

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова

Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну
кафедра міського будівництва та територіального планування

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

на тему: **Реконструкція кварталу по вулиці
Полтавський Шлях – вулиці
Ярославській у м. Харкові**

Виконав: здобувач 3 курсу, групи МБГ 2023-1у

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Освітня програма «Міське будівництво та
господарство»

Кравцов Ю.В.

Керівник: д.т.н., проф. Линник І.Е.

Рецензент: ст. викл. Гордієнко С.М.

Харків – 2026

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова
Навчально-науковий інститут архітектури, містобудування та дизайну
Кафедра міського будівництва та територіального планування
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Напрямок підготовки 19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма «Міське будівництво та господарство»



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
проф. Завальний О.В.

“ 15 ” червня 2026 р.

З А В Д А Н Н Я НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Кравцову Юрію Валентиновичу

1. Тема роботи «Реконструкція кварталу по вулиці Полтавський Шлях – вулиці Ярославській у м. Харкові»

керівник роботи д.т.н., проф. Линник І.Е.,

затверджені наказом № 338-03 від 17.04.2026 р.

2. Строк подання студентом роботи 15 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до бакалаврської роботи: завдання кафедри міського будівництва та територіального планування

4. Склад розрахунково-пояснювальної записки

1. Містобудівельна частина. 2. Архітектура. 3. Будівельні конструкції. 4. Технологія будівельного виробництва. 5. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях. 6 Економіка

5. Перелік графічного матеріалу

Опорний план, генеральний план, схема функціонального зонування, схема транспортного обслуговування і пішохідної доступності, схема вертикального планування, архітектура, будівельні конструкції, ТБВ.

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали і посада консультанта | Підпис, дата | |
|--|--|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| Архітектура | д.т.н., проф. Линник І.Е. | | |
| Буд. конструкції | к.т.н., доцент Казімагомедов Ф.І. | | |
| ТБВ | к.т.н., доцент Шаповал С. В. | | |
| Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях | к.т.н., доцент Серіков Я.О. | | |
| Економіка | к.е.н., доцент Серьогіна Д.О. | | |

7. Дата видання завдання 28.05.2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів бакалаврської роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1. | Архітектурно-будівельна частина | 28.05.2026 | |
| 2. | Опорний план | 30.05.2026 | |
| 3. | Схема генерального плану | 02.06.2026 | |
| 4. | Конструктивні креслення | 02.06.2026 | |
| 5. | Технологія будівельного виробництва | 05.06.2026 | |
| 6. | Схема транспорту та пішохідних зв'язків | 06.06.2026 | |
| 7. | Схема функціонального зонування | 06.06.2026 | |
| 8. | Схема благоустрою | 06.06.2026 | |
| 9. | Охорона праці | 05.06.2026 | |
| 10. | Економіка | 07.06.2026 | |
| 11. | <i>Перевірка на плагіат</i> | 08.06.2026 | |
| 12. | Передзахист | 15.06.2026 | |

Здобувач _____

Кравцов Ю.В.

Керівник роботи _____

Линник І.Е.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП..... | 6 |
| 1. МІСТОБУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА | 9 |
| 1.1 ІСНУЮЧИЙ СТАН РАЙОНУ ПРОЕКТУВАННЯ | 9 |
| 1.2 ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН | 10 |
| 1.3 ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ І ВОДОВІДВІД | 15 |
| 1.4 БЛАГОУСТРІЙ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ | 17 |
| 1.5 ТРАНСПОРТНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ..... | 19 |
| 2. АРХИТЕКТУРНА ЧАСТИНА | 21 |
| 2.1 ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ | 21 |
| 2.2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ БУДІВЛІ | 22 |
| 2.3 КОНСТРУКТИВЕ РІШЕННЯ БУДІВЛІ | 22 |
| 2.4 ПРОТИПОЖЕЖНІ ЗАХОДИ..... | 24 |
| 3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА | 26 |
| 3.1 РОЗРАХУНОК ФУНДАМЕНТУ..... | 26 |
| 3.1.1 ВИХІДНІ ДАНІ | 26 |
| 3.1.2 ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ | 26 |
| 3.1.3 ВИЗНАЧЕННЯ ШИРИНИ ПІДОШВИ ФУНДАМЕНТУ | 28 |
| 3.1.4 ПЕРЕВІРКА ТИСКУ НА ГРУНТ..... | 28 |
| 3.1.5 РОЗРАХУНОК АРМУВАННЯ ПІДОШВИ..... | 29 |
| 3.1.6 КОНСТРУКТИВНІ ПАРАМЕТРИ ФУНДАМЕНТУ..... | 29 |
| 4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА | 31 |
| 4.1 ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА УЛАШТУВАННЯ СИСТЕМ УТЕПЛЕННЯ ФАСАДУ ЦЕГЛЯНОГО БУДИНКУ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ CERESIT | 31 |
| 4.2 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЦЕСУ..... | 32 |
| 4.3 ПІДРАХУНОК ОБСЯГІВ РОБІТ.ВІДОМІСТЬ ОБСЯГІВ РОБІТ.. | 33 |
| 4.4 ВИБІР МЕТОДІВ ВИРОБНИЦТВА..... | 35 |

| | |
|--|----|
| 4.5 ПІДРАХУНОК ТРУДОВИХ ЗАТРАТ.КАЛЬКУЛЯЦІЯ ТРУДОВИХ ЗАТРАТ | 35 |
| 4.6 ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ БРИГАДИ..... | 36 |
| 4.7 ВВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБИ В ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛАХ | 37 |
| 4.8 ЗАХОДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ДОВКІЛЛЯ | 38 |
| 4.9 ТЕХНІКО ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ..... | 40 |
| 5. ОХОРОНА ПРАЦІ..... | 41 |
| 5.1 ЗАВДАННЯ В ОБЛАСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ..... | 41 |
| 5.2 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ПРОЕКТУВАННЯ..... | 42 |
| 5.2.1 ОПИС РОБІТ ЩО ВИКОНУЮТЬСЯ НА ОБ'ЄКТІ ПРОЕКТУВАННЯ..... | 42 |
| 5.3 АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ | 43 |
| 5.4 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ..... | 44 |
| 5.5 ВИБІР ЗАСОБІВ КОЛЕКТИВНОГО ТА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ..... | 45 |
| 5.6 ДОЛІКАРСЬКА ДОПОМОГА ПОТЕРПІЛИМ..... | 49 |
| 5.7 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ | 49 |
| 5.8 ВИСНОВКИ..... | 52 |
| 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА | 53 |
| 6.1 ВАРТІСТЬ УТЕПЛЕННЯ ФАСАДУ..... | 53 |
| 6.2 РОЗРАХУНОК РІЧНОЇ ЕКОНОМІЇ..... | 53 |
| 6.3 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ ОКУПНОСТІ..... | 54 |
| 6.4 ПІДСУМКОВА ТАБЛИЦЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ..... | 54 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 55 |

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний розвиток міст України супроводжується необхідністю оновлення існуючого житлового фонду та вдосконалення міського середовища відповідно до нових соціальних, економічних і екологічних вимог. Значна частина житлових кварталів сформована у попередні періоди та не відповідає сучасним нормативам щодо щільності забудови, благоустрою, транспортного обслуговування і рівня комфортності проживання. Відповідно до положень планування житлових територій повинно забезпечувати раціональне використання території, належні санітарно-гігієнічні умови та доступність об'єктів обслуговування, що підкреслює необхідність реконструкції існуючих кварталів.[1]

Тема реконструкції – є актуальною у зв'язку з потребою комплексного оновлення центральної частини міста, де поєднуються історично сформована забудова та сучасні містобудівні вимоги.

Реконструкція територій є складовою містобудівної діяльності, що передбачає зміну параметрів забудови та функціонального використання територій з урахуванням державних, громадських та приватних інтересів. Це визначає необхідність комплексного підходу до проектування та врахування нормативних обмежень[2].

При розробці проектних рішень важливим є дотримання вимог до житлових будівель, зокрема щодо безпеки, інсоляції, енергоефективності та комфортності проживання. Житлові будинки повинні відповідати вимогам безпеки, надійності та забезпечувати сприятливі умови для проживання населення[3].

Крім того при реконструкції житлових територій необхідно забезпечувати нормативні відстані між будівлями, рівні шуму, інсоляцію та озеленення, що безпосередньо впливає на якість життєвого середовища[4].

Об'єктом дослідження є житловий квартал у центральній частині міста Харкова, обмежений вулицями Дмитрівська, Конторська, Ярославська та Полтавський Шлях.

Вулиця Дмитрівська є однією з вулиць історичного центру Харкова, яка характеризується переважно малоповерховою та середньоповерховою житловою забудовою з включенням об'єктів громадського призначення. Існуючий стан забудови свідчить про її поступове фізичне та моральне зношення, недостатній рівень благоустрою та обмеженість внутрішньоквартальних просторів.

Вулиця Конторська виконує важливу роль у формуванні транспортно-пішохідних зв'язків району. Водночас спостерігається перевантаження вуличного профілю, недостатня організація паркування, відсутність чітко сформованих громадських просторів, що негативно впливає на комфорт пересування та безпеку мешканців.

Вулиця Ярославська має переважно житловий характер, однак характеризується фрагментарністю забудови, наявністю застарілого житлового фонду та недостатнім рівнем озеленення. Внутрішньоквартальні території часто використовуються нераціонально, що суперечить сучасним підходам до організації житлового середовища.

Вулиця Полтавський Шлях є однією з основних магістралей міста, що забезпечує інтенсивні транспортні потоки. Її вплив на прилеглу територію проявляється у підвищеному рівні шуму, загазованості та обмеженій комфортності житлового середовища.

Загалом досліджуваний квартал характеризується рядом проблем: зношеність інженерної інфраструктури, невідповідність параметрів забудови сучасним нормативам, недостатня кількість зелених зон, неефективна організація транспортного руху та паркування. Відповідно до Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності», реконструкція територій передбачає комплексне оновлення забудови, інженерної та транспортної

інфраструктури з урахуванням державних норм і стандартів, що підкреслює необхідність системного підходу до вирішення зазначених проблем.

Крім того, житлове середовище повинно забезпечувати безпечні та комфортні умови проживання, що включає належний рівень інсоляції, шумозахисту, благоустрою та доступності[3]. У межах існуючого кварталу ці вимоги реалізовані не повною мірою, що додатково обґрунтовує необхідність його реконструкції.

1. МІСТОБУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 ІСНУЮЧИЙ СТАН РАЙОНУ ПРОЕКТУВАННЯ

Досліджувана територія розташована в самому центрі Харкова, обмежена вулицями Конторська, Дмитрівська, Ярославська та Полтавський Шлях. Цей квартал є частиною сформованої міської забудови з історичною планувальною структурою, що склалася протягом XIX–XX століть.

Планування кварталу переважно периметральне, з наявністю внутрішньоквартальних дворів. Вулична мережа відрізняється чіткою організацією, а сам квартал має правильну геометричну форму, близьку до прямокутної, що відповідає принципам регулярного планування особливо для центральних районів міста.

Забудова цієї території включає переважно житлові будинки висотою від 2 до 5 поверхів. Окремі адміністративні, комерційні та громадські об'єкти зосереджені головним чином уздовж головних вулиць, таких як Полтавський Шлях. Чимало споруд мають історичну цінність і належать до старого житлового фонду, який характеризується значним фізичним і моральним зношенням.

Функціональне використання цієї території є змішаним: крім житлових будівель тут розташовані торговельні об'єкти, заклади обслуговування й офісні приміщення, що створюють активне міське середовище. На першому поверсі багатьох будинків уздовж магістральних вулиць знаходяться комерційні приміщення.

Транспортна доступність кварталу перебуває на високому рівні завдяки його розташуванню вздовж ключової міської магістралі — Полтавського Шляху. Це забезпечує інтенсивний потік як громадського, так і індивідуального транспорту. Водночас внутрішньоквартальні проїзди мають обмежену пропускну здатність, нерідко використовуються для стихійного паркування,

що створює труднощі для руху транспорту та перешкоджає комфортному пересуванню пішоходів.

Інженерна інфраструктура кварталу сформована, однак значна частина мереж — водопостачання, каналізації та теплопостачання — перебуває у ветхому стані й потребує суттєвої модернізації. Також спостерігаються недоліки щодо ефективності енергоспоживання будівель.

Рівень благоустрою території залишається низьким. Внутрішньоквартальні простори здебільшого не впорядковані; озеленення носить локальний характер, а дитячі й спортивні майданчики або взагалі відсутні, або перебувають у незадовільному стані. Загалом бракує чіткої функціональної організації подвір'їв та зон відпочинку.

1.2 ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

Генеральний план реконструкції житлового кварталу, розташованого в центральній частині Харкова, охоплює територію розміром 6,2 га, що обмежена вулицями Полтавський Шлях, Дмитрівська, Конторська та Ярославська. Район належить до зони історичної міської забудови зі сформованою планувальною структурою.

Основою планувальної організації є периметральна забудова, яка характерна для центральних районів міста. Хоча структура існуючої вулично-дорожньої мережі зберігається, внутрішньоквартальний простір буде суттєво переплановано для оптимізації його функціональності та підвищення рівня комфорту.

Архітектурно-планувальні аспекти:

Загальний план передбачає зонування забудови залежно від типу втручання:

- Існуючі будівлі, які залишаються без змін. Це переважно житлові об'єкти, що формують історичне середовище кварталу.

- Будівлі, що підлягають реконструкції. Вони будуть реставровані, модернізовані, а в деяких випадках доповнені надбудовами для поліпшення експлуатаційних характеристик і збільшення житлового фонду без значного впливу на автентичність середовища.

- Нові об'єкти забудови. Вони будуть зосереджені у внутрішній частині кварталу та на окремих доступних ділянках. Нова забудова забезпечує ефективніше використання території та створення більш щільної, раціональної структури.

Будинки матимуть висоту від одного до п'яти поверхів, що сприятиме гармонійному вписанню нових споруд в історичний контекст і збереженню масштабної узгодженості забудови. Нові архітектурні об'єкти також не порушуватимуть загального силуету району.

Попереднє чисельне значення мешканців кварталу визначається за допомогою розрахункових формул із урахуванням відповідної щільності населення, зазначеної в таблиці 1 [9].

Таблиця 1

| Житловий квартал/мікрорайон | Розрахункова щільність населення, осіб/га |
|--|---|
| Середньо- та багатоповерхова забудова | |
| Периферійна частина міста (низька щільність) | 180–300 |
| Середня частина міста (середня щільність) | 300–350 |
| Центральна частина міста (висока щільність) | 350–450 |

Чисельність населення визначають за формулою:

$$H = H_1 + H_2 = 11400 \quad (1)$$

$$H_1 = T_1 \cdot \rho_1 = 38 * 300 = 11400$$

$$H_2 = T_2 \cdot \rho_2 = 0 \quad (2)$$

де H – загальна кількість мешканців кварталу/мікрорайону, осіб;

H_1, H_2 – кількість мешканців багатоповерхової та садибної забудови;

T_1, T_2 – територія зон багатоповерхової та садибної забудови, га;

ρ_1, ρ_2 – щільність населення зон багатоповерхової та садибної забудови осіб/га.

Розрахунок установ культурно-побутового обслуговування згідно з нормативами, наведеними у табл. 1:

Кількість місць у дитячих садках визначають за формулою:

$$M_{д.с.} = \frac{H}{1000} \cdot n_{д.с.} = 11400/1000 \cdot 50 = 570$$

де $M_{д.с.}$ - розрахункова кількість дітей дошкільного віку, осіб;

H - чисельність населення, осіб;

$n_{д.с.}$ - розрахункова норма на 1000 мешканців.

Для даної кількості дітей потрібно 2 типових дитячих садки.

Кількість місць у школах:

$$M_{ш} = \frac{H}{1000} \cdot n_{ш} = 11400/1000 \cdot 100 = 1140$$

де $M_{ш}$ - розрахункова кількість дітей шкільного віку, осіб;

H - чисельність населення, осіб;

$n_{ш}$ - розрахункова норма на 1000 мешканців.

Для даної кількості дітей потрібна 1 школа.

Техніко-економічні показники

| Назва показника | Одиниця виміру | Існуючий стан | Проектні пропозиції |
|--|----------------------|---------------|---------------------|
| Територія | | | |
| Територія в межах ділянки проєктування зокрема: | га | 6,2 | 6,2 |
| – житлова багатоквартирна забудова | га | 1,52 | 1,76 |
| Населення | | | |
| Чисельність населення | тис. осіб | 1,55 | 1,86 |
| Житловий фонд | | | |
| Середня житлова забезпеченість | м ² /люд. | 20 | 38 |
| Вулично-дорожня мережа та міський пасажирський транспорт | | | |
| Протяжність вулично-дорожньої мережі, всього (наявна, будівництво) зокрема | км | 2,27 | 1,86 |
| – магістральні вулиці загальноміського значення; | км | 0,37 | 0,37 |
| – магістральні вулиці районного значення | км | 1,90 | 1,49 |
| Кількість транспортних розв'язок у різних рівнях | од | 0 | 0 |
| Кількість підземних та надземних пішохідних переходів | од | 0 | 0 |

| | | | |
|---|------------|------|------|
| Протяжність ліній наземного громадського транспорту (по осях вулиць): – всього; | км | 0,37 | 0,37 |
| – відкриті автостоянки для постійного (тимчасового) зберігання легкових автомобілів | маш.–місць | 15 | 35 |

Функціональне зонування території

Територія кварталу характеризується змішаним функціональним використанням із домінуванням житлової функції. Генеральний план передбачає чітке розділення внутрішнього простору:

- Житлова зона представлена існуючими, реконструйованими та новозбудованими будівлями.

- Зони відпочинку та благоустрою включають озеленені ділянки, які рівномірно розподілені по всій території кварталу.

- Дитячі майданчики організовані з урахуванням радіусів обслуговування та легкої доступності для всіх мешканців. - Спортивні майданчики інтегровані в систему громадських просторів, сприяючи активному способу життя.

- Пішохідні маршрути забезпечують безпечну та зручну навігацію всередині кварталу.

Озеленення займає значну частину простору та виконує як рекреаційну, так і санітарно-гігієнічну функцію, створюючи сприятливий мікроклімат для мешканців.

Транспортно-планувальна організація

Транспортне обслуговування здійснюється через прилеглі вулиці, включаючи магістральну Полтавський Шлях, яка забезпечує високий рівень доступності до кварталу.

Організація внутрішньоквартального руху спроектована з такими цілями:

- Зменшення транзитного руху через житлові зони. - Забезпечення доступу спеціалізованого транспорту.

- Чітке розмежування транспортних і пішохідних потоків для зручності та безпеки мешканців.

Передбачено облаштування підземного паркінгу на площі 7025 м² для розміщення 300 автомобілів, що дозволяє:

- Зменшити кількість машин у дворах та зберегти простір для озеленення та благоустрою.
- Підвищити загальний комфорт проживання на території.
- Дотриматися нормативних вимог щодо кількості машиномісць. Проїзди мають асфальтове покриття, яке забезпечує безперервний зв'язок між усіма функціональними зонами кварталу.

Благоустрій території

Проект передбачає комплексне впорядкування прилеглої території з акцентом на створення комфортного середовища:

- Улаштування твердого дорожнього покриття та пішохідних алей.
- Встановлення малих архітектурних форм для естетичного вигляду та функціонального використання.
- Функціональне зонування дворів для максимальної організації життєвого простору мешканців.

Огорожі використовуються для структуризації території та покращення рівня безпеки.

Інженерна інфраструктура

Попри відсутність детального зображення інженерних мереж на кресленнях, у межах реконструкції заплановано їх оновлення:

- Модернізація систем водопостачання та каналізації для ефективного використання ресурсів.
- Оптимізація енергоефективності будівель шляхом впровадження сучасних технологій.
- Поліпшення системи зовнішнього освітлення вулиць і громадських просторів для створення комфортних умов у вечірній час.

1.3 ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ І ВОДОВІДВІД

Проект вертикального планування створено для житлового кварталу, враховуючи природний рельєф території, організацію безпечного руху транспорту й пішоходів, а також забезпечення ефективного відведення дощової води з поверхні.

Основною метою є забезпечення комфортних умов для забудови й благоустрою території. У проєкті передбачено дотримання нормативних поздовжніх і поперечних нахилів для всіх доріг і тротуарів, запобігання застою дощових і талих вод, а також створення сприятливого середовища для експлуатації житлового комплексу.

Характеристика рельєфу

Рельєф кварталу характеризується спокійним профілем із плавним природним нахилом у бік зниження міської території. Перепади висот незначні, що дозволяє виконати проєкт із мінімальною зміною природних ландшафтних характеристик.

