючих: 44 особи;
 - Кількість користувачів: 100% (при роботі у 2 потоки по 22 особи);
 - Нормативна площа приміщень: 1.0 м² на одне посадочне місце;
 - Розрахункова потреба: $(22 \times 1.0 = 22.0 \text{ м}^2)$;
 - Прийняті будівлі: 1 (інвентарний вагончик-їдальня);
 - Розмір, площа: $(S = 24.0 \text{ м}^2)$;
 - Тип: Пересувні;
 - Кількість: 1.

Тимчасові будівлі приймаються збірно-розбірною або пересувного типу, що забезпечує можливість їх швидкого монтажу, демонтажу та переміщення в межах будівельного майданчика.

Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчика

Потреба у воді визначається з урахуванням виробничих, господарсько-побутових та протипожежних потреб. Водопостачання будівельного майданчика передбачається від існуючої мережі водопроводу.

Загальна потреба у воді визначається за формулою:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{душ}}$$

де:

- Q_{вир} – витрати води на виробничі потреби, л/с;
- Q_{госп} – витрати води на господарсько-побутові потреби, л/с;
- Q_{душ} – витрати води на роботу душових установок, л/с.

Витрати води на виробничі потреби визначаються на підставі максимальної добової потреби у воді та режиму роботи будівельного майданчика.

Витрати води на господарсько-побутові потреби розраховуються з урахуванням чисельності працівників, нормативної витрати води на одного працюючого, коефіцієнта нерівномірності водоспоживання та тривалості робочої зміни.

Витрати води на душові установки визначаються залежно від кількості працівників, які користуються душем, нормативної витрати води та тривалості користування душовими установками [3].

Витрати води на зовнішнє пожежогасіння приймаються відповідно до чинних нормативних вимог і для даного об'єкта становлять 10 л/с.

За результатами розрахунку загальна потреба будівельного майданчика у воді становить:

$$Q_{\text{заг}} = 3,22 \text{ л/с.}$$

Відповідно до вимог ДБН В.2.5-74:2013 $Q_{\text{пож}}$ для квартальної багатоповерхової забудови приймаються за найбільш експлуатаційною будівлею і становлять не менше 20,0 л/с.

Оскільки під час виникнення пожежі виробничі та господарсько-побутові процеси на майданчику припиняються, розрахунок діаметра тимчасового водопроводу виконується на максимальну пожежну витрату:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пож}} = 20,0 \text{ л/с.}$$

Розрахунок потреби будівельного майданчика в електроенергії

Електрична енергія на будівельному майданчику використовується для живлення будівельних машин і механізмів, технологічного обладнання, внутрішнього та зовнішнього освітлення, а також побутових потреб персоналу.

Загальна розрахункова потужність визначається з урахуванням встановленої потужності електроспоживачів, коефіцієнтів попиту та одночасності роботи обладнання, а також втрат потужності в мережах електропостачання [1].

Необхідна потужність трансформаторної підстанції визначається на підставі сумарного навантаження всіх споживачів електроенергії з урахуванням відповідних коефіцієнтів попиту та резерву потужності, необхідного для надійної роботи

будівельного майданчика.

Розрахунок штучного освітлення будівельного майданчика

Розрахунок системи штучного освітлення будівельного майданчика виконується з метою забезпечення нормативних умов праці у темний період доби та створення безпечних умов виконання будівельно-монтажних робіт.

Необхідна кількість освітлювальних приладів визначається залежно від площі освітлюваної території, нормативної освітленості, типу джерел світла та їх світлотехнічних характеристик. Розрахунок виконується за методом світлового потоку з урахуванням нормативної освітленості, коефіцієнта запасу, площі освітлення, світлового потоку ламп, коефіцієнта використання світлового потоку та коефіцієнта нерівномірності освітлення [3].

Проектом передбачається влаштування робочого, аварійного та охоронного освітлення відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Розміщення тимчасових будівель і споруд на будівельному майданчику

Під час розроблення будівельного генерального плану передбачається раціональне розміщення тимчасових будівель, споруд та інженерних мереж, необхідних для забезпечення будівництва.

До складу тимчасової інфраструктури будівельного майданчика входять [3]:

- адміністративно-побутові будівлі та приміщення;
- тимчасові мережі водопостачання;
- тимчасові мережі електропостачання;
- трансформаторна підстанція;
- мережі зовнішнього освітлення;
- складські майданчики та навіси;
- під'їзні дороги та внутрішньомайданчикові проїзди.

