

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)

Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: **Проект десяти поверхового житлового будинку**

Виконав: студент IV курсу, групи МБ-41

спеціальності (напряму підготовки) 192

«Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

Машталір С.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Каспрук В.Б.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Мещерякова О.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри

Ясній В.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Качка О.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль - 2026

Факультет Факультет інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

(підпис) _____
(прізвище та ініціали)

« » 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня Бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

студенту Машталіру Степану Володимировичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект десяти поверхового житлового будинку

Керівник роботи к.т.н, доц. Каспрук В.Б.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 22 » січня 2026 року № 4/9-53

2. Термін подання студентом завершеної роботи 08 червня 2026

3. Вихідні дані до роботи Проект десятиповерхового житлового будинку, фундаменти палеві, фундамент мілкого закладання, забезпечення енергоефективності з використанням пустотілої керамічної цегли, несучі стіни з керамічної пустотілої цегли, покрівля – у формі шатра під металочерепицею.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)
Дані про район і ділянку будівництва, генеральний план, архітектурно-планувальні рішення опорядження будинку, конструктивні рішення, оцінка інженерно-геологічних умов ділянки будівництва, визначення навантаження на фундамент, розрахунок і вибір фундаменту охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)
Генплан. Геологічний розріз. Топографічна карта будівельного майданчика. Будгенплан
План першого поверху. Фасад. План типового поверху. План перекриття
План фундаменту. План зовнішніх стін. Схема влаштування риштувань.

6. Консультанти розділів роботи

[illegible]

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент _____
(підпис)

Машталір С.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Каспрук В.Б.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1.Архітектурно будівельний розділ.....	8
1.1 Загальна характеристика ділянки.....	8
1.1.1 Коротка характеристика положення ділянки.....	8
1.1.2 Кліматичн і умови.....	9
1.1.3 Інженерно-геологічні та гідрологічні умови ділянки.....	10
1.1.4 Транспортні зв'язки.....	12
1.2 Генеральний план.....	12
1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення.....	12
1.2.2. Графічний додаток до генерального плану вертикальне планування...	14
1.2.3 Організація автостоянки з визначенням кількості місць як для постійного, так і для тимчасового зберігання транспортних засобів.....	14
1.2.4 Розпланування, забудова та формування релєфу.....	14
1.2.5 Об'ємно - планувальні рішення.....	15
1.3 Будівельний генеральний план.....	16
1.4 Архітектурно – планувальне рішення.....	17
1.4.1 Опис прийнятого рішення та його обґрунтування.....	17
1.4.2 Забезпечення доступності маломобільних груп населення.....	18
1.4.3 Інженерно-економічні характеристики.....	19
1.5 Опорядження будівлі.....	20
1.6 Енергоефективність.....	21
1.6.1 Заходи щодо підвищення енергоефективності.....	21
1.7 Конструктивні рішення.....	22
1.8 Сантехнічна частина проекту.....	23
1.8.1Вентиляція і опалення будівлі.....	23
1.8.2 Система водопостачання.....	24
1.8.3 Система гарячого водопостачання.....	24
1.8.4Система побутового водовідведення.....	25

1.8.5 Система дощової каналізації.....	25
1.8.6 Система теплопостачання.....	26
1.8.7 Модульний індивідуальний тепловий пункт.....	27
1.8.8 Газопостачання.....	27
1.9 Електротехнічна частина.....	28
1.9.1 Зовнішнє освітлення.....	28
1.9.2 Електропостачання.....	28
1.10 Висновки до розділу 1.....	28
Розділ 2 Розрахунково-конструктивний розділ	
2.1 Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки будівництва.....	29
2.2 Визначення величини навантаження на фундамент споруди.....	30
2.3 Визначення навантажень на фундаменти.....	31
2.4 Вибір типу фундаментів.....	32
2.5 Вибір глибини закладення фундаментів.....	33
2.6 Визначення кількості паль в пальових фундаментах.....	37
2.7 Визначення глибини закладання ростверки.....	39
2.8 Розрахункові параметри сходового маршу.....	40
2.9 Встановлення допустимого тиску на марш.....	41
2.10 Збір навантаження.....	42
2.10.1 Визначення навантаження від окремих елементів будинку.....	42
Висновки до розділу 2.....	46
Розділ 3 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	
3.1 Загальні положення охорони праці.....	47
3.2 Охорона праці при виконанні робіт на висоті.....	48
3.3 Мікроклімат робочої зони.....	49
3.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	50
Висновки до розділу 3.....	52
Загальні висновки.....	53
Бібліографія.....	54

ВСТУП

Кваліфікаційна робота присвячена розробці проєкту житлової будівлі у місті Нікополь. Об'єктом дослідження виступає десятиповерховий будинок із двома під'їздами, підвальним та мансардним приміщеннями. У роботі розглянуто архітектурно-планувальні, конструктивні та інженерно-технічні рішення, виконано необхідні розрахунки та наведено обґрунтування вибору типу фундаменту відповідно до геологічних умов території. Значну увагу приділено питанням охорони праці та забезпечення пожежної безпеки під час проведення будівельно-монтажних робіт.

Актуальність роботи. У сучасних умовах динамічного розвитку міст та формування індустріальних парків ключовим завданням є створення житлових мікрорайонів із розвиненою інфраструктурою, енергоефективними та архітектурно привабливими будівлями. Проєктування таких об'єктів потребує інтеграції інноваційних конструктивних рішень, зокрема у сфері застосування дерев'яних каркасів, із забезпеченням високої надійності дахових систем, пожежної безпеки та зручності їх експлуатації. Особливого значення набуває вибір оптимальних об'ємно-планувальних рішень, раціональних конструкцій фундаментів та ефективних інженерних систем, що є критично важливим в умовах складних геологічних характеристик території та інтенсивної експлуатації будівель.

Мета роботи. Основною метою кваліфікаційної роботи є проєктування житлового будинку з розробленням архітектурних, конструктивних, інженерних та охоронно-безпечних рішень. У межах дослідження виконано розрахунок несучих конструкцій будівлі та основ фундаментів, що забезпечує їхню надійність і відповідність сучасним вимогам експлуатації.

Завдання кваліфікаційної роботи:

- розробити генеральний план забудови з урахуванням функціонального зонування території;
- запроєктувати об'ємно-планувальну структуру та архітектурні рішення

житлової будівлі;

- вибрати й обґрунтувати тип каркаса та конструктивні елементи будівлі;
- вибрати тип фундаментів на основі інженерно-геологічного аналізу та виконати їх розрахунок;

розробити заходи з охорони праці та забезпечення пожежної безпеки під час будівництва.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати можуть слугувати базою для реалізації інвестиційних проєктів у сфері житлового будівництва. Запропоновані архітектурно-конструктивні рішення демонструють раціональне поєднання просторової організації, конструктивної надійності та відповідності нормативним вимогам, що забезпечує їхню придатність для застосування в аналогічних житлових проєктах.

Ключові слова: житлова будівля, шатровий дах, основний фундамент, коефіцієнт забудови, прибудинкова зона, технічний поверх.

Розділ 1.

Архітектурно будівельний розділ

1.1 Загальна характеристика ділянки

1.1.1 Коротка характеристика положення ділянки

Ділянка для проведення капітального будівництва знаходиться в місті Нікополь Дніпропетровської області. Дане місто є районним центром яке розташоване на південно –західній території Дніпропетровської області . Цей район має зручне розташування він розташований у центрі нашої країни, в якому пересікаються всі важливі транспортні шляхи. По його території проходять два головних автошляхи з півночі на південь і з заходу на схід це з Дніпропетровська на Миколаїв автошлях і зі Запоріжжя на Кривий Ріг. Вся територія даного району знаходиться в границях центральної лісостепової зони України, а його розташування в плані України це правобережна частина на перетині річки Дніпро.

Вибір території для забудови припав на рівнинну частину північно західного району неподалік протікає річка Кам'янка. При проведенні оцінки території напрошується висновок що місцевість легко хвиляста що належить до ділянки давньої Східно-Європейської платформи суходолу нашої держави.

Вона розташована між $46^{\circ} 15'$ і $48^{\circ} 08'$ північної широти та $34^{\circ} 10'$ і $37^{\circ} 15'$ східної довготи. На півночі межує з Кіровоградською областю, на заході межує з Миколаївською областю, на південному сході з Донецькою а на півдні з Херсонською. Територія області простягається майже на 200 км з півночі на південь і на 235 км із заходу на схід. Місто Нікополь розташоване за 48 км від Запоріжжя та 63 км від Кривого Рогу, у південній частині Дніпропетровської області, на правому березі річки Дніпро. Місто посідає четверте місце за чисельністю населення в Дніпропетровській області. За розмірами вона співставна з окремими європейськими державами.

Дніпропетровська область має кілька особливостей у своєму розташуванні, через її територію протікає Дніпро — найбільша річка України. Тому більша частина області лежить на лівому березі, а на правому — лише один район.

1.1.2 Кліматичні умови

Клімат у Дніпропетровській області залежить від багатьох природних умов. Важливу роль відіграє близькість до Азовського та Чорного морів, а також рівнинна місцевість і рух повітряних мас. Тому тут клімат помірно континентальний. Багато сонячних днів, високе положення сонця та невелика кількість вологи в повітрі забезпечують сильний приплив сонячної енергії, яка нагріває землю й повітря. Сонячна активність в даному регіоні становить у середньому 2150 годин на рік. На півночі це приблизно 2000 годин, а на півдні — до 2300 годин. Кількість сонячної енергії залежить від того, наскільки високо стоїть сонце, як довго триває день, чи є хмари та яка висота місцевості. У середньому сонячна радіація зростає з півночі на південь і в північних районах становить близько 4200–4300 МДж/м².

Клімат міста помірно-континентальний із посушливим літом та малосніжною зимою. Середньорічна температура повітря +9,2⁰С. На кліматичні умови в місті суттєво впливає Каховське водосховище, яке створює додатковий тепловий ефект.

1.1.3 Інженерно-геологічні та гідрологічні умови ділянки

У тектонічному плані територія Дніпропетровської області розташована на межі двох великих регіональних структур: південно-східної частини Українського кристалічного щита та північно-східної частини Причорноморської западини. Геологічна будова області включає породи

кристалічного фундаменту, що формують нижній структурний поверх, та осадові відклади мезозой-кайнозойського віку, які утворюють верхній поверх. Останній поділяється на два яруси: нижній — мезозой-кайнозойський, верхній — четвертинний.

За результатами інженерно-геологічних досліджень будівельного майданчика та аналізу ґрунтів, відібраних зі шурфів, встановлено таку геологічну будову ділянки:

- родючий шар ґрунту — 0,5 м;
- супісок — 3,25 м;
- тугопластичний суглинок — 2,1 м;
- напівтверда глина — 3,6 м.

