МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему: **«ПРОЄКТ ГУРТОЖИТКУ НА 600 МІСЦЬ В М. ПАВЛОГРАД»**

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1923-мбг-з-с2
спеціальності 192 **БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ**
освітньо-професійної програми **МІСЬКЕ БУДІВНИЦТВО ТА ГОСПОДАРСТВО**
А.С. АЛЕКСЄЄНКО

Керівник: завідувач кафедри міського будівництва і архітектури, доцент, к.т.н. А. В. Банах

Рецензент: професор кафедри промислового та цивільного будівництва, д.т.н. В. А. Банах

Запоріжжя
2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

«01» 03 2026 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Алексєєнко Артуру Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема роботи** «Проєкт гуртожитку на 600 місць в м. Павлоград»

керівник роботи Банах Андрій Вікторович, завідувач кафедри міського будівництва і архітектури, доцент, кандидат технічних наук
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від «23» грудня *2025* року № 1932-с

2. Строк подання студентом роботи 20.05.2026 р.

3. Вихідні дані до роботи. Вступ. Природно-кліматичні умови ділянки будівництва. Об'ємно-планувальні рішення. Архітектурно-конструктивні-рішення. Проєктні рішення. Інженерне обладнання. Прийоми благоустрою та озеленення. Функціональне зонування території. Аналіз літературних джерел та нормативної документації.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1. Архітектурно-будівельний.
Розділ 2. Розрахунково- конструктивний.
Розділ 3. Вертикальне планування і впорядкування прилеглої території.
Висновки.
Список літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
1. План першого поверху, план типового поверху, експлікація приміщен
фрагмент плану.
2. Розріз 1-1, план покрівлі, експлікація підлог, вузли 1, 2, 3 ,4.
3. Схема розташування колон та ригелів, вид А-А 1 - 1, Б - Б, вузли
специфікація до схеми розташування.
4. Схема розташування колон та ригелів, вид А-А 1 - 1, Б - Б, вузли 1,
специфікація до схеми розташування.
5. План благоустрою та озеленення,експлікація, умовні позначення.
6. Схема вертикального планування, умовні поначення, конструкці
дорожного одягу.
Візуалізація фасаду будівлі.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Банах А.В, доцент		
2	Банах А.В, доцент		
3	Банах А.В, доцент		

7. Дата видачі завдання 01.03.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітк
1.	Розділ 1. Архітектурно-будівельний	20 квітня 2026р.	
2.	Розділ 2. Розрахунково- конструктивний	1 травня 2026р.	
3.	Розділ 3. Вертикальне планування і впорядкування прилеглої території	20 травня 2026р.	
4.	Оформлення і нормоконтроль кваліфікаційної роботи	22 травня 2026р.	
5.	Рецензування кваліфікаційної роботи	24 травня 2026р.	
6.	Попередній захист	26 травня 2026р.	
7.	Захист кваліфікаційної роботи	28 травня 2026р.	

Студент _____ А.С. Алексєєнко
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи _____ А.В. Банах
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

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

ЗМІСТ

ВСТУП …… 6

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ …… 7

1.1 Вихідні дані ……..... 7

1.2 Об'ємно-планувальні рішення …….. 9

1.3 Архітектурно-планувальні та об'ємно-просторові рішення ……..... 11

1.4 Архітектурно-конструктивні рішення ……... 12

1.4.1 Фундаменти …….. 12

1.4.2 Зовнішні стіни. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни …….. 14

1.4.3 Перекриття, покриття. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття …….. 18

1.4.4 Конструктивне рішення сходово-ліфтового вузла …….. 20

1.4.5 Конструктивне рішення прибудови спортивного залу ……... 21

1.4.6 Перегородки та міжкімнатні огороджувальні конструкції…….. 24

1.4.7 Вікна, двері та вітражні системи ……. 25

1.5 Інженерне обладнання будівлі ……... 27

1.6 Техніко-економічні показники …….. 28

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ…… 29

2.1 Особливості конструктивного рішення зони вестибюля та холів…….. 29

2.2 Збір навантажень на елементи рами ……..... 30

2.3 Розрахункова схема рами та схеми завантаження…… 35

2.4 Результати розрахунку рами……..... 37

РОЗДІЛ 3 ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ І ВПОРЯДКУВАННЯ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ …… 43

3.1 Інженерна підготовка території …… 43

3.2 Інженерне впорядкування території…… 45

3.3 Вертикальне планування прогулянкових алей і пішохідних доріг ……. 46

3.4 Висотна прив'язка будівлі гуртожитку …….. 55
3.5 Вертикальне планування територій із зеленими насадженнями …… 56
3.5 Система інженерних комунікацій …….. 57
3.7 Освітлення території гуртожитку……... 59
3.8 Архітектурно-просторова структура території …… 61
3.9 Особливості планувального рішення та склад покриття майданчиків .. 63
3.10 Опис малих архітектурних форм …….. 66
3.11 Особливості озеленення територій …… 67
ВИСНОВОК …….. 70
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ……... 71

ВСТУП

Актуальність теми. Проблема забезпечення комфортним, безпечним та доступним житлом залишається одним із пріоритетних завдань соціально-економічного розвитку України. Це питання набуває особливої гостроти в промислових регіонах, де зосереджено значну кількість підприємств, а також у містах, що приймають внутрішньо переміщених осіб та молодих спеціалістів. Місто Павлоград Дніпропетровської області є потужним індустріальним центром Західного Донбасу, що зумовлює постійний приплив робочої сили та студентської молоді.

Сучасні вимоги до будівель цивільного призначення передбачають не лише збільшення житлової площі, а й кардинальну зміну підходів до проєктування: впровадження енергоефективних технологій, забезпечення інклюзивності, створення розвиненої внутрішньої інфраструктури та дотримання жорстких вимог безпеки, зокрема, наявності захисних споруд. Розробка проєкту сучасного гуртожитку на 600 місць у м. Павлоград є актуальним інженерним та соціальним завданням, спрямованим на вирішення дефіциту якісного тимчасового житла у регіоні.

Метою кваліфікаційної роботи є обґрунтування та розробка комплексного архітектурно-будівельного проєкту сучасного гуртожитку на 600 місць у м. Павлоград, із першочерговим вирішенням завдань щодо раціональної інженерної підготовки та інженерного захисту території будівництва.

Проєкт передбачає інтеграцію прогресивних конструктивних та організаційно-технологічних рішень, а також застосування передових енергозберігаючих матеріалів і технологій, що адаптовані до складних геоморфологічних та гідрогеологічних умов обраного будівельного майданчика

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Вихідні дані

Згідно завданням на тему: «Проєкт гуртожитку на 600 місць в м.Павлоград» вихідними даними є:

– район будівництва: Дніпропетровська область, м. Павлоград;

– призначення будівлі: тимчасове проживання (робоча молодь, студенти, спеціалісти);

– вид будівництва: нове будівництво.

Природно-кліматичні та гідрогеологічні умови, згідно з [1]:

– кліматичний район: II (Південно-східний), підрайон II-В;

– розрахункова зимова температура: –23 °С (найхолодніша п'ятиденка) [2];

– характеристичне снігове навантаження: 1340 Па;

– характеристичне вітрове навантаження: 490 Па;

– нормативна глибина промерзання ґрунту: 0,9–1,1 м

– геологічні умови: грунти II типу за просіданням (типово для м. Павлограда). Наявність лесоподібних суглинків.

– відмітка рівня поверхневих вод – 12,84м. (поверхневі води неагресивні). Рельєф будівельного майданчика пологий, не перевищує допустимих ухилів.

– сейсмічність району: 5 балів, згідно з [3], не сейсмічний район.

Інженерна підготовка території та генеральний план:

– рельєф майданчика відносно спокійний, з незначним ухилом, що потребує організації штучного стоку;

– вертикальне планування – метод проєктних горизонталей із дотриманням балансу земляних мас (виїмка/насип);

– водовідведення – закрита система дощової каналізації з влаштуванням локальних очисних споруд – уловлювачів піску та нафтопродуктів перед скиданням у міську мережу;

– захист від підтоплення: проєктування пристінного або пластового дренажу для підвальних приміщень; гідроізоляція підземних конструкцій (проникаюча або обмазувальна);

– благоустрій: влаштування проїздів під пожежні машини (ширина не менше 4,5 м), тротуарів, парковки для автотранспорту (зокрема місця для МГН), озеленення території;

Архітектурно-планувальні та конструктивні вимоги:

– місткість: 600 ліжко-місць;

– поверховість: 9 поверхів, обирається оптимально для забезпечення інсоляції та ТЕО;

– тип планування: блочна система: 2-3 кімнати у блоці із власним санвузлом та душовою;

– склад приміщень: житлові кімнати (на 2-3 особи), кухні-їдальні на поверхах, пральні, сушильні, кімнати для відпочинку/навчання, адміністративні та технічні приміщення, ізолятор;

– інклюзивність: стовідсоткове забезпечення безбар'єрного доступу (пандуси, ліфти, спеціальні санвузли для маломобільних груп населення згідно з [4];

– цивільний захист – обов'язкове проєктування захисної споруди цивільного захисту (сховища або ПРУ підвійної та посиленої стійкості у підвальному поверсі) відповідно до чинних будівельних норм [5];

Інженерне обладнання:

– опалення від міської ТЕЦ;

– водопостачання та каналізація: підключення до центральних мереж КП «Павлоградводоканал»;

– енергопостачання від міських електромереж, за першою або другою категорією надійності.

1.2 Об'ємно-планувальні рішення

Проєктована будівля гуртожитку на 600 місць є дев'ятиповерховим безкаркасним об'єктом цивільного призначення з підвальним поверхом та теплим прохідним горищем. Будівля має складну у плані конфігурацію із габаритними розмірами в крайніх осях 50,9 × 57,5 м. Висота поверхів прийнята відповідно до нормативних вимог забезпечення належного мікроклімату та інсоляції житлових приміщень.

Висота поверхів та просторових елементів будівлі прийнята такими:

– висота першого поверху (від підлоги до підлоги наступного поверху) – 3,0 м;

– висота типових житлових поверхів (з 2 по 9 поверх) – 2,8 м;

– висота теплого прохідного горища – 2,2 м, що створює комфортні умови для обслуговування інженерних комунікацій.

Рівень чистої підлоги першого поверху прийнято за відносну відмітку +0.000, яка розташована на 0,9 м вище від планувальної відмітки денної поверхні ґрунту. Таке рішення забезпечує захист житлових приміщень першого поверху від поверхневої вологи та промерзання вузлів примикання.

Планувальна структура поверхів організована за функціональним зонуванням:

– типові поверхи (з 2 по 9 поверх) відведені під житлову зону. Планування виконано за блочною (секційною) системою. Житлова секція складається з двох житлових кімнат, розрахованих на проживання 2 або 4 осіб, що об'єднані спільним передпокоєм та суміщеним санітарно-гігієнічним вузлом: туалет, умивальник, душова кабіна.

Для забезпечення побутових потреб мешканців на кожному поверсі запроєктовано:

– 3 просторі кухні-їдальні загального користування, обладнані сучасними мийками, електричними плитами та зонами приготування їжі;

– службові приміщення для зберігання прибирального інвентарю та побутової хімії;

– місткі холи, які мебльовані для відпочинку, навчання та соціальної взаємодії проживаючих.

Перший поверх призначений для розміщення адміністративних, господарсько-побутових та медико-соціальних приміщень гуртожитку. До складу вбудовано-прибудованого комплексу першого поверху входять:

– медичний пункт із процедурним кабінетом, приймальнею та тимчасовим ізолятором;

– лекційний (актовий) зал для проведення культурно-масових заходів та зборів;

– буфет (кафетерій) швидкого харчування із допоміжними виробничими приміщеннями;

– централізований блок складських приміщень (склади чистої та брудної білизни, приміщення зберігання господарського інвентарю);

– адміністративна зона (кабінети завідувача, коменданта, персонал-кімнати та диспетчерська);

– механізована пральня самообслуговування з зонами сушіння та прасування білизни.

До основного об'єму будівлі у рівні першого поверху примикає прибудова із розмірами в плані 23,2 × 9,0 м, в якій запроєктовано універсальний спортивний зал. Прибудова має функціональний та конструктивний зв'язок із головним корпусом гуртожитку, а також обладнана додатковим евакуаційним виходом безпосередньо на прилеглу територію.

Клас наслідків - СС2.

1.3 Архітектурно-планувальні та об'ємно-просторові рішення

Будівля запроєктована у сучасному урбаністичному стилі з використанням елементів функціоналізму. Об'ємно-просторова композиція є складною та складається з двох дзеркальних житлових блоків, з'єднаних між собою заскленою центральною галереєю (атріумом), де розташовано сходово-ліфтовий вузол.

Перший поверх має збільшену висоту засклення та розвинену громадську функцію. Одноповерховий об'єм, що виступає вперед, формує зону вхідної групи, адміністративних приміщень, буфету та спортивного залу. Перед входом організовано відкриту терасу для відпочинку.

Типові поверхи (2–9 поверхи) іідведені під житлові блоки. Ритмічний малюнок віконних прорізів та лоджій підкреслює житлову функцію цих рівнів.

На даху прибудови першого поверху та на терасах верхніх поверхів передбачено зони зеленої експлуатованої покрівлі (урбан-сади) з газонами та декоративними кущами для відпочинку мешканців на свіжому повітрі.

В основі концепції лежить контраст матеріалів. Масивні глухі ділянки стін із лінійною структурою вікон поєднуються зі суцільним структурним заскленням сходово-ліфтового холу та кутових частин будівлі. Колірна гама стримана – поєднання білого, сірого та графітового відтінків, що гармонує з навколишньою забудовою.

Зовнішні стіни – багатошарові енергоефективні. Несучий шар із цегли доповнений зовнішнім шаром теплоізоляції (пінополістирол) із подальшим фінішним оздобленням. У кутових та центральних зонах застосовано стійково-ригельну систему алюмінієвих фасадів із заповненням енергоефективними двокамерними склопакетами.

1.4 Архітектурно-конструктивні рішення

Проєктована будівля гуртожитку є безкаркасною з поздовжніми несучими стінами з цегли товщиною 510 мм, що забезпечує високу жорсткість, надійність та стійкість споруди.

Вертикальний зв'язок між поверхами здійснюється за допомогою сходово-ліфтових вузлів, розрахованих на нормативне пасажиропотокове навантаження, із забезпеченням вимог безперешкодного доступу маломобільних груп населення. У підвальному поверсі будівлі передбачено розміщення інженерно-технічних вузлів (ІТП, насосна, електрощитова), а також захисної споруди цивільного захисту підвищеної стійкості. Тепле прохідне горище виконує функцію повітряного буфера для підвищення енергоефективності будівлі; у його межах прокладаються магістральні трубопроводи інженерних мереж та вентиляційні канали.

Проєктована будівля в плані має розміри 50,9х 57,5 м, поверховість – 9 поверхів над рівнем денної поверхні.

Будівля з підвалом з теплим прохідним горищем. Поверхи 2-9 зайняті житловими кімнатами на 2 і 4 людини, житлові кімнати об'єднані по дві в блок, на який передбачений суміщений санвузол. На кожному поверсі передбачено по три кухні загального користування, службові приміщення для зберігання прибирального інвентаря. І обширний хол обставлений меблями для загального проведення часу проживають. На першому поверсі знаходяться службові і вбудовані приміщення гуртожитку:

– медпункт з процедурною і ізолятором;

– лекційний зал;

– буфет;

– склади білизни, хозінвентаря і побутовій хімії;

– адміністративні службові приміщення обслуговуючого персоналу;

– пральня.

