

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

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

В. о. завідувача кафедри


А. К. Карпенко

“ ” 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 штучної злітно-посадкової смуги аеродрому АП
"Міжнародний аеропорт "Львів" імені Даніла Галицького”**

Виконавець: Студент групи АД-409Б, Яценко Данило

Керівник: канд. техн. наук., Талах Світлана Михайлівна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Нормоконтролер: канд. техн. наук., Дубик Олександр Миколайович

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

« _____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи

ЯЦЕНКА ДАНИЛА ОЛЕКСІЙОВИЧА

(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема дипломної роботи: **Реконструкція штучної злітно-посадової смуги аеродрому ДП "Міжнародний аеропорт "Львів" імені Даниїла Галицького**

затверджена наказом ректора №531/ст. від 20 квітня 2023 р.

2. Термін виконання роботи: з 29 травня 2023р. по 20 червня 2023р.

3. Вихідні дані до роботи: Матеріали публічних звітів стосовно аеропорту «Львів»: Зображення ЗПС в плані, інженерно-геологічна будова і гідрологічні умови, фізико-механічні властивості ґрунтів.

4. Зміст пояснювальної записки: Вступ, вихідні дані, характеристика району будівництва, техніко-економічне обґрунтування необхідності реконструкції ЗПС, планувальні рішення, технологія та організація виконання будівельних робіт, кошторисна вартість будівництва, список використаних джерел.

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу:

Генеральний план аеропорту, повздовжній і поперечний профілі ділянки ЗПС, вертикальне планування, конструкції покриттів ЗПС, система водовідведення.

технологія. схема організації робіт при прокладці водо перепускної труби. таблиці. рисунки. діаграми. графіки. презентація.

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	Аналітичний огляд, Характеристика району будівництва	31.05.23	<i>факт</i>
2	Планувальні рішення	03.06.23	<i>факт</i>
3	Технологія та організація виконання будівельних робіт	09.06.23	<i>факт-</i>
4	Техніко-економічне обґрунтування	11.06.23	<i>факт-</i>
5	Охорона праці та навколишнього середовища	12.06.23	<i>факт</i>
6	Виконання графічної частини дипломної роботи	15.06.23	<i>факт</i>
7	Оформлення пояснювальної записки і графічної частини дипломної роботи. Отримання рецензії, відгуку керівника. Захист дипломної роботи.	19.06.23 20.06	<i>факт-</i>

7. Дата видачі завдання: “ 28 ” травня 2023р.

Керівник дипломної роботи (проекту) *факт-* Талах С.М.
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання *Яценко* Яценко Д.О.
(підпис випускника) (П.І.Б.)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ НАЗЕМНИХ СПОРУД І АЕРОПОРТІВ

Напрямок (спеціальність) 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ «БАКАЛАВР»

Тема: «Реконструкція штучної злітно-посадкової смуги аеродрому АП
"Міжнародний аеропорт "Львів" імені Данила Галицького»

Виконавець: Яценко Д.О.

Керівник: Талах С.М.

Київ 2023

1

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Карпенко А.К.
« _____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання дипломної роботи
ЯЦЕНКА ДАНИЛА ОЛЕКСІЙОВИЧА

(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема дипломної роботи: **Реконструкція штучної злітно-посадової смуги аеродрому ДП "Міжнародний аеропорт "Львів" імені Данила Галицького**

затверджена наказом ректора №531/ст. від 20 квітня 2023 р.

2. Термін виконання роботи: з 29 травня 2023р. по 25 червня 2023р. 3. Вихідні дані до роботи: Матеріали публічних звітів стосовно аеропорту «Львів»: Зображення ЗПС в плані, інженерно-геологічна будова і гідрологічні умови, фізико-механічні властивості ґрунтів.

4. Зміст пояснювальної записки: Вступ, вихідні дані, характеристика району будівництва, техніко-економічне обґрунтування необхідності реконструкції ЗПС, планувальні рішення, технологія та організація виконання будівельних робіт, кошторисна вартість будівництва, список використаних джерел.

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу:

2

Генеральний план аеропорту, повздовжній і поперечний профілі ділянки ЗПС, вертикальне планування, конструкції покриттів ЗПС, система водовідведення, технологія, схема організації робіт при прокладці водо перепускної труби.

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	Вступ	29.05.23	
2	Характеристика району будівництва	30.05.23	
3	Техніко-економічне обґрунтування необхідності реконструкції ЗПС	31.05.23	
4	Планувальні рішення	03.06.23	
5	Технологія та організація виконання будівельних робіт	09.06.23	
6	Кошторисна вартість будівництва	11.06.23	
7	Охорона праці та навколишнього середовища	12.06.23	
8	Виконання графічної частини дипломної роботи	13.06.23-19.06.23	
8	Оформлення пояснювальної записки і графічної частини дипломної роботи.	20.06.23-24.06.23	
	Отримання рецензії, відгуку керівника.	25.06.23	
	Захист дипломної роботи.	26.06	

7. Дата видачі завдання: “ 28 ” травня 2023р.

Керівник дипломної роботи (проекту) _____ Талах С.М.
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____ Яценко Д.О.
(підпис випускника) (П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи складається з: 71 ст., 9 табл., 2 рис..

Об'єкт проектування - злітно-посадкова смуга аеродрому МА"Львів".

Предмет дослідження - реконструкція злітно-посадкової смуги з подовженням для можливості забезпечення зльоту-посадок сучасних повітряних суден.

Мета кваліфікаційної роботи - виконати реконструкцію злітно-посадкової смуги з продовженням і залученням сучасних методів конструювання і розрахунків.

Зі збільшенням типів повітряних суден, з'являється потреба в реконструкції злітно-посадкової смуги, для забезпечення зльоту-посадки, а також обслуговування ПС.

Рішення питання забезпечення відповідності стану елементів аеродромів вимогам руху сучасних повітряних транспортних засобів, продовження міжремонтних строків служби нерозривно пов'язано з удосконаленням процесу проектування аеродромних об'єктів, як правило із зміною їх геометричних розмірів у бік збільшення і улаштуванням конструкцій підвищеної міцності і довговічності.

Встановлено, що злітно-посадкова смуга МА"Львів" своєю довжиною і станом експлуатації не відповідає дійсним вимогам, для забезпечення руху багатотонних повітряних суден. Методи експлуатації, слабкі ґрунти, постійні рухи ґрунту завдяки протіканню річки, призвели до критичного стану злітно-посадкову смугу та повинні бути реконструйовані.

Матеріали кваліфікаційної роботи рекомендується використовувати при проведенні наукових досліджень, у навчальному процесі та в практичній діяльності фахівців інженерно-будівельних підрозділів.

4

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ШТУЧНА ЗЛІТНО-ПОСАДКОВА СМУГА,
ПОВІТРЯНЕ СУДНО, АЕРОДРОМ, ВОДОСТІЧНА ДРЕНАЖНА СИСТЕМА.

ЗМІСТ

Вступ	5
--------------	----------

1.ОСОБЛИВОСТІ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВОЇ СМУГИ АЕРОПОРТУ «ЛЬВІВ»	8
1.1.Характеристика району будівництва	8
1.2.Економічна характеристика	10
1.3.Природні умови	11
1.4.Інженерно-геологічні умови	15
1.5.Інженерно-гідрологічні умови	16
1.6.Види геосинтетичних матеріалів та їх функціональне призначення.	17
1.7.Виторфовування ґрунту	21
2.ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	24
2.1.Генеральне планування	24
2.2.Розрахунок подовження ТЗПС	26
2.3. Розрахунок інтенсивності руху літаків	31
3.ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ	32
3.1.Види робіт, що виконуються при подовженні ТЗПС	32
3.2.Вертикальне планування майданчика розширення ТЗПС	33

3.3.Будівництво колектора і водостічно-дренажної системи	33
3.4.Технологія улаштування основи з “пісного” бетону класу В5 з використанням бетоноукладачів	38
3.5.Технологія улаштування водостічної споруди	46

3.6. Розрахунок еквівалентних коефіцієнтів постелі ґрунтів основи	59
3.7. Оцінка придатності аеродромного покриття	62
4. ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	63
Список використаної літератури	68

ВСТУП

Аеропорт - це спеціально обладнана територія, призначена для прильоту, вильоту та обслуговування повітряних суден. Це місце, де здійснюються операції, пов'язані з пасажирськими та вантажними перевезеннями повітряним транспортом.

Аеропорти мають зручну інфраструктуру для прийому, відправлення та технічного обслуговування літаків, включаючи злітно-посадкові смуги, термінали для пасажирів і вантажу, пункти контролю безпеки, площадки для стоянки літаків, а також наземні служби, такі як пожежна охорона, пасажирські послуги, технічне обслуговування та інші. Вони грають важливу роль у забезпеченні повітряних перевезень і є ключовими вузлами глобальної авіаційної мережі.

Аеропорти України є невідкладною складовою людського життя. Сучасні відносини залежать на пряму від авіаційного сполучення країн, торкаючи усі галузі суспільства.

Безпека та регулярність повітряних перевезень залежать від різних чинників, серед яких ключове значення мають:

1. Розвинута мережа повітряних трас, що забезпечує структуровану організацію повітряного руху.
2. Сучасний парк повітряних суден і наземні засоби, які забезпечують необхідну пропускну здатність аеропортів.
3. Наявність аеропортів, які відповідають міжнародним нормам Міжнародної організації цивільної авіації (ІКАО), оскільки вони є необхідною передумовою для розвитку цивільної авіації.
4. Дотримання норм ІКАО, які включають забезпечення навігаційної

інформації для керування повітряним рухом, оснащення повітряних суден сучасною електронною технікою, використання єдиної у всьому світі системи метеорологічної інформації, а також стандартизацію польотів для запобігання непорозумінням між учасниками повітряного руху.

7

В останній час із збільшенням типів повітряних суден, з'являється потреба в реконструкції злітно-посадкових смуг, для забезпечення зльоту-посадки, а також обслуговування.

Рішення питання забезпечення відповідності стану елементів аеродромів вимогам руху сучасних повітряних транспортних засобів, продовження міжремонтних строків служби нерозривно пов'язано з удосконаленням процесу проектування аеродромних об'єктів, як правило із зміною їх геометричних розмірів у бік збільшення і улаштуванням конструкцій підвищеної міцності і довговічності.

Реконструкція штучної злітно-посадкової смуги (ЗПС) аеродрому ДП "Міжнародний аеропорт "Львів" імені Данила Галицького передбачає подовження ЗПС, будівництво перону, побудова пасажирського терміналу. Також буде зроблено додаткові руліжні доріжки. Виторфовування земляного полотна, прокладання водопропускної труби, зміцнення земляного полотна геосинтетичними матеріалами.

Вихідні дані:

1. Аеродром аеропорту II Б класу.
2. Річний об'єм пасажирських перевезень 2000 тис. на рік.
3. Річний об'єм поштово-вантажних перевезень 30 тис. т. на рік.
4. Річна інтенсивність руху літаків 36600 ВПО/на рік.

За типами літаків:

Б-747- 10000 ВПО/на рік-розрахунковий тип;

А-300-10000 ВПО/на рік

6. Максимальна добова інтенсивність руху:

- пасажирів 8,28 пас/год;
- вантажу 42,8 т/год;
- пошти 28,5 т/год.

7. Максимальна годинна інтенсивність руху:

- пасажирів 342 пас/год;

8

- вантажу 1,8 т/год;

- пошти 0,8 т/год.

8. Приписний парк літальних апаратів:

ТУ-134А – 5 літаків;

АН-24 – 10 літаків;

ЯК-40 – 7 літаків;

Л-410 – 6 літаків

9

РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВОЇ СМУГИ АЕРОПОРТУ «ЛЬВІВ»

1.1. Характеристика району будівництва

Львівський аеропорт розташований на південний схід від міста Львова, Україна. Він знаходиться у Сокальському районі Львівської області. Цей район є переважно сільським, з перевагою сільськогосподарських земель.

Аеропорт Міжнародний "Львів" знаходиться у Львові, Україна, і зазвичай досвідчує помірний континентальний клімат. Основні характеристики клімату включаються в чотири сезони: весну, літо, осінь і зиму. Ось загальна інформація про кліматичні умови:

Загалом, Львів має помірний континентальний клімат з прохолодними зимами та теплими літами.

Аеродром розташований на висоті приблизно 325 метрів над рівнем моря. Щодо природних особливостей, район характеризується рівнинним рельєфом і великою кількістю полів та луцьких угідь. Тут можна зустріти такі культурні рослини, як зернові, овочі та олійні культури.

Щодо інфраструктури, район має невеликі населені пункти і відсутність більших промислових зон. Це створює спокійне та тихе середовище навколо аеропорту.

Львівський аеропорт є одним із найбільших аеропортів на заході України і важливим вузлом для пасажирського та вантажного авіатранспорту. Він забезпечує

зв'язок з різними містами України та іншими країнами світу.

