

**Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова**

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

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

на тему: **Реконструкція парку Авіаторів
в м. Запоріжжі. II варіант**

Виконала: здобувачка 3 курсу, групи МБГ 2023-1у
Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво Спе-
ціальності 192 «Будівництво та цивільна інжене-
рія»
Освітня програма «Міське будівництво та госпо-
дарство»

Яцкова Я.Є.

Керівник: д.т.н., проф. Нижник О.В.

Рецензент: к.т.н., проф. Завальний О.В.

Харків – 2026

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри
проф. Завальний О.В.**

“ 15 ” червня 2026 р.

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

Яцковій Яні Євгенівні

1. Тема роботи «**Реконструкція парку Авіаторів в м. Запоріжжі. II варіант**»
керівник роботи д.т.н., проф. Нижник О.В.,

затверджені наказом № 338-03 від 17.04.2026 р.

2. Строк подання студентом роботи 15 червня 2026 р.

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

4. Склад розрахунково-пояснювальної записки

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

5. Перелік графічного матеріалу

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

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видання завдання 28.05.2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач _____



Яцкова Я.Є.

Керівник роботи _____



Нижник О.В.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. МІСТОБУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	7
1.1 Природні умови	7
1.2 Існуючий стан району реконструкції	7
1.3 Генеральний план	8
1.4 Дендрологічне рішення.....	15
1.5 Малі архітектурні форми.....	18
1.6 Вертикальне планування та водовідведення	19
1.7 Конструкція дорожнього одягу	19
1.8 Інженерні мережі	21
2. АРХИТЕКТУРНА ЧАСТИНА	22
2.1. Архітектурно-будівельне рішення	22
2.2. Конструктивне рішення	23
2.3. Зовнішнє та внутрішнє оздоблення.....	24
3. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРІВ ПІДОШВИ ФУНДАМЕНТІВ	25
3.1 Фундамент колони крайнього ряду	25
3.2 Фундамент колони середнього ряду	30
3.3 Розрахунок тіла фундаменту.....	33
4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	36
4.1 Технологічна карта на влаштування навісного вентиляваного фасаду	36
4.2 Технологія та організація виконання робіт	37
4.3 Роботи з монтажу системи вентиляваних фасадів.....	38
4.4 Транспортування та складування виробів і матеріалів.....	42
4.5 Вимоги до якості та приймання робіт.....	43
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИ СИТУАЦІЯХ	45
5.1 Техніка безпеки	45

5.2	Електрична безпека на будівельному майданчику	46
5.3	Пожежна безпека на будівельному майданчику	47
6.	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	49
6.1	Об'єктний кошторис.....	50
6.2	Зведений кошторисний розрахунок.....	51
6.3	Порівняння варіантів реконструкції парку.....	55
	СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	58

ВСТУП

Досвідчене планування, ландшафтне оформлення й використання декоративних елементів здатні суттєво покращити вигляд будь-якого парку, саду, скверу чи бульвару.

В рамках цієї кваліфікаційної роботи основне завдання полягало в розробці та реалізації ідей, які дозволять максимально задовольнити потреби жителів прилеглих районів, перетворюючи парк у привабливе місце для відпочинку. Зелена зона, осмислена як продовження домашнього простору, потребує належного оформлення й стилізації, порівнянної за старанністю з декором житлових інтер'єрів.

Після реконструкції парку Авіаторів важливо акцентувати увагу на елементах дизайну, які гармоніюватимуть із побажаннями відвідувачів, враховуючи їхні естетичні уподобання та практичні потреби.

Хоча під садівництвом зазвичай розуміють вирощування рослин, спосіб їх розташування може істотно впливати на загальне візуальне сприйняття – позитивно чи негативно. Важливо сформувати індивідуальний стиль території, подібний до унікального життєвого підходу кожного з нас. Дизайн зелених зон має відображати риси особистого смаку та відповідати сучасним вимогам естетики й функціональності.

1. МІСТОБУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Природні умови

Відповідно до карти фізико-географічного районування України, місто Запоріжжя розташоване в кліматичній зоні III В — східний степ. За даними карти містобудівного районування, визначено природно-географічні та інженерно-будівельні умови цієї території.

Клімат у Запоріжжі характеризується як помірно-континентальний із сухим і жарким літом та відносно теплою зимою.

Згідно з нормами ДСТУ «Будівельна кліматологія», середня максимальна температура в липні становить 26,1 °С, а середня мінімальна температура в січні дорівнює -7,3 °С [1].

Річна кількість опадів складає 425 мм, при цьому добовий максимум сягає 55,8 мм [1].

Середньомісячна відносна вологість повітря в січні становить 74 %, у липні — 57 % [1].

Загальна кількість днів із туманами — 34 на рік, а норма випаровуваності з водних поверхонь досягає 750 мм на рік [1].

1.2 Існуючий стан району реконструкції

Парк Авіаторів, який розглядається в цій кваліфікаційній роботі, розташований в Шевченківському районі міста Запоріжжя та обмежений такими вулицями: з півночі — вулицею Червоною, із заходу — вулицею Фелікса Мовчановського, зі сходу — проспектом Моторобудівників і з півдня — вулицею Героїв 65-ї бригади.

Площа парку – 13,9 га. У північній частині парку розміщені Музей техніки та Будинок дитячої творчості. Поряд із музеєм знаходяться адміністративна будівля й автостоянка на 80 місць.

Перед війною було розпочато реконструкцію парку Авіаторів. На центральній алеї, яка проходить через весь парк з півночі на південь побудували світло-музичний фонтан, який є родзинкою цього парку.

Біля музею влаштований дитячий майданчик. Але його обладнання дуже застаріло і знаходиться в незадовільному стані.

На східній стороні знаходиться трансформаторна підстанція. Крім того, через територію парку проходять інженерні мережі: каналізація, тепломережа, водопостачання, газопостачання, електропостачання і слабкоструміві лінії.

Система доріжок представлена головними пішохідними шляхами шириною 4,5 м, другорядними — 3 м, а прогулянковими — 1,5 м.

Майданчики для тихого відпочинку відсутні взагалі.

Існуючих дерев у парку налічується 1272 і 4085 чагарників, серед яких 52 дерева є хворими або частково сухими й підлягають видаленню. Квітників у парку немає.

Аналізуючи транспортне сполучення й пішохідну доступність, можна дійти висновку, що парк обслуговується міським транспортом доволі добре. Зупинки трамваїв та автобусів розташовані в доступній пішій зоні на проспекті Моторобудівників, а також на вулицях Червоній та Фелікса Мовчановського.

1.3 Генеральний план

У першому варіанті проекту реконструкції парку Авіаторів передбачено оновлення території в ландшафтному стилі.

Планується побудова одноповерхового кафе, господарської будівлі, двох громадських туалетів, двох тимчасових укриттів, встановлення павільйонів для роздрібної торгівлі.

Система пішохідних алей та доріжок також передбачена в ландшафтному стилі — більшість другорядних алей та доріжок матимуть плавні кри-

волінійні обриси.

Другий варіант реконструкції парку орієнтований на регулярний стиль планування, для якого властива абсолютна симетрія, чіткість ліній та правильність форм газонів, рабаток і клумб. Такий стиль відрізняється рядовим розміщенням дерев, акуратно підстриженими формами та декоративними орнаментальними візерунками на клумбах.

Згідно з нормами ДБН [2] для визначення максимальної кількості відвідувачів парку враховуються укрупнені показники щільності користувачів — не більше 70 осіб на гектар для районних парків.

Таким чином, для загальної площі в 13,9 га максимальна кількість одночасних відвідувачів складе: $13,9 \text{ га} \times 70 \text{ осіб/га} = 973 \text{ особи}$.

Потреба у різних спорудах та майданчиках визначається відповідно до нормативних показників, наведених у таблиці 1 [2–5].

Таблиця 1 – Кількість паркових споруд і майданчиків

Вид споруди	Норма площі на одного відвідувача, м ²	Кількість, м ²
1	2	3
Майданчик для масових ігор	3	2829
Майданчик для настільного тенісу на 1 стіл	2,7×1,52	4,104
Альтанка чи майданчик для відпочинку	2	1946
Атракціон малий	10	9730
Атракціон великий	800	778400
Майданчик для школярів	4	3892
Майданчик для дошкільнят	2	1943
Кафе	2,5	2432,5
Торговий кіоск	6	5838

Туалет	1,2	1167,6
Стоянка для автомобілів	25	24325
Стоянка для велосипедів	1	973
Адміністративне приміщення	400	-
Каса	2	1946

Головний вхід у парк розташований на вулиці Червоній, у його північній частині. Також запропоновано два другорядних входи з вулиці Фелікса Мовчановського, один – з проспекту Моторобудівників поруч із зупинкою громадського транспорту, та з вулиці Героїв 65-ї бригади.

На території планується будівництво кількох об'єктів, серед яких двоповерховий молодіжно-розважальний комплекс, літнє кафе, кіоски роздрібної торгівлі, два громадських туалети, три тимчасових укриття.

Літнє кафе з терасою розміщено поблизу головного входу, у північній частині парку. До кафе передбачено зручний заїзд для автомобілів через внутрішній проїзд з вулиці Червоної. Ширина проїзду складає 3,5 м.

Молодіжно-розважальний комплекс запропоновано побудувати у східній зоні, поруч із Будинком дитячої творчості. До комплексу також передбачений під'їзд автотранспорту з проспекту Моторобудівників. Ширина проїзду також складає 3,5 м.

Кіоски роздрібної торгівлі будуть розташовані у східній і південній частині парку.

Для дітей дошкільного та молодшого шкільного віку облаштують ігрові майданчики, які знаходитимуться у центральній частині на відкритих, добре інсоляційованих і провітрюваних ділянках. У дизайні майданчиків врахують можливість їх використання взимку, а також забезпечать високу безпеку ігрового обладнання — пеньків, ліан, пісочниць, гірок, тобоганів та гойдалок. Для зручності маленьких відвідувачів простори ізолюють від інтенсивного руху на алейках та зовнішніх мереж.

Майданчики для тихого відпочинку будуть рівномірно розташовані по території парку з інтервалом у 25 метрів. Вони матимуть компактний формат, а в кінці головної алеї встановлять ротонду.

Біля дитячих зон теж передбачені місця для відпочинку дорослих.