Адміністративно-побутові приміщення розміщуються з урахуванням вимог безпеки праці, пожежної безпеки, санітарно-гігієнічних норм та забезпечення

зручного доступу для працівників. Їх розташування не повинно створювати перешкод для виконання будівельно-монтажних робіт і руху будівельної техніки.

Під час розміщення санітарно-побутових приміщень враховуються нормативні відстані до джерел пилу, шуму, шкідливих викидів, а також до пунктів харчування, джерел питного водопостачання та робочих зон будівельного майданчика.

Складські майданчики для зберігання будівельних матеріалів, виробів і конструкцій розташовуються в зоні дії монтажного крана та поблизу місць виконання робіт, що забезпечує скорочення внутрішньомайданчикових перевезень і підвищення ефективності будівельного виробництва [2].

Для зберігання матеріалів, чутливих до атмосферних впливів, передбачаються закриті склади та навіси. Організація складського господарства повинна забезпечувати безпечний рух транспортних засобів, можливість механізованого навантаження та розвантаження матеріалів, а також безперешкодний доступ до інженерних комунікацій будівельного майданчика.

Розділ 5 Охорона праці

5.1 Загальні положення у сфері охорони праці

Відповідно до статті 2 Закону України «Про охорону праці», дія зазначеного Закону поширюється на всіх юридичних і фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, а також на всіх працівників, залучених до виконання трудових обов'язків.

Основною метою державної політики у сфері охорони праці є збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі трудової діяльності. Роботодавець несе повну відповідальність за створення та підтримання належних, безпечних і здорових умов праці відповідно до вимог чинного законодавства.

Під час проєктування, реконструкції, технічного переоснащення та модернізації виробництва пріоритетним завданням є забезпечення безпеки працівників та мінімізація впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Впровадження нових технологічних процесів, обладнання та організаційних рішень повинно здійснюватися з урахуванням вимог охорони праці та виробничої безпеки.

Підвищення рівня виробничої безпеки забезпечується шляхом систематичного контролю технічного стану обладнання, будівельних конструкцій, технологічних процесів та засобів виробництва, а також упровадженням сучасних технічних і організаційних заходів щодо запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням [3].

Державний нагляд і контроль за дотриманням вимог законодавства з охорони праці здійснюють уповноважені органи державної влади, а громадський контроль – професійні спілки та уповноважені представники трудових колективів.

Комплексне вирішення питань охорони праці реалізується на основі державних, галузевих, регіональних та місцевих програм з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки, вимог екологічної безпеки та соціально-економічного розвитку суспільства.

Соціальний захист працівників, які постраждали внаслідок нещасних випадків на виробництві або професійних захворювань, здійснюється відповідно до вимог

законодавства України та передбачає відшкодування завданої шкоди і надання необхідних соціальних гарантій.

Єдині нормативні вимоги з охорони праці поширюються на всі підприємства, установи та організації незалежно від форми власності, виду економічної діяльності та організаційно-правової форми господарювання [4].

Організація трудових процесів повинна здійснюватися з урахуванням фізіологічних, психофізіологічних та ергономічних особливостей працівників, що сприяє збереженню їхнього здоров'я, підвищенню продуктивності праці та зниженню рівня професійних ризиків.

Основні принципи державної політики у сфері охорони праці включають:

1. Пріоритет життя, здоров'я та працездатності працівників над результатами виробничої діяльності.
2. Повну відповідальність роботодавця за створення безпечних і здорових умов праці.
3. Комплексне розв'язання завдань охорони праці на основі державних, регіональних та галузевих програм.
4. Підвищення рівня промислової безпеки шляхом постійного технічного контролю та впровадження сучасних засобів захисту працівників.
5. Соціальний захист працівників та повне відшкодування шкоди особам, які постраждали внаслідок нещасних випадків або професійних захворювань.
6. Встановлення єдиних нормативних вимог з охорони праці для всіх суб'єктів господарювання.
7. Адаптацію трудових процесів до фізичних і психофізіологічних можливостей працівників.
8. Використання економічних механізмів стимулювання діяльності у сфері охорони праці.
9. Проведення систематичного навчання, інструктажу та підвищення рівня знань працівників з питань безпеки праці.
10. Координацію діяльності органів державної влади, роботодавців, професійних спілок та громадських організацій у сфері охорони праці.

