МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота (проєкт)

бакалавр
(рівень вищої освіти)

на тему Чотирнадцятиповерховий житловий будинок для малосімейних викладачів та студентів у м. Одеса

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1923 мбг-с2
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми Міське будівництво та господарство
(назва освітньої програми)
Петров М.Ю.
(ініціали та прізвище)

Керівник доц.,к.т.н, Ільїн С. В.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)
Рецензент проф.,д.т.н, Банах В. А.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя
2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код та назва)
Освітня програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
«11» 03 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Петрову Максиму Юрійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи (проєкту) Чотирнадцятиповерховий житловий будинок для малосімейних викладачів та студентів у м. Одеса

керівник роботи доц.,к.т.н. Ільїн С. В.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «23» 12 2025 року № 1832-с .

1 Строк подання студентом роботи 09.06.2026

2 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливість розвинення проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об`єкт досліджень, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

3 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Літературний огляд. Аналіз наукових джерела та проєктів за темою роботи. Здійснено підбір матеріалів та оздоблення. Наведено загальні характеристики технічних рішень, розроблено планувальні рішення приміщень.

4 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Плакати із результатами аналітичних обґрунтувань науково напряму роботи, плани поверхів, розрізи, фасади, результати розрахунків застосуванням сучасних інформаційних мето досліджень

5 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Ільїн С. В.		
2	Ільїн С. В.		
3	Ільїн С. В.		
4	Ільїн С. В.		
5	Ільїн С. В.		

6 Дата видачі завдання 01.05.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Прим
1	Літературний огляд	11.05	
2	Розділ 1	15.05	
3	Розділ 2	19.05	
4	Розділ 3	21.05	
5	Розділ 4	24.05	
6	Розділ 5	28.05	
7	Розробка графічної частини	01.06	
8	Оформлення роботи	05.06	
9	Попередній захист	10.06	

Студент _____ (підпис) Петров М.Ю. (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проєкту) _____ (підпис) Ільїн С. В. (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ (підпис) Гребенюк І. В. (ініціали та прізвище)

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Обґрунтування доцільності будівництва об'єкту

У сучасних умовах проблема забезпечення житлом студентів, які навчаються у закладах вищої освіти, є надзвичайно актуальною та досить складною. У зв'язку з цим виникає гостра потреба у значному збільшенні житлової площі в гуртожитках студмістечка м. Одеса. Як показує багаторічний досвід, більшій частині іногородніх студентів, які бажають отримати місце в гуртожитку, відмовляють через недостатню кількість житлових кімнат. На території студмістечка в гуртожитках проживають не лише студенти, а й малосімейні викладачі. З кожним роком чисельність студентів та викладачів зростає, відповідно, загострюється й житлова проблема. Привабливість цього об'єкта полягає насамперед у його унікальності для умов студмістечка — це 14-поверхова житлова будівля з підземним паркінгом та зручною їдальнею, розташованою на першому поверсі.

Перехід до масового будівництва висотних будівель забезпечить значний економічний ефект і дозволить забезпечити основну масу викладачів та студентів житлом за «доступними» цінами.

Оскільки в м. Одеса відсутні типові проєкти для таких об'єктів, метою розробки цього проєкту є формування одного з оптимальних варіантів 14-поверхового житлового будинку для малосімейних викладачів та студентів.

1.2 Кліматичні умови району будівництва

Місце будівництва 14-поверхового житлового будинку – розташоване в місті Одеса, яке належить до помірно континентальної кліматичної зони України з вираженими рисами морського клімату. Клімат району характеризується спекотним, тривалим літом та м'якою, малосніжною зимою

з частими відлигами, що враховано при проєктуванні, зокрема, при визначенні теплотехнічних, конструктивних та інженерних рішень.

Відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» [1] район будівництва належить до II кліматичної зони (Південний регіон України) та вологої зони вологості зовнішнього повітря. Це визначає специфічні вимоги до теплозахисних характеристик огороджувальних конструкцій, захисту від перегріву в літній період та раціонального використання енергії.

Кліматичні параметри району будівництва прийняті згідно з ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» [3] (із змінами):

- граничне розрахункове снігове навантаження (S_0) – 880 Па (88 кг/м²);
- граничне розрахункове вітрове навантаження (W_0) – 520 Па (52 кг/м²).

Температурні показники району згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [7] характеризуються такими значеннями:

- середня температура повітря найхолоднішого місяця (січня) – мінус 0,5 °С;
- середня мінімальна температура повітря найхолоднішого місяця – мінус 2,8 °С;
- середня максимальна температура повітря найтеплішого місяця (липня) – +27,5 °С (з абсолютними максимумами понад +37 °С);
- середня температура найбільш холодної п’ятиденки – мінус 16 °С;
- середня температура найбільш холодної доби – мінус 19 °С;
- розрахункова температура зовнішнього повітря (для проєктування опалення) – мінус 16 °С.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів в Одеському регіоні становить 0,8 м, що враховується при проєктуванні фундаментів та інженерних мереж згідно з ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти будівель і споруд» [4].

Швидкість вітру, імовірність перевищення якої становить 5 %, знаходиться в межах 13–15 м/с, через вплив берегової лінії та відкритих морських просторів.

Згідно з чинними нормативними документами ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України» [5], місто Одеса розташоване в зоні можливих сейсмічних впливів інтенсивністю 7 балів за шкалою MSK-64 (згідно з картами загального сейсмічного районування ЗСР-2004-А). Це вимагає застосування спеціальних антисейсмічних конструктивних рішень (влаштування монолітних залізобетонних сердечників, антисейсмічних швів, підсиленого армування тощо) задля забезпечення надійності та стійкості будівлі.

Кліматичні умови району будівництва вимагають комплексного підходу: врахування високих літніх температур (необхідність кондиціонування та сонцезахисту), підвищеної корозійної агресивності приморського повітря, значних вітрових навантажень, а також обов'язкового антисейсмічного проєктування, що гарантує належний рівень енергоефективності та безпеки громадської будівлі.

1.3. Техніко-економічне обґрунтування прийнятого варіанта будівництва

Економічні показники житлових будівель визначаються їхніми об'ємно-планувальними та конструктивними рішеннями, характером та організацією санітарно-технічного обладнання. Важливу роль відіграє запроєктоване в квартирі співвідношення житлової та підсобної площ, висота приміщення, розташування санітарних вузлів та кухонного обладнання. Проєкти житлових будівель характеризують такі показники:

- будівельний об'єм ($м^3$) (у т.ч. підземної частини);
- площа забудови ($м^2$);
- загальна площа ($м^2$);

- житлова площа (м²);
- площа літніх приміщень (м²);
- відношення житлової площі до загальної площі K1 — характеризує раціональність використання площ.

Житлову площу квартири визначають як суму площ житлових кімнат без урахування вбудованих шаф.

Загальну площу квартир розраховують як суму площ усіх приміщень квартири (за винятком вхідних тамбурів у одноквартирних будинках), вбудованих шаф і літніх приміщень, підрахованих із понижувальними коефіцієнтами, встановленими нормами.

Визначимо коефіцієнт K для однокімнатної та двокімнатної квартир:

- K = 24 / 36 = 0,6 — для 1-кімнатної;
- K = 40 / 62 = 0,65 — для 2-кімнатної.

1.4 Технічні характеристики основних будівельних матеріалів, виробів та конструкцій

Цегла керамічна рядова (ДСТУ EN 771-1:2016 «Специфікація стінових виробів. Частина 1. Цегла керамічна рядова та лицьова» [8]) пластичного пресування, виготовляється з глин із добавками, випалена, номінальним розміром 250 х 120 х 65 мм. Граничні відхилення від номінальних розмірів цегли не повинні перевищувати: за довжиною ±4 мм, за шириною ±3 мм, за товщиною ±2 мм. Цегла повинна мати форму прямокутного паралелепіпеда з прямими ребрами та кутами і рівними гранями.

Цегляний бій у партії не повинен перевищувати 5%. Відбитості або притупленості ребер і кутів розміром по довжині ребра не більше ніж 15 мм допускаються в кількості не більше двох на одній цеглині. На кожному пакеті цегли має бути транспортне маркування із зазначенням марки міцності та заводу-виробника.

Вікна та двері дерев'яні (ДСТУ Б В.2.6-23:2009 «Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні технічні умови» [9]). Відхилення від номінальних розмірів необроблених вікон, дверей та їхніх деталей допускаються в межах: блоки віконні та дверні за висотою і шириною ±2 мм, за товщиною ±1 мм.

Короблення віконних стулок і дверних полотен не повинно перевищувати 2 мм. Вікна та двері повинні виготовлятися з деревини хвойних порід (сосна, модрина, кедр, ялина) або твердих листяних порід (дуб, ясен). Вологість деревини повинна відповідати вимогам нормативної документації і не перевищувати: для деталей віконних плетінь, балконних дверей та внутрішніх дверей — 12 ±3%; для коробок зовнішніх дверей — 15 ±3%. Деревина повинна бути здоровою, без ознак гнилі та обзолу на лицьових поверхнях. Поверхні блоків, що примикають до стін, повинні бути глибоко антисептовані на підприємстві-постачальнику. Транспортування та зберігання здійснюється у вертикальному або похилому положенні із захистом від зволоження та прямих сонячних променів.

