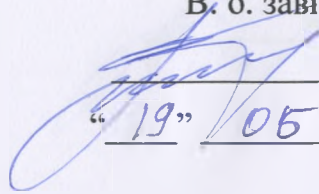


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ НАЗЕМНИХ СПОРУД І АЕРОДРОМІВ
КАФЕДРА ІНФРАСТРУКТУРИ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

В. о. завідувача кафедри

 А. К. Карпенко

“19” 05 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР

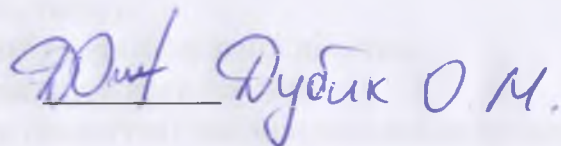
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 192 «БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ»
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ І АЕРОДРОМИ»

Тема: «Реконструкція перону з влаштуванням 10 місць стоянок повітряних суден в Міжнародному аеропорту Київ (Жуляни)»

Виконавець: студентка групи АД-409Б Мазур Олександра Олександрівна 

Керівник: канд. техн. наук., с. н. с., Агеева Галина Миколаївна

Нормоконтролер:

 Дубик О. М.

Київ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет наземних споруд та аеродромів

Кафедра інфраструктури авіаційного транспорту

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-професійна програма: «Автомобільні дороги і аеродроми»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

А. К. Карпенко

« 19 » / 05 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи

МАЗУР ОЛЕКСАНДРИ ОЛЕКСАНДРІВНИ

1. Тема роботи «Реконструкція перону з влаштуванням 10 місць стоянок повітряних суден в Міжнародному аеропорту «Київ» (Жуляни)» затверджена наказом ректора від «20» квітня 2023 р. № 531/ст.
2. Термін виконання роботи: з «29» травня 2023 р. по «20» червня 2023 р.
3. Вихідні дані роботи:
 - 3.1 Клас аеродрому – В (4С).
 - 3.2 Вид будівництва – реконструкція.
 - 3.3. Розрахункові типи повітряних суден – А321/neo, В 737-9/DDJ MAX 9.
 - 3.4. Кількість місць стоянок на пероні – 10 один.
 - 3.5 Кількість місць стоянок для проведення процедури de-icing/anti-icing – 2 один.
 - 3.6. Дані інженерних вишукувань.
 - 3.7. Дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, просадні ґрунти, підроблювані і підтоплювані території, тощо).
 - 3.8. Містобудівні умови і обмеження забудови земельної ділянки.
 - 3.9. Основні планувальні вимоги і характеристики об'єкта.
 - 3.10. Основні технологічні, технічні та екологічні умови проведення процедури de-icing/anti-icing в аеропортах.
 - 3.11. Вимоги до денного маркування покриттів аеродромів.
 - 3.12. Клас наслідків (відповідальності) об'єкту будівництва – СС3.
 - 3.13. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці під час будівництва та експлуатації об'єкта.
 - 3.14. Вимоги до охорони навколишнього середовища.

4. Зміст пояснювальної записки:

4.1 Вступ.

4.2 Аналітичний огляд.

4.3 Вихідні дані для проєктування.

4.4 Планувальні рішення.

4.5 Конструктивні рішення.

4.6 Технологічні рішення.

4.7 Економічна частина.

4.8. Основні техніко-економічні показники.

4.9 Визначення класу наслідків (відповідальності).

4.10 Охорона навколишнього середовища.

Висновки

Перелік літератури

Додатки

Креслення:

Ситуаційний план (М1:2000, М1:5000 або М1:10000).

Генеральний план ділянки забудови (М1:500 або М1:1000).

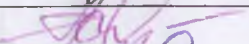

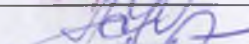




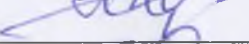
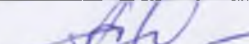
Принципові схеми розміщення місць стоянок. Маркування перону.

Принципові рішення з вертикального планування та водовідведення.

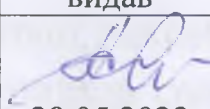
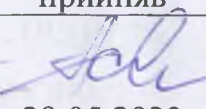
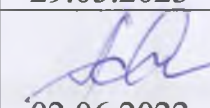
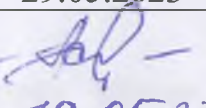
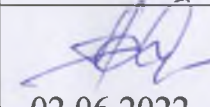
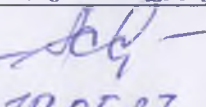
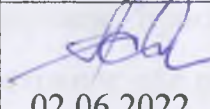
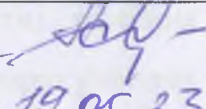
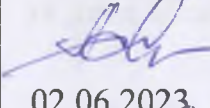
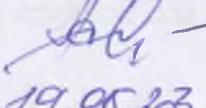
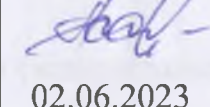
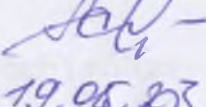
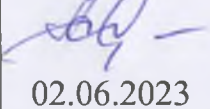
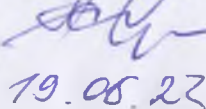
Принципові схеми технологічних процесів реконструкції перону.

5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: таблиці, рисунки, діаграми, графіки, презентація.

6. Календарний план-графік

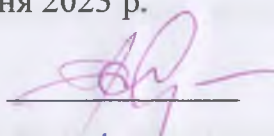
№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	Аналітичний огляд	31.05.2022	
2	Планувальні рішення	06.06.2022	
3	Конструктивні рішення	10.06.2022	
4	Технологічні рішення	12.06.2022	
5	Економічна частина	16.06.2023	
6	Техніко-економічні показники	17.06.2023	
7	Визначення класу наслідків (відповідальності)	18.06.2023	
8	Охорона навколишнього середовища	20.06.2023	
9	Креслення	20.06.2023	

7. Консультація з окремих розділів:

Назва розділу	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Аналітичний огляд	Доцент Агеєва Г. М.	 29.05.2023	 29.05.2023
Планувальні рішення	Доцент Агеєва Г. М.	 02.06.2022	 19.05.23
Конструктивні рішення	Доцент Агеєва Г. М.	 02.06.2022	 19.05.23
Технологічні рішення	Доцент Агеєва Г. М.	 02.06.2022	 19.05.23
Економічна частина	Доцент Агеєва Г. М.	 02.06.2023	 19.05.23
Визначення класу наслідків (відповідальності)	Доцент Агеєва Г. М.	 02.06.2023	 19.05.23
Охорона навколишнього середовища	Доцент Агеєва Г. М.	 02.06.2023	 19.05.23

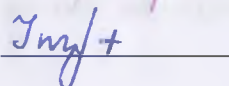
8. Дата видачі завдання: «29» травня 2023 р.

Керівник дипломної роботи:



Агеєва Г. М.

Завдання прийняв до виконання:



Мазур О. О.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота (пояснювальна записка): 67 с., 11 табл., 14 рис., 62 джерела

АЕРОДРОМ, ПРИАЕРОДРОМНА ТЕРИТОРІЯ, ПЕРОН, РЕКОНСТРУКЦІЯ, ПРОЦЕДУРА DE-ICING / ANTI-ICING, КЛАС НАСЛІДКІВ, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Об'єкт проектування: перон у Міжнародному аеропорту «Київ» (Жуляни).

Предмет дослідження: реконструкція перону.

Мета роботи - запропонувати та обґрунтувати проєктні рішення реконструкції перону з влаштуванням десяти місць стоянок для розрахункових типів повітряних суден A321/neo, B737-BBJ-MAX9 та двох місць стоянок для виконання процедури de-icing / anti-icing.

Основні результати.

Визначений та обґрунтований клас наслідків (відповідальності) об'єкту проєктування – ССЗ (значні наслідки).

Визначені:

- основні планувальні рішення та рішення стосовно вертикального планування поверхні перону лінійного типу, місць стоянок для виконання процедури de-icing / anti-icing;

- основні конструктивні рішення аеродромних покриттів та систем водовідведення;

- технологічні рішення будівельних робіт з реконструкції перону;

- основні техніко-економічні показники проєктних рішень.

Деталізовані основні етапи та особливості проведення процедури de-icing / anti-icing для розрахункових типів повітряних суден A321/neo, B737-BBJ-MAX9.

Оцінені можливі впливи будівництва та експлуатації перону на навколишнє середовище (природне, техногенне, соціальне).

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 СУЧАСНА ПРАКТИКА НОРМУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПРОЄКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВА АЕРОДРОМІВ	10
2 ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ	13
3 ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	16
3.1 Генеральний план аеропорту	16
3.2 Планувальна схема розстановки і організації руху ПС на пероні	18
3.3 Вертикальне планування перону	21
3.4 Планувальні рішення площадок для виконання процедури de-icing/anti-icing	22
4 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	27
4.1 Конструкції аеродромних покриттів	27
4.2 Конструкції системи водовідведення	28
5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ	30
6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	37
7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ	40
8 ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСУ НАСЛІДКІВ (ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ)	41
9 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	44
9.1 Оцінка впливів будівництва та експлуатації перону на навколишнє середовище	44
9.2 Процедура виконання робіт по обробці ПС антикриговою рідиною de-icing/anti-icing	49
9.3 Організація збору та очищення стічних вод	57
ВИСНОВКИ	60
ЛІТЕРАТУРА	61

ВСТУП

Актуальність проблеми. «Закрите небо» у наслідок воєнних подій 2022-2023 років на території України не є перепорою для планування перспективних планів та реалізації стратегій розвитку вітчизняних аеропортів на період до 2030 року [1 – 6,]. Не виключенням є й Міжнародний аеропорт «Київ» (Жуляни) [49, 61]. Але планування проєктних та виконання будівельних робіт повинно враховувати реалії сьогодення, зокрема, особливості проведення будівельних робіт після довготривалого їх призупинення, сучасні тенденції охорони навколишнього середовища та декарбонізації діяльності аеропорта, орієнтацію на міжнародні практики ІСАО, тощо [7 – 15, 20, 24, 26 – 44, 48, 52 – 56, 62].

Мета кваліфікаційної роботи – запропонувати та обґрунтувати проєктні рішення реконструкції перону з влаштуванням десяти місць стоянок для розрахункових типів повітряних суден А321/neo, В737-ВВJ-МАХ9 та двох місць стоянок для виконання процедури de-icing / anti-icing.

Для досягнення поставленої мети вирішуються такі завдання:

- збір вихідних даних;
- вивчення нормативних документів у галузі будівництва України [7 –26], рекомендованих практик Міжнародної організації цивільної авіації (ІСАО) [27 – 33];
- вивчення спеціальної літератури стосовно проєктування, будівництва та експлуатації аеродромів цивільної авіації та їх складових; особливостей забудови приаеродромних територій; натурних досліджень технічної стану споруд; відновлення будівництва масштабних інфраструктурних споруд після довготривалої перерви; декарбонізації діяльності аеропортів; охорони навколишнього середовища тощо [34 – 57, 61, 62];

- ознайомлення з процесами та особливостями виконання процедури de-icing/anti-icing для розрахункових типів повітряних суден [31 – 33, 45 – 47, 57 – 60];
- розробка та обґрунтування планувальних, конструктивних та технологічних рішень;
- визначення основних техніко-економічних показників;
- оцінка впливів реконструкції та експлуатації перона на навколишнє середовище (природне, техногенне, соціальне) [7, 15, 27, 28].

1. СУЧАСНА ПРАКТИКА НОРМУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПРОЄКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВА АЕРОДРОМІВ

Вітчизняна практика будівництва аеродромів налічує декілька етапів, які віддзеркалюють відповідні технології літакобудування, будівництва аеродромів та аеровокзальних комплексів; стратегії розвитку та управління окремими підприємствами, об'єктами та галуззю в цілому [1 – 6, 34, 42, 49, 51, 52, 61, 62].

Серед стратегічних векторів державної політики розвитку інфраструктури авіаційного транспорту:

- Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року [5] ;
- Державна цільова програма розвитку аеропортів до 2023 року [3];
- стратегії розвитку аеропортів, міст України, збалансованого розвитку областей України, тощо [34, 36 – 38, 42, 49].

Зокрема, такі складові Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року – інтеграція транспортного комплексу країни у світову транспортну мережу, яка є високо технологічною, та покращення якості надання транспортних послуг вимагають розвитку інфраструктури аеропортів до відповідності стандартам Європейського Союзу, підвищення рівня безпеки та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище (природне, техногенне, соціальне) [7, 27, 28, 55].

На даний час в Україні:

- проєктування аеродромів здійснюється згідно СНиП 2.05.08-85 «Аеродроми» [25] з урахуванням рекомендованих практик Міжнародної організації цивільної авіації (ІСАО);

- завершується розроблення проєкту Державних будівельних норм – ДБН «Споруди транспорту. Аеродроми» на заміну СНиП 2.05.08-85 [25]. До розроблення останнього залучені провідні спеціалісти галузі, зокрема Факультету наземних споруд і аеродромів (ФНСА) Національного авіаційного університету [52];

- призупинено реалізацію програми «Велике будівництво» (у частині аеродромного будівництва), яка по завершенню воєнних подій буде відновлена, відкоригована та завершена;

- на базі провідних закладів вищої освіти, зокрема НАУ, забезпечується навчання здобувачів вищої освіти першого та другого рівнів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за відповідними освітніми програмами «Автомобільні дороги і аеродроми».