Проектні відмітки розроблено з урахуванням таких факторів:

- існуючого рельєфу;
- прив'язки до навколишньої дорожньої інфраструктури;
- дотримання нормативних нахилів;
- забезпечення організованого водовідведення;
- доступності всієї території для різних груп населення.

Для реалізації проєкту застосовано метод червоних горизонталей та висотних позначок.

Організація рельєфу

Проект спрямований на:

- упорядкування рельєфу внутрішньоквартальної території,
- забезпечення плавного переходу між проїздами й тротуарами,
- мінімізацію обсягів земляних робіт, - забезпечення доступності для маломобільних груп населення.

Поздовжні нахили доріг розраховані в межах нормативів, що гарантує безпеку руху транспорту та комфортне використання території у будь-яку

пору року. Поперечні нахили доріг і тротуарів забезпечують швидке відведення поверхневої води.

Система водовідведення

Щоб запобігти застою води або підтопленню, у проєкті передбачено реалізацію організованої системи поверхневого водовідведення. Збір дощових і талих вод буде здійснюватися по нахилах проїздів через встановлену систему водоприймальних лотків, з подальшим направленням до міської системи дощової каналізації.

Стоки води спроектовано таким чином, аби уникнути їхнього накопичення у дворах, на пішохідних доріжках чи біля входів у будівлі. Нахили території забезпечують самопливне відведення води без утворення застійних ділянок.

Інженерні заходи

Заплановано:

- модернізацію існуючої системи водовідведення,
- монтаж додаткових дощоприймальних елементів,
- відведення води від фундаментів будівель,
- захист території від ерозії та надмірного зволоження ґрунту.

Екологічні аспекти

Вертикальне планування й система водовідведення спрямовані на:

- поліпшення санітарного стану території,
- зменшення ризику затоплень,
- підвищення довговічності дорожніх і тротуарних покриттів,
- створення комфортних умов для проживання мешканців.

Цей проєкт забезпечує ефективне та екологічно стале рішення, яке враховує як функціональні, так і соціальні потреби житлового кварталу.

1.4 БЛАГОУСТРІЙ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ

Проект благоустрою та озеленення створений для житлового кварталу, розташованого в центральній частині міста Харків. Його основною метою є забезпечення комфортного, функціонального та екологічно збалансованого середовища проживання.

Основні принципи планування благоустрою:

Організація території здійснюється відповідно до кількох ключових принципів:

- Пріоритет у створенні затишного та безпечного пішохідного простору у межах кварталу;
- Чітке функціональне зонування території;
- Максимальне озеленення для створення природного середовища;
- Розмежування транспортних і господарських зон від територій, призначених для відпочинку.

Озеленення території:

Зелені насадження є невід'ємною частиною проекту, що включає:

- Збереження існуючих дерев;
- Висадку додаткових зелених насаджень;
- Формування рекреаційних зон із зеленими насадженнями.

Передбачається використання таких рослин, як липа, клен, каштан, декоративні кущі, газони та квітники. Озеленення виконує численні функції:

- Поліпшення мікроклімату;
- Зменшення рівня шуму;
- Очищення повітря;
- Формування привабливого естетичного вигляду території.

Пішохідна та рекреаційна інфраструктура:

Проектом передбачено організацію мережі пішохідних доріжок, які:

- З'єднують усі функціональні зони кварталу;
- Гарантують безпечний рух без перетину з автомобільними дорогами;

- Відповідають принципам доступності для всіх категорій населення. Внутрішньоквартальний простір орієнтований на пішоходів, що сприяє підвищенню комфорту життя мешканців.

Дитячі та спортивні майданчики:

Для дітей та дорослих проектом передбачено:

- Сучасні дитячі ігрові зони з безпечним покриттям;
- Різноманітні спортивні майданчики для активного відпочинку;
- Розміщення локацій відповідно до вимог нормативних радіусів охоплення. Це створює оптимальні умови для фізичної активності та дозвілля мешканців району.

Організація покриттів:

Проект передбачає використання різних видів покриттів залежно від їх функціонального призначення:

- Асфальтобетон для проїздів та основних тротуарів;
- Тротуарну плитку біля історичних споруд;
- Гумове покриття для дитячих і спортивних майданчиків, щоб забезпечити їх безпечність.

Малі архітектурні форми та освітлення:

Для підвищення рівня комфорту та естетичної привабливості заплановано встановлення: - Лавок і урн; - Додаткових елементів благоустрою; - Систем освітлення для пішохідних зон і майданчиків. Освітлення забезпечуватиме безпеку та зручність у вечірній час.

Екологічні рішення:

Проект спрямований на створення екологічно сприятливого середовища завдяки:

- Збільшенню площ озеленення;
- Зниженню рівня шуму та забруднення повітря;
- Поліпшенню мікроклімату в районі;
- Забезпеченню комфортних умов для життя мешканців.

Проект націлений на формування гармонійного міського середовища, що відповідає сучасним вимогам архітектури, урбаністики та охорони довкілля.

1.5 ТРАНСПОРТНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Основною транспортною артерією кварталу є вулиця Полтавський Шлях, яка належить до магістральних вулиць загальноміського значення. Вона забезпечує активний рух громадського транспорту (автобусів, тролейбусів, маршрутних таксі) та приватних автомобілів, тим самим створюючи високий рівень транспортної доступності для району. Вулиці Дмитрівська, Конторська та Ярославська виконують функції місцевих доріг і забезпечують під'їзд до житлових будинків.

Транспортна схема кварталу характеризується периметральною організацією руху з обмеженим доступом до внутрішньої його частини. Внутрішньоквартальні проїзди мають локальний характер із низькою пропускнуою здатністю, а їхні геометричні параметри часто не відповідають сучасним стандартам. Суттєвою проблемою є стихійне паркування вздовж цих проїздів і у дворах, що значно ускладнює рух транспорту та доступ спеціалізованих служб.

Кількість місць для паркування автомобілів залишається недостатньою — це є типовою проблемою для центральних районів міста. Відсутність організованих паркувальних майданчиків спричиняє перевантаженість внутрішньоквартальних територій транспортом.

Пішохідна доступність кварталу оцінюється як висока. Наявність зручних пішохідних зв'язків із прилеглими районами та об'єктами обслуговування позитивно впливає на комфорт мешканців. Уздовж основних вулиць прокладені тротуари, що забезпечують безперервний рух пішоходів, однак стан деяких із них є незадовільним і потребує оновлення.

У межах 5–10 хвилин пішої доступності знаходяться об'єкти громадського обслуговування, зокрема магазини, заклади харчування та

побутові установи. Це відповідає принципам формування комфортного міського середовища [1].

Водночас внутрішньоквартальні пішохідні маршрути є погано організованими: відсутня системність у розташуванні доріжок, частина руху здійснюється хаотично, а значні ділянки використовуються спільно пішоходами та автомобілями, що знижує комфорт і безпеку пересування.

2. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

2.1 ОБ'ЄМНО – ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Проект передбачає зведення нового житлового будинку на вулиці Конторській, 30 у Харкові з урахуванням існуючої містобудівної ситуації та квартальної забудови, що склалася. Будівля запроєктована як багатоквартирний житловий будинок середньої поверховості. Відповідно до розроблених архітектурних фасадів і розрізів, її висота становить до +11,900 метрів і включає три житлові поверхи та один технічний. Обрана поверховість відповідає вимогам гармонійного вписування нової забудови в міське середовище [1].

Архітектура будівлі вирізняється компактною прямокутною формою із габаритами 19,2 × 12,0 метра. Така конфігурація забезпечує раціональне використання земельної ділянки та відповідає вимогам ефективного планування території [1]. Будинок функціонально розділений на житлову та допоміжну частини. На першому поверсі розташовується вхідна група, сходовою кліткою (тип ЛМ1), житлові приміщення та допоміжні зони. Планування першого поверху враховує особливості місцевого рельєфу (відмітки -0,800, -0,850), що сприяє зручності доступу до будівлі і відповідає стандартам інклюзивності [5].

Типові поверхи мають повторювану структуру із розташуванням квартир різної площі. Під час проектування помешкань враховано принцип зонування: виділено денну частину (кухня, вітальня) і нічну (спальні), а також передбачено санітарно-гігієнічні приміщення. Розміри кімнат варіюються у межах 8–18 квадратних метрів, що відповідає загальноприйнятим стандартам для житлових приміщень.

Вертикальні комунікації включають сходову клітку, яка забезпечує доступ між усіма рівнями будівлі. Крім того, передбачено балкони з монолітних плит, що виступають за межі фасаду. Це рішення покращує комфорт проживання та надає фасаду естетично привабливого вигляду.

Фасад будівлі відзначається ритмічним розташуванням віконних прорізів і балконів, що візуально підкреслює поярусну структуру за висотними відмітками (+2,200, +5,000, +7,800 тощо). Архітектурний стиль виконаний у стриманій манері, гармонійно поєднуючись із характером уже існуючої забудови району.

2.2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ БУДІВЛІ

| Назва | Одиниця виміру | Кількість |
|------------------------|----------------|-----------|
| Площа забудови | м ² | 230,4 |
| Загальна площа будівлі | м ² | 691,2 |
| Житлова площа | м ² | 117,3 |
| Корисна площа | м ² | 173,03 |
| Будівельний об'єм | м ³ | 2741,76 |
| Кількість поверхів | од | 3 |
| Висота будівлі | м | 11,9 |
| Кількість секцій | од | 1 |
| Кількість квартир | од | 9 |
| Кількість мешканців | чол | 27 |

2.3 КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ БУДІВЛІ

Конструктивна схема розглянутої будівлі є стіною, з системою несучих стін, орієнтованих як за поздовжньою, так і за поперечною осями. Забезпечення просторової жорсткості та стійкості будівлі досягається завдяки спільній роботі несучих стін, міжповерхових перекриттів та спеціальних елементів жорсткості, зокрема сейсмопоясів [6].

Фундаментна конструкція будівлі проектувалася з урахуванням загальної конструктивної схеми та передбачених навантажень. Як основу обрано стрічкові фундаменти під несучими стінами, які забезпечують рівномірну передачу навантажень на основу. Глибина закладання фундаментів

визначена на підставі інженерно-геологічних досліджень і враховує вимоги до захисту від промерзання, становлячи 2,4 метра.