Це місце важливе для розвитку туризму та бізнесу в регіоні, оскільки забезпечує зручний доступ до Львова та Львівської області. Аеропорт також має пасажирський термінал з різноманітними послугами для зручності пасажирів.

Флора та фауна Львівського аеропорту складається з різноманітних видів рослин та тварин, характерних для зони помірного клімату. Тут можна знайти дерева та кущі, такі як клен, береза, дуб, горобина, глід, бузок та інші, а також тварин, таких як зайці, лисиці, білки, бурундуки, журавлі та інші.

10

На карті місцевості можна побачити, що аеропорт знаходиться у межах міського населеного пункту Львова та займає значну територію. Ситуаційні схеми аеропорту включають в себе термінали для пасажирів та вантажів, різноманітні будівлі, дороги, стоянки, а також зони підтримки, такі як обслуговування літаків та ремонтні цехи.

За даними Львівського міжнародного аеропорту "Львів", загальна площа його території становить близько 570 гектарів. При цьому площа, на якій знаходяться будівлі, складає приблизно 54 гектари. Будівельний майданчик аеропорту має довжину 2800 метрів та ширину 50 метрів, що дозволяє приймати великі літаки типу Boeing 747 і Airbus A380.

Літаки що експлуатуються: Boeing 737-200, Airbus A320-200, Embraer E-Jets E-175, Bombardier CRJ-200.

1. Літак Boeing 747-400.

Розміри та вантажопідйомність:

Довжина: 30.53 м; розмах крила: 28.88 м; висота: 11.28 м;

максимальна злітна маса: 52,400 кг

Швидкість:

Максимальна швидкість залежить від конфігурації та умов польоту, але зазвичай досягає 905 км/год.

2. Літак Airbus A340-600.

Розміри та вантажопідйомність:

Довжина: 37.57 м; розмах крила: 34.1 м; висота: 11.76 м

максимальна злітна маса: до 78,000 кг (залежить від конфігурації та

варіанта)

Швидкість:

Максимальна швидкість під час польоту зазвичай становить близько 890 км/год.

11

Технічна характеристика літаків

Таблиця 1.1.

Модель літака	Група	Річна інтенсивність руху, зпо/рік	Внутрішній тиск повітря у пневматиках основної опори p_a , МПа	Максимальна злітна маса, т	Нормативне навантаження на основну опору літака, F_n , кН	Середньорічна кількість зльотів літаків за типами, зл/рік
B-747-400 ER	I	710	1,617 412,78		969,0	355
A-340-600	I	2602	1,500 368,0		845,5	1301
Embraer E-Jets E-175	E2	690	1,500 560,00		970	300
Bombardier CRJ-200	I	650	1,080 168,00		774,6	360

3. Літак Embraer E-Jets E-175.

Розміри та вантажопідйомність:

Довжина: 31.68 м; розмах крила: 26 м; висота: 9.67 м

максимальна злітна маса: до 43,545 кг

Швидкість:

Максимальна швидкість під час польоту зазвичай становить близько 834 км/год.

4. Літак Bombardier CRJ-200.

Розміри та вантажопідйомність:

Довжина: 26.77 м; розмах крила: 21.21 м; висота: 7.57 м

максимальна злітна маса: до 24,041 кг

Швидкість:

12

Максимальна швидкість під час польоту зазвичай становить близько 833 км/год.

1.2. Економічна характеристика

В даному дипломному проекті прийнято, що всі необхідні будівельні матеріали є в даному районі будівництва ТЗПС.

Необхідні для влаштування основи пісок і щебінь завозять із кар'єра, розташованого на відстані 10 км від будівельного майданчика. Армобетон завозять з Армобетонного заводу, розташованого на відстані 5 км. Завіз будівельних матеріалів здійснюється автомобільним транспортом.

1.3. Природні умови

Аеропорт Міжнародний "Львів" досвідчує помірний континентальний клімат.

Аеродром розташований на висоті приблизно 325 метрів над рівнем моря. Щодо природних особливостей, район характеризується рівнинним рельєфом і великою кількістю полів та луцьких угідь.

Середньорічна температура дорівнює 7.2°C.

Середньорічна кількість опадів 685 мм.

Ділянка місцевості відноситься до II типу гідрогеологічних умов. Рівень ґрунтових вод 2,5 м. Ґрунти, які складють товщу ґрунтової основи – суглинки з $l = 0,57$.

Львівський аеропорт здійснює заходи охорони ґрунту, спрямовані на запобігання забрудненню та зниженню рівня впливу на ґрунт внаслідок його експлуатації. До заходів охорони ґрунту належать:

1. Забезпечення правильного відходового управління та відповідної утилізації відходів від експлуатації аеропорту.

2. Контроль за використанням хімічних речовин та розчинників на території аеропорту.

3. Використання методів очищення стічних вод та забезпечення їх

відповідної утилізації, що дозволяє знизити рівень забруднення ґрунту.

13

4. Проведення моніторингу рівня забруднення ґрунту та вчасного виявлення можливих проблем.

5. Встановлення запобіжних заходів щодо забруднення ґрунту на будівельних майданчиках.

Львівський аеропорт має розвинену систему інженерних мереж та комунікацій, яка забезпечує його функціонування. До складу інженерних мереж входять:

1. Електромережа - забезпечує електропостачання всіх будівель і споруд аеропорту. Електроенергія надходить з місцевої електростанції, а потім розподіляється через трансформаторні підстанції.

2. Водопостачання і водовідведення - для забезпечення водопостачання використовується водозабірна станція, яка забезпечує воду для пиття, технічних потреб і пожежних потреб. Водовідведення здійснюється через каналізаційну систему, яка обробляє стічні води на спеціальній очисній станції.

3. Опалення та вентиляція - система опалення та вентиляції забезпечує комфортні умови для пасажирів та працівників аеропорту. Опалення здійснюється через котельні з використанням природного газу, а вентиляція забезпечується системою кондиціонування повітря.

4. Комунікації - аеропорт має розвинену систему телефонної та інтернет-зв'язку, що забезпечує зв'язок з пасажирями, працівниками та партнерами.

Дані про використані ресурси Львівського аеропорту такі:

1. Земельні ресурси: Загальна площа території аеропорту складає близько 600 гектарів, з яких 226 гектарів використовуються для аеропорту та пов'язаних з ним об'єктів.

2. Енергетичні ресурси: Аеропорт отримує електричну енергію від Державної енергетичної компанії України та використовує газ для опалення будівель.

14

3. Водні ресурси: Водопостачання аеропорту здійснюється з міського

водопроводу, а водовідведення здійснюється через каналізаційну мережу до очисних споруд.

4. Інші ресурси: Для забезпечення безпеки польотів аеропорт використовує технічні засоби радіозв'язку, радіолокації та навігації, а також спеціальну техніку для збору та обробки метеорологічної інформації. Також для підтримки роботи аеропорту використовуються різноманітні матеріали та обладнання, наприклад, паливо для авіаційних двигунів, мастильні матеріали, запасні частини, комп'ютерне обладнання та інше.

Львівський аеропорт здійснює заходи охорони ґрунту, спрямовані на запобігання забрудненню та зниженню рівня впливу на ґрунт внаслідок його експлуатації. До заходів охорони ґрунту належать:

1. Забезпечення правильного відходового управління та відповідної утилізації відходів від експлуатації аеропорту.

2. Контроль за використанням хімічних речовин та розчинників на території аеропорту.

3. Використання методів очищення стічних вод та забезпечення їх відповідної утилізації, що дозволяє знизити рівень забруднення ґрунту. 4. Проведення моніторингу рівня забруднення ґрунту та вчасного виявлення можливих проблем.

5. Встановлення запобіжних заходів щодо забруднення ґрунту на будівельних майданчиках.

Львівський аеропорт знаходиться в природній зоні лісостепу та різноманітних ландшафтних зонах. На території аеропорту зберігається кілька видів рослин, які мають охоронний статус, зокрема мокриця дволиста, барвінок український, підмаренник кущовий та інші.

Також на території аеропорту проживають різні види тварин, включаючи птахів та комах. Деякі з них також мають охоронний статус, зокрема сокіл-шідний, беркут, кіт вовчий та інші.

Заходи охорони природи та біорізноманіття на території аеропорту включають збереження та відновлення біотопів, утримання різноманітних рослинних та тваринних видів, регулювання рівня шуму та інші заходи,

спрямовані на зменшення впливу діяльності аеропорту на природне середовище.

Львівський аеропорт забезпечує безпеку пасажирів і працівників шляхом впровадження високих стандартів безпеки. У терміналах та на території аеропорту встановлено системи пожежної безпеки, системи контролю якості повітря, води та інших ресурсів, а також системи контролю за станом електричних мереж. Крім того, на території аеропорту діє служба медичної допомоги, яка забезпечує медичний супровід для пасажирів та працівників, а також першу допомогу у випадку надзвичайних ситуацій. Аеропорт також має систему відеоспостереження та охорону, щоб забезпечити безпеку на території аеропорту та у межах його зони впливу.

Львівський аеропорт знаходиться в історичній частині міста Львів, тому на території аеропорту можуть бути знайдені пам'ятки історії та культури. Для їх збереження та охорони, були прийняті наступні заходи:

1. Ведеться постійний моніторинг аеропорту з метою вчасного виявлення можливих пошкоджень та порушень в умовах експлуатації, що можуть негативно вплинути на стан пам'яток історії та культури;

2. Здійснюється технічне обслуговування та ремонт будівель і споруд з метою їх збереження та збереження оригінального вигляду;

3. Застосовуються спеціальні технології та матеріали при будівництві та реконструкції об'єктів з метою збереження пам'яток історії та культури; 4. Проводяться регулярні огляди території аеропорту з метою виявлення нових пам'яток історії та культури.

З метою збереження пам'яток історії та культури на території аеропорту були встановлені відповідні пломби та заборонено будь-які будівельні роботи без попередньої згоди відповідних органів.

16

Львівський аеропорт здійснює заходи з охорони оточуючих об'єктів техногенного середовища, таких як дороги, мережі електропостачання та газопостачання, лінії зв'язку та інші. З метою зниження впливу авіаційної діяльності на техногенне середовище, було встановлено шумозахисні споруди та використовується спеціальна техніка для зменшення рівня шуму та викидів. Також проводяться регулярні моніторинги рівнів шуму, викидів та інших параметрів

довкілля з метою вчасного виявлення порушень та прийняття заходів для їх усунення.

Загалом, Львівський аеропорт розташований у спокійному сільському районі, що забезпечує зручний доступ до міста Львова та важливий пункт зв'язку для подорожей та транспортування вантажів.

1.4.Інженерно-геологічні умови

Геологічна будова майданчика до глибини 8,2 м, представлена сучасними, четвертинними та неогеновими відкладами.

Сучасні відклади складені насипними та рослинним ґрунтами; четвертинні – суглинками; неогенові – глиною.

На основі польових і лабораторних досліджень, із врахуванням віку, генезису, фізико- механічних характеристик ґрунтів, інженерно-геологічних розвідувань на прилеглих територіях, згідно ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань, виділено наступні інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ 1. Насипний ґрунт (t IV), відсипаний сухим способом, складений суглинками з включенням дрібних уламків цегли, штукатурки, щебеню і гальки, із залишками рослинного ґрунту в підшві, влєжаний, темно-сірий.

ІГЕ 1а. Насипний ґрунт (t IV), відсипаний сухим способом, складений суглинками напівтвердої консистенції, влєжаний, жовто-сірий. ІГЕ 1в. Насипний ґрунт (t IV), асфальтобетон, перекритий шаром рослинного задернованого ґрунту, в підшві із щебенево-піщаною підсипкою.

17

Неоднорідність товщі виділених насипних ґрунтів обумовлена їх відсипкою та призначенням для використання в процесі будівництва та експлуатації злітно-посадкової смуги.

ІГЕ 2а. Рослинний ґрунт (e IV) – суглинок тугопластичний, з корінням трав'яних рослин та кущів, гумусований, темно-сірий, коричнево-сірий, сірий. ІГЕ 3б. Торф (b IV) низинного походження, середньо та сильно розкладений, з включенням кусків деревини, коричневий, чорний. ІГЕ 3. Глина м'якопластична (ab III), слабозаторфована, з прошарками та лінзами торфу, чорна.

ПЕ 4. Суглинок легкий пілуватий м'якопластичний (а III), шаруватий, з лінзами піску, сірий, синювато-сірий. Значення максимальної щільності становить 1,68 – 1,76 г/см³ при оптимальній вологості 0,17 – 0,20.

ПЕ 5. Суглинок легкий пілуватий напівтвердий (vd III bg), з прошарками тугопластичного, з плямами окислів заліза, тіксотропний, в подошві з лінзами піску, жовто-сірий.

Значення максимальної щільності становить 1,80 – 1,84 г/см³ при оптимальній вологості 0,13 – 0,17.

ПЕ 6. Суглинок легкий пілуватий тугопластичний (Ib III pl), в подошві з прошарками піску, синювато-сірий. Значення максимальної щільності становить 1,74 – 1,84 г/см³ при оптимальній вологості 0,13 – 0,18.

