

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Пилипенко О.І

“ _____ ” _____ 2021 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ

“БАКАЛАВР”

Тема: **Капітальний ремонт злітно – посадкової смуги аеропорту**
«Миколаїв»

Виконавець: Білий Артур Васильович

Керівник:Талах Світлана Михайлівна

Нормоконтролер: Пилипенко Олександр Іванович

Київ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів
Напрямок (спеціальність) 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

« _____ » _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи (проекту)

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

1. Тема дипломної роботи (проекту)

Капітальний ремонт злітно – посадкової смуги аеропорту «Миколаїв»
затверджена наказом ректора №527/ст. від 01 квітня 2021 р.

2. Термін виконання роботи (проекту): з 24 травня 2021 р. по 20 червня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи (проекту):

Матеріали публічної звітності зібрані під час переддипломної практики (фізико-географічні умови, інженерно-геологічна будова і гідрологічні умови будівельного майданчика, фізико-механічні властивості ґрунтів та ін.).

4. Зміст пояснювальної записки:

Вступ, вихідні дані, характеристика району будівництва та існуючої злітно – посадкової смуги, конструктивних шарів і вихідних матеріалів, поздовжній і поперечні профілі злітно – посадкової смуги, технологія і організація проведення реконструкції аеродрому з розширенням злітно – посадкової смуги, список використаних джерел.

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

План і поздовжній профіль злітно – посадкової смуги, поперечні профілі ЗПС, конструкції покриттів, технологія і організація проведення реконструкції аеродрому з розширенням злітно – посадкової смуги.

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	Вступ	25.05.21	
2	Характеристика району будівництва	28.05.21	
3	Поздовжній і поперечні профілі злітно-посадкової смуги	01.06.21	
4	Технологія виконання робіт з розширенням злітно – посадкової смуги	06.06.21	
5	Улаштування покриття ЗПС	09.06.21	
6	Організація будівництва	12.06.21	
7	Виконання графічної частини дипломної роботи	01.06.21- 13.06.21	
8	Оформлення пояснювальної записки і графічної частини дипломної роботи	14.06.21	
9	Отримання рецензії, відгуку керівника	15.06.21	
10	Захист дипломної роботи	17.06	

7. Дата видачі завдання: “_16_” 04 2021р.

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

Завдання прийняв до виконання _____ .Білий А.В.
(підпис випускника) (П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи "Капальний ремонт злітно-посадкової смуги аеропорту "Миколаїв" складається з: 64 стор., 7 табл., 2 рис., 25 джерел

Об'єкт проектування – злітно-посадкова смуга аеропорту "Миколаїв"

Предмет дослідження - капітальний ремонт злітно-посадкової смуги з вибором раціональної технології і використанням новітніх матеріалів.

Мета даної дипломної роботи - виконати роботи з капітального ремонту злітно-посадкової смуги аеродрому "Миколаїв" із залученням сучасних матеріалів новітніх технологій.

Встановлено, що роботи з капітального ремонту виконуються тоді, коли аеродромна конструкція не відповідає вимогам руху сучасних повітряних суден. Застосування традиційних матеріалів і технологій не завжди призводить до покращення властивостей до необхідного рівня внаслідок того, що вони мають цілий ряд недоліків і тому не вдається врахувати конструктивні особливості багатотонажних літаків.

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

Очікується, що результати дипломної роботи знайдуть своє відображення у розроблених проектах капітального ремонту і в нормативній документації.

Ключові слова – ЗЛІТНО-ПОСАДКОВА СМУГА, АЕРОДРОМ, КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ, ПОКРИТТЯ, ГРУНТ