З головним корпусом гуртожитку на рівні першого поверху інтегровано одноповерхову прибудовану частину з габаритами 23,2 × 9,0 м, призначену під універсальний спортивний зал. Конструктивне та об’ємно-планувальне рішення прибудови забезпечує її безпосередній технологічний зв’язок із основним блоком будівлі. Окрім внутрішнього сполучення, у приміщенні спортзалу передбачено окремий евакуаційний вихід, що веде безпосередньо на прибудинкову територію.

1.4.1 Фундаменти

Для сприйняття навантажень від несучих стін та забезпечення стабільності будівлі в умовах майданчика м. Павлоград запроєктовано збірні стрічкові фундаменти. Конструкція складається зі збірних залізобетонних плит-подушок та укладених на них бетонних блоків стін підвалу.

Для влаштування фундаментних стін та підвалу використано блоки таких типорозмірів:

– ФБС 24.6.6;

– ФБС 12.6.6;

– ФБС 24.5.6;

– ФБС 12.5.6.

Примітка щодо інженерної підготовки території: Конструкція збірного стрічкового фундаменту посилюється армованим монолітним залізобетонним поясом по верху блоків для запобігання нерівномірним деформаціям у випадку можливого просідання або підтоплення лесових ґрунтів району будівництва.

1.4.2 Зовнішні стіни. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Зовнішні огороджувальні стіни запроєктовано як багатошарові енергоефективні конструкції, що відповідають сучасним теплотехнічним вимогам України [6].

Для зовнішніх огороджувальних конструкцій будівель та споруд, що опалюються та/або охолоджуються, і внутрішніх конструкцій, що розділяють приміщення, температура повітря в яких відрізняється на 4 °С та більше, обов'язкове виконання умов:

$$R_{\sum \text{пр}} \geq R_{qmin} \quad (1.1)$$

$$\Delta\theta_{\text{int}-\text{si}} \leq \Delta\theta_{\text{int}-\text{si},max} \quad (1.2)$$

$$\theta_{\text{tb},si,min} > \theta_{\text{si,min}} \quad (1.3)$$

де $R_{\sum \text{пр}}$ – приведений опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної конструкції (для термічно однорідних огороджувальних конструкцій визначається опір теплопередачі), приведений опір теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, м²·К/Вт;

R_{qmin} – мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної конструкції, мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, м²·К/Вт;

$\Delta\theta_{\text{int}-\text{si}}$ – різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції за внутрішніми розмірами, °С;

$\Delta\theta int{-}si,max$ – допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції за внутрішніми розмірами, °С;

Необхідно виконати оцінку опору теплопередачі для зовнішньої багатошарової стіни гуртожитку та перевірити чи відповідає вимогам опіру теплопередачі прийнятої нами конструкції зовнішньої стіни та виконання умови 1.1 , [6]. Конструкція зовнішньої стіни наведена на рис. 1.1.

Мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, м²·К/Вт для І-ї температурної зони R_{qmin} = 4 м²· К/Вт (табл. 1 [6]).

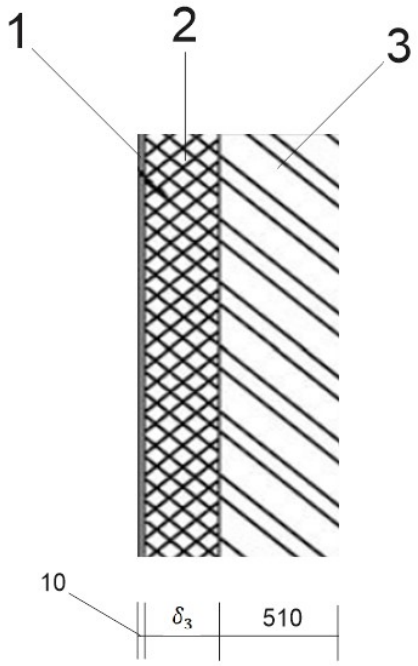


Рисунок 1.1 – Конструкція зовнішньої стіни

1. Опоряджувальна штукатурка (δ_1=20мм).
2. Пінополістерол
3. Цегла силікатна (δ_3=510мм).

Характеристика шарів зовнішньої стіни приведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристика шарів зовнішньої стіни

№ п/п	Найменування матеріалу	Товщина слоя δ,м	Коефіцієнт теплопровідності λ	R_n= δ /λ
1	Штукатурка (цементно-піщаний розчин)	0,02	0,50	0,031
2	Пінополістерол	x	0,037	$\delta 2$ /λ2
3	Цегла силікатна	0,51	0,65	0,385

Опір теплопередачі зовнішніх стін визначають за формулою (1.4):

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^{n} \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}}$$

$$R_{q\ \min} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{x}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_н} \Rightarrow \qquad (1.5)$$

$$\Rightarrow x = \frac{R_{q\ \min} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_н}}{\lambda_2} \qquad (1.6)$$

де $Rqmin$ – мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної конструкції, мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, , м²·К/Вт для І-ї температурної зони $Rqmin$ = 4 м²· К/Вт (табл. 1 [6]).

де $R\sum$пр – приведений опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної конструкції (для термічно однорідних огороджувальних конструкцій

визначається опір теплопередачі), приведений опір теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, м² ·К/Вт;

αв і αз – розрахункові значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої αв – нормативний показник 8,7 Вт/м²×К та зовнішньої αз – нормативний показник 23 Вт/м²×К поверхонь огороджувальних конструкцій;

δi – товщина і-го шару, м;

λip – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації.

$$x = \frac{4 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,5} - \frac{0,51}{0,65} - \frac{1}{23}}{0,037}$$

x=0,132 м.

приймаємо товщину утеплювача – 140мм.

Визначаємо фактичний опір теплопередачі стіни:

$$R_{\sum \text{пр}} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_н} \qquad (1.7)$$

$$R_{\sum \text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,031} + \frac{0,140}{0,037} + \frac{0,51}{0,65} + \frac{1}{23} = 4,03 \text{ м}^2\cdot \text{К/Вт};$$

За даними теплотехнічного розрахунку стіни житлової будівлі виконуємо перевірку умови:

$$R_{\sum \text{пр}} \geq R_{qmin}$$

Оскільки 4,03 м²· К/Вт ≥ 4 м²· К/Вт, то умова виконується.

Конструкція зовнішньої стіни відповідає нормативним вимогам [6] з економічно доцільного опору теплопередачі.

1.4.3 Перекриття, покриття. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

Перекриття та горищне покриття головного корпусу гуртожитку запроєктовані зі збірних залізобетонних багатопустотних плит товщиною 220 мм. Плити перекриття виконують роль жорстких горизонтальних дисків, які зв'язують несучі стіни будівлі в єдину просторову систему, забезпечуючи загальну стійкість споруди. Загальна товщина конструкції міжповерхового перекриття разом із влаштованим пирогом підлоги становить 300 мм.

Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття. Розрахунковий опір теплопередачі горищного перекриття Мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі горищного перекриття, м²·К/Вт для І-ї температурної зони R_{qmin} = 6 м²· К/Вт (табл. 1 [6]). Конструкція горищного перекриття наведена на рис. 1.2.

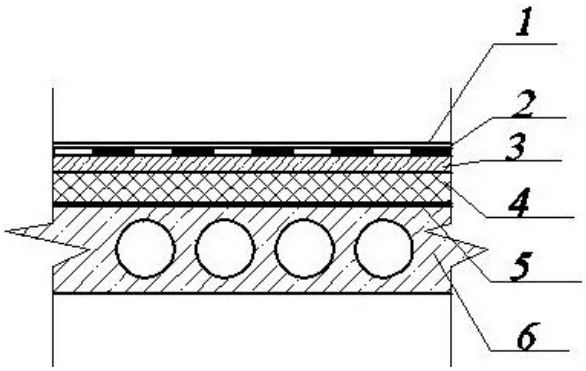


Рисунок 1.2 – Конструкція горищного перекриття

1. Гравієвий захист (δ_1=20мм).
2. Основний гідроізоляційний килим (4 шару руберойду δ_2=12мм).
3. Цементний - піщане стягування (δ_3=25мм).
4. Утеплювач плита ISOVER OL-E-50.
5. Пароізоляція (1 шар руберойду δ_5=3мм).
6. Багатопустотна залізобетонна плита (δ_6=220мм).

Характеристика шарів зовнішньої стіни приведена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Характеристика шарів горищного перекриття

Таблиця 1.2

№ п/п	Найменування матеріалу	Товщина δ, м	Коефіцієнт теплопровідності λ	$R_0=\delta/\lambda$
1	Гравієвий захист (20мм).	0,02	0,11	0,182
2	Гідроізоляція (4 шару руберойду).	0,012	0,17	0,071
3	Цементне стягування	0,025	0,76	0,033
4	Утеплювач	0,18	0,031	5,81
5	Пароізоляція (1 слой руберойду)	0,003	0,17	0,018
6	Плита залізобетонна.	0,22	1,65	0,133
		0,46	∑=	6,247

Опори теплопередачі огорожі по формулі (1.4):

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^{n} \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}}$$

$$R_{\Sigma\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + \frac{1}{\alpha_{н}} \geq \text{R}_{\text{qmin}}$$

Де $\alpha_{в}=8,7$, $\alpha_{н}= 12$, а $R_n= \delta_n / \lambda_n$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{x}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_н} \Rightarrow$$

$$=> x = \frac{R_0 - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{1}{\alpha_н}}{\lambda_4}$$

x=0,178м

Приймаємо утеплювач - плита ISOVER OL-E-50 (δ_4=180мм).

$$R_{\Sigma\,пр} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_н}$$

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{8,7} + 0,182 + 0,071 + 0,033 + 8,81 + 0,018 + 0,133 + \frac{1}{23} = 6,247 м^2 К / Вт$$

За даними теплотехнічного розрахунку горищного перекриття виконуємо перевірку умови:

$$R\sum пр \geq Rqmin$$

Оскільки 6,247 м²· К/Вт ≥ 6,0 м²· К/Вт, то умова виконується.

Конструкція горищного перекриття відповідає нормативним вимогам [6] з економічно доцільного опору теплопередачі. Отже необхідний опір теплопередачі конструкції забезпечений.

1.4.4 Конструктивне рішення сходово-ліфтового вузла

Центральна частина будівлі, що об'єднує два житлові блоки, запроєктована у вигляді багатосвітлового заскленого атріуму, де зосереджено головні вертикальні комунікації – ліфтові шахти та сходові клітки.

Для забезпечення максимальної прозорості та просторової жорсткості огороджувальних конструкцій фасадного засклення застосовано алюмінієву стійково-ригельну систему преміум-класу. Стійки та ригелі кріпляться до торців міжповерхових залізобетонних перекриттів житлових блоків за допомогою спеціальних сталевих анкерних кронштейнів із можливістю регулювання (для компенсації температурних розширень та осадових деформацій).

Внутрішнє ядро атріуму (ліфтові шахти) виконується з монолітного залізобетону товщиною 200–250 мм. Воно діє як потужна діафрагма (ядро жорсткості), що сприймає горизонтальні (вітрові) навантаження на засклену частину будівлі. Сходові марші та майданчики запроєктовані у вигляді збірних залізобетонних елементів, які спираються на стіни ядра жорсткості.

Застосовано енергоефективні двокамерні склопакети із загартованим зовнішнім склом та внутрішнім склом типу «триплекс», для забезпечення безпеки при випадковому розбитті. Скло має мультифункціональне напилення: солнцезахисне (із дзеркальним ефектом ззовні) та енергоощадне (і-скло) всередині, що запобігає перегріву атріуму влітку та тепловтратам узимку.

У верхній зоні атріуму (рівень 9 поверху/горища) передбачено автоматичні фрамуги з електроприводами, інтегровані в систему протипожежної автоматики та загальної вентиляції для природного димовидалення та провітрювання.

1.4.5 Конструктивне рішення прибудови спортивного залу

Зважаючи на різну поверховість та суттєву різницю у навантаженнях між основним 9-поверховим корпусом гуртожитку та одноповерховою

прибудовою спортзалу, їхнє сполучення виконано через деформаційний шов. Це запобігає появі тріщин та нерівномірному осіданню конструкцій в умовах ґрунтів м. Павлоград.

Конструктивні елементи прибудови запроєктовані таким чином:

Фундаменти – збірні стрічкові залізобетонні (серії ФЛ та ФБС), аналогічні до фундаментів основного корпусу, але розраховані на менше заглиблення та навантаження. Осадовий шов у зоні примикання повністю розділяє підземні блоки обох об'ємів.

Несучі повздовжні та торцеві стіни виконуються із силікатної цегли завтовшки 380 мм, з аналогічним двошаровим утепленням плитами пінополістиролу та фінішним оздобленням під загальний стиль фасаду всього комплексу.

Перекриття спортзалу запроєктовано зі збірних залізобетонних багатопустотних плит (типу ПК або ПБ) відповідної довжини. Альтернативно, для створення полегшеної конструкції, покриття може бути виконане по сталевих прогонах (двотаврах) із настилом із профільованого листа та укладанням сучасного мінераловатного утеплювача.

Підлога влаштовується по ґрунту із обов'язковим виконанням комплексу робіт з інженерної підготовки (пошарове трамбування, гравійно-піщана подушка, гідроізоляція мембранного типу та армована бетонна підготовка). Фінішне покриття – спеціалізований спортивний лінолеум або паркетна дошка на амортизаційній лаговій системі.

На покрівлі одноповерхової прибудови (спортзалу та вхідної групи) передбачено влаштування експлуатованої покрівлі інверсійного типу з елементами ландшафтного озеленення (урбан-сад).

Конструкція інверсійної покрівлі забезпечує максимальний захист гідроізоляційного шару від температурних коливань, ультрафіолету та механічних пошкоджень, оскільки утеплювач розташовується над гідроізоляцією.

Склад конструктивних шарів («пиріг» покрівлі) знизу вгору:

1. Основа: збірна залізобетонна багатопустотна плита перекриття (товщиною 220 мм).

2. Ухиноутворювальний шар: монолітна легка керамзитобетонна стяжка (ухил 1,5–2% у бік водостічних воронок).

3. Вирівнювальна стяжка: цементно-піщаний розчин (товщина 20 мм), покритий праймером.

4. Гідроізоляційний килим (основний бар'єр): двошарова полімерно-бітумна мембрана підвищеної міцності (наплавлюваний євроруберойд типу ЕКП/ЕПП) або ПВХ-мембрана, стійка до проростання коріння рослин (антикоренева добавка).

5. Теплоізоляційний шар: плити з екструдованого пінополістиролу (XPS) товщиною не менше 200 мм. Цей матеріал має нульове водопоглинання і високу міцність на стиск, що критично для експлуатованих дахів.

6. Дренажно-накопичувальний шар: профільована геомембрана з шипованою структурою (виконує функцію утримання необхідної вологи для коріння газонної трави та відведення надлишку води через перфорацію до воронок).

7. Фільтруючий шар: термоскріплений геотекстиль (щільність 150–200 г/м²), який пропускає воду, але затримує дрібні частки ґрунту та запобігає замуленню дренажу.

8. Родючий шар (субстрат): спеціалізований полегшений ґрунтовий шар – товщина 150–300 мм залежно від типу рослин газон чи декоративні кущі).