Усі ці майданчики будуть обладнані лавками та урнами. Кількість лавок згідно з нормами ДБН Б.2.2-5:2011 [15] складає близько 3–5 одиниць на 1 гектар. Таким чином:

$$13,9 \times 3 = 42 \text{ лавки.}$$

Встановлення лавок передбачається: на головних алеях через кожні 40–60 м, на прогулянкових доріжках – через кожні 100–150 м. Окрім цього розміри майданчиків тихого відпочинку забезпечують під'їзд до них осіб на кріслах колісних.

При облаштуванні враховуються потреби осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення [6]:

- лавки повинні бути обладнані спинками та поручнями для зручності користування;

- біля лавок повинні бути передбачені місця довжиною 1,8 м для розташування інвалідних візків.

- на спеціалізованих майданчиках для тихого відпочинку мають бути облаштовані вільні зони діаметром 1,5 м для комфортного маневрування крісла колісного [6].

У випадку дитячих та спортивних майданчиків передбачається встановлення від 2 до 4 лавок на кожен майданчик залежно від його площі [15]. У межах парку Авіаторів запроєктовано три дитячі майданчики, один майданчик для настільних ігор, майданчик для настільного тенісу, тому доцільно розмістити по чотири лавки на кожному з них, що становить загалом 24 лавки.

Урни для сміття встановлюють біля кожної лавки, тобто їхня кількість становитиме $42 + 24 = 66$ урн.

Організація всіх зон і об'єктів у парку підпорядковуватиметься декільком правилам: їхнє розташування не повинно порушувати загальну структу-

ру комплексу й перевантажувати територію надмірною забудовою й інфраструктурою.

Поблизу молодіжно-розважального комплексу запроєктовано майданчик для сміттєзбірників відкритого типу. Щоб мінімізувати їхній естетичний вплив, ці ділянки оточать насадженнями чагарників.

У південній частині парку планується облаштувати майданчики для настільного тенісу та інших настільних ігор. Майданчики для настільних ігор забезпечені обладнанням (столи та лави) для зручного знаходження там осіб на кріслах колісних.

У центральній частині розташується зона атракціонів. Тут будуть встановлені такі атракціони: «Колесо огляду», «Американські гірки», «Орбіта», «Салют», «Хома», «Гелікоптер» та «Карусель».

У західній зоні передбачається влаштування майданчика для мінігольфу.

Система пішохідних алей і доріжок організована в регулярному стилі й дозволяє відвідувачам пересуватися найкоротшими маршрутами. Більшість доріжок і алей мають прямолінійний дизайн.

Головні алейі матимуть ширину 6 метрів, прогулянкові алейі — 3 метри, другорядні доріжки — 2,25 метра. Всі розміри кратні стандартній смузі руху шириною 0,75 метра. Ширина алей і доріжок повинна забезпечувати безперешкодний двосторонній рух осіб на кріслах колісних, при цьому мінімальна ширина має бути не менше 1,8 метра.

Парк також можна буде використовувати взимку. Продовжать працювати заклади, такі як кафе (без терас), молодіжно-розважальний комплекс та всі атракціони. Крім того, у Будинку дитячої творчості відкриється пункт прокату зимового спорядження: саней, лиж та іншого обладнання.

Площу автомобільних стоянок розраховують із розрахунку 6–10 машиномісць на кожні 100 одночасних відвідувачів відповідно до ДБН Б.2.2–12:2019 [2].

У нашому випадку це складе: $10 \times 973 \div 100 = 97$ машино-місць.

Площа необхідна для одного машино-місця становить 25 м².

Кількість машино-місць, зарезервованих для осіб з інвалідністю, має бути не меншою за 10 % від загальної кількості місць, тобто не меншу ніж 10 машино-місць.

На території парку в північній частині знаходиться існуюча автостоянка на 80 машино-місць. На ній пропонується розмістити 10 машино-місць для осіб з інвалідністю. Розмір такого парко-місця становить 3,5 м × 5,5 м. Пропонується запроєктувати іще одну стоянку на 18 машино-місць на проспекті Моторобудівників в кармані. На цій стоянці влаштовано 2 парко-місця для осіб з інвалідністю.

На автомобільних стоянках також передбачено паркувальні місця для велосипедів. Кількість паркувальних місць визначається як 1 парко-місце на 10 відвідувачів: $973 \div 100 = 97$ парко-місць. Розмір одного парко-місця для велосипеда складає 2 м × 0,6 м.

На схемі функціонального зонування показано:

- зона культурно-розважальних закладів;
- зона кафе;
- зона відпочинку дітей;
- зона атракціонів;
- зона господарських будівель;
- зона підприємств торгівлі;
- спортивна зона;
- зона автостоянок;
- зона входів в парк;
- зона зелених насаджень;
- тимчасові укриття.

Проєктний баланс після реконструкції території парку наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 - Проектний баланс території

Територія	Варіант 1, га	Варіант 1, % від загальної площі
Всього по генплану	13,9	100
Під будівлями і спорудами	0,79	5,68
Проїзди	0,396	2,85
Алеї, доріжки і майданчики	4,01	28,85
Зелені насадження, всього	8,7	62,62
- у т.ч. під деревами	3,85	44,25
- під чагарниками	2,58	29,65
- під квітниками	0,28	3,22
- під газонами	1,994	22,92

У таблиці 3 наведені техніко-економічні показники до та після реконструкції парку.

Таблиця 3 - Техніко-економічні показники

№	Найменування	Од. вим.	До реконструкції	Після реконструкції Варіант II
1	Площа території	га	13,9	13,9
2	Кількість відвідувачів	осіб	973	973
3	Площа забудови	га	0,495	0,79
4	Площа проїздів та автостоянок	га	0,22	0,396
5	Площа алей, доріжок	га	1,449	2,8
6	Площа майданчиків	га	0,1617	1,21
7	Площа озеленення	га	11,5743	8,7
8	Кількість дерев	шт.	1272	4963
9	Кількість чагарників	шт.	4085	12417
10	Площа газонів	га	5,08	1,994
11	Площа квітників	м2	-	2800
12	Всього витрат	тис. грн.		111567,17

1.4 Дендрологічне рішення

Озеленення скверу гармонійно інтегровано з планувальними рішеннями та вже існуючими зеленими насадженнями, що відкриває нові можливості для благоустрою території.

Загальна система озеленення виконана у регулярному стилі, якому притаманна симетрія, чіткість ліній та структурованість елементів. Особливостями такого стилю є правильне розташування газонів, работок, клумб, рядове висаджування дерев, формування стрижених рослин, а також використання орнаментальних рисунків на квітниках [3–5].

Для озеленення попередньо підібрано деревні та чагарникові породи, які відповідають місцевим кліматичним умовам та вимогам щодо благоустрою території. Основні критерії добору включають довговічність і стійкість насаджень, їх високу декоративність, а також позитивний вплив на навколишнє середовище з метою створення комфортних умов для відпочинку мешканців [3–5].

Композиційні рішення щодо розміщення групових і одиничних насаджень (солітерів) увійшли до проекту, з урахуванням існуючих дерев і архітектурного задуму. У плані їхнє розташування відображено за допомогою умовних позначень.

При плануванні озеленення дотримано нормативів щодо кількості рослин на 1 гектар [2–5]: 300 дерев, 1150 чагарників і 150 м² квітників. Для парку Авіаторів площею 13,9 га це складає:

$$13,9 \times 300 = 4170 \text{ дерев};$$

$$13,9 \times 1150 = 15985 \text{ чагарників};$$

$$13,9 \times 150 = 2085 \text{ м}^2 \text{ квітників}.$$

Для насаджень загального користування передбачено використання певної частки напівдорослих дерев (14-20 років) із грудкою – 10 %, чагарників віком 3-5 років – 5 %, хвойних дерев віком 8 років – 5 % та хвойних чагарників – також 5 % від загальної кількості [2–5].

Відстань між насадженнями і об'єктами дотримується згідно з нормативами [2–5]:

- від стін будівель: дерева – 5 м, чагарники – 2,5 м;
- від країв алей і тротуарів: дерева – 0,7 м, чагарники – 0,5 м;
- від комунікацій: дерева – від мереж газопроводу та каналізації – 1,5 м, від силових кабелів і кабелів зв'язку – 2 м; чагарники – відповідно 1 м.

Квіткове оформлення включає клумби та рабатки зі складними орнаментальними візерунками, створеними за допомогою однорічних квітучих і килимових рослин. Крім того, передбачено створення модульних квітників із

використанням декоративних матеріалів (плитка, галька) у поєднанні з живими рослинами.

Підбір деревних і чагарникових видів здійснювався відповідно до таких принципів: застосування простих і водночас надійних підходів до озеленення, довговічність рослин у місцевих умовах і їхній позитивний вплив на навколишнє середовище з акцентом на комфорт мешканців.

Детальна специфікація зелених насаджень та додаткова інформація наведені у кресленні та таблиці 4.

Таблиця 4 - Специфікація зелених насаджень

№	Найменування	Вік	Од. вим.	Кільк.	Прим.
Існуючі дерева					
1	Береза пушиста	30 – 40	шт.	28	
2	Липа серцелиста	30 – 40	шт.	165	
3	Клен сріблястий	30 – 40	шт.	284	
4	В'яз перистолистий	30 – 40	шт.	323	
5	Акація біла	30 – 40	шт.	214	
6	Тополя біла	30 – 40	шт.	80	
7	Каштан кінський	30 – 40	шт.	177	
8	Клен ясенелистий	30 – 40	шт.	163	
9	Ялинка звичайна	30 – 40	шт.	45	
10	Туя західна	30 – 40	шт.	36	
11	Дуб черешчатий	30 – 40	шт.	16	
Проектні посадки					
12	Липа широколиста	3 – 5	шт.	840	саджанці
13	Береза повисла бородавчата	3 – 5	шт.	435	саджанці

14	Верба білая ф. плакуча	3 – 5	шт.	326	саджанці
15	Клен гостролистий	3 – 5	шт.	563	саджанці
16	Клен гостростролистий ф. Шведлера	3 – 5	шт.	155	саджанці
17	Горобина звичайна	3 – 5	шт.	340	саджанці
18	Ялинка колюча ф. срібляста	10 – 15	шт.	340	3 грудкою 0.8x0.8x0.8
19	Калина гордовина ф. золотисто-жовтолиста	1 – 2	шт.	1770	саджанці
20	Магонія падуболиста	3 – 5	шт.	2440	саджанці
21	Бузок в сортах	2 – 3	шт.	3908	саджанці
22	Самшит вічнозелений	3 – 5	шт.	2416	саджанці
23	Барбарис звичайний	2 – 3	шт.	2135	саджанці
24	Квітник із однорічників	1	шт.	1270	розсада
25	Квітник із багаторічників	1-2	шт.	1530	розсада

1.5 Малі архітектурні форми

Передбачено розміщення малих архітектурних форм на території парку. До таких форм належать лавки, урни, квіткові контейнери, альтанки, ротонди, питні фонтанчики та декоративні ліхтарі.