ПЕ 7. Глина напівтверда (N 1 t 2), з включенням щебеню пісковика та вапняку, з гніздами піску та супіску, з лінзами бентоніту, зеленувато-жовта, зеленувато-сіра.

Особливості залягання та потужності виділених інженерно-геологічних елементів наведено на інженерно-геологічних розрізах.

1.5.Інженерно-гідрогеологічні умови

Гідрогеологічні умови досліджуваної ділянки, до глибини 8,2 м, характеризуються наявністю одного четвертинного водоносного горизонту.

18

Водовміщуючими породами його є ґрунти ПЕ 1, 1а, 2а, 3, 4, 5, 6. Живлення горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Води не напірні. Нижнім водотривким шаром є глини ПЕ 7. Рівень дзеркала води, на час проведення робіт, фіксується на глибинах від 1,0 до 3,6 м, на абсолютним відміткам від 315,7 до 324,8 м.

Рівень ґрунтових вод, зафіксований на період досліджень, його прогнозоване положення, наведено на інженерно-геологічних розрізах. **1.6. Види геосинтетичних матеріалів та їх функціональне призначення** Геотекстиль - це тип текстилю, який використовується для покращення характеристик ґрунту та інших матеріалів. У аеродромному будівництві геотекстиль може використовуватися в самих різних цілях, для: - розділення різних шарів ґрунту, щоб запобігти змішуванню;

- фільтрації води та запобігання ерозії;
- зміцнення ґрунту, щоб підвищити його стійкість і довговічність;
- запобіганню підтопленню та затопленню аеродромних покриттів;
- захисту аеродромних покриттів від пошкоджень.

Геотекстиль може виготовлятися з різних матеріалів, включаючи поліпропілен, поліестер і поліетилен. Він доступний в різних варіантах і товщинах та може бути адаптованим до конкретних потреб використання.

Використання геотекстилю в аеродромному будівництві має ряд переваг. Він може допомогти підвищити довговічність аеродромного покриття, зменшити витрати на технічне обслуговування та подовжити термін служби покриттів. Також можуть допомогти підвищити безпеку, зменшивши ризик аварій, спричинених вибоїнами та іншими дефектами поверхні аеродромних покриттів.

При зведенні високого насипу на слабких ґрунтах використовують сотовий геоматрац який є ефективною альтернативою заміні ґрунту або пальної основи. Геосотові об'ємні матраци забезпечують скорочення часу зведення земляного полотна та вартості його будівництва.

В даній роботі зайняла місце фірма “Armatex”.

19

Георешітки Armatex відносяться до геосинтетичних матеріалів, які виконують армуючу (зміцнюючу) функцію. Вони сформовані системою взаємно перпендикулярних поздовжніх і поперечних полімерних елементів таким чином, щоб осередки залишалися розміром від 15 до 35 мм. Це дозволяє проникати частинкам незв'язного ґрунту або кам'яного матеріалу через отвори решітки із наступним заклинюванням. Для армуючого ефекту дуже важливо, щоб частинки матеріалу, що вище лежить, заклинювалися в осередках решітки.

Жорстка георешітка - плоский полімерний матеріал жорсткої сітчастої структури, жорстко скріплений у вузлах з утворенням осередків розмірами, більшими за розміри ребер.

Георешітки Armatex® G використовуються для армування незв'язних ґрунтів та шарів, сформованих із фракційних матеріалів (щебінь, піщано-гравійна суміш).

Ґрунти та зернисті шари мають відносно низьку міцність на розтягуванні,

таким чином вони не здатні сприймати всі зусилля, що виникають у ґрунтовому шарі від зовнішнього навантаження. Зусилля розтягування, що виникають у шарі, можуть сприйматися при використанні георешіток. Геосинтетичні матеріали, що застосовуються, діють як армуючий елемент, тому в даному випадку ми говоримо про армування ґрунтів або незв'язних зернистих матеріалів.

Геосітка що використовується - поліпропіленова сітка з наступними показниками:

- міцність 60/60 кН/м;
- міцність на розрив при 5% подовженні 32/32 кН/м;
- відносне подовження при максимальному розтягуючому зусиллі не більше 8% .

Також, для зміцнення цементобетонного покриття, буде використовуватися геотекстиль Turar SF40.

Геотекстиль Turar SF 40 є одним з видів геосинтетичних матеріалів, що застосовуються в геотехнічних проектах. Цей матеріал має різні властивості і

20

може використовуватись у різних галузях, включаючи будівництво доріг, дренажні системи, ландшафтну архітектуру та інші геотехнічні роботи.

Основні характеристики та властивості геотекстилю Turar SF 40: 1. Матеріал:

Turar SF 40 виготовляється з високоміцного поліпропіленового волокна. Цей матеріал має високу міцність і стійкість до розриву. 2. Фільтрація: Геотекстиль Turar SF 40 застосовується як фільтр, що дозволяє проникати воді через матеріал, а утримує тверді частки і частинки ґрунту. Це допомагає запобігти забрудненню дренажних систем і забезпечує стабільність ґрунту.

3. Дренаж: Turar SF 40 може використовуватись для створення дренажних систем, які сприяють відведенню надлишкової води з ґрунту. Це покращує дренаж і запобігає затопленню або руйнуванню будівель та інфраструктури.

4. Міцність: Геотекстиль Turar SF 40 має високу міцність і стійкість до розриву, що дозволяє йому витримувати значні навантаження і забезпечувати тривалу експлуатацію геотехнічних конструкцій.

5. Довговічність: Цей матеріал має добру стійкість до ультрафіолетового випромінювання, хімічних речовин і мікроорганізмів, що дозволяє йому

зберігати свої властивості протягом тривалого часу.

Геотекстильна мембрана: геотекстильна мембрана - це лист матеріалу, який використовується для запобігання переміщенню ґрунту. Він виготовляється з різних матеріалів, включаючи поліпропілен, поліестер і поліетилен.

Завдяки унікальній технології, запатентованій компанією-виробником DuPont (Люксембург), геотекстиль Тураг має особливі властивості, які дозволяють матеріалу ефективно виконувати свої функції при високих експлуатаційних навантаженнях. Зокрема, до особливостей геотекстилю можна віднести: високу міцність при невеликій товщині; високий рівень жорсткості та низьку деформацію (запобігає «просіданню» під впливом тиску ґрунту); ізотропність (має однакові характеристики в поздовжньому та поперечному напрямках полотна); оптимальне подовження (трохи більше 55%); високу однорідність; відмінні фільтраційні

21

здібності (не замулюється, зберігає водопропускну здатність); водостійкість; стійкість до хімічних речовин; стійкість до гниття та розкладання в ґрунті; термін служби – понад 100 років.

Таблиця 1.2

Основні технічні характеристики георешіток Armatex G

Характеристики	Одиниця виміру	Armatex G				
		55/30	55/55 80/30	80/80	150/15 0	110/1 10
Тип сировини	-	Поліестер				
Тип покриття	-	PVC				
Максимальна тестова міцність на розрив,	кН/м	60/35	60/60 90/35	90/90	150/50	130/1 30
Розрахункова міцність на розрив,	кН/м	55/30	55/55 80/30	80/80	120/50	100/1 00

Граничне подовження	%	100				
Міцність при 5% подовженні,	кН/м	27/10	25/25 40/10	40/40	75/50	50/50
Класифікація згідно з ДБН В.2.3-37641918-54	-	ГР.Тк.-1	ГР.Тк.- ГР.Тк. 10 -12 ГР.Тк.	ГР. Тк. -13	ГР.Т к.- 14 ГР.Тк.	ГР. Тк. -15

1.7. Виторфовування ґрунту

З метою подовження злітно-посадкової смуги аеродрому МА «Львів» на болотистих ґрунтах, що має місце у нашому випадку, існують наступні способи. Механічне видалення торфу: цей метод передбачає використання землерийної машини для видалення торфу з ділянки, де буде подовжена злітно-посадкова смуга.

Вибухові роботи: цей метод передбачає використання вибухівки для видалення торфу із зони подовження ЗПС. Цей спосіб не може бути застосованим, так як об'єкт, що розглядається знаходиться у межах міста. Динамічні коливання, що будуть виникати під час вибуху можуть спричинити руйнування будівель, що розміщені поблизу аеропорту.

Виторфовування (задернування) — одна з технологічних операцій при способі зведення насипів на болотистих ґрунтах.

Ґрунт, що доставляється для засипки траншей, вивантажують на підготовлену ділянку насипу за 5-10 метрів від краю траншеї. Потім бульдозер заповнює траншею ґрунтом, зміщуючи і розрівнюючи його поздовжніми рухами. Одночасно з розробкою траншей можливе влаштування торфоприймальних каналів екскаваторами-драглайнами.

Спосіб влаштування поздовжніх траншей застосовують, коли шар торфу має достатню несучу здатність, що дозволяє встановлювати екскаватор безпосередньо

на поверхні болота. Цей спосіб доцільно використовувати при одночасному використанні декількох екскаваторів, а кількість траншей залежить від ширини насипу під ним.

При механічному видаленні торфу зазвичай утворюються дві поздовжні траншеї. Ширина кожної траншеї становить половину ширини насипу, який будується внизу. Два екскаватори паралельно вивозять торф, який розміщений у відвалі збоку насипу. У відвалі залишають щілини для стоку води. Торф із відвалу можна перемістити бульдозером у насип або розрівняти шаром 0,5 метра.

23

Засипка траншеї здійснюється або методом «поздовжнього транспортування ґрунту», або методом «з голови». При бічному відсипанні насипу ґрунт з першої траншеї можна транспортувати по відсипаній частині насипу після заповнення траншеї до рівня поверхні болота.

Механічний спосіб вилучення торфу використовується при товщині шару торфу не більше 4 метрів. Торф можна видалити шляхом створення поперечних або поздовжніх траншей.

Спосіб створення поперечних траншей застосовується при спорудженні насипу «з голови» і застосовується на болотах з низькою несучою здатністю торф'яної поверхні.

Траншеї на всю ширину насипу створюють з двох упорів екскаватора: спочатку з одного боку осі дороги, а потім з іншого, на краю готової частини насипу. З першої зупинки екскаватор створює поперечні траншеї на половину ширини насипу. Вивезений торф розміщують у відвалах на бортах насипу, що будується, або вивозять автосамоскидами, якими потім вивозять ґрунт з кар'єру для засипки траншей.

Коли екскаватор рухається до другої зупинки, розроблену частину траншеї заповнюють привізним ґрунтом. Після завершення виїмки торфу екскаватор переходить до засипної частини насипу і починає створення наступної траншеї.

Переваги використання механічного методу видалення торфу:

Це швидкий і ефективний спосіб видалення торфу.

Його можна використовувати в самих різних умовах, включаючи болота з низькою несучою здатністю.

Це відносно безпечний спосіб видалення торфу.

Недоліки використання механічного способу видалення торфу:

Використання важкої техніки може бути дорогим.

Це може завдати шкоди навколишньому середовищу.

Це може створювати шумове та пилове забруднення.

24

РОЗДІЛ 2. ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1. Генеральне планування

Аеропорт «Львів» розташований у зоні, яка може підтоплюватися. Злітно-посадкова смуга 13/31 (напрямок на північ/південь) має довжину 2513 метрів і ширину 45 метрів. Існуючі штучні покриття виконані з багат шарових цементобетонних плит та асфальтобетону. Ці поверхні мають тріщини та інші дефекти, і вони не здатні витримати вагу сучасних літаків.

Міжнародний аеропорт «Львів» виконує близько 60 рейсів на день. Це включає як внутрішні, так і міжнародні рейси, та обслуговує рейси до різних напрямків, включаючи країни Європи, Азії.

Аеропорт "Львів" має майданчик для запуску двигунів літаків, який використовується для підготовки літаків перед злетом або після посадки. На цьому майданчику літаки можуть запускати свої двигуни для підготовки до руху на злітну смугу або для післяполітної технічної обробки.

Також є майданчик для миття літаків, передангарний майданчик, майданчик доводжувальних робіт, девіаційний майданчик.

Виходячи з інженерно-геологічних умов ділянки, територія ЗПС є підтопленою і відноситься до V категорії стійкості відносно карстових провалів. Це негативно впливає на стійкість покриттів, щодо руйнувань.

Під час обстеження покриттів аеродрому виявлені дефекти у вигляді наскрізних поздовжніх і поперечних тріщин, вибоїн, зносу, потертості, розтріскування. Ці дефекти зумовлені невідповідністю міцності основи та стійкості ґрунту, а також перезволоженням поверхневими та ґрунтовими водами, тривалим періодом експлуатації штучних покриттів та використанням хімічних реагентів у процесі обслуговування.