11. Використання міжнародного досвіду та співробітництво з міжнародними організаціями з метою вдосконалення системи управління охороною праці.

5.2 Організація охорони праці

Організація охорони праці на будівельному майданчику є одним із основних елементів забезпечення безпечного виконання будівельно-монтажних робіт, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням працівників. Вона базується на вимогах Закону України «Про охорону праці», ДБН А.3.2-2:2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення» та інших нормативних документах [11].

Під час підготовки та експлуатації будівельного майданчика необхідно передбачати комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на створення безпечних та нешкідливих умов праці відповідно до вимог чинних нормативно-правових актів у сфері охорони праці, пожежної безпеки та безпеки праці у будівництві.

Територія будівельного майданчика повинна бути огорожена по периметру з метою запобігання доступу сторонніх осіб. Особливу увагу необхідно приділяти виконанню цієї вимоги під час будівництва об'єктів у межах населених пунктів та в умовах щільної міської забудови.

Організація території будівельного майданчика передбачає виконання заходів із поверхневого водовідведення, улаштування тимчасових автомобільних доріг і пішохідних проходів, а також забезпечення безпечного руху транспортних засобів і працівників [11].

Тимчасові дороги, проїзди та проходи повинні забезпечувати безперешкодний доступ до об'єктів будівництва, складських майданчиків, адміністративно-побутових приміщень, медичних пунктів та засобів пожежогасіння. На території будівельного майданчика встановлюються дорожні знаки відповідно до ДСТУ 4100:2021 «Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування», інформаційні покажчики та знаки безпеки відповідно до вимог

ДСТУ EN ISO 7010:2019 «Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки» та інших нормативних документів.

Особлива увага приділяється безпечній експлуатації будівельних машин і механізмів, вантажопідіймального обладнання, а також тимчасових систем водопостачання, електропостачання, освітлення, зв'язку та санітарно-побутового забезпечення.

Будівельний майданчик повинен бути забезпечений необхідними санітарно-побутовими приміщеннями, первинними засобами пожежогасіння згідно з Правилами пожежної безпеки в Україні, аптечками для надання домедичної допомоги та засобами індивідуального захисту відповідно до відповідно до вимог Технічного регламенту засобів індивідуального захисту та характеру виконуваних робіт.

Обсяг і склад заходів з охорони праці визначаються з урахуванням місця розташування об'єкта будівництва, кліматичних умов району будівництва, обсягів робіт, чисельності працівників, кількості субпідрядних організацій та тривалості будівництва.

Для забезпечення належних умов праці в холодний період року передбачаються заходи щодо опалення тимчасових будівель і споруд, а також облаштування приміщень для обігріву працівників [7].

Під час організації будівельного майданчика необхідно керуватися вимогами чинних нормативних документів з охорони праці, пожежної безпеки, електробезпеки та безпеки праці у будівництві.

5.3 Огорожа будівельного майданчика

З метою забезпечення безпеки працівників, населення та збереження матеріальних цінностей територія будівельного майданчика підлягає обов'язковому огороженню. Огорожа призначена для обмеження доступу сторонніх осіб до зон виконання будівельно-монтажних робіт, у межах яких можуть діяти небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Крім того, огороження сприяє забезпеченню належного режиму охорони об'єкта та запобігає несанкціонованому проникненню на територію будівництва [2].

Конструкція та параметри огорожі повинні відповідати вимогам ДБН А.3.2-2:2009 та інших чинних нормативних документів щодо безпеки праці у будівництві. Для огороження будівельних майданчиків застосовують інвентарні збірно-розбірні конструкції, які забезпечують необхідну міцність, стійкість та довговічність в умовах експлуатації.

Висота захисної огорожі будівельного майданчика повинна становити не менше 2,0 м. У місцях, де будівельний майданчик межує з пішохідними зонами, огороження повинно забезпечувати безпечне пересування пішоходів та виключати можливість потрапляння будівельних матеріалів або інструментів за межі будівельного майданчика.