9. Фінішне покриття: у зонах пішохідних доріжок замість ґрунту (шари 8–9) поверх геотекстилю влаштовується піщано-гравійна підсипка та укладається тротуарна плитка або декінг (терасна дошка).

1.4.6 Перегородки та міжкімнатні огороджувальні конструкції

Внутрішнє планування та розподіл простору житлових блоків гуртожитку виконано за допомогою перегородок із штучних дрібноштучних матеріалів. Залежно від вимог до звукоізоляції та експлуатаційного призначення приміщень, проєктом передбачено такі конструктивні рішення:

Міжкімнатні перегородки всередині житлового блоку виконують для розділення суміжних житлових кімнат в межах одного блоку запроєктовано перегородки з повнотілої керамічної цегли товщиною 120 мм на цементно-піщаному розчині марки М75. З обох боків перегородки покриваються шаром цементно-вапняної штукатурки товщиною 15 мм. Така конструкція задовольняє нормативні вимоги щодо забезпечення акустичного комфорту всередині однієї житлової зони [7].

Міжблочні перегородки, між сусідніми житловими блоками: огороджувальні конструкції, що розділяють між собою автономні житлові блоки, виконуються з керамічної цегли товщиною 250 мм. Збільшена товщина кладки та її масивність забезпечують підвищений індекс ізоляції повітряного шуму відповідно до вимог [7]. Одночасно ці стіни виконують функцію протипожежних перегородок 1-го типу та згідно з [8], що локалізують можливе вогнище займання та перешкоджають поширенню вогню між житловими секціями протягом нормативного часу.

Стіни душових та санвузлів виконуються виключно з вологостійкої повнотілої керамічної цегли товщиною 120 мм з обов'язковим антисептуванням і влаштуванням обмазувальної гідроізоляції перед укладанням фінішного керамічного облицювання.

1.4.7 Вікна, двері та вітражні системи

Заповнення віконних, дверних та вітражних прорізів у будівлі гуртожитку виконано з урахуванням нормативних вимог щодо енергозбереження [6], природної інсоляції [9], звукоізоляції [10] та евакуаційної безпеки [8].

Віконні блоки житлових та адміністративних приміщень запроєктовані з багатокамерних металопластикових (ПВХ) профілів із двокамерними енергоефективними склопакетами, заповненими аргоном. Профілі мають систему мікропровітрювання для забезпечення нормативного повітрообміну. Опір теплопередачі віконних конструкцій відповідає вимогам для І-ї кліматичної зони України. Зовнішні підвіконня (відливи) виконуються з оцинкованої сталі з полімерним покриттям, внутрішні з пластику.

Вітражні системи атріуму та першого поверху: Для скління центрального багатосвітлового атріуму (сходово-ліфтового вузла) та збільшених прорізів громадської зони першого поверху застосовано алюмінієві стійково-ригельні системи із терморозривом.

Заповнення – двокамерні мультифункціональні склопакети із загартованим зовнішнім склом та внутрішнім склом типу «триплекс» для безпеки експлуатації. Скло має спеціальне дзеркальне та енергоощадне напилення для захисту приміщень від перегріву влітку та тепловтрат у зимовий період.

Залежно від функціонального призначення та місця встановлення, у проєкті прийнято такі типи дверей:

– вхідні двері до будівлі – алюмінієві засклені, посиленої конструкції, обладнані автоматичними доводчиками та системами контролю доступу (СКУД). На головному вході передбачено тамбур для запобігання потраплянню холодного повітря.

Вхідні двері в житлові блоки та кімнати – металопластикові глухі, протиударні, з ущільнювачами у притворах для забезпечення належної звукоізоляції.

Двері в санвузлах та душових – вологостійкі глухі полотна з вентиляційними решітками в нижній частині.

Протипожежні двері встановлюються на виходах зі сходових кліток, у ліфтових холах, технічних приміщеннях (електрощитова, ІТП, насосна) та складах. Вони запроєктовані як металеві протипожежні 1-го типу з межею вогнестійкості не менше EI 60, обладнані пристроями для самозачинення [11].

Усі двері на шляхах евакуації, включаючи додатковий вихід з прибудови спортзалу та виходи назовні відчиняються в напрямку виходу з будівлі та обладнані ручками системи «Антипаніка» для безперешкодного залишення приміщень у надзвичайних ситуаціях.

1.5 Інженерне обладнання будівлі

Сучасні інженерні системи дев'ятиповерхового гуртожитку запроєктовані з урахуванням нормативних вимог щодо надійності, енергоефективності [12], екологічності та безпеки експлуатації об'єкта [11].

У будівлі запроєктовано комбіновану систему вентиляції. Для житлових кімнат передбачено природний приплив повітря через регульовані віконні провітрювачі – аераційні клапани. Видалення відпрацьованого повітря з приміщень із підвищеним виділенням вологи та запахів (кухні-їдальні, санітарно-гігієнічні блоки, душові, пральня) здійснюється за допомогою природної витяжної вентиляції. Для цього влаштовуються вертикальні вентиляційні канали

(шахти) з вбудованими збірними залізобетонними вентблоками, які проходять крізь усі поверхи будівлі та виводяться на тепле прохідне горище. Для приміщень без природного провітрювання, таких як, санвузли, душові та медпункт передбачено встановлення локальних витяжних вентиляторів зі зворотними клапанами.

Джерелом господарсько-питного та протипожежного водопостачання гуртожитку є зовнішня комунальна мережа міста.

Підключення будівлі виконується за допомогою одного вводу від внутрішньоквартального колектора холодного водопостачання. Подача води до споживачів здійснюється через внутрішньобудинковий магістральний трубопровід, прокладений у підвалі, який підлягає обов'язковій тепло- та гідроізоляції для запобігання утворенню конденсату та тепловтратам [13].

Навколо будівлі запроєктовано кільцевий магістральний господарсько-питний та протипожежний водопровід. На кільцевій мережі у спеціальних оглядових колодязях встановлюються пожежні гідранти для забезпечення зовнішнього пожежогасіння спецтехнікою ДСНС.

Система водовідведення будівлі розділена на господарсько-побутову (фекальну) та внутрішні водостоки (дощову каналізацію) [14]:

– відведення стічних вод від санітарно-технічних приладів житлових блоків, кухонь та побутових приміщень здійснюється самопливом через вертикальні стояки. Кожна житлова секція та вбудовано-прибудовані приміщення громадського призначення: харчоблок, медпункт, спортзал мають самостійні випуски до внутрішньодворової каналізаційної мережі, яка підключається до колодязів внутрішньоквартального колектора.

– відведення талих та дощових вод із плоскої покрівлі будівлі виконується через систему внутрішніх водостоків із влаштуванням водостічних воронок з електропідігрівом. Випуск дощових вод передбачено в зовнішню мережу зливової каналізації з інженерною підготовкою зі встановленням локальних пісковловлювачів.

За надійністю електропостачання споживачі гуртожитку належать до I та II категорій [15]. Електропостачання об'єкта забезпечується від міської трансформаторної підстанції за двокабельною схемою: взаєморезервовані основна та резервна лінії. Ввідно-розподільний пристрій (ВРП-0,4 кВ) розташований в ізольованому приміщенні електрощитової у підвалі. Приміщення громадського та адміністративного призначення: буфет, спортзал, пральня живляться окремими кабельними лініями від загального ВРП зі встановленням самостійних приладів обліку.

Подача електроенергії до житлових блоків здійснюється через магістральні стояки до поверхових розподільних щитів. На кожному поверсі передбачено встановлення розподільного щита з індивідуальними електронними лічильниками електричної енергії та пристроями захисного відключення (ПЗВ) для кожної кімнати. На покрівлі влаштован захист від блискавки [16].

1.6 Техніко-економічні показники

Площа забудови – 1821 м² – площа горизонтального перерізу будівлі по зовнішньому обводу на рівні цоколя, включаючи вбудовано-прибудовану частину спортивного залу.

Загальна площа – 9956 м² – сумарна площа всіх поверхів будівлі, включає підвал, житлові блоки, адміністративні, громадські та технічні приміщення.

Житлова площа – 8174 м² – сумарна площа безпосередньо житлових кімнат, призначених для проживання мешканців.

Будівельний об'єм – 32821 $м^3$ – загальний об'єм підземної (підвальної) та надземної частин будівлі.

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Особливості конструктивного рішення зони вестибюля та холів

Проєктована будівля гуртожитку є безкаркасною із поздовжніми несучими стінами з цегляної кладки. Горизонтальні диски міжповерхових перекриттів та покриття виконуються зі збірних залізобетонних багатопустотних плит, які за розрахунковою схемою спираються на несучі стіни по двох або трьох сторонах.

Проте, об'ємно-планувальне рішення першого поверху в зоні вхідного вестибюля та типових поверхів у межах холів передбачає створення великих відкритих просторів зі збільшеним кроком опор. Для забезпечення нормативної несучої здатності плит перекриття та покриття в цих зонах, де влаштування суцільних стін з цегли є неможливим через планувальні обмеження, у проєкті застосовано комбіновану конструктивну систему.

У межах вестибюля та холів крізь усі дев'ять поверхів будівлі запроєктовано збірну залізобетонну рамну конструкцію (рамний каркас). Рама складається з таких елементів:

Стійки (колони) – збірні залізобетонні колони прямокутного перерізу розміром 400х400 мм, що проходять по всій висоті будівлі та сприймають значні вертикальні навантаження від вищих поверхів.

Ригелі – залізобетонні балки таврового перерізу з полицею по низу для обпирання на них багатопустотних плит перекриття. Така геометрія ригеля дозволяє зменшити конструктивну товщину перекриття та приховати виступаючі частини балок у тілі підлоги та підвісної стелі.

З'єднання колон та ригелів запроєктовано у вигляді жорстких рамних вузлів, що забезпечує сприйняття як вертикальних, так і горизонтальних

(вітрових) навантажень, забезпечує просторову жорсткість каркасної вставки в загальному об'ємі безкаркасної будівлі.

Повний статичний розрахунок рамної конструкції на сумісну дію постійних, тривалих та короткочасних навантажень, побудова епюр згинальних моментів і поперечних сил, а також підбір площі перерізу поздовжньої та поперечної робочої арматури для колон і ригелів виконано за допомогою сучасного програмного комплексу «ЛІРА-САПР».

2.2 Збір навантажень на елементи рами

Для проведення точного статичного розрахунку залізобетонної рами у зоні вестибюля та поверхових холів виконано повний збір навантажень, які діють на конструкцію в процесі її експлуатації. Розрахунок виконується за методом граничних станів (першої та другої груп) відповідно до вимог [1] та [17].

Усі навантаження, що передаються на ригелі від плит перекриття та покриття, а надалі – на колони та фундаменти, класифікуються за характером дії на такі групи: постійні, тимчасові тривалі, тимчасові короткочасні та особливі навантаження.

До постійних навантажень належать власна вага конструкцій будівлі: плит перекриття, ригелів, колон, стін, перегородок, покрівлі, підлог та інших елементів. Тимчасові тривалі навантаження включають вагу стаціонарного обладнання, інженерних мереж та можливих складованих матеріалів. До тимчасових короткочасних навантажень відносять корисні навантаження від перебування людей, меблів, снігове та вітрове навантаження. Особливі навантаження можуть виникати внаслідок сейсмічних впливів, аварійних ситуацій, температурних деформацій або нерівномірних осідань основи.

Розрахунок конструктивних елементів виконується з урахуванням можливих комбінацій навантажень відповідно до вимог чинних будівельних норм, що забезпечує необхідну міцність, жорсткість і стійкість будівлі протягом усього терміну її експлуатації.

Вага конструкції покрівельного килима: актуальна для ригеля верхнього (дев'ятого) поверху, куди передається навантаження від інверсійної або суміщеної покрівлі (ухиноутворювальний шар, гідроізоляція, утеплювач).

Постійні навантаження наведені в табл 2.1.

Таблиця 2.1 – Постійні навантаження

№ п/п	Вид навантаження	Характерестичне навантаження кН\м^2	Коеф. наванта-ження γfm	Граничне навантаження кН\м^2
1	Цементне стягування з мармурною крихтою (25мм)	0,7	1,2	0,84
2	Утеплювач (140мм)	0,36	1,1	0,396
3	З.Б плита пустотна (220мм)	3	1,3	3,9
		4,06	∑=	5,136

Навантаження від погонного метра підлоги першого поверху:

$$G_1 = q_1 \cdot B \cdot \gamma_n \qquad (2.1)$$

де B – ширина max вантажної площі що діє на ригель.

$$G_1 = 5{,}136 \cdot 4 \cdot 0{,}95 = 19{,}52\ кН / м = 1{,}95\ т / м$$

Навантаження від погонного метра перекриття наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Навантаження від погонного метра перекриття

№ п/п	Вид навантаження	Характерестичне навантаження кН\м^2	Коеф. наванта-ження γfm	Граничне навантаження кН\м^2
1	Плитка керамічна (10мм.)	0,28	1,2	0,336
2	Цементно-піщаний розчин (10мм.)	0,18	1,3	0,234
3	Пароізоляція -1 шар руберойду	0,05	1,3	0,065
4	Цементне стягування (15мм.)	0,4	1,3	0,52
5	Звукоізоляція гравій керамзитовий (45мм.)	0,09	1,3	0,117
6	З.Б плита пустотна (220мм)	3	1,3	3,9
		4	∑=	5,172

Навантаження від погонного метра перекриття поверху:

$$G_2 = q \cdot B \cdot \gamma_n \qquad (2.2)$$

де B – ширина max вантажної площі що діє на ригель.

$G_2 = 5{,}172 \cdot 4 \cdot 0{,}95 = 19{,}65\ кН / м = 1{,}97\ т / м$

Набуваємо максимального значення з постійних навантажень від перекриттів:

$$G_2 > G_1 \qquad (2.3)$$

розрахункове значення постійного навантаження G= 1,97т/м.

Навантаження від покриття приведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Навантаження від покриття

№ п/п	Вид навантаження	Характерестичне навантаження кН\м^2	Коеф. наванта-ження γfm	Граничне навантаження кН\м^2
1	Гравійний захист (20мм)	0,4	1,3	0,52
2	Гідроізоляція (4 шару руберойду).	0,2	1,3	0,26
3	Цементне стягування	0,4	1,3	0,52
4	Утеплювач (180мм).	0,08	1,3	0,104
5	Пароізоляція (1 шар руберойду)	0,05	1,3	0,065
		1,13		1,469
6	З.Б плита пустотна (220мм)	3	1,1	3,3
	Разом від покриття	4,13	∑=	4,769

Навантаження від погонного метра покриття:

$$G_n = q \cdot B \cdot \gamma_n ; \qquad (2.4)$$

$$G = 4,769 \cdot 4 \cdot 0,95 = 18,12\,кН / м = 1,8\,т / м$$

Нормативне значення корисного навантаження, відповідно до вимог [1]: q_n= 2 кН/м^2

$$q = q_n \cdot B \cdot \gamma_n \qquad (2.5)$$

$$q_n = 2 \cdot 4 \cdot 0,95 = 7,6\,кН / м = 0,76 \text{ т/м}$$

Характеристичне значення снігового навантаження визначається за вимогами [1]: для м. Павлоград $S_0 = 1340\ Па$ ($S_0 = 1,34\ кН/м^2$).

Коефіцієнт *C* визначається за формулою:

$$C = \mu C_e C_{alt}, \qquad (2.6)$$

де

μ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні землі до снігового навантаження на покриття;

C_e – коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі;

C_{alt} – коефіцієнт географічної висоти.