Для території м. Нікополь характерний переважно рівнинний рельєф межиріч, що ускладнює природне водовідведення атмосферних опадів. Унаслідок цього спостерігається підвищене зволоження ґрунтів та розвиток процесів оглеєння чорноземів. У межах району поширені карстово - просадкові западини різних розмірів і конфігурацій. У минулому вони були заповнені водою та утворювали невеликі озера. На сьогодні більшість таких територій осушено та залучено до сільськогосподарського використання. В умовах досліджуваної ділянки рівень ґрунтових вод зафіксовано на глибині близько 3 м від поверхні землі.

1.1.4 Транспортні зв'язки

Місто Нікополь є важливим промисловим і транспортним центром південної частини Дніпропетровської області. Вигідне географічне розташування забезпечує місту розвинуті транспортні зв'язки з іншими регіонами України.

Основу транспортної мережі становить автомобільний транспорт. Через місто проходять регіональні та територіальні автомобільні дороги, які

забезпечують сполучення з містами Дніпро, Запоріжжя, Кривий Ріг, Марганець та іншими населеними пунктами регіону. Автомобільні перевезення відіграють провідну роль у забезпеченні виробничих і пасажирських потреб міста.

Залізничне сполучення здійснюється через Станція Нікополь, яка входить до мережі залізниць України та забезпечує перевезення пасажирів і вантажів. Наявність залізничної інфраструктури є важливим фактором для функціонування промислових підприємств міста та транспортування сировини і готової продукції.

Важливе значення має також річковий транспорт. Місто розташоване на березі Каховське водосховище, що створює передумови для використання водних шляхів у господарській діяльності. Проте в сучасних умовах роль річкового транспорту є меншою порівняно з автомобільним та залізничним.

Внутрішньоміські перевезення забезпечуються мережею автобусних маршрутів і маршрутних таксі, які з'єднують житлові райони міста з промисловими зонами, адміністративними та громадськими об'єктами. Розвинена транспортна інфраструктура сприяє ефективному функціонуванню міського господарства та забезпечує стабільні транспортні зв'язки Нікополя з іншими регіонами країни.

1.2 Генеральний план

1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення

Генеральний план - це та основа, з проектування якого необхідно починати будівництво будь-якого об'єкта. Тому що правильне розміщення об'єкта будівництва на ділянці – це запорука успіху як будівництва, так і подальшого функціонування об'єкта.

Проект будинку, креслення його планів на папері - це половина зробленої справи. Необхідно прив'язати будинок на місцевість, або посадити на генплан, як кажуть проектувальники. При цьому потрібно мати ситуаційний план з горизонталями і відмітками землі, з комунікаціями, що проходять під землею, з

усіма наявними на ділянці будівництва будівлями і зеленими насадженнями. На цьому етапі продумуються всі можливі ризики під час будівництва. І щоб не виникали такі ризики їх потрібно уникнути, насамперед виконується генеральний план забудови, який вважається важливим документом у будівельній документації.

У процесі розробки генерального плану забудови відображаються такі ключові моменти майбутнього будівництва:

На генеральному плані зображуються всі будівлі, які будуть будуватися на ділянці - будівля і всі плановані прибудови до неї.

Обов'язково вказуються де розташовуються такі будови як гаражі, альтанки, котельні або ТП.

Обов'язково наносяться всі посадки зелених насаджень: дерева, квітники, грядки і все інше.

На схемах, які включаються до генплану міста на підставі українського законодавства, повинні обов'язково бути зазначені наступні пункти:

об'єкти теплових, газових, електричних та водопровідних комунікацій, розташованих у межах міського середовища;

автодороги, які перебувають у громадському розпорядженні, мости, тунелі та інженерно-транспортні системи, що розташовуються в межах території поселення;

застосування площ муніципалітету, відображення обмежень різноманітних категорій землеволодінь, додаткова інформація, пов'язана з функціональним застосуванням об'єкта, що проектується;

територіальні межі пам'яток культурного значення, природоохоронних зон;

землі з підвищеною небезпекою появи НС природного та антропогенного типу;

зональні обмеження місць, де капітальні будівлі чинитимуть негативний вплив;

функціональні зони з демонстрацією основних параметрів та характеристик розвитку, що відповідають основному плану;

відображення розташування капітальних будівельних об'єктів локального значення;

картографічні схеми запланованих територіальних кордонів, розробка документації якими здійснюється насамперед;

промислові, енергетичні, транспортні землі та важливі вузли зв'язку.

В Україні, як і в багатьох інших державах, план міста має рекомендаційний характер, тому не вважається законодавчим джерелом. У містах чи поселеннях цю роль виконують правила щодо використання землі та забудови, які включають схематичну карту містобудівного розбиття на функціональні зони.

1.2.2. Графічний додаток до генерального плану вертикальне планування

Спочатку будівельний майданчик вирівнюють до нульових позначок. Біля фундаменту роблять відмостку, щоб дощова вода не затримувалась і відводилась убік. Дороги можуть бути асфальтові або з бруківки, а на парковках додають дренажні системи. Для стоку води роблять канали та дощоприймачі з нахилом 15% у напрямку зелених зон. Під'їзні дороги матимуть ширину 10–16 метрів, а стоянка біля офісу — 20 метрів завширшки та 345 метрів завдовжки. У дворі виділяють місця для газонів і дерев, щоб зменшити пил і шум. Для безпеки встановлюють освітлення, бар'єри та камери відеоспостереження.

1.2.3 Організація автостоянки з визначенням кількості місць як для постійного, так і для тимчасового зберігання транспортних засобів

Район забудови розташований на околиці міста. Згідно з довідковими даними приймається коефіцієнт 0,5 на всі квартири. Житлова зона має десять поверхів, у складі яких передбачено 20 однокімнатних та 60 двокімнатні квартири. При загальному житловому фонді у 80 квартир мінімальна кількість місць для паркування становить 40. З урахуванням маломобільних груп населення додається 10% від загальної кількості, а також 15% додаткових машино-місць. Розрахунок: $40 + (40 \times 0,10) + (40 \times 0,15) \approx 35 + 2 + 3 \approx 50$ місць. Для планування майданчика мінімально необхідно 50 місць. Загальна площа становитиме не менше 560 м², при розмірі одного машино-місця 2,5 × 4,5 м. Рациональне планування дозволяє організувати також місця для тимчасового паркування.

1.2.4 Розпланування, забудова та формування рельєфу

Територію біля житлової будівлі планують так, щоб максимально врахувати природний рельєф і зменшити кількість земляних робіт. Висотні позначки роблять близькими до природних, щоб вода добре відводилась і ділянка використовувалась раціонально. Дощову воду від будівлі відводять за допомогою відмосток з нахилом 20% у бік зелених зон. Біля будинку передбачені проїзди для автомобілів шириною 12–16 м та майданчик для тимчасового паркування машин шириною 22 м і довжиною 240 м.

Проїзди та стоянку спланували так, щоб вони плавно повторювали природний рельєф місцевості. Там, де може збиратися вода, зробили водовідвідні лотки, які відводять дощові стоки на очищення. Поперечний профіль доріг і стоянок зробили двосхилим з нахилом 20%, щоб вода стікала до країв і не утворювались калюжі. Це допомагає зберегти дорожнє покриття

сухим і міцним. На зелених ділянках поверхню вирівняли так, щоб проєктні позначки плавно переходили в природний рельєф. Найвища точка ділянки — 75,00 м, найнижча — 72,00 м. Для будівлі житлового будинку умовна позначка $\pm 0,000$ відповідає абсолютній висоті 73,00 м.

1.2.5 Об'ємно - планувальні рішення

За даним проектом планується спорудження десяти поверхового будинку з загальною кількістю 80 квартир, він буде споруджуватись на майданчику площею 0,60га, що розташовується в мікрорайоні м. Нікополь за адресою вулиці Джерельній. З західної сторони майданчика споруджені промислова база, на південь навчальний заклад а на північ медична установа.

В об'ємно-просторовому вирішенні проєктований об'єкт являє собою односекційний житловий будинок. Планувальна структура будівлі має складну конфігурацію, що зумовлено наявністю виступаючих та вбудованих лоджій. Вуличні фасади не повторюють один одного, що надає споруді архітектурної виразності. Їх пластичне вирішення виконано у стриманому стилі, який гармонійно поєднується з характером навколишньої забудови. Архітектурне оформлення фасадів передбачає використання декоративних прийомів, зокрема обрамлення нижньої частини віконних прорізів, деталізованих огорожень лоджій, фрагментів декоративної «килимової» кладки на північному фасаді, а також акцентованих фронтонів, винесених відносно основної площини стін. Зовнішні стіни будівлі передбачається зводити з піноблоків, що забезпечують належні теплоізоляційні та експлуатаційні характеристики конструкцій.

1.3 Будівельний генеральний план

Генеральний план будівництва для десятиповерхового житлового будинку — це комплексне креслення, яке визначає організацію території будівельного майданчика, розташування тимчасових і постійних споруд,

транспортних шляхів, складів та зон безпеки. Його розробка є ключовим етапом у проєктуванні та виконанні будівельно-монтажних робіт.

Основні елементи генерального плану складатимуться з таких елементів, будівельний майданчик дозволяє визначити межі ділянки, зонування території, розташування основної будівлі та допоміжних споруд.

Тимчасові споруди в яких розміщатимуться побутові приміщення для робітників, склади матеріалів, майданчики для техніки. Транспортні шляхи дозволяють організовувати під'їзні дороги, внутрішніх проїздів, майданчиків для розвантаження. Інженерні мережі підводять тимчасове електропостачання, водопостачання, каналізація, освітлення території. Зони безпеки забезпечать протипожежні розриви, евакуаційні виходи, огороження небезпечних ділянок. Організація складів де зберігатимуться будівельні матеріали відкриті та закриті склади для цементу, арматури, збірних конструкцій.

Специфіка для десятиповерхового будинку

- Розміщення баштового крана з урахуванням радіусу дії.
- Виділення зон для складування збірних залізобетонних конструкцій.
- Організація під'їзду для важкої техніки (бетонозмішувачі, вантажівки).
- Тимчасові побутові приміщення для бригад, що працюють у змінному режимі.
- Система водовідведення з ухилами до зелених насаджень або ливневих колекторів.

1.4 Архітектурно – планувальне рішення

Привабливість та попит на житловий будинок значною мірою визначаються його зовнішнім виглядом, організацією прибудинкової території та плануванням житлового простору квартир. У процесі проєктування враховуються такі чинники, як функціональне зонування приміщень, розташування кімнат відносно сторін світу, забезпечення природного освітлення та ефективної вентиляції. Дотримання цих вимог дозволяє

сформувати комфортне середовище, яке відповідає потребам мешканців. Архітектурні рішення спрямовані на раціональне використання простору та гармонійне поєднання із загальною концепцією зовнішнього вигляду будинку.