У разі розташування огорожі поблизу пішохідних проходів або тротуарів передбачаються захисні козирки, навіси та інші конструктивні елементи, що забезпечують захист людей від можливого падіння предметів. Ширина пішохідного проходу вздовж огорожі повинна відповідати вимогам нормативних документів та забезпечувати безпечний рух пішоходів [3].

Для безпечного пересування працівників через траншеї, канали та інші виїмки на території будівельного майданчика влаштовуються інвентарні містки та перехідні містки з поручнями. Ширина таких переходів повинна забезпечувати безпечне пересування працівників і відповідати вимогам нормативних документів з охорони праці.

Огороження будівельного майданчика повинно підтримуватися у справному технічному стані протягом усього періоду будівництва та регулярно перевірятися на наявність пошкоджень, які можуть впливати на безпеку працівників і сторонніх осіб. Панелі огорожі не повинні мати гострих крайок, задирок чи деталей, що виступають і можуть травмувати людей.

5.4 Освітлення будівельного майданчика

Освітлення будівельного майданчика є важливим фактором забезпечення безпечних умов праці, зниження рівня виробничого травматизму та підвищення продуктивності праці працівників. Належний рівень освітленості сприяє безпечному

виконанню будівельно-монтажних робіт, покращує видимість робочих зон і забезпечує ефективний контроль за виробничими процесами.

Під час організації освітлення будівельного майданчика необхідно забезпечити нормативний рівень освітленості робочих місць, проїздів, проходів, складських майданчиків, зон роботи будівельних машин і механізмів, а також місць навантаження та розвантаження матеріалів [5].

Залежно від функціонального призначення освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне та охоронне. Для освітлення території будівельного майданчика застосовуються прожекторні установки, щоглові світильники та інші освітлювальні прилади, що забезпечують необхідний рівень освітленості відповідно до вимог нормативних документів.

Розрахунок кількості та потужності освітлювальних приладів виконується з урахуванням площі освітлюваної території, нормативної освітленості, коефіцієнта запасу, світлового потоку джерел світла, коефіцієнта використання світлового потоку та інших розрахункових параметрів.

Освітлювальні установки повинні розміщуватися таким чином, щоб забезпечувати рівномірний розподіл світлового потоку, мінімізувати утворення затінених зон та виключати засліплення працівників. Висота встановлення прожекторів і світильників визначається розрахунком та залежить від характеристик освітлювального обладнання, площі освітлюваної території та вимог безпеки [4].

Електричні мережі зовнішнього освітлення повинні відповідати вимогам електробезпеки, а їх експлуатація має здійснюватися з дотриманням правил технічної експлуатації електроустановок та вимог охорони праці.

Таким чином, раціонально спроектована система освітлення будівельного майданчика є необхідною умовою забезпечення безпечного виконання робіт, створення належних умов праці та підвищення ефективності будівельного виробництва.

5.5 Санітарно-побутове забезпечення та організація складського господарства на будівельному майданчику

Санітарно-побутове забезпечення працівників є важливою складовою системи охорони праці на будівельному майданчику. Воно передбачає облаштування приміщень для особистої гігієни, зберігання спеціального та особистого одягу, відпочинку працівників, приймання їжі та надання домедичної допомоги [6].

Тимчасові санітарно-побутові приміщення можуть виконуватися у вигляді інвентарних, збірно-розбірних або пересувних споруд. Їх розміщення на території будівельного майданчика здійснюється з урахуванням чисельності працівників, характеру виконуваних робіт, тривалості будівництва та вимог чинних нормативних документів.

Небезпечні зони на будівельному майданчику

Під час організації будівельного майданчика визначаються та позначаються небезпечні зони, у межах яких існує ризик впливу небезпечних або шкідливих виробничих факторів. До таких зон належать місця виконання вантажопідіймальних робіт, ділянки переміщення будівельних машин і транспортних засобів, зони можливого падіння предметів, а також ділянки виконання робіт на висоті [111].

Небезпечні зони повинні бути огорожені та позначені попереджувальними знаками безпеки відповідно до вимог нормативних документів з охорони праці.

Організація безпечного зберігання будівельних матеріалів і конструкцій

Складське господарство будівельного майданчика призначене для приймання, зберігання та підготовки до використання будівельних матеріалів, виробів, конструкцій, інструментів і технологічного обладнання.