Зовнішні та внутрішні несучі стіни виконуються із цегли товщиною 380–250 мм. Такий підхід забезпечує належні параметри несучої здатності конструкції та її теплоізоляційні характеристики. Міжповерхові перекриття складаються зі збірних залізобетонних панелей, представлених як ребристими, так і плоскими плитами завтовшки від 220 до 300 мм. Ці конструктивні елементи покликані сприймати вертикальні навантаження, передаючи їх на несучі стіни, а також виконувати роль горизонтальних діафрагм жорсткості [7].

З метою підвищення просторової жорсткості передбачено облаштування сейсмопоясів на рівні міжповерхових перекриттів. Вони сприяють рівномірному розподілу навантажень та покращують стійкість будівлі до можливих деформацій, що відіграє ключову роль у забезпеченні надійності всієї конструкції.

Сходова клітина проєктована як окремий конструктивний елемент, що включає залізобетонні сходові марші та площадки. Її функціональне призначення—забезпечення вертикального зв'язку між поверхами та виконання евакуаційної ролі у випадку надзвичайних ситуацій.

Балкони влаштовано у вигляді консольних монолітних залізобетонних плит, які виступають за межі зовнішніх стін будівлі. Це рішення забезпечує необхідну міцність і жорсткість балконів разом із відповідністю вимогам експлуатаційної безпеки.

Покрівля будівлі має плоску, суміщену конструкцію. Відповідно до розрізу, вона складається з залізобетонної плити, пароізоляційного шару, утеплювача завтовшки 160 мм, вирівнювальної цементно-піщаної стяжки та гідроізоляційного килима на основі рулонних матеріалів.

Водовідведення організовано через внутрішні водоприймальні воронки. Конструкція передбачає покрівельні ухили з показником $i = 0,020$, що гарантує ефективне відведення дощових та талих вод відповідно до вимог експлуатаційної надійності.

Конструкція підлог у будівлі базується на залізобетонних перекриттях із улаштуванням вирівнювальних шарів та відповідних покриттів залежно від функціонального призначення приміщень. Передбачені рішення щодо підлог забезпечують необхідні експлуатаційні характеристики, включаючи високий рівень звуко- та теплоізоляції.

2.4 ПРОТИПОЖЕЖНІ ЗАХОДИ

При проектуванні будівлі акцент було зроблено на створенні умов для безпечної евакуації людей у разі пожежі. Зокрема, передбачена сходові клітка (ЛМ1), яка забезпечує зручне сполучення між усіма поверхами і слугує основним шляхом для евакуації. Усі евакуаційні маршрути були спроектовані згідно з нормативними вимогами — вони гарантують безперешкодний рух і дозволяють людям швидко залишити будівлю в екстрених ситуаціях [8].

Ширина сходових маршів та площадок відповідає вимогам до пропускної здатності евакуаційних шляхів, забезпечуючи їх безпеку та функціональність. Матеріали конструкцій сходів було обрано з урахуванням їхньої вогнестійкості — вони виконані із залізобетону, що є негорючим матеріалом.

Вся будівля розроблена з акцентом на використання вогнестійких матеріалів. Несучі стіни виконано з каменю, а перекриття — із залізобетону, що забезпечує необхідний рівень вогнестійкості конструкції та мінімізує ризик поширення пожежі. Для запобігання проникненню вогню між поверхами також передбачено протипожежні залізобетонні перекриття. Додаткову

стійкість споруди в надзвичайних ситуаціях забезпечують сейсмопоояси, які гарантують цілісність конструкції та її просторову жорсткість.

Архітектурні рішення передбачають ізоляцію кожної квартири за допомогою капітальних стін, щоб унеможливити поширення пожежі всередині будівлі.

Щодо покрівлі, її виконано із застосуванням негорючих та важкогорючих матеріалів, таких як залізобетонна плита та рулонна гідроізоляція. Це значно знижує ризик займання та розповсюдження вогню по даху і відповідає чинним нормам пожежної безпеки.

Окрім того, проектом передбачено доступ пожежної техніки до будівлі, що є невід'ємною умовою для ефективного гасіння вогню в разі пожежі [8].

3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 РОЗРАХУНОК ФУНДАМЕНТУ

При розробці даного розділу використано матеріали наукової літератури та нормативних документів [15, 16, 17].

3.1.1 ВИХІДНІ ДАНІ

Об'єкт: 3-поверхова цегляна будівля.

Матеріал стін: цегла.

Товщина зовнішніх та внутрішніх несучих стін: 380 мм.

Тип фундаменту: стрічковий монолітний залізобетонний.

Ґрунт основи: суглинок.

Бетон фундаменту: В25.

Арматура: А400С.

Перекриття: збірні залізобетонні пустотні плити товщиною 220 мм.

Кількість поверхів: 3.

Висота поверху: 2,8 м.

Підвал: відсутній.

Район будівництва: м. Харків.

Глибина закладання фундаменту приймається:

$h = 1,8$ м.

Розрахунковий опір суглинку приймається:

$R = 220$ кПа.

3.1.2 ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ

Навантаження від зовнішньої стіни

Об'ємна вага цегляної кладки:

$\gamma = 18$ кН/м³.

Висота будівлі:

$H = 3 \times 2,8 = 8,4$ м.

Навантаження від стіни на 1 погонний метр:

$N_1 = 0,38 \times 8,4 \times 18 = 57,46$ кН/м.

Навантаження від перекриттів

Приймаємо нормативне навантаження від одного перекриття разом з власною вагою:

$$q = 8 \text{ кН/м}^2.$$

Ширина вантажної смуги:

$$b = 6 \text{ м.}$$

Навантаження від одного перекриття:

$$N_2 = 8 \times 6 / 2 = 24 \text{ кН/м.}$$

Для трьох поверхів:

$$N_{2\Sigma} = 24 \times 3 = 72 \text{ кН/м.}$$

Навантаження від покриття

Приймаємо:

$$N_3 = 18 \text{ кН/м.}$$

Тимчасове навантаження

Приймаємо:

$$N_4 = 20 \text{ кН/м.}$$

Повне навантаження

$$N = N_1 + N_{2\Sigma} + N_3 + N_4$$

$$N = 57,46 + 72 + 18 + 20 = 167,46 \text{ кН/м.}$$

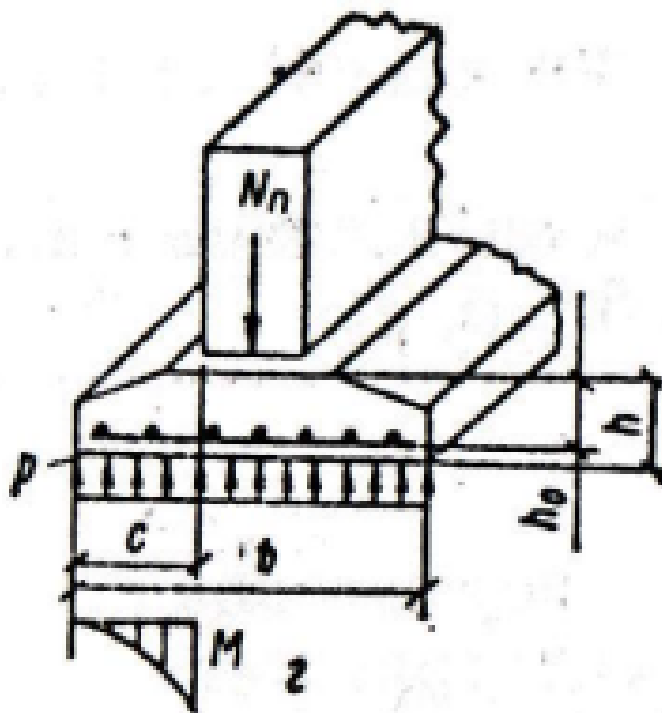
З урахуванням коефіцієнта надійності:

$$N_r = 1,2 \times 167,46 = 200,95 \text{ кН/м.}$$

Приймаємо:

$$N_r = 201 \text{ кН/м.}$$

3.1.3 ВИЗНАЧЕННЯ ШИРИНИ ПІДОШВИ ФУНДАМЕНТУ



Ширина фундаменту визначається за формулою:

$$b = N_f / R$$

$$b = 201 / 220 = 0,914 \text{ м.}$$

Приймаємо конструктивно:

$$b = 1000 \text{ мм.}$$

Ширина стінки фундаменту:

$$380 \text{ мм.}$$

Виліт підшви:

$$a = (1000 - 380) / 2 = 310 \text{ мм.}$$

3.1.4 ПЕРЕВІРКА ТИСКУ НА ГРУНТ

Фактичний тиск:

$$p = N_f / b$$

$$p = 201 / 1,0 = 201 \text{ кПа.}$$

Умова міцності:

$$p = 201 \text{ кПа} < R = 220 \text{ кПа.}$$

Умова виконується.

3.1.5 РОЗРАХУНОК АРМУВАННЯ ПІДОШВИ

Фундамент розглядається як консольна плита з вильотом:

$$l = 0,31 \text{ м.}$$

Максимальний згинальний момент:

$$M = p \times l^2 / 2$$

$$M = 201 \times 0,31^2 / 2 = 9,66 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Розрахунковий опір арматури:

$$R_s = 355 \text{ МПа.}$$

Робоча висота перерізу:

$$h_0 = 450 - 40 - 12/2 = 404 \text{ мм.}$$

Необхідна площа арматури:

$$A_s = M / (R_s \times 0,9 \times h_0)$$

$$A_s = 9,66 \times 10^6 / (355 \times 0,9 \times 404) = 74,8 \text{ мм}^2.$$

За конструктивними вимогами приймаємо: 4Ø12 А400С.

Площа арматури: $A_{s,\text{факт}} = 452 \text{ мм}^2$.

Умова міцності виконується.

Поперечне армування

Приймаємо: Ø8 А240С з кроком 300 мм.

3.1.6 КОНСТРУКТИВНІ ПАРАМЕТРИ ФУНДАМЕНТУ

Ширина фундаменту: 1000 мм.

Висота фундаменту: 450 мм.

Глибина закладання: 1800 мм.

Захисний шар бетону: 40 мм.

Бетон: В25.

Арматура робоча: 4Ø12 А400С.

Арматура поперечна: Ø8 A240С крок 300 мм.

У результаті розрахунків для триповерхової цегляної будівлі визначено оптимальну конструкцію фундаменту. Обрано монолітний стрічковий фундамент із бетону класу В25, ширина якого становить 1000 мм, а висота – 450 мм. Перевірка показала, що фактичний тиск на ґрунт знаходиться в межах допустимого опору для суглинку.