Пиломатеріали хвойних порід (ДСТУ 8486:2019 «Пиломатеріали хвойних порід. Технічні умови» [10]). Розміри пиломатеріалів за довжиною встановлюють від 1 м до 6,5 м із градацією 0,25 м. Граничні відхилення від установлених розмірів: за довжиною від +50 до -25 мм; за товщиною до 32 мм — ±1 мм; за товщиною та шириною понад 32 мм — ±2 мм. Пиломатеріали виготовляють із деревини сосни, ялини, ялиці, модрини та кедра за сортами (1, 2, 3, 4-й сорт). Абсолютна вологість пиломатеріалів сухого стану повинна бути не більше ніж 22%. Пиломатеріали повинні постачатися розсортованими за розмірами та сортами. Маркування, транспортування та зберігання здійснюється у правильних штабелях із забезпеченням природної вентиляції згідно з ДСТУ ISO 4463.

Плити деревноволокнисті (ДВП) (ДСТУ EN 622-2:2018 «Плити деревноволокнисті. Технічні умови. Частина 2. Вимоги до твердих плит» [11]), що виготовляються з деревних волокон із додаванням спеціальних в'яжучих

речовин і призначаються як оздоблювальний та ізоляційний матеріал у конструкціях, захищених від зволоження. Граничні відхилення від розмірів плит за довжиною та шириною не повинні перевищувати ±5 мм. Плити повинні мати правильну прямокутну форму з паралельними кромками без дефектів у вигляді бахроми чи зім'ятих кутів. Кожна партія супроводжується документом про якість із зазначенням класу емісії формальдегіду (допускається лише клас Е1 для внутрішніх робіт). Плити зберігають у закритих складах укладеними в штабелі на піддонах за видами та розмірами.

Цвяхи дротяні (ДСТУ EN 10230-1:2013 «Цвяхи з металевого дроту. Частина 1. Цвяхи загального призначення» [18]). Круглі цвяхи виготовляються з термічно необробленого світлого низьковуглецевого сталевого дроту. Верхня поверхня конічної або плоскої головки будівельних цвяхів виконується рифленою для запобігання ковзанню інструмента. Кут загострення не повинен перевищувати 40°. Цвяхи пакують у картонні або дерев'яні ящики масою брутто не більше ніж 50 кг. На торці ящика наносять маркування: товарний знак виробника, умовне позначення цвяхів (діаметр та довжина), маса нетто.

Скло віконне листове (ДСТУ EN 572-2:2015 «Скло в будівництві. Базові вироби з натрій-кальцій-силікатного скла. Частина 2. Скло флоат» [12]). Листи скла повинні мати прямокутну форму і рівномірну товщину. Різниця товщини в межах одного листа не повинна перевищувати 0,2 мм. Відхилення від площинності не допускається більше ніж 0,3% від його довжини.

Сколи, щербини та тріщини на кромках не допускаються. Коефіцієнт світлопропускання віконного скла повинен становити не менше ніж 85–87% залежно від товщини. Скло має бути безбарвним, рівномірно відпаленим. Ящики зі склом повинні транспортуватися у вертикальному положенні та зберігатися в закритих сухих приміщеннях на спеціальних пірамідах.

Плити мінераловатні на синтетичному сполучнику (ДСТУ EN 13162:2015 «Теплоізоляційні вироби для будівель. Промислові вироби з мінеральної вати (MW). Специфікація» [13]). Використовуються плити

підвищеної жорсткості або напівжорсткі (наприклад, для фасадів чи покрівель). Номінальні розміри: довжина — 1000/1200 мм; ширина — 500/600 мм; товщина — від 50 до 200 мм. Граничні відхилення не повинні перевищувати: за довжиною та шириною ±5 мм, за товщиною ±2 мм. Плити повинні мати однорідну структуру без розшарувань та великих включень сполучника. Постачаються в термоусадковій плівці на піддонах. Висота штабеля під час зберігання в закритих складах не повинна перевищувати 2 м.

Електроди металеві для дугового зварювання та наплавлення (ДСТУ EN ISO 2560:2024 «Матеріали зварювальні. Електроди покриті для ручного дугового зварювання нелегованих і дрібнозернистих сталей. Класифікація» [14]). Граничні відхилення за довжиною електродів становить ±2 мм. Покриття електродів повинно бути міцним, щільним, без тріщин, здуття та шматків нерозмішаних компонентів.

Покриття не повинно руйнуватися при вільному падінні електрода плашмя на гладку стальну плиту з висоти 0,5 м. Зварювально-технологічні властивості повинні забезпечувати легке запалювання та стабільне горіння дуги, рівномірне плавлення покриття без утворення «козирка». Шлак після охолодження повинен легко видалятися. Електроди пакують у герметичні пачки із водонепроникного матеріалу.

Гіпс будівельний (ДСТУ Б В.2.7-82-99 «Будівельні матеріали. В'яжучі гіпсові. Технічні умови» [15]), який отримують шляхом термічної обробки та розмелювання гіпсового каменю. Застосовується для виготовлення будівельних виробів та штукатурних робіт. За термінами тужавіння відноситься до категорії: початок тужавіння — не раніше ніж 6 хв, кінець тужавіння — не пізніше ніж 30 хв після замішування. При транспортуванні та зберіганні гіпс повинен бути суворо захищений від зволоження. Зберігання у паперових мішках на піддонах у сухих приміщеннях.

Емалі для внутрішніх робіт (ДСТУ EN 13300:2013 «Лакофарбові матеріали. Водно-дисперсійні лакофарбові матеріали та покриття для внутрішніх стін і стель. Класифікація» [16]). Являють собою суспензію

пігментів у лаках. Призначені для фарбування дерев'яних та металевих поверхонь всередині приміщень.

Виробник гарантує повне висихання кожного шару при температурі 20±20С протягом 24 годин. Склад летких органічних сполук (ЛОС) у фарбі повинен суворо відповідати Технічному регламенту України щодо обмеження викидів ЛОС (екологічна безпека для житлових та громадських приміщень). Фарби зберігають у щільно закритій тарі подалі від опалювальних приладів.

Дрібнощитова опалубка для бетонування колон. Опалубка складається з модульних елементів, що дозволяє комплектувати опалубочну панель при вертикальному та горизонтальному розташуванні щитів. Робоча поверхня виконується з водостійкої ламінованої фанери товщиною 21 мм із двостороннім посиленим покриттям (щільність не менше ніж 220 г/м²), що забезпечує оборотність щитів не менше 350 разів за умови регулярного очищення та змащування гідрофобними емульсіями. Фіксація щитів здійснюється за допомогою стяжних гвинтів та фланцевих (крильчатих) гайок.

Фіброцементні хвилясті листи (ДСТУ EN 494:2018 «Профільовані волокнистоцементні листи та фітинги. Специфікація продукту та методи випробування» [17]). Призначені для влаштування покрівель та огороджень. Основні розміри листів профілю 40/150: довжина — 1750±10 мм; ширина — 7-хвильового листа 980±5 мм; товщина — 5,8±0,3 мм. Крок хвилі становить 150 мм, висота рядової хвилі — 40 мм. Листи повинні мати точну прямокутну форму (відхилення від перпендикулярності не більше ніж 10 мм). На лицьовій поверхні наноситься маркування із зазначенням заводу, умовного профілю та номера партії. Поставляються та зберігаються на піддонах, зафіксовані стрічками.

Цвяхи покрівельні оцинковані із захисним ковпачком (ДСТУ EN 10230-1[18]). Діаметр стержня — 4,0 мм, довжина — 100 мм. Призначені для кріплення хвилястих покрівельних листів до дерев'яної лати. Виготовляються з низьковуглецевого сталевого дроту. Цинкове покриття має бути суцільним, без тріщин та пропусків. Головка цвяха забезпечується ущільнювальною

шайбою (EPDM-прокладкою) для запобігання протіканню води в місцях кріплення. Зберігаються в закритій тарі в сухих умовах.

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Генеральний план

Ділянка має прямокутну форму, розміри в плані 50 х 80 м. Відносно основних напрямків вітрів будівля розташована під кутом 45°. Відстані до існуючих будівель прийняті відповідно до протипожежних та санітарних норм. Будівля розташована таким чином, щоб при виході з навчального корпусу люди безпосередньо потрапляли до житлового будинку, не перетинаючи проїжджу частину дороги.

Прийнята в проєкті схема благоустрою та озеленення ділянки розміщення 14-поверхового житлового будинку забезпечує сприятливі умови для проживання та відпочинку громадян. На прилеглій до будинку території передбачено пішохідні доріжки та тротуари з асфальтобетонним покриттям; майданчики для сушіння білизни, чищення одягу та килимів; майданчик для відпочинку. Майданчик перед центральними входами до їдальні, яка розташована на першому поверсі житлового будинку, має покриття з бетонної тротуарної плитки.