Складські майданчики повинні мати сплановану та ущільнену поверхню з ухилами для відведення атмосферних опадів. Для складування важких і великогабаритних конструкцій доцільно передбачати тверде покриття, яке забезпечує стійкість складованих матеріалів та безпечне пересування транспортних засобів і вантажопідіймальної техніки.

У зимовий період територія складів, проїзди та проходи повинні систематично очищатися від снігу та льоду, а за необхідності оброблятися протиожеледними матеріалами.

Складування збірних конструкцій і виробів у монтажній зоні необхідно виконувати відповідно до проєкту виконання робіт та технологічних карт. При цьому повинні забезпечуватися безпечні проходи та проїзди між штабелями, а також можливість вільного доступу до матеріалів і конструкцій [7].

Стінові панелі, фундаментні блоки, плити перекриття, ригелі, балки, колони та інші збірні елементи повинні зберігатися у штабелях або спеціальних касетах із застосуванням інвентарних прокладок і підкладок, що запобігають пошкодженню виробів та забезпечують їх стійкість.

Віконні та дверні блоки рекомендується зберігати у вертикальному положенні в спеціалізованих контейнерах або касетах із захистом від механічних пошкоджень та атмосферних впливів.

Рулонні гідроізоляційні матеріали, теплоізоляційні вироби, скло, бітумні матеріали та інші вироби, чутливі до впливу навколишнього середовища, повинні зберігатися в закритих складських приміщеннях або під навісами відповідно до вимог виробників та нормативної документації [7].

Дотримання встановлених вимог щодо організації складського господарства забезпечує збереження будівельних матеріалів і конструкцій, підвищує ефективність виконання будівельно-монтажних робіт та сприяє створенню безпечних умов праці на будівельному майданчику.

5.6 Пожежна безпека на будівельному майданчику

Забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику є одним із пріоритетних завдань системи охорони праці, оскільки виникнення пожеж може призвести до травмування працівників, пошкодження матеріальних цінностей та порушення технологічного процесу будівництва.

Основними причинами виникнення пожеж під час виконання будівельно-монтажних робіт є порушення вимог пожежної безпеки під час проведення вогневих

робіт, несправність електрообладнання та електромереж, необережне поводження з відкритим вогнем, порушення правил експлуатації опалювальних приладів, а також неправильне зберігання легкозаймистих і горючих матеріалів [11].

До найбільш пожежонебезпечних видів робіт належать електрозварювальні, газозварювальні, газорізальні та інші вогневі роботи, виконання яких супроводжується утворенням іскор, розплавлених частинок металу та відкритого полум'я.

Для запобігання виникненню пожеж на будівельному майданчику необхідно дотримуватися комплексу організаційних і технічних заходів. Виконання вогневих робіт повинно здійснюватися відповідно до встановленого порядку після оформлення необхідної дозвільної документації та проведення відповідного інструктажу з пожежної безпеки.

До виконання вогневих робіт допускаються працівники, які пройшли спеціальне навчання, перевірку знань з питань пожежної безпеки та мають відповідну кваліфікацію. Місця проведення вогневих робіт повинні бути очищені від горючих матеріалів, а також забезпечені первинними засобами пожежогасіння [11].

Легкозаймисті та горючі речовини необхідно зберігати у спеціально відведених місцях відповідно до вимог нормативних документів. Особливу увагу слід приділяти безпечному зберіганню та експлуатації газових балонів, ацетиленових генераторів та іншого обладнання, що використовується під час виконання зварювальних робіт.

На території будівельного майданчика повинні бути визначені та обладнані місця для куріння, а паління поза межами таких місць забороняється. Усі працівники повинні бути ознайомлені з порядком дій у разі виникнення пожежі та забезпечені доступом до засобів пожежогасіння і шляхів евакуації.

Дотримання вимог пожежної безпеки під час виконання будівельно-монтажних робіт дозволяє мінімізувати ризик виникнення пожеж, забезпечити безпеку працівників та збереження матеріальних ресурсів будівельного майданчика.

Розділ 6. Економічна частина

Кошторисна документація є складовою частиною проєктної документації та призначена для визначення вартості будівництва об'єкта. Визначення вартості будівництва житлового кварталу здійснюється відповідно до вимог КНУ «Настанова з визначення вартості будівництва». Кошторис містить розрахунок сукупних витрат на виконання будівельних, монтажних, спеціальних та оздоблювальних робіт із деталізацією за окремими статтями витрат, зокрема на оплату праці, експлуатацію будівельних машин і механізмів, придбання матеріалів, виробів і конструкцій, а також інші витрати, передбачені чинними нормативними документами [6].