Ключовими питаннями розвитку та повноцінної конкуренції Міжнародного аеропорту «Київ» (Жуляни) у до пандемічний період при побудові середньострокової перспективи на 2020-2022 роки були [49]:

- орієнтація на співпрацю з низько бюджетними авіакомпаніями в Європі, Wizz, Air, Easyjet, які експлуатують ПС в 235-236 місць;

- орієнтація на прийом та наземне обслуговування широко фюзеляжних літаків типу Airbus A321, Boeing 737-900 без обмеження інтенсивності впродовж доби;

- як наслідок, розроблення та втілення плану масштабної реконструкції аеродромного комплексу [61].

До об'єктів реконструкції аеродромного комплексу включені злітно-посадкова смуга, перон та ін. об'єкти [49].

Зокрема, місце розташування, розміри і конфігурація перону, кількість місць довготривалої стоянки повітряних суден (ПС) повинні забезпечувати:

- розміщення розрахункової кількості розрахункових типів ПС з врахуванням проектною інтенсивності їх руху;

- економічну ефективність планувальних рішень;

- безпечне маневрування ПС і мінімальну довжину їх маршрутів між злітно-посадковою смугою, МС пероні та місцями тривалої стоянки;

- безпечний і зручний проїзд, розміщення та маневрування спецавтотранспорту та засобів механізації;

- безпечний проїзд пасажирів за найкоротшими маршрутами між пасажирським терміналом і МС ПС;

- розміщення стаціонарного обладнання для обслуговування ПС на МС;
- технологічність конструкцій покриттів перону та місць довгострокових стоянок ПС;
- можливість механізованого очищення поверхні перону та довготривалої стоянки ПС від снігу та льоду, а також механізоване збирання сміття і сторонніх предметів;
- можливість розширення площі перону з урахуванням перспективи збільшення інтенсивності руху ПС;
- належні санітарно-гігієнічні умови та зручність розташування по відношенню до службово-технічної зони аеропорту [61].

Низка цих питань є об'єктами вивчення та розв'язання у межах даної кваліфікаційної роботи.

2. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ

Міжнародний аеропорт «Київ» (Жуляни) є комунальним підприємством, заснованим на комунальній власності територіальної громади м. Києва і підпорядковується Департаменту транспортної інфраструктури виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації).

Це - повітряні ворота столиці України, складова її транспортної системи. Максимальні обсяги авіап перевезень - 2 812 300 пас (2018 рік).

Територія аеропорту розташована в Солом'янському районі міста, в 7 км від його центру; межує з ділянками забудови житловими комплексами та ін. Площа аеропорту складає 265 га.

Приаеродромна територія має форму кола радіусом 45 км, різні показники забудови, обмеження та зони ризику громадської безпеки (рис.2.1). Усе це впливає на перспективу розвитку міста, аеропорту та авіаційної інфраструктури країни в цілому.

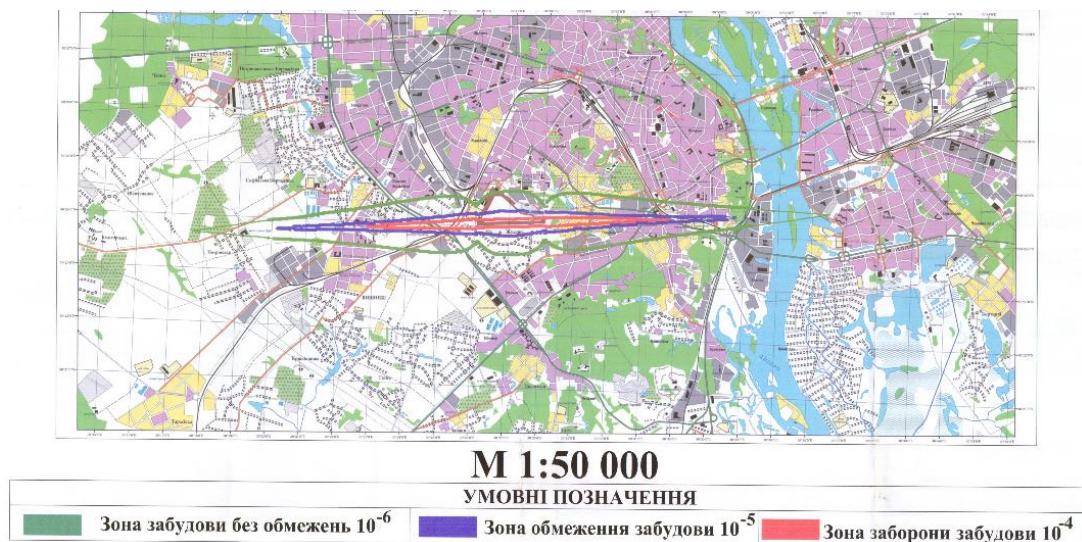


Рис. 2.1 Зони ризику громадської безпеки аеропорту

Абсолютні відмітки рельєфу змінюються в межах від 143.53 до 183.97 м. Частина території має розгалужені інженерні комунікації (газ, водогін, каналізація, зв'язок, електричні кабелі високого та низького тиску).

Клімат району будівництва – помірно-континентальний.

Середня температура повітря за рік коливається в межах 6,6 – 7,2 °С.

Максимальна температура повітря влітку становить 37 – 39 °С тепла.

Мінімальна температура повітря в найбільш холодні зими – 36 °С морозу.

Основним джерелом зволоження ґрунтів є вода атмосферних опадів.

Через недостатнє забезпечення стікання поверхневої води і близьке розташування від денної поверхні ґрунтових вод (1,7 – 2,0 м) територія аеродрому відноситься до 2-го типу гідрогеологічних умов (вологі місця з надмірним зволоженням в окремі періоди року), II дорожньо-кліматичної зони або V-1 для території України відповідно до вимог ДБН [11].

Верхню частину інженерно-геологічного розрізу території забудови складають:

- насипні ґрунти – супісок з незначним вмістом органічної речовини (гумус 0,5 – 1,0 %);

- надморенна товща дрібнозернистих і пилюватих пісків водно-льодовикового походження середньочетвертинного періоду.

Геологічна будова майданчику складена суглинками, супісками, пісками та глинами, які перекриті зверху насипним ґрунтом та ґрунто-рослинним шаром. У верхній частині інженерно-геологічних розрізів (на максимальну глибину до 5,2 м) на всій площі аеродрому присутні лише два інженерно-геологічних елементи (ІГЕ) – таблиця 2.1.

Таблиця 2.1

Інженерно-геологічні елементи ділянки забудови

Позначення	Розташування	Вміст
ІГЕ-1	(верхній шар ґрунту)	супісок з прошарками супіску піщанистого, від сірого до темного кольору і від твердої до пластичної консистенції. Показники щільності сухого ґрунту - 1,58 – 1,62 г/см ³ , коефіцієнта пористості $e = 0,65 - 0,70$, природної вологості ґрунту $W_{пр.} = 12 - 24 \%$. Окремо можна виділити такі ґрунти на кінцевій ділянці РД-2, де вони в основах покриттів добре

		ущільнені і мають переважно напівтверду і навіть тверду консистенцію з природною вологістю $W_{пр} = 17\%$;
ПЕ-2	(нижній, під ПЕ-1, шар ґрунту)	пісок дрібнозернистий з прошарками піску пилюватого, від світло-сірого до жовтого кольору, водонасичений, великої густини з прошарками середньої густини. Показники коефіцієнта водонасичення $S_r = 0,8 - 1,0$ і коефіцієнта пористості $e = 0,55$.

У подальших розрахунках для зазначених двох видів ґрунтів для всіх елементів аеродрому з достатньою обґрунтованістю приймаються такі нормативні значення:

- коефіцієнта постелі $K_s = 50 \text{ МН/м}^3$ і $K_s = 70 \text{ МН/м}^3$ відповідно;
- модуля пружності $E = 37 \text{ МПа}$ і $E = 100 \text{ МПа}$ відповідно.

Основні характеристики розрахункових типів ПС наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Основні характеристики ПС

Характеристики	Тип повітряного судна	
	В737-9max	A321/neo
Максимальна кількість пасажирів, чоловік	220	240
Максимальна дальність польотів, км	6570	7410
Довжина, м	39,60	44,51
Розмах крил, м	35,9*	35,8*
Висота, м	12,3	11,76
Максимальна льотна маса, т	82,19	97,00
Радіуси поворотів**, м	30,0	30,0

Примітки: * - відповідає кодовому елементу 2 кодового позначення аеродрому – кодова літера С (розмах крила – від 24 до 36 м, не включаючи 36 м);

** - потрібні для схем маркування покриттів.

3. ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

3.1. Генеральний план аеропорту

Генеральний план аеропорту – це одна із найважливіших частин проекту аеропорту, яка визначає його розташування на місцевості, комплексне рішення планування і благоустрою території, розташування на ній споруд, транспортних комунікацій, інженерних мереж, обладнання систем управління повітряним рухом, радіонавігації та посадки повітряних суден та організацію соціально-побутового обслуговування.

Генеральний план аеропорту повинен забезпечувати найбільш сприятливі умови для виробничих процесів в аеропорту, раціональне та економічне використання земельних ділянок та найбільшу ефективність капітальних вкладень (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Основні вимоги до генеральних планів аеропортів

Вимоги	Зміст
Забезпечення безпеки і регулярності польотів ПС	Реалізація цієї вимоги при проектуванні генеральних планів аеропорту досягається обґрунтованим вибором розмірів елементів аеродрому (зокрема, перонів та місць стоянок ПС); обмеженням висотних перешкод в межах приаеродромної території; орієнтуванням злітно-посадкової смуги відносно напрямлення пануючих вітрів; взаємним розміщенням елементів аеродрому
Функціонально-технологічні	Кожна споруда і будинок призначені для виконання певних визначених технологічних операцій. Технологічний процес визначає функціональні зв'язки між будівлями та спорудами. В генеральному плані аеропорту відображається вся система цього функціонального взаємозв'язку. Від того, як розміщені будівлі та споруди на генеральному плані, в значній мірі залежать умови, час і економічність виконання технологічних операцій.

Містобудівні	Ці вимоги враховують розміщення аеропорту відносно міста тайого функціонального взаємозв'язку із сельбищними територіями та транспортними магістралями.
Архітектурно-будівельні	Реалізація цих вимог знаходить відображення в уніфікації об'ємно-планувальних рішень будівель та споруд, які формують аеропорт.
Санітарно-гігієнічним	Ці вимоги передбачають розміщення аеропорту та споруд на його території з урахуванням включення шкідливого впливу виробництва на здоров'я людей, які перебувають в аеропортуі на санітарно-побутові умови життя населення на околицях аеропорту.
Соціальні	Забезпечують найкращі умови перебування пасажирів на території аеропорту, праці та відпочинку людей, які працюють в аеропорту та проживають на його околицях. При проєктуванні генеральних планів це знаходить відображення в заходах по благоустрою території аеропорту, організації транспорту та пішохідного руху, створенні системи соціально-побутового обслуговування.
Екологічні	Забезпечують охорону, найбільш повне відновлення та збагачення навколишнього середовища в процесі будівництва та експлуатації аеропорту.
Економічні	Обумовлюють високу економічну ефективність прийнятих при проєктуванні генплану рішень.
Естетичні	Забезпечують архітектурно-художню виразність комплексу будівель і споруд аеропорту.

На генеральному плані Міжнародного аеропорту «Київ» (Жуляни) наведені такі складові аеродрому (рис. 3.1):

- штучна злітно-посадкова смуга (ШЗПС) довжиною 2310 м та шириною 45 м з покриттям з монолітного цементобетону, посиленого асфальтобетоном. Тобто даний аеродром аеропорту відповідає коду 4С за ІСАО відповідно до [30];

- система руліжних доріжок шириною 15 м;
 - перон на 10 місць стоянок ПС;
 - спланована ділянка льотної смуги шириною 75 м по обидві сторони від ШЗПС. Довжина ділянки 2890 м;
 - кінцева зона безпеки, ширина та довжина якої складає 90 м;
 - комплекс систем спеціального радіо-, світлообладнання, тощо.
- Ширина льотної смуги становить 280 м (по 140 м від осі в кожную сторону).



Рис. 3.1. Генеральний план Міжнародного аеропорту «Київ» (Жуляни)

3.2. Планувальна схема розстановки і організації руху ПС на пероні

Для перспективної експлуатації нових для аеродрому типів ПС – B737-9/VVJ MAX9 та A321XLR – передбачена реконструкція перону з влаштуванням 10 місць стоянок.

Розміри та конфігурація перону та місць довго тривалої стоянки ПС повинні забезпечувати:

- розміщення розрахункового числа експлуатованих типів ПС з урахуванням прогнозованої інтенсивності їхнього руху та економічності планувальних рішень;

- безпечне маневрування ПС і мінімальну довжину маршрутів їхнього руху між злітно-посадковою смугою і місцями стоянки на пероні та місцях довго тривалої стоянки;

- безпечний і зручний проїзд, розміщення і маневрування спецавтотранспорту і засобів механізації;

- безпечне проходження пасажирів по найкоротших маршрутах між аеровокзалом і місцями стоянки ПС;

- розміщення стаціонарного обладнання для технічного обслуговування ПС на місцях стоянки;

- технологічність будівництва покриттів перону та місць тривалої стоянки ПС;

- можливість механізованого очищення поверхні перону та місць тривалої стоянки ПС від снігу та ожеледиці, а також механізованого збирання сміття та сторонніх предметів;

- можливість розширення площ з урахуванням перспектив збільшення обсягів перевезень;

- належні санітарно-гігієнічні умови і зручність у розміщенні об'єктів службово-технічної території аеропорту.

Захід на стоянку і вихід з неї ПС відбувається за експлуатаційним радіусом, який для А321/neo та В737-9/BBJ МАХ9 становить 30 м (таблиця 2.1).