Для забезпечення необхідної міцності фундамент було укріплено чотирма поздовжніми арматурними стержнями діаметром Ø12 мм класу А400С. Поперечне армування виконано зі стержнів Ø8 мм із кроком 300 мм.

Запропонована конструкція фундаменту має достатній запас несучої здатності та повністю відповідає експлуатаційним вимогам надійності і довговічності.

4 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Теоретичні положення даного розділу сформовано на основі аналізу наукових праць та нормативної документації [18, 19, 20, 21].

4.1 ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА УЛАШТУВАННЯ СИСТЕМ УТЕПЛЕННЯ ФАСАДУ ЦЕГЛЯНОГО БУДИНКУ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ CERESIT

Технологічна карта розроблена для облаштування системи контактного утеплення із застосуванням матеріалів Ceresit на типовому поверсі житлового будинку. Ця технологія передбачає створення зовнішньої теплоізоляції для будівель і споруд різного призначення, збудованих із цегли, природного каменю або бетону. У якості утеплювача використовуються мінераловатні плити, на які надалі наносяться захисно-декоративні покриття. Застосування зовнішньої утеплювальної системи із подальшим оздобленням фасаду забезпечує такі переваги:

- Відповідність мікроклімату внутрішніх приміщень будівель діючим теплотехнічним нормам України.
- Зменшення витрат енергії для підтримання комфортних параметрів мікроклімату в приміщеннях.
- Стабілізація температурного режиму у внутрішніх приміщеннях протягом року.
- Швидке прогрівання повітря взимку та його ефективне охолодження влітку.
- Збереження конструкцій будівель завдяки зменшенню температурних деформацій та запобіганню корозії зовнішніх огорожуючих елементів.
- Поліпшення естетичного вигляду фасадів будівель, що тривалий час перебували в експлуатації.

Виконання робіт із утеплення та подальшого оздоблення поверхонь здійснюється з використанням сухих будівельних сумішей при температурі навколишнього середовища в межах від +5°C до +30°C у рамках однієї робочої зміни.

4.2 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Перед початком робіт з улаштування скріпленої теплоізоляції необхідно виконати такі підготовчі заходи:

- Провести огляд і оцінку будівельного об'єкта для визначення його готовності до виконання робіт зі скріпленої теплоізоляції.

- Розробити проєкт виробництва робіт.

- Встановити риштування та підйомники для забезпечення доступу на потрібну висоту, а також для піднімання матеріалів, виробів, інструментів та обладнання.

- Забезпечити доставку матеріалів і обладнання на будівельний майданчик та їхнє складування.

- Підготувати будівельний об'єкт до початку монтажних робіт із теплоізоляції.

Монтажні роботи виконуються пошарово, при цьому кожен наступний шар наносять тільки після перевірки якості попереднього шару і складання акта прихованих робіт.

Роботи з улаштування скріпленої теплоізоляції для цегляних будівель здійснюються у такій послідовності:

1. Встановлення перфорованих цокольних профілів по нижньому периметру будівлі.

2. Грунтування підготовлених поверхонь зовнішніх огорожувальних конструкцій.

3. Приготування клейової розчинної суміші.

4. Нанесення клейової суміші на плити утеплювача та їх приклеювання до огорожувальної конструкції.

5. Заповнення ущільнювальним матеріалом зон прилягання плит утеплювача до віконних і дверних рам, а також з'єднань із карнизною плитою.

6. Закріплення плит утеплювача дюбелями.

7. Нанесення гідрозахисної розчинної суміші на поверхню теплоізоляційного шару.

8. Встановлення перфорованих куточків на торцях першого поверху будівлі, а також по периметру всіх віконних і дверних прорізів.

9. Наклеювання армувальної сітки на шар гідрозахисної суміші.

10. Нанесення другого шару клейової захисної суміші.

11. Грунтування поверхні гідрозахисного шару.

12. Приготування розчинної суміші для нанесення декоративно-оздоблювального покриття.

13. Заповнення стиків плит утеплювача з віконними та дверними рамами герметиком (AkriL або Silikon).

14. Нанесення декоративного захисного покриття на фасад будівлі.

15. Монтаж металевих козирків у нижніх частинах віконних прорізів.

16. Фінішна обробка фасаду декоративно-захисною сумішшю.

Ця послідовність дій забезпечує якісний монтаж скріпленої теплоізоляції та довготривалий термін її експлуатації у повній відповідності до будівельних норм і стандартів.

4.3 ПІДРАХУНОК ОБСЯГІВ РОБІТ.ВІДОМІСТЬ ОБСЯГІВ РОБІТ

Таблиця 2.1 - Відомість обсягів робіт

| № п/п | Найменування робіт | Розрахунок обсягів робіт | Один. вимір у | Кіл-ть |
|-------|---------------------|--|---------------|--------|
| 1 | Встановлення люльки | Захваток всього 4. Роботи виконуються послідовно на I,II,III,IV хватках. По 3 люльки на одній хватці. Кількість люльок -3.Марка ZLP 630 довжиною 4 м. | шт | 12 |

| | | | | |
|----|--|---|-------------------|--------|
| | | Встановлень $3 \times 4 = 12$ | | |
| 2 | Очищення стін від напливів та розчину | Площа утеплення дорівнює площі фасаду за відрахуванням площі прорізів по зовнішньому обводу коробок: $F_{\text{стін}} 52,66 \times 2,8 - 33,57 = 113,88 \text{ м}^2$ | 100 м^2 | 1,14 |
| 3 | Очищення стін від пилу | $F_{\text{стін}} = 113,88$ | 100 м^2 | 1,14 |
| 4 | Ґрунтування поверхні стін ґрунтовкою Ceresit СТ17 | $F_{\text{стін}} = 113,88$ | м^2 | 113,88 |
| 5 | Приготування розчину Ceresit СТ190 (товщ. 0,005 м) | $V = F_{\text{стін}} \times 0,005 = 0,56 \text{ м}^3$ | м^3 | 0,56 |
| 6 | Наклеювання плит утеплювача | $F_{\text{стін}} = 113,88$ | м^2 | 113,88 |
| 7 | Кріплення плит утеплювача дюбелями | $F_{\text{стін}} = 113,88$ | м^2 | 113,88 |
| 8 | Приготування гідрозахисної суміші Ceresit СТ190 (товщ. 0,004 м) | $V = F_{\text{стін}} \times 0,004 = 0,45 \text{ м}^3$ | м^3 | 0,45 |
| 9 | Нанесення першого шару розчинової суміші на поверхню теплоізоляційних плит | $F_{\text{стін}} = 113,88$ | м^2 | 113,88 |
| 10 | Кріплення склосітки | $F_{\text{стін}} =$ $L_{\text{стін}} \times 2,8 = 52,66 \times 2,8 = 147,45$ | м.п. | 147,45 |
| 11 | Нанесення другого шару розчинової суміші на поверхню теплоізоляційних плит | $F_{\text{стін}} = 113,88$ | м^2 | 113,88 |
| 12 | Ґрунтування оштукатуреної поверхні ґрунтовкою Ceresit СТ17 | $F_{\text{стін}} = 113,88$ | м^2 | 113,88 |
| 13 | Приготування декоративної штукатурної розчинної суміші (товщ. 0,003 м) | $V = F_{\text{стін}} \times 0,003 = 0,34 \text{ м}^3$ | м^3 | 0,34 |

| | | | | |
|----|---|--------------|----|--------|
| 14 | Нанесення декоративної штукатурної розчинної суміші | Єстін=113,88 | м2 | 113,88 |
|----|---|--------------|----|--------|

4.4 ВИБІР МЕТОДІВ ВИРОБНИЦТВА

У проєкті передбачено активне впровадження засобів малої механізації та використання механізованих інструментів, що сприяє підвищенню продуктивності праці, її значному полегшенню, скороченню термінів виконання робіт і покращенню якості будівельної продукції.

При виборі методів виконання робіт з оздоблення стін перевага надається використанню сучасних механізованих інструментів, спеціалізованих пристосувань і якісних помостів. У ході роботи застосовуються сучасні методи та раціональні прийоми праці, прогресивні підходи до організації виробничих процесів, а також використовується техніка малої механізації, що забезпечує високий рівень якості виконання завдань. Вибір методів організації виробничих процесів ґрунтується на типовій технологічній карті компанії «Хенкель Баутехнік» Україна, а також на картах трудових процесів і спеціалізованих довідкових матеріалах.

На основі обраних методів і визначених обсягів робіт виконується розрахунок потреб у трудових ресурсах, машинах, матеріалах і конструктивних елементах, який фіксується у відповідній відомості. Надалі складається графік виконання робіт, а також визначаються ключові техніко-економічні показники проєкту.

4.5 ПІДРАХУНОК ТРУДОВИХ ЗАТРАТ.КАЛЬКУЛЯЦІЯ ТРУДОВИХ ЗАТРАТ

Таблиця 2.2 - Калькуляція трудових затрат

| № | Найменування | Склад ланки | | Одиниця виміру | Обсяг робіт | Норми витрат на одиницю виміру | Норми витрат на весь обсяг робіт | |
|---|---------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------|--------------------------------|----------------------------------|---------|
| | | спец розряд | кільк. робітників | | | | люд.год | люд. дн |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Встановлення люльок | онт-к 3р 4р | 1 2 | шт | 12 | 0,37 | 4,44 | 0,56 |
| 2 | Очищення стін від напливів та розчину | штук-р 2р | 1 | 100м ² | 1,14 | 14,76 | 16,83 | 2,10 |

| | | | | | | | | |
|----|--|--------------------|--------|-------------------|--------|-------|--------|-------|
| 3 | Очищення стін від пилю | штук-р 2р | 1 | 100м ² | 1,14 | 1,1 | 1,25 | 0,16 |
| 4 | Ґрунтування поверхні стін ґрунтовкою Ceresit СТ17 | монт-к 3р | 1 | м ² | 113,88 | 0,015 | 1,71 | 0,21 |
| 5 | Приготування розчину Ceresit СТ190 | монт-к 2р | 1 | м ³ | 0,56 | 1,58 | 0,88 | 0,11 |
| 6 | Наклеювання плит утеплювача | монт-к 3р 4р | 1 1 | м ² | 113,88 | 1,3 | 148,04 | 18,51 |
| 7 | Кріплення плит утеплювача дюбелями | монт-к 3р 4р | 1 2 | м ² | 113,88 | 0,07 | 7,97 | 0,99 |
| 8 | Приготування гідрозахисної суміші Ceresit СТ190 | штук-р 3р | 1 | м ³ | 0,45 | 1,58 | 0,71 | 0,09 |
| 9 | Нанесення першого шару розчинової суміші на поверхню теплоізоляційних плит | штук-р 3р 4р | 1 1 | м ² | 113,88 | 0,32 | 36,44 | 4,56 |
| 10 | Кріплення склосітки | штук-р 3р 4р | 1 1 | м.п. | 147,45 | 0,18 | 26,54 | 3,32 |
| 11 | Нанесення другого шару розчинової суміші на поверхню теплоізоляційних плит | штук-р 3р 4р | 1 1 | м ² | 113,88 | 0,32 | 36,44 | 4,56 |
| 12 | Ґрунтування оштукатуреної поверхні ґрунтовкою Ceresit СТ17 | штук-р 3р | 1 | м ² | 113,88 | 0,015 | 1,71 | 0,21 |
| 13 | Приготування декоративної штукатурки | штук-р 2р | 1 | м ³ | 0,34 | 1,58 | 0,54 | 0,07 |
| 14 | Нанесення декоративної штукатурної розчинної суміші | штук-р 3р 4р | 1 1 | м ² | 113,88 | 0,66 | 75,16 | 9,4 |