На території також передбачено елементи озеленення: влаштування газонів , висаджування кущів та дерев, а з боку головної вулиці — квітники.

Техніко-економічні показники генерального плану наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Техніко-економічні показники генерального плану

№	Найменування	Од.вим.	Кількість
1	Площа ділянки	$м^2$	4000
2	Площа забудови	$м^2$	576
3	Площа озеленення	$м^2$	860
4	Площа твердого покриття	$м^2$	343

2.2. Об'ємно - планувальне рішення

Житловий будинок відноситься до багатоповерхових житлових будинків секційного типу:

• ступінь довговічності будівлі — I ступінь,

• ступінь вогнестійкості будівлі — I ступінь,

•житловий будинок обладнаний пасажирськими ліфтами вантажопідйомністю = 630 кг.

• фундамент – стрічкові монолітні,

• стіни - цегляні,

• перекриття та покриття – безбалкові монолітні,

• на 1-му поверсі передбачено проектування закладу ресторанного господарства кафе-їдальні на 136 осіб.

Усі житлові кімнати мають природне освітлення відповідно до вимог ДБН, кімнати в квартирах облаштовані окремими входами (є ізольованими), висота приміщень — 2,8 м. Кухня обладнана природною витяжною вентиляцією, мийкою та електроплитою. Стіни біля кухонного обладнання лицьовані глазурованою плиткою, решта — шпалерами, що миються. Підлога в квартирах улаштована з лінолеуму по розчинній стяжці.

У проектованому будинку кожна квартира складається з наступних приміщень:

• житлові кімнати,

• кухня,

• коридор,

• ванна кімната,

• туалет,

• балкон.

Сходинкова клітка запланована як внутрішня для повсякденної експлуатації, зі збірних залізобетонних елементів. У вхідному вузлі сходи

виконані з окремих бетонних складальних сходинок. Сходи двомаршові з опиранням на сходинкові майданчики.

Ухил сходів — 1:2. Зі сходинкової клітки передбачено вихід на покрівлю по металевих сходах, обладнаних вогнестійкими дверима. Сходинкова клітка має штучне та природне освітлення через дверні прорізи. Усі двері на сходинковій клітці та в тамбурі відчиняються в бік виходу з будівлі. Огородження сходів виконується з металевих ланок, а поручень облицьовано пластмасою.

Для вертикальних комунікацій передбачена збірна залізобетонна ліфтова шахта з монтажем ліфтової установки вантажопідйомністю = 630 кг[21]. Машинне приміщення ліфта розташоване на покрівлі, що дає змогу зменшити довжину тягових канатів майже втричі, спростити кінематичну схему ліфта, зменшити навантаження на несучі конструкції будівлі, а також відмовитися від улаштування спеціального приміщення для блоків. Таким чином вартість ліфта та експлуатаційні витрати значно скорочуються. Однак таке верхнє розташування машинного приміщення є менш вигідним з акустико-шумових міркувань.

2.3. Конструктивне рішення

До складу приміщень багатоповерхового житлового будинку окрім основного елементу – квартир запроектовано вбудоване приміщення - кафе-їдальні на 136 осіб.

Багатоповерхові житлові будинки є основним типом житла в містах нашої країни. Такі будинки дають змогу раціонально використовувати територію, скорочують протяжність інженерних мереж, вулиць, споруд міського транспорту. Значне збільшення щільності житлового фонду ,кількості житлової площі ($м^2$), що припадає на 1 га забудовуваної території, за умов багатоповерхової забудови забезпечує відчутний економічний ефект.

Крім того, їхня висотна композиція сприяє створенню виразного силуету забудови. Правильний вибір поверховості забудови визначає її економічність.

Зовнішні стіни.

Зовнішні стіни будівлі запроєктовано з червоної цегли М-100 з утеплювачем «ISOVER» та облицьовано плитами «Fibrodah».

Перекриття та покриття.

Перекриття та покриття запроєктовано безбалковими з монолітного залізобетону. Застосування монолітних плит перекриттів і покриттів збільшує жорсткість будівлі. Покрівля запроєктована шатрова зі стовбурових або профільованих листів, укладених по кроквяних конструкціях.

Перегородки.

Перегородки застосовуються монолітні, а міжквартирні та міжкімнатні — гіпсокартонні на металевому каркасі. Застосування збірних перегородок прискорює процес будівництва та зменшує обсяг «мокрих» процесів на будівельному майданчику. Проте гіпсові перегородки є досить крихкими і під час транспортування, зберігання та монтажу можуть руйнуватися через необережне поводження.

Підлоги.

Підлоги в житлових і громадських будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опору зношуванню, достатньої еластичності, безшумності та зручності прибирання. Конструкція підлоги розглянута як звукоізоляційна здатність перекриття плюс звукоізоляція самої конструкції підлоги. Покриття підлоги в квартирах прийнято з лінолеуму на теплоізоляційній основі. Стяжка виконується з розчину по керамзитовому засипанню, яке слугує звукоізоляційним шаром. У вбудованих приміщеннях прийнято мозаїчні підлоги. Позитивними якостями таких підліг є їхня гігієнічність та безшумність. Недоліками — велика трудомісткість, що також збільшує термін будівництва.

Оздоблення.

Зовнішнє оздоблення: цокольна частина — з рельєфних цокольних блоків заводського виготовлення. Оздоблення стін — з лицьової червоної цегли. Віконні та дверні блоки фарбуються олійними фарбами або емалями теплих тонів.

Внутрішнє оздоблення: у квартирах стіни обклеюються шпалерами після штукатурення цегляних стін. Кухні обклеюються шпалерами, що миються, а ділянки стін над санітарно-технічними приладами облицьовуються глазурованою плиткою. У санвузлах підлога та стіни облицьовуються керамічною плиткою.

Опалення.

Опалення та гаряче водопостачання запроєктовано від магістральних теплових мереж від ТК-1, з нижнім розведенням по підвалу. Приладами опалення слугують конвектори. На кожен блок-секцію та кожен вбудований блок улаштовується окремий тепловий вузол (ІТП) для регулювання та обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи та труби стояків, розташовані в підвальній частині будівлі, ізолюються і покриваються алюмінієвою фольгою.

Водопостачання.

Холодне водопостачання запроєктовано від внутрішньоквартального колектора водопостачання з двома вводами. Вода в секцію подається по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу, розташованому в підвальній частині будівлі, який ізолюється і покривається алюмінієвою фольгою. Навколо будинку влаштовується магістральний протипожежний господарсько-питний водовід із колодязями, в яких установлені пожежні гідранти.

Каналізація.

Каналізація виконується внутрішньодворова з врізкою в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З кожної секції та кожного вбудованого приміщення виконуються самостійні випуски господарсько-побутової та дощової каналізації.

2.4. Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

Зовнішнє оздоблення та фасади.

Фасади будівлі облицьовані плитами «Fibrodah».

Цоколь та бічні стінки ґанків облицьовуються керамічною плиткою розміром 250 х 250 мм.

Металеві елементи фасадів (поручні та огородження) фарбуються в чорний колір.

Столярні вироби вікна, двері фарбуються олійними фарбами.

Нижні поверхні балконних плит фарбуються в білий колір силікатними або ПХВ-фарбами.

Піддашок входу тинькується по сітці, натягнутій по металевому каркасу, і фарбується в світло-сірий колір.

Сходинки входу та покриття ґанку — мозаїчні.

Внутрішнє оздоблення.

При внутрішньому оздобленні цегляні стіни тинькуються, а перегородки готуються під обклеювання або фарбування.

Стіни житлових кімнат, передпокоїв та коридорів обклеюються шпалерами без бордюрів із відступом від стелі на 7–10 см.

Стіни кухонь та туалетів фарбуються водоемульсійними (акриловими або латексними) фарбами світлих тонів на висоту 1,6 м. Над кухонним обладнанням улаштовується фартух із глазурованої плитки у 4 ряди, у ванних кімнатах — на висоту 1,8 м.

Стелі в усіх приміщеннях та стіни фарбування водоемульсійними (акриловими або латексними) фарбами.

Стіни ліфтових шахт затираються цементним розчином і фарбуються ПХВ-фарбами.

Підлоги та елементи інтер'єру.

Підлоги в житлових кімнат цементно-піщана стяжка з шумоізоляційним шаром, у кухнях — ламінат, у санвузлах — із керамічної плитки.

Внутрішня частина вікон та дверей фарбується олійними фарбами в білий колір.

Огородження сходів фарбуються водно-дисперсійні фарбами з низьким показником димоутворення та поширення полум'я в чорний колір.

2.5. Теплотехнічний розрахунок стіни

Визначаємо значення градусо-діб опалювального періоду (ГДОП):

$$ГДОП = (t_В - t_{оп}) * Z_{оп}$$

де:

- $t_В$ = 20°С — розрахункова температура внутрішнього повітря в приміщенні;
- $t_{оп}$ = 2,2°С — середня температура опалювального періоду для м. Одеса;
- $Z_{оп}$ = 162 доби — тривалість опалювального періоду для м. Одеса.

$$ГДОП = (20 - 2,2) *162 = 2883,6 °С добу$$

Знаходимо значення приведеного опору теплопередачі огороджувальних конструкцій: R_Σ, м^2 К/Вт.