Зміст

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВОЇ СМУГИ АЕРОПОРТУ "МИКОЛАЇВ"	8
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА МІЖНАРОДНОГО АЕРОПОРТУ «МИКОЛАЇВ».....	11
2.1 Існуючий стан аеродрому.....	12
РОЗДІЛ 3 ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ АЕРОПОРТУ "МИКОЛАЇВ".....	17
3.1 Характеристика ділянки та геологічні умови.	17
3.2 Характеристика існуючого аеродрому	19
3.3 Висновки за даними інженерно-геологічної ситуації	21
3.4 Основні технологічні та будівельні рішення. відновлення техніко-	22
3.5 Технологія проведення робіт.	23
3.6 Планувальні рішення аеродрому	24
3.7 Підготовчі роботи	25
3.8 Вертикальне планування	26
3.9 Штучні покриття	27
РОЗДІЛ 4 ПРОЕКТУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ АЕРОДРОМУ «МИКОЛАЇВ».....	30
4.1 Підтвердження завданого класу аеропорту.....	30
4.2. Визначення класу аеродрому.....	31
4.3. Ситуаційний план аеропорту	31
4.4 Обґрунтування кількості штучних злітно-посадкових смуг	32
4.5 Орієнтування злітно-посадкових смуг на місцевості.....	32
4.6 Визначення планувальних рішень параметрів будівель і споруд службово-технічної території аеропорту	33
4.7 База аеродромної служби (БАСА), визначення площі БАСА	35
4.8 Об'єкти керування повітряним рухом, радіонавігації і посадки ПС на аеродромі.....	36
4.9 Свотехнічне обладнання аеродрому.....	36

РОЗДІЛ 5 КОНСТРУЮВАННЯ І РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ АЕРОДРОМУ	38
.....	38
5.1. Визначення необхідної довжини ЗПС	38
5.2 Визначення величини пропускної здатності злітно-посадкових смуг	41
РОЗДІЛ 6 ТЕХНОЛОГІЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ШТУЧНОЇ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВОЇ СМУГИ.....	46
6.1 Підготовчі роботи	46
6.2 Розбирання цементобетонного покриття.....	46
6.3 Розбирання основи з щебеню	48
6.4 Розбирання існуючих інженерних комунікацій.....	48
6.5 Земляні роботи	49
6.6 Улаштування основи ШЗПС.....	51
РОЗДІЛ 7 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА ШЗПС АЕРОПОРТУ МИКОЛАЇВ	60
.....	60
Загальні висновки.....	63
Список використаних джерел	64

ВСТУП

Цивільна авіація в Україні як і у всьому світі виконує важливу функцію - забезпечення транспортних послуг населення і здійснює зв'язок з віддаленими регіонами країни, де наземні транспортні комунікації розвинені недостатньо.

Сьогодення значно збільшився обсяг перевезень як внутрішньодержавних, так і міжнародних. Крім цього, відбулись якісні зміни в створенні повітряних суден, з'явилися швидкісні реактивні багатонажні літаки, введення яких в експлуатацію вимагало наявність покриття на аеродромних елементах, і особливо, на злітно-посадковій смузі підвищеної несучої здатності.

Штучні покриття, які укладались більше 30 років тому не витримували зверхнормативних навантажень на поверхні покриття - з'являлись тріщини, вибоїни, відколи кромek, що не забезпечувало безпеку зльоту і посадки літаків.

Тому проведення робіт з ремонтів існуючих злітно-посадкових смуг, ліквідації дефектів і укладання шарів посилення для отримання удосконалених конструкцій стосовно до нових типів повітряних суден є актуальною задачею науковців і виробників.

Проведення яксних ремонтних робт неможливо без використання сучасних матеріалів. Досвід експлуатації аеродромних конструкцій показав, що жорсткі бетонні плити навіть товщиною більше 20 см не завжди придатні для злітно-посадкової смуги сучасної авіації. Вони є недостатньо стійкими до дії рухомих навантажень літаків, що призводить до вібраційних деормацій і руйнувань поверхні. Тому при визначенні обсягів ремонтних робіт необхідно враховувати властивості матеріалів і застосовувати ті, які мають підвищену міцність і експлуатаційну довговічність.

Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів				НАУ 21 01 93 000 ПЗ			
<i>Виконав</i>	<i>Білий А.В.</i>			ВСТУП	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Керівник</i>	<i>Талах С.М</i>					6	64
<i>Консультан</i>	<i>Талах С.М</i>				406 АД 192		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						

Відомо, що основою забезпечення ритмічної і безпечної роботи авіаційної техніки є система планово-попереджувального ремонту аеродромних покриттів. Така система обумовлює виконання робіт щодо підтримання експлуатаційних якостей аеродромних покриттів не за критерієм досягнення граничного стану пошкоджень, а для попередження їх виникнення.