4.6 ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ БРИГАДИ

Таблиця 2.3- Розподілення трудомісткості по розрядам

| № п/п | Найменування робіт | Загальна трудомісткість люд.год. | Розряди | | |
|-------|---------------------|----------------------------------|---------|------|------|
| | | | 2-й | 3-й | 4-й |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Встановлення люльки | 0,56 | | 0,28 | 0,28 |

| | | | | | |
|----|--|-------|------|------|------|
| 2 | Очищення стін від напливів та розчину | 2,10 | 2,10 | | |
| 3 | Очищення стін від пилу | 0,16 | 0,16 | | |
| 4 | Ґрунтування поверхні стін ґрунтовкою Ceresit СТ17 | 0,21 | | 0,21 | |
| 5 | Приготування розчину Ceresit СТ190 | 0,11 | 0,11 | | |
| 6 | Наклеювання плит утеплювача | 18,51 | | 9,25 | 9,25 |
| 7 | Кріплення плит утеплювача дюбелями | 0,99 | | 0,50 | 0,49 |
| 8 | Приготування гідрозахисної суміші Ceresit СТ190 | 0,09 | 0,09 | | |
| 9 | Нанесення першого шару розчинової суміші на поверхню теплоізоляційних плит | 4,56 | | 2,28 | 2,28 |
| 10 | Кріплення склосітки | 3,32 | | 1,66 | 1,66 |
| 11 | Нанесення другого шару розчинової суміші на поверхню теплоізоляційних плит | 4,56 | | 2,28 | 2,28 |
| 12 | Ґрунтування оштукатуреної поверхні ґрунтовкою Ceresit СТ17 | 0,21 | | 0,21 | |
| 13 | Приготування декоративної штукатурної розчинної суміші | 0,07 | 0,07 | | |
| 14 | Нанесення декоративної штукатурної розчинної суміші | 9,4 | | 4,7 | 4,7 |

4.7 ВВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБИ В ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛАХ

Таблиця 2.4

| № | Найменування робіт | Один. виміру | Обсяг робіт. | Шифр. | Ґрунтовка СТ17, л | | Клейова суміш Ст190 | | Склосітка м ² | |
|---|--------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------|-------------------|--------|---------------------|--------|--------------------------|--------|
| | | | | | На один | Всього | На один | Всього | На один | Всього |
| 1 | Улаштування скріпленої теплоізоляції | м ² | 113,88 | Згідно техкарти фірми | 0,2 | 22,78 | 6 | 683,28 | 1,3 | 148,04 |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|
| | | | | Henkel Bautechnik | | | | | | |
|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|

Продовження таблиці 2.4

| Дюбелі, шт | | Вода, л | | Профілі кутові, м погонний | | Декоративна суміш Ceresit СТ75 кг | | Плити утеплювача м ² | |
|------------|--------|---------------------------------|--------|----------------------------|--|-----------------------------------|--------|---------------------------------|--------|
| На один | Всього | На один | Всього | На один | Всього | На один | Всього | На один | Всього |
| 8 | 911,04 | 0,29 на 1 кг СТ19 0 | 33,03 | 1,05 | Довжина кутів на прорізах 53,7×1,05=56,4 | 4,2 | 478,30 | 1,08 | 122,99 |

4.8 ЗАХОДИ ОХОРОНИ ПРАЦІ. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ДОВКІЛЛЯ

Сучасне будівництво залучає спеціалізовані організації, через що на об'єктах працює персонал від різних компаній. Для забезпечення умов праці, збереження здоров'я співробітників та запобігання небезпечним ситуаціям головний підрядник має спільно з усіма організаціями, залученими до виконання робіт, розробити єдиний комплекс заходів із техніки безпеки та погодити графік проведення робіт. Без виконання цих умов розпочинати будівельні роботи забороняється. У вказаних заходах мають бути враховані рекомендації щодо безпеки працівників під час облаштування скріпленої теплоізоляції фасадів.

Усі новоприбулі співробітники, а також ті, хто перейшов на нову посаду чи зіткнувся зі зміною умов праці, не допускаються до виконання робіт без попереднього вступного інструктажу з техніки безпеки та додаткового інструктажу безпосередньо на місці. Фахівці окремих спеціальностей мають пройти навчання безпечним методам роботи відповідно до встановлених програм. Робітники комплексних бригад зобов'язані отримати інструктаж і пройти навчання з безпечного виконання всіх видів робіт, які входять до компетенції бригади при монтажі теплоізоляції будівельних фасадів.

Після завершення навчання здійснюється перевірка знань, результатом якої є видача відповідного посвідчення, причому така процедура повинна повторюватися щорічно. Робочі місця на будівельних майданчиках облаштовуються таким чином, щоб забезпечити надійну безпеку працівників під час виконання завдань. Співробітники, зайняті у роботах зі встановлення теплоізоляції, повинні бути забезпечені відповідним спецодягом згідно з чинними нормами.

Зони, де можлива присутність шкідливих газів, мають ретельно провітрюватися перед початком робіт. У таких місцях працівники повинні бути оснащені протигазами чи кисневими апаратами. Відкриті прорізи в стінах, які розташовані на рівні перекриття або робочого настилу і межують із незахищеними зонами без суцільного покриття, огорожуються бар'єрами висотою щонайменше один метр. Отвори в перекриттях, доступні для людей, необхідно закривати або обгороджувати периметр висотою щонайменше один метр.

Під час виконання завдань на висоті понад 1,1 метра, якщо неможливо забезпечити настили з огорожею, працівники зобов'язані використовувати запобіжні пояси. Місця для закріплення їх ланцюгів чи канатів слід визначати заздалегідь. Запобіжні пояси разом із комплектуючими мають супроводжуватися паспортами та бирками, а за їх відсутності необхідно провести відповідні випробування згідно з актуальними стандартами.

Забороняється одночасно виконувати монтаж скріпленої теплоізоляції на фасаді у двох або більше ярусах по одній вертикалі за відсутності спеціальних захисних пристроїв. Усі будівельні машини, механізми, станки, інвентар та інструменти повинні відповідати характеру виконуваних робіт і перебувати у справному технічному стані, а також оснащуватися необхідними огороженнями. Особи без офіційного посвідчення керування машинним обладнанням не можуть допускатися до його експлуатації.

Персонал, який обслуговує машини, зобов'язаний мати детальну інструкцію з техніки безпеки. В документі мають бути зазначені правила роботи з обладнанням, система сигналізації, вимоги до догляду за робочою зоною, допустимі параметри навантаження та швидкості, а також перелік

4.9 ТЕХНІКО ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ

Обсяг робіт складає – 113,88 м².

Тривалість робіт згідно з графіком виконання плану 7 днів.

Трудомісткість на весь обсяг робіт по нормативним показникам складає – 44,85 люд. дн.

Трудомісткість на весь обсяг робіт з урахуванням перевищення на 104% складає – 41,25 люд. дн.

Трудомісткість на одиницю виміру по нормі $44,85/113,88 = 0,39$ люд.дн./м²

Прийняті показники $41,25/113,88 = 0,36$ люд.дн./м²

Виробка на одного робочого:

по нормам $113,88/44,85 = 2,54$ м²/люд.дн.

прийняті $113,88/41,25 = 2,76$ м²/люд.дн.

Продуктивність праці $(44,85/41,25) \times 100\% = 109\%$

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

При виконанні розділу використано нормативну, методичну та навчальну літературу [8,22, 23, 24].

5.1 ЗАВДАННЯ В ОБЛАСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Охорона праці є невід'ємною складовою виробничої діяльності в будівництві та являє собою систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Будівельна галузь належить до видів діяльності з підвищеною небезпекою, оскільки більшість робіт виконується на висоті, із застосуванням машин, механізмів, електроінструменту та різноманітних будівельних матеріалів. Особливу небезпеку становлять фасадні роботи, під час яких існує ризик падіння працівників з висоти, падіння інструментів і матеріалів, ураження електричним струмом, а також вплив несприятливих метеорологічних умов.

Основними завданнями охорони праці в будівництві є:

- створення безпечних та нешкідливих умов праці;
- попередження виробничого травматизму;
- запобігання професійним захворюванням;
- забезпечення працівників засобами колективного та індивідуального захисту;
- навчання персоналу безпечним методам виконання робіт;
- контроль за дотриманням нормативних вимог охорони праці.

У даному розділі розглядаються питання охорони праці під час виконання робіт з утеплення фасаду багатоквартирного житлового будинку.

5.2 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ПРОЕКТУВАННЯ

Об'єктом проектування є багатоквартирний житловий будинок. Проектом передбачається виконання комплексу робіт з утеплення зовнішніх стін будівлі з метою підвищення енергоефективності та покращення експлуатаційних характеристик огорожувальних конструкцій.

Утеплення фасаду здійснюється за технологією «мокрого фасаду» із застосуванням теплоізоляційних плит, клейових сумішей, армувальної склосітки та декоративного штукатурного покриття.

Роботи виконуються на відкритому повітрі, що обумовлює вплив атмосферних факторів: температури повітря, швидкості вітру, атмосферних опадів та сонячної радіації. Для виконання робіт використовуються будівельні колиски, ручний та механізований інструмент.