Приймаємо таку конструкцію стіни:

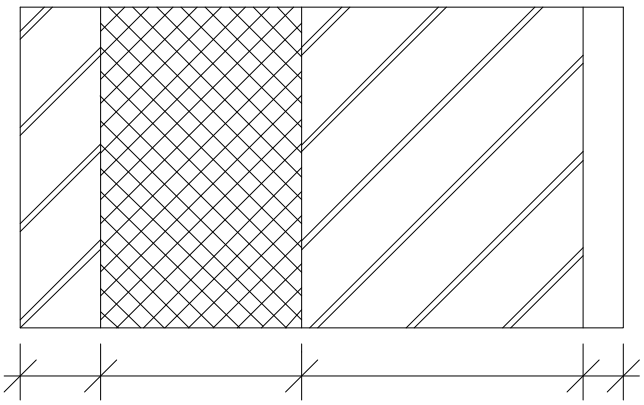


Рисунок 2.1 - Конструкція стіни

Таблиця 2.2 – Шари стіни

№	Найменування матеріалу	Густина ρ,кг/м^3	Коефіцієнт теплопровідності λ,Вт/(м·К)	Товщина шару δ,м	Термічний опір R,м^2·К/Вт
1	Облицювальна плита «Fibrodah»	—	0,30	0,008	0,027
2	Утеплювач мінераловатний	45-135	0,036	0,12	3,333
3	Цегляна кладка зі звичайної глиняної цегли на цементно-піщаному розчині	1800	0,70	0,38	0,543
4	Внутрішній цементно-піщаний розчин	1800	0,76	0,02	0,026

Визначаємо опір теплопередачі зовнішньої стіни:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_3}$$

де:

- α_B = 8,7 Вт/ (м^2 *К) — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні стіни (відповідно до ДБН, $1/\alpha_B \approx 0{,}115$);
- α_3 = 23 Вт/ (м^2 *К) — коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни (відповідно до ДБН, $1/\alpha_3 \approx$ 0,043).

Підставляємо значення:

$$R_{\Sigma} = 0{,}115 + 0{,}027 + 3{,}333 + 0{,}543 + 0{,}026 + 0{,}043 = 4{,}087 \text{ (м}^2\text{·К/Вт)}$$

Перевіряємо виконання нормативної умови для II кліматичної зони (м. Одеса), де $R_{q,min}$ = 3,50:

$$4{,}087\ (м^2 \cdot К/Вт) > 3{,}50\ (м^2 \cdot К/Вт)$$

Висновок: Конструкція стіни повністю задовольняє теплотехнічним вимогам ДБН для м. Одеса із запасом.

Приймаємо конструктивну товщину стіни разом із повітряним проміжком та підсистемою вентфасаду близько 530 мм (цегла 380 мм + утеплювач 120 мм + повітряний зазор 20-30 мм + плита).

2.6. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

Визначаємо значення градусо-діб опалювального періоду (ГДОП):

$$ГДОП = (t_В - t_{оп}) * Z_{оп}$$

де:

- $t_В$ = 20°С — розрахункова температура внутрішнього повітря в приміщенні;
- $t_{оп}$ = 2,2°С — середня температура опалювального періоду для м. Одеса;
- $Z_{оп}$ = 162 доби — тривалість опалювального періоду для м. Одеса.

$$ГДОП = (20 - 2{,}2) *162 = 2883{,}6\ °С\ добу$$

Знаходимо значення приведеного опору теплопередачі огороджувальних конструкцій: R_Σ, $м^2$ К/Вт.

Приймаємо таку конструкцію горищного перекриття:

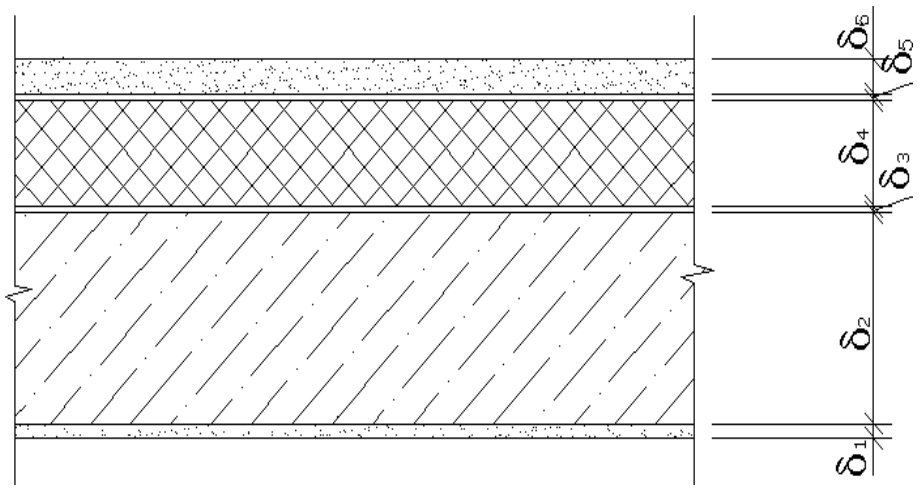


Рисунок 2.2 - Конструкція горищного перекриття

Таблиця 2.3 – Склад горищного перекриття

№	Найменування матеріалу	Густина ρ,кг/м^3	Коефіцієнт теплопровідності λ,Вт/(м·К)	Товщина шару δ,м	Термічний опір R,м^2·К/Вт
1	Гіпсові обшивальні листи (гіпсокартон)	800	0,19	0,008	0,042
2	Сосна впоперек волокон (балки/настил)	500	0,14	0,12	0,857
3	Плити напівжорсткі мінераловатні на основі базальтового волокна	80	0,042	0,16	3,810
4	Цементно-піщаний розчин (стяжка)	1600	0,76	0,02	0,026

Визначаємо опір теплопередачі зовнішньої стіни:

$$R_\Sigma = \frac{1}{\alpha_B} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_3}$$

де:

- α_B = 8,7 Вт/ (м^2 *К) — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні стіни (відповідно до ДБН, $1/\alpha_B \approx 0{,}115$);
- $\alpha_З$ = 12 Вт/ (м^2 *К) — коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни (відповідно до ДБН, $1/\alpha_З \approx 0{,}083$).

Підставляємо значення:

$$R_\Sigma = 0{,}115 + 0{,}042 + 0{,}875 + 3{,}81 + 0{,}026 + 0{,}083 = 4{,}933 \text{ (м}^2\text{·К/Вт)}$$

Перевіряємо нормативну вимогу для горищного перекриття у II кліматичній зоні (м. Одеса), де $R_{q,min} = 4{,}50$:

$$4{,}933 \text{ (м}^2\text{·К/Вт)} > 4{,}50 \text{ (м}^2\text{·К/Вт)}$$

Висновок: Умова виконується. Запроєктована конструкція повністю відповідає українським нормам енергоефективності для Одеси. Конструктивна товщина основного теплоізоляційного пакета (дерев'яний каркас + мінвата) становить близько 200–280 мм, що забезпечує необхідний тепловий опір із надійним запасом.

3. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

3.1. Матеріали інженерно-будівельних вишукувань

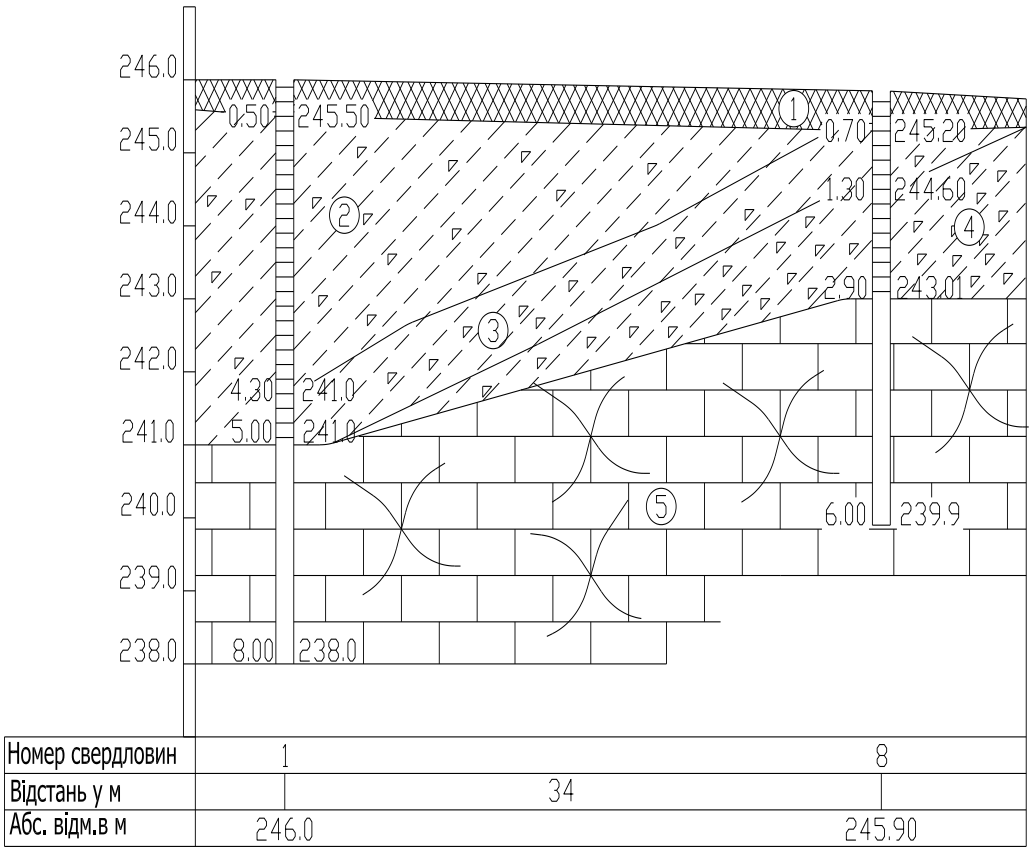


Рисунок 3.1 - Геологічний розріз

Загалом пробурено 8 свердловин глибиною до 11 м (рис. 3.1), пройдено 52 п.м. (погонних метрів), відібрано 2 зразки з непорушеною структурою (моноліти), ґрунтові води не розкриті. Ґрунтові води, неагресивні до всіх видів цементу, розкриті на абсолютній позначці 240,55.