1.4.1 Опис прийнятого рішення та його обґрунтування

У даному проєкті передбачено житлову будівлю з простою геометричною формою в плані. До складу споруди входить цокольне приміщення у вигляді підвалу та десять житлових поверхів, включаючи технічний рівень, призначений для обслуговування ліфтового обладнання. Нульовою відміткою прийнято рівень підлоги першого поверху. Загальна висота будинку від поверхні ґрунту до верхньої точки даху становить 34,39 м.

Поверховий проліт дорівнює 2,8 м, при цьому висота житлових кімнат складає 2,5 м. У проєкті розглянуто такі варіанти квартир:

- однокімнатні — площею від 49,2 до 53,5 м²
- двокімнатні — площею від 44,1 до 60,8 м²

Таким чином, архітектурно-планувальні рішення забезпечують раціональне використання простору та відповідають сучасним вимогам житлового будівництва.

1.4.2 Забезпечення доступності маломобільних груп населення

Забезпечення доступності житлового будинку для маломобільних груп — це не лише вимога ДБН, а й ключовий фактор створення безбар'єрного середовища. Найважливіші елементи: пандуси, ліфти з великими кабінами, адаптовані санітарні вузли, тактильні та візуальні системи навігації.

Доступність житлового будинку для маломобільних груп забезпечується комплексом архітектурних, інженерних та організаційних рішень: від облаштування прибудинкової території до внутрішніх приміщень. Основні

вимоги включають пандуси, ліфти відповідних розмірів, тактильні та візуальні елементи навігації, а також адаптовані санітарні вузли.

Які основні рішення для доступності :

- пандуси нормативний ухил не більше 8%, ширина не менше 1,5 м, поручні з обох боків.
- ліфти кабіна шириною не менше 1,1 м та глибиною 1,4 м, двері з автоматичним відкриванням, кнопки на висоті 0,9–1,2 м.
- тактильні елементи тактильні плитки на входах, сходах та коридорах; дублювання інформації шрифтом Брайля.
- візуальні та звукові системи контрастне маркування сходів і дверей, світлові та звукові сигнали в ліфтах і системах оповіщення.
- санітарні вузли Широкі дверні прорізи (не менше 0,9 м), простір для маневрування кріслом колісним, поручні біля унітазів і умивальників.
- прибудинкова територія Рівні пішохідні доріжки, спеціальні місця для паркування, безбар'єрний доступ до дитячих та рекреаційних зон.

У нових ДБН передбачено обов'язкове облаштування тактильних і візуальних елементів навігації та уточнені параметри ліфтів для перевезення людей у кріслах колісних.

1.4.3 Інженерно-економічні характеристики

Площа забудови становить 1856,5 м² і визначає частину земельної ділянки, зайняту основною спорудою.

Поверховість — 10 надземних рівнів, без урахування технічного поверху, розташованого над верхнім житловим.

Кількість квартир — 80 житлові одиниці, з них:

- однокімнатних — 20
- двокімнатних — 60

Загальний житловий фонд будинку — 1675,5 м², що є сумарним показником житлових приміщень.

Загальна площа будівлі — 2495,5 м², включаючи житлові та допоміжні приміщення.

- Будівельний об'єм:

- вище рівня 0,000 — 8579,9 м³

- нижче рівня 0,000 — 1279,4 м³

- загальний — 9859,3 м³

Для більш детального вивчення плану будівлі з архітектурно-планувальних рішень та розподілом житлових площ рекомендується переглянути креслення на листах.

Таблиця 1.1- Житлового фонду десяти поверхового будинку

Конфігурація квартир	Кількість квартир на поверсі	Середня площа квартири (м ²)	Площа поверху (м ²)	Загальний житловий фонд (м ²)
4 однокімнатні	4	40	160	1600
4 двокімнатні	4	60	240	2400
2 однокімнатні + 2 двокімнатні	4	50	200	2000
3 однокімнатні + 1 двокімнатна	4	45	180	1800
1 однокімнатна + 3 двокімнатні	4	55	220	2200

1.5 Опорядження будівлі

Для оформлення зовнішнього вигляду використаємо газоблоки які скріплюються спеціальні цементні клейові суміші тонкошарового нанесення (3–5 мм), які забезпечують високу адгезію, міцність та мінімальні тепловтрати через шви. Найпопулярніші варіанти в Україні — ACTU GB-1, DOPS Block та

BAUTON. Вони гарантуватимуть хорошу теплоізоляцію будівлі з використання гідроізоляції зовнішнього шару поверхні.

Для виготовлення перестінок в будівлі можуть бути використані піноблоки марки D500 що не створюватимуть надмірного тиску на фундаментну основу на розчин цементу марки M100 при цьому мають середню міцність і високе водопоглинання. Втрати тепла у будівлях відбуваються не тільки через стіни але й через вікна тому для покращення збереження тепла замовимо металопластикові вікна з подвійним склопакетом. Двері на вході будуть виготовлені з металу по класу протипожежності EI30.

Дах будівлі запроєктовано багатоскатним, із покриттям з металочерепиці. Конструкція шатрового типу за своєю формою наближена до піраміди, що забезпечує високу стійкість до перекидання завдяки мінімальному впливу вітрових навантажень. Для досягнення цієї переваги геометричні параметри даху повинні максимально відповідати пропорціям правильної піраміди з оптимальним кутом нахилу скатів.

Однією з ключових характеристик шатрової покрівлі є універсальність у виборі матеріалу. Для її покриття можуть застосовуватися металочерепиця, профнастил, натуральна або бітумна черепиця, а також ондулін. Завдяки міцній дерев'яній кроквяній системі конструкція здатна витримувати значні навантаження навіть від важких покрівельних матеріалів.

Вибір покриття визначається особистими уподобаннями, фінансовими можливостями та якістю матеріалу. Для забезпечення довговічності шатровий дах необхідно обладнати вентиляційними каналами та спеціальною витяжкою, що дозволить продовжити термін експлуатації як кроквяної системи, так і покрівельного покриття.

1.6 Енергоефективність

Будь-яка будівельна споруда повинна відповідати вимогам комфорту та енергозбереження як у холодний, так і в теплий період року. На сучасному

етапі розвитку будівельної галузі застосовуються новітні матеріали, що дозволяють суттєво знизити витрати енергоресурсів та водночас покращити умови перебування у приміщеннях. Використання таких матеріалів забезпечує зменшення енерговитрат і скорочення споживання електроенергії протягом року, сприяючи економії природних ресурсів та мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

1.6.1 Заходи щодо підвищення енергоефективності

Для вирішення питання енергоефективності було обрано один із найбільш сучасних та ефективних будівельних матеріалів — пористу керамічну цеглу. Основною сировиною для її виробництва є глина, яка є широко поширеним природним матеріалом і набула значної популярності у сучасному будівництві.

Завдяки здатності підтримувати стабільний мікроклімат та зменшувати тепловтрати через огорожувальні конструкції, будівля стає комфортною для проживання. Це дозволяє скоротити використання додаткових утеплювальних матеріалів.

Пориста структура цегли, утворена повітряними осередками, виконує функцію теплоізоляційної «подушки», що уповільнює втрату тепла. Така конструкція забезпечує можливість:

- зменшити товщину стін у 1,5–2 рази;
- знизити навантаження на фундамент;
- відмовитися від додаткового утеплення.

Покрівля будинку виконана шатровою. Такий тип даху має додаткову перевагу — енергоефективність. При правильному виборі матеріалів та якісному утепленні шатрова покрівля здатна зменшити тепловтрати, що безпосередньо впливає на зниження витрат на опалення. Це особливо важливо у зимовий період, коли збереження тепла в житлових приміщеннях є критичним фактором комфорту.

1.7 Конструктивні рішення

Конструктивне рішення для десятиповерхового житлового будинку передбачає комплексний підхід на першому місці це вибір несучої системи (каркасна чи стінова), наступна сходинка це оптимізація фундаменту відповідно до ґрунтових умов, застосування сучасних матеріалів (пориста керамічна цегла, газоблоки, монолітний залізобетон), а також максимальне забезпечення енергоефективності та довговічності будівельної конструкцій.

Основні елементи конструктивного рішення для любого будинку це є фундамент, для слабких або просідаючих ґрунтів застосовують пальові або плитні фундаменти. На щільних ґрунтах можливе використання стрічкових фундаментів із залізобетону.

Несуча система об'єкту може бути використана перша або друга :

- Каркасна схема: монолітний або збірний залізобетонний каркас із заповненням стін блоками чи цеглою.

- Стінова схема: несучі зовнішні та внутрішні стіни з пористої керамічної цегли або газоблоків.

Перекрыття для сучасних будинків використовують, монолітні залізобетонні плити або збірні плити перекрыття таке перекрыття забезпечує жорсткість та просторову стабільність будівлі.

Стіни зовнішні: пориста керамічна цегла M125 на розчині M100, або газоблоки D600–D800. Внутрішні перегородки: пустотіла цегла або легкі блоки (D400–D500).

Покрівля житлових будівель може бути шатрової форми з металочерепиці або профнастилу. Кровляна система з деревини, утеплення мінеральною ватою, вентиляційні канали.

Інженерні системи для повноцінного життєзабезпечення жильців в житловому секторі дозволяють отримувати всі блага цивілізації і формі води, її відведення з будівлі, електрифікації приміщень, та газопостачання. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін для забезпечення

енергоефективності. Відповідно до глибини промерзання ґрунту, розташування будівельної ділянки та її рельєфних особливостей визначається глибина закладання основних елементів фундаменту. Для забезпечення довговічності та надійності всі елементи підземної частини фундаменту ізолюються проникаючою гідроізоляцією на основі матеріалу Гідрозіт BS українського виробника. Даний склад характеризується глибоким проникненням у структуру бетону, високою морозостійкістю та водонепроникністю до тиску 4 Бар, що гарантує ефективний захист конструкцій від впливу ґрунтових вод і сезонних коливань температури.

1.8 Сантехнічна частина проекту

1.8.1 Вентиляція і опалення будівлі

Постачання теплової енергії здійснюється від котельні. Як теплоносієм використовується вода з температурним режимом 60–80 °С.

Проектними рішеннями передбачено:

- система водяного опалення з установленням місцевих опалювальних приладів, обладнаних термостатичними регуляторами;
- припливно-витяжна вентиляція, що функціонує як у режимі природного, так і механічного спонукання.