Введення в експлуатацію нових сучасних типів повітряних суден та

необхідність продовження експлуатаційного ресурсу аеропорту вимагає комплексної реконструкції аеродрому аеропорту «Львів», а саме: - продовження ШЗПС;

25

- реконструкції існуючої ШЗПС (з будівництвом нового покриття); - будівництва мережі з'єднувальних рубіжних доріжок;
- будівництва нового перону для повітряних суден типу B-767-300ER та B-737-800;
- реконструкції існуючого перону (з будівництвом нового покриття); - реконструкції існуючих з'єднувальних руліжних доріжок (з будівництвом нового покриття).

Відомості про дефекти, виявлені на покриттях аеродрому:

Наскрізні поздовжні та поперечні тріщини: ці тріщини поширюються по всій товщині ремонтних шарів і можуть призвести до руйнування покриття.

Вибіоїни: це невеликі круглі поглиблення в покритті, які можуть пошкодити шини літака.

Знос: це втрата матеріалу з покриття через тертя та стирання.

Стирання: це видалення матеріалу з покриття твердою шорсткою поверхнею.

Осідання: це осідання покриття внаслідок руху ґрунту, що лежить під ним. Дефекти, виявлені на покриттях аеродрому, становлять серйозну загрозу безпеці та можуть спричинити пошкодження літаків. Комплексна реконструкція аеродрому Львівського аеропорту необхідна для забезпечення безпеки та безперервної роботи аеропорту.

В аеропорту будуть встановлені засоби управління повітряним рухом, система світлової сигналізації та система патрулювання. Будуть побудовані нові автомагістралі, під'їзні шляхи до ізольованих територій, огорожа по периметру. Довжина ЗПС становитиме 3305 метрів, ширина – 45 метрів. По краю він матиме укріплення шириною 1,5 метра. Ширина несучої поверхні ШЗПС та посилені уступи забезпечать функціонування запланованої забудови аеропорту. При цьому враховується технологія механізованого укладання покриття та основи з використанням високопродуктивного бетоноукладочного комплексу.

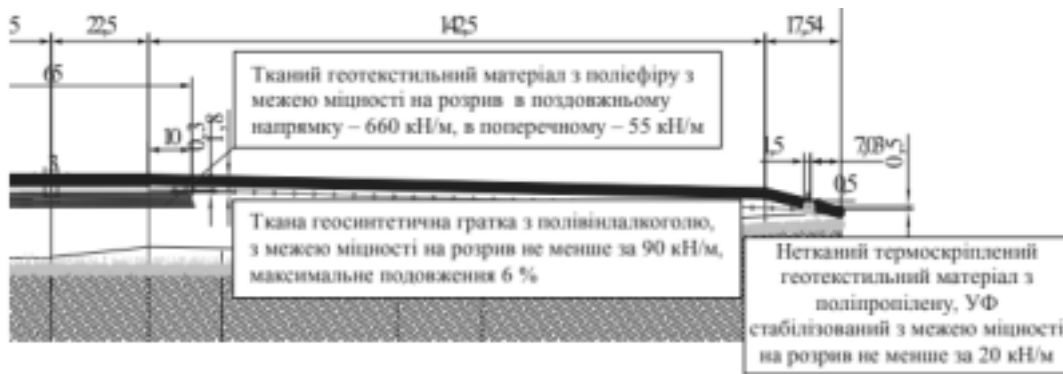


Рис.2.1. Конструктивне рішення земляного полотна на ділянці слабого ґрунту.

Нові штучні покриття будуть розраховані на стандартне навантаження 850 кН. Багат шарова жорстка конструкція аеродромного покриття складається зі штучної основи, нижнього шару з «пісного» бетону В5 та верхнього, високоміцного В40 цементобетону. Між нижнім і верхнім шарами покриття укладається розподільний шар тощеного бетону В15, а під ґрунтово-цементну основу – дренажний шар з піску. Стабілізуючим шаром виступає геотекстильна решітка засипана щєбіню.

Основна будівельна ланка буде зайнята між 25 та 30 пікетами поздовжнього профілю. Глибина виторфовування сягає 8 м, а ширина 10 м. Шари ґрунту забираються покроково, різними виконуючими машинами. Укріплення ґрунту лягає на земляне полотно вздовж ШЗПС.

Поперек ШЗПС прокладається водопропускна труба, для забезпечення діючого потоку води від річки Полтва. Використання палів, як утримуючої частини труби в ґрунтових пісках. Армуючою частиною стане геотекстиль, що лягає поміж бетонної кладки, що стримує коливання труби.

Реконструкція аеродрому Львівського аеропорту необхідна для забезпечення безпеки та функціональності аеропорту. Це також дозволить аеропорту приймати більші та сучасніші літаки.

2.2. Розрахунок подовження ТЗПС

Розміри існуючої злітної смуги:

- довжина ТЗПС $\diamond\diamond = 2665$ м;
ТЗПС

- довжина льотного поля = 2275 м;

- довжина КСГ = 430 м;

- довжина ГЗПС $\square\square = 1560$ м;
ГЗПС

При введенні в експлуатацію нового типу літака Б-747 розраховую необхідну довжину ТЗПС та інші розміри льотного поля.

Розрахунок: $K_p = 1 + 0,07 \frac{H}{300}$

$$L_{\text{ВЗЛ}} = \square\square \cdot L_{\text{ВЗЛ}}^{(0)\text{ТЗПС}}$$

$\square\square$, де
ТЗПС

$$K_t = 1 + 0,01(t_p - t_{\text{см}}^H)$$

$$t_p = 1,07t_{13} - 3^{\text{В}}$$

$$t_{\text{см}}^H = 15^{\text{В}} - 0,0065H$$

$$\square\square_{\text{ср}} \cdot 0,001 \delta$$

$$= 1 \quad \square\square$$

$L_{(0)\text{ТЗПС}}^{\text{ВЗЛ}}$ - потрібна довжина ТЗПС для взльоту літака в стандартних умовах,

$$L_{(0)\text{ТЗПС}}^{\text{ВЗЛ}} = 3600 \text{ м.}$$

K_p , K_t , K_i - поправочні коеф., що враховують вплив атмосферного тиску, температури повітря і середнього продольного ухилу ТЗПС.

H - висота розташування аеродрому над рівнем моря, $H = 15$ м.

t_p - розрахункова температура, $t_p = 20,54^\circ\text{C}$.

$t_{\text{см}}^H$ - температура стандартної атмосфери на висоті розміщення аеродрому,

$$\square = 14,9^\circ\text{C}.$$

\square - середньомісячна температура самого спекотного місяця, $\square = 22^\circ\text{C}$.

28

\square - середній повздовжній ухил ТЗПС, $\square = 0,0017$.

\square - поправка на ухил, $\square = 0,08$.

$$\square\square\square\square = 1 + 0,07^{15}$$

Результати підрахунку:

Величина	зліт посадка	
$L_{ТЗПС}$	3775	
$L_{ТЗПС+КСГ}$		2380
	3945	
		2440

Довжина КСГ:

$$L_{КСГ} = 3945 - 3775 = 270 \text{ м.}$$

Довжина ЛП:

$$L_{ЛП} = L_{ТЗПС} + 2 \cdot L_{КСГ} = 3775 + 2 \cdot 70 = 4115 \text{ м.}$$

В зв'язку з діючими нормативними вимогами встановлюю ширину ЛП та його елементів:

$$B_{ТЗПС} = 45 \text{ м;}$$

$$B_{БСП} = 57.5 \text{ м;}$$

$$B_{ГЗПС} = 80 \text{ м.}$$

$$B_{ЛП} = 45 + 57.5 \cdot 2 + 80 \cdot 2 = 320 \text{ м.}$$


Встановлюю ту довжину, на яку потрібно подовжити ТЗПС:

$$L_{под} = L_{нов} - L_{існ} = 3775 - 2665 = 1110 \text{ м.}$$

Отже, для введення нового типу літака Б-747 треба подовжити існуючу ТЗПС на 1110 метрів.

2.3. Розрахунок інтенсивності руху літаків в аеропорту

Загальна річна інтенсивність руху літаків:

 де I_i - задана річна інтенсивність руху і-го типу літака, зпо/рік; k – кількість заданих типів літаків.


Літаки розподіляю по групам:

II група – 4 шт;

III група – 10 шт;

IV група – 6 шт.


Річна інтенсивність руху кожної j-тої групи літаків:


 де m – кількість типів літаків, що входять до j –тої групи. II група – 5000;
 III група – 6000;
 IV група – 6000.

Загальна максимальна годинна інтенсивність руху літаків:

$$\begin{aligned}
 \text{макс}_{\Gamma} &= \text{заг}_{\Gamma} \\
 &= \frac{17000 \cdot 2.0 \cdot 2.2}{365 \cdot 24} = 8.54
 \end{aligned}$$

K_c - коефіцієнт добової нерівномірності руху, що відбиває нерівномірність руху по добі;

 - коефіцієнт годинної нерівномірності руху, що відбиває нерівномірність руху Γ по годинниках протягом доби.

Загальна максимальна годинну інтенсивність руху кожного i-го типу та кожної j –ї групи літаків:

$$\begin{aligned}
 \text{макс}_{\Gamma} &= \frac{\text{заг}_{\Gamma}}{\text{макс}_{\Gamma}} \\
 &= \frac{5000 \cdot 2.0 \cdot 2.2}{365 \cdot 24} = 2.51 \\
 &= \frac{6000 \cdot 2.0 \cdot 2.2}{365 \cdot 24} = 3.01
 \end{aligned}$$

Розрахункова годинна інтенсивність руху кожного i-го типу та кожної j-тої групи літаків:

$$\begin{aligned}
 P &= 0.8 \cdot \text{макс}_{\Gamma} \\
 &= 0.8 \cdot 2.51 = 2.01 \\
 &= 0.8 \cdot 3.01 = 2.41
 \end{aligned}$$

Частка кожного і-го типу літака в загальній інтенсивності руху:

$$r_i = \frac{r_i}{r_{\text{ЗАП}}}$$

$$r_{\text{ЗАП}}$$

$$r_{\text{ТУ-134}} = \frac{5000}{17000} = 0.294$$

$$r_{\text{АН-24Б}} = \frac{6000}{17000} = 0.353$$

$$r_{\text{Л-410}} = \frac{6000}{17000} = 0.353$$

$$r_{\text{Л-410}} = \frac{6000}{17000} = 0.353$$

3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ

3.1. Види робіт, що виконуються при подовженні ТЗПС

Подовження ТЗПС включає в себе виконання робіт підготовчого і основного періоду, які будуть здійснюватись потоковим способом з максимально можливим використанням машин і механізмів.

Для того, щоб забезпечити потоковий характер ведення робіт, на об'єкті передбачається розбивка робіт на ділянки і захватки таким чином, що передбачаються наступні види робіт:

1. Підготовчі роботи.
2. Вертикальне планування.
3. Влаштування водостічно-дренажної мережі з колекторами.
4. Влаштування покриття з бетону.

Підготовчі роботи

Склад і обсяг робіт, пов'язаних з освоєнням території залежить від району будівництва та обраної площі подовження ТЗПС. Роботи з освоєння території виконують у підготовчий період в обсягах, що забезпечують нормальний розвиток основних видів робіт .

У підготовчий період передбачається проведення наступних видів робіт:

- винос проекту в натуру;
- розбирання існуючих конструкцій;
- планування будівельного майданчика;
- будівництво тимчасових будинків і споруджень;
- будівництво тимчасової слабкострумової мережі;
- будівництво тимчасового огороження.

Винос проекту в натуру складається у виносі на місцевість проектних рішень, зв'язаних із плановим і висотним розташуванням елементів аеродрому і прив'язки останніх до існуючої геодезичної мережі з використанням максимально можливої кількості реперів.

33

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 будмістечка. При будівництві тимчасового огороження передбачають місця для улаштування в'їзних і виїзних воріт, що виконуються двостулковими зі стандартних секцій, які відкриваються всередину майданчика.

3.2. Вертикальне планування майданчика розширення ТЗПС У

комплекс земляних робіт на летовищі аеродрому входять роботи з рослинним ґрунтом, з мінеральним ґрунтом, планувальні роботи, що виконуються в наступному складі і технологічній послідовності:

- розбивочні роботи;
- зняття рослинного ґрунту і переміщення його на рекультивацію; - розробка мінерального ґрунту у виїмці і переміщення його в кавальєр; Позначення на місцевості границь земляних робіт у плані і по висоті

(розбивка земляних робіт) виконується після робіт з підготовки території будівництва. Розбивку роблять по ділянках черговості в тій же послідовності, у якій запроектоване виконання земляних робіт. Розбивочні роботи складаються у

виносі на місцевість планових розмірів і координат границь контурів виїмок і насипів, прив'язки висотного положення елементів аеродрому і закріпленні їхніх проектних ухилів. При провадженні робіт використовуються в основному способи розбивки визірками і метод похилого нівелювання.

Зняття рослинного ґрунту на повну потужність і переміщення його на рекультивацію виконується на ґрунтових ділянках, на яких надалі передбачається будівництво штучних покриттів. Ця робота здійснюється самохідними скреперами

34

ДЗ-32 ємністю 10 м^3 з переміщенням на середню відстань 2000 м по дорогах нижчого типу. Група ґрунту по труднощам розробки - 1.