Лавки та урни для сміття встановлено у всіх зонах спокійного відпочинку для дорослих.

Квіткові контейнери розташовуються біля алей та на перехрестях між ними. Питні фонтанчики встановлюються неподалік входу на дитячі майданчики.

Декоративні ліхтарі розміщують вздовж центральних алей у шаховому порядку з інтервалом у 25 метрів.

Наприкінці головної алеї парку передбачене місце для ротонди.

1.6 Вертикальне планування та водовідведення

Рельєф на території парку Авіаторів характеризується відсутністю значних перепадів висот і крутих ухилів, що дає змогу максимально зменшити обсяги робіт із вертикального планування. Рельєф території усталений, тут зростають дерева, вік яких становить до 40 років. Багато з них не підлягають вирубці, а зберігаються. Тому великих змін рельєфу під час реконструкції не передбачено. Невелика зміна території відбувається тільки локально, в тих місцях, де здійснюється нове будівництво.

Схема вертикального планування виконана на основі проєктних (червоних) відміток. Особливу увагу приділено організації відведення поверхневих вод, що є важливим завданням під час проєктування.

Планування рельєфу здійснюється відповідно до існуючих природних умов, без значних зняттів чи підсипок ґрунту, а також із урахуванням прилеглих вулиць.

На запроєктованих проїздах і пішохідних доріжках передбачені такі значення поздовжніх ухилів: мінімальний – 5 ‰, максимальний – 13 ‰. Поперечні ухили становлять 20 ‰ для асфальтобетонних і цементобетонних покриттів та 15 ‰ для тротуарів і пішохідних доріжок.

Водовідведення з території забезпечується відкритим способом із подальшим відведенням води до лотків прилеглих вулиць. Завдяки порівняно пологому рельєфу значна частина поверхневих вод може природним чином просочуватися у ґрунт у зоні зелених насаджень.

1.7. Конструкція дорожнього одягу

Покриття паркових алей та пішохідних доріжок, окрім забезпечення міцності, відповідає санітарно-технічним вимогам: воно не має перегріватися, не утворювати пилу, залишатися м'яким і пружним під час ходьби. Також

воно має відповідати вимогам інклюзивності: повинно бути твердим, рівним, не ковзким, із безшовною поверхнею [6].

Під час облаштування пішохідних шляхів бажано уникати використання покриттів із занадто складними візерунками, оскільки вони можуть створювати візуальну плутанину, викликати дезорієнтацію або навіть вводити в оману. Рекомендується надавати перевагу однотонним елементам мощення. При цьому припустимим є використання елементів із неконтрастним поєднанням кольорів [6].



Рисунок 1 – Рекомендовані типи покриття із тротуарної плитки [6]

Передбачено наступну конструкцію дорожнього покриття.

Для головної алеї:

- декоративна тротуарна плитка - 6 см;
- пісок - 5 см;
- щебінь – 5 см.

Для другорядних алеї:

- кольоровий бетон декоративний - 2 см;
- бетон В20 – 5 см;
- пісок - 5 см.

Для проїздів:

- асфальтобетон - 4 см;
- чорний щебінь - 5 см;
- щебінь - 10 см.

1.8 Інженерні мережі

Система водопостачання гарантує безперервну подачу необхідної кількості води для господарсько-питних потреб і зрошення.

Водопровідні мережі прокладаються з дотриманням природних ухилів місцевості на глибині, яка відповідає умовам експлуатації.

Господарсько-питний водопровід підводиться до запланованих будівель і споруд, зокрема до кафе, молодіжно-розважального комплексу та громадських туалетів.

Питні фонтанчики встановлюються з розрахунку один на кожні 200 м² площі парку.

Каналізаційна система парку має роздільний характер, включаючи закриту господарчо-фекальну та відкриту дощову складову, кожна з яких має окреме відведення стічних вод. Каналізація підводиться до кафе, молодіжно-розважального комплексу та громадських туалетів. Конструкція туалету розрахована таким чином, що одне місце передбачене на кожні 500 відвідувачів.

Система електропостачання відповідає за освітлення території парку, будівель і споруд. Електрика подається від трансформаторної підстанції до об'єктів парку та розподіляється кабельними лініями по всій території.

Теплопостачання передбачено для кафе та молодіжно-розважального комплексу, забезпечуючи їх комфортне функціонування.

Слабкострумові мережі зв'язку також підведені до кафе і молодіжно-розважального комплексу для забезпечення зв'язку та інших комунікаційних потреб.

2. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

2.1. Архітектурно-будівельне рішення

Під час реконструкції парку Авіаторів запропоновано будівництво молодіжно-розважального комплексу в західній частині парку.

Будівля комплексу в плані має складну форму. Центральний вхід розташований з півдня, а господарський вхід розміщений із протилежного боку споруди, з півночі.

Для доступу автомобільного транспорту до господарського входу спроектовано спеціальний під'їзд, який проходить від проспекту Моторобудівників.

Комплекс матиме два поверхи. Висота поверху становить 3,5 м.

На першому поверсі заплановано такі приміщення: тамбур; сходові клітки; два санітарні вузли; фойє; хол; пост охорони; каса; танцювальний зал; підсобне приміщення бару; світло- та звукооператорська кімната; кімната відпочинку для персоналу; гримерні; венткамера; електрощитова; зона завантаження; комора та мийна для тари; комора для овочів; мийна для овочів; мийна для посуду; кімната для інвентарю.

На другому поверсі будуть розташовані: хол; сходові клітки; санітарні вузли; кальянний зал; бар; підсобне приміщення бару; зал; кімната відпочинку для персоналу; роздягальня; приватна кімната; гримерна; артистичні кімнати; душові кабінки; концертний зал із танцполом; кабінет директора; кабінет адміністратора; підсобні приміщення; мийні зони; коридори.

Внутрішній об'єм будівлі виконано відповідно до сучасних вимог проектування, будівництва та інклюзивності.

На вході в будівлю комплексу влаштовані два пандуси для осіб з інвалідністю. На першому поверсі влаштовані два санвузли для чоловіків та жінок з урахуванням потреб осіб з інвалідністю на кріслах колісних [6].

Будівля належить до другої категорії вогнестійкості.

2.2 Конструктивне рішення

Основні елементи молодіжно-розважального комплексу передбачають наступні конструктивні рішення [7, 8].

Фундаменти – стрічкові типу БФ-1. Під колони передбачені фундаменти склянкового типу Ф-1 та Ф-2.

Колони – збірні залізобетонні, із поперечним перерізом 400 мм × 400 мм, виконані як монолітні (безстикові) на всю висоту будівлі.

Ригелі – збірні залізобетонні елементи з висотою перерізу 450 мм, призначені для спирання на них багатопустотних плит перекриття.

Зовнішні стіни виконані з керамічної цегли утеплені теплоізоляційним матеріалом «Ізопен-У».

Облицювання зовнішніх стін здійснено лицьовою силікатною цеглою, об'єднаною полімерними матеріалами.

Сходові марші – збірні залізобетонні конструкції разом зі сходовими майданчиками.

Перекриття та покриття будівлі виконані зі збірних круглопустотних залізобетонних плит.

Перемички застосовуються залізобетонні.

Підвіконня виконані із пластику та ламіновані.

Перегородки в санвузлах викладені з червоної цегли.

Конструкція покрівлі включає: євроруберойд як зовнішній покрив; цементну стяжку; основний шар гідроізоляції; три шари теплоізоляції з пінополіуретану; настил з руберойду; 150-міліметрову залізобетонну оболонку зі структурною армуванням.

Вікна та двері виготовлені з металопластику.

Санітарно-технічне обладнання: внутрішня каналізація – ненапірні труби з полівінілхлориду; внутрішній водопровід – напірні труби з полівінілхлориду; тепломережа – попередньо ізольовані сталеві труби; зовнішня каналізація – ненапірні труби з полівінілхлориду.

Проектована будівля обладнана комплексною системою гасіння пожеж: передбачено систему оповіщення про пожежу, пожежні крани та гідранти.

1.3 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

На зовнішню частину стінових панелей нанесено фактурний шар штукатурки з мармуровою крихтою в техніці «під змив», виконаної у бежевому кольорі. Роботи проводяться в заводських умовах.

Цокольні панелі оздоблені кам'яними плитами.

Огорожу сходів фарбують масляною фарбою темно-бежевого кольору, а дерев'яні елементи покривають світло-коричневою олійною фарбою у два шари.

Двері обробляють безбарвним водостійким лаком, забезпечуючи їх довговічність та захист.

Рами вікон виготовлені з білого металопластику.

Внутрішні перегородки та стіни покриваються поліпшеним силікатним фарбуванням, а стелі в усіх приміщеннях мають вапняне покриття.

Поверхні стін у санвузлах, душових і навколо мийок оздоблюють глазурованою керамічною плиткою до висоти 1700 мм.

Щодо підлогового покриття: у холах і коридорах використовується ламінат, у санвузлах і душовій кімнаті укладається керамічна плитка розміром 30 см × 30 см, а в інших приміщеннях передбачено лінолеум та паркет.

3. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРІВ ПІДОШВИ ФУНДАМЕНТІВ

3.1 Фундамент колони крайнього ряду

Розрахунок фундаментів виконуємо відповідно до нормативного документу ДБН В.2.1-10 [9] та методичних рекомендацій [10].