Коефіцієнт μ визначається за [1], додаток Ж у залежності від форми покрівлі та схеми розподілення снігового навантаження.

$\mu = 1$ при $\alpha \le 25^o$;

$\mu = 0$ при $\alpha > 60^o$.

Коефіцієнт C_e враховує вплив режиму експлуатації на накопичення снігу на покрівлі та встановлюється завданням на проектування. За відсутності даних про режим експлуатації покрівлі припускається коефіцієнт C_e приймати рівним одиниці ($C_e = 1$).

Коефіцієнт C_{alt} ураховує висоту будівельного об'єкту над рівнем моря, та визначається за формулою:

$C_{alt} = 1.4H + 0.3$ (при $H \ge 0.5$ *км*) та $C_{alt} = 1$ (при $H < 0.5$ *км*),

де

H – висота будівельного об'єкту над рівнем моря.

Приймаємо $C_{alt} = 1$.

Тоді граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття (конструкції) дорівнює:

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C = 1{,}34 \cdot 1{,}10 \cdot 1 = 1{,}474 \ кН/м^2.$$

Для виконання розрахунку споруди приймаємо плоску розрахункову модель будівлі. Схема складається із стрижньових елементів типу 2, що моделюють колони і ригелі (розташовані згідно рис. 2.1).

2.3 Розрахункова схема рами та схеми завантаження

Розрахункова модель рами представлена на рис. 2.1. Схеми завантаження рами наведені на рис. 2.2 – 2.4

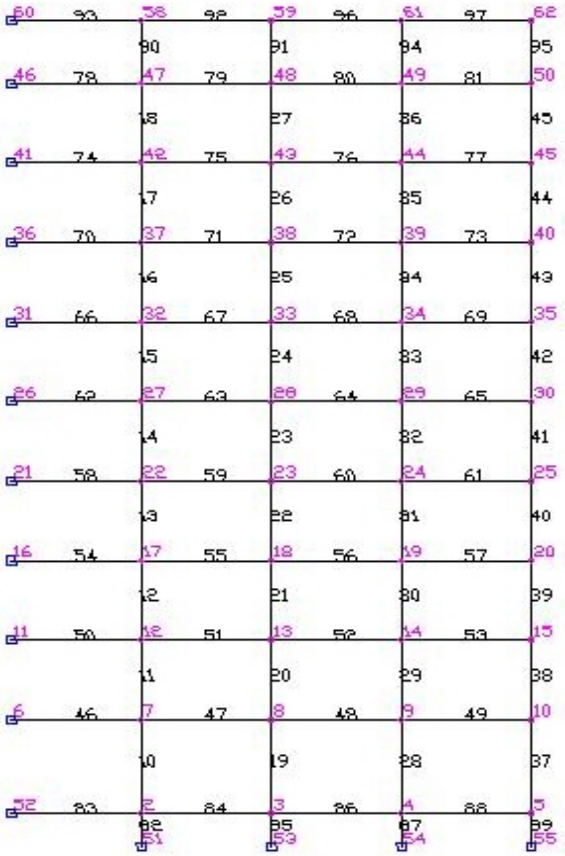


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема рами

1) Перше завантаження, постійні навантаження, рис. 2.2.
2) Друге завантаження, снігове навантаження, рис. 2.3.
3) Трете завантаження, завантаження корисним навантаженням,, рис.2.4

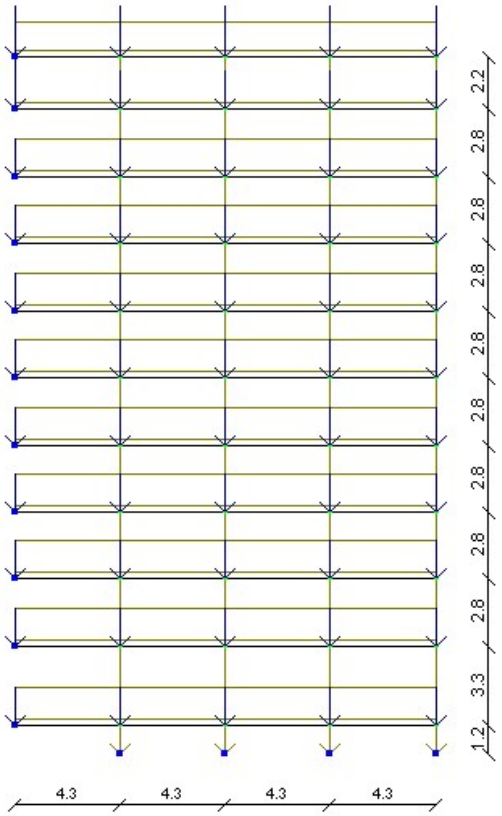


Рисунок 2.2 – Постійні навантаження

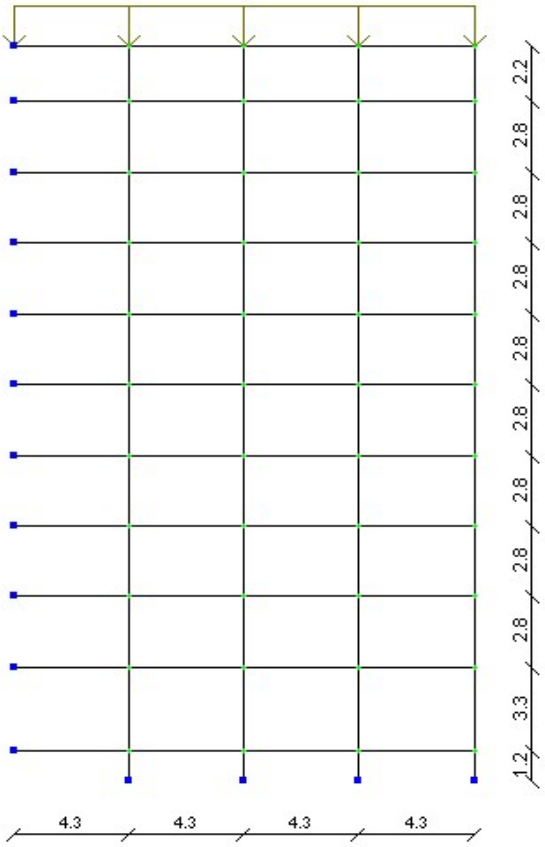


Рисунок 2.3 – Снігове навантаження

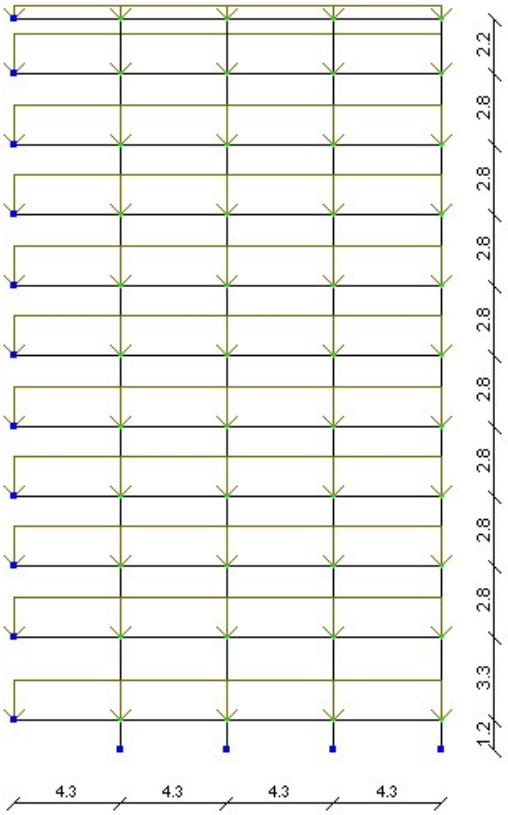


Рисунок 2.4 – Завантаження корисним навантаженням

2.4 Результати розрахунку рами

В результаті розрахунку рами на статичне і динамічне навантаження отримані переміщення вузлів розрахункової схеми, зусилля в елементах каркаса – колонах і ригелях, розрахункові поєднання зусиль для всіх елементів. У таблиці 2.4. приведені отримані розрахункові поєднання зусиль для типових елементів рами в першому завантаженні, оскільки зусилля в цьому завантаженні є найбільшими. На рис. 2.5 - 2.6 приведені епюри зусиль в трьох завантаженнях.

За наслідками розрахункових поєднань зусиль визначена необхідна площа перетину симетричної і несиметричної робочої арматури для колон і ригелів каркаса

Таблиця 2.4– Результати розрахунку рами

№ ел-та	№ перетину	Тип РСУ	Склад РСУ	Крітерій	N (тс)	Mk (тс*м)	My (тс*м)	Qz (тс)	Mz (тс*м)	Qy (тс)	№№ завантаження
44	1	1	трив	1	-28.28	0.00	2.43	-1.80	0.00	0.00	1 3
44	1	2	трив	6	-28.95	0.00	2.44	-1.80	0.00	0.00	1 2 3
44	2	1	трив	2	-27.78	0.00	1.67	-1.67	0.00	0.00	1 2
44	2	2	трив	6	-28.79	0.00	1.81	-1.80	0.00	0.00	1 2 3
44	3	1	трив	2	-27.63	0.00	1.09	-1.67	0.00	0.00	1 2
44	3	2	трив	6	-28.64	0.00	1.18	-1.80	0.00	0.00	1 2 3
44	4	2	трив	2	-28.49	0.00	0.55	-1.80	0.00	0.00	1 2 3
44	5	2	трив	2	-28.33	0.00	-0.08	-1.80	0.00	0.00	1 2 3
44	6	2	трив	2	-28.18	0.00	-0.71	-1.80	0.00	0.00	1 2 3
44	7	2	трив	2	-28.02	0.00	-1.34	-1.80	0.00	0.00	1 2 3
44	7	1	трив	6	-27.01	0.00	-1.25	-1.67	0.00	0.00	1 2
44	8	2	трив	2	-27.87	0.00	-1.98	-1.80	0.00	0.00	1 2 3
44	8	1	трив	5	-27.20	0.00	-1.97	-1.80	0.00	0.00	1 3
44	9	2	трив	2	-27.72	0.00	-2.61	-1.80	0.00	0.00	1 2 3
44	9	1	трив	5	-27.05	0.00	-2.60	-1.80	0.00	0.00	1 3
70	1	1	трив	2	-0.05	0.00	0.00	4.42	0.00	0.00	1 2
70	1	1	трив	13	-0.04	0.00	0.00	4.78	0.00	0.00	1 3
70	2	1	трив	1	-0.04	0.00	2.22	3.46	0.00	0.00	1 3
70	2	1	трив	6	-0.04	0.00	2.22	3.46	0.00	0.00	1 3
70	2	1	трив	18	-0.05	0.00	2.05	3.21	0.00	0.00	1 2
70	3	1	трив	1	-0.04	0.00	3.72	2.14	0.00	0.00	1 3
70	3	1	трив	6	-0.04	0.00	3.72	2.14	0.00	0.00	1 3
70	3	2	трив	13	-0.04	0.00	3.72	2.14	0.00	0.00	1 2 3
70	3	1	трив	18	-0.05	0.00	3.45	2.00	0.00	0.00	1 2
70	4	1	трив	1	-0.04	0.00	4.52	0.82	0.00	0.00	1 3
70	4	1	трив	6	-0.04	0.00	4.52	0.82	0.00	0.00	1 3
70	4	2	трив	13	-0.04	0.00	4.52	0.83	0.00	0.00	1 2 3
70	4	1	трив	18	-0.05	0.00	4.20	0.78	0.00	0.00	1 2
70	5	2	трив	1	-0.04	0.00	4.61	-0.49	0.00	0.00	1 2 3
70	5	2	трив	6	-0.04	0.00	4.61	-0.49	0.00	0.00	1 2 3
70	5	1	трив	14	-0.04	0.00	4.60	-0.50	0.00	0.00	1 3
70	5	1	трив	18	-0.05	0.00	4.29	-0.43	0.00	0.00	1 2
70	6	2	трив	1	-0.04	0.00	3.99	-1.80	0.00	0.00	1 2 3
70	6	2	трив	6	-0.04	0.00	3.99	-1.80	0.00	0.00	1 2 3
70	6	1	трив	14	-0.04	0.00	3.98	-1.82	0.00	0.00	1 3
70	6	1	трив	18	-0.05	0.00	3.74	-1.64	0.00	0.00	1 2
70	7	2	трив	1	-0.04	0.00	2.67	-3.12	0.00	0.00	1 2 3
70	7	2	трив	6	-0.04	0.00	2.67	-3.12	0.00	0.00	1 2 3
70	7	1	трив	14	-0.04	0.00	2.65	-3.14	0.00	0.00	1 3

70	7	1	трив	18	-0.05	0.00	2.53	-2.86	0.00	0.00	1 2
70	8	1	трив	1	-0.05	0.00	0.66	-4.07	0.00	0.00	1 2
70	8	1	трив	6	-0.05	0.00	0.66	-4.07	0.00	0.00	1 2
70	8	1	трив	14	-0.04	0.00	0.60	-4.46	0.00	0.00	1 3
70	9	1	трив	2	-0.04	0.00	-2.15	-5.78	0.00	0.00	1 3
70	9	1	трив	5	-0.04	0.00	-2.15	-5.78	0.00	0.00	1 3
70	9	1	трив	18	-0.05	0.00	-1.85	-5.28	0.00	0.00	1 2
71	1	1	трив	2	0.03	0.00	-3.66	5.26	0.00	0.00	1 3
71	1	1	трив	5	0.03	0.00	-3.66	5.26	0.00	0.00	1 3
71	1	2	трив	17	0.03	0.00	-3.64	5.23	0.00	0.00	1 2 3
71	2	1	трив	2	0.03	0.00	-1.19	3.93	0.00	0.00	1 3
71	2	1	трив	5	0.03	0.00	-1.19	3.93	0.00	0.00	1 3
71	2	2	трив	17	0.03	0.00	-1.18	3.92	0.00	0.00	1 2 3
71	3	1	трив	1	0.03	0.00	0.57	2.61	0.00	0.00	1 3
71	3	1	трив	6	0.03	0.00	0.57	2.61	0.00	0.00	1 3
71	3	2	трив	17	0.03	0.00	0.57	2.60	0.00	0.00	1 2 3
71	4	1	трив	1	0.03	0.00	1.62	1.29	0.00	0.00	1 3
71	4	1	трив	6	0.03	0.00	1.62	1.29	0.00	0.00	1 3
71	4	2	трив	17	0.03	0.00	1.62	1.29	0.00	0.00	1 2 3
71	5	1	трив	1	0.03	0.00	1.96	-0.03	0.00	0.00	1 3
71	5	1	трив	6	0.03	0.00	1.96	-0.03	0.00	0.00	1 3
71	5	2	трив	17	0.03	0.00	1.96	-0.03	0.00	0.00	1 2 3
71	6	1	трив	1	0.03	0.00	1.59	-1.35	0.00	0.00	1 3
71	6	1	трив	6	0.03	0.00	1.59	-1.35	0.00	0.00	1 3
71	6	2	трив	17	0.03	0.00	1.59	-1.34	0.00	0.00	1 2 3
71	7	2	трив	1	0.03	0.00	0.51	-2.66	0.00	0.00	1 2 3
71	7	2	трив	6	0.03	0.00	0.51	-2.66	0.00	0.00	1 2 3
71	7	1	трив	14	0.03	0.00	0.51	-2.67	0.00	0.00	1 3
71	8	1	трив	2	0.03	0.00	-1.28	-3.99	0.00	0.00	1 3
71	8	1	трив	5	0.03	0.00	-1.28	-3.99	0.00	0.00	1 3
71	8	2	трив	17	0.03	0.00	-1.27	-3.97	0.00	0.00	1 2 3
71	9	1	трив	2	0.03	0.00	-3.78	-5.31	0.00	0.00	1 3
71	9	1	трив	5	0.03	0.00	-3.78	-5.31	0.00	0.00	1 3
71	9	2	трив	17	0.03	0.00	-3.76	-5.29	0.00	0.00	1 2 3
73	1	1	трив	2	0.10	0.00	-2.48	4.74	0.00	0.00	1 3
73	1	1	трив	5	0.10	0.00	-2.48	4.74	0.00	0.00	1 3
73	1	2	трив	17	0.10	0.00	-2.43	4.71	0.00	0.00	1 2 3
73	2	1	трив	2	0.10	0.00	-0.29	3.42	0.00	0.00	1 3
73	2	1	трив	5	0.10	0.00	-0.29	3.42	0.00	0.00	1 3
73	2	2	трив	17	0.10	0.00	-0.26	3.39	0.00	0.00	1 2 3
73	3	2	трив	1	0.10	0.00	1.21	2.07	0.00	0.00	1 2 3
73	3	2	трив	6	0.10	0.00	1.21	2.07	0.00	0.00	1 2 3
73	3	1	трив	13	0.10	0.00	1.20	2.10	0.00	0.00	1 3
73	4	2	трив	1	0.10	0.00	1.97	0.76	0.00	0.00	1 2 3
73	4	2	трив	6	0.10	0.00	1.97	0.76	0.00	0.00	1 2 3
73	4	1	трив	13	0.10	0.00	1.97	0.78	0.00	0.00	1 3
73	5	1	трив	1	0.10	0.00	2.03	-0.54	0.00	0.00	1 3