Об'єктом розробки заходів з охорони праці є технологічна ділянка виконання фасадних теплоізоляційних робіт.

5.2.1 ОПИС РОБІТ ЩО ВИКОНУЮТЬСЯ НА ОБ'ЄКТІ ПРОЕКТУВАННЯ

Технологічний процес утеплення фасаду включає наступні операції:

- монтаж та перевірка будівельних колісок;
- очищення та підготовка поверхні стін;
- приготування клейових розчинів;
- нанесення клейової суміші на теплоізоляційні плити;
- монтаж плит утеплювача;
- механічне кріплення утеплювача дюбелями;
- улаштування армувального шару;
- нанесення декоративної штукатурки;

- фарбування фасаду;
- демонтаж колісок.

Основна частина робіт виконується на висоті понад 1,3 м, що відповідно до чинних нормативів належить до робіт підвищеної небезпеки.

5.3 АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ

Під час виконання робіт з утеплення фасаду на працівників можуть впливати небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

До фізичних факторів належать:

- робота на висоті;
- підвищений рівень шуму від електроінструменту;
- вібрація під час свердління отворів;
- несприятливі погодні умови;
- підвищене фізичне навантаження.

До хімічних факторів належать:

- цементний пил;
- пил теплоізоляційних матеріалів;
- компоненти сухих будівельних сумішей;
- лакофарбові матеріали.

До психофізіологічних факторів належать:

- нервово-емоційне напруження;
- необхідність тривалої роботи на висоті;
- фізичне перевантаження при переміщенні матеріалів.

Найбільшу небезпеку становлять:

- падіння працівника з колиски;
- падіння інструменту;
- ураження електричним струмом;
- травмування при роботі з механізованим інструментом.

5.4 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

До виконання робіт допускаються особи віком не молодше 18 років, які пройшли:

- попередній медичний огляд;
- вступний інструктаж;
- первинний інструктаж на робочому місці;
- навчання безпечним методам праці;
- перевірку знань з охорони праці.

Працівники повинні проходити:

- повторний інструктаж один раз на три місяці;
- позаплановий інструктаж при зміні технології робіт;
- цільовий інструктаж безпосередньо перед виконанням робіт.

Перед початком зміни відповідальний виконавець робіт зобов'язаний:

- перевірити справність колісок;
- перевірити стан засобів індивідуального захисту, термін їх випробувань
- оглянути електроінструмент, термін його випробувань;
- перевірити наявність огорожень небезпечної зони.

Під час сильного вітру понад 15 м/с, грози, туману або ожеледиці роботи на висоті необхідно припиняти.

5.5 ВИБІР ЗАСОБІВ КОЛЕКТИВНОГО ТА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Для забезпечення безпечних умов праці застосовуються колективні засоби захисту:

- захисні огороження висотою не менше 1,1 м;
- бортові дошки висотою не менше 150 мм;
- захисні козирки;
- попереджувальні знаки безпеки;
- захисне заземлення електрообладнання.

Для індивідуального захисту працівники забезпечуються:

- захисними касками;
- запобіжними поясами;
- захисними окулярами;
- респіраторами;
- рукавицями;
- спецодягом;
- спеціальним взуттям.

Особлива увага приділяється використанню страхувальних систем під час виконання робіт на висоті.

Для зниження негативного впливу психофізіологічних факторів передбачаються такі заходи:

- раціональна організація режимів праці та відпочинку відповідно до вимог трудового законодавства;
- чергування різних видів робіт для зменшення монотонності праці та локального перевантаження окремих груп м'язів;

- механізація процесів підйому та транспортування будівельних матеріалів, що дозволяє знизити фізичне навантаження на працівників;
- забезпечення працівників необхідними засобами малої механізації та ергономічним ручним інструментом;
- проведення виробничої гімнастики та короткочасних перерв для відновлення працездатності;
- недопущення до виконання висотних робіт осіб, які не пройшли медичний огляд та спеціальне навчання;
- проведення інструктажів з охорони праці та психологічної підготовки щодо дій у небезпечних і аварійних ситуаціях;
- підтримання сприятливого психологічного клімату в трудовому колективі;
- забезпечення працівників питною водою, місцями для відпочинку та санітарно-побутовими приміщеннями;
- обмеження тривалості безперервного виконання робіт на висоті та в несприятливих погодних умовах;
- контроль за дотриманням норм перенесення вантажів вручну;
- своєчасне виявлення ознак перевтоми працівників та їх відсторонення від виконання небезпечних робіт у разі погіршення самопочуття.

РОЗРАХУНОК ОСВІТЛЕНOSTІ РОБОЧОЇ ЗОНИ

При виконанні робіт у темний час доби необхідно забезпечити нормативну освітленість не менше 50 лк.

Необхідний світловий потік визначається:

$$\Phi = (E \times S \times k) / \eta$$

Де

Φ – необхідний сумарний світловий потік освітлювальної установки, лм;

E – нормована освітленість робочої поверхні, лк; $E = 50$ лк;

S – площа освітлюваної робочої зони, м²; $S = 100$ м²;

k – коефіцієнт запасу, що враховує забруднення світильників та зниження освітленості в процесі експлуатації; $k = 1,5$;

η – коефіцієнт використання світлового потоку світильників. $\eta = 0,5$.

$$\Phi = (50 \times 100 \times 1,5) / 0,5 = 15000 \text{ лм.}$$

Отже, для освітлення робочої зони при виконанні робіт з утеплення фасаду приймається світлодіодний прожектор із сумарним світловим потоком не менше 15000 лм та ступенем захисту не нижче IP65.

Прожектор LED 150W 6500K IP65 15000LM LEMANSO – потужність 150 Вт, світловий потік 15000 лм, ступінь захисту IP65, колірна температура 6500 К.



Таблиця 2.5 – Небезпечні та шкідливі фактори, заходи та засоби захисту

| Небезпечний чи шкідливий фактор виробничого середовища | Заходи і засоби захисту працюючих |
|--|-----------------------------------|
| | |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Падіння з висоти | використання страхувальних поясів та огорожень |  |
| Падіння предметів | застосування касок та захисних козирків |  |
| Пил | використання респіраторів |  |
| Шум | використання протишумових навушників |  |
| Електрострум | заземлення та використання справного електроінструменту |  |
| Несприятливі погодні умови | регламентування часу роботи | |

Каска захисна будівельна EN 397.

Страхувальна прив'язь повна типу ПЛІ-2 або аналогічна EN 361.

Респіратор FFP2.

Рукавиці з полімерним покриттям.

Навушники протишумні SNR 25–30 дБ.

5.6 ДОЛІКАРСЬКА ДОПОМОГА ПОТЕРПІЛИМ

При падінні працівника з висоти необхідно:

- усунути дію небезпечного фактора;
- викликати швидку допомогу;
- перевірити наявність дихання і пульсу;
- забезпечити нерухомість потерпілого;
- зупинити кровотечу;
- накласти стерильну пов'язку;
- контролювати стан потерпілого до прибуття медиків.

При ураженні електричним струмом необхідно:

- відключити напругу;
- звільнити потерпілого від дії струму;
- оцінити стан потерпілого;
- при необхідності провести серцево-легеневу реанімацію.

5.7 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Пожежна небезпека при утепленні фасаду пов'язана з використанням електрообладнання, кабелів, полімерних матеріалів та лакофарбової продукції.

Основними причинами виникнення пожеж можуть бути:

- коротке замикання;
- перегрів електроінструменту;
- порушення правил експлуатації електрообладнання;
- необережне поводження з вогнем.

З метою запобігання виникненню пожеж під час виконання робіт з утеплення фасаду будівлі передбачаються організаційні заходи пожежної безпеки.

До початку виконання робіт усі працівники повинні пройти вступний та первинний протипожежний інструктажі з обов'язковим ознайомленням із правилами користування первинними засобами пожежогасіння та порядком дій у разі виникнення пожежі.

На будівельному майданчику наказом керівника призначається відповідальна особа за забезпечення пожежної безпеки. Відповідальна особа здійснює контроль за дотриманням протипожежного режиму, справністю засобів пожежогасіння та станом евакуаційних шляхів.

На території будівельного майданчика встановлюється протипожежний режим, який передбачає:

- заборону паління поза спеціально відведеними місцями;
- заборону використання відкритого вогню без спеціального дозволу;
- своєчасне прибирання горючих відходів та пакувальних матеріалів;
- утримання евакуаційних проходів і підходів до засобів пожежогасіння у вільному стані;
- відключення електрообладнання після закінчення роботи.

Складування теплоізоляційних матеріалів, лакофарбової продукції та інших горючих речовин необхідно здійснювати у спеціально відведених місцях з дотриманням вимог пожежної безпеки. Запаси матеріалів на робочих місцях не повинні перевищувати змінної потреби.

Електромережі та електрообладнання повинні регулярно перевірятися на справність. Не допускається експлуатація пошкоджених кабелів, розеток, подовжувачів та електроінструменту.

На видимих місцях розміщуються знаки пожежної безпеки, схеми евакуації та номери телефонів екстрених служб. Працівники повинні знати місця розташування вогнегасників, пожежних щитів та джерел водопостачання.

У разі виникнення пожежі працівник зобов'язаний негайно повідомити пожежно-рятувальну службу за номером 101, вжити заходів щодо евакуації людей та, за можливості, розпочати гасіння пожежі первинними засобами пожежогасіння без ризику для власного життя та здоров'я.

Усі евакуаційні проходи повинні бути вільними від сторонніх предметів та будівельних матеріалів.

Під час виконання робіт з утеплення фасаду багатоквартирного житлового будинку необхідно враховувати ризики, пов'язані з воєнним станом та можливими повітряними загрозами. Для захисту працівників у разі оголошення сигналу «Повітряна тривога» передбачається використання підземного паркінгу біля будинку як тимчасового укриття.

Підземний паркінг розташований поряд з будівлею, що забезпечує швидкий доступ до нього з будь-якої ділянки будівельного майданчика. Евакуація працівників здійснюється через найближчі в'їзди до паркінгу. Відстань від робочих місць до укриття не перевищує нормативного часу евакуації.