Розміри місць стоянок розрахункових типів ПС наведені на рис. 3.2.

Обираємо максимальні розміри для місця стоянки ПС: 48,5 х 39,9 м (рис. 3.2). Остаточно приймаємо розміри одного місця стоянки ПС: 48,5 х 40,0 м, які будуть забезпечувати безпеку розміщення обох розрахункових типів ПС.

За нормативними вимогами повинна бути встановлена мінімальна безпечна відстань між ПС на пероні. Для аеродрому коду С ця відстань становить 4,5 м.

Визначаємо загальну – лінійну – схему розміщення та руху ПС на пероні (рис.3.3), його габаритні розміри.

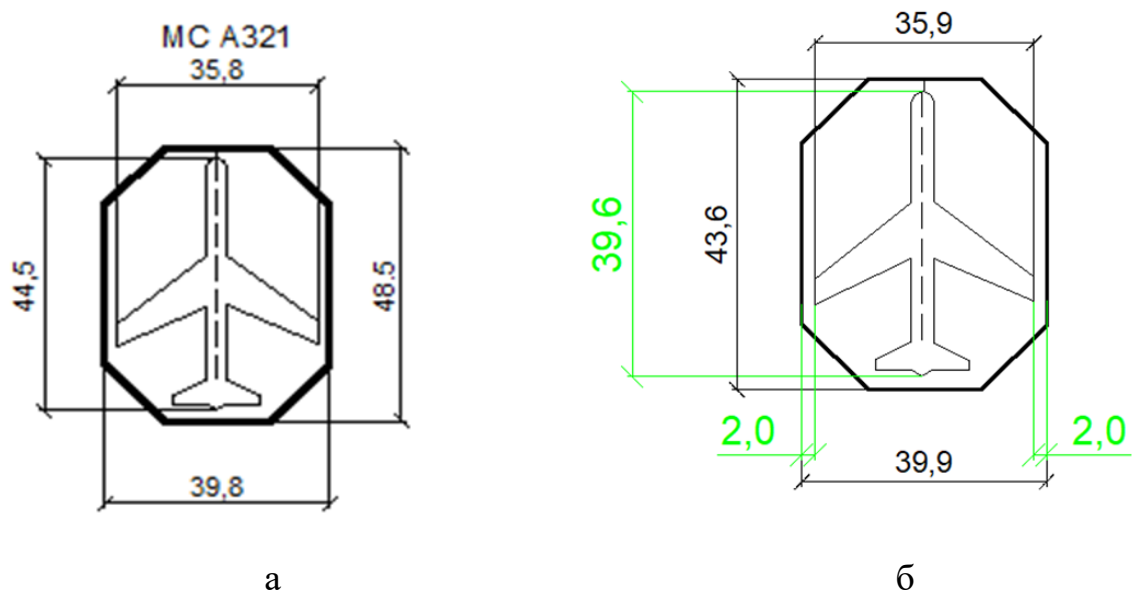


Рис. 3.2. Схема визначення розмірів стоянок ПС:
а - А321/neo, б - В737-9/BBJ MAX9

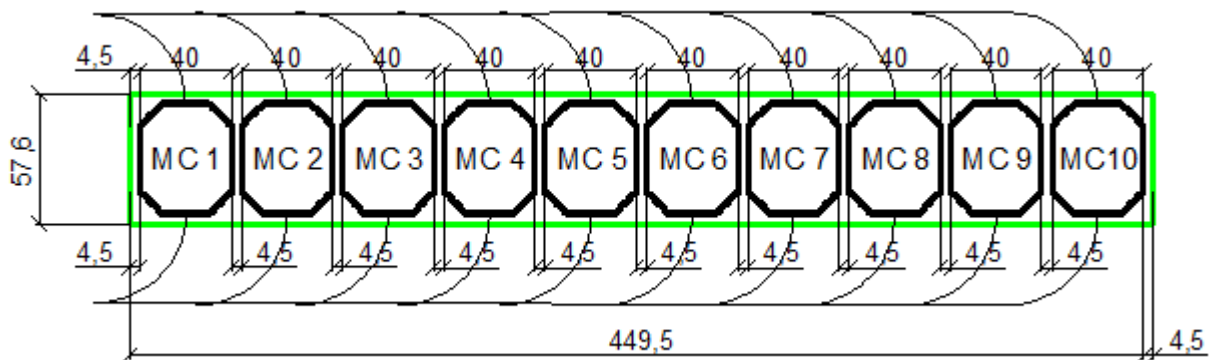


Рис. 3.3. Лінійна схема розміщення десяти місць стоянок ПС на пероні

Аналогічні розміри мають місця стоянок для проведення процедури de-icing/anti-icing. При цьому враховані вимоги стосовно забезпечення можливості заходу, виходу та розвороту кожного розрахункового для даного аеродрому типу ПС.

Місця розташування місць стоянок ПС позначені на генеральному плані (рис.3.1) та наведені на схемі рис.3.4.

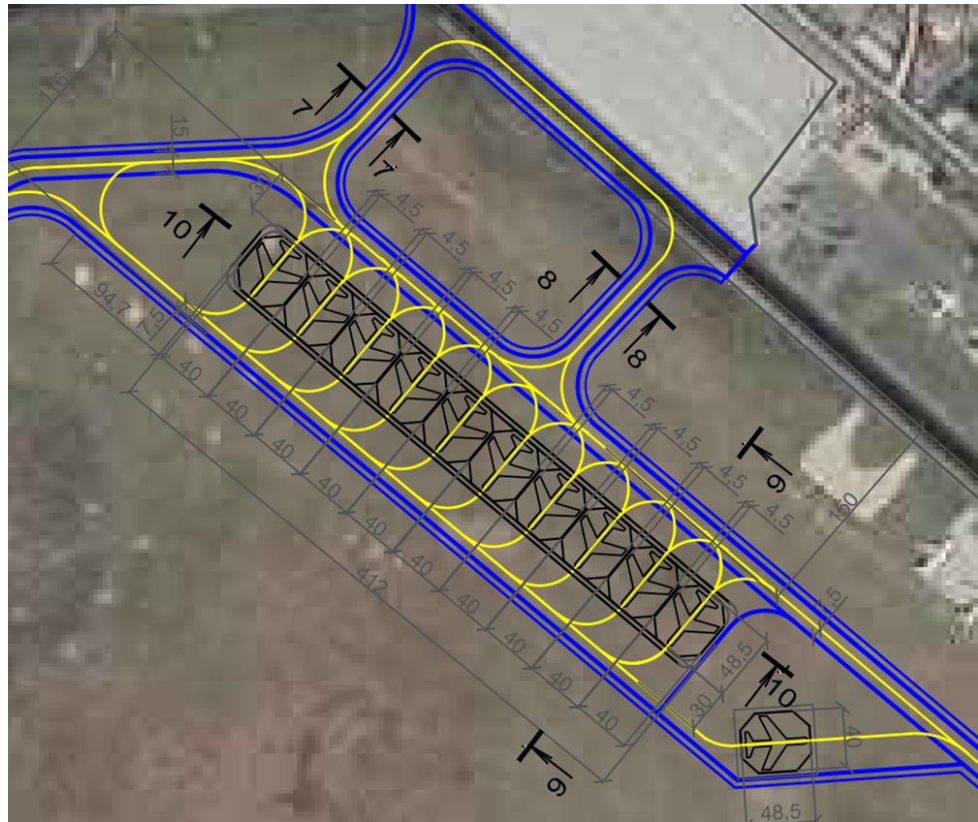


Рис. 3.4 Лінійна схема розташування місць стоянок ПС

3.3. Вертикальне планування перону

Ухили поверхні перону, включаючи ухили поверхні смуги руління ПС на стоянці, повинні бути достатніми для того, щоб виключити накопичення води на його поверхні. При розробці плану вертикального планування перону, поздовжніх та поперечних профілів перону відповідно до [1] поздовжній та поперечний ухили перону приймалися рівними 0,010. Поперечний профіль поверхні перону прийнятий односкатним (рис. 3.5).

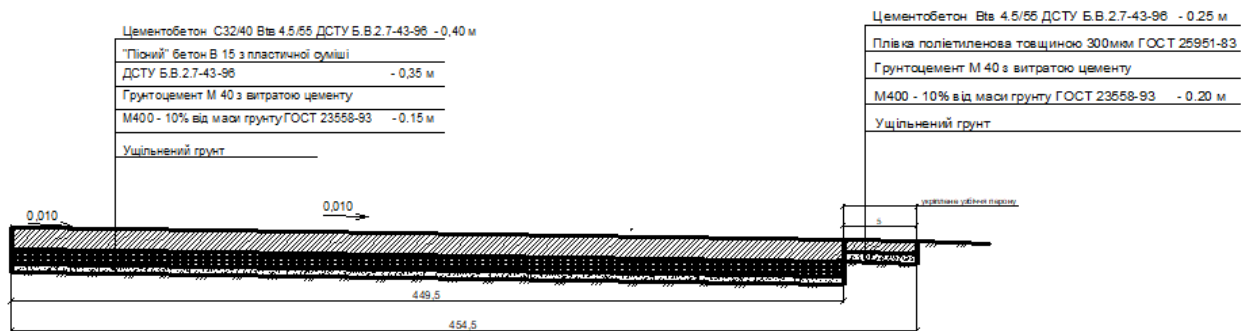


Рис. 3.5. Поздовжній профіль поверхні перону та укріпленого узбіжжя

3.4. Планувальні рішення площадок для виконання процедури de-icing/anti-icing

При створенні зони протиожеледного захисту ПС основну увагу необхідно приділяти забезпеченню безпеки і ефективності експлуатації ПС.

Зона протиожеледного захисту має створюватись або на місцях стоянки ПС суден чи на визначених віддалених площадках вздовж РД.

Один із основних факторів, який визначає розташування зони протиожеледного захисту полягає в забезпеченні того, щоб час захисної дії протиожеледної обробки ПС дозволяло йому завершити руління та отримати дозвіл на зліт [33].

Віддалені зони розраховані на зміну погодніх умов, коли можливе виникнення обледеніння чи снігової низової заметілі вздовж маршруту руління, вибраного ПС для вирулювання на злітно-посадкову смугу.

Віддалена зона протиожеледного захисту повинна розташовуватись таким чином, щоб забезпечувався прискорений потік руху з можливістю обходу та не вимагалось виконання незвичайних маневрів руління для вирулювання на площадки і виїзду з них.

Для запобігання скорочення часу захисної дії протиожеледного захисту необхідно враховувати вплив реактивного струменя ПС, що рухається, на інші типи ПС, які підлягають обробці чи виконують руління вслід за ним.

Площадка протиожеледного захисту ПС включає внутрішню зону для постановки належної обробки ПС на стоянку і зовнішню зону для пересування двох або декількох рухомих засобів протиожеледного захисту.

Розмір площадки протиожеледного захисту повинен відповідати розміру місця стоянки, необхідного для максимального ПС конкретної категорії, при цьому з будь-якої сторони ПС повинно бути не менше ніж 3,8 м відкритого простору зі штучним покриттям для пересування засобів протиожеледного захисту. В тих випадках, коли використовується декілька засобів протиожеледного захисту, для кожного з них необхідно передбачити окрему


робочу площу для засобів протиожеледного захисту і забезпечити, щоб робочі площі сусідніх площадок не перекривались.

Необхідну кількість площадок протиожеледного захисту необхідно визначати з урахуванням метеорологічних умов, типу повітряних суден, методу застосування антикригової рідини, типу і продуктивності розпилювального обладнання та максимальної частоти зльотів. Відповідно до завдання на кваліфікаційну роботу кількість площадок для протиожеледного захисту становить 2.

Площадка протиожеледного захисту повинна мати відповідні ухили для забезпечення задовільного дренажу зони та збору всієї зайвої антикригової рідини, яка стікає з поверхні ПС. Максимальний поздовжній ухил повинен бути, за можливості, мінімальним, а поперечний ухил не повинен перевищувати 0,010 [1]. Саме це враховано при проєктуванні двої відповідних площадок.

Схеми проведення процедур для розрахункових типів ПС наведені на рис. 3.6, 3.7.