73	5	1	трив	6	0.10	0.00	2.03	-0.54	0.00	0.00	1 3
73	5	2	трив	14	0.10	0.00	2.03	-0.56	0.00	0.00	1 2 3
73	5	2	трив	17	0.10	0.00	2.03	-0.56	0.00	0.00	1 2 3
73	6	1	трив	1	0.10	0.00	1.39	-1.86	0.00	0.00	1 3
73	6	1	трив	6	0.10	0.00	1.39	-1.86	0.00	0.00	1 3
73	6	2	трив	14	0.10	0.00	1.37	-1.87	0.00	0.00	1 2 3
73	6	2	трив	17	0.10	0.00	1.37	-1.87	0.00	0.00	1 2 3
73	7	1	трив	1	0.10	0.00	0.03	-3.18	0.00	0.00	1 3
73	7	1	трив	6	0.10	0.00	0.03	-3.18	0.00	0.00	1 3
73	7	2	трив	14	0.10	0.00	0.01	-3.19	0.00	0.00	1 2 3
73	7	2	трив	17	0.10	0.00	0.01	-3.19	0.00	0.00	1 2 3
73	8	2	трив	2	0.10	0.00	-2.05	-4.50	0.00	0.00	1 2 3
73	8	2	трив	5	0.10	0.00	-2.05	-4.50	0.00	0.00	1 2 3
73	8	1	трив	14	0.10	0.00	-2.04	-4.51	0.00	0.00	1 3
73	9	2	трив	2	0.10	0.00	-4.83	-5.82	0.00	0.00	1 2 3
73	9	2	трив	5	0.10	0.00	-4.83	-5.82	0.00	0.00	1 2 3
73	9	1	трив	14	0.10	0.00	-4.81	-5.83	0.00	0.00	1 3
89	1	2	трив	2	-111.53	0.00	1.80	-2.00	0.00	0.00	1 2 3
89	1	1	трив	14	-110.98	0.00	1.81	-2.01	0.00	0.00	1 3
89	2	2	трив	2	-111.60	0.00	1.50	-2.00	0.00	0.00	1 2 3
89	2	1	трив	14	-111.04	0.00	1.51	-2.01	0.00	0.00	1 3
89	3	2	трив	2	-111.66	0.00	1.20	-2.00	0.00	0.00	1 2 3
89	3	1	трив	14	-111.11	0.00	1.20	-2.01	0.00	0.00	1 3
89	4	2	трив	2	-111.73	0.00	0.90	-2.00	0.00	0.00	1 2 3
89	4	1	трив	14	-111.17	0.00	0.90	-2.01	0.00	0.00	1 3
89	5	2	трив	2	-111.79	0.00	0.60	-2.00	0.00	0.00	1 2 3
89	5	1	трив	14	-111.24	0.00	0.60	-2.01	0.00	0.00	1 3
89	6	2	трив	2	-111.86	0.00	0.30	-2.00	0.00	0.00	1 2 3
89	6	1	трив	14	-111.31	0.00	0.30	-2.01	0.00	0.00	1 3
89	7	2	трив	2	-111.93	0.00	0.00	-2.00	0.00	0.00	1 2 3
89	7	1	трив	14	-111.37	0.00	0.00	-2.01	0.00	0.00	1 3
89	8	2	трив	2	-111.99	0.00	-0.30	-2.00	0.00	0.00	1 2 3
89	8	1	трив	14	-111.44	0.00	-0.30	-2.01	0.00	0.00	1 3
89	9	2	трив	2	-112.06	0.00	-0.60	-2.00	0.00	0.00	1 2 3
89	9	1	трив	14	-111.50	0.00	-0.61	-2.01	0.00	0.00	1 3
95	1	2	трив	1	-10.48	0.00	3.86	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	1	2	трив	6	-10.48	0.00	3.86	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	2	2	трив	1	-10.60	0.00	3.19	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	2	2	трив	6	-10.60	0.00	3.19	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	3	2	трив	1	-10.72	0.00	2.53	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	3	2	трив	6	-10.72	0.00	2.53	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	4	2	трив	1	-10.84	0.00	1.87	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	4	2	трив	6	-10.84	0.00	1.87	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	5	1	трив	1	-10.85	0.00	1.22	-2.27	0.00	0.00	1 2
95	5	1	трив	6	-10.85	0.00	1.22	-2.27	0.00	0.00	1 2
95	5	2	трив	14	-10.96	0.00	1.21	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	6	1	трив	2	-10.42	0.00	0.45	-2.21	0.00	0.00	1 3

95	6	1	трив	6	-10.97	0.00	0.60	-2.27	0.00	0.00	1 2
95	6	2	трив	14	-11.08	0.00	0.54	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	7	2	трив	2	-11.20	0.00	-0.12	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	7	1	трив	6	-11.10	0.00	-0.02	-2.27	0.00	0.00	1 2
95	8	2	трив	2	-11.32	0.00	-0.78	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	8	1	трив	5	-10.66	0.00	-0.76	-2.21	0.00	0.00	1 3
95	8	1	трив	6	-11.22	0.00	-0.65	-2.27	0.00	0.00	1 2
95	9	2	трив	2	-11.45	0.00	-1.44	-2.41	0.00	0.00	1 2 3
95	9	2	трив	5	-11.45	0.00	-1.44	-2.41	0.00	0.00	1 2 3

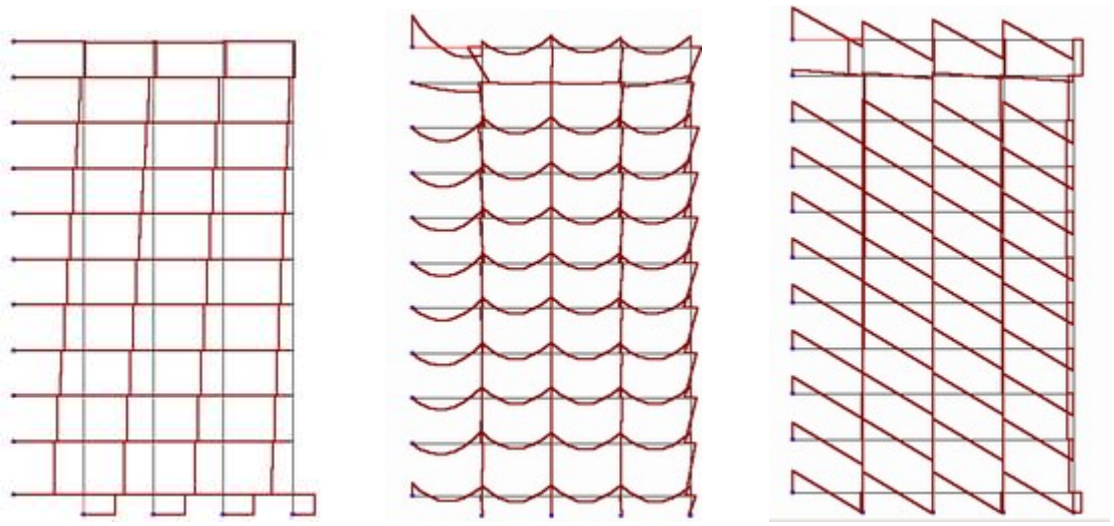


Рисунок 2.5 – Епюри N, M, Q, у першому завантаженні

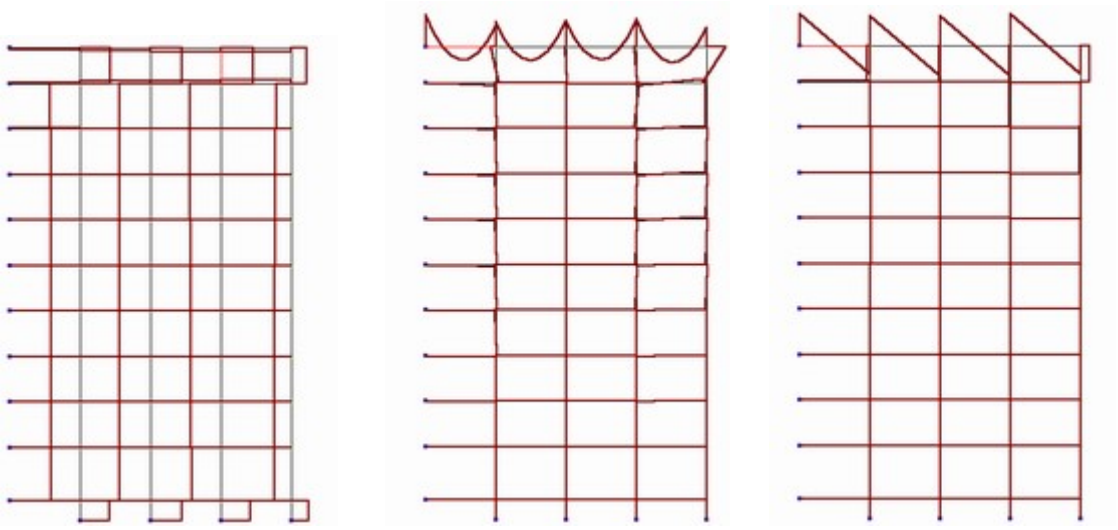


Рисунок 2.6 – Епюри N, M, Q, у другому завантаженні

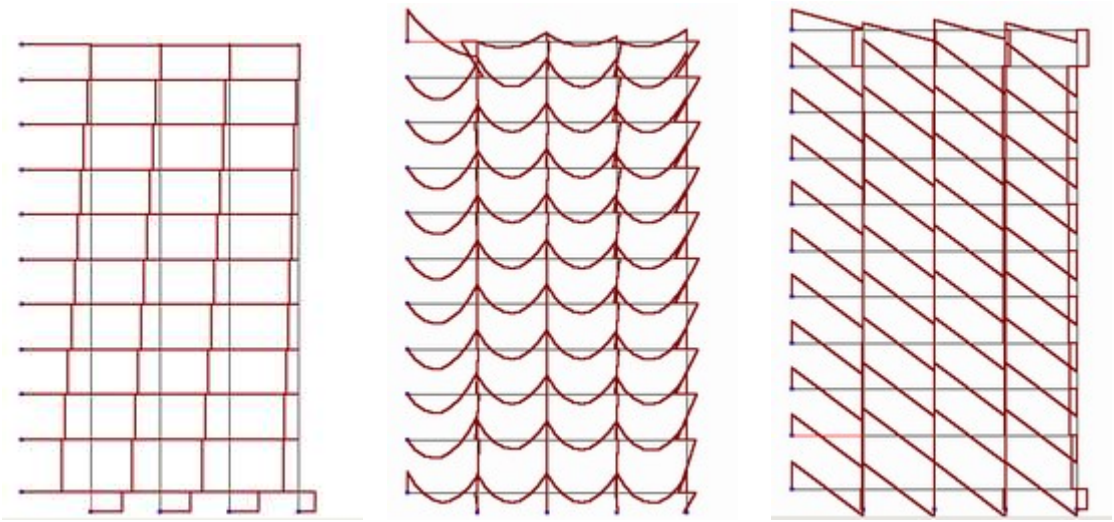


Рисунок 2.7 – Епюри N, M, Q, у третьому завантаженні

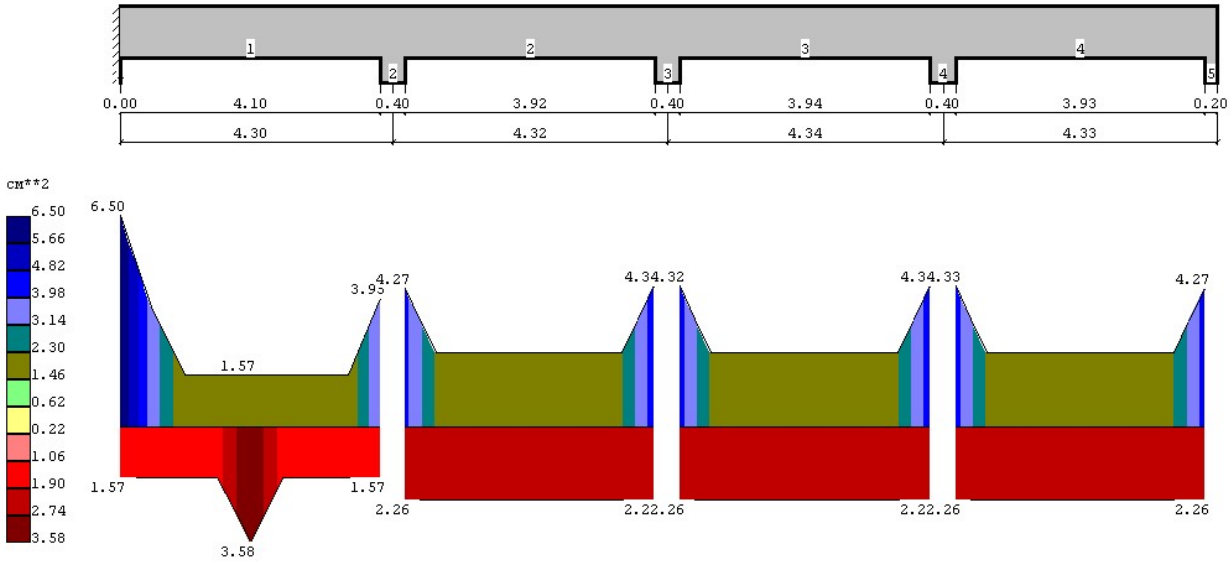


Рисунок 2.8 – Епюра розрахункового армування балки

РОЗДІЛ 3 ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ І ВПОРЯДКУВАННЯ ПРИЛЕГЛОЇ ТЕРИТОРІЇ

3.1 Інженерна підготовка території

Вертикальне планування території являє собою комплекс інженерно-планувальних заходів, спрямованих на раціональну висотну організацію рельєфу ділянки [18]. Основним завданням вертикального планування є забезпечення ефективного поверхневого водовідведення, створення зручних умов для руху пішоходів і транспорту, а також формування естетично виразного та функціонального середовища. У процесі проєктування вирішуються питання організації поверхневого стоку атмосферних вод, прокладання доріжок і проїздів, улаштування сходів, терас, підпірних стінок та інших елементів благоустрою.