До складу кошторисної вартості будівництва включаються прямі витрати, загальновиробничі витрати, адміністративні витрати, кошти на покриття ризиків, кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, та прибуток підрядної організації відповідно до вимог КНУ «Настанова з визначення вартості будівництва».

Кошторисна документація охоплює визначення вартості всіх видів робіт, пов'язаних із зведенням об'єкта, включаючи будівельні, монтажні, спеціальні та оздоблювальні роботи, а також витрати на матеріально-технічні ресурси, транспортні послуги та інші супутні витрати.

Складання кошторисної документації здійснюється поетапно та передбачає [3]:

- вибір технологічних рішень щодо виконання робіт;
- визначення переліку будівельних процесів і ресурсів;
- розрахунок обсягів робіт;
- визначення потреби в матеріалах, výroбах і конструкціях;
- розрахунок трудових витрат;
- визначення вартості експлуатації машин і механізмів;
- формування локальних кошторисів на окремі види робіт;
- складання об'єктних кошторисів та зведеного кошторисного розрахунку вартості будівництва.

Розроблення зведеного кошторисного розрахунку здійснюється на основі локальних та об'єктних кошторисів. У його складі вартість будівництва розподіляється за 12 главами, зокрема на будівельні роботи, монтаж обладнання, придбання устаткування, меблів та інвентарю, а також інші витрати.

Для забезпечення ефективного планування та контролю реалізації проєкту окремі види робіт доцільно групувати за етапами виконання та/або пусковими комплексами. Такий підхід сприяє підвищенню прозорості кошторисної документації, спрощує контроль виконання робіт і полегшує взаємодію між замовником та підрядною організацією.

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

6 570 155,06 тис. грн.

У тому числі зворотних сум

10 097,00 тис. грн.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА

Складено в поточних цінах на 2026 рік

№ п/ п	№ кошторисів і розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			Інші витрати, тис. грн.	Загальна вартість, тис. грн.
			будівельних робіт	монтажних робіт	обладнання, меблів, інвентарю		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Глава 2. Основні об'єкти будівництва						
	02-01	Комплексна забудова житлового кварталу (включаючи багатоповерхові житлові будинки, заклади освіти на 114 і 324 місця та благоустрій 12 га) по вулиці Привокзальна у місті Тернопіль Тернопольської області	4 495 000,00	--	--	--	4 495 000,00
		Всього по главі № 2	4 495 000,00	--	--	--	4 495 000,00
		Всього по главах № 1 - 7	4 495 000,00	--	--	--	4 495 000,00

1	2	3	4	5	6	7	8
	Глава 8. Тимчасові будинки і споруди						
2	Розрахунок №2	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених цим проєктом (згідно з Настановою) – 1,2%	53 940,00	--	--	--	53 940,00
		Всього за главою № 8	53 940,00	--	--	--	53 940,00
		Повернені суми	--	--	--	--	10 097,00
		Всього за главами № 1 - 8	4 548 940,00	--	--	--	4 548 940,00
		Повернені суми	--	--	--	--	10 097,00
	Глава 9. Інші роботи і витрати						
3	Розрахунок №3	Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт в зимовий період – 0,7%	31 465,00	--	--	--	31 465,00
4	Розрахунок №4	Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у літній період просто неба при температурі зовнішнього повітря більше +27 °С – 0,27%	12 136,50	--	--	--	12 136,50
		Всього за главою № 9	43 601,50	--	--	--	43 601,50
		Всього по главах № 1 - 9	4 592 541,50	--	--	--	4 592 541,50