Розробка мінерального ґрунту у виїмці виконується самохідним скрепером ДЗ-13 з ємністю ківша 15 м^3 з одночасним переміщенням його в кавальєр на середню відстань 3000 м. Група ґрунту по труднощам розробки - II.

Мінеральний ґрунт розробляють не відразу по всьому контурі, а на смугах (ділянках черговості), розміри яких забезпечують нормальні умови роботи землерийних і транспортних машин, зайнятих на розробці виїмки. Розробку виїмки виконують відразу ж до проектної оцінки з урахуванням передбачуваного осідання після ущільнення.

Планувальні роботи виконуються автогрейдером ДЗ-31-1 при кільцевій схемі руху машини і робочому ході в двох напрямках.

3.3. Будівництво колектора і водостічно-дренажної системи

Провадження робіт по будівництву водостічно-дренажної системи (ВДС) з колекторами здійснюється в два етапи:

- на першому етапі виконується будівництво водостічних колекторів з оглядовими колодязями (ОК);

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

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

- 1) геодезична розбивка трас колекторів;
- 2) розробка ґрунту в траншеях для труб колектора з улаштуванням укосів і розширеннями для оглядових колодязів;

- 3) зачищення дна траншей;
- 4) улаштування нижньої монолітної частини оглядових колодязів;
- 5) відхід за бетоном і розпалубка;
- 6) укладання труб колектора з закладенням стиків;
- 7) монтаж збірних елементів оглядових колодязів;

35

- 8) попередній іспит колектора на водопроникність;
- 9) присипка труб траншеї;
- 10) остаточний іспит колектора на водопроникність;
- 11) засипання траншеї;
- 12) ущільнення траншеї.

Геодезичні роботи полягають у виносі на місцевість розбивочного плану водостічної мережі, причому винос і розбивку виконують від устя до верхів'я по ділянках черговості провадження робіт і оформляють актом з додатком відомостей реперів і прив'язок. Розбивку елементів водостічної мережі виконують від винесених раніше на місцевість осьових ліній ТЗПС, РД, і МДС. Основні лінії трас колекторів і елементів ВДС закріплюються при розбивці спеціальними знаками.

Розробку ґрунту в траншеях виконують одноковшевим екскаватором ЕО-4321 з гідравлічним приводом, обладнаним ківшем ємністю 0,6 м³. Робота виконується в напрямку, протилежному стоку води. Ґрунт у траншеях розробляється з недобором 10-15 днів до проектної оцінки.

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

Основою під труби колектора є спланований ґрунт, тому необхідно будівництва основи з бетону тільки для оглядових колодязів. Крім будівництва основи для СК із бетону влаштовуються нижня, монолітна частина колодязя і полки колодязя. При провадженні робіт використовується стандартна опалубка, що знімається з конструкції при досягненні міцності бетону 70% від проектної

міцності.

Укладання труб колекторів проектних діаметрів виконується механізованим способом штатною ланкою монтажників за допомогою автомобільного крана

36

КС-3515 вантажопідйомністю 5 тон. Труби, що укладаються, доставляються на будівельний майданчик безпосередньо до місця укладання і розміщаються уздовж траси колекторів. Укладання труб колекторів виконується з одночасним закладенням стиків.

Аналогічно проводиться монтаж збірних елементів ОК: середніх кілець із внутрішнім діаметром 100 мм і горловин. Обидві конструкції виконані з бетону по стандартних опалубних формах. Після безпосередньої установки і закріплення конструкцій виконується гідроізоляція стінок колодязя, пробивання проектних отворів для перепусків, засипання пазух і будівництво вимощення.

Гідравлічний іспит труб колектора на водопроникність виконують ділянками між суміжними оглядовими колодязями. Для цього ділянку колектора і два суміжних колодязі перетворюють у сполучені посудини, ізолюючи від іншої системи тимчасовими заглушками. Для накачування води в оглядові колодязі використовуються поливомийні машини.

Після проведення попереднього гідравлічного іспиту колектора виконують часткову присипку труб колектора таким чином, щоб залишалися відкритими стики труб, при цьому присипка труб здійснюється пухким ґрунтом шарами товщиною 10-15 см до висоти 50 см над щелигою труби з ретельним ущільненням ґрунту в пазухах труб пневматичними, електричними чи ручними трамбуваннями.

Проведення остаточного іспиту труб колектора на водопроникність виконується аналогічно процесу попереднього іспиту з використанням поли-вомийної машини.

Подальше засипання труб колектора виконують бульдозером ДЗ-8 на базі трактора Т-100 з переміщенням ґрунту на середню відстань 10 м при товщині шару ґрунту 15-20 см.

Група ґрунту по труднощам розробки - II. Ущільнення ґрунту в траншеях виконується самохідними котками ДУ-16А масою 8 тонн за 4 проходи по одному сліду.

Влаштування водостічно-дренажної мережі містить у собі наступні технологічні операції:

- розробка ґрунту в траншеях для закрючочних дрен;
- розробка ґрунту в траншеях для труб перепусків;
- монтаж збірних дощеприймальних колодязів;
- будівництво закрючочного дренажу;
- будівництво перепусків;
- засипання траншеїв з ущільненням;

Розробка ґрунту в траншеях для дрен виконується одноковшевим екскаватором 30-1621, обладнаним ківшем “зворотна лопата” ємністю 0,15 м³.

Група ґрунту по труднощам розробки - II. Ґрунт розробляється за способом “навиміт” і укладається на брівці траншеї на відстані 1,0-1,2 м від її краю.

Траншея для улаштування закрючочного дренажу запроектована глибиною 0,8 м з вертикальними стінками і шириною по дну і верху 0,6 м. Улаштування кріплень стінок траншеї не передбачається.

Розробка ґрунту в траншеях для труб перепусків виконується одноковшевим екскаватором 30-1621, обладнаним ківшем “зворотна лопата” ємністю 0,15 м .

Група ґрунту по труднощам розробки - II. Ґрунт розробляється за способом “навиміт” причому для забезпечення стійкості стінок траншей, останні запроектовані з укосами при закладенні 1:1,25.

Монтаж збірних дощеприймальних колодязів виконується механізованим способом штатною ланкою монтажників за допомогою автомобільного крана КС-3515 вантажопідйомністю 5 тонн. Монтуємі збірні елементи доставляються на будівельний майданчик безпосередньо до місця укладання, процес виконують з одночасним закладенням стиків.

Дренаж улаштовується з азбестоцементних труб із пропилами в нижній частині внутрішнім діаметром 100 мм. При влаштуванні дренажу укладають дренавальний шар товщиною 5 м. по дну і стінкам траншеї, роблять укладання

труб, засипання труб дренавальним матеріалом, ущільнення труб електричними трамбуваннями.

Для будівництва перепусків, дно розроблених траншей зачищають вручну до проектної оцінки, при необхідності виконується доущільнення ґрунту, потім укладають труби перепусків, використовуючи засоби малої механізації, покладені труби пошарово засипають пухким ґрунтом пошарово з обов'язковим ущільненням пазух електричними трамбуваннями.

Операційний контроль якості проведення робіт щодо влаштування водовідвідно-дренажної системи

1. При прямолінійності трас, осі траншей не повинні відхилятися від прямої лінії більш ніж на 10см;

2. Відхилення відміток дна траншеї не повинно перевищувати 2см ; 3. Фактичний ухил дна траншей не повинен відхилятися від проектного більш ніж на 0,001;

4. Рівень дна траншеї перевіряється 3-х метровою рейкою, проміжок між дном і рейкою не повинен бути більшим за 1,5 см;

5. відкоси дна траншей перевіряються за допомогою шаблонів; 6. Відхилення відміток лотка кожної труби перевіряється за допомогою візіра і не повинно бути більшим чи меншим за 0,5 см;

7. Прямолінійність трубопроводу перевіряється по ділянкам за допомогою дзеркала і випромінювача світла;

8. Геометричність колектора перевіряють, визначаючи величину фільтрації води на кожній ділянці: кількість долитої води за 30хв в стояк не повинна перевищувати 2л.

3.4. Технологія влаштування основи з “пісного” бетону класу В5 з використанням бетоноукладачів

До початку укладання суміші бетоноукладачем ДС 111 повинні бути виконані наступні роботи:

39

Змонтоване, налагоджене і підготовлене до роботи змішувальне устаткування СБ -109. Для забезпечення однорідності продукції, що випускається суміші та запобігання її розшарування установку СБ- 109 необхідно обладнати бункером-накопичувачем;

Влаштований та ретельно спрофільований на ширину не менше 7 м

підстильний шар основи;

Встановлені з двох сторін копірні струни для роботи бетоноукладальника ДС 111 в автоматичному режимі;

Сплановане узбіччя і влаштовані в'їзди на земляне полотно і з'їзди з нього для руху автомобілів-самоскидів.

Роботу бетоноукладальника ДС 111 «пісним» бетоном забезпечує установка безперервної дії СБ -109 (розрахункова продуктивність 120м³/год) з фактичною продуктивністю 106 м³/год.

Вимоги до «пісного» бетону класу В 5 (М 75):

Витрата цементу 80 - 110 кг / м³ ;

Максимальна крупність щебню - 70 мм;

Рекомендується застосування щебню 2 -х фракцій: 5 - 40 і 40 - 70 мм;

Вода зачинення - 5 - 8 % від маси сухого заповнювач.

Необхідна жорсткість бетонної суміші - 60 - 80 з технічного віскозиметру. Допускається застосування добавок, сповільнювачів термінів схоплювання типу ЛСТ (технічних лігносульфонатів) при температурі повітря понад 20 ° С.

Хімдобавки вводяться в суміш у вигляді розчинів з водою замішування. Пристрій до копірних струн виконується в наступній послідовності: Відновлюють і закріплюють вісь смуги бетонування;

Встановлюють нівелірні кілочки;

Встановлюють металеві стійки з поперечними штангами на відстані від 10 до 15 м одна від одної на прямих ділянках з двох сторін від майбутньої смуги основи, оптимальна висота установки струни - 70м;

40

Натягують копірну струну спочатку вручну, потім натяжною лебідкою (відхилення копірних струни від вертикальних відміток не повинно перевищувати ± 3 мм). Відстань струн від кромки основи в плані 1 , 5 - 1 , 7 м;

Контролюють якість установки копірних струн. По завершенні бетонування основи здійснюють демонтаж копірних струн.

Роботи по установці копірних струн виконує ланка робітників у

складі: Робітники: IV розряд - 1 чол.

III розряд - 1 чол.

II розряд - 1 чол.

I розряд - 1 чол.

Роботою ланки керує інженер-геодезист. На нього ж покладається робота з геодезичним інструментом. Ланці виділяється вантажний автомобіль. Бетонна суміш до місця укладання транспортується автомобілем самоскидом КамАЗ-55111 (вантажопідйомність 13 т, об'єм кузова 6 м³). Основні вимоги до перевезення суміші:

Суміш в кузові автомобіля-самоскида обов'язково повинна бути накрита пологом для запобігання її від втрат вологи або перезволоження; Доставка суміші повинна здійснюватися за часовим графіком, розробленим з урахуванням продуктивності бетоноукладальника ДС -111;

Час транспортування жорсткої бетонної суміші без добавок-сповільнювачів при температурі до 20° С не повинна перевищувати 1 год, при температурі повітря понад 20° С - 30 хв. При використанні добавок-сповільнювачів час транспортування відповідно збільшується до 1,5 год і 45 хв.

Для запобігання втрат вологи жорсткої бетонної сумішшю з низьким водовмістом і забезпечення якісного ущільнення перед укладанням суміші підстильний шар основи зволожують водою з використанням поливомийної машини МД 433 - 03 з розрахунку:

0,5 л/м²- при t ° повітря до 25 ° С;

1,0 л/м²- при t ° повітря 25 ° С і вище.

41

Розподіл і ущільнення «пісного» бетону повинно проводитися в один шар. Товщина шару жорсткої бетонної суміші, який вкладається котком, не повинна перевищувати 22 см.

При використанні бетоноукладальника ДС -111 з легкими формами для забезпечення якісного ущільнення котками на всю проектну ширину основи «пісний» бетон розподіляють на ширину, що перевищує проектну на 25 см з кожного вільного краю.

Технологія виробничого процесу по влаштуванню бетонної основи на

прямолінійній ділянці дороги бетоноукладачем ДС -111 складається з наступних операцій:

Підготовки бетоноукладальника до роботи;

Підготовки ділянки до бетонування;

Укладання цементобетонної суміші бетоноукладачем, в т.ч. : Розподілу суміші, регулювання товщини бетонного шару, формування профілю плити, освіти і обробки крайки бетонного покриття. Ще раз відзначимо, що при застосуванні «пісного» бетону бетоноукладальником ДС111 суміш не ущільнює, а отже, вібратори не діють; улаштуванням робочого шва; Догляд за бетоном.