Важливу роль у вертикальному плануванні відіграє система пішохідних доріжок і майданчиків, які одночасно виконують функцію водовідведення. Для забезпечення належного відведення води покриттям надаються відповідні ухили. Поперечний ухил для доріжок із твердим покриттям приймається в межах 1,5–3 %, а для доріжок із м’яким покриттям – 3–6 %. Залежно від умов рельєфу та способу організації стоку доріжки можуть мати односкатний або двоскатний профіль. Поздовжні ухили, що забезпечують комфортний та безпечний рух, приймаю у межах 0,4–8 % [18]. У випадках більш крутих ухилів передбачають улаштування сходів, пандусів або терасування території.

Доріжки проєктуються дещо нижче рівня прилеглої території для поліпшення збору та відведення дощових вод. Водночас покриття з тротуарної плитки можуть улаштовуватись урівень із газоном або вище

нього залежно від ґрунтових умов, особливостей експлуатації та архітектурного рішення території.

Рельєф є одним із ключових елементів ландшафтної композиції, який значною мірою визначає архітектурно-планувальне вирішення об’єкта. Характер поверхні впливає на просторове сприйняття території, організацію функціональних зон та формування комфортного середовища. На ділянках із рівнинним рельєфом для підвищення художньої виразності максимально використовують природний мікрорельєф, а за необхідності створюють штучні перепади висот.

Штучне моделювання рельєфу, спрямоване на зміну або підсилення природних форм поверхні, називається геопластикою. У практиці ландшафтного проєктування геопластика використовується не лише для створення декоративних елементів, а й для вирішення інженерних та функціональних завдань. До таких елементів належать штучні пагорби, вали, насипи, тераси та інші форми, які можуть виконувати естетичну, шумозахисну, вітрозахисну або рекреаційну функцію. Використання геопластики дозволяє формувати виразне середовище, покращувати мікроклімат території та підвищувати її архітектурну привабливість.

Для відведення поверхневих вод влаштовуються водовідвідні лотки, дощоприймальні колодязі та система зливової каналізації. Покриття проїздів і майданчиків виконується з матеріалів, стійких до атмосферних впливів і механічних навантажень. На території гуртожитку передбачаються під’їзди для пожежного та спеціального транспорту, господарські майданчики, місця для збору твердих побутових відходів, а також зони короткочасного відпочинку мешканців [18].

Інженерна підготовка також включає прокладання зовнішніх інженерних мереж – водопостачання, каналізації, електропостачання, теплопостачання, мереж зв’язку та освітлення території. Розміщення інженерних комунікацій здійснюється з урахуванням нормативних відстаней між мережами та вимог безпеки експлуатації [20].

3.2 Інженерне впорядкування території

Ділянка проєктованої території гуртожитку розташована в місті Павлоград та за характером рельєфу належить до рівнинної місцевості. Існуючий рельєф території є спокійним, із незначним перепадом висот близько 1 м, при цьому середній ухил поверхні становить 1 %, що створює сприятливі умови для забудови та організації благоустрою території.

Вертикальне планування ділянки виконувалось з урахуванням максимально можливого збереження існуючих відміток рельєфу та природних умов місцевості. Такий підхід дозволяє мінімізувати обсяги земляних робіт, скоротити витрати на підготовку території та забезпечити гармонійне поєднання проєктованого об’єкта з навколишнім середовищем.

На основі матеріалів геодезичної підоснови була розроблена схема вертикального планування території. Дана схема є необхідною для визначення найбільш раціонального розташування будівлі гуртожитку, проїздів, пішохідних доріжок, майданчиків та інших елементів благоустрою, а також для організації ефективного поверхневого водовідведення. Крім того, схема вертикального планування забезпечує визначення напрямків стоку атмосферних опадів та запобігає застою води на території.

Проєктування вертикального планування здійснювалось у два основні етапи. На першому етапі були проаналізовані природні умови ділянки, визначені існуючі ухили рельєфу та виконано опрацювання варіантів розміщення будівель, споруд і елементів благоустрою території. Також на цьому етапі було обрано найбільш раціональне рішення генерального плану з урахуванням функціонального зонування та транспортно-пішохідних зв’язків.

На другому етапі розроблено остаточну схему вертикального планування на основі затвердженого генерального плану території. Було

визначено проєктні відмітки поверхні, ухили проїздів і тротуарів, а також сформовано проєктну схему організації рельєфу та поверхневого водовідведення.

Основним методом, використаним при виконанні вертикального планування, є метод проєктних (червоних) горизонталей. Суть даного методу полягає у нанесенні на геодезичну основу проєктних горизонталей, які характеризують проєктовану поверхню території. Червоні горизонталі являють собою проєкції ліній перетину проєктної поверхні горизонтальними площинами та дозволяють наочно відобразити зміну рельєфу після виконання планувальних робіт [20].

Вертикальне планування, виконане методом червоних горизонталей, дає можливість визначити проєктні та робочі відмітки будь-якої точки території, а також встановити обсяги зрізання та підсипання ґрунту. Це дозволяє забезпечити оптимальний баланс земляних мас, раціонально організувати рельєф ділянки та створити комфортні умови для експлуатації території гуртожитку.

3.3 Вертикальне планування прогулянкових алей і пішохідних доріг

Вертикальне планування прогулянкових алей і пішохідних доріг є важливою складовою благоустрою території гуртожитку та спрямоване на забезпечення комфортного, безпечного і безперешкодного пересування пішоходів, а також ефективного відведення поверхневих вод. Проєктування виконується з урахуванням існуючого рельєфу місцевості, функціонального призначення території, нормативних вимог [17, 18] та архітектурно-планувального рішення об’єкта.

При розробленні вертикального планування максимально враховано природний рельєф ділянки, що дозволило мінімізувати обсяги земляних робіт та зберегти природні умови території. Прогулянкові алеї та пішохідні доріжки органічно пов’язані з основними входами до будівлі гуртожитку, зонами відпочинку, спортивними та господарськими майданчиками, утворюючи єдину систему пішохідних зв’язків.

Для забезпечення належного поверхневого водовідведення доріжкам і алеям надано нормативні поздовжні та поперечні ухили. Поздовжні ухили прийняті в межах, що забезпечують зручність пересування пішоходів і доступність території для маломобільних груп населення. Поперечний ухил пішохідних доріжок із твердим покриттям прийнято 20‰, що забезпечує своєчасне відведення атмосферних опадів та запобігає утворенню калюж і застою води [20].

Покриття прогулянкових алей і пішохідних доріг передбачено з бетонної тротуарної плитки, яка характеризується високою міцністю, довговічністю та стійкістю до атмосферних впливів. Конструкція покриття забезпечує зручність експлуатації, естетичний вигляд території та можливість локального ремонту у разі пошкодження окремих елементів.

Поперечний профіль доріжок запроєктовано переважно односхилим, що сприяє організованому стоку води в напрямку озеленених ділянок або водовідвідних елементів. На окремих ділянках із більш складними умовами рельєфу допускається застосування двосхилого профілю. У місцях зміни ухилів забезпечується плавний перехід поверхонь для створення комфортних умов пересування.

Вертикальне планування алей і доріжок виконано методом проєктних горизонталей, що дозволяє точно визначити проєктні відмітки, ухили поверхні та обсяги земляних робіт. Проєктні горизонталі нанесені з урахуванням масштабу креслення та характеру рельєфу території, що забезпечує наочність і точність проєктного рішення.

У місцях можливого скупчення поверхневих вод передбачені заходи щодо їх організованого відведення: водоприймальні лотки, локальні пониження рельєфу та спрямування стоку до системи дощової каналізації. Це дозволяє забезпечити належний санітарно-гігієнічний стан території та підвищити довговічність дорожнього покриття.

Відповідно до норм [17] вертикальне планування території виконано методом проєктних горизонталей. При прийнятому масштабі креслення М 1:200 та ухилах поверхні до 40 ‰ проєктні горизонталі нанесені через 0,2 м, що забезпечує достатню точність відображення рельєфу та зручність виконання проєктних розрахунків.

Розроблення схеми вертикального планування розпочинається з опрацювання основних напрямків руху та транспортно-пішохідних зв’язків, зокрема вулиць і проїздів 1–2, 2–3, 1–4. Саме ці елементи формують основу планувальної структури території та визначають подальшу організацію поверхневого водовідведення і висотного положення інших елементів благоустрою.

Розташування проєктних горизонталей на пішохідних доріжках визначається шляхом побудови вихідної горизонталі з подальшим повторенням її конфігурації через однакові проміжки. Величина цих проміжків залежить від прийнятого перерізу рельєфу та величини поздовжнього ухилу. Відстані між горизонталями залишаються постійними доти, доки не змінюється ухил поверхні. Такий підхід дозволяє забезпечити плавність рельєфу та створити комфортні умови для пересування пішоходів.

Вертикальне планування пішохідних доріжок виконується з урахуванням нормативних значень поздовжніх і поперечних ухилів, а також вимог щодо мінімізації обсягів земляних робіт. Пішохідні доріжки на території гуртожитку запроєктовані з покриттям із бетонної тротуарної плитки, тому поперечний ухил прийнято 20 ‰ для забезпечення ефективного відведення атмосферних опадів. Поперечний профіль доріжок

передбачено односхилим, що сприяє організованому стоку води та підвищує довговічність покриття.

На ділянках проїздів і доріг із постійними поздовжніми ухилами проєктні горизонталі в плані розміщуються паралельно одна одній та на однакових відстанях. У випадках, коли поздовжній ухил змінюється, горизонталі набувають криволінійного характеру, стають непаралельними та розташовуються на різних відстанях одна від одної. Для спрощення побудови таких ділянок криві умовно поділяють на окремі відрізки, кожен із яких замінюється прямою лінією. Чим більшою є кількість таких відрізків, тим точніше ламана лінія відтворює фактичну криву рельєфу.

Застосування методу проєктних горизонталей дозволяє не лише відобразити майбутню поверхню території, а й визначити проєктні та робочі відмітки, обсяги зрізання і підсипання ґрунту, забезпечити оптимальне водовідведення та раціональну організацію території гуртожитку [19].

Розглянемо послідовність побудови проєктних горизонталей для дороги 1–3. На основі визначених графічним методом існуючих (чорних) відміток точок 1 і 3 встановлюються проєктні (червоні) відмітки. Для забезпечення необхідного поверхневого водовідведення та організації проєктного рельєфу отримані відмітки були скориговані шляхом зниження на 0,2 м. Аналогічно визначаються проєктні відмітки проміжних точок траси дороги.

Поперечний ухил проїзду прийнято 20‰, що відповідає нормативним вимогам [17] та забезпечує ефективне відведення атмосферних опадів з поверхні покриття. При виконанні вертикального планування крок проєктних горизонталей прийнято 0,2 м, що дозволяє достатньо точно відобразити характер проєктованої поверхні та забезпечити наочність креслення.

Для організації меж проїзної частини та запобігання руйнуванню дорожнього покриття передбачено встановлення бортового каменю

висотою 0,15 м. Бордюрний камінь також виконує функцію спрямування поверхневого стоку до водоприймальних елементів і сприяє впорядкуванню території [20].

Побудова проєктних горизонталей здійснюється шляхом визначення точок однакових відміток і подальшого їх плавного з'єднання. На ділянках із постійним поздовжнім ухилом горизонталі розташовуються паралельно одна одній через однакові інтервали. Це дозволяє забезпечити плавність рельєфу, комфортний рух транспорту та пішоходів, а також мінімізувати обсяги зрізання і підсипання ґрунту.

У результаті виконаного вертикального планування формується раціональна організація поверхні дороги, забезпечується надійне водовідведення та створюються безпечні умови експлуатації території.

На рис. 3.1 наведена графічна послідовність побудови проєктних горизонталей.

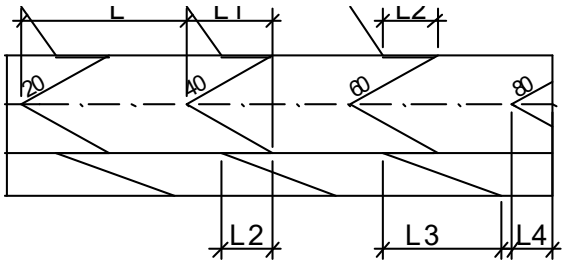


Рисунок 3.1 – Послідовність побудови проєктних горизонталей

Знаходжу подовжній ухил дороги:

$$i = \frac{h}{l} = \frac{H1 - H3}{l}; \tag{3.1}$$

$$i = \frac{34{,}85 - 33{,}75}{114{,}6} = 0{,}010,$$

знайдений ухил відповідає вимогам, що пред'являються до доріг з жорстким покриттям.

Знаходжу крок горизонталей:

$$L = \frac{h}{i}; \qquad (3.2)$$

$L = \frac{0.2}{0,010} = 20,0м$.

Знаходжу заставляння проєктної горизонталі у лотка:

$$L_1 = \frac{i_{non} \times d}{2 \times i}; \qquad (3.3)$$

де d=12 м – ширина дороги.

$L = \frac{0.2}{0,010} = 20,0м$

Знаходжу вихід горизонталі на бордюр:

$$L_2 = \frac{h_{борд}}{i}; \qquad (3.4)$$

$L_2 = \frac{0,15}{0,010} = 15м$

Знаходжу положення горизонталі на газоні і тротуарі:

$$L_3 = \frac{d_2 \times i_2}{i}; \qquad (3.5)$$

де $d_2 = 8м$ загальна ширина газону і тротуару ‰ – ухил газону і тротуару, що приймається.

$L_3 = \frac{8 \times 0,030}{0,010} = 24м$

Визначаю положення першої проєктної горизонталі на градуйованій ділянці дороги. З урахуванням напрямку проєктного ухилу встановлено, що першою цілою горизонталлю буде відмітка 34,80 м. Її положення визначається графічним методом шляхом інтерполяції між сусідніми проєктними відмітками вздовж лінії ухилу.

Після визначення місця проходження першої горизонталі виконують побудову наступних проєктних горизонталей через прийнятий крок рельєфу. У даному випадку горизонталі наносяться через 0,2 м, що забезпечує точне відображення проєктованої поверхні та дозволяє контролювати ухили дорожнього покриття.

Отримане розташування горизонталей дає можливість наочно визначити характер поверхні дороги, напрямки поверхневого стоку води та забезпечити плавний перехід між окремими ділянками рельєфу. Правильне розташування проєктних горизонталей також сприяє раціональному виконанню земляних робіт і забезпечує комфортні умови експлуатації проїзду.

Тоді, $L_4 = \frac{34{,}85 - 34{,}80}{0.010} = 5м$.

Слід зазначити, що проєктні горизонталі дороги 1–3 є базовими та виконують роль напрямних для побудови горизонталей прилеглих доріг і пішохідних шляхів, які примикають або перетинаються з даною дорогою. Це забезпечує узгодженість вертикального планування всієї території, плавний перехід між окремими елементами благоустрою та безперервність поверхневого водовідведення.