На жаль, в наш час відсутня методика оперативної оцінки експлуатаційно-технічного стану аеродромних покриттів, яка б дозволяла спрогнозувати зміни його стану в часі. тому неможливо спланувати роботи з поточного ремонту в частині проведення їх в першу чергу на тих ділянках, які в перспективі будуть піддаватися інтенсивному руйнуванню.

Внаслідок цього, важливе місце відаодиться капітальному ремонту як єдиному способу, що дозволяє забезпечити працездатність аеродромних покриттів, при якому ліквідується некомпенсований знос і деформації, що утворились на поверхні та виконати підсилення існуючої аеродромної конструкції.

Враховуючи вищенаведене, метою дипломної роботи є виконати роботи з капітального ремонту злітно-посадкової смуги аеродрому "Миколаїв" із залученням сучасних матеріалів новітніх технологій.

Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів				НАУ 21 01 93 000 ПЗ			
<i>Виконав</i>	<i>Білий А.В.</i>			ВСТУП	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Керівник</i>	<i>Талах С.М</i>					7	64
<i>Консультан</i>	<i>Талах С.М</i>				406 АД 192		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВОЇ СМУГИ АЕРОПОРТУ "МИКОЛАЇВ"

Сучасна система проведення ремонтів і утримання аеродромних конструкцій за своїми технічними можливостями виконує весь комплекс робіт, направлених на підтримку всіх елементів споруд в експлуатаційному стані, який відповідає все збільшуючимся навантаженням та інтенсивності руху повітряних суден.

Капітальний ремонт виконується на основі результатів моніторингу стану будь-яких елементів аеродрому з розробкою відповідної проектної документації.

Моніторинг експлуатаційно-технічного стану споруд - це система технічно обгрунтованих і економічно виправданих спостережень за факторами впливу, опору цьому впливу або іншим показникам, які визначають працездатність і завдану надійність того чи іншого елемента та виконується з періодом, при якому можлива вирогідність появи несприятливого фактора.

Моніторинг експлуатаційного стану аеродромних покриттів включає такі роботи:

- спостереження і оцінка стану покриття;
- визначення міцності та несучої здатності;
- складання заключення про проведення робіт з капітального ремонту.

Дані моніторингу є основою для складання проектної документації щодо проведення робіт з капітального ремонту.

Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів				НАУ 21 01 93 000 ПЗ			
<i>Виконав</i>	<i>Білий А.В.</i>			Особливості проведення капітального ремонту злітно-посадкової смуги аеропорту «Миколаїв»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Керівник</i>	<i>Талах С.М</i>					8	64
<i>Консультант</i>	<i>Талах С.М</i>				406 АД 192		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						

Злітно-посадкова смуга є головним елементом аеродрому від стану якого залежить безпека руху повітряних суден.

Проведений моніторинг стану злітно-посадкової смуги аеродрому "Миколаїв" показав наявність поверхневих деормацій, розмір яких збільшився за останній час у зв'язку із збільшенням інтенсивності руху.

Аналізуючі результати моніторингу експлуатаційно-технічного стану злітно-посадкової смуги можна визначити, що причинами появи дефектів і руйнувань є такі:

- помилки розрахунку і конструювання, неоптимальне конструювання, неповне врахування місцевих умов і збільшення інтенсивності в перспективі;

- порушення технології виконання будівельних робіт - недостатнє ущільнення основи, низька якість матеріалів, порушення вимог до проведення бетонування, несвоєчасна нарізка швів;

- недоліки і порушення вимог правил експлуатації - переведення розрахункового навантаження, порушення технології зимової боротьби з ожеледицею.

Таким чином, процеси, які призводять до руйнування покриття можуть бути:

- механічними, пов'язаними з прикладанням сил, наприклад, зверхдеформативного навантаження та пошкодження при укладанні покриття;

- комплексні - викликані впливом хімічних протиожеледних реагентів, ґрунтових вод, поперемінного заморожування - відтанення.

До капітального ремонту відносяться руйнування аеродромних конструкцій, обумовлені впливом зовнішніх і технологічних факторів та порушеннями правил експлуатації.

Останнє візуальне обстеження, проведене в березні місяці 2020 р. показало наявність на покритті просядок плит, недопустимого злому

поздовжнього профілю, лущення поверхні, сколи кромки плит, вибоїни, трщини.