Визначаємо найбільш неприйнятне поєднання зусиль у перерізі колони на рівні обрізу фундаменту. Для цього складено особливе поєднання зусиль для фундаментів крайнього ряду.

$$\begin{aligned} N_{\text{особ.}} &= N_{\Pi} \times 0,9 + N_{\text{snl}} \times 0,85 + N_{\text{sn,кр}} \times 0,5 + N_{\text{вр.дл.}} \times 0,85 + N_{\text{вр.кр.}} \times 0,5 = \\ &= 308,5 \times 0,9 + 13,4 \times 0,85 + 13,4 \times 0,5 + 6,1 \times 0,85 + 24,3 \times 0,5 = 313,1 \text{ кН} \\ M_{\text{особ.}} &= M_{\Pi} \times 0,9 + M_{\text{snl}} \times 0,85 + M_{\text{sn,кр}} \times 0,5 + M_{\text{вр.дл.}} \times 0,85 + M_{\text{вр.кр.}} \times 0,5 = \\ &= -24,1 \times 0,9 + 0,6 \times 0,85 + 0,6 \times 0,5 - 1,2 \times 0,85 - 4,8 \times 0,5 = -90,3 \text{ кН}\cdot\text{м} \\ F_{\text{особ.}} &= F_{\Pi} \times 0,9 + F_{\text{snl}} \times 0,85 + F_{\text{sn,кр}} \times 0,5 + F_{\text{вр.дл.}} \times 0,85 + F_{\text{вр.кр.}} \times 0,5 = \\ &= 20,3 \times 0,9 - 13,4 \times 0,85 - 0,5 \times 0,5 + 1 \times 0,85 + 4,1 \times 0,5 = 20,5 \text{ кН.} \end{aligned}$$

Визначаємо зусилля для фундаментів середнього ряду

$$\begin{aligned} N_{\text{особ.}} &= 686,6 \times 0,9 + 33,1 \times 0,85 + 33,1 \times 0,5 + 13,8 \times 0,85 + 55,1 \times 0,5 + 0 = \\ &= 701,9 \text{ кН} \\ M_{\text{особ.}} &= -37,8 \text{ кН}\cdot\text{м} \\ F_{\text{особ.}} &= 19,6 \text{ кН.} \end{aligned}$$

Таблиця 5 – Розрахункові навантаження на обрізі фундаменту колони крайнього ряду

Переріз колони, мм	Позначка низу колони	Навантаження від фундаментної балки, кН	Розрахункові навантаження на фундамент за I групою граничних станів			
			поєднання навантажень	N _I , кН	M _I , кН·м	F _I , кН
400 × 400	-1,100	96,0	1 (Головний)	-394,2	-46,3	36,6

Далі необхідно визначити ексцентриситет навантаження від фундаментної балки

$$e = 400 \div 2 + 250 \div 2 + 20 = 350 \text{ мм.}$$

Розраховуємо навантаження від фундаментної балки для першої та другої груп граничних станів, використовуючи відповідні формули:

$$N_{\phi \text{ б I}} = \rho_{\phi \text{ б}} \gamma_n \gamma_f$$

$$N_{\phi \text{ б II}} = \rho_{\phi \text{ б}} \gamma_n$$

$$N_{\phi \text{ б I}} = 96,0 \times 1 \times 1,1 = 105,6 \text{ кН,}$$

$$N_{\phi \text{ б II}} = 96,0 \times 1 = 96,0 \text{ кН,}$$

де $\gamma_n = 1$ – коефіцієнт надійності для будівель I класу; $\gamma_f = 1,1$ – коефіцієнт надійності по навантаженню для фундаментної балки; $\rho_{\phi \text{ б}}$ – навантаження від фундаментної балки.

Розраховуємо навантаження для другої групи граничних станів, врахо-

вуючи коефіцієнт надійності по навантаженню $\gamma_f = 1,2$ на верхньому обрізі фундаментів:

$$N_{II}' = 394,2 \div 1,2 + 96,0 = 424,5 \text{ кН},$$

$$M_{II}' = -46,3 \div 1,2 - 96,0 \times 0,45 = -81,8 \text{ кН}\cdot\text{м},$$

$$F_{II}' = 36,6/1,2 = 30,5 \text{ кН}.$$

Необхідно розрахувати збірний залізобетонний фундамент, що підтримує колонну з перерізом 400×400 мм.

Глибина закладення фундаменту визначається з урахуванням конструктивних особливостей каркаса будівлі. За наявними даними про позначку низу колони $-1,100$ м, висоти фундаменту $h_\phi = 900$ мм і глибини склянки під колону 650 мм, а також з вилученням верхнього родючого шару ґрунту товщиною 200 мм, глибина закладення складає $d = 950$ мм, а позначка підосви фундаменту $FL = -1,400$ м.

Під час підбору збірного фундаменту враховується нормативна глибина промерзання ґрунту $d_{fn} = 0,8$ м.

Розрахункову глибину промерзання ґрунту визначаємо за формулою:

$$d_f = K_h \times d_{fn} = 0,7 \times 0,8 = 0,56 \text{ м},$$

де $K_h = 0,7$ – коефіцієнт, що відображає тепловий режим будівлі.

Розміри підосви фундаменту розраховуються відповідно до умови:

$$P_{cp} = N_{II} \div (b \times l) + \gamma_{mt} \times d, \quad P_{cp} < R;$$

$$P_{max} = N_{II} \div (b \times l) + \gamma_{mt} \times d + M_{II} \div W, \quad P_{max} < 1,2 R;$$

$$P_{min} = N_{II} \div (b \times l) + \gamma_{mt} \times d - M_{II} \div W, \quad P_{min} > ;$$

де $W = b \times l^2 \div 6$ – момент опору підосви фундаменту, γ_{mt} – середнє

зважає на значення питомої ваги фундаменту та ґрунту на його обрізах, $\gamma_{\text{мт}}$ приймають від 20 кН/м^3 до 22 кН/м^3 , N_{II} та M_{II} – навантаження, приведені до позначки підшви фундаменту.

Через те, що тиск під підшвою фундаменту P та розрахунковий опір ґрунту R залежать від розмірів підшви фундаменту b та l , рекомендовано використовувати такі методи для визначення цих розмірів: співвідношення $b \div l$ повинно бути не меншим за $0,6$. У цьому конкретному випадку b дорівнює l , тобто співвідношення $b \div l = 1,0$. Далі розраховуємо навантаження на рівні підшви фундаменту:

$$N_{\text{II}} = 424,5 \text{ кН},$$

$$M_{\text{II}} = -81,8 + 30,5 \times 1,1 = -48,25 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Далі маємо прийняти такі характеристики:

$$\phi_{\text{II}} = 36^{\circ}, C = 14, E = 34 \text{ МПа}, R_0 = 200 \text{ кПа}, \gamma_{\text{II}} = 18,8 \text{ кН/м}^3.$$

Для подальших розрахунків необхідно попередньо прийняти площу підшви фундаменту:

$$A = N_{\text{II}} \div (R_0 - \gamma_{\text{мт}} \times d) = 424,5 \div (200 - 18,8 \times 0,95) = 2,33 \text{ м}^2.$$

Виходячи із попередніх розрахунків, приймаємо $a = b = \sqrt{2,33} = 1,52 \text{ м}$, $a = b = 1,5 \text{ м}$. Потім потрібно уточнити розрахунковий опір ґрунту:

$$R = (\gamma_{c1} \times \gamma_{c2} \div K) (M_{\gamma} \times K_z \times b \times \gamma_{\text{II}} + M_q \times d_1 \times \gamma_{\text{II}} + M_c \times C_{\text{II}}),$$

де $\gamma_{c1} = 1,4$; $\gamma_{c2} = 1,0$, для будівель з гнучкою конструктивною схемою; $K_z = 1,0$ через те, що ширина фундаменту $b < 10 \text{ м}$; $K = 1,1$.

$$\gamma_{II} = 18,8 \text{ кН/м}^3; d_1 = d = 0,95 \text{ м};$$

$$\phi_{II} = 36^0, M_\gamma = 1,81, M_q = 8,24, M_c = 9,97$$

$$R = (1,4 \times 1,4 \div 1,1) (1,81 \times 1,0 \times 1,5 \times 19,7 + 8,24 \times 0,95 \times 16,6 + 9,97 \times 1,4) = \\ = 350,4 \text{ кПа.}$$

Через те, що величина R суттєво відрізняється від попередньо прийнятої R_0 , тоді потрібно уточнити розміри підшви фундаменту:

$$A = N_{II} \div (R_0 - \gamma_{mt} \times d) = 424,5 \div (350,4 - 19,7 \times 0,95) = 1,28 \text{ м}^2.$$

Виходячи із розрахунків, прийmemo $a = b = \sqrt{1,28} = 1,13 \text{ м}$.

За сортаментом приймаємо фундамент із розмірами підшви – $1500 \text{ мм} \times 1500 \text{ мм}$.

Далі необхідно уточнити розрахунковий опір ґрунту:

$$R = (1,4 \times 1,4 \div 1,1) (1,81 \times 1 \times 1,5 \times 19,7 + 8,24 \times 0,95 \times 16,5 + 9,97 \times 1,4) = \\ = 350,4 \text{ кПа.}$$

Тоді момент опору підшви фундаменту буде таким:

$$W = (1,5 \times 1,5^2) \div 6 = 0,563 \text{ м}^3.$$

Необхідно перевірити умови:

$$P_{cp} = 424,5 \div (1,5 \times 1,5) + 19,7 \times 0,95 = 207 \text{ кПа} < R = 350,4 \text{ кПа},$$

$$P_{max} = 424,5 \div (1,5 \times 1,5) + 19,7 \times 0,95 + 48,25 \div 0,563 = 292,7 \text{ кПа} < 420,5 \text{ кПа},$$

$$P_{min} = 424,5 \div (1,5 \times 1,5) + 19,7 \times 0,95 - 48,25 \div 0,563 = 121,3 \text{ кПа} > 0.$$

Робимо висновок, що умови розрахунку підстав за деформаціями вико-

нуються.

3.2 Фундамент колони середнього ряду

На основі проведеного статичного розрахунку поперечної рами каркаса визначаємо найбільш несприятливе поєднання зусиль у перерізі колони на рівні обрізу фундаменту. Для цього розраховуємо навантаження за II групою граничних станів, застосовуючи коефіцієнт надійності навантаження $\gamma_f = 1,2$ на верхньому обрізі фундаментів.

$$N_{II}' = 808,7 \div 1,2 = 673,9 \text{ кН,}$$

$$M_{II}' = 26,6 \div 1,2 = 22,2 \text{ кН}\cdot\text{м,}$$

$$F_{II}' = -17,3 \div 1,2 = -14,4 \text{ кН.}$$

Таблиця 6 – Навантаження на обрізі фундаменту колони середнього ряду

Переріз колони, мм	Позначка низу колони	Навантаження від фундаментної балки, кН	Розрахункові навантаження на фундамент за I групою граничних станів			
			поєднання навантажень	N_I , кН	M_I , кНм	F_I , кН
400 × 400	-1,100	96,0	1 (головний)	-808,7	26,6	-17,3

Необхідно розрахувати збірний залізобетонний фундамент, що підтримує колонну з перерізом 400 × 400 мм.