Умовні позначки для рис. 3.6, 3.7:

 - області застосування антикригової рідини


 - місця, де не наноситься антикригова рідина

 - заборонено пряме нанесення антикригової рідини

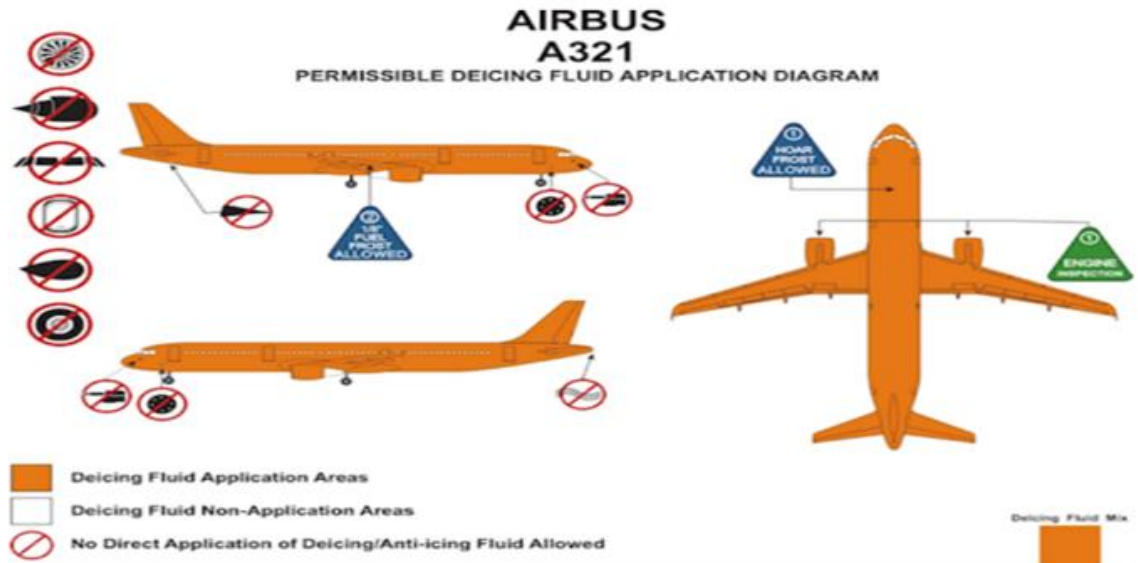
 - дозволено  - огляд двигуна

 - схема застосування рідини протиобледеніння;

 - місця, де не наноситься рідина протиобледеніння;

 - пряме застосування протиожеледної рідини / рідини проти зледеніння не допускається;

 - застосування протиобледеніння фюзеляжу за запитом РІС



а

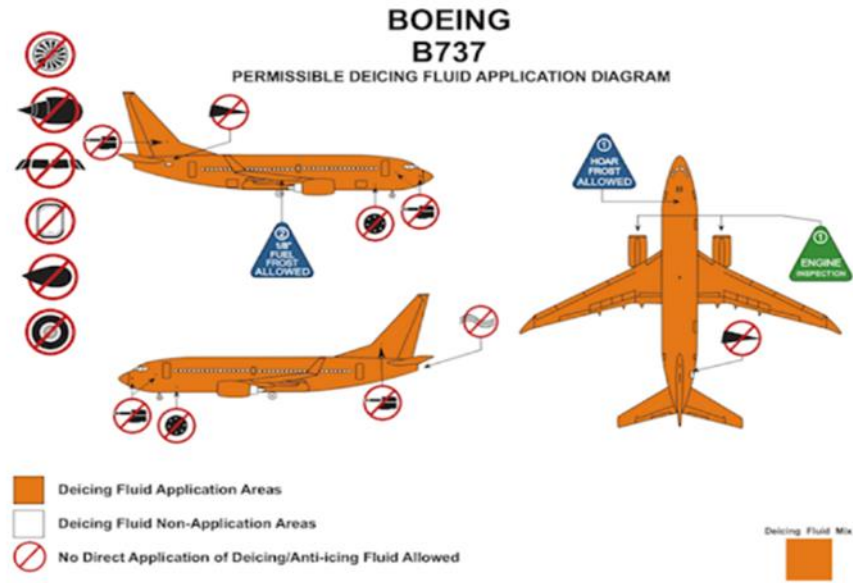


б

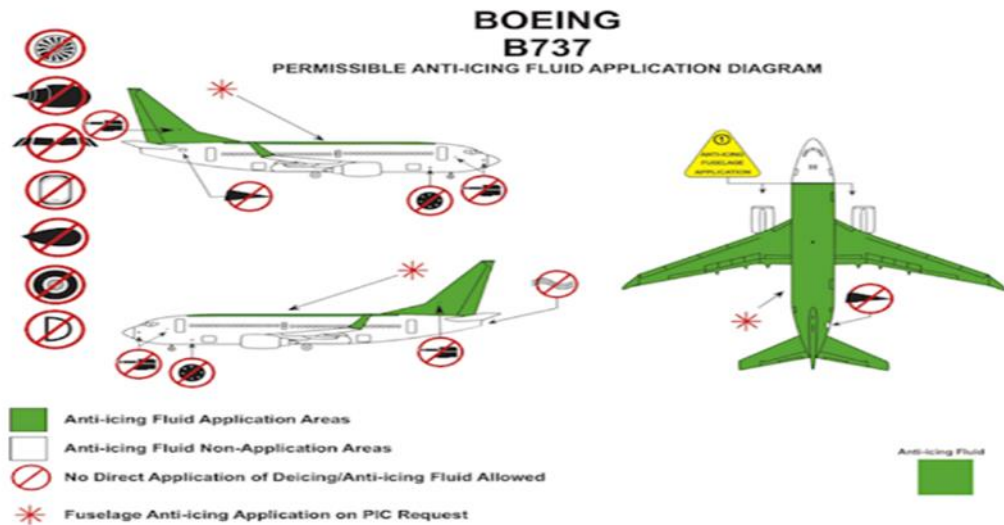
Рис. 3.6. Схема ПС А321/нео до проведення процедури
de-icing/anti-icing:

а – допустима схема застосування протикригової рідини проти зледеніння;

б – допустима схема застосування антижеледної рідини



a



б

Рис.3.7. Схема ПС В737-9/ВВJ МАХ9 до проведення процедури de-icing/anti-icing:

а – допустима схема застосування протикригової рідини проти зледеніння

б – допустима схема застосування антижеледної рідини

Площадка для проведення процедури de-icing/anti-icing включає в себе внутрішню зону для встановлення ПС та зовнішню зону для руху двох або декількох рухомих засобів протиожеледного захисту.

Площадка протиожеледного захисту має відповідні ухили для забезпечення задовільного дренажу зони та збирання протиожеледної рідини, що стікає з поверхні ПС. Поздовжній ухил цієї площадки мінімальним.

Площадка протиожеледного захисту повинна витримувати навантаження, які виникають при русі ПС, для яких вони призначені, враховуючи при цьому той факт, що на площадках протиожеледного захисту здійснюється більш інтенсивний рух. В результаті повільного руху вони знаходяться в стаціонарному положенні повітряних суден та витримують більші навантаження, ніж злітно-посадкова смуга.

На площадках для проведення процедури de-icing/anti-icing передбачена окрема система водовідведення, де стоки від обробки ПС антикриговою рідиною потрапляють у відокремлені від загальної системи водовідведення очисні споруди.

4. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

4.1. Конструкції аеродромних покриттів

Для перону запропоновані багатошарові покриття жорсткого типу, верхній шар яких – цементобетон С32/40 В_{btb} 4,5/55. Загальна товщина покриття складає 0,90 м.

Шаровий склад (зверху вниз):

- цементобетон С32/40 В_{btb} 4.5/55 ДСТУ Б.В.2.7-43-96 – 40 см;
- «пісний» бетон В15 з пластичної суміші ДСТУ Б.В.2.7-43-96 – 35 см;
- ґрунтоцемент з витратою цементу М400 – 10 % від маси ґрунту – 15 см.

Укріплене узбіччя перону шириною 5,0 м також має жорстке покриття, верхній шар якого - цементобетон С32/40 В_{btb} 4,5/55. Загальна товщина покриття складає 0,45 м.

Шаровий склад:

- цементобетон С32/40 В_{btb} 4.5/55 ДСТУ Б.В.2.7-43-96 – 25 см;
- плівка поліетиленова товщиною 300 мм – 300 мкм;
- ґрунтоцемент з витратою цементу М400 – 10 % від маси ґрунту – 20 см;
- ущільнений ґрунт.

Конструкції аеродромних покриттів перону та укріпленого узбіччя наведені на рис. 4.1 та 4.2 відповідно.

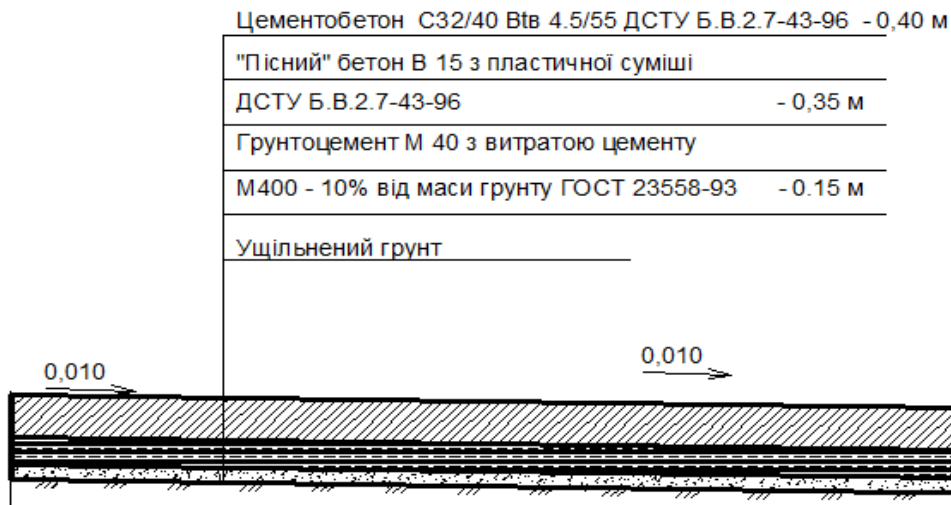


Рис. 4.1. Конструкція покриття перону

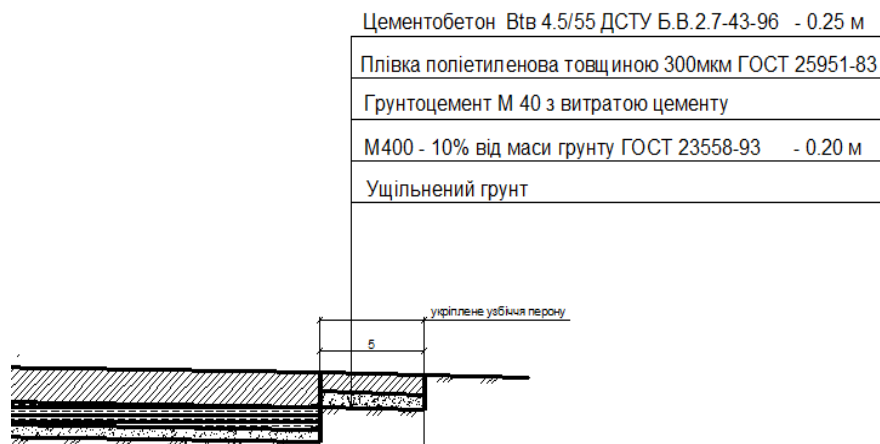


Рис. 4.2. Конструкція укріпленого узбіччя перону

4.2. Конструкції системи водовідведення

На території аеропорту передбачена та функціонує система дощової каналізації закритого типу. Стоки з водозбірних басейнів збираються у колектори, звідки самопливом потрапляють на скид у понижене місце рельєфу за межі аеродрому.

Збір поверхневих вод з покриття та ґрунтових ділянок здійснюється в систему водовідведення, що проектується.

Система водовідведення передбачає:

- улаштування закритої водостічної мережі із колекторів та дощоприймальних лотків з піскоуловлювачами (на пероні);
- улаштування тальвежних колодязів у понижених місцях ґрунтової частини аеродрому та перепусків із них у оглядові колодязі;
- з низової сторони ШЗПС у зв'язку з її розширенням передбачається улаштування нової закритої водовідвідної та дренажної мережі з оглядовими колодязями та подальшим демонтажем існуючого колектора;
- улаштування локальних очисних споруд згідно підібраних ділянок на території аеродрому;
- улаштування закритої водостічної мережі із колекторів з дощеприймальними, тальвежними та оглядовими колодязями, дощеприймальних лотків з піскоуловлювачами на пероні

Збір та відведення дощових стоків з аеродромних покриттів та прилеглих ґрунтових поверхонь виконується відповідно до вимог діючих нормативних документів.

Для улаштування труб перепусків та колекторів прийняті поліпропіленові труби типу KWH-pipe міцністю Sn8, діаметрами від 300 до 600 мм, які укладаються на ущільнену ґрунтову основу. Оглядові колодязі – поліетиленові діаметром 1000, 1600 та 2000 мм.

Дощоприймальні лотки влаштовуються із збірних елементів з піскоуловлювачами.

Водовідведення зі штучних покриттів аеродрому здійснюється за допомогою лінійної системи водовідведення з полімербетонних елементів (каналів типу RD300V, піскоуловлювачів та ревізійних елементів), що розташовані в кромці покриття перону.

Принципові технічні рішення проекту прийняті у відповідності з ДБН В. 2.5.75-2013 [12]; ДСТУ-Н В.1.1-27-2010 [24]; ДСТУ Б А.2.4.4-2009 [16].

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ

Реконструкція перону передбачає виконання робіт підготовчого і основного періоду, які будуть здійснюватись потоковим способом з максимально можливим використанням машин і механізмів.

Для того, щоб забезпечити поточний характер ведення робіт, на об'єкті передбачається розбивка робіт на ділянки і захватки для виконання таких видів робіт:

- підготовчі роботи;
- вертикальне планування;
- влаштування водостічно-дренажної мережі з колекторами;
- влаштування покриття.

Підготовчі роботи. Склад і обсяг робіт, пов'язаних з освоєнням території, залежать від району будівництва й обраної площі реконструкції перону. Роботи з освоєння території виконують у підготовчий період в обсягах, що забезпечують нормальний режим виконання основних видів робіт .

Передбачається проведення наступних видів робіт:

- винесення проекту в натуру;
- розбирання існуючих конструкцій аеродромних покриттів жорсткого типу;
- планування будівельного майданчика;
- будівництво тимчасових будинків і споруд;
- будівництво тимчасової слабкострумової мережі;
- будівництво тимчасового огороження.

Тимчасове електропостачання необхідне для охоронного освітлення території будмістечка, освітлення тимчасових будинків та споруд, забезпечення необхідних технологічних процесів. Воно подається до місць споживання по повітряних підводках, розташованих на щоглах висотою 2,8 м від пересувних електростанцій.