Трубопроводи системи опалення виконуються з легких поліпропіленових матеріалів, що забезпечує зниження маси конструкцій та підвищення корозійної стійкості. Експлуатація, технічне обслуговування та ремонт систем опалення і вентиляції здійснюватимуться спеціалізованими житлово-комунальними підприємствами. Вловлювання шкідливих викидів у системі вентиляції не передбачено, що відповідає вимогам охорони атмосферного повітря.

1.8.2 Система водопостачання

Джерело подачі води визначено паспортними умовами — водяна вулична мережа. Зовнішні водонапірні трубопроводи запроектовані з оцинкованих водогазопровідних труб діаметром 25 мм, які додатково захищені зовнішнім шаром теплової ізоляції. Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від існуючого пожежного гідранта.

Існуючий водопровід та насосна станція винесені за межі території житлового будинку, що відповідає вимогам безпеки та експлуатаційної надійності. При введенні водопроводу на територію житлового будинку у спеціально облаштованому колодязі розміщено водомірний вузол для контролю та обліку витрат води.

1.8.3 Система гарячого водопостачання

Подача гарячої води здійснюється за допомогою модульного індивідуального теплового пункту (ІТП), обладнаного теплообмінником SWIR, який забезпечує передачу тепла від теплової мережі через батареї до ІТП.

З метою підвищення енергоефективності та економії коштів на трубопроводах ІТП встановлено автоматизовану систему керування фірми Tanross, що дозволяє оптимізувати витрати теплової енергії.

Проект системи ІТП у житловому будинку виконано із застосуванням технології Aquaterm, яка передбачає використання поліпропіленових труб, що характеризуються високою корозійною стійкістю та довговічністю.

1.8.4 Система побутового водовідведення

Призначення системи полягає у відведенні стічних вод від умивальників, санітарно-технічних приладів та побутових приміщень. Дощові стоки під дією гравітаційних сил транспортуються зливовою мережею до відстійника, де

здійснюється їх первинне очищення. Після відстійника очищені води самотією відводяться до резервуару об'ємом $V = 28 \text{ м}^3$.

Колекторні колодязі на лініях зливу виконані зі збірних залізобетонних елементів. Проектом передбачено одну ємність об'ємом 28 м^3 .

Фільтрувальні елементи відновлюються промиванням чистою водою; їх заміна здійснюється 2–3 рази на рік. Умивальник у підсобному приміщенні підключений до каналізаційної мережі діаметром 50 мм, що функціонує разом із системою СТК 1-1. Каналізаційна мережа виконана з чавунних труб відповідно до стандарту ДСТУ EN 12056-1 та ДБН В.2.5-75 та прокладена під підлогою приміщень.

1.8.5 Система дощової каналізації

Проектом передбачено відведення та очищення поверхневого стоку з території житлового будинку. Мережі дощової каналізації виконані з чавунних труб діаметром 300 мм відповідно до стандарту ДСТУ Б В.2.5-32. Дощові стоки, забруднені нафтопродуктами, надходять до резервуару очищених вод після попереднього відстоювання у спеціальному відстійнику, обладнаному бензо- та маслоуловлювачем. Умовно чиста дощова вода може використовуватися для поливу території. Для очищення дощових вод застосовуються такі заходи:

- режим відстоювання у резервуарі;
- пропускання забрудненої води через фільтрувальні матеріали (пінополіуретан, активоване вугілля типу КАД-йодний та інші сорбенти).

Відведення води з поверхні прибудинкової території здійснюється через канали з решітками до очисних ємностей - накопичувачів.

При заповненні ємності до рівня сифону відбувається перелив очищеної води у секцію з фільтрами. Після цього сифон забирає весь об'єм води та опорожнюється. Для відведення освітленої води у випадку малих опадів у нижній частині відстійника передбачено трубопровід діаметром 26 мм.

1.8.6 Система теплопостачання

Джерело теплової енергії — котельня, розташована на прилеглій території, яка працює на природному газі низького тиску.

Для опалення використовується гаряча вода з температурним режимом 69–91 °С, для системи гарячого водопостачання — 64 °С.

Матеріали трубопроводів:

для теплоносія — сталі електрозварні труби відповідно до ГОСТ 1075-80; внутрішнє розгалуження труб у квартирах виконується поліпропіленовими трубами німецької фірми Aquatherm, розрахованими на строк служби понад 100 років;

- для гарячого водопостачання — сталі електрозварні труби за ДСТУ 8936:2009;

- розгалуження холодного водопостачання у квартирах виконано з полімерних труб виробництва фірми Aquatherm.

Ізоляція трубопроводів здійснюється у колодязях. Водяна мережа прокладена у тепловій та антикорозійній ізоляції:

- антикорозійне покриття — ізол у два шари по холодній мастиці МРБ-УТ15;

- теплоізоляція — прошивне полотно УПз товщиною 90 мм;

- зовнішнє покриття трубопроводів — рулонний склопластик.

Передбачено герметизацію місць введення теплової мережі через фундамент будівлі та колодязі, що забезпечує надійність і довговічність експлуатації.

1.8.7 Модульний індивідуальний тепловий пункт

Модульний індивідуальний тепловий пункт запроектований для систем опалення та гарячого водопостачання житлового будинку і знаходиться у підвальному приміщенні. Він працює на базі теплообмінників 8\УЕР СО та

ГВП. При чому ККД теплообмінника приблизно рівний 90 %. Обв'язка МТП проводиться за допомогою сталених магістралей, які при монтажі зварені електрозварним швом. У даній станції встановлені автоматичні механізми фірми Danfoss, що регулюють подачу теплоносія в залежності від температури зовнішнього повітря, та температури всередині житлових кімнат. Циркуляція теплоносія в системі опалення та гарячого водопостачання здійснюється за допомогою циркуляційних насосів. Облік теплової енергії виконується сучасним ультразвуковим лічильником постійного повітря проходить в МТП через решітки вікна та додаткові пройоми у нижній частині дверей. Витяжна система працює за принципом інверсії, повинна робити на 3-х кратний повітрообмін.

1.8.8 Газопостачання

Газопостачання проведене від діючого газопроводу високого тиску. Для пониження тиску в мережі газопроводу встановлений шафний фазорегулятор ШП-3. Газопровідні труби прийняті сталені електрозварні в дуже посиленій антикорозійній ізоляції (підземна прокладка), фарбування емаллю ХВ-124 (надземна прокладка). Виконати герметизацію усіх існуючих мереж, введів і випусків існуючих та запроектованих інженерних комунікацій. Вентиляція припливно-витяжна розрахована на 3-х кратний повітрообмін.

Монтаж системи газопостачання, пуск, зупинку і експлуатацію проводити в суворій відповідності з затвердженою інструкцією по експлуатації і «Правил безпеки системи газопостачання України » Сніп 3.05.02-88 «Газопостачання».

1.9 Електротехнічна частина

1.9.1 Зовнішнє освітлення

Зовнішнє освітлення офісного будинку проводиться від ЩС приміщення і керується з операторської. При кожному підїзді, при вході, підвішені світильники для освітлення площадки. По периметру навколо офісу розміщені ліхтарі та на території будинку. Кабелі для подачі зовнішнього освітлення проводяться в траншеї, та прокладаються по азбоцементних трубах.

1.9.2 Електропостачання

Категорія надійності електропостачання для споживачів електроенергії визначена як III, що відповідає стандартним вимогам до житлових та офісних будівель.

Для приладів пожежної безпеки встановлено категорію надійності I, що забезпечує гарантоване та безперервне живлення відповідно до нормативних вимог.

1.10 Висновки до розділу 1

1. Аналіз ділянки проведено комплексне дослідження території майбутнього будівництва з урахуванням кліматичних особливостей, інженерно-геологічних та гідрологічних умов місцевості.

2. Розроблено генеральний план, який забезпечує раціональне використання будівельного майданчика з урахуванням функціонального зонування та специфіки території.

3. Виконано архітектурно-планувальні розробки з урахуванням потреб маломобільних груп населення, що відповідають сучасним вимогам доступності та комфорту.

4.Проведено обґрунтований аналіз матеріалів для опорядження житлової споруди та визначено оптимальні будівельні матеріали, які відповідають чинним стандартам і нормам

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки будівництва

При проєктуванні житлового будинку слід враховувати інженерно-геологічні умови ділянки, які безпосередньо впливають на несучу здатність ґрунтів та їхню стійкість. Тип ґрунту та його шаруватість визначають глибину закладення та конструктивний тип фундаменту (стрічковий, плитний, пальовий). Основні характеристики ґрунтів:

- граничний опір;
- модуль деформації;
- кут внутрішнього тертя та зчеплення;
- вологість і щільність.

У місті Нікополь (Дніпропетровська область) ділянка розташована в межах Українського щита. Клімат — помірно-континентальний, середньорічна температура $+9,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, опади 450–500 мм/рік. Нормативна глибина промерзання ґрунтів становить 0,85–1,0 м. Геологічна будова: поверхневий ґрунтово-рослинний шар (0,21–0,37 м), нижче — лесовидні суглинки (до 2,9–4,2 м) з просадними властивостями, на глибинах понад 5 м — піски середньої крупності та глинисті відклади. Ґрунтові води залягають на глибинах 9,6–29,1 м, мають сезонні коливання, слабоагресивні до бетону.

2.2 Визначення величини навантаження на фундамент споруди

Згідно з положеннями розділу 1 у розрахунках застосовуються конструктивні параметри будівлі. Основні несучі стіни мають товщину 510 мм та виконані з. Висота міжповерхового простору становить 2,8 м.

Опорна система споруди реалізована у вигляді монолітного залізобетонного каркаса, що забезпечує просторову жорсткість та надійність

конструкції. Покрівля виконана у формі шатра з використанням металочерепиці як основного покрівельного матеріалу.