Було визначено, що внаслідок впливу експлуатаційних факторів - силова дія шасі, розшарування текстури верхнього шару, розвитку усадкових явищ та природно-кліматичних факторів аеродромне покриття не забезпечує необхідної несучої здатності і подальша льотна експлуатація неможлива. Тобто, необхідно проводити капітальний ремонт злітно-посадкової смуги.

Досліджено, що необхідно провести для виконання капітального ремонту злітно-посадкової смуги аеропорту "Миколаїв" наведені в дипломній роботі.

РОЗДІЛ 2
ХАРАКТЕРИСТИКА МІЖНАРОДНОГО АЕРОПОРТУ
«МИКОЛАЇВ»

Міжнародний аеропорт «Миколаїв» знаходиться в 26 км від міста Миколаїв в зоні помірно-континентального клімату, в III дорожньо-кліматичній зоні.

Розподілення температур повітря холодного і теплого місяців складає: середня в січні – мінус 13,5 градуса, середня в липні – плюс 19 градусів. Кількість днів в рік з середньодобовою температурою нижче 0 градусів – 160.

Випадіння опадів протягом року нерівномірне. Найбільша кількість опадів випадає за теплий період року – до 307 мм, за холодний період – до 143 мм. Рівень снігового покриву при розрахунковій ймовірності перевищення 5% - 0,7 м.

Ділянка аеропорту рівна, знівельована насипними ґрунтами, має загальний похил в північному напрямку і характеризується абсолютними відмітками 78,5 – 124,0 м.

В геологічній будові майданчику приймають участь алювіально-делювіальні відкладення нижчетвертичного віку, перекриті сучасним насипним ґрунтом і ґрунтово-рослинним шаром.

Суглинки ІГЕ №3 і супісуи ІГЕ №4 мають просадні властивості. По ґрунтовим умовам майданчик відноситься до I типу просадності.

Підземні води в листопаді 2020 року до глибини 16,5 м не вскриті. Можливе утворення підземних вод типу «верховодка» за рахунок інфільтрації атмосферних вод. По типу потенційної підтопленості майданчик відноситься до III типу.

Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів				НАУ 21 01 93 000 ПЗ						
<i>Виконав</i>	<i>Білий А.В.</i>			Характеристика міжнародного аеропорту «Миколаїв»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>			
<i>Керівник</i>	<i>Талах С.М.</i>						11	64		
<i>Консультант</i>	<i>Талах С.М.</i>				406 АД 192					
<i>Н. Контр.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>									
<i>Зав. каф.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>									

Ґрунти мають слабо агресивний вплив на бетон і залізобетонні конструкції марки W4 по сульфатам, до бетону марок W6, W8 – неагресивні; по хлоридам неагресивні до бетону марок W4, W6, W8. CO₂ – відсутній.

За ступенем морозної здиманності суглинки ІГЕ №3 відносяться до слабкоздиманних ґрунтів, ІГЕ №3а – до середньоздиманних ґрунтів, ІГЕ №№3б, 3в – до надздиманних ґрунтів, супіски ІГЕ №4 – до практично нездиманних ґрунтів, ІГЕ №4а – до сильноздиманних ґрунтів, піски ІГЕ №№5, 6 – до нездиманних ґрунтів.

Нормативна глибина промерзання: суглинок – 1,61 м, насипний ґрунт – 1,95 м, супісок, пісок – 1,96 м.

2.1 Існуючий стан аеродрому

В аеропорті, що був введений в експлуатацію в 1979 році, були побудовані будівля аеровокзалу, злітно-посадкова смуга (ЗПС-1) розміром 2500 х 45 м, з'єднувальні руліжні доріжки (РД), паливозаправний комплекс, перон для розміщення повітряних суден різних типів, а також ангари для обслуговування повітряних суден і аварійна станція.

Штучні покриття ШЗПС-1, примикаючи до неї з'єднувальних РД, МРД (на ділянці від РД-1 до РД-6 довжиною 1180 м), пасажирського перону, РД-5, РД-6 були ведені в експлуатацію в 1979 році.

В теперішній час система ЗПС аеропорту складається з двох паралельних злітно-посадкових смуг. Стара ЗПС-1, з фактичними розмірами 2 500 м х 45м, знаходиться в незадовільному стані, виведена з експлуатації і не зв'язана руліжними доріжками з ЗПС-2 і місцями стоянки повітряних суден.