Глибина закладення фундаменту визначається з урахуванням конструктивних особливостей каркаса будівлі. За наявними даними про позначку низу колони -1,100 м, висоти фундаменту $h_\phi = 900$ мм і глибини склянки під

колону 650 мм, а також з вилученням верхнього родючого шару ґрунту товщиною 200 мм, глибина закладення складає $d = 950$ мм, а позначка підоснови фундаменту $FL = -1,400$ м.

Під час підбору збірного фундаменту враховується нормативна глибина промерзання ґрунту $d_{fn} = 0,8$ м.

Розрахункову глибину промерзання ґрунту визначаємо за формулою:

$$d_f = K_h \times d_{fn} = 0,7 \times 0,8 = 0,56 \text{ м,}$$

де $K_h = 0,7$ – коефіцієнт, що відображає тепловий режим будівлі.

Визначаємо навантаження на позначці підоснови фундаменту:

$$N_{II} = 673,9 \text{ кН,}$$

$$M_{II} = 22,2 \text{ кН}\cdot\text{м,}$$

Для подальших розрахунків необхідно попередньо прийняти площу підоснови фундаменту:

$$A = N_{II} / (R_0 - \gamma_{mt} d) = 673,9 / (200 - 18,8 \times 0,95) = 3,7 \text{ м}^2.$$

Виходячи із попередніх розрахунків, приймаємо $a = b = \sqrt{3,7} = 1,9$ м, $a = b = 2,1$ м. Потім потрібно уточнити розрахунковий опір ґрунту:

$$R = (\gamma_{c1} \times \gamma_{c2} \div K) (M_\gamma \times K_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_{II} + M_c \times C_{II}),$$

де $\gamma_{c1} = 1,4$; $\gamma_{c2} = 1,0$, для будівель з гнучкою конструктивною схемою; $K_z = 1,0$ через те, що ширина фундаменту $b < 10$ м; $K = 1,1$.

$$\gamma_{II} = 18,8 \text{ кН/м}^3; d_1 = d = 0,95 \text{ м;}$$

$$\phi_{II} = 36^0, M_\gamma = 1,81, M_q = 8,24, M_c = 9,97$$

$$R = (1,4 \times 1,4 \div 1,1) (1,81 \times 1,0 \times 2,1 \times 19,7 + 8,24 \times 0,95 \times 16,6 + 9,97 \times 1,4) = 388,5 \text{ кПа.}$$

Через те, що величина R суттєво відрізняється від попередньо прийнятої R_0 , тоді потрібно уточнити розміри підшви фундаменту:

$$A = N_{II} \div (R_0 - \gamma_{mt} \times d) = 673,9 \div (388,5 - 19,7 \times 0,95) = 1,8 \text{ м}^2.$$

Виходячи із розрахунків, прийmemo $a = b = \sqrt{1,8} = 1,3 \text{ м}$.

За сортаментом приймаємо фундамент із розмірами підшви – 1800 мм × 1800 мм.

Далі необхідно уточнити розрахунковий опір ґрунту:

$$R = (1,4 \times 1,4 \div 1,1) (1,81 \times 1 \times 1,8 \times 19,7 + 8,24 \times 0,95 \times 16,5 + 9,97 \times 1,4) = 368,99 \text{ кПа.}$$

Тоді момент опору підшви фундаменту буде таким:

$$W = (1,8 \times 1,8^2) \div 6 = 0,972 \text{ м}^3.$$

Необхідно перевірити умови:

$$P_{cp} = 673,9 \div (1,8 \times 1,8) + 19,7 \times 0,95 = 226,7 \text{ кПа} < R = 368,99 \text{ кПа,}$$

$$P_{max} = 673,9 \div (1,8 \times 1,8) + 19,7 \times 0,95 + 22,2 \div 0,972 = 249,5 \text{ кПа} < 443,3 \text{ кПа,}$$

$$P_{min} = 673,9 \div (1,8 \times 1,8) + 19,7 \times 0,95 - 22,2 \div 0,972 = 203,8 \text{ кПа} > 0.$$

Робимо висновок, що умови розрахунку підстав за деформаціями виконуються.

3.3 Розрахунок тіла фундаменту

Фундамент колони крайнього ряду

Вихідні дані:

- Клас бетону – В20
- Клас робочої арматури – АІІІ
- Максимальний тиск під подошвою – $P_{\max} = 292,7$ кПа
- Мінімальний тиск під подошвою – $P_{\min} = 121,3$ кПа

Визначаємо вигинальні моменти в перерізах I-I і II-II.

У перерізі I-I при $P_{\max} = 292,7$ кПа і $P_1 = 229,9$ кПа (визначено за інтерполяцією для цього перерізу) та $L = 0,55$ м.

$$M_I = b \times L^2 [(2 P_{\max} + P_1) \div 6] = 1500 \times 550^2 [(2 \times 0,2927 + 0,2299) \div 6] = 61,7 \text{ кНм.}$$

У перерізі II-II при $P_{\max} = 292,7$ кПа та $P_2 = 258,4$ кПа (визначено за інтерполяцією для цього перерізу) та $L = 0,3$ м.

$$M_{II} = b \times L^2 [(2 P_{\max} + P_1) \div 6] = 1500 \times 300^2 [(2 \times 0,2927 + 0,2584) \div 6] = 19,0 \text{ кНм.}$$

Знаходимо переріз арматури одного й другого напрямку на всю ширину фундаменту за формулами:

$$A_{SI} = M_I \div (0,9 \times h_0 \div R_S) = 61,7 \times 10^6 \div (0,9 \times 860 \times 365) = 218 \text{ мм}^2$$
$$A_{SII} = M_{II} \div (0,9 \times h_0 \div R_S) = 19,0 \times 10^6 \div (0,9 \times 560 \times 365) = 103,3 \text{ мм}^2$$

Приймаємо за сортаментом $7\varnothing 10A$ -ІІІ з кроком 200 мм, ($A_S = 550 \text{ мм}^2$).

Відповідно отримаємо фактичне армування розрахункового перерізу:

$$\mu_I = A_S \times 100 \div (b_I \times h_0) = 550 \times 100 \div (400 \times 860) = 0,16 \%$$

$$\mu_{II} = A_S \times 100 \div (b_{II} \times h_0) = 550 \times 100 \div (1500 \times 560) = 0,07 \%$$

Це більше $\mu_{\min} = 0,05 \%$.

Фундамент колони середнього ряду

Вихідні дані:

- Клас бетону – В20
- Клас робочої арматури – АІІІ
- Максимальний тиск під подошвою – $P_{\max} = 249,5$ кПа
- Мінімальний тиск під подошвою – $P_{\min} = 203,8$ кПа

Визначаємо вигинальні моменти в перерізах I-I і II-II.

У перерізі I-I при $P_{\max} = 249,5$ кПа та $P_1 = 231,7$ кПа (визначено за інтерполяцією для цього перерізу) та $L = 0,7$ м.

$$M_I = b \times L^2 [(2 P_{\max} + P_1) \div 6] = 1800 \times 700^2 [(2 \times 0,2495 + 0,2317) \div 6] = \\ = 107,4 \text{ кНм}$$

У перерізі II-II при $P_{\max} = 249,5$ кПа та $P_2 = 238,1$ кПа (визначено за інтерполяцією для цього перерізу) та $L = 0,45$ м.

$$M_{II} = b \times L^2 [(2 P_{\max} + P_1) \div 6] = 1800 \times 450^2 [(2 \times 0,2495 + 0,2381) \div 6] = \\ = 44,8 \text{ кНм.}$$

Знаходимо переріз арматури одного й другого напрямку на всю ширину фундаменту за формулами:

$$A_{SI} = M_I \div (0,9 \times h_0 \div R_S) = 107,4 \times 10^6 \div (0,9 \times 860 \times 365) = 380,16 \text{ мм}^2$$

$$A_{SII} = M_{II} \div (0,9 \times h_0 \div R_S) = 44,8 \times 10^6 \div (0,9 \times 560 \times 365) = 243,5 \text{ мм}^2.$$

Приймаємо за сортаментом 7Ø10А-ІІІ з кроком 200 мм, ($A_S = 550 \text{ мм}^2$).

Відповідно отримаємо фактичне армування розрахункового перерізу:

$$\mu_I = A_S \times 100 \div (b_I \times h_0) = 550 \times 100 \div (600 \times 860) = 0,11 \%$$

$$\mu_{II} = A_S \times 100 \div (b_{II} \times h_0) = 550 \times 100 \div (1800 \times 560) = 0,06 \%$$

Це більше $\mu_{\min} = 0,05 \%$.

4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технологічна карта на влаштування навісного вентильованого фасаду

Технологічна карта розроблена для облаштування вентильованих фасадів згідно ДБН А.3.1-5 та ДБН А.3.2-2 [11, 12].

Вентильована фасадна система включає такі конструктивні елементи:

- кріпильні кронштейни, які монтуються до стіни фасаду для закріплення вертикальних напрямних;
- теплоізоляційний шар, що функціонує як утеплювач та захищає стіни будівлі від вітру;
- горизонтальні та вертикальні напрямні, які є частиною каркаса системи;
- облицювальний шар, котрий виконує роль основної захисно-декоративної поверхні фасаду.

Роботи з монтажу вентильованих фасадів проводяться за температури від -15 до +25°C.

За несприятливих погодних умов робочі місця слід захищати за допомогою навісів або тентів.

У технологічній карті детально описано наступні етапи:

- підготовчі роботи;
- монтаж кронштейнів;
- утеплення фасадів;
- встановлення каркаса;
- монтаж зовнішнього облицювання.

Режим виконання робіт враховує оптимальний темп процесу, раціональну організацію робочого місця, чіткий розподіл обов'язків серед працівників бригади із врахуванням поділу завдань, а також використання механізованих інструментів і спеціального обладнання.

Усі роботи з облаштування фасадної системи виконуються відповідно до вимог проєктної документації, нормативних документів [11, 12] та положень даної технологічної карти.

4.2 Технологія та організація виконання робіт

До початку монтажних робіт необхідно виконати наступні підготовчі заходи:

- Завершити всі загальнобудівельні роботи на фасадах, що підлягають утепленню.