Для визначення навантажувальних площ зовнішніх та внутрішніх стін використовується методика, наведена у розділі 2. Схематичне зображення вантажних площ окремого фрагмента будівлі подано на рисунку 2.1. Розрахунок площі навантаження зовнішніх стін здійснюється за формулою (2.1), а внутрішніх — за формулою (2.2).

$$A_{\text{зовн}} = (l - \frac{d_3 + d_{\text{вн}}}{2}) / 2 * b \quad (2.1)$$

$$A_{\text{зовн}} = (9,18 - \frac{0,51 + 0,5}{2}) / 2 * 3,025 = 13,12 \text{ м}^2;$$

$$A_{\text{внут}} = (l - \frac{d_3 + d_{\text{вн}}}{2}) * 1 \quad (2.2)$$

$$A_{\text{внут}} = (\frac{9,18 + 9,33}{2} - \frac{0,51 + 0,5}{2}) * 1 = 8,75 \text{ м}^2;$$

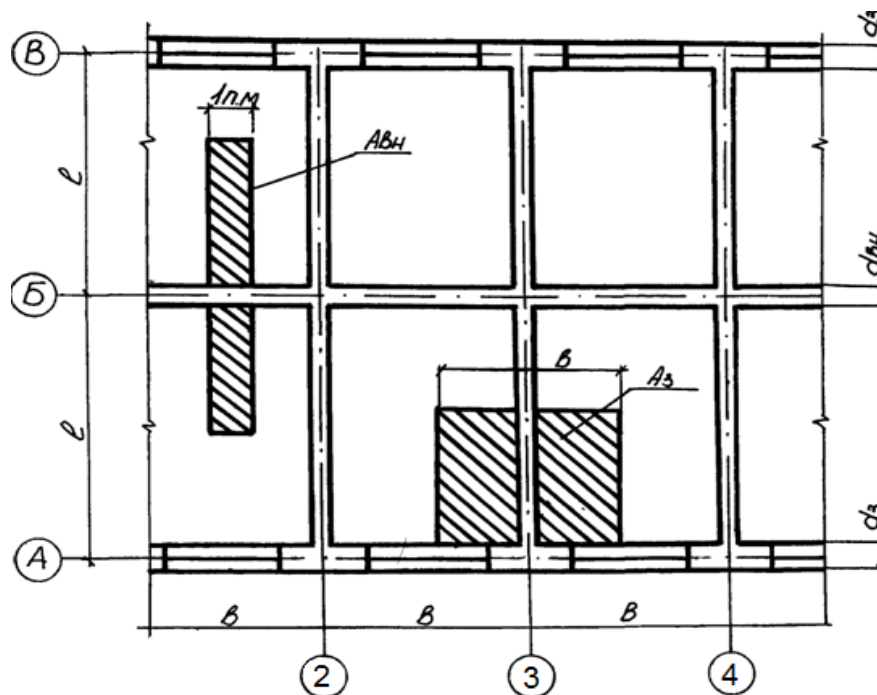


Рисунок 2.1 – Вантажні площі для розрахункових фундаментів

2.3 Визначення навантажень на фундаменти

Фундаменти в даному проєкті умовно приймаються як центрально навантажені. Збір навантажень на розрахункові фундаменти здійснюється у табличній формі для забезпечення систематизації даних та зручності подальших розрахунків.

Збір навантажень на фундамент Ф-1

Навантаження визначаються з використанням вантажної площі, яка для даного випадку становить $S = 6 \text{ м}^2$.

Таблиця 2.1 -Збір навантажень на фундаме

Види навантаження	Розрахункове навантаження N' , кН/м	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове навантаження N'' , кН/м
Блокові стіни	126,97	1,1	139,67
Перекриття монолітне залізобетонне 9 поверхів	18,0	1,	19,8
Тепло-звукоізоляція з керамзиту	0,81	1,3	1,053
Шар цементного розчину 0,36 кН / м^2	2,16	1,3	2,808
Паркет 0,12 кН / м^2	0,72	1,1	0,792
Разом від перекриття	206,73		220,08
Покрівля	23,56	1,2	28,27
Снігова	2,94	1,4	4,12
Корисне навантаження	81	1,2	97,2
Разом на 1 погонний метр фундаменту	441,20		489,34

2.4 Вибір типу фундаментів

На основі аналізу інженерно-геологічних умов та фізико-механічних характеристик ґрунтів до розрахунку приймаються два альтернативні типи фундаментів.

Пальові фундаменти — конструкція, що формується із бурозабивних залізобетонних паль, об'єднаних монолітним залізобетонним ростверком. Такий тип фундаменту забезпечує передачу навантаження на глибші, більш міцні ґрунтові шари та підвищує стійкість споруди за умов складних геологічних процесів.

2.5 Вибір глибини закладення фундаментів

Глибина закладення фундаментів визначається з урахуванням комплексу чинників, серед яких:

- призначення споруди та її конструктивні особливості, що формують характер навантажень і впливів на фундаментні конструкції;

- глибина закладення фундаментів прилеглих будівель та рівень прокладання інженерних комунікацій;

- існуючий та проєктований рельєф території, що підлягає забудові;

- інженерно-геологічні умови майданчика, включаючи фізико-механічні властивості ґрунтів, характер на шарувань та наявність потенційно нестійких шарів;

- гідрогеологічні умови та їх можливі зміни у процесі будівництва й експлуатації споруди;

- нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів.

Для фундаментів типу Ф-1 глибина закладення визначається з конструктивних міркувань, зокрема з урахуванням наявності підвального

приміщення висотою 3 м. У цьому випадку прийнято глибину закладення $d = 3,5$ м, що на 0,5 м нижче позначки підлоги підвалу.

Для реалізації пальового фундаменту призначаються забивні палі з перетином 300×300 мм та довжиною 7,5 м, що забезпечує передачу навантаження на міцніші ґрунтові горизонти.

В якості несучого шару основи приймається інженерно-геологічний елемент ІГЕ-4. Для реалізації пальового фундаменту використовується бурозабивна паля відповідно до вимог ДБН В.2.1-10-2009 «Основні положення проєктування». Конструктивні параметри палі: довжина — 7,5 м, перетин — згідно з нормативними вимогами; паля класифікується як висяча. Занурення палі здійснюється за допомогою дизельного молота, що забезпечує необхідну щільність ґрунту навколо стовбура та підвищує несучу здатність основи.

Розрахунок пальових фундаментів та окремих паль за несучою здатністю ґрунтів основи виконується за нормативною формулою, яка враховує:

- опір ґрунту під нижнім кінцем палі;
- бічний опір ґрунту по поверхні стовбура палі;
- коефіцієнти умов роботи та надійності.

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = P \quad (2.3)$$

де N - розрахункове навантаження, що передається від будівлі на одиночну палю;

F_d - розрахункова несуча здатність ґрунту основи одиночної палі;

γ_k - коефіцієнт надійності, прийнятий рівним 1,4, тому несуча здатність палі визначається розрахунком.

Несуча здатність бурозабивної палі, що працює на стискаюче навантаження, визначається як сума опору ґрунту під нижнім кінцем палі та опору ґрунту по її бічній поверхні. Формула наведена у ДБН В.2.1-10-2009 і

враховує коефіцієнт надійності $\gamma_k = 1,4$. Згідно з ДБН В.2.1-10-2009, розрахункова несуча здатність палі визначається за виразом:

$$F_d = R_b \cdot A_b + \sum (f_i \cdot u_i \cdot h_i)$$

де: F_d — розрахункова несуча здатність палі;

R_b — розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі;

A_b — площа нижнього торця палі;

f_i — розрахунковий опір ґрунту по бічній поверхні в межах i -го шару;

u_i — периметр палі в межах i -го шару;

h_i — товщина i -го шару ґрунту, що взаємодіє з палею.

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma \gamma_{CFU} \cdot f \cdot h) \quad (2.4)$$

де γ_c - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, що приймається рівним 1;

γ_{CF} , γ_{CR} - коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем на бічній

поверхні палі, що враховують вплив способу навантаження палі на розрахункові опору ґрунту, що приймаються для бурозабивних паль, що занурюються дизельними молотами без лідируючих свердловин, рівними 1;

A - площа обпирання палі на ґрунт, яка приймається за площею поперечного перерізу палі;

U - зовнішній периметр поперечного перерізу палі;

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі;

f_i - розрахунковий опір i -того шару ґрунту основи на бічній поверхні палі;

h_i - товщина i -того шару ґрунту, що стикається з бічною поверхнею палі, м.

$$\gamma_c = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2 \quad u = 4 \cdot 0,3 = 1,2$$

Розрахункова глибина занурення нижнього кінця палі від поверхні ґрунту:

$$h_b + h_c = 2,39 + 7,5 = 9,89 \text{ м} . \quad (2.5)$$

Таким чином, несуча здатність палі F_d визначається через поєднання опору ґрунту під нижнім кінцем та по її бічній поверхні, з урахуванням коефіцієнтів умов роботи. Це забезпечує точність розрахунку та відповідність вимогам ДБН В.2.1-10-2009.

Для глибини занурення палі прийнято розрахунковий опір ґрунту в площині нижнього кінця палі:

$$R \approx 5000 \text{ кН/м}^2$$

Далі визначається середня глибина розташування шарів ґрунту від поверхні та відповідні значення розрахункового опору ґрунту на бічній поверхні палі. Це дозволяє врахувати вплив кожного шару на загальну несучу здатність палі.

I:

$$h_i = 2,39 + 1,21/2 = 3,0 \text{ м}$$

$$f_1 = 20,0 \text{ кН} / \text{м}^2 ; \quad (2.6)$$

$$I_{L1} = 0,5.$$

II:

$$B = 2,39 + 1,21 + 2/2 = 4,0 \text{ м};_2$$

$$f = 38,0 \text{ кН/м}^2 ; \quad (2.7)$$

$$B_{\beta 2} = 0,3.$$

$$h' = 2,39 + 1,21 + 2 + 2/2 = 6,6 \text{ м}^3;$$

$$f' = 59,2 \text{ кН} / \text{м}^2; \quad (2.8)$$

III:

$$B_{L3} = 0,2.$$

$$h_3'' = 3,29 + 1,21 + 2 + 2 + \frac{2,29}{2} = 8,75 \text{ м} \quad (2.9)$$

$$f'' = 63,1 \text{ кН} / \text{м}^2;$$

Знаходимо несучу здатність палі по ґрунту:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 5000 \cdot 0,09 + 1,2(3 \cdot 20 + 4 \cdot 38 + 6,6 \cdot 59,2 + 9,75 \cdot 63,1)) = 1835,8 \text{ кН}.$$

Величина розрахункового навантаження становитиме:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1835,8}{1,4} = 1311,3 \text{ кН}$$

Розрахунок несучої здатності палі може виконуватися не лише за ґрунтовими умовами, але й за міцністю матеріалу самої палі. У цьому випадку паля розглядається як залізобетонний стрижень, жорстко закріплений у ґрунті. При такій постановці задачі несуча здатність визначається без урахування поздовжнього вигину, що допустимо для малих та масивних паль.

$$F = \gamma \cdot (\gamma \cdot R \cdot A + R \cdot A) \quad (2.10)$$

де γ - коефіцієнт умов роботи, що дорівнює 1;

γ_{cf} - коефіцієнт умови роботи бетону палі, що приймається для палі

перерізом 30x30см, $\gamma = 0,85$;

AB - AS - площа поперечного перерізу, у відповідності до бетону і поздовжньої арматури, м^2 ;

R_B, R_S – величина опіру осьовому стиску відповідно в бетоні і поздовжній арматурі, кПа.