Розглянемо побудову проєктних горизонталей для дороги 3–5. Спочатку графічним методом визначається існуюча (чорна) відмітка точки 5 на основі даних геодезичної підоснови. Оскільки в місцях перетину та примикання доріг необхідно забезпечити належний стік атмосферних вод, проєктну відмітку точки 5 було знижено на 0,02 м відносно існуючої, $H5 = 34{,}87м$. Це дозволяє уникнути застою води на перехрестях та забезпечити організоване водовідведення з проїзної частини.

Поперечний ухил дороги прийнято 20 ‰, що відповідає нормативним вимогам для доріг із твердим покриттям та забезпечує ефективне відведення поверхневих вод до лотків або озеленених ділянок [17]. Поперечний профіль дороги запроєктовано односхилим, що спрощує організацію стоку та сприяє підвищенню довговічності дорожнього покриття.

Після визначення проєктних відміток виконується побудова горизонталей уздовж дороги 3–5. Відстань між горизонталями визначається залежно від величини поздовжнього ухилу, прийнятого кроку горизонталей та довжини ділянки дороги. На ділянках із постійним ухилом горизонталі розташовуються паралельно одна одній через рівні інтервали, що дозволяє забезпечити плавність рельєфу та зручність експлуатації проїзду.

У результаті виконаного вертикального планування формується цілісна система висотної організації території, яка забезпечує комфортний рух транспорту і пішоходів, ефективне водовідведення та мінімізацію обсягів земляних робіт.

Довжина дорогі $l = 94{,}8 м$.

Знаходжу подовжній ухил дороги:

$$i = \frac{H_5 - H_3}{l}; \tag{3.6}$$

$$i = \frac{34{,}87 - 33{,}75}{94{,}8} = 0{,}011.$$

Знаходжу крок горизонталей за формулою (3.2):

$$L = \frac{0{,}2}{0{,}011} = 18{,}18 м.$$

Знаходжу заставляння проєктної горизонталі у лотка за формулою (3.3):

$$L_1 = \frac{0{,}02 \times 9}{2 \times 0{,}011} = 8{,}18м.,$$

де d=9 – ширина дороги.

Знаходжу вихід горизонталі на бордюр за формулою (3.4):

$$L_2 = \frac{h_{борд}}{i} = \frac{0{,}15}{0{,}011} = 13{,}6м,$$

Побудова проєктних горизонталей для дороги 2–4.

Розглянемо побудову проєктних горизонталей для дороги 2–4. Спочатку графічним методом визначається існуюча (чорна) відмітка точки 4 на основі геодезичної підоснови. З метою забезпечення належного поверхневого водовідведення в зоні перехрестя проєктну відмітку точки було знижено на 0,02 м відносно існуючої. У результаті отримується проєктна (червона) відмітка точки, яка використовується для подальшої побудови проєктних горизонталей.

Поперечний ухил дороги прийнято 20 ‰, що відповідає нормативним вимогам та забезпечує ефективне відведення атмосферних вод із поверхні дорожнього покриття [17]. Довжина дороги враховується при визначенні поздовжнього ухилу та розташуванні проєктних горизонталей уздовж траси.

Після визначення проєктних відміток виконується нанесення горизонталей через прийнятий крок рельєфу, що дозволяє відобразити проєктовану поверхню дороги, забезпечити плавність рельєфу та мінімізувати обсяги земляних робіт. Знайдемо чорну відмітку для крапки 4 графічним методом. Оскільки на перехрестях необхідно знижувати чорні відмітки, знизимо відмітку на – 0,02м, точки 5, таким чином $H4 = 34{,}56м$. Поперечний ухил для дороги приймаємо 0,020. Довжина дорогі $l = 64м$.

Знаходжу подовжній ухил дороги:

$$i = \frac{H_4 - H_2}{l}; \qquad (3.7)$$

$$i = \frac{34,56 - 33,86}{64} = 0,011 .$$

Знаходжу крок горизонталей за формулою (3.2):

$$L = \frac{0,2}{0,011} = 18,18 м.$$

Знаходжу заставляння проєктної горизонталі у лотка за формулою (3.3):

$$L_1 = \frac{0,02 \times 6}{2 \times 0,011} = 5,5 м ,$$

де d=6м – ширина дороги.

Знаходжу вихід горизонталі на бордюр за формулою (3.4):

$$L_2 = \frac{0,15}{0,011} = 13,6 м ,$$

3.4 Висотна прив'язка будівлі гуртожитку

Приймаю ширину вимощення навколо будівлі 1,5 м. Поздовжній ухил вимощення становить 0,075, що забезпечує ефективний відвід поверхневих вод від фундаментів будівлі та запобігає їх підмиванню.

Графічним методом визначено планові відмітки кутів будівлі, які становлять: $H_А$=53,22; $H_Б$=53,07; $H_В$=53,07; $H_Г$=53,26; $H_Д$=54,09; $H_Е$=54,26; $H_Ж$=53,88.

На основі отриманих значень визначаємо найбільшу та найменшу відмітки: максимальна відмітка: $H_Е$=54,26; мінімальна відмітка: $H_Б$=53,07;

Різниця між крайніми значеннями становить: $\Delta H = 54,26 - 53,07 = 1,19$ м. Перепад відміток, що допускається, по торцю і по фасаду будівлі 1,2м, отже влаштування укосу не потрібно.

3.5 Вертикальне планування територій із зеленими насадженнями

Вертикальне планування територій із зеленими насадженнями виконано з урахуванням основних вимог до організації поверхневого стоку, мінімізації обсягів земляних робіт, а також створення сприятливих умов для росту та розвитку рослинності [19].

Проєктні відмітки та ухили території прийнято такими, що забезпечують природний відвід дощових і талих вод у напрямку до водоприймачів або системи дощової каналізації, без утворення застійних зон та перезволоження ґрунтів. Особлива увага приділена забезпеченню рівномірного розподілу поверхневого стоку з урахуванням рельєфу ділянки та розташування зелених зон, доріжок і майданчиків.

Планувальні рішення максимально наближені до існуючого рельєфу, що дозволило зменшити обсяги виїмки та насипу ґрунту, а також знизити витрати на виконання земляних робіт. У місцях формування газонів, квітників та деревно-чагарникових насаджень передбачено створення родючого рослинного шару необхідної товщини з урахуванням агротехнічних вимог.

Ухили поверхні прийнято в межах нормативних значень, що забезпечує як ефективне водовідведення, так і запобігання ерозійним процесам. Водночас передбачено плавні перепади висот без різких рельєфних змін, що сприяє комфортному пересуванню пішоходів та зручному обслуговуванню території.

Окремо враховано взаємозв’язок озеленених територій із пішохідними доріжками та майданчиками: вертикальне планування виконано таким чином, щоб забезпечити безбар’єрність руху, логічну організацію простору та гармонійне включення зелених насаджень у загальну структуру благоустрою.

3.6 Система інженерних комунікацій

Система інженерних комунікацій є одним із ключових елементів, що забезпечують повноцінне функціонування та життєдіяльність забудови гуртожитку. На території проєктованого об’єкта передбачено використання як підземних, так і наземних інженерних мереж, що взаємодіють між собою та утворюють єдиний комплекс інженерного забезпечення.

До підземних інженерних мереж належать трубопроводи систем водопостачання, каналізації та теплопостачання, а також кабельні мережі електропостачання високої та низької напруги і відповідні колекторні системи. Вони є основною складовою інженерної інфраструктури території, оскільки забезпечують надійність, безпеку експлуатації та мінімальний вплив на архітектурно-планувальне середовище.

Надземні інженерні мережі – електроосвітлення, лінії зв’язку та інші повітряні комунікації застосовуються обмежено, оскільки можуть погіршувати естетичне сприйняття території, ускладнювати благоустрій, а також створювати потенційні ризики травматизму у випадку пошкодження або обриву проводів.

Джерелом водопостачання прийнято міську водопровідну мережу. На території передбачено єдину об’єднану систему водопостачання, яка включає господарсько-питне, протипожежне та поливальне водопостачання. Таке об’єднання дозволяє забезпечити раціональне використання водних ресурсів і підвищити надійність роботи мережі.

Система водопровідних мереж запроєктована за тупиковою схемою, що є економічно доцільною для даного типу забудови. Діаметр трубопроводів визначається розрахунком відповідно до витрат води, проте приймається не менше 100 мм для забезпечення нормативної пропускної здатності та пожежних вимог [21].

Прокладання водопровідних мереж виконується з дотриманням нормативного поздовжнього ухилу не менше 0,001, що забезпечує можливість спорожнення системи, запобігає застійним явищам і підвищує надійність експлуатації інженерних комунікацій у цілому.

На інженерних мережах для забезпечення їх надійної експлуатації, можливості обслуговування та виконання ремонтних робіт передбачено влаштування оглядових колодязів. Вони розміщуються у характерних та найбільш відповідальних точках траси: у місцях зміни напрямку трубопроводів, зміни діаметра або ухилу, а також у вузлах приєднання бічних відгалужень. Таке розташування забезпечує доступ до мережі та підвищує її експлуатаційну надійність.

Сучасне інженерне облаштування територій передбачає наявність розвиненої системи каналізації, що забезпечує своєчасне та безпечне відведення стічних вод за межі забудови. На проєктованій території прийнято систему каналізації для відведення господарсько-побутових та дощових (зливових) стоків. Каналізаційні мережі запроєктовані безнапірного типу, що відповідає умовам самопливного руху стічних вод. Діаметри трубопроводів визначаються на основі гідравлічних розрахунків з урахуванням розрахункових витрат [14].

Мінімальна глибина закладання лотка каналізаційних трубопроводів прийнята на 0,5 м нижче глибини промерзання ґрунту, що забезпечує їх безперебійну роботу в зимовий період та запобігає промерзанню системи.

Теплопостачання об’єкта передбачається від міської теплової мережі, що гарантує стабільне забезпечення будівлі тепловою енергією та відповідає вимогам енергоефективності й надійності експлуатації.

Електропостачання виконується через підземні кабельні лінії, що забезпечує їх захищеність від механічних пошкоджень і покращує архітектурно-містобудівні характеристики території. Кабельні траси розміщуються у смузі між «червоною лінією» та лінією забудови, що відповідає вимогам [15] та забезпечує зручність експлуатації.

Прокладання силових кабелів здійснюється підземним способом у загальних траншеях із використанням броньованих кабелів, що підвищує їхню довговічність і безпеку експлуатації.

Взаємне розміщення підземних інженерних мереж та зелених насаджень прийнято відповідно [19].

Мінімально допустимі відстані між комунікаціями та насадженнями наведені в таблиці 3.1, що забезпечує безпечну експлуатацію мереж та збереження кореневих систем зелених насаджень.

Таблиця 3.1 – Мінімально допустимі відстані між комунікаціями та насадженнями

Споруда	Мінімальна відстань до стовбурів, м	
	дерев	чагарників
Зовнішні стіни будівель	5,0	1,5
Прогулочні алеї і доріжки	1,0	0,5
Підземні мережі і комунікації		
– теплопровід; – водопровід, каналізація, водсток; – електрокабель	2,0 1,5 2,0	2,0 – 0,5

3.7 Освітлення території гуртожитку

На проєктованій території гуртожитку передбачено влаштування системи постійного штучного освітлення, яка забезпечує безпечне, комфортне та функціональне використання простору у вечірній і нічний час.

Система зовнішнього освітлення включає такі основні види освітлювальних установок:

– вуличне освітлення, яке забезпечує необхідний рівень видимості для безпечного пересування мешканців та відвідувачів території;

– архітектурно-художнє освітлення, призначене для підсвічування елементів благоустрою та ландшафтного дизайну, зокрема малих архітектурних форм, декоративних водних об’єктів, деревно-чагарникових насаджень і квітників, що підвищує естетичну виразність простору у темний час доби.

Пішохідні доріжки та прогулянкові алеї обладнуються стаціонарною системою зовнішнього освітлення. З урахуванням функціонального призначення території прийнято нормативні показники освітленості: горизонтальна освітленість покриттів становить 0,4 лк, а середня яскравість покриття – близько 8 кд/м², що відповідає вимогам безпеки руху пішоходів.

Як джерела світла для вуличного освітлення прийнято натрієві лампи високого тиску, які характеризуються високою енергоефективністю, довговічністю та термін служби 10–20 тисяч годин та світловіддачею на рівні 100–120 лм/Вт. Спектральні характеристики таких ламп – золотисто-біле світло є сприятливими як для сприйняття людиною, так і для зелених насаджень, не порушуючи їх природного розвитку у вечірній час.

Світильники встановлюються на залізобетонних опорах, що забезпечують їх надійну фіксацію та довговічність експлуатації. Опори розміщуються у смугах зелених насаджень, які прилягають до тротуарів, на відстані 0,6 м від краю проїжджої частини, що дозволяє раціонально організувати простір та зменшити ризики механічних пошкоджень.

Крок встановлення світильників на пішохідних доріжках прийнято 8 м, що забезпечує рівномірний розподіл світлового потоку та комфортні умови пересування по всій території гуртожитку [18].

Садові світильники є невід’ємним елементом благоустрою території та важливою складовою її архітектурно-ландшафтного вирішення. Окрім основної функції забезпечення необхідного рівня освітленості у вечірній та

нічний час, вони також виконують естетичну роль, сприяючи формуванню гармонійного та комфортного середовища, яке органічно поєднується з навколишнім ландшафтом.

У нічний час пішохідні алеї, доріжки та тротуари освітлюються світильниками торшерного типу, які забезпечують рівномірний розподіл світлового потоку та комфортні умови пересування. Вони розміщуються вздовж фасадів будівель, по периметру квітників, газонів і основних пішохідних маршрутів, що дозволяє підкреслити структуру простору та забезпечити його функціональне зонування.

Окрім утилітарної функції, такі світильники виконують також декоративну роль, слугуючи засобом акцентного підсвічування зелених насаджень, водних елементів та малих архітектурних форм. Завдяки цьому у вечірній час створюється виразне світлове середовище, яке підкреслює композиційні особливості благоустрою території.

У денний час світильники сприймаються як елементи малих архітектурних форм, що доповнюють загальне естетичне рішення простору та підвищують його декоративну привабливість. Таким чином, вони виконують подвійну функцію – інженерну та художню.

Освітлення основних пішохідних алей виконується за допомогою вуличних ліхтарів, розташованих уздовж маршрутів руху, що забезпечує безпечне та комфортне пересування мешканців території у темний час доби, а також формує цілісну систему зовнішнього освітлення.

3.8 Архітектурно-просторова структура території

Основною метою благоустрою та впорядкування території є формування сприятливого середовища для проживання, яке забезпечує оптимальні психоемоційні, санітарно-гігієнічні та мікрокліматичні умови

для мешканців гуртожитку. Просторове організування території спрямоване на створення комфортного, функціонально доцільного та естетично виразного середовища [20].

При формуванні об’ємно-просторової композиції прийнято принципи класичного ландшафтного планування, що характеризуються впорядкованістю, гармонійністю та підпорядкуванням природного середовища архітектурним елементам. З огляду на відносно рівнинний характер ділянки, основні вертикальні та просторові акценти створюються за рахунок деревно-чагарникової рослинності, яка формує композиційні домінанти та структурує простір.

Об’ємно-просторова різноманітність території досягається шляхом поєднання різних за формою, висотою та щільністю груп дерев і чагарників, а також їх чергування з відкритими газонними просторами. Це дозволяє сформувати ритмічну організацію середовища та уникнути монотонності сприйняття.