- На основі виконавчого знімання скласти обмірювальні креслення ділянок фасаду будівлі, на яких вказати:

- а) відхилення ліній площин несучих конструкцій, стін, перекриттів, парапетів;

- б) особливості рельєфу облицювальних конструкцій і прилеглих елементів фасадів, а також виступи, перепади, віконні та дверні прорізи, архітектурні деталі, вентиляційні решітки, вітражі, уступи, місця примикання до системних конструкцій;

- в) відхилення криволінійності радіальних конструкцій фасадів і складних елементів будівлі.

- Здійснити розмітку фасаду.

- Демонтувати з фасадів освітлювальні прилади, видалити підвіконні зливи, ліхтарі або прожектори освітлення.

Для проведення монтажних робіт системи необхідно підготувати засоби підмоцнення (риштування). При встановленні риштувань опори стійок мають спиратися на сталеві черевики та кріпитися до фасаду анкерами з інтервалом через один вузол по вертикалі та горизонталі. Відстань між робочим настилом і облицюванням не повинна перевищувати 150 мм.

Перед початком монтажу вентиляованих фасадів із використанням фасадних касет необхідно:

- Підготувати матеріали, інструменти та обладнання згідно зі специфікаціями.

- Провести перевірку якості матеріалів, яка є обов'язком підрядника.

- Виконати контроль якості та приймання виконаних робіт відповідно до чинних нормативно-технічних документів [11, 12].

Для захисту утеплювача та конструкцій будівлі від атмосферних впливів до початку робіт необхідно забезпечити [11, 12]:

- Наявність тентів і захисних навісів;

- Облаштування огорожень небезпечних зон;

- Встановлення, випробування й прийняття засобів підмоцнення.

Для виконання монтажних робіт виділяється бригада у складі [11, 12]:

- Монтажник будівельних конструкцій 5-го розряду – 1 особа;

- Монтажник будівельних конструкцій 4-го розряду – 1 особа;

- Монтажник будівельних конструкцій 3-го розряду – 1 особа.

Перед початком робіт необхідно провести інструктаж і навчання робітників, ознайомити їх із методами виконання робіт, організацією майданчика згідно з технологічною картою, правилами технічної безпеки та безпечними методами роботи.

Будівлю необхідно поділити на захватки з визначенням порядку та послідовності переміщення бригади з однієї захватки на іншу.

4.3 Роботи з монтажу системи вентилязованих фасадів

Роботи з монтажу системи вентилязованих фасадів виконують згідно нормативних документів [11, 12].

1) Розмітка поверхні та встановлення кронштейнів.

Монтування системи починається з точного нанесення розмітки на фасад будівлі. Цей процес слід виконувати окремою чергою, охоплюючи всю площу робочого фронту.

Геодезичну зйомку і розмітку фасаду необхідно здійснювати за допомогою спеціалізованих геодезичних приладів: високоточних рівнів з великою базою та схилів. Всі точки кріплення кронштейнів мають бути нанесені з максимальною точністю та відповідати проектній документації. Будь-які помилки в розмітці можуть призвести до порушення технічних параметрів системи. Таким чином, правильність виконаної розмітки повинна контролюватися постійно.

Перед початком розмітки важливо перевірити габаритні розміри фасаду і звірити їх із даними, зазначеними у кресленнях. Усі розмірні ланцюжки, наведені в проектній документації, повинні бути ретельно перевірені, включаючи їх прив'язку до особливостей фасадної стіни.

Розмітку наносять на поверхню стіни за допомогою оптичних приладів та закріплюють незмивною фарбою.

Розміщення кронштейнів здійснюється з певним інтервалом: по вертикалі від 600 мм до 1200 мм, а по горизонталі — від 350 мм до 800 мм. При цьому відступ від краю стіни до осі кронштейна має бути щонайменше 100 мм.

Після завершення розмітки у місцях кріплення кронштейнів свердлять отвори для анкерних кріплень, після чого кронштейни фіксують до стіни.

Для зниження тепловтрат і ліквідації «містків холоду» під кронштейни встановлюють паронітові прокладки.

Свердління здійснюється за допомогою електродрилі згідно з нанесеними позначками.

Застосовувати кріпильні елементи, що відрізняються від зазначених у проектній документації, суворо заборонено. Діаметр отворів повинен точно відповідати типу використовуваного дюбеля (або анкера), а їх глибина повинна бути щонайменше на 15 мм більшою за довжину закладки дюбеля у стіні. У випадках, коли основа складається з кладки, дюбелі не слід встановлювати у шви між цеглинами. Мінімальна відстань від центру дюбеля до го-

ризонтального шва повинна бути не менше за 35 мм, а до вертикального — щонайменше 60 мм.

Конструкція кронштейнів допускає вирівнювання площини обрешітки на величину до 30 мм задля створення рівної поверхні для облицювання.

Кронштейни кріпляться до стіни анкерами, які підбираються відповідно до матеріалу стіни і встановлюються із використанням шайб. Кількість анкерів для одного кронштейна визначається інженерними розрахунками — зазвичай це один або два анкерні елементи.

2) Монтаж плит утеплювача [11, 12].

Стіна, на якій проводиться монтаж плит утеплювача, повинна бути надійно захищена від впливу вологи. Установку плит необхідно розпочинати знизу, поступово піднімаючись вгору.

Плити утеплювача монтуються щільно одна до одної, щоб запобігти утворенню щілин у швах. Якщо уникнути щілин не вдається, їх слід заповнити аналогічним матеріалом.

Для кріплення плит використовують пластикові дюбель-анкери тарілкового типу з розпірними стрижнями. Довжина дюбелів залежить від товщини утеплювача, а витрата становить щонайменше 7 одиниць на квадратний метр. Перед встановленням дюбель-анкерів у плиті роблять отвори, а на стіні попередньо свердлять отвори необхідного діаметру, який має відповідати зовнішньому діаметру втулки дюбеля.

Якщо передбачено використання вітровологозахисної плівки, спочатку кожен плиту утеплювача тимчасово закріплюють двома дюбелями. Після укріплення плівкою встановлюють решту дюбелів, їх кількість визначається проектом. Полотна плівки монтуються з перекриттям 100 мм.

Закріплення плит утеплювача дюбель-анкерами необхідно передати замовнику за допомогою оформлення акта на приховані роботи.

3) Установка профілів [11, 12].

Монтаж каркасних профілів здійснюється одним із двох способів. Якщо профілі встановлюються горизонтально, їх закріплюють до кронштейнів двома саморізами або заклепками.

Конструкція кронштейнів дозволяє вирівнювати горизонтальну обрешітку в межах до 30 мм для забезпечення рівної площини під касети. У разі недостатньої довжини кронштейнів необхідно замінити їх на довші.

На змонтовану горизонтальну основу встановлюють основну вертикальну обрешітку з П-подібного профілю, використовуючи саморізи.

Вертикальні профілі монтується по стиках фасадних плит із чітким дотриманням відстані між ними. Якщо ширина плити перевищує 700 мм, між основними профілями встановлюють додаткові проміжні профілі. Компенсаційний зазор між профілями має становити 6–15 мм. Кронштейни розташовують по обидва боки від компенсаційного шва з відстанями:

- не більше ніж 450 мм для вертикальних профілів;
- не більше ніж 300 мм для горизонтальних профілів.

4) Монтаж фасонних елементів [11, 12].

Фасонні елементи закріплюються на вертикальній обрешітці.

Видима частина основних профілів обрешітки має кольорове полімерне покриття або закривається декоративною смугою відповідного кольору.

У нижній частині конструкції панелей встановлюється планка горизонтального стику, яка фіксується до вертикальної направляючої за допомогою саморізів або заклепок.

Для оформлення віконних і дверних прорізів використовуються сталеві оцинковані фасонні елементи з полімерним покриттям, які формують спеціальні коробки. Вони кріпляться саморізами або заклепками з інтервалом 300–500 мм до віконного або дверного блоку з одного боку, а з іншого — до обрамлення отвору, виготовленого з Z-подібних профілів.

У ролі обрамлення для віконних і дверних прорізів використовують складні завершальні планки, відкісні планки, розміри яких відповідають про-

екту, або планки для зовнішніх кутів із параметрами 30 мм × 30 мм, 50 мм × 50 мм, 75 мм × 75 мм.

На нижню частину віконної рами монтується планка для відведення води, розмір якої визначений проєктною документацією.

4.4 Транспортування та складування виробів і матеріалів

Профілі повинні поставлятися на об'єкт відповідно до специфікації. Транспортування проводиться у пакетах. При транспортуванні повинні бути вжиті заходи для запобігання металопрофілю від механічних пошкоджень.

Зберігання профілю повинно здійснюватися в упакованому вигляді на дерев'яних підкладках у сухих закритих складських приміщеннях з твердим покриттям підлоги. Не допускається складування профілів на відкритих майданчиках.

Кріпильні елементи транспортують партіями у контейнерах. Кожна упаковка повинна мати вироби одного типорозміру. Прийом кріпильних елементів здійснюється партіями. При прийманні перевіряється цілісність упаковки, маркування, сертифікат якості [11, 12].

Зберігати кріпильні вироби необхідно в упаковці заводу-виробника у закритих приміщеннях.

Плити утеплювача транспортуються всіма видами транспорту відповідно до нормативних документів та правил перевезення вантажів [11, 12]. Їх необхідно зберігати в умовах, що виключають проникнення вологи.

Приймання панелей необхідно проводити партіями. Партією вважають панелі, виготовлені за одним замовленням. Для контролю за показниками якості необхідно відібрати по одній панелі з кожної ящика однієї партії. Кожна партія продукції, що відвантажується, повинна супроводжуватися документом, що містить [11, 12]:

- найменування чи товарний знак підприємства-виробника;
- найменування споживача;

- номер замовлення;
- дані про кількість та номери скриньок із зазначенням маси кожної скриньки;
- дані про загальну масу панелей у замовленні;
- штамп технічного контролю підприємства-виробника.

Панелі перевозять транспортом всіх видів відповідно до правил перевезення і умов навантаження і кріплення вантажів, що діють на транспорті цього виду.

Панелі під час транспортування повинні бути закріплені та надійно захищені від переміщення.

При транспортуванні та зберіганні панелі повинні бути розміщені не більше ніж у 2 яруси.

Матеріали та вироби, що підлягають обов'язковій сертифікації, повинні мати відповідний сертифікат. Матеріали та вироби, що підлягають гігієнічній реєстрації, повинні мати посвідчення про гігієнічну реєстрацію.

4.5 Вимоги до якості та приймання робіт

Контроль якості, підписання актів на приховані роботи та акту про остаточне приймання фанерованих конструкцій, повинні здійснюватися наступними посадовими особами, що несуть юридичну відповідальність за якість робіт [11, 12].