Для організації безпечної евакуації працівників наказом по будівельному майданчику призначається відповідальна особа, яка здійснює контроль за виконанням заходів цивільного захисту та організовує евакуацію персоналу до укриття під час оголошення сигналу «Повітряна тривога». Відповідальна особа перевіряє повноту евакуації працівників із робочих місць, рихтувань та небезпечних зон, контролює дотримання маршрутів руху до укриття та проводить облік працівників після прибуття до підземного паркінгу.

На вхідній групі будівельного майданчика встановлюється інформаційний стенд, на якому розміщується план евакуації під час виникнення надзвичайних ситуацій. На плані зазначаються місця виконання робіт, основні та запасні шляхи евакуації, розташування підземного паркінгу, місця збору працівників, розташування первинних засобів пожежогасіння, аптечки

першої допомоги та контактні дані відповідальних осіб. Усі працівники повинні бути ознайомлені зі схемою евакуації під час проведення вступного та первинного інструктажів з охорони праці.

Передбачено, що під час перебування в укритті працівники розміщуються на вільних ділянках паркінгу, віддалених від в'їзних рамп та прорізів. У паркінгу повинні бути наявні аптечка першої допомоги, запас питної води, аварійне освітлення та засоби зв'язку.

Повернення працівників на робочі місця дозволяється лише після офіційного сигналу про відбій повітряної тривоги та перевірки відповідальною особою стану риштувань, інженерних мереж і будівельних конструкцій.

Використання підземного паркінгу як тимчасового укриття дозволяє забезпечити оперативний захист працівників безпосередньо на території об'єкта будівництва та мінімізувати ризики для життя і здоров'я персоналу під час виконання фасадних робіт.

5.8 ВИСНОВКИ

У розділі проведено аналіз умов праці під час виконання робіт з утеплення фасаду багатоквартирного житлового будинку. Виявлено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які можуть негативно впливати на здоров'я та безпеку працівників. Розроблено комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням. Запропоновані рішення забезпечують безпечне виконання фасадних теплоізоляційних робіт відповідно до вимог чинних нормативних документів з охорони праці та пожежної безпеки.

6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

При підготовці розділу використано чинні нормативні документи, наукові джерела та навчально-методичні матеріали [25, 26, 27].

6.1 ВАРТІСТЬ УТЕПЛЕННЯ ФАСАДУ

| № | Найменування | Кількість | Орієнтовна ціна, грн | Вартість, грн |
|---|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------|
| 1 | Ґрунтовка Ceresit СТ17 | 68,34 л | 55 грн/л | 3759 |
| 2 | Клейова суміш Ceresit СТ190 | 2049,84 кг | 20,4 грн/кг | 41817 |
| 3 | Скловітка | 444,12 м ² | 21 грн/м ² | 9327 |
| 4 | Дюбелі фасадні | 2733 шт | 1,21 грн/шт | 3307 |
| 5 | Профілі кутові | 169,2 м | 35 грн/м | 5922 |
| 6 | Декоративна штукатурка Ceresit СТ75 | 1461,9 кг | 70 грн/кг | 102333 |
| 7 | Мінераловатні плити | 368,97 м ² | 420 грн/м ² | 154967 |
| 8 | Оренда люльок | 12 встановлень | 7000 | 84000 |
| 9 | Оплата праці робітників | 341,64 м ² | 500 грн/м ² | 170820 |
| | Разом капітальні вкладення | | | 576252грн |

6.2 РОЗРАХУНОК РІЧНОЇ ЕКОНОМІЇ

Після утеплення фасаду мінеральною ватою економія теплової енергії для житлових будинків зазвичай становить 30–40 %.

Прийmemo:

- витрати на опалення до утеплення — 960 грн/м² на рік;
- економія енергії — 35 %;
- площа утеплення — 341,64 м².

Річні витрати на опалення:

$$В_{до} = 341,64 \times 960 = 327974,4 \text{ грн/рік}$$

Річна економія:

$$Е = 327974,4 \times 0,35 = 114791,04 \text{ грн/рік}$$

6.3 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ ОКУПНОСТІ

Термін окупності визначаємо за методикою:

$$T=K/E$$

де:

- К – капітальні вкладення;
- Е – річний економічний ефект.

$$T=576252/114791,04 =5,02 \text{ роки}$$

6.4 ПІДСУМКОВА ТАБЛИЦЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

| Показник | Значення |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Площа утеплення фасаду | 341,64 м ² |
| Загальна вартість утеплення | 576252 грн |
| Річна економія на опаленні | 114791,04 грн/рік |
| Термін окупності | 5,02 роки |
| Орієнтовна економія за 10 років | 1147910 грн |
| Чистий економічний ефект за 10 років | 571658 грн |

Висновок

Пропозиція щодо утеплення фасаду за допомогою мінераловатних плит виявляється економічно обґрунтованою. Початкові вкладення становлять 576,25 тисяч гривень, а очікувана річна економія на експлуатаційних витратах для опалення сягає приблизно 114,79 тисяч гривень. Період окупності оцінюється приблизно в п'ять років, що відповідає рекомендаціям, викладеним у методичних матеріалах для будівельних інвестиційних проєктів. По завершенні цього періоду утеплення сприятиме чистій економії коштів та збільшенню інвестиційної привабливості будівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» [Електронний ре- сурс]. – Чинний від 2019-10-01. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 177 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf>, вільний . – Назва з екрана.
2. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» [Електронний ре- сурс]. – Чинний від 2011-03-12. – Київ : Мінрегіон України, 2011. – 118 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : https://kyivblagoustrii.kmda.gov.ua/images/lenapublications/normativka/zakon_mi sto.pdf вільний . – Назва з екрана.
3. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2019-12-01. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 44 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_2_15/1-1-0-1184, вільний. – Назва з екрана.
4. ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів» [Електронний ресурс]. – Чинний від 1996-07-19. – Київ : Міністерство охорони здоров'я України, 1996. – 111 с. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text>, вільний. – Назва з екрана.
5. Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення : ДБН В.2.2-40:2018. [Електрон. ресурс]. – Чинний від 01.04.2019 р. – Київ, Мінрегіонбуд України, 2018. – 64 с. – Електрон. дані. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_2_40/1-1-0-1832, вільний. – Назва з екрана.
6. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2007-01-01. – Київ : Мінбуд України, 2006.

– 75 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-327>, вільний. – Назва з екрана.

7. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2011-06-01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-812>, вільний. – Назва з екрана.

8. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2017-06-01. – Київ : Мінрегіон України, 2017. – 41 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-88>, вільний. – Назва з екрана.

9. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту «Планування міської території» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») [Електрон. ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. О. С. Безлюбченко. – Електрон. текст. дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 40 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/61688> , вільний .– Назва з екрана.

10. Безлюбченко О. С. Урбаністика : навч. посіб. / О. С. Безлюбченко, О. В. Завальний. – Харків : Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 274 с

11. Проектування міських територій : підручник : у 2 ч. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – (Серія «Міське будівництво та господарство»).

Ч. 1 / [В. М. Бабаєв, В. Т. Семенов, Т. Д. Рищенко та ін. ; за ред. В. Т. Семенова, І. Е. Линник.]. – 2018. – 449 с.

Ч. 2 / [В. М. Бабаєв, Т. Д. Рищенко, О. В. Завальний ; за ред. І. Е. Линник, О. В. Завального]. – 2019. – 544 с.

12. Експлуатація та утримання міських територій [Електрон. ресурс] : підручник / [за ред. О. В. Завального, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електрон. текст. дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 405 с. – (Серія «Міське будівництво та господарство»). – (Режим доступу: https://eprints.kname.edu.ua/63338/1/2021_ПЕЧ_1П.pdf , вільний (дата звернення 12.05.2026)). – Назва з екрана.

13. Реконструкція цивільних та промислових будівель і споруд : підручник [за ред. Е. А. Шишкіна, О. В. Завального] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 409 с. – (Серія «Міське будівництво та господарство»).

14. Проблеми та перспективи розвитку житлової забудови в умовах комплексної реконструкції міста : монографія / [Ю. І. Гайко, Т. В. Жидкова, Е. А. Шишкін та ін. ; за заг. ред. Ю. І. Гайка, Т. В. Жидкової] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 246 с.

15. Бліхарський З.Я. Залізобетонні конструкції : підручник [Електронний ресурс]. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019.

16. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2019-01-01. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0054321.pdf>, вільний. – Назва з екрана.

17. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2011-06-01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3873881846584444859, вільний. – Назва з екрана.

18. ДСТУ Б В.2.6-36:2008 «Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2009-06-01. –

Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – (Національний стандарт України). – Режим доступу : https://dnaop.com/html/60070/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_%D0%91_%D0%92.2.6-36_2008, вільний. – Назва з екрана.

19. Технологічна карта на улаштування системи зовнішньої теплоізоляції фасадів Ceresit [Електронний ресурс]. – Вишневе : ТОВ «Хенкель Баутехнік (Україна)», 2021. – Режим доступу : <https://www.ceresit.ua/>, вільний. – Назва з екрана.

20. Ceresit Україна. Технічні описи матеріалів Ceresit СТ 17, СТ 190, СТ 75 та систем утеплення фасадів [Електронний ресурс]. – Київ : Henkel Bautechnik (Україна), 2021. – Режим доступу : <https://www.ceresit.ua/documents.html>, вільний. – Назва з екрана.

21 ДБН Б.1.1-14:2021 «Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні» [Електронний ресурс]. – Чинний від 01.10.2022. – Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : https://e-construction.gov.ua/laws_detail/2860260340841580391, вільний. – Назва з екрана.

22. НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2018-04-10. – Київ : Держпраці України, 2018. – (Нормативно-правовий акт з охорони праці). – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0244-18>, вільний. – Назва з екрана.

23. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс]. – Чинний від 14.10.1992 № 2694-ХІІ. – Відомості Верховної Ради України, 1992, № 49, ст. 668. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/go/2694-12>, вільний. – Назва з екрана.

24. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 «Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу

при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва» [Електронний ресурс]. – Чинний від 2007-12-01. – Київ : Мінбуд України, 2007. – (Національний стандарт України). – Режим доступу : https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=40230, вільний. – Назва з екрана.

25. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» [Електронний ресурс]. – Чинний від 01.09.2022. – Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3876000386489779420?doc_type=2, вільний. – Назва з екрана.

26. ДБН В.1.2-11:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність» [Електронний ресурс]. – Чинний від 01.09.2022. – Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074186281496872415, вільний. – Назва з екрана.

27. Ціноутворення та кошторисна справа у будівництві / за ред. А.В. Іванова. – Київ: КНУБА, 2021. – 412 с