Паля С7-30 згідно ДБН В.2.1-10-2009 виготовляється з бетону класу $M200R_B = 8500$ кПа і армується в поздовжньому напрямку чотирма стержнями $\varnothing 12 A240, R_S = 280000$ кПа.

Паля марки С7-30 може витримувати навантаження яке розрахуємо за формулою:

$$F = 1 \cdot (0,85 \cdot 8500 \cdot 0,09 + 0,00045 \cdot 280000) = 773,54 \text{ кН}$$

Як показує порівняння результатів, несуча здатність палі за ґрунтом виявилася більшою, ніж несуча здатність за матеріалом. Відповідно до принципів розрахунку пальових фундаментів у даних інженерно-геологічних умовах за визначальне значення приймається саме несуча здатність палі за матеріалом, як менша величина.

2.6 Визначення кількості паль в пальових фундаментах

Число паль які необхідні для закладання фундаменту розрахуємо за формулою:

$$n = \frac{\gamma_k \cdot N}{F_d}$$

Приймаємо фундамент Ф-1

$$n = \frac{1,4 \cdot 489,54}{773,34} = 0,884 \text{ для опори стіни приймемо одну палю.}$$

Міжосьова відстань між палями становитиме 600мм.

$$a = \frac{m_{od} \cdot F}{F} = \frac{1 \cdot 773,34}{1,4 \cdot 489,54} = 1,129 \text{ м.} \quad (2.11)$$

Величину a приймемо рівною 1,1 м.

Власна вага одного погонного метра ростверку визначається як добуток площі його поперечного перерізу на розрахункову густину матеріалу:

$$G_p = B \cdot h_{pb} \cdot \gamma \cdot \gamma_f$$

де B , h_p - відповідно ширина і товщина ростверку, м;

- Питома вага залізобетону, що приймається, $\gamma = 25 \text{ кН} / \text{м}^3$;

- Коефіцієнт надійності за навантаженням, що приймається γ алеврити, піски.

Усадка не нормується, але її необхідно враховувати, щоб уникнути виникнення в бетоні внутрішніх напружень, які спричиняють появу усадочних мікротріщин, що погіршують механічні властивості бетону, знижують його стійкість в агресивному середовищі та збільшують проникність.

Об'ємні зміни в бетоні можуть бути спричинені нагріванням теплом, що виділяється під час хімічних реакцій цементу з водою. Особливо значними є температурні розширення бетону в масивних спорудах.

Зміна об'єму бетону може призвести до значних деформацій конструкцій. Щоб запобігти появі тріщин, у великих бетонних конструкціях влаштовують деформаційні шви. Для зменшення екзотермічних реакцій бетону застосовують цементи з малим виділенням тепла під час твердіння.

Визначимо власну вагу ґрунту на уступах ростверку за наступною формулою:

$$G_{gp} = H_d \cdot h \cdot \gamma_1^1 \cdot \gamma_f \quad (2.12)$$

де H_d - ширина цокольної частини;

h - середня висота ґрунту на уступах ростверку, м;

γ_1^1 - Питома вага ґрунту зворотної засипки, що дорівнює $= 17,5 \text{ кН} / \text{м}^3$

γ_f - коефіцієнт надійності за навантаженням для насипних ґрунтів,

$\gamma = 1,15$. Для фундаменту Ф-2 визначаємо вагу ґрунту зворотної засипки на уступі ростверку:

$$G_{gp} = (0,60 - 0,51) \cdot 1,25 \cdot 17,5 \cdot 1,15 = 2,26 \text{ кН} / \text{м}. \quad (2.13)$$

Розрахункове навантаження в площині підшви ростверку визначається за наступною формулою:

$$\Sigma F_{ii} = F' + G_i + G_{ep\ i}$$

Фундамент Ф

$$\Sigma F = 489,34 + 7,92 = 497,26 \text{ кН/м.}$$

Фактичну величину навантаження, передану на кожную палю стрічкового фундаменту визначаємо за формулою:

$$N = \frac{a \cdot \Sigma F}{m_p} = \frac{1,1 \cdot 497,36}{1} = 546,89 \text{ кН}$$

Умова несучої здатності виконується при наступній її перевірці:

$$546,98 \leq \frac{773,34}{1,4} = 552,35.$$

2.7 Визначення глибини закладання ростверки

Це визначення залежить від декількох величин які вибираються з середньо температурних умов:

Глибина промерзання ґрунту

Сезонне промерзання ґрунту за нормативами розраховується за формулою:

$$d_{fp} = d_0 \sqrt{M_t} = 0,28 \sqrt{-21} = 1,28 \text{ м}$$

де M_t – коефіцієнт який чисельно дорівнює сумі абсолютних значень середньомісячних негативних температур в період зими в даній місцевості за ДБН В.1.1-24:2009 “Основні положення проектування”

d_0 - величина в метрах, що приймається рівною:

для суглинків і глин - 0,23 м;

для супісків, пісків дрібних і пилюватих - 0,28 м;

для пісків середньої крупності, великих і гравелистих - 0,30 м;

Глибина сезонного промерзання ґрунту встановлюється за такою формулою:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,6 \cdot 1,28 = 0,763 \text{ м}$$

де k_h – коефіцієнт, який враховує вплив теплового навантаження споруди та приймається за табличними даними ДБН В.1.1-24-2009.

2.8 Розрахункові параметри сходового маршу

Для розрахунку були прийняті наступні характеристики сходового маршу:

Відстань між панелями $H=3,0$ м;

-ширина маршу $B=1200$ мм;

-висота ребра $i_p=190$ мм;

-товщина ребра $B_p=100$ мм;

-розміри сходинок маршу 300×150 мм;

-ширина проступу фризових сходинок 210 мм.

Довжина горизонтальної проекції маршу:

$$L=300 \times 8,5 + 210 \times 2 = 2650 \text{ мм}$$

Висота підйому маршу 1350 мм

$$\cos \alpha = 650 / 3440 = 0.4796 \quad \alpha = 25^\circ \quad \text{доза} = \cos 25^\circ = 0.906$$

Довжина маршу

$$V = L / \text{доза} = 2650 / 0.906 = 2888 \text{ мм}$$

Марш виготовлений з бетону класу В 20, в якості робочої використана арматура А 400 С, арматура сітки – Вр І.

Розрахункові дані:

$K_b = 11,5$ МПа (таблиця 13 ДБН 2.03.01 – 95 * «Бетонні та залізобетонні конструкції»);

$\gamma_{f2} = 0.9$ (таблиця 15 ДБН 2.03.01 – 94 *);

$K_5 = 365$ МПа (таблиця 22 ДБН 2.03.01 – 94 *)

2.9 Встановлення допустимого тиску на марш

Повна маса маршу за довідником $d = 3,6 \text{ кН/м}$

Стала постійності при дії зусилля $y^* = 1.1$

Періодичне описове зусилля $p^n = 3 \text{ кН/м}^2$ (таблиця 3 [1]).

Стала постійності при дії зусилля $y(=1.2)$

Розрахункова повна, дія зусилля що впливає на 1 погонний метр горизонтальної проекції маршу при ширині маршу 1.2 м дорівнює:

$$N_{\text{зов}} = (d^n \times y_y + p^n \times y_{//}) \times B = (3,6 \times 1,2 + 3 \times 1,3) \times 1,45 = 9,8 \text{ кН/м}$$

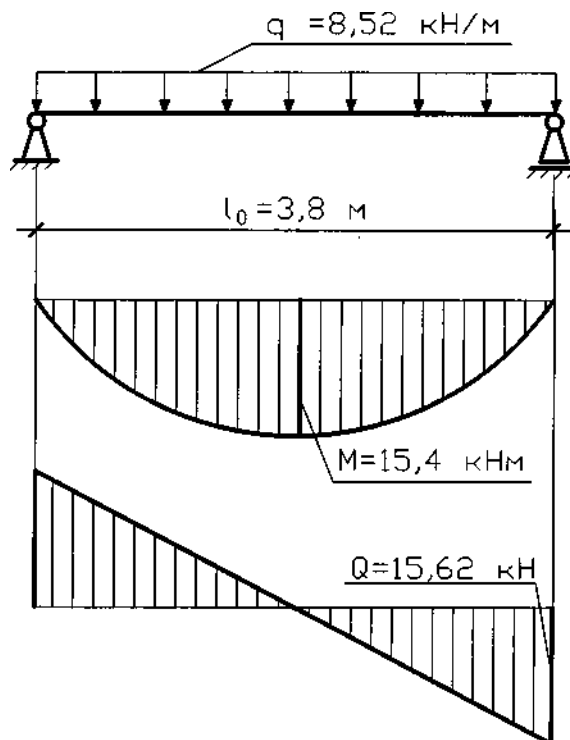
Тиск який діє за обрахунком, по нормалі до поверхні маршу:

$$N_{\text{тим}} = q \cdot A \cdot \varphi_n$$

де: q - навантаження на один метр поверхні, кН/м^2

φ_n – коефіцієнт зниження навантаження

Обрахована схема сходового маршу буде така



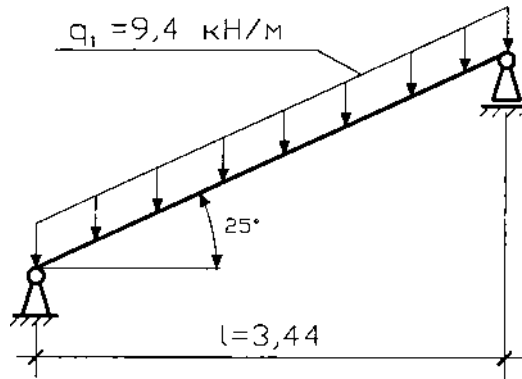


Рисунок 2.2 - Розрахункова схема маршу

2.10 Збір навантаження

2.10.1 Визначення навантаження від окремих елементів будинку

Рибиста плита висотою 400 мм, шириною 3 м і довжиною 5,55 м 400 мм, шириною внизу крайніх — 85 мм, середнього — 170 мм, а зверху — відповідно 100 і 240 мм; поперечних ребер — торцевих висотою 400 мм, шириною внизу 100 мм і зверху 125 мм, а також проміжних — висотою 200 мм, шириною внизу 50 мм і зверху 100 мм.

Плита виготовляється з важкого бетону класу В20; коефіцієнт — умови експлуатації бетону.