Будівництво тимчасового огороження здійснюється зі стандартних щитів довжиною 2,6 м і висотою 2,0 м по периметру будмайданчика.

При будівництві тимчасового огороження передбачають місця для пристрою в'їздних і виїзних воріт, що виконуються двостулковими зі стандартних секцій, що відкриваються усередину площадки.

Вертикальне планування ділянки будівництва. У комплекс земляних робіт на льотному полі аеродрому входять роботи з рослинним ґрунтом, з мінеральним ґрунтом, планувальні роботи, що виконуються в наступному складі і технологічній послідовності:

- планувальні роботи;
- зняття рослинного ґрунту;
- розробка мінерального ґрунту;

Позначення на місцевості меж земляних робіт у плані і по висоті виконується після робіт з підготовки території будівництва. Планування роблять по ділянках черговості в тій же послідовності, у якій запроектоване виконання земляних робіт.

Зняття рослинного ґрунту на повну потужність і переміщення його на рекультивацію виробляється на ґрунтових ділянках, на яких надалі передбачається будівництво штучних покриттів.

Мінеральний ґрунт розробляють не відразу по всьому контурі, а на смугах розміри яких забезпечують нормальні умови роботи землерийних і транспортних машин, зайнятих на розробці виїмки. Розробку виїмки роблять відразу ж до проєктної відмітки з урахуванням передбачуваного осідання після ущільнення.

Планувальні роботи виконуються автогрейдером ДЗ-31-1 при кільцевій схемі руху машини.

Будівництво колектора і водостічно-дренажної системи. Роботи виконуються в два етапи:

- на першому етапі здійснюється будівництво водостічних колекторів з оглядовими колодзями (ОК);

- на другому етапі здійснюється будівництво елементів ВДС: дрен і осушувачів, дощеприймальних колодязів, перепусків.

Комплекс робіт із будівництва водостічних колекторів виконується в наступній технологічній послідовності:

- геодезична розбивка трас колекторів;
- розробка ґрунту в траншеях для труб колектора з пристроєм укосів і розширеннями для ОК;
- зачищення дна траншей;
- влаштування нижньої монолітної частини ОК;
- догляд за бетоном і розпалубка;
- укладання труб колектора з закладенням стиків;
- монтаж збірних елементів ОК;
- попередній випробування колектора на водопроникність;
- присипка труб траншеї;
- остаточне випробування колектора на водопроникність;
- засипання траншеї;
- ущільнення траншеї.

Розробку ґрунту в траншеях роблять одноковшевим екскаватором ЕО-4321 з гідравлічним приводом, обладнаним ковшем ємністю 0,6 м³. Робота виконується в напрямку, протилежному стоку води.

При розробці ґрунту в траншеях механізованим способом виконується одночасна розробка розширень траншей колекторів для наступного будівництва оглядових колодязів. Зачищення дна траншей до проектної відмітки виконується вручну після будівництва кріплень стінок траншей і розширень для оглядових колодязів.

Влаштування штучних покриттів здійснюється в три етапи: на першому проводиться підготовка ґрунтової основи корита, на другому етапі виготовляється пристрій штучної основи, на третьому етапі виробляється пристрій штучних покриттів. Роботи на зазначених етапах здійснюються в наступній технологічній послідовності:

- планування і до ущільнення ґрунтової основи;
- привіз і розрівнювання матеріалу штучної основи;
- зволоження матеріалу до одержання оптимальної вологості;
- підвіз матеріалу штучної основи;
- остаточне планування штучної основи;
- ущільнення матеріалу штучної основи;
- укладання цементобетону;
- нарізка швів;
- догляд за покриттям.

Просушка корита ґрунтової основи проводиться при наявності в ньому скупчень вологи у виді залишків дощу.

Доущільнення підсушеної й очищеної ґрунтової основи виконується котками на пневмоколісному ході Д-627 масою 10 т за 6 проходів по одному сліді, довжина складає 200 м.

Остаточне планування ґрунтової основи виконується автогрейдером ДЗ-98(2) за 2 проходи по одному сліду. Робота виконується за човниковою схемою при робочому ході в одному напрямку.

Приєм і розрівнювання піско-цементного матеріалу з кузовів самоскидів КАМАЗ-5511 вантажопідйомністю 8 т виконується автогрейдером ДЗ-31-1 за кільцевою схемою роботи при товщині шару, що розрівнюється, до 0.2 м і схемі розрівнювання "на себе".

Розрівняний піскоцементний матеріал зволожують через розпилувальні сопла поливомийної машини до одержання піщаного матеріалу, близького до стану оптимальної вологості. Потім за цим виконується підвіз самохідними машинами масою 4-5 т за 4 проходи по одному сліду. Основне ущільнення виконується самохідними машинами масою 18 тонн за 10 проходів по одному сліду після вторинного ущільнення піскоцементного матеріалу і досягнення їм стану, близького до стану оптимальної вологості.

Влаштування бетонного покриття укріплених узбіччів виконується механізованим способом.

Жорстке покриття реагує на поверхневі навантаження, розподіляючи їх на широкі зони основи за рахунок згинаючого або прямолінійного зусилля.

Слід зауважити, що майже всі типи європейських та американських повітряних суден мають високий тиск у пневматиках коліс 1,25-1,55 МПа, у порівнянні з вітчизняними та ближнього зарубіжжя – 0,90-1,0 МПа. На поверхні аеродромного покриття є саме контактний тиск пневматика коліс з найбільш критичним елементом навантаження. В цьому сенсі застосування покриття жорсткого типу доцільніше, тому що воно не обмежує тиск у пневматику.

Бетон в аеродромних покриттях має значні переваги перед асфальтобетоном. Його міцність та деформативні характеристики практично не залежать від температури і вологості повітря, тому він добре розподіляє напругу від прикладеного навантаження у будь-яку пору року. Він значно менше «втомлюється» від повторного прикладання навантаження, тому не потребує великого запасу міцності на «втомлюваність» та придатний до високої інтенсивності злітно-посадкових операцій. Бетон не накопичує залишкової деформації в жарку пору року, тобто не має літньої колії, характерної для асфальтобетонного покриття. Він має значну зносостійкість до стирання та довго зберігає високий коефіцієнт зчеплення. Завдяки світлому кольору цементобетонні покриття краще освітлені вночі. На відміну від бітуму, для виробництва портландцементу існують практично невичерпні сировинні ресурси.

Без сумніву, головною перевагою цементобетонного покриття є той факт, що воно в 1,5-3 рази довговічніше асфальтобетонного. Вартість будівництва аеродромного покриття із цементобетону на теперішній час є нижчою, або прирівнюється до асфальтобетону, але всі затрати компенсуються більшими строками між капітальними ремонтами.

Недоліком цементобетонних покриттів вважається той факт, що ремонтувати їх складніше, ніж асфальтобетонні, але в останні роки розроблені ефективні технології їх ремонту та посилення. Зазвичай, ще одним недоліком цементобетону є те, що цей матеріал не прощає порушень технології укладання

та низького рівня технічної культури будівельного виробництва. Повинні бути виконані всі вимоги до застосування матеріалів, правильно підібраний склад бетонної суміші, дотримані технологічні регламенти укладання, обробки та догляду за бетоном.

При посиленні існуючих жорстких покриттів асфальтобетоном вирівнюючий шар занеобхідності влаштовується із дрібнозернистого щільного асфальтобетону з добавками полімерно-бітумних в'язучих з метою підвищення тріщиностійкості і виконує роль тріщиноперериваючого прошарку між старим покриттям і шаром посилення.

Однією з основних проблем, що потребує вирішення при посиленні жорстких покриттів асфальтобетоном, є утворення відображених тріщин над швами та тріщинами існуючого бетонного покриття. Ці тріщини виникають у результаті температурних деформацій існуючого бетону, що найбільш вірогідно в зимовий період, коли ширина розкриття та швів та тріщин максимальна, а асфальтобетон втрачає свої пластичні якості.

Вимірювання деформацій в асфальтобетонному покритті на бетонній основі показує, що розподіл їх по довжині плити є вкрай нерівномірним. Практично, вся деформація, що передається на покриття від температурних переміщень плит основи, сприймається ділянкою покриття шириною не більше ніж 50 см, що знаходиться безпосередно над швом.

Для попередження утворення відображених тріщин застосовують армування асфальтобетонного шару посилення із рулонних геосинтетичних матеріалів на основі високоміцного поліестеру, поліефіру, поліпропілену, поліетилену, полівінілалкоголю. Досвід застосування на аеродромах цивільної авіації свідчить, що час утворення відображених тріщин уповільнюється в 4-5 разів. При цьому, геосітка працює на розтяг при вигині, попереджуючи перетворення мікротріщин в розкриті тріщини.

Для виключення тріщиноутворення у шарі посилення нарізаються шви, що розташовуються над температурними швами та широкими тріщинами бетонного покриття. Багаторічні спостереження дозволяють стверджувати, що

таке рішення є досить ефективним, знижує експлуатаційні витрати та збільшує термін служби покриття.

Роботи з улаштування шару посилення при будь-якому типі покриття передбачають:

- ретельне очищення існуючих покриттів механізованим способом;
- якщо потрібно – просушка поверхні вітровою або тепловою машиною;
- ремонт сколів кромek та кутів плит;
- заміна зруйнованих покриттів на нові із цементобетону марки не нижче МЗ 50;
- санація швів та тріщин існуючого покриття та видалення слабкого бетону за допомогою електрощіток;

Орієнтовна тривалість реконструкції перону становить 1 рік.

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для визначення вартості реконструкції перону в повному обсязі необхідно провести ретельні геологічні і інженерні вишукування та розробити проектну і робочу документацію, а отже визначитись з обсягами і видами виконуваних робіт. В межах даної кваліфікаційної роботи обмежимося лише на окремих видах робіт, виходячи з наявної інформаційної бази.

Орієнтовні вартості улаштування умовного 1 м² покриттів при реконструкції обчислені без урахування обсягів підготовчих робіт з ремонту існуючих покриттів, споруд, інженерних мереж, вирубки чагарникової рослинності, прочистки існуючої водовідвідної системи аеродрому, земляних робіт і т.п. (таблиця 6.1).

Таблиця 6.1

Орієнтовні вартості улаштування умовного 1 м² покриттів

№ варіанту	Тип конструкції аеродромного покриття	Вартість 1 м ² , грн
А. Будівництво нових аеродромних покриттів		
1	жорстка, цементобетон	3445
1	нежорстка, асфальтобетон	4530
Б. Посилення існуючих аеродромних покриттів		
2	жорстка, цементобетон	2840
2	нежорстка, асфальтобетон	4285

Вартісні показники реконструкції перону наведені в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

Вартісні показники реконструкції перону /
Орієнтовні вартості улаштування покриттів

№ варіанту	Тип конструкції аеродромного покриття	Вартість 1 м ² грн	Площа перону, м ²	Вартість реконструкції перону, грн
А. Будівництво нових аеродромних покриттів				
1	жорстка, цементобетон	3445	449,5x57,6=25891,2	89 195 184
1	нежорстка, асфальтобетон	4530	449,5x57,6=25891,2	117 287 136
Б. Посилення існуючих аеродромних покриттів				
2	жорстка, цементобетон	2840	449,5x57,6=25891,2	73 531 008
2	нежорстка, асфальтобетон	4285	449,5x57,6=25891,2	110 943 792

Результати визначення орієнтовної вартості робіт з підсилення покриття перону наведені у таблиці 6.3.

Таблиця 6.3

Орієнтовна вартість роботи з підсилення покриття перону
Локальний кошторис 02-01-01

Шифр ДБН Д2.2-31-35-6-2019

Робота Влаштування неармованих покриттів засобами малої механізації товщиною шару 20 см.А

Вимірник 1000 м² покриття

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Один. вим.	Витрати ресурсів	Ціна поточна	Вартість на вимірник роботи
1	2	3	4	5	6
1	Витрати труда робітників	люд. год	456,59	49,40	22555.5
2	Середній розряд робіт		3,9		

Закінчення таблиці 6.3

Шифр ресурсу	Найменування ресурсу	Один. вим.	Витрати ресурсів	Ціна поточна	Вартість на вимірнік роботи
1	2	3	4	5	6
3	Витрати труда машиністів	люд. год	2,64	62,60	165.3
	Машини і механізми				
270-0050	Вібратори для всіх видів будівництва, крім гідротехнічного	маш-год	0,79	11,31	8.9
270-0094	Автомобілі-самоскиди, вантажопідйомність до 7 т	маш-год	2,64	378,15	998.3
	Матеріали				
111-0114	Мотузка технічна з прядив'яного волокна	т	0,0004	118232,56	47.3
111-1554	Бітуми нафтові дорожні БНД-40/60, перший сорт	т	0,15	19457,53	2918.6
111-1694	Мастика бітумно-полімерна	т	0,21	110831,49	23274.6
111-1757	Рогожа	м2	30	51,79	1554.0
112-0062	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, IV сорт	м3	0,19	10002,16	1900.4
123-0514-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м2	8,76	335,2	2936.4
1424-11614	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В22, 5 [М300], крупність заповнювача понад 20 до 40 мм	м3	202	3844,46	776580.6
	Інші матеріали (5% від вартості основних)				40260.6
	Разом вартість матеріалів				845472.5
	Разом вартість матеріалів Франко - будівельна площадка (коефіцієнт переходу - 1,15)				858154.6
	Одинична розцінка				881882.6

Слід зазначити, що кошторисом не враховані ПДВ та інші нарахування.
Умовна загальна вартість підсилення перону сягає 90 млн.грн.

7. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ

Основні техніко-економічні показники проекту наведені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Основні техніко-економічні показники проекту

№ п/п	Найменування	Один. виміру	Показник
1	Найменування об'єкта будівництва, місце його розташування		Перон, Міжнародний аеропорт «Київ» (Жуляни)
2	Вид будівництва, тривалість експлуатації		Реконструкція. Аеропорт експлуатується 1944 року
3	Клас аеродрому		Б (4С)
4	Розрахункові типи ПС		А 321/neo, В 737-9/DDJ MAX 9
5	Клас наслідків (відповідальності)		СС3
6	Потужність об'єкта:		
6.1	кількість місць стоянок на пероні	один.	10
6.2	кількість місць стоянок для проведення процедури de-icing/anti-icing	один.	2
7	Загальна площа, всього	га	265
7.1	у т. ч. місць стоянок на пероні	га	4,7
7.2	місць стоянок для проведення процедури de-icing/anti-icing	га	0,5
8	Кількість робочих місць	місце	2000
9	Загальна кількість працюючих	осіб	2000
10	Загальна кошторисна вартість будівництва, всього	тис. грн	90 000 000
10.1	в т. ч. будівельних робіт	тис. грн	75 000 000
10.2	устаткування	тис. грн	10 000 000
10.3	інших витрат	тис.грн	5 000 000
11	Тривалість будівництва	місяців	12

8. ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСУ НАСЛІДКІВ (ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ)

8.1 Клас наслідків (відповідальності) перону визначається відповідно до ДСТУ 8855:2019 [15].

Відповідно до вимог п.4.4 та рекомендацій Додатку А ДСТУ 8855:2019 [15] слід визначити класи наслідків (відповідальності) незалежно за кожною характеристикою можливих наслідків відмови об'єкта:

- можлива небезпека для здоров'я і життя людей, які постійно перебувають на об'єкті;
- можлива небезпека для здоров'я і життя людей, які періодично перебувають на об'єкті;
- можлива небезпека для здоров'я і життя людей (життєдіяльності), які перебувають зовні об'єкта;
- обсяг матеріальних збитків і (або) соціальних втрат;
- можливість припинення функціонування лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, об'єктів комунікації, зв'язку, енергетики та інженерних мереж.

8.2 На об'єкті постійно перебуває понад 50 осіб, тому за даною характеристикою об'єкт відноситься до класу наслідків СС1.

8.3 Періодично на об'єкті може знаходитися понад 1000 осіб, що дозволяє віднести його за даною характеристикою до класу наслідків СС3.

8.4 Зовні об'єкта може знаходитися понад 800 осіб, що дозволяє віднести його до класу наслідків (відповідальності) СС2 за цією характеристикою.

8.5 Збитки від руйнування чи пошкодження основних фондів розраховують виходячи з втрати їх залишкової вартості, тобто балансової вартості з урахуванням амортизації.

Збитки від можливого руйнування основних фондів розраховують за формулою:

$$\Phi = c \sum_i^n P_i \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \cdot T_{ef} \cdot K_{a,i}\right), \quad (8.1)$$

де Φ – прогнозовані втрати, тис. грн.;

c – коефіцієнт що враховує відносну частку основних фондів, що повністю втрачаються під час аварії. Значення c можна оцінювати при аналізі сценарію розвитку аварії ($c = 0,40$);

P_i – вартість i -го виду основних фондів, що можуть бути втрачені, під якою слід розуміти загальну вартість. За розрахунками це 90 000 000 грн.;

T_{ef} – середнє значення встановленого терміну експлуатації основних фондів, років;

$K_{a,i}$ – коефіцієнт амортизаційних відрахувань i -го виду основних фондів (0,1);

n – кількість видів основних фондів.

Таким чином, прогнозований обсяг економічного збитку для комплексу складається з показників усіх складових об'єктів

$$\Phi = 0,4 \times 90\,000\,000 \times (1 - 0,5 \times 15 \times 0,1) = 900\,000 \text{ грн,}$$

Обсяг можливого економічного збитку у м. р. з. п. складає:

$$900\,000 / 6700 = 135 \text{ м. р. з. п.,}$$

де 6700,00 грн – мінімальна заробітна плата (статистичні дані 2023 рік).

Враховуючи обсяг економічного збитку об'єкт відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

8.6 Аварійна ситуація на об'єкті:

- не повинна призвести до втрати об'єктів культурної спадщини;
- призведе до призупинення функціонування об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури.

8.7 Розрахункові типи повітряних суден А321/neo та В737-9/BBJ-МАХ9 мають злітні маси 83 000 кг та 68 039 кг відповідно, які перевищують 5 700 кг.

Це дозволяє віднести об'єкт проєктування до об'єктів загальнодержавного рівня (п.А.6 ДСТУ 8855:2019 [15]), клас наслідків (відповідальності) яких СС3.

8.8 Результати розрахунків наведені в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1

Класи наслідків (відповідальності) об'єкта

Клас наслідків (відповідальності)	Характеристики можливих наслідків відмови об'єкта				
	Можлива небезпека, кількість осіб			Обсяг матеріальних збитків і (або) соціальних втрат, м. р. з. п.	Припинення функціонування лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, рівень
	Для здоров'я і життя людей, які постійно перебувають на об'єкті	Для здоров'я і життя людей, які періодично перебувають на об'єкті	Для здоров'я і життя людей (життєдіяльності), які перебувають зовні об'єкта		
СС3	-	Понад 1000	-		Загально-державний
СС2	-	-	Понад 800	-	-
СС1	До 50	-	-	135	-

8.9 Відповідно до п. 4.4. ДСТУ 8855:2019 [15] клас наслідків даного об'єкту встановлюється за найвищою характеристикою класу наслідків, отриманих за результатами розрахунків (таблиця 8.1), тобто перон має клас наслідків (відповідальності) **СС3 (значні наслідки)**.

9. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

9.1 Оцінка впливів будівництва та експлуатації перону на навколишнє середовище

Будівництво та експлуатація перону потребує врахування можливих впливів на навколишнє природне, техногенне та соціальне середовища. Позитивні й негативні впливи прогнозуються та оцінюються ще на етапі проектування. Це надає можливість передбачити комплекс заходів щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та його безпеки.

Складовими цього комплексу є ресурсозберігаючі, захисні, відновлювальні, компенсаційні та охоронні заходи. Реалізація низки цих заходів визначає обсяг інженерної підготовки та благоустрою територій, необхідних для дотримання умов безпеки навколишнього середовища.

У складі проектної документації наводяться матеріали оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС), які повинні всебічно характеризувати результати оцінки впливів на природне, соціальне, включаючи життєдіяльність населення, і техногенне середовище та обґрунтовувати допустимість планової діяльності.

Для цього вирішуються такі завдання:

- визначити джерела та види негативного впливу на навколишнє середовище під час будівництва та експлуатації об'єкта;
- оцінити можливі негативні впливи, запропонувати та обґрунтувати заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та його безпеки;
- для узагальнення результатів попередньої оцінки впливу об'єкта проектування на навколишнє середовище складається Заява про наміри будівництва.

Результати визначення джерел та видів негативного впливу, оцінки можливих негативних впливів та заходів щодо забезпечення нормативного стану та безпеки середовища наведені у таблицях 9.1 – 9.3.

Таблиця 9.1

Оцінка впливів на навколишнє природне середовище

Компоненти природного середовища	Результати впливів	
	негативні	позитивні
А. Під час будівництва		
Клімат	Збільшення викидів CO ₂	
Мікроклімат	Викиди пилу+CO ₂	
Повітряне середовище	Збільшення рівня забруднення повітря та акустичного шуму, що може мати негативний вплив на здоров'я людей та тварин.	
Геологічне середовище	Порушення природного каркасу території	
Водне середовище	Збільшення обсягів використання води, що може спричинити зниження рівня ґрунтових вод та забруднення водоєм	
Ґрунти	Порушення природного складу	
Рослинний світ	Можливо зникнення деяких видів тварин та рослин, які залежать від конкретного середовища	
Тваринний світ	Можливо зникнення деяких видів тварин та рослин, які залежать від конкретного середовища.	
Заповідні об'єкти	Порушення екосистеми (селище Совки, Совські ставки)	
Б. Під час експлуатації		
Клімат	Збільшення викидів CO ₂	
Мікроклімат	Викиду пилу+CO ₂	

Повітряне середовище	Рух ПС може призводити до забруднення повітря в околицях, що може впливати на здоров'я людей, тварин та довкілля.	
Геологічне середовище	Розширення території аеропорту може призводити до зміни природного каркасу, впливати на природні середовища, на їх біорізноманіття.	
Водне середовище	Злив палива та інших хімічних речовин може потрапляти до підземних вод, що може призводити до забруднення води.	
Ґрунти	Деякі речовини, які містяться у зливах відходів можуть забруднити ґрунти.	
Рослинний світ	Осідання пилу.	
Тваринний світ	Вплив акустичного шуму, скорочення ареалів, зміна шляхів міграції птахів	
Заповідні об'єкти	Зміна природних умов існування	

Таблиця 9.2

Оцінка впливів на навколишнє соціальне середовище

Компоненти соціального середовища	Результати впливів	
	негативні	позитивні
А. Під час будівництва		
Прилегла житлова забудова	Шум будівництва, пил у повітрі	
Прилегла громадська забудова	Шум будівництва, пил у повітрі	
Прилеглі зони рекреації	Можливі скорочення розмірів зон рекреації	
Інженерне облаштування забудови	Шум будівництва, пил у повітрі	
Транспортне забезпечення	Зміна схем руху міського та приміського автомобільного транспорту	Можливо створення більш зручних транспортних зв'язків для мешканців

		міста, приміських населених пунктів
Пішохідні шляхи	Можлива тимчасова зміна схем руху пішоходів	Можлива зміна схем руху пішоходів з відповідним благоустроєм прилеглих територій
Зайнятість населення	Скорочення кількості робочих місць (у випадку, коли існуючі підприємства розташовані на території, яка відводиться для розвитку аеропорта, та потребують знесенню)	Створення нових робочих місць (тимчасових) на будмайданчиках на період будівництва.
Міграція населення	Можлива часткова міграція з територій, які відводяться під забудову	
Б. Під час експлуатації		
Прилегла житлова забудова	Шумове забруднення, вібрації, викиди CO ₂ , сірчані ангідриди	
Прилегла громадська забудова	Шумове забруднення, вібрації, викиди CO ₂ , сірчані ангідриди	
Прилеглі зони рекреації	Забруднення пилом. Підвищення рівня акустичного шуму.	
Інженерне облаштування забудови	Негативний вплив на архітектуру міста	Зведення санітарної зони між аеродромом і забудовою
Транспортне забезпечення	Зміна усталених схем руху міського та приміського транспорту.	Швидкий спосіб дістатися до аеропорту, будівництво аеропорту може зменшити час перельоту до різних точок світу, що забезпечить більш зручний та швидкий транспортний зв'язок.

		Реорганізація та оптимізація транспортних схем міста та передмістя.
Пішохідні шляхи	Зміна усталених схем руху пішоходів.	Розширення та оптимізація пішохідної інфраструктури.
Зайнятість населення		Створення додаткових робочих місць для спеціалістів різних професій (авіаційний транспорт, наземний транспорт, освіта, сфера обслуговування, торгівля, тощо).
Міграція населення	Наявність нових додаткових місць може сприяти маятниковій міграції (у межах міста, передмістя). Як наслідок, додаткове навантаження на громадський транспорт, підвищення інтенсивності руху приватного транспорту, потребу у збільшенні паркувальних місць, тощо.	Додаткове навантаження на транспорту систему міста, потреба у паркінгах, тощо (дохід автотранспортних підприємств, створення додаткових робочих місць, тощо).

Таблиця 9.3

Вплив планованої діяльності на складові техногенного середовища

Складові техногенного середовища	Наявність	Відстань до об'єкта проектування, м	Можливість впливу
Промислові об'єкти	Склади авіа палива	До 500 м	Вибухо- та пожежна небезпека
	ДП «Завод 410 цивільної авіації»	До 500 м	Вибухо- та пожежна небезпека

Житлово-цивільні об'єкти	Житлові комплекси, мікрорайони	Понад 500 м	Акустичний шум
Пам'ятки архітектури, історії і культури (як об'єкти забудови)	Селище Совки, Совські ставки, Кадетський Гай	Понад 1000 м	Будівництво має проводитись щоб не пошкодити архітектурно історичні пам'ятки, заповідні об'єкти
Наземні споруди	Склади та логістичні центри	До 500 м	Вибухо- та пожежна небезпека
Підземні споруди	Складові транспортних розв'язок (Севастопольська площа)	Понад 1000 м	Вибухо небезпека

9.2 Процедура виконання робіт по обробці ПС антикриговою рідиною de-icing/anti-icing

Процедура виконання робіт по обробці ПС антикриговою рідиною de-icing/anti-icing нормується та враховує особливості конструктивних рішень ПС [33, 57 – 60]. У загальному випадку здійснюється шляхом розпилення рідини з форсунок вантажних автомобілів (рис. 9.1, 9.2).



Рис.9.1. Виконання процедури de-icing/anti-icing, фюзеляж ПС [60]



Рис.9.2. Виконання процедури de-icing/anti-icing, крила ПС [60]:

Рідину необхідно розпилювати близько до поверхні ПС, щоб запобігти пошкодженню конструкції. Крім того, коли гаряча рідина, зокрема, нагріта рідина типу I, розпилюється близько до обшивки ПС, втрати тепла мінімізуються, що підвищує ефективність використання рідини.