Рельєфні особливості території використовуються для підкреслення просторової виразності: навіть незначні ухили акцентуються трасуванням пішохідних доріжок, що дозволяє підсилити динаміку простору та забезпечити його зручне функціональне використання.

Важливим фактором формування ландшафтної композиції є колористичне вирішення середовища, оскільки характер освітлення суттєво впливає на сприйняття кольору – одного з ключових елементів пейзажу. У ландшафтному проєктуванні застосовується поєднання теплих і холодних відтінків, світлих і темних, насичених і стриманих тонів, які враховують просторове розташування елементів та їх взаємодію між собою [20].

Гармонійне поєднання кольорів відіграє важливу роль у формуванні об’ємно-просторової композиції, сприяє розкриттю художнього задуму території. При цьому враховуються природно-кліматичні умови, характер природного освітлення, сезонна зміна декоративних властивостей

рослинності, а також колористика навколишньої забудови та місцевих будівельних матеріалів.

Слід враховувати, що світло-колірні характеристики природного середовища є динамічними та змінюються протягом доби й у різні пори року, тоді як архітектурні об’єкти залишаються відносно сталими. У зв’язку з цим проєктне рішення передбачає врахування сезонної та добової мінливості ландшафту з метою забезпечення його цілісного та гармонійного сприйняття в різних умовах освітлення.

3.9 Особливості планувального рішення та склад покриття майданчиків

Майданчики на території гуртожитку є важливими функціональними елементами благоустрою, що забезпечують різні види активності, відпочинку та соціальної взаємодії мешканців. Їх планувальна організація виконується з урахуванням функціонального призначення, санітарно-гігієнічних вимог, природних умов та загальної архітектурно-ландшафтної композиції території [20].

Проєктування прилеглої території обов’язково включає розроблення раціональної дорожньо-стежкової мережі, а також розміщення майданчиків різного функціонального призначення відповідно до загальної композиційної схеми благоустрою.

Площа, зайнята дорожньо-пішохідною інфраструктурою та майданчиками, як правило, не повинна перевищувати 5–20 % від загальної площі об’єкта. Така пропорція зумовлена не лише функціональними вимогами, а й особливостями психологічного сприйняття простору: надмірна щільність твердих покриттів може створювати відчуття

перевантаженості та знижувати комфорт перебування людини в середовищі.

Важливе значення при проєктуванні має конфігурація та протяжність дорожно-стежкової мережі, а також габаритні параметри доріжок і майданчиків. Вони повинні забезпечувати зручність пересування, логічні зв’язки між функціональними зонами та відповідати інтенсивності пішохідного руху.

Не менш важливими є конструктивні характеристики покриттів, зокрема їх міцність, довговічність, зносостійкість та безпечність експлуатації. Значну роль також відіграє декоративність матеріалів покриття, оскільки вони суттєво впливають на загальне естетичне сприйняття ландшафту та сприяють гармонійному поєднанню з озелененням і архітектурними елементами території.

За функціональним призначенням виділяються такі основні типи майданчиків:

1. Майданчики для відпочинку. Вони розміщуються у найбільш тихих і затишних зонах прилеглої території гуртожитку, подалі від інтенсивних потоків руху. Такі майданчики обладнуються садовими лавами, столами та елементами малої архітектури. Для створення комфортного та естетично привабливого середовища поруч передбачаються декоративні елементи – квітники, групи декоративних чагарників, перголи та інші ландшафтні акценти. Це сприяє формуванню сприятливих умов для короткочасного та тривалого відпочинку мешканців.

2. Спортивні майданчики. Це спеціалізовані території для занять фізичною культурою та різними видами спорту. Їх форма, розміри, розмітка та тип покриття визначаються відповідно до функціонального призначення [18]. У проєкті передбачено використання нежорстких покриттів із водопроникних матеріалів, зокрема гранулометричних

сумішей на основі гравію, піску та глинистих компонентів, що забезпечує достатні експлуатаційні характеристики та водовідведення.

Планування спортивних майданчиків виконано з урахуванням їх орієнтації за напрямком північ–південь, що дозволяє зменшити негативний вплив сонячного засліплення та створити більш комфортні умови для занять спортом. При розміщенні також враховано інсоляційний режим, переважаючі напрямки вітрів та особливості рельєфу території.

По периметру спортивних майданчиків висаджуються дерева, такі як клен гостролистий та липа, які формують щільний зелений бар'єр. Їх крони забезпечують необхідну аерацію простору, одночасно частково екрануючи територію від зовнішнього впливу.

Для зниження рівня шумового навантаження спортивні майданчики додатково ізолюються щільними захисними зеленими смугами шириною близько 5 м, сформованими з високорослих дерев і чагарників, що підвищує комфорт проживання на прилеглих територіях.

3. Дитячі майданчики. Дитячі ігрові майданчики призначені для активного відпочинку дітей на відкритому повітрі та є важливою складовою соціальної інфраструктури гуртожитку. Їх планування здійснюється з особливою увагою до вимог безпеки, що включає виключення гострих кутів, небезпечних конструктивних елементів, вузьких щілин та використання екологічно безпечних матеріалів.

Розміщення дитячих майданчиків передбачено на добре інсолюваних ділянках, захищених від панівних вітрів та надмірного шумового впливу. Майданчики оснащуються спеціальним ігровим обладнанням, зокрема гойдалками, шведськими стінками, пісочницями, гірками та іншими елементами, що сприяють фізичному розвитку та активному дозвіллю дітей.

Покриття майданчиків підбирається залежно від їх функціонального призначення. Для відпочинкових зон застосовуються тверді або комбіновані покриття з декоративною плиткою або природними

матеріалами, для спортивних – водопроникні амортизаційні суміші, а для дитячих – м’які та травмобезпечні покриття, що знижують ризик травмування під час активних ігор.

3.10 Опис малих архітектурних форм

Малі архітектурні форми є невід’ємною складовою ландшафтного середовища гуртожитку, що одночасно виконують як функціональну, так і декоративну роль. Вони доповнюють архітектурно-просторову композицію території, підкреслюють її стильове рішення та забезпечують комфортне перебування мешканців на відкритому повітрі. До малих архітектурних форм належать: садові меблі, декоративні скульптури, світильники, перголи, опори для витких рослин та інші елементи благоустрою.

Матеріали для виготовлення малих архітектурних форм можуть бути різноманітними: природний камінь, дерево, метал, пластик, кераміка та їх комбінації. Вибір матеріалу визначається як експлуатаційними вимогами, так і естетичними характеристиками. Важливою умовою є відповідність зовнішнього виду малих архітектурних форм загальному стилістичному рішенню благоустроєної території, що забезпечує її цілісне та гармонійне сприйняття.

Садові меблі для зон тихого відпочинку повинні бути надійними, ергономічними та мати просту, але естетично виразну форму. Для місць тривалого перебування рекомендується використовувати лави зі спинками та підлокітниками, що підвищує комфорт користування.

Колористичне вирішення садових меблів також має важливе значення. У затінених ділянках доцільно застосовувати більш яскраві та контрастні кольори, які підкреслюють елементи середовища та створюють

візуальні акценти. Натомість на відкритих сонячних ділянках більш доречними є стримані, природні відтінки, що гармонійно поєднуються з озелененням і не перевантажують композицію простору.

3.11 Особливості озеленення територій

Прийоми озеленення фізкультурних та спортивних майданчиків, розташованих на території гуртожитку, визначаються як функціональними вимогами до їх експлуатації, так і необхідністю створення комфортного та безпечного середовища для занять спортом.

По периметру спортивних майданчиків передбачається висадка деревних порід із високою та щільною кроною, які формують піднятий полог листя з просвітом між кроною та поверхнею землі. Така структура насаджень забезпечує необхідну вентиляцію території, не перешкоджає циркуляції повітря та водночас створює легке затінення, що підвищує комфортність використання майданчиків у теплий період року.

З боку панівних вітрів додатково передбачаються захисні смуги з чагарникових насаджень із щільною кроною, таких як бузок або глід. Вони виконують функцію вітрозахисту, знижують швидкість повітряних потоків та частково зменшують вплив пилу й шуму з навколишнього середовища.

Підбір рослинності для зонування спортивних майданчиків здійснюється з урахуванням їх фітонцидних властивостей, стійкості до міських умов та здатності не перешкоджати природній аерації території. Важливо, щоб насадження не створювали надмірного затінення або загущення простору, яке могло б негативно впливати на експлуатаційні характеристики спортивних об’єктів.

У межах території гуртожитку зони тихого відпочинку формуються переважно в умовах розріджених деревних насаджень, що забезпечує

поєднання відкритих і затінених просторів. Таке планувальне рішення створює сприятливий мікроклімат, дозволяє уникнути надмірної щільності зелених масивів і забезпечує комфортні умови для короткочасного та тривалого відпочинку мешканців.

Залежно від ступеня затінення ділянки кронами дерев застосовуються різні прийоми доповнення деревно-чагарникових композицій. Це дозволяє сформувати більш виразну просторову структуру, підкреслити глибину перспективи та надати ландшафту завершеного художнього вигляду. Поєднання групових і поодиноких насаджень забезпечує ритмічність та гармонійність композиції.

Важливу роль у формуванні композиційного центру відіграють солітери, що окремо розміщені декоративні дерева, які виступають акцентами планувальної структури. Вони висаджуються поблизу альтанок і місць відпочинку, виконуючи одночасно функцію природного затінення та підкреслення архітектурних елементів малої форми. Таким чином, солітери не лише формують тіньовий комфорт, але й підсилюють естетичну виразність прилеглих споруд.

Як акцентні породи в озелененні території гуртожитку використовуються дуб звичайний та акація біла. Акація біла досягає висоти до 25 м, має розкидисту ажурну крону, що добре пропускає світло. Листя непарноперисте, завдовжки до 35 см, розпускається пізніше порівняно з більшістю інших дерев, що забезпечує цікаву сезонну динаміку озеленення. Цвіте у травні–червні білими запашними квітами, зібраними у пониклі кисті довжиною 10–25 см. Порода є світлолюбною, відзначається високою посухостійкістю та наявністю зимостійких форм, що робить її придатною для умов міського середовища.

Загалом озеленення зон тихого відпочинку спрямоване на створення комфортного, естетично виразного та психологічно сприятливого середовища, яке забезпечує умови для спокійного перебування, релаксації та відновлення мешканців гуртожитку.

Особливості озеленення зон тихого відпочинку. У межах території гуртожитку зони тихого відпочинку формуються переважно в умовах розріджених деревних насаджень, що забезпечує поєднання відкритих і затінених просторів. Таке планувальне рішення створює сприятливий мікроклімат, дозволяє уникнути надмірної щільності зелених масивів і забезпечує комфортні умови для короткочасного та тривалого відпочинку мешканців.

Залежно від ступеня затінення ділянки кронами дерев застосовуються різні прийоми доповнення деревно-чагарникових композицій. Це дозволяє сформувати більш виразну просторову структуру, підкреслити глибину перспективи та надати ландшафту завершеного художнього вигляду. Поєднання групових і поодиноких насаджень забезпечує ритмічність та гармонійність композиції.

Важливу роль у формуванні композиційного центру відіграють солітери – окремо розміщені декоративні дерева, які виступають акцентами планувальної структури. Вони висаджуються поблизу альтанок і місць відпочинку, виконуючи одночасно функцію природного затінення та підкреслення архітектурних елементів малої форми. Таким чином, солітери не лише формують тіньовий комфорт, але й підсилюють естетичну виразність прилеглих споруд.

Як акцентні породи в озелененні території гуртожитку використовуються дуб звичайний та акація біла. Акація біла досягає висоти до 25 м, має розкидисту ажурну крону, що добре пропускає світло. Листя непарноперисте, завдовжки до 35 см, розпускається пізніше порівняно з більшістю інших дерев, що забезпечує цікаву сезонну динаміку озеленення. Цвіте у травні–червні білими запашними квітами, зібраними у пониклі кисті довжиною 10–25 см. Порода є світлолюбною, відзначається високою посухостійкістю та наявністю зимостійких форм, що робить її придатною для умов міського середовища.

ВИСНОВОК

У ході виконання кваліфікаційної роботи було розглянуто та розроблено комплекс рішень щодо організації території гуртожитку з урахуванням вимог сучасного ландшафтного, інженерного та архітектурно-планувального проєктування. Особливу увагу приділено формуванню функціонально-зонованого середовища, яке забезпечує комфортні умови проживання, відпочинку та пересування мешканців.

Виконано обґрунтування вертикального планування території з урахуванням природного рельєфу, умов водовідведення та мінімізації земляних робіт. Запропоновані рішення забезпечують ефективне відведення поверхневих вод і стабільність експлуатації території, включає озеленені зони, пішохідні доріжки та майданчики різного призначення.

Розроблено систему інженерних комунікацій, яка включає водопостачання, каналізацію, теплопостачання та електропостачання. Всі мережі запроєктовано з урахуванням нормативних вимог, умов безпеки та надійності експлуатації, а також раціонального розміщення в межах території.

Окремо опрацьовано питання зовнішнього освітлення, малих архітектурних форм та організації дорожньо-стежкової мережі, що дозволило сформувати цілісне, естетично виразне та функціонально зручне середовище. Озеленення території виконано з урахуванням мікрокліматичних умов, інсоляції, вітрового режиму та декоративних властивостей рослинності, що сприяє підвищенню комфортності середовища та його екологічної якості.

Розроблені мною проєктні рішення забезпечують гармонійне поєднання функціональності та архітектурно-ландшафтної виразності території гуртожитку. Реалізація запропонованих заходів сприятиме створенню комфортного, безпечного та естетично привабливого середовища для проживання та відпочинку мешканців.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування: [Чинний від 2007-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2006. 71 с.

2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с.

3. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України. Зміна № 1. [Чинний від 01.05.2019]. Вид. офіц. Київ: Мінгегіон України, 2019. 110с.

4. 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.

5. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту. Зі Зміною N1 . [Чинний від 2023–11–01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 112 с.

6. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2022. 23 с.

7. ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будівель і споруд від шуму. [Чинний від 2014-06-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2014. 52 с.

8. ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека обєктів будівництва: [Чинний від 2017-07-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. 38 с.

9. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 Настанова з розрахунку інсоляції об`єктів цивільного призначення. Будинкі та споруди. https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=26660

10. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі Зміною № 1. [Чинний від 2018-09-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 49 с.

11. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці

і промислова безпека у будівництві.: Основні положення. [Чинний від 2012-04-01]. Київ: Держстандарт України, 2012. 94.

12. 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.

13. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Мінрегіон України, 2013. 172 с.

14. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 134 с.

15. ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об`єктів цивільного призначення [Чинний від 2010-10-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 169 с.

16. ДСТУ EN 62305-1:2012 Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (EN 62305-1:2011, IDT). Наказ від 28.05.2012 № 640. [Чинний від 2012–28–05]. Чинний (з урахуванням Поправки № 1:2022).

17. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2011. 123 с.

18. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. [Чинний від 2019-01-10]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. 177 с.

19. 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.

20. Проектування міських територій : підручник : [у 2 ч.] / [за ред. І. Е. Линник, О. В. Завального] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. Ч. 2. 544 с.– (Серія

«Міське будівництво та господарство»). https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0051582.pdf

21. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 30.12.2014]. Вид. Міністерство внутрішніх справ (МВС) України, 2014.71с.

22. ДСТУ 3008-2018 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «Укр НДНЦ», 2016. 31с.

23. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.