Полиця плити армується зварними рулонними сітками з арматурного дроту періодичного профілю, що укладаються між поздовжніми ребрами знизу та над ними зверху полиці. У нижніх сітках робоча арматура розташована у двох напрямках, у верхніх — поперечна. Арматура класу Вр-7 при $d = 4$ мм ($R_z = 365$ МПа, $Y_z = 1,7 \times 10^6$ МПа)

Напружувана арматура поздовжніх ребер класу А-ІУ ($R_z = 510$ МПа, $R_{z.ser} = 590$ МПа, $E_s = 1,9 \cdot 10^5$ МПа) та ненапружена арматура поздовжніх і поперечних ребер — зварні каркаси, нижні стрижні яких — класу А-ІІІ поздовжніх і поперечних ребер — зварні каркаси, нижні стрижні яких — класу А-ІІІ (при $d > 10$ мм $R_z = 365$ МПа;

$R_{z\text{ ser}} = 390 \text{ МПа}$; $E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$; а верхні та поперечні класу Вр-1 (при $d = 5 \text{ мм}$ $R_s = 360 \text{ МПа}$; $R_{sw} = 260 \text{ МПа}$; $E_s = 1,7 \cdot 10^5 \text{ МПа}$). Нижні та верхні поздовжні стрижні зварних каркасів поперечних ребер у зоні поздовжнього середнього ребра стикуються один на один додатковими стрижнями $d = 10 \text{ мм}$ з арматури класу А-III під час монтажу каркасів.

У плиті перекриття допустиме утворення тріщин, до неї висуваються вимоги 3-ї категорії щодо тріщиностійкості.

Плити виготовляються за потоково-агрегатною технологією з електротермічним способом напруження арматури на упори форми. Попереднє напруження без урахування втрат прийнято $\sigma_{sp} = 400 \text{ МПа}$. Бетон піддається термічній обробці. Стиснення бетону здійснюється при міцності $R_p = 0,8 R = 0,8 \cdot 20 = 16 \text{ МПа}$. Загальний вигляд і розміри плити наведено на рис. 4.2.

Розрахунок навантажень на перекриття наведено в табл. 4.1 з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n = 0,95$.

Таблиця 2.2 -Види навантажень на підшву ґрунту

Вид навантаження	Навантаження кН/м^2 , при коефіцієнті надійності по навантаженню		
	$\gamma_f = 1$	γ_f	$\gamma_f \geq 1$
<i>Постійне навантаження</i>			
Асфальтбетонна підлога -50мм($\rho = 2,1 \text{ т/м}^3$)	0,98	1,3	1,27
Вирівнюючий шар з слабого бетону -15 мм ($\rho = 2,1 \text{ т/м}^3$)	0,29	1,3	0,38
Залізобетонна плита вагою 4,6 т з бетономармування швів 4,6/3х6	2,52	1,1	2,77
Перегородки 1,5 · 0,95	1,42	1,1	1,56
Всього:	5,21		5,98

Тимчасове навантаження			
Миттєве навантаження $2,1 \cdot 0,95$	$v=2$	1,2	2,4
Довготривале $8,4 \cdot 0,95$	$v=8$	1,2	9,6
Повне	$g+v=15,21$		$g+v=17,98$

Розрахунок полиці на місцевий вигин

Полиця є дворядною багатопролітною конструкцією, обрамленою ребрами. За двопролітною розрахунковою схемою відстані між поздовжніми ребрами (по зовнішньому краю) і середнім (по осі) $H = 1493$ мм, нахилом їх площини $\alpha_r = 20$ мм і товщиною по верху) зовнішніх $l = 100$ мм і середнього $l_1 = 120$ мм розрахунковий проліт полиці

$$l_{01} = b_{11} - a_1 - 2t_1 = 1493 - 20 - (100 + 120) = 1253 \text{ мм.}$$

При чотирипролітній схемі

$$l_{02} = 1350 - 2 \cdot 50 = 1250 \text{ мм.}$$

З урахуванням $l_{01} / l_{02} = 1253 / 1250 \approx 1$ кожен проліт полиці являє собою плиту, затиснуту по всьому контуру.

Розрахункове навантаження, кН, на 1 м полиці, з урахуванням її ваги при товщині $h_f = 50$ мм, визначаємо відповідно до даних.

Постійне розрахункове навантаження: від полиці $g_1 = h_f \cdot \rho \cdot g \cdot \gamma_n \gamma_f = 0,05 \cdot 2,5 \cdot 9,81 \cdot 0,95 \cdot 1,1 = 1,28$; від підлоги

$$g_2 = 1,27; \text{ від вирівнювального шару } g_3 = 0,38; \text{ від перегородок } g_4 = 1,56;$$

$$\text{разом } g = g_1 + g_2 + g_3 + g_4 = 1,28 + 1,27 + 0,38 + 1,56 = 4,49 \text{ кН/м}^2.$$

Тимчасове навантаження $v = 12$.

$$\text{Повне розрахункове навантаження } g + v = 4,49 + 12 = 16,49$$

Згинальні моменти визначаємо з урахуванням перерозподілу зусиль внаслідок пластичних деформацій бетону та арматури. При невеликій різниці прольотів полиці та однаковому армуванні всіх її ділянок прольотні та опорні моменти в обох напрямках можна вважати рівними. Тоді згинальні моменти

при рівномірно розподіленому навантаженні на полицю від полиці $g_1 = h_f \cdot \rho \cdot g \cdot \gamma_n \gamma_f = 0,05 \cdot 2,5 \cdot 9,81 \cdot 0,95 \cdot 1,1 = 1,28$; від підлоги $g_2 = 1,27$; від вирівнювального шару $g_3 = 0,38$; від перегородок $g_4 = 1,56$;

$$M = ((g + v) l_{01}^2 (3l_{02} - l_{01})) / (48(l_{01} + l_{02})) = (16,49 \cdot [1,253]^2 (3 \cdot 1,25 - 1,253)) / (48(1,253 + 1,25)) = 0,538 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Полицю розраховуємо як переріз прямокутної форми з одинарною арматурою.

Робоча висота полиці у напрямку l_{01} при арматурі діаметром 4 мм $h_{01} = h_f - a_s = 50 - (10 + 4/2) = 38 \text{ мм}$.

2. Характеристика стиснутої зони бетону

$$w = \alpha - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 10,35 = 0,767,$$

де $\alpha = 0,85$ — для важкого бетону.

3. Коефіцієнт умов роботи бетону

$$\gamma_{b2} = 0,9 < 1.$$

4. Граничне напруження в арматурі стиснутої зони при $\gamma_{b2} < 1$

$$\sigma_{sc,u} = 500 \text{ МПа}.$$

5. Граничне значення висоти стиснутої зони

$$\xi_R = w / (1 + \sigma_{sR} / \sigma_{(sc,u)} (1 - w/1,1)) = 0,767 / (1 + 365/500 (1 - 0,767/1,1)) = 0,628,$$

де $\sigma_{sR} = R_s = 365 \text{ МПа}$.

$$6. \sigma_m = \frac{M}{R_b b h h_{01}^2} = \frac{0,538 \cdot 10^6}{10,35 \cdot 1000 \cdot 38^2} = 0,04$$

7. Відносна висота стиснутої зони

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,04} = 0,04$$

де $\xi = 0,04 < \xi_n = 0,628$

$$\text{Коефіцієнт } \xi = 1 - 0,5 \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,04 = 0,98$$

Площа перерізу арматури

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_{01}} = \frac{0,538 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,98 \cdot 38} = 39,6 \text{ мм}^2$$

Коефіцієнт армування

$$\mu = \frac{A_{c1}}{b \cdot h_{01}} = \frac{39,6}{1000 \cdot 38} = 0,001 > \mu_{min} = 0,0005$$

Приймаємо арматуру діаметром 4мм В_p–І з кроком 200мм

$$A_{s1} = 75,4 \text{ мм}^2 > 39,6 \text{ мм}^2$$

Робоча висота полки в напрямку l_{02} при арматурі з діаметром 4мм

$$h_{02} = h_{01} - 4 = 38 - 4 = 34 \text{ мм}$$

$$6. \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_{02}^2} = \frac{0,538 \cdot 10^6}{10,35 \cdot 1000 \cdot 34^2} = 0,044$$

$$7. \xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,044} = 0,045$$

$$8. |\xi| = 0,045 < \xi_R = 0,628.$$

$$9. \xi = 1 - 0,5 \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,045 = 0,978$$

$$10. A_{s2} = \frac{M}{R_s \cdot \xi h_{02}} = \frac{0,538 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,978 \cdot 34} = 44,3 \text{ мм}^3$$

Висновки до розділу 2

Визначено навантаження на фундамент від будівлі, необхідні для подальшого розрахунку та оцінки несучої здатності.

Виконано розрахунки для фундаменту мілкового закладання та пальового фундаменту. Остаточним фундаментом вибрано пальовий.

Визначено параметри сходового маршу.

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Загальні положення охорони праці

Відповідно до положень Закону України «Про охорону праці» законодавча база у сфері охорони праці формується на основі цього Закону, Кодексу законів про працю України, Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, що призвели до втрати працездатності», а також законів України «Про пожежну безпеку», «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності» та нормативно-правових актів, прийнятих на їх виконання. Базовим джерелом усіх цих документів є Конституція України.

Основним нормативним документом, що регулює захист мешканців багатоквартирного будинку в Україні, є Закон України «Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку» №417-VIII (редакція від 2023 року). Він визначає права та обов'язки співвласників, порядок утримання, управління та забезпечення безпеки будинку.

До початку монтажу колон майстер зобов'язаний отримати затверджену проектну документацію з організації будівництва та виконання робіт. Проведення будівельно-монтажних операцій без такої документації є неприпустимим.

Проектні рішення з охорони праці повинні бути чітко визначені та відповідати реальним умовам виробництва. У спеціальному розділі проекту виконання робіт (ППР) мають бути відображені ключові вимоги правил техніки безпеки та заходи щодо їх практичного забезпечення.

Ці заходи включають як технічні рішення, так і організаційні дії, спрямовані на безпечне виконання робіт та належне санітарно-гігієнічне обслуговування працівників.

Основні положення ППР:

Розміщення огорожі та механізмів: визначення місць тимчасових огорож, кранів, ліній електропередач, доріг, проходів і побутових приміщень.

Складування матеріалів: організація зон для конструкцій і матеріалів. Небезпечні зони: встановлення меж та їх позначення. Електропостачання та освітлення: схеми живлення й освітлення майданчика з зазначенням типів світильників і місць їх монтажу. Безпечні проходи: організація шляхів доступу та способів підйому на поверхи. Вантажопідйомні операції: визначення безпечної послідовності виконання. Небезпечні роботи: перелік робіт, що потребують наряду-допуску. Розбирання опалубки: порядок демонтажу. Організація робочих місць: облаштування зон для монтажників. Монтажні механізми: визначення зон їх дії. Методи безпечної роботи: технологічна послідовність монтажу, тимчасове кріплення елементів, протипожежні заходи, санітарно-побутові приміщення, а також заходи зі зниження шуму та вібрації

3.2 Охорона праці при виконанні робіт на висоті

Для запобігання падінню працівників з висоти у проекті виконання робіт (ППР) необхідно передбачити мінімізацію обсягів операцій, що виконуються верхолазами.