Під час розпилення слід бути обережним, щоб не потрапити в двигун і впускні отвори АРУ. Так само слід уникати розпилення безпосередньо на трубки Піто та статичні вентиляційні отвори, щоб запобігти пошкодженню та засміченню. На крилах і горизонтальних стабілізаторах необхідно розпилювати від передньої до задньої кромки. Для вертикального стабілізатора розпилювання розпочинають зверху до низу, від переднього до заднього краю.

Площадка протиожеледного захисту повинна мати відповідні ухили для забезпечення задовільного дренажу зони та збору всієї зайвої антикригової рідини, яка стікає з поверхні ПС (див. п.3.4)..

Програма робіт з наземного протиобледеніння ПС повинна включати:

- а) план управління;
- б) специфічні процедури ПС;
- в) концепція чистого ПС (САС);
- г) перевірка забруднення;
- д) комунікації;

- е) навчання;
- и) протиобледеніння ПС;
- к) план реагування на надзвичайні ситуації (ERP);
- л) система звітності.

Для ефективного оперативного контролю план управління повинен враховувати напрямок вітру; вказівки щодо відповідальності, впровадження, використання та оновлення посібників і координації.

Експлуатант ПС повинен визначити процедури усунення обледеніння/протизледеніння для кожного типу ПС, що обслуговується за програмою. Наземний персонал повинен пройти спеціальне навчання.

Перед зльотом ПС повинно бути очищено від усіх замерзлих забруднень.

Також необхідно описати критичні поверхні ПС та вказати ті поверхні, які необхідно перевірити перед зльотом.

Перевірки на забруднення, включені до програми:

- перевірки перед зльотом (у межах НОТ),
- перевірка на забруднення перед зльотом (якщо НОТ було перевищено);
- перевірка після обледеніння/попередження зледеніння.

Експлуатант ПС також повинен мати відповідні процедури для проведення цих перевірок.

Критичною ланкою процедури є зв'язок між льотним екіпажем і наземним персоналом під час виконання процедури. Оскільки постачальники послуг працюють з багатьма авіакомпаніями, рекомендується використовувати стандартизовану фразеологію, яка буде застосовуватися під час робіт.

Кожна затверджена програма наземного розморожування повинна включати програму підготовки для льотного екіпажу, диспетчерів і наземного персоналу, а авіаоператор повинен переконатися, що цей персонал ознайомлений з процедурами та іншою необхідною інформацією. Сама програма навчання повинна мати систему забезпечення якості (QA), щоб підтримувати високий рівень.

Різні методи виконання процедури повинні бути знайомі оперативному персоналу, а методи захисту повинні бути перераховані, якщо це буде визнано необхідним.

Багато атмосферних і навколишніх умов можуть спричинити обмерзанням ПС на землі. Основні умови - мороз, сніг, льодяний туман, льодяний дощ, льодяний дощ і дощ, дрібні льоди, дрібний дощ, туман або висока вологість у поєднанні з холодним повітрям. Важливо розуміти, що змішані та мінливі атмосферні умови можуть перешкоджати експлуатації ПС на землі, що вимагає постійної пильності як льотного, так і наземного персоналу.

Охолодження крил або інших ділянок бака через холодне паливо є основною причиною проблем, пов'язаних із морозом. Інший відомий як холодний паливний іній (CSFF). Холодне паливо спричиняє зниження температури поверхні ПС близько до або нижче 0°C . Забруднення CSFF залежить від типу. Є заходи (наприклад, політика заправки та переміщення паливних баків), щоб мінімізувати це явище або пом'якшити його наслідки.

Основною функцією антикригової рідини:

- є усунення замерзлого забруднення, що прилиплим до поверхонь ПС;
- є запобіганні замерзання або замерзання опадів або очікуваного інію, що прилипає (рис.9.3).



Рис.9.3. Оброблення фюзеляжу [60]

Стандарти рідини широко визнані та встановлюються міжнародною групою експертів зацікавлених сторін у рамках SAE, і, як відповідно до цих стандартів, рідини класифікуються як тип I, II, III та IV.

Усі ці рідини повинні відповідати критеріям використання, встановленим експлуатантом, виробником рідини та ПС виробника, а також мають бути виготовлені відповідно до специфікацій SAE.

Ці рідини зазвичай нагріваються при використанні.

Більшість рідин типу I містять високий відсоток гліколю (тобто етиленгліколю, діетиленгліколю або пропілену).

Рідини типу I необхідно нагрівати, щоб забезпечити ефективне розморожування. Концентровані рідини типу I необхідно розбавляти для досягнення точки замерзання, яка відповідає відповідній процедурі застосування. Завдяки аеродинаміці, з точки зору продуктивності та/або температури замерзання, рідини типу I часто додатково розбавляють для застосування.

Об'єкт протижеледної обробки (ПС) повинен бути належним чином спланований, спроектований і побудований, щоб працювати за призначенням.

Конструктивні міркування повинні включати питання розміщення, розміру, екологічні питання та експлуатаційні потреби користувачів аеродрому з метою максимізації здатності проти обледеніння/зледеніння, зберігаючи максимальну безпеку та ефективність.

Проєкт протижеледної/протижеледної площадки повинен, наскільки це практично можливо, задовольняти потребам авіаперевізників, адміністрацій аеродрому та інших елементів авіаційної спільноти, як зазначено в програмах протиобледеніння ПС на землі.

Розмір і кількість засобів для захисту від зледеніння/захистів від зледеніння на аеродромі повинні визначатися принаймні наступними чинниками:

а) використані методи та процедури. Аеродром повинен запланувати двоетапну процедуру боротьби з обледенінням/зледенінням для усіх операцій по боротьбі з зледенінням, навіть якщо деякі авіаоператори можуть обрати одноетапну процедуру. Двоетапна процедура збільшує очікувану обробку, оскільки довша з двох процесів разів і, отже, може знадобитися більше і більших засобів для запобігання обледененню. Цей спосіб планування має сприяти тому, щоб аеродром міг досягти максимальної швидкості вильоту ПС;

б) варіації метеорологічних умов. Тип, кількість і частота опадів впливають на операції по боротьбі з зледенінням аеродрому. Аеродроми, на яких зазвичай випадає сильний мокрий сніг або льодяний дощ потребуватиме більше засобів для запобігання зледененню, щоб підтримувати швидкість вильоту ПС. Коли ці умови трапляються часто, слід також розглянути питання про розміщення засобів проти зледеніння об'єкти якомога ближче до ЗПС;

в) типи ПС, які проходять обробку. Час нанесення, необхідний для видалення льоду/захисту від льоду для різних типів ПС, для однакових погодних умов, можуть суттєво відрізнятись. Вузкофюзеляжні ПС потребують менше часу, ніж їх широкофюзеляжні аналоги, а ПС з центрально розташованими фюзеляжними двигунами вимагають більше часу, ніж ПС з двигунами лише на крилі.

г) мінімізація часу між видаленням зледеніння/попередженням зледеніння та зльотом. Розташування віддаленого майданчика зі складом, максимально наближені до ЗПС, можуть пом'якшити експлуатаційні обмеження.

Для деяких аеродромів обладнання для захисту від зледеніння на виходах або поруч із пасажирським терміналом може належним чином задовольнити вимоги користувача аеродрому та керівництва аеродрому щодо захисту від зледеніння та забезпечувати прийнятний час руління до ЗПС під час обмерзання землі.

Під час руління рекомендовано дистанційне протижеледне обладнання, розташоване поблизу кінців ЗПС або вздовж руліжних доріжок.

Час руху від пасажирських терміналів або поза термінальних місць для розморожування/попередження зледеніння часто перевищує НОТ. Правильний вибір місць розташування цих об'єкти також можуть покращити контроль потоку, дозволяючи повторне видалення/попередження обмерзання критичних поверхонь ПС.

План зимових операцій УПР повинен передбачати управління безпечними та ефективними рухами ПС у межах зона руху аеродрому під час експлуатації взимку та заходів із запобігання зледененню.

Цей план повинен передбачати реалізацію програми УПР під час роботи взимку та протизледеніння діяльність, яка забезпечить оптимальну швидкість прильоту та відльоту ПС.

При розробці плану слід повністю враховувати відповідну кліматологічну інформацію, що стосується аеродрому. План повинен передбачати розповсюдження необхідної метеорологічної інформації для підтримки управління безпечними та ефективними польотами ПС та діяльністю по боротьбі з зледенінням.

Деталі плану зимових операцій УПР повинні бути включені до всіх посібників диспетчерів повітряного руху. Вони повинні передбачати найкоротший можливий час руління до ЗПС для зльоту після завершення процедури розморожування/попередження обледеніння. Там, де це доцільно, він повинен містити інформацію про місця розташування площадок на аеродромі для централізованого видалення обледеніння/попередження зледеніння, дистанційного майданчика розморожування/захист від зледеніння, а також для вторинного розморожування/протиобледеніння.

Командир ПС несе відповідальність за забезпечення відповідності ПС САС перед зльотом. Повинні необхідні перевірки, перш ніж ПС можна буде безпечно відправити. Ці перевірки можна згрупувати за трьома основними типами:

- а) перевірки перед нанесенням рідини проти обледеніння/зледеніння;

б) перевірки після застосування протижеледних/протижеледних рідин;

в) спеціальні перевірки.

Першою перевіркою в цьому процесі є обхід або передпольотна перевірка, яка зазвичай виконується наземним або льотним екіпажем.

Ця перевірка є «перевіркою забруднення». Критичні поверхні ПС, фюзеляж, шасі та інші компоненти, які зазначені виробником ПС, повинні бути перевірені на наявність льоду, снігу, сльоти або інію відповідно до схвалених повітряних планів оператора. Для конкретних типів ПС існують додаткові вимоги, і ці спеціальні перевірки не завжди покриваються перевіркою на забруднення. У разі виявлення льоду, снігу, сльоти або інію необхідно провести розморозку/протиобледеніння ПС.

Розморозування/захист від обледеніння може здійснюватися як одноетапний процес із використанням нагрітої рідини для розморозування/захисту обледеніння як для розморозування, так і для запобігання зледенінню або як двоетапний процес із використанням нагрітої рідини для розморозування чи гарячої води (при дотриманні певних обмежень по температурі зовнішнього повітря) (рис. 9.4).

Протиобледеніння та боротьба з зледенінням здійснюється шляхом розпилення рідини з форсунок вантажних автомобілів для протижеледної обробки. Рідину необхідно розпилювати близько до поверхні ПС, щоб запобігти пошкодженню конструкції. Крім того, коли гаряча рідина, наприклад нагріта рідина типу I, розпилюється близько до обшивки ПС, втрати тепла мінімізуються, що підвищує ефективність рідини.

Під час розпилення слід бути обережним, щоб не потрапити в двигун і впускні отвори АРУ. Так само слід уникати розпилення безпосередньо на трубки Піто та статичні вентиляційні отвори, щоб запобігти пошкодженню та засміченню.



Рис.9.4. Виконання процедури de-icing/anti-icing,
Міжнародний аеропорт «Київ» (Жуляни) [60]

Крила і горизонтальний стабілізатор необхідно розпилювати від передньої до задньої кромки. Для вертикального стабілізатора обприскування слід починати зверху, закінчуючи знову внизу від переднього до заднього краю.

При створенні зони протижеледного захисту ПС основну увагу необхідно приділяти забезпечення безпеки і ефективності експлуатації ПС.

9.3 Організація збору та очищення стічних вод

Дощова каналізація збирає стічні води від злітно-посадкової смуги за допомогою дощоприймальних колодязів, лотків та самопливних колекторів. Далі стоки потрапляють на очисні споруди дощових стоків (сепаратор типу «Raipark БМО-200», продуктивністю 50,0 л/с). Після очищення стоки скидаються у самопливний колектор.

Сепаратор нафтопродуктів виконаний у формі циліндра (горизонтального) із армованого склопластику, виготовленого методом машинної намотки, в якому розташовується технологічне обладнання –

коалесцентні модулі, пінополіуретанові фільтри, внутрішні трубопроводи, з'єднувальні патрубки. Додатково Сепаратор НП обладнується горловинами технічного обслуговування. Ємкість із склопластику являє собою основну будівельну споруду, а також являється інженерною спорудою, що витримує навантаження від ґрунту, ґрунтових вод, маси технологічного обладнання. Матеріали, що використовуються для виготовлення Сепараторів НП – армований склопластик, поліпропілен, ретикульований відкритопористий пінополіуретан та ПВХ – не піддаються корозії, що в свою чергу виключає використання протикорозійних засобів для захисту корпусу та трубопроводів, забезпечуючи тривалий термін експлуатації споруди. Термін служби корпусу становить не менше 50 років. Обладнання має гігієнічні сертифікати.

Сепаратори нафтопродуктів випускаються готовими до безпосереднього підключення в систему каналізації. Сепаратор НП являється автономною модульною системою очистки, призначений для вловлювання і затримання нафтопродуктів та завислих речовин з дощових, талих і промислових стічних вод. Споруда розрахована на прийом рідини температурою до 40 °С. В плані споруда має розміри 2,0x5,9 м. Принцип роботи сепаратора нафтопродуктів полягає в механічному очищенні стічних вод. Проходячи через першу камеру нафтоуловлювача, стічні води відстоюються, на дно осідають грубодисперсні домішки (сміття, листя, пісок тощо). Далі стічна вода проходить через коалесцентні фільтри, де частинки нафти укрупнюються та, за рахунок різниці густини з водою, спливають на поверхню, утворюючи плівку. Наступним етапом є очистка стічних вод у блоці з пінополіуретановими фільтрами. За рахунок складної структури матеріалу, великої кількості пор (до 98 %), великого вільного об'єму та гідрофобних властивостей, забруднюючі речовини проникають та затримуються в порах фільтруючого матеріалу.