Аеропорт обслуговує всі сучасні літаки, такі як В-737 різних модифікацій і А-319.

Зміна функціонального призначення МРД суттєво обмежило планувальні рішення перону АТБ і вантажного перону. Розстановка ПС на перонах стала можливою тільки однорядною, у зв'язку з чим перони витягнулись по фронту.

ЗПС-2 з'єднується з пероном декількома руліжними доріжками. РД-7 і РД-8 ведуть до технічного і вантажного перону, а РД-6 і РД-5 з'єднані з пасажирським пероном. РД-2, РД-3 і РД-4, з'єднують стару ЗПС-1 і робочу ЗПС-2, в теперішній час не використовуються. Покриття цих руліжних доріжок знаходиться в такому ж незадовільному стані, як і покриття старої ЗПС. Рульожні доріжки не мають укріплених узбіч (бокових смуг безпеки) і мають різну ширину: ширина РД-3, РД-6, 7 і 8 складає 22,5 м, а ширина РД-2, 4 і 5 - 21 м.

Дві руліжні доріжки, які з'єднують ЗПС з пасажирським пероном, тобто РД-5 і РД-6, знаходяться в такому ж незадовільному стані, як і сам перон: чисельні тріщини і зазори між бетонними плитами.

Рульожна доріжка РД-7 знаходиться в хорошому робочому стані, так як вона була відремонтована в 2005 році разом з вантажним пероном.

Пасажирський перон будувався одночасно з Терміналом 1 в 1979 році. З того часу проводились тільки дрібні ремонтні роботи. Останній ремонт проводив в 2002 році. Покриття перону виконано з бетону товщиною 26 см. На його поверхні в наявності чисельні тріщини. Реконструкція вантажного перону в західній частині аеропорту виконувалась в 2005 році, і покриття знаходиться в задовільному стані. Загальна площа існуючого перону складає 142 725 м², включаючи 120 000 м² в зоні Терміналу 1, а також 22 725 м² в зоні технічного обслуговування ПС і вантажного терміналу.

По результатам візуального обстеження штучних покриттів аеродрому виконана оцінка експлуатаційно-технічного стану покриттів елементів аеродрому.

Таблиця 2.1

Елементи аеродрому	Показник Sk	Стан покриття	Стадія експлуатації
ШЗПС-1 і примикаючі до неї з'єднувальні РД	2,3	Незадовільний	Закритична
ШЗПС-2	4,6	Відмінне	Нормальна
Пасажирський перон (МС 1-13)	3,4	Задовільний	Критична
РД-5	2,9	Задовільний	Критична

Несуча здатність існуючих штучних покриттів елементів аеродрому Миколаїв, визначена з урахуванням їх експлуатаційно-технічно стану, характеризується наступними класифікаційними числами:

ШЗПС-1, примикаючи до неї ділянки РД-1і РД-3	- 19/R/B/X/T
Пасажирський перон (МС 1-13)	- 20/R/B/X/T
РД-5	-19/R/B/X/T
Пасажирський перон (східна частина)	- 20/R/B/X/T змішана

Існуюча схема водосточно-дренажної мережі з скидом поверхневих стоків з штучних покриттів ЗПС і РД на прилягаючі ґрунтові узбіччя має ряд існуючих недоліків:

- перезволоження ґрунтових спряжінь, втрата несучої здатності;
- розмивання спряжінь, утворення нерівностей;
- інфільтрація води в основі штучних покриттів, втрата несучої здатності ґрунтової основи, утворення просадок і промоїн;
- неможливість збору забруднених стоків.

Більш ретельно матеріали обстеження штучних покриттів, оцінка експлуатаційно-технічного стану покриттів і оцінка можливості експлуатації ПС на існуючих покриттях.

Відповідно із завданням на проектування, проектом передбачається:

- капітальний ремонт і подовження існуючого покриття ШЗПС-1 до відповідності класу А для забезпечення експлуатації розрахункових типів ПС з обладнанням по III категорії ІКАО з МКп-112° і по I категорії з МКп-292°;
- капітальний ремонт з'єднувальних РД, що примикають до ЗПС-1;
- капітальний ремонт РД-5;
- капітальний ремонт пасажирського перону з розширенням на основі прогнозу росту інтенсивності руху до 2030 року;
- капітальний ремонт ВДС аеродрому;
- капітальний ремонт основної АСС;
- будівництво очисних споруд поверхневого стоку;
- капітальний ремонт патрульної дороги;
- освіщення перону;

- прокладка трас кабельної каналізації на пасажирському пероні під об'єкти технічного обслуговування ПС;

- капітальний ремонт системи енергоспоживання аеродрому.