Геологічна будова ділянки:

З поверхні ділянка представлена малопотужним насипним шаром щебенистого ущільненого ґрунту з піском, супіском та будівельним сміттям. Нижче залягають четвертинні, елювіально-делювіальні супіски з включенням щебеню та щебенисті ґрунти з супіщаним заповнювачем, а також розкриті лише свердловиною №1 (СВЕР. І) супіски з рідким щебенем, корінням рослин і лінзами похованого ґрунту, імовірно алювіально-делювіального генезису.

Четвертинні відклади підстеляються вапняками, сильновивітрілими та тріщинуватими («розбирана скеля»).

Фізико-механічні властивості ґрунтів:

За положенням у розрізі та фізико-механічними властивостями ґрунтів виділено 5 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ). Ділянка належить до І категорії складності.

- Ґрунти ІГЕ-1 представлені насипним ущільненим щебенистим ґрунтом з піском, супіском та будівельним сміттям. Потужність шару: 0,2–1,0 м.
- Ґрунти ІГЕ-2 представлені супіском твердим, маловологим з рідким щебенем, корінням рослин і поодинокими лінзами похованого ґрунтовго шару. Потужність шару: до 4,30 м.
  - густина — 1,66 г/см³;
  - пористість — 45 %;
  - коефіцієнт пористості — 0,818;
  - ступінь водонасичення — 0,395;
  - число пластичності — 0,06;
  - показник текучості — 0;
  - модуль деформації — 133 кгс/см² (при замочуванні — 99 кгс/см²);
  - питоме зчеплення — 0,28 кгс/см²;
  - кут внутрішнього тертя — 27º.
- Ґрунти ІГЕ-3 — супісок твердий, маловологий зі щебенем від 20 % до 40 %:
  - густина — 2,07 г/см³;
  - пористість — 32 %;
  - коефіцієнт пористості — 0,46;
  - ступінь вологості — 0,65.
- Ґрунти ІГЕ-4 — щебенистий ґрунт із піщаним заповнювачем до 40 %:
  - густина — 1,98 г/см³;
  - кут внутрішнього тертя — 38º;

- питоме зчеплення — 0,00 кгс/см²;
- модуль деформації — 300 кгс/см².

- Ґрунти ІГЕ-5 — вапняк сильновивітрілий тріщинуватий («розбирана скеля»):
  - густина — 2,0 г/см³;
  - пористість — 32 %;
  - тимчасовий опір стисненню — 200 кгс/см².

Висновок: Ділянка придатна для будівництва.

3.2. Оцінка інженерно-геологічних вишукувань

Згідно з вишукуваннями, майданчик будівництва складений: на глибині 0,5 м — насипним ущільненим щебенистим ґрунтом із піском, супіском та будівельним сміттям; на глибині 4,3 м — супіском твердим, маловологим із рідким щебенем, корінням рослин і поодинокими лінзами похованого ґрунтового шару; на глибині 5 м — вапняком сильновивітрілим тріщинуватим. Виходячи з досвіду будівництва в даному районі, розрахунковий опір скельних ґрунтів, які є основою під фундаменти будинку, становить R0 = 600 кПа (6 кгс/см²).

Глибина закладання фундаментів не залежить від глибини сезонного промерзання ґрунтів.

3.3. Обґрунтування можливих варіантів фундаменту та їх аналіз, вибір найбільш раціонального рішення

Під час вибору типу фундаментів розглядалися такі можливі варіанти:

- стрічковий фундамент — зі збірних залізобетонних подушок і бетонних стінових блоків;
- пальовий фундамент — із залізобетонних паль з обв'язкою їх монолітним залізобетонним ростверком;

- монолітна плита — суцільний монолітний залізобетонний фундамент, що відповідає розмірам будівлі в плані;
- стовпчастий фундамент — з монолітного залізобетону, під кожну колону будівлі.

Стрічковий фундамент — найменш трудомісткий, і водночас найпростіший та найекономічніший вид конструктиву. Проте такий тип фундаменту є неприйнятним для слабких ґрунтів.

Пальовий фундамент — застосовується під час зведення будівель на слабких ґрунтах. Це досить трудомісткий і дорогий тип фундаментів.

Монолітна плита — трудомісткий, дорогий фундамент, який потребує складного розрахунку. Застосовується на ґрунтах зі слабкою та середньою несною здатністю з метою рівномірного розподілу зусиль.

Згідно з інженерно-геологічними вишукуваннями, основою під фундаменти служать щільні скельні ґрунти. Отже, влаштування пальового фундаменту є технічно неможливим. Із трьох варіантів фундаментів, що залишилися, варіант монолітної плити є більш трудомістким і потребує необґрунтованого збільшення витрат на будівництво. Таким чином, остаточно до розрахунку приймаємо варіант стовпчастого фундаменту як найекономічніший та найменш трудомісткий.

4. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

4.1. Розрахунок конструкцій покрівлі

Таблиця 4.1 - Збір навантажень

Складові навантаження	Нормативне навантаження,кПа	Коефіцієнт надійностіза навантаженням, γ_{fm}	Розрахункове навантаження,кПа
Постійне: Фіброцементна покрівля з урахуванням напуску листів	0,20	1,1	0,22
Разом постійне:	0,20	—	0,22
Тимчасове:	0,88	1,14	1,00

Розрахунок стійки.

Стійка працює як розтягнуто-зігнутий елемент.

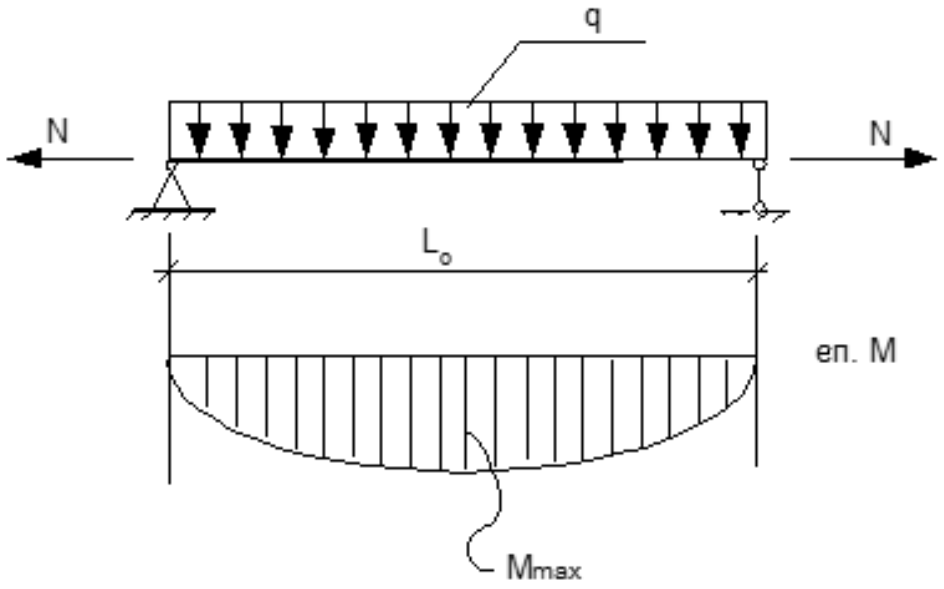


Рисунок 4.1 - Розрахункова схема розтягнуто-зігнутого елемента

Приймаємо деревину 2-го сорту з розрахунковим опором стисненню R_c та гнучкість стійки відносно матеріальної осі $\lambda < 120$. Відповідний коефіцієнт стійкості φ.

- Приймаємо бруси шириною b.
- Необхідна висота перерізу брусів h.
- Приймаємо два бруси перерізом b x h. Бруси з'єднуються болтами діаметром d, які розташовані з кроком S.