Концентрація забруднень в очищеній стічній воді становить:

- по завислих речовинах – не більше 15 мг/л;
- по нафтопродуктах – не більше 0,3 мг/л.

Отриманий осад може бути утилізований. Нафтопродукти (жири, олія) вивозять на утилізацію. Періодичність очистки сепаратора – 2 рази на рік (з метою профілактики). Також обслуговування приладу повинно проводитись, якщо піскоуловлювач наповнений наполовину чи вміст легкої рідини перевищує 4/5 максимально допустимого наповнення, чи якщо коалесцентний фільтр дуже забруднений.

Устаткування працює без використання електроенергії. У процесі експлуатації не потрібно застосування видаткових матеріалів.

Там, де здійснюється протижелезний захист, планується окрема дренажна система для збору рідини, щоб не було її змішування зі звичайним поверхневим стоком, щоб не забруднювати ґрунтові води.

ВИСНОВКИ

1. Проектування реконструкції складових аеродромного комплексу Міжнародного аеропорту «Київ» (Жуляни) є складовою стратегічних планів розвитку аеропорту та авіаційної інфраструктури країни в цілому.

2. Орієнтація на прийом та наземне обслуговування широко фюзеляжних повітряних суден типу Airbus A321, Boeing 737-900 без обмеження інтенсивності впродовж доби дозволить аеропорту вирішити питання розвитку та повноцінної конкуренції з Міжнародним аеропортом «Бориспіль», іншими регіональними аеропортами.

3. Запропоновані планувальні, конструктивні, технологічні рішення відповідають вимогам нормативних документів у галузі будівництва України, національних стандартів, рекомендованих практик Міжнародної організації цивільної авіації (ICAO).

4. Реалізація проєктних рішень повинна бути забезпечена належними умовами експлуатації аеродромного комплексу впродовж розрахункового терміну експлуатації.

5. Безпека польотів та наземної експлуатації повітряних суден залежить від багатьох факторів, зокрема, планувальних, конструктивних та технологічних рішень аеродромного комплексу та його складових, а також від системи заходів стосовно утримання та забезпечення експлуатаційної придатності аеродромів.

6. Клас наслідків (відповідальності) перону – СС№ (значні наслідки).
7. Орієнтовна вартість реконструкції перону становить 90 000 000 грн.
8. Тривалість реконструкції – 12 місяців.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності».
2. Закон України «Про транспорт».
3. Про затвердження Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року : Постанова Кабінету Міністрів України від 24 лютого 2016 р. № 126. Офіційний вісник України. 2016. № 18. С. 404.
4. Питання використання приаеродромної території : Постанова Кабінету міністрів України від 23 грудня 2021 року № 1427. Урядовий кур'єр від 05.01.2022. № 1.
5. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядження Кабінету міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430р. Офіційний вісник України. 2018. № 52. С. 533.
6. Повітряний кодекс України.
7. ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) / Міністерство розвитку громад та територій України. Київ: Мінрегіон України, 2022. 26 с.
8. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Київ : Мінрегіон України, 2019. 177 с.
9. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій будинків і споруд від шуму / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ : Мінрегіон України, 2014. 74 с.
10. ДБН В.2.2-24:2009. Проектування висотних житлових та громадських будівель / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 103 с.
11. ДБН В.2.3-4:2015. Автомобільні дороги. Частина 1. Проектування. Частина 2. Будівництво / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Київ : Мінрегіон України, 2015. 103 с.

12. ДБН В.2.5.75-2013. Каналізації. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. Київ : Мінрегіон України, 2013. 217 с.
13. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів / Міністерство охорони здоров'я України. Київ, 1996.
14. ДСТУ 3228-95. Аеродроми цивільні. Терміни та визначення. Київ : Держстандарт України, 1996.
15. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) / ДП «УкрНДНЦ». Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 14 с.
16. ДСТУ Б А.2.4.4-2009. Основні вимоги до проектної та робочої документації / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ : МінрегіонбудУкраїни, 2009. 50 с.
17. ДСТУ Б В.2.7-176:2008. (EN 206-1:2000, NEQ). Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 109 с.
18. ДСТУ Б В.2.7-319:2016 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Методи випробувань. Київ, 2017. 75 с.
19. ДСТУ Б В.2.7-43-96. Бетони важкі / Державний комітет України у справах містобудування і архітектури. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. 67 с.
20. ДСТУ В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. Київ : Мінрегіон України, 2018. 33 с.
21. ДСТУ В.2.6-156: 2011. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ : Мінрегіон України, 2011. 172 с.
22. ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009. Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. Київ : Мінрегіон України, 2009. 44 с.

23. ДСТУ-Н Б В.2.5-61:2012 Настанова з улаштування систем поверхневого водовідведення / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ : Мінрегіон України, 2012.

24. ДСТУ-Н В.1.1-27-2010. Будівельна кліматологія / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 122 с.

25. СНиП 2.05.08.85. Аэродромы / Госстрой СССР. М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1985. 59 с.

26. СНиП 3.06.06-88. Аэродромы / Госстрой СССР. М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1989. 112 с.

27. Приложение 16 к Конвенции о международной гражданской авиации. Охрана окружающей среды. Том I. Авиационный шум. Издание восьмое, июль 2017 года.

28. Приложение 16 к Конвенции о международной гражданской авиации. Охрана окружающей среды. Том II. Эмиссия авиационных двигателей. Издание четвертое, июль 2017 года.

29. Приложение 17 к Конвенции о международной гражданской авиации. Безопасность. Защита международной гражданской авиации от актов незаконного вмешательства. Издание одиннадцатое, март 2020 года.

30. Annex 14 - Aerodromes - Volume I - Aerodromes Design and Operations 9th Edition, July 2022 (Додаток 14 Аеродроми. Том 1. Проектування та експлуатація аеродромів. Видання дев'яте, липень 2022).

31. Doc 8168 Procedures for Air Navigation Services (PANS) – Aircraft Operations – Volume I Flight Procedures 6th Edition, 2018. (Правила аеронавігаційного обслуговування. Експлуатація повітряних суден. Том I. Процедури польотів. Видання шосте, 2018 з поправками 9-10)

32. Doc 9157 Aerodrome Design Manual - Runways - Part 1 4th Edition, 2020 (Керівництво по проектуванню аеродромів. Частина 1. Злітно-посадкові смуги. Видання четверте, 2020) / Part 2 - Taxiways, Aprons and Holding Bays - 5th

Edition, 2020 (Керівництво по проєктуванню аеродромів. Частина 2. Руліжні доріжки, перони та площадки очікування. Видання п'яте, 2020).

33. Doc 9640, Manual of Aircraft Ground De-icing / Anti-icing Operations Order Number: 9640. ICAO, 2018.

34. Агеева Г. Н. Анализ эксплуатационной пригодности объектов реконструкции аэродромов Украины. 21th Conference for Junior Researchers 'Science – Future of lithuania' Transport Engineering and Management, 4 May 2018, Vilnius, Lithuania. Pp. 80-84. URL: <http://jmk.transportas.vgtu.lt/index.php/tran2017/tran2018/paper/viewFile/186/194>

35. Агеева Г., Волкова А., Захарченко А. Развитие инфраструктуры аэропортов и его влияние на размещение объектов обслуживания воздушного движения. Proceedings of the 20th Conference for Junior Researchers 'Science – Future of Lithuania' Transport Engineering and Management, 12 May 2017, Vilnius, Lithuania. Pp. 69-73. URL: <http://jmk.transportas.vgtu.lt/index.php/tran2017/tran2017/paper/view/116>

36. Агеева Г. М. Авіаційна складова урбанізованого ландшафту Києва. Архітектура історичного Києва. Феномен урбанізованих ландшафтів: IV Міжнар. наук.-практ. конф., 23-24 листопада 2018 р. Київ : КНУБА, 2018. С. 4-5. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/37025>

37. Агеева Г. М. Аеропорти: містобудівні аспекти розвитку. Проблеми розвитку міського середовища. 2016. Вип. 1 (15). К.: НАУ, 2016. С. 16-23. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/20586>

38. Агеева Г. М. Відновлення аеропортів як складова концепцій розвитку міст. АВІА-2021 : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 20-22 квітня 2021 року. Київ : НАУ, 2021. URL: <http://conference.nau.edu.ua/index.php/AVIA/AVIA2021/paper/view/8029/6621>

39. Агеева Г. М. Декарбонізація діяльності аеропортів. Проблеми розвитку міського середовища. 2019. № 1 (22). С. 16-32. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/39610>

40. Агеєва Г. М. Інженерний благоустрій населених міст: методичні рекомендації. Київ: НАУ, 2018. 20 с.
41. Агеєва Г. М. Науковий супровід будівництва та реконструкції аеродромів. *Современные проблемы строительства*. 2009. № 7 (12). С. 28-32. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/23262>
42. Агеєва Г. М. Урбанізація територій, наближених до аеропортів – пріоритет підготовки фахівців з містобудування в Національному авіаційному університеті України. *Архітектура, будівництво, дизайн в освітньому просторі : колективна монографія / За заг. ред. д-ра іст. н. В. В. Карпова*. Рига : Baltija Publishing, 2021. С. 8-39. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/52777>
43. Агеєва Г. М., Кафієв К. П. Проблеми відновлення будівництва масштабних інфраструктурних споруд після довготривалої перерви. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2020. № 3 (264-265). С. 10-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.070720.10.6>
44. Агеєва Г. М., Кривельов Л. І. Моніторинг реконструкції жорстких аеродромних покриттів. *Proceedings of the National Aviation University = Національного авіаційного університету*. 1998. № 1. С. 397-402. DOI: <https://doi.org/10.18372/2306-1472.1.11002>
45. Болілий Я. Планувальні рішення площадок проведення процедури de-icing/anti-icing в аеропортах // *Політ. Сучасні проблеми науки: тези доповідей XXII Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених*. Національний авіаційний університет. Київ, 2022. С. 96. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/54767>
46. Закревський А. І., Попелиш І. І., Корітчук С. О. Вплив антижеледних хімреагентів на руйнування аеродромних покриттів. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2017. Вип. 102. С. 53-58.
47. Закревський А. І., Попелиш І. І., Корітчук С. О., Колосівський М. Л. Аеродромні антижеледні хімреагенти. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2016. Вип. 96. С. 19-32.

48. Запорожець В., Шматко М. Аеропорт: організація, технологія, безпека. Київ: Дніпро, 2002. 168 с.
49. Комунальне підприємство Міжнародний аеропорт «Київ» (Жуляни): стратегічний план розвитку на середньостроковий період (з 2020 по 2022 роки). Київ, 2019. 34 с.
50. Основи експлуатації автомобільних доріг і аеродромів : навч. посіб. / В. С. Степура та др. Київ : НАУ, 2013. 204 с.
51. Проектування аеропортів: підручник / М. Ф. Дмитриченко, М. М. Дмитрієв, М. О. Папченко та ін. Київ: НТУ, 2010. 248 с.
52. Проектування та будівництво аеродромних комплексів : монографія / Г. М. Агеєва, Л. Г. Гуртіна, О. М. Дубік та ін.; за заг. ред. В. В. Карпова. Херсон : Олді+, 2022. 336 с. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/54558>
53. Сердюков В. М., Григоренко А. Г., Кривелєв Л. И. Испытание сооружений. Киев: Будівельник, 1976. 200 с.
54. Технологія будівництва та капітального ремонту аеродромів: навч. посібник / М. Т. Кузлю, А. О. Белятинський, С. Ю. Тімкіна, О. М. Дубик. Київ: НАУ, 2019. 180 с.
55. Чемакіна О. В. Агеєва Г. М. Інженерний благоустрій населених міст: навч. посіб. Київ: НАУ, 2017. 168 с.
56. Agieieva G. M., Tymoshenko M. M., Bzhezovska N. V. Planing organization of macro environment of the airports. AVIA-2019 : Proceedings of the Fourteenth International Conference of Science and Technology. National Aviation University. Kyiv, 2019. PP.21.1-21.5. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/59727>
57. Aircraft De-Icing During Winter // Aerocontrol: website. URL: <https://aerocontrolgroup.com/de-icing/>
58. De-icing / Anti-icing Codes and Communication Procedures // Sassofia: website. URL: <https://sassofia.com/blog/de-icing-anti-icing-codes-and-communication-procedures/>

59. De-Icing /Anti-Icing Procedures // Sofemaonline: website. URL: <https://www.sofemaonline.com/blog/entry/de-icing-anti-icing-procedures>

60. How Aircraft Ground De-Icing And Anti-Icing Works. Aircraft performance, even those which are certified to fly into known icing, is based on a clean aircraft // Simple Flying: website. URL: <https://simpleflying.com/how-de-icing-and-anti-icing-works/>

61. Karpov, V., Stepanchuk, O., Dubyk, O., Rodchenko, O., Prentkovskis, O. (2023). Improvement of Methodology of Calculation and Assessment of Transport and Operational Condition of Airfield Pavement (on the Example of Airport Pavements of Kyiv and Mykolaiv International Airports). In: Prentkovskis, O., Yatskiv (Jackiva), I., Skačkauskas, P., Maruschak, P., Karpenko, M. (eds) TRANSBALTICA XIII: Transportation Science and Technology. TRANSBALTICA 2022. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25863-3_79

62. Strelkova G. G., Agieieva G. M. Analysis of implementing the ISO 50001:2011 standard in aviation segment of transport economy sector. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". 2014. № 799. С. 122-128. URL: <https://science.lpnu.ua/semi/all-volumes-and-issues/volume-1-number-7992-2014/analysis-implementing-iso-500012011-standard>