З метою уникнення падіння виробів і матеріалів при їх переміщенні кранами ППР має містити такі заходи:

- використання тари для транспортування штучних і сипучих матеріалів;
- застосування вантажозахватних пристосувань;
- використання засобів для стійкого складування конструктивних елементів;
- організація способів видалення відходів і будівельного сміття;
- встановлення захисних перекриттів або козирків при виконанні робіт по одній вертикалі.

На будівельному майданчику всі працівники повинні перебувати у захисних касках, а у визначених місцях мають бути встановлені відповідні знаки безпеки.

Скорочення верхолазних робіт

Безпека

Зменшити кількість операцій, що виконуються на висоті. Планувати монтаж так, щоб мінімізувати ручні роботи верхолазів. Використовувати механізовані методи підйому. Безпечне переміщення матеріалів. Обов'язково, запобігати падінню виробів і матеріалів при роботі кранів. Використовувати спеціальну тару для сипучих і штучних матеріалів, застосовувати вантажозахватні пристрої, передбачити стійке складування конструкцій.

Організація утилізації відходів, забезпечити безпечне видалення сміття та відходів. Встановити контейнери для сміття, організувати регулярне вивезення відходів, захисні перекриття, захистити працівників при роботі по одній вертикалі, встановити козирки або перекриття над робочими зонами, перевіряти їх надійність перед початком робіт, засоби індивідуального захисту

Обов'язково, забезпечити працівників касками та контролювати їх використання, видавати каски всім працівникам, встановити знаки безпеки у визначених місцях. Виконання робіт на висоті супроводжується підвищеними ризиками, що можуть спричинити надзвичайні ситуації. Тому всі працівники повинні бути ознайомлені з потенційними небезпеками та мати чіткі інструкції щодо дій у разі їх виникнення

3.3 Мікроклімат робочої зони

На параметри мікроклімату виробничої зони впливають такі показники:

- Температура повітря;
- Відносна вологість;
- Швидкість руху повітря;
- Інтенсивність теплового випромінювання.

Чинним нормативним документом, що регламентує мікроклімат виробничого середовища, є ДСТУ-Н Б А.3.2.1:2007 «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».

Сучасні заводи з виробництва сухих будівельних сумішей характеризуються високим рівнем автоматизації та механізації. Згідно з вимогами ДСТУ-Н Б А.3.2.1:2007, роботи на таких підприємствах належать до категорії середньої тяжкості класу Па, з інтенсивністю енерговитрат 151–200 ккал/год (175–232 Вт).

3.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Основні типи надзвичайних ситуацій передбачають пожежа обладнання чи матеріалів може виникнути через несправність електрообладнання, коротке замикання або використання горючих матеріалів у небезпечних зонах. Пожежа становить особливу загрозу для життя працівників на висоті, де доступ до засобів пожежогасіння обмежений. Пошкодження ізоляції електрообладнання призводить до появи небезпечних явищ — напруги дотику та крокової напруги. Ураження електричним струмом становить безпосередню загрозу життю працівників, особливо тих, хто працює у зоні ризику на висоті. Таким чином, у ППР необхідно передбачати заходи, що мінімізують ризики виникнення пожеж та електротравм, а також забезпечують працівників чіткими інструкціями дій у надзвичайних ситуаціях.

Роботи на висоті супроводжуються ризиками, що можуть спричинити надзвичайні ситуації. Тому працівники повинні бути ознайомлені з потенційними небезпеками та мати чіткі інструкції щодо дій у разі їх виникнення.

Основні види надзвичайних ситуацій це обвал конструкцій, пошкодження або руйнування стін, перекриттів, риштувань чи настилів може статися через

конструктивні дефекти або неправильну експлуатацію. Природні фактори, сильний вітер, дощ, снігопад чи гроза значно підвищують небезпеку падіння та втрати контролю над інструментами чи матеріалами.

Порядок дій у надзвичайних ситуаціях:

Огородження небезпечної зони негайно організувати обмеження доступу сторонніх осіб та зберегти обстановку для розслідування, якщо це не загрожує життю працівників.

Ліквідація пожежі Використати вогнегасники чи пожежні крани. Якщо пожежу неможливо ліквідувати власними силами — викликати пожежну службу.

Повідомлення керівництва Негайно інформувати керівника робіт для організації подальших дій та координації.

Дії у разі нещасного випадку

Звільнення потерпілого При ураженні електричним струмом слід терміново відключити джерело живлення або використати ізольовані інструменти для відведення потерпілого від джерела струму.

Таким чином, ППР має забезпечувати не лише технічні та організаційні заходи, а й чіткий алгоритм дій у разі надзвичайних ситуацій, що гарантує безпеку працівників та мінімізацію наслідків.

У випадку виникнення нещасного випадку на робочому місці необхідно діяти швидко та послідовно, щоб мінімізувати наслідки для потерпілого.

Основні заходи:

Переміщення потерпілого якщо це не створює додаткової загрози, потерпілого слід перенести на безпечну відстань від небезпечного об'єкта, щоб запобігти повторним травмам.

Надання першої допомоги Після оцінки стану потерпілого необхідно надати домедичну допомогу: зупинити кровотечу, провести реанімаційні заходи у разі потреби. У тяжких випадках слід викликати екстрену медичну допомогу.

Виконання вказівок керівника Керівник робіт відповідає за організацію ліквідації наслідків аварійної ситуації. Працівники повинні безумовно дотримуватися його інструкцій для забезпечення координації та безпеки.

Таким чином, алгоритм дій у разі нещасного випадку поєднує технічні та організаційні заходи, спрямовані на захист життя і здоров'я працівників.

Висновки до розділу 3

1. Ознайомлення з вимогами охорони праці Працівники повинні бути поінформовані про правила безпечного виконання робіт на висоті, включно з використанням засобів індивідуального захисту, проведенням інструктажів та регулярними перевірками знань. Це забезпечує належний рівень безпеки та знижує ризик травматизму.

2. Ознайомлення з вимогами безпеки в надзвичайних ситуаціях Працівники повинні знати порядок реагування на аварійні ситуації, включно з діями при пожежах, обвалах чи електротравмах. Особливу увагу слід приділяти правилам надання першої медичної допомоги у випадку нещасних випадків.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було розроблено проект житлового будинку на сім поверхів із дослідженням стійкості залізобетонних конструкцій під дією надлишкових навантажень.

1.Архітектурно-будівельний розділ Розроблено основні архітектурні рішення будівлі з урахуванням сучасних нормативних вимог.

2.Аналіз ділянки забудови Проведено комплексне дослідження району та ділянки з урахуванням кліматичних, інженерно-геологічних і гідрологічних умов; складено генеральний план.

3.Конструктивні та опоряджувальні рішення Обґрунтовано вибір матеріалів, що відповідають стандартам якості та технічним характеристикам.

4.Розрахунок фундаментів Визначено навантаження на основу, виконано розрахунки фундаменту мілкового закладання та пальового фундаменту.

5.Охорона праці та техніка безпека в надзвичайних ситуаціях. Розроблено комплекс заходів з дотримання вимог нормативних документів техніки безпеки під час будівництва, а також заходи із захисту населення у надзвичайних ситуаціях.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. ДБН Д2.4-1-2000. Збірник 1. Земляні роботи
2. ДБН Д2.4-2-2000. Збірник 2. Фундамента.
3. ДБН Д2.4-7-2000. Збірник 7. Підлоги
4. ДБН Д2.4-8-2000. Збірник 8. Дахи, покрівлі.
5. ДБН Д2.4-12-2000. Збірник 12. Малярні роботи.
6. ДБН Д2.4-15-2000. Збірник 15. Внутрішні санітарно-технічні роботи
7. ДБН Д2.4-18-2000. Збірник 18. Благоустрій.
8. ДСТУ-Н Б В.1.1–27: 2010. Строительная климатология. [Дата введення 2011-11-01]. / Мінрегіонбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2011. – 123 с.
9. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи: Норми проектування. – Київ: Мінбуд України, 2006. – 75 с.
10. ДБН В.2.1 – 10 – 2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. Київ: Мінбуд України, 2010. – 98 с.
11. ДБН В.2.5-28-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. Київ: Мінбуд України, 2006. – 65 с.
12. ДБН В.2.5-64-2012. Внутрішні водопровід та каналізація. Київ Мінрегіонбуд України. 2012. – 105 с.
13. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель. Київ: Мінбуд України, 2006. – 71 с.
14. ДСТУ-Н Б В.1.1–27: 2010. Строительная климатология. [Дата введення 2011-11-01]. / Мінрегіонбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2011. – 123 с.
15. Програмне забезпечення інженерних розрахунків : конспект лекцій для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / Укладач : Сорочак А.П. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 128 с.
16. Обґрунтування вибору схеми рекуперації тепла відпрацьованих технологічних газів на підприємствах І.Я. Стадник, С.М. Балабан, В.Б.

Каспрук, А.В. Деркач // Всеукраїнська конференція круглого столу "Екологічна безпека держави" Київ ГО"МНГ 2021.-с.120-123

17. Повторне використання тепла відпрацьованих технологічних газів як засіб збільшення еколого-економічної ефективності енергогенеруючих установок Каспрук В.Б. Балабан С.М 8th International Congress "Environment Protection. Energy Saving. Sustainable Environmental Management" Київ ГО"МНГ 2023.-с.157

18. Визначення власних частот коливань резервуара басейну з урахуванням гідростатичного тиску В. Каспрук М. Гудь, Д. Баран Структурна цілісність Procedia 2026 С. 434-438

19. Методичні вказівки до написання розділу з охорони праці в будівництві для спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" Каспрук В. Б.2024. -15с. Тернопіль, ТНТУ

20. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі Зміною № 1. – [Чинний від 2022-01- 09]. – К.: Мінрегіон України, 2018. – 30 с. – (Національний стандарт України).

21. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. – [Чинний від 2022- 01-09]. – К.: Мінрегіон України, 2022. – 97 с. – (Національний стандарт України).

22. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. – [Чинний від 2020-01-06]. – К.: Мінрегіон України, 2020. – 68 с. – (Національний стандарт України)

23. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. – [Чинний від 2019-01-08]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 18 с. – (Національний стандарт України).

24. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. – [Чинний від 2019-01-01]. – К.: Мінрегіон України, 2018. – 36 с. – (Національний стандарт України).

25. Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “М.І Гомелюк, В. Б. Каспрук “ ФОП Паляниця ВА 2023.-с. 109-110
26. Дослідження впливу наповнювачів на фізичні властивості бетону Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» Брик І.А. Каспрук В.Б – Тернопіль, 11-12 грудня 2024. –с.148