Перевіряємо міцність та стійкість стійки відносно матеріальної осі. Загальну площу перерізу, радіус інерції, гнучкість та коефіцієнт стійкості визначаємо за формулами:

$$\lambda < 80$$

Напруження:

$$\sigma = \frac{N}{A_n} \pm \frac{M}{W_{nt}} \leq R_d$$

Перевіряємо міцність та стійкість стійки відносно вільної осі з урахуванням піддатливості з'єднань. Переріз одного бруса, відстань від його осі до загальної осі та момент інерції перерізу:

- Радіус інерції i.
- Гнучкість стійки без урахування піддатливості з'єднань λ.
- Коефіцієнт піддатливості з'єднань — болтів діаметром d при b > $\frac{1}{2}$h визначається за формулою відповідно до ДБН.

Розрахунок підкосу.

N = 380,28 кН

Підкіс працює як центрально-стиснутий елемент.

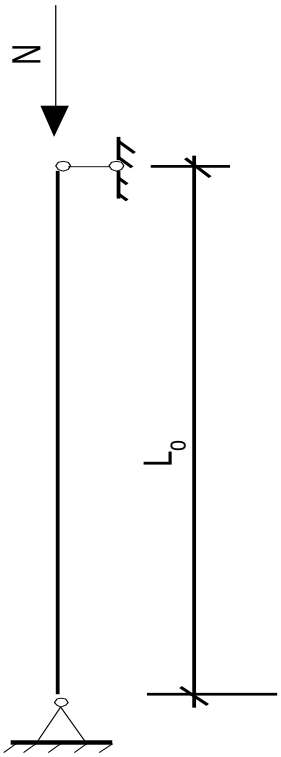


Рисунок 4.2 - Розрахункова схема центрально-стиснутого елемента

Приймаємо розміри перерізу:

- h = 26 х 33 = 858 мм.
- b = 160 мм.

Площа перерізу:

$$A = b * h = 16 * 85,8 = 1372,8 \text{ см}^2$$

Перевірка міцності перерізу:

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq R_c$$

Умова виконується, отже, міцність забезпечено.

Перевірка стійкості стержня:

$$\frac{N}{\varphi * A} \leq R_c$$

Умова виконується, отже, стійкість забезпечено.

Де φвизначається залежно від гнучкості:

- при $\lambda \leq 75$: $\varphi = 1 - 0{,}0007 * \lambda^2$
- при $\lambda > 75$: $\varphi = \frac{3100}{\lambda^2}$

Приймаємо: переріз із 16 дощок (пакет з дощок на ребро або плаху).

Обробка деревини.

Забезпечення довговічності конструкцій полягає в їхньому захисті від зволоження, біологічного руйнування та займання. Одним із недоліків деревини є зниження механічних властивостей у разі збільшення вологості, що призводить до деформацій розбухання та біологічного руйнування — гниття.

Для запобігання зволоженню дерев'яних конструкцій та забезпечення їхньої нормальної експлуатації передбачають конструктивні заходи та захисну обробку. Вони мають гарантувати збереженість конструкцій під час складування, транспортування й монтажу, а також довговічність у процесі експлуатації.

У цій будівлі влаштовано покрівлю із зовнішнім відведенням атмосферних (дощових та талих) вод.

Для запобігання зволоженню конструкцій застосовуємо покривні та лакофарбові матеріали. Вологозахисними сумішами обробляємо зовнішні елементи покриття. Для вологозахисту рекомендовані такі лаки та емалі: перхлорвінілові, пентафталеві, уретанові, уретаново-алкідні, олійно-смоляні, органосилікатні.

Відповідальні частини конструкцій — місця контакту деревини з бетоном, а також кінці елементів — обробляють покриттями на основі тіоколових мастик та епоксидних смол.

Для захисту від біологічного руйнування застосовують такі антисептики:

- Водорозчинні: фтористий натрій, кремнефтористий натрій, кремнефтористий амоній тощо.

- Антисептики на нафтопродуктах і легких оливах: препарати пентахлорфенолу в органічних розчинниках, нафтенат міді.
- Маслянисті антисептики: кам'яновугільна, антраценова та сланцева оливи.

Тип антисептування — поверхневе оброблення, просочення у ваннах або в автоклавах під тиском, обмазування пастами.

Біологічному захисту підлягають дерев'яні конструкції, що експлуатуються в приміщеннях із відносною вологістю повітря понад 60%, а також окремі їхні елементи та частини, які можуть зволожуватися в процесі експлуатації, каркас і внутрішні поверхні огороджувальних конструкцій.

Захист конструкцій від займання.

Захист деревини від займання полягає в таких заходах. Дерев'яні стійки та підкоси будівлі проходять вогнезахисну обробку для забезпечення нормативної межі вогнестійкості та класу вогненебезпеки будівельних конструкцій. Металеві кріпильні деталі захищають від безпосереднього впливу вогню та високих температур на час, що відповідає межі вогнестійкості. Для цього встановлюють захисні дерев'яні накладки, утоплюють у деревину головки болтів і цвяхів, які потім захищають дерев'яними пробками.

Конструктивними заходами називаються такі умови, за яких поширення вогню припиняється, а межа вогнестійкості конструкції збільшується.

Хімічні заходи вогнезахисту знижують займистість деревини. Це просочення дерев'яних елементів антипіренами, нанесення на поверхню вогнезахисних покриттів у вигляді штукатурки та листових негорючих і важкогорючих матеріалів, а також ненабрякаючих, набрякаючих, неорганічних та органічних фарб.

Обробляють конструкції антипіренами (водо- або органікорозчинними сумішами) шляхом поверхневого обмазування деревини або її глибокого просочення.

Можна застосовувати суміші, які одночасно мають властивості антисептика та антипірена. Особливо це важливо для клеєних конструкцій індустріального виготовлення.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

5.1. Загальні положення

Перед початком робіт в умовах виробничого ризику необхідно виділити небезпечні для людей зони, в яких постійно діють або можуть діяти небезпечні фактори, пов'язані або не пов'язані з характером робіт, що виконуються.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів належать:

• місця поблизу неізольованих струмопровідних частин електроустановок;

• місця поблизу не захищених перепадів за висотою 1,3 м і більше;

• місця, де можливе перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

До зон потенційно небезпечних виробничих факторів слід відносити:

• ділянки території поблизу будівлі, що будується;

• зони переміщення машин, обладнання чи їх частин, робочих органів;

• місця, з яких відбувається переміщення вантажів кранами.

Місця тимчасового чи постійного знаходження працівників повинні розташовуватися за межами небезпечних зон.

На межах зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів мають бути встановлені захисні огорожі, а зон потенційно небезпечних виробничих факторів – сигнальні огорожі та знаки безпеки.

5.2. Вимоги безпеки до облаштування та утримання виробничих територій, ділянок робіт та робочих місць

Виробничі території та ділянки робіт у населених пунктах або на території організації, щоб уникнути доступу сторонніх осіб, повинні бути огороджені.

Конструкція захисних огорож повинна задовольняти наступним вимогам:

• висота огородження виробничих територій має бути не менше 1,6 м, а ділянок робіт – не менше 1,2 м;

• огорожі, що примикають до місць масового проходу людей, повинні мати висоту не менше 2 м та бути обладнані суцільним захисним козирком;

• козирок повинен витримувати дію снігового навантаження, а також навантаження від падіння поодиноких дрібних предметів;

• огорожі не повинні мати отворів, крім воріт і хвірток, що контролюються протягом робочого часу і замикаються після його закінчення.

Місця проходу людей у межах небезпечних зон повинні мати захисні огородження. Входи в будівлі (споруди), що будуються, повинні бути захищені зверху козирком завширшки не менше 2 м від стіни будівлі. Кут, що утворюється між козирком і розташованою вище стіною над входом, повинен становити 70–75°.

Під час виконання робіт у закритих приміщеннях, на висоті, під землею мають бути передбачені заходи, що дозволяють здійснювати евакуацію людей у разі виникнення пожежі або аварії.

Біля в’їзду на виробничу територію необхідно встановлювати схему внутрішньобудівельних доріг і проїздів із зазначенням місць складування матеріалів та конструкцій, місць розвороту транспортних засобів, об'єктів пожежного водопостачання тощо.

На виробничих територіях, ділянках робіт і робочих місцях працівники мають бути забезпечені питною водою, якість якої повинна відповідати санітарним вимогам.

Будівельні майданчики, ділянки робіт і робочі місця, проїзди та підходи до них у темний час доби повинні бути освітлені відповідно до вимог державних стандартів. Освітлення закритих приміщень має відповідати вимогам будівельних норм і правил.

Освітленість має бути рівномірною, без сліпучої дії освітлювальних пристроїв на працівників. Виконання робіт у неосвітлених місцях не допускається.

Робочі місця та проходи до них, розташовані на перекриттях, покриттях на висоті понад 1,3 м і на відстані менше ніж 2 м від межі перепаду по висоті, мають бути огороджені захисними або страхувальними огородженнями, а за відстані понад 2 м — сигнальними огородженнями.