- інженерно-технічний персонал виконавця (майстер, виконроб), які повинні стежити за правильним виконанням усіх робіт, не допускати порушення технології та своєчасно виправляти допущені помилки, організувати колективний огляд та приймання прихованих робіт із складанням актів;

- проектувальники – автори проекту, які повинні стежити за правильним виконанням проектних рішень за складом та якістю виконання. З цією метою на будівельному майданчику має бути організований авторський нагляд з веденням журналу;

- представник технічного нагляду повинен регулярно стежити за пра-

вильності виконання проектних рішень, дотриманням технології виконання робіт, брати участь у контролі за якістю та прийманні прихованих робіт Представник технічного нагляду замовника має право заборонити виконання робіт у разі виявлення обставин, що викликають погіршення якості.

Якість вихідних матеріалів та комплектуючих виробів повинна гарантуватись постачальником. Параметри деталей, що поставляються, повинні бути зазначені в паспортах і повинні відповідати вимогам проекту Виконавці робіт повинні дотримуватися правил зберігання, транспортування та використання матеріалів.

При прийманні облицювання та утеплення стек повинен здійснюватися по-етапний приймальний контроль якості, службою контролю якості, виконання кожного з конструктивних елементів, із записом а журнал робіт і складанням актів на приховані роботи. Обов'язковому проміжному огляду та прийманню зі складанням акту на приховані роботи підлягають такі роботи, конструкції та конструктивні елементи [11, 12]:

- підготовлені поверхні стін, що підлягають облицюванню;
- несучий каркас;
- утеплюючий шар та кріпильні елементи;
- облицювання фасадними касетами (заключний акт).

Остаточне приймання вентиляованого фасаду з облицюванням фасадними касетами проводиться всіма відповідальними за якість особами в присутності представника замовника і оформляється підписанням акту про приймання. До акту про остаточне приймання повинні прикладатися такі документи:

- проектна документація;
- документи, що засвідчують якість матеріалів;
- акти на приховані роботи;
- журнал виконання робіт, із зазначенням температурних та атмосферних умов, за яких виконувались роботи.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Техніка безпеки

При виконанні робіт з облицювання та утеплення стін фасадів будівель слід дотримуватись вимог законів, ДБН [11–13].

Роботи повинні виконуватися спеціально навченими робітниками під керівництвом та контролем інженерно-технічних працівників. До виробництва робіт допускаються робітники, які пройшли медичний огляд, комплекс інструктажів за правилами техніки безпеки та пожежної безпеки.

Про проведення інструктажів мають бути зроблені позначки у спеціальних журналах з підписами проінструктованих. Журнали повинні зберігатися на об'єкті або у будівельній (ремонтній) організації.

Усі працівники мають бути навчені правилам гасіння пожежі та способам роботи з первинними засобами пожежогасіння

Робітники повинні мати спецодяг, респіратори, каски, запобіжні пояси, нешкідливі миючі засоби, захисні пасти тощо, мати кваліфікацію відповідну виконуваним роботам. Усі роботи слід проводити з інвентарних засобів підмащування.

Забороняється знаходитись на будівельному майданчику або в місцях складування елементів без будівельних касок.

Роботи з монтажу, складування, завантаження та розвантаження довгомірних металевих конструкцій (облицювальні панелі) слід виконувати в рукавицях.

Усі роботи з мінераловатними утеплювачами слід виконувати у захисних окулярах.

До роботи з механізованими ручними інструментами і механізмами допускаються робітники, які пройшли спеціальну підготовку. Неприпустиме застосування несправних механізмів і несправного ручного механізованого інструменту. Перед початком зміни необхідно перевірити справність засобів

підмащування, механізмів, інструментів та пристроїв. Усі виявлені дефекти слід усунути до початку робіт. При виявленні будь-яких несправностей у механізмах, засобах підмащування та інших пристосування роботу слід негайно припинити.

Пристосування, призначені для забезпечення безпеки працюючих та зручності роботи (люльки, лісу) повинні відповідати вимогам ДСТУ, а також інструкціям з експлуатації заводів – виготовлювачів.

У місцях підйому робітників на засоби підмащування мають бути вивішені плакати із зазначенням величини та схеми розміщення навантажень відповідно до проекту виробництва робіт та інструкцій щодо їх експлуатації.

У зоні виконання робіт забороняється присутність сторонніх.

При виконанні робіт матеріали не повинні потрапляти всередину експлуатованих приміщень, на балкони, лоджії, проходи та проїзди. У разі необхідності слід застосовувати захисні та покривні матеріали.

Не допускається зберігання та складування матеріалів на засобах підмащування, а також у підвалах, на сходових клітках, проходах та ін. місцях, доступних для сторонніх.

Перед початком робіт будівельний майданчик повинен бути підготовлений відповідно до чинних норм і правил, обгороджений, обладнаний тимчасовими будівлями, спорудами, складами, інженерними мережами та ін.

Забороняється проводити будь-які роботи за межами будівельного майданчика.

5.2 Електрична безпека на будівельному майданчику

Встановлені на будівельному об'єкті засоби малої механізації з напругою понад 42 В повинні бути заземлені.

Під час дощу, снігу робота з електромеханізмами та інструментом на даху забороняється.

Рубильники-пускатчі повинні поміщатися в кожухах, що замикаються.

Електропідводка до машин і інструментів повинна бути заізолюваною і заземленою і полягати в спеціальні шланги, а з'єднання ретельно за ізолювані.

5.3 Пожежна безпека на будівельному майданчику

Забороняється розміщення будь-яких тимчасових об'єктів у протипожежних розривах, на експлуатованих проїздах і проходах тимчасові будівлі повинні розташовуватися від інших будівель і споруд на відстані не менше 18 м (крім випадків, коли за іншими нормами потрібен більший протипожежний розрив) або біля протипожежних стін.

Окремі блок-контейнерні будівлі допускається розташовувати групами трохи більше 10 м у групі і площею трохи більше 800 м². Відстань між групами цих будинків та від них до інших будов слід приймати не менше ніж 18 м.

При виробництві робіт з утеплення огорожувальних конструкцій на площі понад 1000 м², із застосуванням пального або важкогорючого утеплювача, для цілей пожежогасіння слід передбачати влаштування тимчасового протипожежного водопроводу.

Відстань між пожежними кранами слід приймати з умови подачі води в будь-яку точку не менше ніж двома струменями з витратою 5 л/с кожна.

Будівля та побутові приміщення повинні бути забезпечені засобами пожежогасіння з розрахунку 2 вогнегасника на 100 м² поверхні, що утеплюється одночасно, засобами зв'язку для виклику пожежної служби у разі виникнення пожежі.

Використання первинних засобів пожежогасіння для господарських та інших потреб, не пов'язаних з гасінням пожежі, не допускається.

Вогнегасники повинні завжди утримуватися у справному стані, періодично оглядатися, перевірятися і своєчасно перезаряджатися. При розстановці вогнегасників необхідно виконувати умову, що відстань є від можливого

вогнища пожежі до місця розміщення вогнегасника не повинно перевищувати 20 м.

У зимовий час (при температурі повітря нижче 1 °С) вогнегасники необхідно зберігати в опалювальних приміщеннях, на дверях яких повинен бути напис «Вогнегасники».

Виконання робіт з облицювання та утеплення з використанням горючих матеріалів одночасно зі зварювальними та іншими роботами, що використовують відкритий вогонь, забороняється.

Забороняється курити та користуватися відкритим полум'ям у місцях зберігання та застосування горючих матеріалів.

При укладанні горючих матеріалів, а також при використанні обладнання, що має підвищену пожежну небезпеку, слід вивішувати стандартні знаки безпеки.

На місці виконання робіт кількість горючих матеріалів (утеплювача) не повинна перевищувати змінної потреби. Після закінчення зміни, слід провести огляд робочих місць і привести їх у протипожежний стан. Забороняється залишати невикористаний горючий матеріал усередині та на покриттях будівлі, на засобах підмащування, у протипожежних розривах.

При виявленні пожежі або ознак горіння (задимлення, запах гарі, підвищення температури тощо) необхідно негайно повідомити про це в пожежну службу, вжити всіх можливих заходів щодо евакуації людей, гасіння пожежі та забезпечення збереження матеріальних ресурсів.

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В економічній частині кваліфікаційної роботи виконано розрахунок будівництва молодіжно-розважального комплексу та порівняльний аналіз реконструкції парку Авіаторів за першим і другим варіантами. Розрахунки проводились за Кошторисними нормами України з визначення вартості будівництва [14].

6.1 ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС

Кошторисна вартість об'єкта	6,85108
Кошторисна трудоміст- кість	0,26220
Кошторисна заробітна плата	0,67735

№	Номери кош- торисів і кош- торисних роз- рахунків	Найменування ро- біт і витрат	Кошторисна вартість, млн грн.					Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, млн грн.	Показники одинич. вартості
			будівельних робіт	монтажних робіт	обладнання, меблі і ін- вентарю	інших витрат	всього			
1	Локальний кошторис	на будівлі	5,80600				5,80600	0,18729	0,48383	
2		Водопровід і кана- лізація (3 %)	0,17418							
3		Опалення і венти- ляція (3%)	0,17418							
4		Електропостачання (2%)	0,11612							
5		Невраховані робо- ти (10 %)	0,5806							
		Всього	6,85108				6,85108	0,26220	0,67735	

6.2 ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК

№	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування розділів, робіт, об'єктів і витрат	Кошторисна вартість, млн грн.			Інші витрати	Загальна кошторисна вартість, млн грн.
			будівельних робіт	монтажних робіт	обладнання, меблі і інвентарю		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Розрахунок	Розділ 1.	0,11418				0,11418
		Підготовка території будівництва					
2	Об'єктний кошторис	Розділ 2.	6,85108				6,85108
		Основні об'єкти будівництва					
3	Розрахунок	Розділ 3.	0,48936				0,48936
		Об'єкти енергетичного господарства					
4	Розрахунок	Розділ 5.	0,04567				0,04567
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5	Розрахунок	Розділ 6. Зовнішні мережі і споруди	0,06851				0,06851
6	Розрахунок	Розділ 7.					
		Благоустрій і озеленення території	0,03426				0,03426
7		Всього по Розділам 1-7	7,60307				7,60307
8	Кошторисні норми України	Розділ 8.	1,50724				1,50724
		Тимчасові будівлі і споруди (2,2%)					