Підготовчі роботи:

Вибір рівної ділянки дороги не ближче 15 - 20 м від початку покриття. Ділянка повинна бути обладнана копірною струною для установки бетоноукладальника по заданому курсу і виведення його на автоматизований режим роботи при підході до початкової ділянки бетонування;

Налагодження рами бетонування. Рама бетоноукладальника є рухомих горизонтальним шаблоном, що проходить на заданій висоті над основою, тому вона повинна бути встановлена точно в тій же площині, що і покриття, яке бетонується. В першу чергу гідроциліндрами і обмежувачами ходу встановлюються бічні рами на однакову відстань (3 ,75 м) від осі машини. Бічні рами повинні бути строго паралельні. Потім рама бетоноукладальника за

42

допомогою копірних струн встановлюється так, щоб її нижня площина перебувала на позначці, на якій улаштовується покриття;

Налагодження робочих органів бетоноукладальника. Попереднє налагодження проводиться щодо низу рами бетоноукладальника. Розподільчий шнек бетоноукладальника налагодження не вимагає, так як він жорстко з'єднаний з бічними рамами і його положення залежить від них. Відвал шнека і вібробрус дозатора вирівнюють по струні, натягнутій між нижніми краями бічних частин рам.

Хитні оздоблювальні бруси також вирівнюють по струні, натягнутій між нижніми краями бічних рам. При цьому поверхня брусів повинна на всьому протязі торкатися струни. Передній край брусів повинен бути піднятий на 1 - 2 °

щодо заднього.

Положення вигладжувальної плити налаштовується регулювальними гвинтами так, щоб передня кромка плити була на 3 - 5 мм вище щодо задньої, яка також встановлюється по струні. Остаточна наладка вигладжувальної плити здійснюється в процесі бетонування.

Після попереднього налагодження робочих органів щодо низу рами всі індикатори рівня встановлюють на «0».

Установка бічних ковзних форм в шарніри бічних рам. Верхній кінець форми ретельно підганяють до країв бічної рами, щоб уникнути виток суміші. На нижній кромці бічної форми закріплена гумова стрічка для запобігання її пошкодження. Перед початком роботи слід перевіряти знос гумової стрічки. Слід звернути увагу на те, що при влаштуванні одношарового покриття з внутрішньої сторони бічних форм встановлюють сталеві смуги для створення гладкої вертикальної кромки бетонного покриття.

Точне налаштування крайкоутворювачів здійснюється за допомогою чотирьох регулювальних болтів. Відстань між бічними формами крайкоутворювача має бути на 2 - 4 см менше проектної ширини покриття, а висота опалубки крайкоутворювача повинна бути на 5 мм менше товщини шару,

43

що укладається суміші. Крайкоутворювач вимагає постійного регулювання при зміні рухливості суміші.

Установка бетоноукладальника. Бетоноукладальник встановлюється так, щоб центр шнека і оздоблювального бруса, що рухається перебували точно на осі основи. На головну раму встановлюються консолі так, щоб їх зовнішні кінці перебували на відстані 20 - 25 см від копірної струни. На кінцях консолей розміщують поперечину, на яку встановлюють датчики витримування курсу і рівня.

Надалі настройка робочих органів і датчиків бетоноукладальника ДС -111 здійснюється з пульта управління, а остаточна настройка проводиться при пробному бетонуванні, використовуючи бетонну суміш робочого складу.

Підготовка ділянки до бетонування. До початку роботи бетоноукладальника ДС 111 перед ним вручну бетонують плиту шириною 7,5 м і довжиною 2 - 3 м.

Розподілену суміш ущільнюють глибинними вібраторами і вирівнюють поверхню покриття. При знятій опалубці попереду ділянки, яку потрібно забетонувати насипають достатню кількість бетонної суміші, щоб перед шнеком і хитними брусами бетоноукладальника утворився валик з суміші. Пуск бетоноукладальника. Для пуску бетоноукладальника піднімають його бічні форми крайкоутворювача та вібратори, включають передній хід агрегату. Після проходження ділянки ручного укладання суміші під піднятими вібраторами опускають бічні форми і крайкоутворювачі в потрібне положення, яке коригується при остаточному налагодженні робочих органів.

До закінчення повного налагодження бетоноукладальника він повинен рухатися на низькій швидкості.

Укладання бетонної суміші бетоноукладальником ДС 111 . Після завершення остаточної наладки машини бетоноукладальника машиністом-оператором перекладається на роботу в автоматизованому режимі зі швидкістю переміщення 2 м/хв. Машиніст легко управляє всіма операціями, що здійснюються машиною. Контроль за всіма технологічними операціями

44

здійснюється автоматично і вручну. Індикатори рівня, що абсолютно очевидно на платформі головної рами, показують машиністу відносне положення ріжучих, ущільнюючих і профілюючих органів.

У процесі роботи постійно контролюється висота валика суміші перед хитними оздоблювальними брусами: перед первинним брусом висота валика повинна знаходитися в межах 20 - 25 см, перед вторинні м - 10 -15 см.

У процесі роботи бетоноукладальника необхідно своєчасно прибирати сторонні предмети, каміння, будівельне сміття як з-під рухомих гусениць, так і з вигладжувальної плити, тому що ці перешкоди призводять до утворення напливів на поверхні бетонного покриття.

Перераховані роботи виконує бригада робітників, що складається з машиніста бетоноукладача VI розряду, помічник машиніста - V розряду, бетонників - IV і III розряду по 2 людини і слюсаря-ремонтника V розряду. Машиніст, помічник машиніста і слюсар виконують всі роботи, пов'язані з управлінням, експлуатацією та ремонтом бетоноукладача. Бетоняри IV розряду

виправляють дефектні місця, здійснюють контроль за роботою крайкоутворювача і його регулювання, встановлюють після закінчення роботи бетоноукладача робочий шов по всій ширині покриття. Два бетоняра III розряду з кожного боку бетоноукладача виправляють дефекти крайок, а в разі спливання суміші на крайках покриття встановлюють бічну опалубку і виправляють крайку фігурною металевою гладилкою.

Улаштуванням робочого шва. В кінці зміни (або при перервах в бетонуванні більше 3 год) влаштовується робочий шов у вигляді дошки, що укладається на весь поперечний переріз покриття. Укладена дошка закріплюється штирями. Уздовж робочого шва суміш додатково ущільнюється трамбуванням. При необхідності суміш підсипається на ширині смугою 50 см.

На початку зміни дошка забирається і свіжа суміш укладається впритул до затверділого бетону.

45

Після закінчення бетонування бетоноукладач ДС 111 переводять на ручне управління і відганяють його вперед на відстань 30 - 40 м, де виконують його мийку, профілактичний ремонт та підготовку до подальшої роботи.

Для зниження рівня зневоднення (висихання) жорсткої бетонної суміші через кожні 30 - 40 погонні м, пройдених бетоноукладачем, виконують прикотку поверхні основи легким самохідним комбінованим котком ДУ-97 за два проходи по одному сліду.

Ущільнювати «пісний» бетон слід самохідним вібраційним котком типу ДУ - 84 (маса катка 14 т). Ущільнення проводиться на перших і останніх проходах при вимкнених вібраторах (2 проходів по одному сліду), потім з вібрацією за 6 проходів по одному сліду. Укочування проводиться від узбіч до осі дороги з перекриттям сліду на 1/3. Щільна суміш повинна характеризуватися коефіцієнтом ущільнення не менше 0,98 . При цьому період часу від завантаження автомобіля-самоскида бетонної сумішшю до остаточного ущільнення не повинен перевищувати 3 год.

Найбільш ефективно ущільнену основу з «пісного» бетону перекривати шаром цементобетонного покриття відразу після завершення ущільнення. В цьому випадку догляд за бетоном не потрібно.

Якщо бетонна основа за виробничих умов відразу не перекривається, то улаштуванням покриття виконується для бетону класу В 5 не раніше, ніж через 2 тижні.

Догляд за бетонною основою здійснюється шляхом нанесення на його поверхню плівкоутворюючих матеріалів типу Помароло марок ПМ 86 , ПМ -100А , ПМ -100А М, лак-Етінпроль, бітумні емульсії, ВПМ (водорозчинний плівкоутворювальний матеріал) і т. д. Плівкоутворювальні матеріали наносяться на поверхню «пісного» бетону відразу після завершення ущільнення бетону.

Витрата плівкоутворюючих матеріалів повинен бути не менше:

400 г/м², при температурі повітря нижче 25 ° С;

600 г/м², при температурі повітря понад 25 ° С .

46

Плівкоутворювальні матеріали надходять на будівництво в готовому вигляді. Бітумні емульсії допускається готувати на базах.

Плівкоутворювальні матеріали всіх типів наносяться на поверхню бетону автогудронаторами.

Допускається догляд за свіжоукладеним бетоном посипкою піску по його поверхні. Для цього поверхню бетону після закінчення ущільнення вкривається вологою мішковиною або водонепроникними матеріалами типу поліетиленової плівки. Через 12 год волога мішквина або плівка видаляється, і бетонну основу засипається піском шаром 4 - 6 см. Пісок перші 7 днів регулярно через 2 - 3 год поливається розпорошеним струменем води з поливомийної машини.

В основі, що будується з «пісного» бетону В 5 (М 75) шви стиснення не влаштовуються. При використанні «пісного» бетону більш високих марок шви стиснення влаштовують тільки у свіжовкладеному бетоні. Для цього застосовуються металеві Т-подібні рейки спеціальної конструкції, обгорнуті поліетиленовою плівкою, втоплюють її в ущільнену суміш котками, або дерев'яні бруски висотою 0,25 Н основи, що встановлюються при їх надійному закріпленні на підстильний шар основи.

3.5.Технологія улаштування водостічної споруди.

Початок робіт розпочинається з виборфівки слабких ґрунтів. Встановлюємо палі на глибину до позначки 7.5м, палі спираються на скельні породи. На палі

влаштується водопропускна труба, прямокутного перерізу що здійснює вільний потік води, розміри якої становлять 3.3м x 3.3м. Після вкладають шар з нетканого термоскріпленого геотекстилю з поліпропілену Turar®SF77 з міцністю на розтяг 20 кН/м та з відносним видовженням 55 %. Нетканий термоскріплений геотекстиль в даному випадку виконує функції: фільтрування (забезпечення затримання дрібнозернистих часток і захисту від суфозії), розділення (запобігання перемішування часток при вкладанні) і часткове посилення.

47

Трубу розміщуємо в обоймі в цементогрунті, яку влаштуємо з пошарового укладання цементогрунті. У вигляді штрабу з товщиною кожного пласта шару 0.5м.

На глибині 6,5 м від верху ШЗПС влаштовано 3 шари армуючих і підсилюючих геограток. Два шари тканих геограток Armatex®M 110/110 із PVA, з міцністю на розтяг (вздовж/поперек) 110/110 кН/м та з відносним видовженням (вздовж/поперек) 6 ± 2 %. Та один шар тканих геограток Armatex®G 110/110 із PET, з міцністю на розтяг (вздовж/поперек) 110/110 кН/м та відносним видовженням (вздовж/поперек) 13 ± 2.5 %.

Покриває дану конструкцію геоматрац - об'ємна геосинтетична конструкція висотою 1.0 м, заповнена щебеним матеріалом фракцією 40...70 мм. Над геоматрацем влаштуємо, 3...5 шарів армуючих геограток Armatex®M 150/150 (на ширину ШЗПС плюс 20 м з кожної сторони), із PVA, з міцністю на розтяг (вздовж/поперек) 150/150 кН/м та відносним видовженням (вздовж/поперек) 6 ± 2 %. Над кожним шаром геограток влаштовано шар щебенево-піщаної суміші оптимального складу С7 потужністю 0,3 м. На всю ширину ШЗПС на відстані 0,15 м від верху водопропускної споруди по вертикалі і на ширину водопропускної споруди +0,5 м з кожної сторони вкладено 1 шар армуючих і підсилюючих геограток Armatex®M 110/110, далі на 0,15 м вище на всю ширину водопропускної споруди плюс 7,5 м з кожної сторони вкладається 1 шар армуючих і підсилюючих геограток Armatex®M 150/150. На відстані 75 м від осі ШЗПС, ще на 0,15 м вище вкладається 1 шар армуючих і підсилюючих геограток Armatex®M 150/150 на всю ширину водопропускної споруди плюс 9,0 м з кожної сторони.

Ущільнений ґрунт складається з: стабілізуючий шар (гранітний відсів

фр.0.5мм - 0.10м, геосітка, гранітний відсів фр.0.5мм - 0.30м, геосітка, гранітний відсів фр.0.5мм - 0.10м), пісок крупнозернистий з модулем крупності не менш 2мм, з просоченням верхнього шару ґрунту бітумом на 0.05м - 0.30м)

Технологія улаштування геотекстилю:

48

Поверхня, на яку буде укладений геотекстиль, повинна бути підготовлена. Вона повинна бути чистою від сміття, ґрунту або інших перешкод, які можуть впливати на контакт і функціональність геотекстилю.