Проходи на робочих місцях та до робочих місць повинні відповідати таким вимогам:

- Ширина поодиноких проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше ніж 0,6 м, а висота таких проходів у просвіті — не менше ніж 1,8 м;
- При виконанні робіт на висоті, внизу, під місцем робіт необхідно виділити небезпечні зони;
- Для проходу робітників, які виконують роботи на даху з ухилом понад 20°, а також на даху з покриттям, не розрахованим на навантаження від ваги працівників, необхідно влаштовувати трапи завширшки не менше ніж 0,3 м із поперечними планками для упору ніг. Трапи на час роботи повинні бути закріплені.

5.3. Забезпечення електробезпеки

Розведення тимчасових електромереж напругою до 1000 В, що використовуються для електропостачання об'єктів будівництва, має бути виконане ізольованими проводами або кабелями на опорах чи конструкціях, розрахованих на механічну міцність при прокладанні по них проводів і кабелів, на висоті над рівнем землі, настилу не менше ніж, м:

- 3,5 — над проходами;
- 6,0 — над проїздами;
- 2,5 — над робочими місцями.

Світильники загального освітлення напругою 127 і 220 В мають установлюватися на висоті не менше ніж 2,5 м від рівня землі, підлоги, настилу.

Вимикачі, рубильники та інші комутаційні електричні апарати, що застосовуються на відкритому повітрі або у вологих цехах, повинні бути в захищеному виконанні.

Усі електропускові пристрої мають бути розміщені так, щоб виключалася можливість пуску машин, механізмів та обладнання сторонніми особами. Забороняється ввімкнення кількох струмоприймачів одним пусковим пристроєм.

Розподільні щити та рубильники повинні мати замикальні пристрої.

5.4. Забезпечення пожежної безпеки

Виробничі території мають бути обладнані засобами пожежогасіння. У місцях, що містять горючі або легкозаймисті матеріали, куріння повинно бути заборонено, а користування відкритим вогнем допускається лише в радіусі понад 50 м-коду. Протипожежне обладнання повинне утримуватися у справному, працездатному стані. Проходи до протипожежного обладнання повинні бути завжди вільні та позначені відповідними знаками.

5.5. Вимоги безпеки до технологічних процесів та місця виробництва зварювальних та газополум'яних робіт

Для дугового зварювання необхідно застосовувати ізольовані гнучкі кабелі, розраховані на надійну роботу при максимальних електричних навантаженнях з урахуванням тривалості циклу зварювання.

При прокладанні або переміщенні зварювальних проводів необхідно вживати заходів проти пошкодження їхньої ізоляції та контакту з водою, мастилом, сталевими канатами й гарячими трубопроводами. Відстань від

зварювальних проводів до гарячих трубопроводів і балонів з киснем повинна бути не менше ніж 0,5 м, а з горючими газами — не менше ніж 1 м.

Робочі місця зварювальників у приміщенні при зварюванні відкритою дугою мають бути відокремлені від суміжних робочих місць і проходів негорючими екранами заввишки не менше ніж 1,8 м.

При зварюванні на відкритому повітрі огородження слід встановлювати у разі одночасної роботи кількох зварювальників поблизу один від одного та на ділянках інтенсивного руху людей.

Зварювальні роботи на відкритому повітрі під час дощу, снігопаду мають бути припинені.

Місця проведення зварювальних робіт поза постійними зварювальними постами повинні визначатися письмовим дозволом керівника або фахівця, відповідального за пожежну безпеку.

Місця проведення зварювальних робіт мають бути забезпечені засобами пожежогасіння.

В електрозварювальних апаратах та джерелах їх живлення елементи, що перебувають під напругою, повинні бути закриті захисними пристроями.

5.6 Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику

1. Організаційна структура та відповідальність

- Персональну відповідальність за протипожежний стан об'єкта, організацію добровільних пожежних дружин (ДПД), впровадження профілактичних заходів та забезпечення засобами пожежогасіння несе безпосередньо керівник (начальник) будівництва.
- Посадові особи, відповідальні за пожежну безпеку, зобов'язані:
  - Чітко визначити й облаштувати місця для куріння, регламентувати порядок проведення вогневих та інших пожежонебезпечних робіт, а також затвердити графік прибирання й утилізації пальних відходів.

- Провести роз'яснювальну роботу з персоналом щодо специфіки пожежної небезпеки під час використання конкретних матеріалів, конструкцій, речовин та обладнання.

• Лінійний інженерно-технічний персонал (виконроби, майстри) зобов'язаний:

- Контролювати дотримання протипожежного режиму всіма підлеглими працівниками та залученими субпідрядними організаціями.
- Організовувати своєчасне та якісне виконання передбачених регламентом протипожежних заходів.
- Наприкінці кожної зміни оглядати робочі місця. Усі виявлені порушення та факти їх усунення фіксувати у спеціальному журналі.
- Суворо забороняти перебування персоналу у побутових та допоміжних приміщеннях у позаробочий (вечірній та нічний) час.

• За порушення вимог пожежної безпеки винні особи притягаються до дисциплінарної, адміністративної, кримінальної або цивільно-правової відповідальності згідно із чинним законодавством України.

2. Загальні вимоги до утримання території та робочих місць

• Робочі зони необхідно постійно очищати від сміття. Будівельні відходи підлягають щоденному вивезенню у спеціально відведені місця складування.

• На території будівельного майданчика категорично заборонено розведення відкритого вогню (багать).

• Пальні та легкозаймисті рідини (ЛЗР) заборонено зберігати у відкритому посуді. Заправку та видачу таких речовин здійснюють виключно в герметичну металеву тару за допомогою насосів через сертифіковані захисні мідні сітки. Використання відер або сифонів для переливання ЛЗР не допускається.

• Порожні ємності з-під ЛЗР мають зберігатися на ізольованому відкритому майданчику, розташованому на відстані не менше ніж 30 метрів від найближчих споруд та зон виконання робіт.

- Приміщення, де ведуться роботи з речовинами, які виділяють вибухопожежонебезпечні пари, обов'язково обладнуються природною або примусовою припливно-витяжною вентиляцією.

3. Вимоги до персоналу та виконання вогневих робіт

- До роботи з пожежонебезпечними та пальними матеріалами допускаються лише особи, які успішно пройшли навчання за програмою пожежно-технічного мінімуму та отримали первинний/цільовий інструктаж безпосередньо на робочому місці.
- Під час масштабних зварювальних робіт, виконання операцій на висоті або у зонах із підвищеною пожежною небезпекою виставляються тимчасові пожежні пости, укомплектовані первинними засобами пожежогасіння.
- Після завершення зварювальних або інших вогневих робіт виконавець зобов'язаний знеструмити апаратуру, а балони з газами прибрати із зони виконання робіт у спеціально обладнані місця зберігання.

4. Безпека при експлуатації електроустановок

- Під час використання електрообладнання заборонено:
- Експлуатувати проводи та кабелі з пошкодженою, зношеною або деформованою ізоляцією.
- Опалювати приміщення чи сушити одяг за допомогою нестандартних (саморобних) електронагрівальних приладів.
- Залишати під напругою оголені чи неізольовані кінці кабельних ліній.
- Допускати пряме зіткнення електричних дротів із металевими елементами конструкцій.
- Залишати без нагляду ввімкнені в електромережу прилади та обладнання.
- Користуватися несправними комутаційними апаратами (рубильниками, розетками, розгалужувальними коробками).
- Скручувати чи зав'язувати проводи, а також підвішувати світильники безпосередньо на струмопровідні кабелі.

- Використовувати елементи електромережі (вимикачі, розетки, ролики) як вішалки для одягу чи інших предметів.
- Огортати джерела світла папером, тканиною чи іншими спалимими матеріалами.
- Застосовувати слабкострумові лінії (телефонні, радіодроти) для прокладання силових електромереж.
- Замінювати штатні засоби електрозахисту кустарними або некаліброваними запобіжниками («жучками»), а також відключати апарати автоматичного захисту.

5. Вимоги до освітлення та тимчасового опалення

- Освітлювальні прожектори монтуються на окремих самостійних опорах. Їх суворо заборонено встановлювати на покрівлях із горючих матеріалів або на спорудах, у конструкціях яких використано полімерні (горючі) утеплювачі.
- При використанні тимчасових металевих печей необхідно дотримуватися таких параметрів:
  - Висота ніжок нефутерованих металевих печей має становити щонайменше 0,2 м. Спалиму підлогу під піччю захищають шаром цегли (плазом на глиняному розчині) або теплоізоляційним негорючим мінеральним картоном (завтовшки не менше 12 мм), покритим зверху листовою грозозахисною грошовою/покрівельною сталлю.
  - Відстань від печі до незахищених спалимих конструкцій повинна бути не меншою за 1 м, до захищених — не меншою за 0,7 м.
  - Якщо піч монтується без ніжок на дерев'яну основу, під нею влаштовують суцільний цегляний фундамент у 4 ряди (плазом на глиняному розчині), де два нижні ряди допускається робити з пустотами.
  - Перед топкою обов'язково кріпиться металевий передтопковий лист розміром 0,7 х 0,5 м.
  - Транзитна прокладка металевих димарів крізь спалимі перекриття заборонена. При виведенні димаря через вікно встановлюється захисний

сталевий лист, розмір якого має перевищувати діаметр труби щонайменше втричі. Зовнішній кінець труби виводиться за межі стіни не менше ніж на 0,7 м і завершується вертикальним патрубком заввишки від 0,5 м.