1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 10. Утримання служби замовника та авторський і технічний нагляд							
5	Настанова (Наказ №281)	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) – 1,15% від глав 1-9	--	--	--	52 814,23	52 814,23
6	Настанова (Наказ №281)	Витрати замовника, пов'язані з проведенням авторського нагляду – 0,14% від БМР глав 1-9	--	--	--	6 429,56	6 429,56
		Всього за главою № 10	--	--	--	59 243,79	59 243,79
		Всього по главах № 1 - 10	4 592 541,50	--	--	59 243,79	4 651 785,29
Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи							
7	Настанова (Наказ №281)	Вартість проектних робіт ПР = 246 951 680,00	--	--	--	246 951,68	246 951,68
8	Настанова (Наказ №281)	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно- кошторисної документації ПР = 8 596 736,8 x 1,1	--	--	--	9 456,41	9 456,41
		Всього за главою № 12	--	--	--	256 408,09	256 408,09
		Всього по главах № 1 - 12	4 592 541,50	--	--	256 408,09	4 908 193,38
		Повернені суми	--	--	--	--	10 097,00
9	Розрахунок №5	Кошторисний прибуток	--	--	--	162 400,00	162 400,00

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Розрахунок №6	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	--	--	--	48 200,00	48 200,00
11	Настанова (Наказ №281)	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва – 1,50%	--	--	--	76 781,90	76 781,90
12	Настанова (Наказ №281)	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	--	--	--	225 234,59	225 234,59
13	Настанова (Наказ №281)	Кошти на обов'язкове страхування будівельно-монтажних ризиків замовника	--	--	--	41 546,85	41 546,85
		Всього	4 592 541,50	--	--	869 815,22	5 462 356,72
14	Податковий кодекс	Податок на додану вартість (ПДВ) – 20%	--	--	--	1 092 471,34	1 092 471,34
15	Настанова (Наказ №281)	Плата за землю, що враховується при розрахунку Договірної ціни і в Акті КБ-2в	--	--	--	15 327,00	15 327,00
		Всього за зведеним кошторисним розрахунком з ПДВ	4 592 541,50	--	--	1 977 613,56	6 570 155,06

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС

Планування, забудова та благоустрій житлового кварталу по вулиці Волинська у місті Тернопіль

Кошторисна вартість: 4 495 000,00 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість: 40,13 тис. люд.-год.
 Кошторисна заробітна плата: 518 522,54 тис. грн.

Складено в поточних цінах станом на 2026 рік

№ п/п	№ кошторисів і розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.				Всього	Кошторисна трудомісткість, тис.люд.-ч	Кошторис на заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, тис.грн.
			Будівельних робіт	монтажних робіт	обладнання, меблів, інвентаря	Інші витрати, тис.грн.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	02-01-01	Загальнобудівельні роботи	3 624 991,55	--	--	--	3 624 991,55	32,364	418 108,50	
2	02-01-02	Опалення і вентиляція (5%)	181 249,58	--	--	--	181 249,58	1,618	20 905,43	
3	02-01-03	Водопровід і каналізація	145 000,00	--	--	--	145 000,00	1,295	16 724,34	
4	02-01-04	Електромонтажні роботи (2%)	72 499,83	--	--	--	72 499,83	0,647	8 362,17	
5	02-01-05	Роботи з охорони праці (3%)	108 749,75	--	--	--	108 749,75	0,971	12 543,26	
6	02-01-06	Невраховані роботи (10%)	362 509,29	--	--	--	362 509,29	3,235	41 818,84	
7		Всього за кошторисми:	4 495 000,00	--	--	--	4 495 000,00	40,130	518 522,54	

Список літератури

1. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3:2014 [Чинний від 2022-07-01]. - К: Мінрегіон України, 2020. –26 с. – (Національні стандарти України).
2. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів.// В.В.Сафонов, А.С.Беліков, Я.О.Серіков і ін.// За ред. Сафонова В.В. - Київ: Основа, 2019.
3. Безлюбченко О.С., Гордієнко С.М., Завальний О.В. Планування міст і транспорт.- Х.: ХНУМГ,2018.- 156с.
4. Wong, C. (2020). Sustainable Urban Development: Concepts and Strategies. Publisher.
5. Li, H. (2021). Smart Cities: Integration of Technology in Urban Development. Journal of Urban Technology, 15(4), 220-235.
6. Chen, L. (2020). Resilient Urban Infrastructure: Challenges and Opportunities. Proceedings of the International Symposium on Urban Infrastructure.
6. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
7. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання
8. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування
9. ДБН В.2.5-23:2025 Проектування електроустановок житлових будинків та громадських будівель і споруд
10. ДБН Б.1.1-14:2021 Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні
11. Державні будівельні норми https://e-construction.gov.ua/laws/doc_type=2