Таблиця 3.1

Технологічна послідовність процесів з розрахунком обсягів робіт і потрібних ресурсів

№ процесів	№ захватонок	Джерело об'єктування норми роботи	Опис робочих процесів в порядкуї технологічної послідовності з розрахунком обсягів робіт	кільк							
				робіт	1	2	3	4	5 6		
				Одиниця							
				виміруна захв: 1 = 5'							
					1	I	розр ах уно к	Розбивка створунівелірних рейок-кілочків з двох сторін: $550 \times 2 = 1100$	пог . 1100 м	200 0	
					2	I	розр ах уно к	Установка копірних і х струнз двох сторін: $550 \times 2 = 1100$	пог . 1100 м	200 0	
					3	I	розр ах уно к	Зволоження підстиляючого шару основиполивомийні машиною М Д 433	м ³ 4 , 13	7 ,	

			-03 при дальності візки 3 км вкількості пог / м ² підстави:						
4	I	розр ах уно к	Транспортуванн я бетонної суміші автосамосвалом До амАЗ- 55111 на відстань 12 до м: 550 × 7, 5 × 0, 2 × 1, 03 = 850 м ³	м ³ 850	150 35, 2 24, 15 42, 0 6	0 , 2 3	1 9 5 , 5	4 - 27	3629 -50
5	I	розр ах уно к	Очищення кузоваавтосамос вала КамАЗ- 55111 від бетонної суміші вручну	16 чол . - ч	29, 1 ---	1	1 6		1 932 - 2 25
6	I	розр ах уно к	Укладання бетонної суміші в основу бетоноукладаче м ДС -111 : розподіл, профілювання, про тк Ідка суміші від бічної ковзноїопалубки вручну; укладка суміші вручну впочатковій частині підстави; пристрій робочого шва вкінці зміни; виправленн я дефектів кромокпідстави вручну: 7, 5 × 550 = 4125	м ² 4125	750 4800 0, 86 1, 5 0 6	0 , 0 1 2	4 9 , 5	0 - 22, 6	

7	I	розр ах уно к	Підкочує шару з«то щ його» бетону легкимсамохідн им катком	м ² 4125	750 18180 0 , 23 0 ,4 0 1	0 , 0 0 0 4 4	1 , 8 2	0 - 00 , 94	38 - 78
---	---	------------------------	--	---------------------	---------------------------------	---------------------------------	------------------	-------------------	---------

50

			ду 97 за 2 проходи по одному сліду						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8 І розрахунок Ущільнення бетонної суміші самохідним вібраційним катком ду 84 за 10 проході в по одному сліду включеним (3 - 7 вібратором) ,5 2 м²4125 750 0 , 0 016 4950 0 , 83 1 6 , 6 0 - 0 3 , 4 140 - 25

9	I	розр ахун ок	Догляд за бетонною основою нанесенням плівкоутворювальн ого матеріалу автогудронатором СД 203 за один прохід 7 , 5 × 550 + 0 , 2 × 550 × 2 = 4345 м ² (0 , 6 × 4345 × 1) / 1000 = 2 , 6 т	т 2 , 6 4 , 33,0 73	0 , 08 0 ,1 4	0 , 4 8	1 , 2 5	9 - 1 4	23 - 7 6
10	I	розр ахун ок	Демонтаж пог. копірних и х струн м	1100 200 -	--	0 , 0 0 6 9	7 , 5 9	0 - 0 8 , 7	95 - 7 0 0
Разом:					26 , 21 46 , 3 4		3 3 1 ,3 9		546 2 - 75

Таблиця 3.2

Склад загону

машини	Потреба в машин о-змінах Професія і розряд робочого коefficient завантаження на 1000 машинах на м захватку	кількі стьро бочих
Полі вомочная машина МД433 - 03	Машиніст IV розряду 0, 11 0, 06 1 0, 06	1
Автосамосвал КамАЗ- 55111	Водій IV розряду, 42, 6 24, 15 25 0, 97 робочий II розряду	25
Бетоноукладач ДС 111	Машиніст VI розряду, пом. машиніста V розряду, бетонщик IV розряду, 1, 56 0, 86 1 0, 86 бетонщик III розряду, слюсар V розряду	1 1 2 2 1
Самохідний комбінований катокДУ - 97	Машиніст VI розряду 0, 41 0, 23 1 0, 23	1
Самохідний вібраційний катокДУ - 84	Машиніст VI розряду 1, 52 0, 83 1 0, 83	1
Автогудронат ор СД 203	Машиніст V розряду, 0, 14 0, 08 1 0, 08	1
	пом. машиніста IV розряду	1
Разом 46, 34 26, 21		37

Таблиця 3.3

класу В 5 з використанням бетоноукладача ДС -111 зі ковзної опалубкою

Основні операції, що підлягає щоденному контролю	склад контролю	Методи засоби і
1	2	3 4 5 6

Установка копірних струн	Відмітки нівелірних кілочків; становище нівелірних кілочків в плані, відмітки копірних струн	інструментальний Нівелір , теодоліт ,сталева мірна рулетка
Бетонна підстави	Дотримання технологічних режимів бетонування Жорсткість бетонної суміші Міцність притиснення і на розтяг при згині морозостійкість бетону	Візуальний постійно Майстер лабораторний Відповідно до ДСТУ10181 . 1 - 00 (технічний вискозиметр) Відповідно до ДСТУ 10180-90і ГОСТ 23558-94 Відповідно до ДСТУ

		10060.1-95
--	--	------------

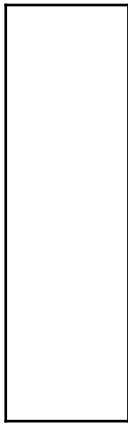
		рід
--	--	-----

--

53

разу на
випробування

бетонних



Майсте

54

Величина

рівність
Триметрова рейка
з

- « -

Промери на

покриття	у або 10 %	точках	лаборан т	підстави не
клиновим	розчину	Не рідше	просвіту не	більше 2 точо
промірником	соляної	одного разу на	повинна	к на 100 з м ²
	кислоти на	зміну	перевищувати	поверхні
	ділянку	р	5 мм	плівки
	покриття 20			
	×20 см			
	відстані			

Догляд за
бетоном
Якість
захисного
плівкового

0 , 75 - 1 м від
кожної кромки
підстави в
п'яти
контрольних
фенолфталеїн

Майсте р,

Почервоніння
або
вспенивание
поверхні

Журнал
догляду за
бетоном

Геотекстиль Turar SF 40 розгортається на підготовленій поверхні. Після розгортання геотекстилю він кріпиться, до основи за допомогою кріпильних елементів, таких як кріплення з пластиковими шипами або гвинтами. Це допоможе утримати геотекстиль на місці під час наступних будівельних робіт.

Після улаштування геотекстилю важливо закріпити його на місці та захистити від можливих ушкоджень під час наступних будівельних робіт. Це може включати використання бар'єрних матеріалів або шару ґрунту, як захисного покриття.

Двовісні та одновісні георешітки

Коли розтягнення полотен відбувається відразу в дві сторони, виходять

екстуровані двовісні ґрати підвищеного ступеня жорсткості. У таких ґратах сприйняття зусиль від навантажень здійснюється як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках. За рахунок екструзійного методу виготовлення

55

георешітка характеризується високим ступенем жорсткості. У процесі розтягування полотен лише в один бік виходять жорсткі одновісні ґрати. Вони двовимірні та виконані з поліетилену підвищеної щільності. Сприйняття навантажень відбувається у одному напрямі. Тому одновісні георешітки застосовують у вигляді анкерної деталі при будівництві армоґрунтових споруд та в підпірних стінах з використанням облицювальних блоків.

Укладання матеріалу для зміцнення водотоків

Геоматеріал відрізняється особливим ступенем гнучкості, за рахунок чого конструкції стійкі до різних деформацій в результаті локальних зсувів ґрунтових насипів. Тому цей матеріал є ідеальним для зміцнення русел річок, штучних водойм, укосів споруд гідротехнічного спрямування.

При звичайній експлуатації всі зв'язкові, незв'язні ґрунти та зернисті будматеріали сприймають виключно стискаюче зусилля. При цьому вони не опираються зусиллям сил, що зсувають і розтягують. Тому рекомендують використовувати армуючі властивості георешіток для підвищення міцності та стійкості будь-яких земляних конструкцій.

3.6. Розрахунок еквівалентних коефіцієнтів постелі ґрунтів основи

Вихідні дані:

Верхній шар - високоміцний бетон класу В40 (цементобетон) по граничних станах II гр.

$$2960 \text{ МПа/м}^2 \diamond\diamond;$$

$$\diamond\diamond\diamond\diamond =$$

$$214 \text{ МПа/м}^2 \diamond\diamond;$$

$$\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond \text{ (росл. осьове)} =$$

$$428 \text{ МПа/м}^2 \diamond\diamond;$$

$$\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond \text{ (згинальне)} =$$

$$36,7 \text{ МПа/м}^2 \diamond\diamond.$$

$$\diamond\diamond =$$

Нижній шар – худий бетон В15

1120 МПа/м² ;

=

Рис.3.1 Конструкція аеродромного покриття з урахуванням активної товщини ґрунтової основи

117 МПа/м² ;

(роsl. осьове) =

234 МПа/м² ;

(згинальне) =



23,5 МПа/м² .

=

Жорстка основа:

Піскоцемент В5 по граничних станах II групи.

357 МПа/м² ;

=

56,1 МПа/м² ;

=====

112,2 МПа/м² ;

=====



13,3 МПа/м² .

==

Штучна основа в ґрунтовій системі:

Піщаний дренажний шар

12 · 10³ МПа/м² ;

п =

120 МПа/м³ .

=====

Геотекстиль з урахуванням піску і щебня

3,0 · 10³ МПа/м² ;

==

160 МПа/м³ ;

=====

h = 2,0 м.

тек.

Вапняно-ґрунтова суміш

2,4 · 10³ МПа/м² ;

==

140 МПа/м³ ;

=====

h = 6,0 м.

изв.

ґрунтова основа:

З урахуванням ґрунту

28 МПа/м³ ;

=====

h = 37,5 м;

у гр.

820 МПа/м² .

==

З урахуванням понижуючого коефіцієнта K= 0,6 торф'яна лінза

$$103 \text{ МПа/м}^2 \text{ ;}$$

$$=$$

$$10 \text{ МПа/м}^3 \text{ ;}$$

$$=$$

$$h = 10 \text{ м.}$$

лінзи

Призначу три розрахункові груповані шари - I, II, III, змінюємо коефіцієнти постелі стабілізуючих шарів :

для геотекстилю - $30 \cdot 10^3 \text{ МПа/м}^2$ 160 МПа/м^3 .

$$= \rightarrow =$$

Групування шарів: два шари I, III, так що $\alpha_2 = 0$.

Розрахунок :

$$= \frac{\dots + \dots \alpha_3}{1 + \alpha_3}$$

$$\dots \div \dots + \dots + \dots + \dots + \dots$$

$$= \dots + \dots$$

$$\dots + \dots +$$

$$\alpha_3 = 0,5 [1,6 \dots - (\dots + 0)]^2$$

α :

$$\dots (1,6 \dots - 0,5 \dots)$$

$$12,0 \text{ кгс/см}^3; 160 \text{ МПа/м}^3; 140 \text{ МПа/м}^3; 28 \text{ МПа/м}^3 \cdot \dots_1 = \dots_2 = \dots_3$$

$$= \dots_4 =$$

$$\dots_4 = 53,7 \text{ МПа/м}^3$$

$$= 12 \cdot 0,35 + 16 \cdot 0,2 + 14 \cdot 0,6 + 2,8 \cdot 3,75$$

$$4,9 = 26,3$$

;

$$\dots_1 + \dots_2 + \dots_3 + \dots_4 = 0,35 + 0,2 + 0,6 + 3,75 = 4,9 \text{ м; } \dots_1 = \dots_2 = \dots_3 = \dots_4 =$$

$$=$$

.

$$= 1,0 \text{ м}$$

$$\alpha_3 = 0,5 [1,6 \cdot 3,6 - 4,9]^2$$

$$4,9 (1,6 \cdot 3,6 - 0,5 \cdot 4,9) = 0,3698$$

α .

$$\begin{aligned}
 & 16,219 = 0,0228 \\
 & \diamond\diamond\diamond\diamond = \frac{5,37 + 1,0 \cdot 0,0228}{1 + 0,0228} \quad 1,0228 \cong 52,7 \text{ МП/м}^3 \\
 & \diamond\diamond .
 \end{aligned}$$

3.7.Оцінка придатності аеродромного покриття для експлуатації літака

Вихідні дані:

Аеродромне покриття: (PCN - 55/R/C/X/T);

В 747-400 (ACN = 60).

◆◆ - максимальна маса повітряного судна;

$$_1 = 251\,740 \text{ кг}$$

◆◆ - маса порожнього повітряного судна;

$$_2 = 181\,120 \text{ кг}$$

59

◆◆◆◆◆◆ - класифікаційне число повітряного судна з максимальною масою;

$$_1 = 60$$

◆◆◆◆◆◆ - класифікаційне число порожнього повітряного судна;

$$_2 = 41$$

◆◆◆◆◆◆ - класифікаційне число аеродромного покриття.