- Забороняється складувати тверде паливо безпосередньо біля топкових отворів.
- Процес опалення має відбуватися під постійним контролюванням призначеного опалювача (істопника).
- Категорично заборонено розпалювати печі із застосуванням бензину, гасу чи інших ЛЗР, використовувати задовгі дрова, що виступають із паливника, залишати дверцята відкритими, а також спалювати вугілля чи кокс у печах, які для цього не призначені.

5.7. Організація будівельного майданчика та заходи з промислової санітарії

Загальні вимоги та інженерна підготовка.

Будівельно-монтажні роботи (БМР) виконуються суворо на підставі затвердженої проєктно-технологічної документації — Проєкту організації будівництва (ПОБ) та Проєкту виробництва робіт (ПВР). Базовим критерієм безпеки при цьому є підтримання належного санітарно-гігієнічного режиму.

До початку основних робіт на майданчику проводиться комплекс інженерно-підготовчих заходів, що включає організацію виробничої санітарії.

Відповідно до будівельного генерального плану (будгенплану), територію комплектують типовими інвентарними приміщеннями санітарно-побутового призначення, пунктами харчування та медичними пунктами.

Для безпечної орієнтації персоналу на території встановлюють чіткі покажчики напрямку руху та проходів. Усі небезпечні речовини й матеріали з токсичними властивостями зберігають в ізольованих зонах, максимально віддалених від місць відпочинку та побутових містечок.

Для мінімізації впливу несприятливих погодних умов (опадів, спеки, низьких температур) працівників забезпечують сертифікованим спецодягом, засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), а також облаштовують пункти обігріву, навіси й тенти. На майданчику в обов'язковому порядку мають бути укомплектовані медичні аптечки для екстреної долікарської допомоги.

Транспортування, рух техніки та складування матеріалів.

Доставка великогабаритних будівельних елементів виконується спеціалізованим автотранспортом. На території об'єкта виділяють та облаштовують окремі майданчики для тимчасового зберігання конструкцій перед монтажем.

Складування матеріалів та виробів здійснюється на вирівняній основі з дотриманням таких правил:

- Вживаються заходи проти просідання, самовільного зсуву, осипання чи розкочування елементів штабеля.
- Усі підкладки та прокладки в штабелях розміщують строго в одній вертикальній площині.
- При складуванні панелей або блоків товщина прокладок повинна перевищувати висоту монтажних петель щонайменше на 20 мм.
- Ширина проходів між окремими штабелями має становити не менше ніж 1 м.
- Сипучі матеріали зберігають у герметичних ємностях, що унеможливлює їх розпилення під час завантажувально-розвантажувальних робіт.

На в'їзді до будмайданчика розміщують схему руху транспорту з відповідними дорожніми знаками згідно з ПДР. Швидкість автотранспорту обмежується: на прямих ділянках — до 10/год, на поворотах та біля зон виконання робіт — до 5 км/год.

Шляхи евакуації, проходи та робочі місця мають бути вільними від захаращення. У зимовий період їх регулярно очищають від снігу й обробляють

фрикційними матеріалами (піском, шлаком). Мінімальні габарити проходів до робочих місць: ширина — від 0,6 м, висота у просвіті — від 1,8 м.

Межі небезпечних зон та захисні огородження.

Межі зон із постійним впливом небезпечних виробничих факторів позначають сигнальними написами та знаками безпеки. До таких зон належать ділянки:

- у радіусі ближче ніж 5 мвід рухомих робочих органів техніки (якщо інше не вказано в інструкції заводу-виробника);
- у місцях переміщення вантажів крановим обладнанням;
- поблизу відкритих неізольованих струмоведучих частин;
- біля неогороджених перепадів по висоті від 1,3–1,5 м і більше.

Для запобігання проникненню сторонніх осіб весь периметр майданчика облаштовують захисно-охоронним огородженням. У місцях масового переміщення людей вздовж паркану обов'язково влаштовують суцільний захисний дашок.

Будь-які технологічні виїмки, шурфи, траншеї та колодязі щільно закривають міцними щитами або огороджують по периметру.

Режим освітлення будівельного майданчика.

У темний час доби та за умов недостатньої видимості всі робочі зони, підходи, проїзди й периметр об'єкта підлягають штучному освітленню. Освітленість повинна бути рівномірною, без створення сліпучого ефекту для персоналу. Проводити будь-які операції в неосвітлених місцях суворо заборонено.

Загальне освітлення майданчика забезпечується прожекторами на опорах по периметру території. Локальному додатковому освітленню підлягають зони роботи монтажників, зони в'їзду-виїзду та побутове містечко.

Будівельні машини та механізми використовують власні автономні фари. Огородження виїмок, небезпечних зон та знаки безпеки у нічний час додатково маркують сигнальними лампами безпечної напруги (до 36–42 В).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01; на заміну ДБН В.2.6-31:2016]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 31 с.

2. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. [Чинний від 2019-12-01; на заміну ДБН В.2.2-15:2005]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 46 с.

3. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування (із Змінами № 1, № 2). [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006. 75 с.

4. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення (із Зміною № 1). [Чинний від 2019-01-01; на заміну ДБН В.2.1-10:2012]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 46 с.

5. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. [Чинний від 2014-10-01; на заміну ДБН В.1.1-12:2006]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 111 с.

6. ДБН В.2.2-24:2009. Будинки і споруди. Висотні житлові та громадські будинки. [Чинний від 2009-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 101 с.

7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01; на заміну СНиП 2.01.01-82]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2011. 123 с.

8. ДСТУ EN 771-1:2016 (EN 771-1:2011+A1:2015, IDT). Специфікація стінових виробів. Частина 1. Цегла керамічна рядова та лицьова. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 38 с.

9. ДСТУ Б В.2.6-23:2009. Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 47 с.

10. ДСТУ 8486:2019. Пиломатеріали хвойних порід. Технічні умови. [Чинний від 2020-01-01; на заміну ГОСТ 8486-86]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 22 с.

11. ДСТУ EN 622-2:2018 (EN 622-2:2004, IDT). Плити деревноволокнисті. Технічні умови. Частина 2. Вимоги до твердих плит. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 14 с.

12. ДСТУ EN 572-2:2015 (EN 572-2:2012, IDT). Скло в будівництві. Базові вироби з натрій-кальцій-силікатного скла. Частина 2. Скло флоат. [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 18 с.

13. ДСТУ EN 13162:2015 (EN 13162:2012+A1:2015, IDT). Теплоізоляційні вироби для будівель. Промислові вироби з мінеральної вати (MW). Специфікація. [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 42 с.

14. ДСТУ EN ISO 2560:2024 (EN ISO 2560:2020, IDT). Матеріали зварювальні. Електроди покриті для ручного дугового зварювання нелегованих і дрібнозернистих сталей. Класифікація. [Чинний від 2024-03-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024. 28 с.

15. ДСТУ Б В.2.7-82-99. Будівельні матеріали. В'яжучі гіпсові. Технічні умови. [Чинний від 2000-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держбуд України, 1999. 19 с.

16. ДСТУ EN 13300:2013 (EN 13300:2001, IDT). Лакофарбові матеріали. Водно-дисперсійні лакофарбові матеріали та покриття для внутрішніх стін і стель. Класифікація. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2013. 12 с.

17. ДСТУ EN 494:2018 (EN 494:2012+A1:2015, IDT). Профільовані волокнистоцементні листи та фітинги. Специфікація продукту та методи випробування. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 34 с.

18. ДСТУ EN 10230-1:2013 (EN 10230-1:2000, IDT). Цвяхи з металевого дроту. Частина 1. Цвяхи загального призначення. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2013. 16 с.

19. ДБН Б.2.2-12:19. Планування та забудова територій. [Чинний з 2019-10 01 ; на зміну ДБН 2.2-12:2018 "Планування і забудова територій"]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2019. 185 с.

20. ДБН Б.2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій. [Чинний від 01.09.2012 р.] Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2012. 50 с.

21. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинний з 2019-04-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 70 с.

22. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність: [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2022. 17 с.

23. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зміна № 1. [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 43 с.

24. ДБН В.2.3-15 ДБН В.2.3-15:2007 Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. Зі Змінами № 1, № 2 та № 3. [Чинний від 30.12.2021]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України , 2022. 47 с.

25. ДБН В 1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01 : на заміну ДБН В. 1.1-7-2002 "Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва"] Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2017. 35 с.

26. ДБН В.2.5-28-2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 01.03.2019]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2019. 133 с.

27. ДБН В.2.5-56-2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту. [Чинний від 2011-10-01 ; на заміну ДБН А.2.5-13-98]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2011. 137 с.

28. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. : [Чинний від 01.01.2007]. проектстальконструкція, 2007. 75 с. Вид. офіц. Київ : УкрНДІ

29. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність: [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2022. 17 с.