9		Всього по Розділам 1-8	9,11031				9,11031
		Розділ 9. Інші роботи і витрати					
10	Кошторисні норми України	Додаткові витрати при виконанні БМР в зимовий період					0,05938
	Кошторисні норми України	Витрати на транспортування робітників будівельно-монтажних організацій автотранспортом (1,5%)	1,02766			0,08906	1,78128
11		Всього по Розділу 9	1,02766			0,08906	1,84066
12		Всього по Розділам 1-9	10,13797				10,95096
		Розділ 10. Утримання служби замовника і авторський контроль					
13	Кошторисні норми України	Утримання служби замовника (витрати на технічний контроль) (2,5%)				0,13702	0,13702
		Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендерів				2,40000	2,40000
14		Всього по Розділу 10				2,53702	2,53702
		Розділ 12. Проектні роботи					
15	Кошторисні норми України	Кошторисна вартість проектних робіт				0,32853	0,02969

	Наказ Держ-буд від 07.06.2002. №88	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації				0,07666	0,00742
16		Всього по Розділу 12				0,40519	0,03711
17		Всього по Розділам 1-12	10,13797			3,03127	13,52509
18	Кошторисні норми України	Кошторисний прибуток	0,94676				0,94676
19	Кошторисні норми України	Гроші на покриття ризиків усіх учасників будівництва				0,24345	0,24345
20	Кошторисні норми України	Гроші на покриття додаткових витрат, пов'язаних із інфляційними процесами				0,62215	0,62215
21	Кошторисні норми України	Гроші на страхування ризиків замовника в будівництві				0,22993	0,22993
		Всього	11,08472			4,12680	15,56738
22	Кошторисні норми України	Податок на додану вартість (20%)				3,11348	3,11348
		Всього за зведеним кошторисним розрахунком	11,08472			7,24028	18,68086

23	Кошторисні норми Укра- їни	Зворотні суми					1,20579
		в тому числі від тимчасових будівель і споруд (15%)					0,18087

6.3 Порівняння варіантів реконструкції парку

Порівняння варіантів реконструкції парку проводилося за техніко-економічними показниками (табл. 7).

Таблиця 7 – Техніко-економічні показники реконструкції парку Авіаторів за двома варіантами

№	Найменування	Од. вим.	Ціна за одиницю	Ландшафтний стиль	Регулярний стиль
				Варіант I	Варіант II
1	Площа території	га		13,9	13,9
2	Кількість відвідувачів	осіб		973	973
3	Площа забудови	га		0,588	0,79
4	Площа проїздів та автостоянок	га		0,404	0,396
5	Площа алей, доріжок	га		3,2	2,8
6	Площа майданчиків	га		0,8855	1,21
7	Площа озеленення	га		8,8225	8,7
8	Кількість дерев	шт.		4050	4963
9	Кількість чагарників	шт.		12991	12417
10	Площа газонів	га		2,76	1,994
11	Площа квітників	м2		3500	2800
12	Знесення дерев	од.	700 грн за 1 дерево	42	52
		тис. грн.		29,4	36,4

13	Посадка дерев	<u>од.</u> тис. грн.	200 грн за 1 дерево	<u>2778</u> 555,6	<u>3743</u> 748,6
14	Посадка чагарників	<u>од.</u> тис. грн.	100 грн за 1 чагарник	<u>8906</u> 890,6	<u>8332</u> 833,2
15	Влаштування квітників	<u>м2</u> тис. грн.	200 грн за 1 м2	<u>3500</u> 700,0	<u>2800</u> 560,0
16	Влаштування газонів	<u>м2</u> тис. грн.	100 грн за 1 м2	<u>27600</u> 2760,0	<u>19940</u> 1994,0
17	Влаштування покриття проїздів, алей, доріжок	<u>м2</u> тис. грн.	350 грн за 1 м2	<u>36040</u> 12614	<u>31960</u> 11186
18	Влаштування майданчиків	<u>м2</u> тис. грн.	700 грн за 1 м2	<u>5855</u> 4098,5	<u>8540</u> 5978
19	Влаштування атракціонів	тис. грн.	1350– 9000	20000,0	50000
20	Будівництво будівель і споруд	тис. грн		5236,7	22480
21	Влаштування 2-х туалетів із інклюзивними кабінками	тис. грн	500 тис. грн за 1 туалет	$500 \times 2 =$ 1000	$500 \times 2 =$ 1000
22	Будівництво тимчасових укриттів	тис. грн	1200 тис. грн за 1 укриття	$1200 \times 2 =$ 2400	$1200 \times 3 =$ 3600
23	Влаштування	тис. грн	1500 тис.	1500	-

	скейт-парку		грн		
24	Влаштування ротонд	тис. грн	500 тис. грн за 1 ротонду	$500 \times 2 = 1000$	$500 \times 1 = 500$
25	Влаштування альтанок	тис. грн	150 тис. грн за 1 альтанку	$150 \times 6 = 900$	-
26	Встановлення лав	тис. грн	6 тис. грн	$72 \times 6 = 432$	$66 \times 6 = 396$
27	Встановлення урн для сміття	тис. грн	1,5 тис. грн	$72 \times 1,5 = 108$	$66 \times 1,5 = 99$
28	Влаштування інженерних мереж	тис. грн.	10-15 % від вартості усього будівництва	6292,48	10152,47
29	Влаштування майданчика для міні-гольфу	тис. грн	150 тис. грн	-	150
30	Влаштування кіосків роздрібної торгівлі	тис. грн	145–200 тис. грн	$200 \times 12 = 2400$	$145 \times 10 = 1450$
31	Всього витрат	тис. грн.		69187,28	111158,17

Таким чином, реконструкція парку в ландшафтному стилі за першим варіантом дешевше на 42 млн грн, аніж реконструкція в регулярному стилі за другим варіантом через більшу кількість атракціонів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Електрон. ресурс]. – Наказ від 17.03.2011 № 145. – Чинний від 01.11.2011. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с. – (Державний стандарт України). – Режим доступу : <https://finance.smr.gov.ua/files/%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B7%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F/dstu-n-b-v11-27-2010-budivelna-klimatologiya.pdf>, вільний (дата звернення 25.04.2026). – Назва з екрана.

2. ДБН Б.2.2–12:2019 Планування і забудова територій. – Чинний від 2019-10-01. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 177 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf>, вільний (дата звернення 15.04.2026). – Назва з екрана.

3. Методичні рекомендації до проведення практичних занять і організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Міське зелене будівництво» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво 15 та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Т. О. Черноносова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 59 с. <https://eprints.kname.edu.ua/65432/>.

4. Черноносова Т.О. Міське зелене будівництво : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектурна та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство» / Т. О. Черноносова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2024. – 70 с. <https://eprints.kname.edu.ua/65613/>.

5. Проектування міських територій : підручник : у 2 ч. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – (Серія «Міське будівництво та господарство»). Ч. 2 / [В. М. Бабаєв, Т. Д. Рищенко, О. В. Завальний ; за ред. І. Е. Линник, О. В. Завального]. – 2019. – 544 с.

6. Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення : ДБН В.2.2-40:2018. [Електрон. ресурс]. – Чинний від 01.04.2019 р. – Київ, Мінрегіонбуд України, 2018. – 64 с. – Електрон. дані. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу : https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_2_40/1-1-0-1832, вільний (дата звернення: 16.11.2022). – Назва з екрана.

7. Проектування міських територій : підручник : у 2 ч. Ч.1 / [за ред. В. Т. Семенова, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 449 с. (Серія «Міське будівництво та господарство»). <https://eprints.kname.edu.ua/51991/>.

8. Завальний О. В. Проектування об'єктів готельно-ресторанного господарства : навч. посіб. / О. В. Завальний, Т. М. Апатенко, Ю. В. Краснокутська // Харків. нац. ун-т міськ. госп. ім. О.М. Бекетова – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 226 с

9. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення [Електрон. ресурс]. – Чинний від 01.01.2019. – Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 42 с. – (Державні будівельні норми). – Режим доступу : <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/12/DBN-V2110-2018.pdf>, вільний (дата звернення 03.05.2025). – Назва з екрана.

10. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт із навчальної дисципліни «Основи та фундаменти» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) [Електрон. ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : Ю. І. Кобзар, О. В. Гаврилюк, В. А. Александрович. – Хар-

ків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 69 с. – Режим доступу : <https://eprints.kname.edu.ua/65911/1/2023%2014%D0%9C%20%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D0%B7.%20%D0%9A%D0%BE%D0%B1%D0%B7%D0%B0%D1%80%20%D0%AE.%20%D0%86%2C%20%D0%93%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%D0%BB%D1%8E%D0%BA%2C%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87.pdf>.

11. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2017-01-01. – Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2016. – 52 с. – (Державні будівельні норми). – Режим доступу : https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2021/01/DBN_A31-5-2016_Organizatsiya-budivelnogo-virobnitstva.pdf, вільний (дата звернення 28.05.2025). – Назва з екрана.

12. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2012-04-01. – Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2009. – 111 с. – (Державні будівельні норми). – Режим доступу : <https://tehnadzor.cc/pages/dbn-a-3-2-2-2009-systema-standartiv-bezpeky-praci-ohorona-praci-i-promyslova-bezpeka-u-budivnyctvi-osnovni-polojennya.php>, вільний (дата звернення 28.05.2025). – Назва з екрана.

13. Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ Про охорону праці. З останніми змінами, внесеними Законом від 21.08.2025 № 4574-ІХ [Електрон. ресурс]. – Чинний від 12.09.2025. – Київ : Верховна Рада України, 1992. – (Закон). – Режим доступу : <https://ips.ligazakon.net/document/T269400>, вільний (дата звернення 28.05.2025). – Назва з екрана.

14. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. З урахуванням Змін № 1 – 5 [Електрон. ресурс]. – Чинний від 10.03.2026. – Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. – 57 с. – (Кошторисні норми України). – Режим доступу : <https://radnuk.com.ua/wp-content/uploads/2021/12/knu-nastanova-z->

vyznachennya-vartosti-budivnytva.pdf, вільний (дата звернення 28.05.2025). –

Назва з екрана.

15. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій : ДБН Б.2.2-5:2011. – [Чинний від 2012-09-01]. – Київ : ДП «Укрархбудінформ». 2012. – 61 с. (Державні будівельні норми України). <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/24.1.-DBN-B.2.2-52011.-Planuvannya-ta-zabudova-mist-sel.pdf>.