Розрахунок:

$$\text{PCN/ACN (В 747-400)} = 60/55 = 0.91$$

Це означає, що можливо 10 літако-вильотів на добу.

$$\begin{aligned}
 \diamond\diamond_{\text{дод}}(\diamond\diamond 747 - 400) &= \diamond\diamond_1 - \left(\diamond\diamond_{1-\diamond\diamond_2} * (\diamond\diamond\diamond\diamond\diamond_1 - \diamond\diamond\diamond\diamond\diamond) \right) \\
 \diamond\diamond\diamond\diamond\diamond_1 - \diamond\diamond\diamond\diamond\diamond_2 &= 251740 - (251740 - 181120) * (60 - 55)
 \end{aligned}$$

60-41 =

$$233\,156 \text{ кг}$$

Висновок (В 747-400): для даної ЗПС, можливі 10 літако-вильотів на добу при максимальній масі повітряного судна 233 156 кг., що менше максимальної маси навантаження літака (251740 кг), отже даний літак може експлуатуватися на даній ЗПС.

60

4. ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ Львівський

аеропорт може мати наступні потенційні джерела впливу на навколишнє середовище:

1. Шум і вібрація від руху літаків: високі рівні шуму та вібрації можуть негативно впливати на здоров'я людей та тварин, що живуть у зоні впливу аеропорту.

2. Викиди шкідливих речовин з літаків: літаки можуть викидати шкідливі речовини, такі як оксиди азоту, вуглеводні, вуглекислий газ та інші забруднюючі речовини.

3. Викиди забрудненої стічної води: аеропорт може викидати забруднену стічну воду, яка може містити різні хімічні речовини та забруднюючі матеріали. 4. Відходи: аеропорт може генерувати великі обсяги відходів, таких як побутові відходи, відходи від обслуговування літаків та інші відходи. 5. Використання енергії: аеропорт може споживати значні обсяги енергії для роботи освітлення, кондиціонування повітря та іншого устаткування. 6. Зайнятість землі: аеропорт може займати значні площі землі, що може призвести до зміни ландшафту та втрати біорізноманіття.

7. Використання водних ресурсів: аеропорт може використовувати значні обсяги водних ресурсів для забезпечення роботи системи охолодження, пожежогасіння та іншого устаткування.

Львівський аеропорт знаходиться в басейні річки Полтви, тому охорона поверхневих і підземних вод є важливим аспектом діяльності аеропорту. Для цього було створено систему збору, очищення та видалення стічних вод, а також здійснюються заходи з контролю за станом джерел водопостачання та підземних вод. Для зменшення впливу на навколишнє середовище проводяться регулярні моніторинги рівня забруднення поверхневих та підземних вод, а також розроблені плани заходів у разі аварійних ситуацій.

Оцінка впливів на навколишнє природне середовище

Компоненти соціального середовища	Результати впливів

	негативні	позитивні
А. Під час будівництва		
Прилегла житлова забудова	Знесення деяких будинків	
Прилегла громадська забудова		Перебудова та розташування на території аеропорту
Прилеглі зони рекреації	Зсув території зони	
Інженерне облаштування забудови		Збільшення інженерних можливостей суспільства
Транспортне забезпечення		Збільшення транспортних вузлів
Пішохідні шляхи	Огородження пішохідних шляхів місцевих	
Зайнятість населення		Збільшення робочих місць
Міграція населення		Можлива міграція населення за кошти будівельної компанії
Інше		
Б. Під час експлуатації		
Прилегла житлова забудова	Шум, викиди CO ₂ , важких металів	

Прилегла громадська забудова	Шум, викиди CO ₂ , важких металів	
Прилеглі зони рекреації	Зниження популяції тварин	
Інженерне облаштування забудови		Постійний рост інженерного контролю території

Транспортне забезпечення		Зручне використання
Пішохідні шляхи	Зміна шляхів	Зміна шляхів
Зайнятість населення		Економічна підтримка населення

Міграція населення

Джерела можливих небезпечних впливів і зон впливів планової діяльності об'єкта.

Можливість виникнення аварійної ситуації не велика, бо для запобігання та мінімізації можливих наслідків аварійних ситуацій, Львівський аеропорт повинен мати належно розроблені плани евакуації, аварійного реагування, медичної допомоги, пожежної безпеки, та інші. Також важливо проводити регулярні тренування персоналу на випадок аварійних ситуацій та забезпечувати належне технічне обслуговування та ремонт обладнання та споруд.

Об'єкти потенційного впливу Львівського аеропорту можуть включати: 1. Забруднення ґрунту, води та повітря внаслідок викидів з літаків та автотранспорту.

2. Шумове забруднення від руху літаків та автотранспорту. 3. Підвищення рівня транспортного навантаження на прилеглу інфраструктуру, таку як дороги, мости та інші споруди.

4. Використання природних ресурсів, таких як вода та електроенергія, для потреб аеропорту.

63

5. Надмірне використання земельних ресурсів на будівництво та розширення інфраструктури аеропорту.

Для збору та очищення стічних вод у Львівському аеропорту встановлено систему каналізації, яка складається з внутрішньої та зовнішньої мереж. Внутрішня мережа забезпечує збір стічних вод від будівель та споруд аеропорту, а зовнішня мережа - транспортування цих стічних вод до очисних споруд.

Очисні споруди Львівського аеропорту складаються з фізико-хімічної та біологічної станцій очищення стічних вод. Спочатку стічні води очищаються в фізико-хімічній станції, де застосовуються методи відстоювання, коагуляції та

флокуляції. Потім очищені води направляють до біологічної станції, де відбувається біологічний процес очищення за допомогою аеробних та анаеробних бактерій.

Щодо видалення шкідливих речовин, у Львівському аеропорту встановлені системи видалення відходів та збору небезпечних відходів, які потім переробляються та знищуються в спеціалізованих пунктах збору та переробки відходів. Для запобігання забрудненню ґрунтів та ґрунтових вод, у Львівському аеропорту також забезпечено систему збору та зберігання рідин, які містять нафтопродукти та інші шкідливі речовини.

Для зменшення впливу на навколишнє середовище проводяться регулярні моніторинги рівня забруднення поверхневих та підземних вод, а також розроблені плани заходів у разі аварійних ситуацій.

64

Таблиця 4.2

Вплив планованої діяльності на складові техногенного середовища

Складові техногенного середовища	Наявність	Відстань до об'єкта проектування, м	Можливість впливу
Промислові об'єкти	Залізобетонний завод	2000	
Житлово-цивільні об'єкти	ВПНЗ	500	Шум, забруднення повітря,
Пам'ятки архітектури, історії і культури (як об'єкти забудови)	Скнилівський парк	400-500	Забруднення ґрунту, знищення тваринного світу, зменшення зони парку
Наземні споруди		150	Зменшення території меморіалу
Підземні споруди	Чорне озеро	200	Забруднення

Інші	Скнилов	1000-1500	Шум, забруднення повітря, зниження життя на приробочій території, або переселення примусове
------	---------	-----------	---

Таблиця 4.3

Вплив складових техногенного навколишнього середовища
на проектовану діяльність

Складові техногенного середовища (джерела впливу)	Види впливів	Способи і засоби ліквідації	Примітки
Промислові об'єкти			
Житлово-цивільні об'єкти	Зайнятість території для будівництва	Знищення будинків та переселення людства	Велика кількість людей задіяна для будівництва
Пам'ятки архітектури, історії і культури (як об'єкти забудови)	Територія Скнилівського парку, природо та історично охоронна територія	Зменшення території парку	
Наземні споруди			

Підземні споруди	Підземні води річки Осушення Полтва деяких місць річки та зменшення витоків річки
Інші	

66

Об'єкти потенційного впливу Львівського аеропорту можуть включати: 1. Забруднення ґрунту, води та повітря внаслідок викидів з літаків та автотранспорту.

2. Шумове забруднення від руху літаків та автотранспорту. 3. Підвищення рівня транспортного навантаження на прилеглу інфраструктуру, таку як дороги, мости та інші споруди.

4. Використання природних ресурсів, таких як вода та електроенергія, для потреб аеропорту.

5. Надмірне використання земельних ресурсів на будівництво та розширення інфраструктури аеропорту.

Заходи охорони природи та біорізноманіття на території аеропорту включають збереження та відновлення біотопів, утримання різноманітних рослинних та тваринних видів, регулювання рівня шуму та інші заходи, спрямовані на зменшення впливу діяльності аеропорту на природне середовище.

67

Висновки

В роботі проаналізовані інженерно-геологічні умови та кліматичні умови Міжнародного аеропорту «Львів». Встановлено, що геологічна будова майданчику складена суглинками, супісками, пісками та глинами, які перекриті зверху насипним ґрунтом та ґрунто-рослинним шаром.

За даними інженерно-геологічних вишукувань і лабораторних аналізів на майданчику виділено 7 типів інженерно-геологічних елементів (ІГЕ). Під час

реконструкції аеродрому передбачається переведення його до коду 4С.

Запропоновано проектні рішення стосовно реконструкції перону на 10 місць стоянок для літаків коду 4D. На аеродромі планується експлуатація ПС В747-400 та А340-600, які належать до коду 4D по ІСАО.

Запропоновано рішення реконструкції завдяки геотекстильним решіткам для зміцнення полотна і ґрунту.

Створено планувальні рішення та технологічні карти, для реконструкції ЗПС МА”Львів”, по яким можливий процес проведення робіт.

Завдяки оцінки аеродромного покриття для експлуатуємих повітряних суден, зроблено висновки, що повітряні судна після проведення реконструкції можуть експлуатуватися.

68

Список використаної літератури

1. Інструкція з експлуатації аеродромів державної авіації України/затв. Наказ МО України 01.07.2013 №441 (у редакції наказу МО України 23 вересня 2020 року №348)
2. СНіП 2.05.08.85. Аеродроми / Держбуд СРСР. - М.: ЦИТП Держбуду СРСР, 1985. - 59 с.
3. Посібник № 1 з проектування земляного полотна і дорожніх одягів із застосуванням геосинтетичних матеріалів (доповнення до ВБН В.2.3-218-...-2006) [Текст]. – К. : Укр автостроїт, 2008. – 146 с.
4. СН 25-74. Інструкція із застосування ґрунтів, укріплених в'язкими матеріалами для влаштування основ та покриттів автомобільних доріг та аеродромів [Текст]. - М.: Будвидав, 1975. - 127 с.
5. Koerner, R. M. Designing with geosynthetics. [Text] / R. M. Koerner. – New Jersey: 5th ed., 2005. – 796 p.
6. Nordic guidelines for reinforced soils and fills. [Text] – Revision B, 2003. – 138 p.
7. Додаток 14, том І. Проектування та експлуатація аеродромів Номер замовлення: AN14-1 ISBN 978-92-9231-363-0.
8. ДБН В.2.2-XX:2022 [АЕРОДРОМИ Частина І. Проектування Частина ІІ. Будівництво] - Національний авіаційний університет, 2022. - 149с.
9. Савенко В.Я., Усиченко О.Ю., Дублік О.І. Визначення загального армуючого зусилля при

розрахунках стійкості укосів насипів, що армовані геосентетичними прошарками // Автомоб. дороги і дор. буд-во. - Київ НТУ, 2008. - Вип.75. С.252-255.

10. Гамеляк І.П., Бондар І.Д., Журба Г.В., Усиченко О.Ю. Розрахунок земляного полотна, армованого геосинтетичним матеріалами (відповідно до ДБН Б.2.3-218-544: 2008 “Матеріали геосентетичні в аеродромному будівництві”) // Автошляховик України, №5(2005). - 2008. - С.38-40.

11. ДБН А.2.2-1-2003. Склад та зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє

69

середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд.

12. 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. 23. 13.

Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. - Київ : Мінрегіон України, 2019. - 177 с.

14. 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.

15. ДСТУ 3228-95. Аеродроми цивільні. Терміни та визначення. - Київ : Держстандарт України, 1996. 31. ДСТУ-Н В.1.1-27-2010. Будівельна кліматологія / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. - Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. - 122 с.

16. 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.

17. 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.

18. Основи експлуатації автомобільних доріг і аеродромів : навч. посіб. / В. С. Степура та др. Київ : НАУ, 2013. 204 с.

19. Проектування аеропортів: підручник / М. Ф. Дмитриченко, М. М. Дмитрієв,

М. О. Папченко та ін. Київ: НТУ, 2010. 248 с.

20. Технологія будівництва та капітального ремонту аеродромів: навч. посібник / М. Т. Кузло, А. О. Беятинський, С. Ю. Тімкіна, О. М. Дубик. Київ: НАУ, 2019. 180 с.

21. Про затвердження Державної цільової програми розвитку аеропортів на
70

період до 2023 року : Постанова Кабінету Міністрів України від 24 лютого 2016 р. № 126. Офіційний вісник України. 2016. № 18. С. 404.