У зв'язку із значними обсягами робіт і необхідністю поетапного вводу об'єктів в експлуатацію проектом передбачається виконання робіт в 2 етапи.

На 1-му етапі виконуються роботи з капітального ремонту ЗПС-1 з її подовженням і обладнанням для забезпечення посадки по III категорії ІКАО з МКпос1120 і по I категорії з МКпос2920, капітальний ремонт примикаючих до ЗПС-1 ділянок з'єднувальних РД і капітальний ремонт ВДС ЗПС-1 і ділянок РД з будівництвом магістрального колектора, який відводить стоки на ділянку очисних споруд поверхневого стоку з ЗПС-1 і РД.

На 2-му етапі виконуються роботи з капітального ремонту пасажирського перону з його розширенням, капітальний ремонт ділянки РД-5, що примикає до перону, капітальний ремонт ВДС перону і РД-5 з будівництвом магістрального колектора, що відводить стоки на ділянку очисних споруд поверхневого стоку з перону. На цьому ж етапі виконується переобладнання ЗПС-2 під МРД, освітлення перону.

В 3-й етап капітального ремонту включені роботи з капітального ремонту патрульної дороги, капітального ремонту огороження аеродрому з технічними засобами охорони і системою відеоспостереження, а також капітальний ремонт системи електропостачання об'єктів 3-го етапу.

Будівельно-монтажні роботи будуть виконуватися на наступних об'єктах:

1 етап

1. Капітальний ремонт ЗПС-1 з її подовженням і обладнанням для забезпечення посадки по III категорії ІКАО з МКпос1120 і по I категорії з МКпос2920;

2. Капітальний ремонт примикаючих до ЗПС-1 ділянок з'єднувальних РД;

3. Капітальний ремонт ЗПС-1 і ділянок РД.

2 етап

1. Капітальний ремонт пасажирського перону з його розширенням;
2. Капітальний ремонт ділянки РД-5, що примикає до перону;
3. Капітальний ремонт ВДС перону і РД-5.

Будівельно-монтажні роботи передбачається виконати протягом трьох будівельних сезонів

РОЗДІЛ 3

ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ АЕРОПОРТУ "МИКОЛАЇВ"

3.1 Характеристика ділянки та геологічні умови.

Ділянка аеродрому знаходиться в межах лесового плато.

Складена вона сучасними техногенними, сучасними та верхньо-четвертинними еоловими, делювіально-еоловими, елювіально-делювіально-еоловими відкладами.

Рельєф ділянки техногенний та рівнинний, з перепадом висот від 288,87 до 299,02 м.

Гідрогеологічні умови характеризуються наявністю першого від поверхні водоносного горизонту у четвертинних відкладах.

На період вишукувань (жовтень-листопад 2020) ґрунтові води розкриті в свердловинах № 19, 21, 23, 24 на глибинах 7,4-9,0 м.

Водоносний горизонт безнапірний, з вільною поверхнею, залягає в суглинках м'якопластичних, супісках пластичних і текучих.

Ґрунтові води не витримані за проляганням і потужністю.

Живлення ґрунтових вод відбувається здебільшого за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і талих вод.

Сезонні коливання рівня ґрунтових вод в період рясних опадів та інтенсивного сніготанення, можуть досягати 0,4–1,0 м ($\pm 0,2-0,5$ м від зафіксованого).

За інженерно-геологічними умовами територія будівництва відноситься до III (складної) категорії інженерно-геологічної складності.

Літологічно інженерно-геологічний розріз ділянки вишукувань представлений суглинками, супісками та пісками.

Ґрунтові води розкриті в свердловинах № 19, 21, 23, 24 на глибинах 7,4-9,0 м.

**Кафедра реконструкції
аеропортів та автошляхів**

НАУ 21 01 93 000 ПЗ

<i>Виконав</i>	<i>Білий А.В.</i>			Планувальні рішення аеропорту «Миколаїв»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Керівник</i>	<i>Талах С.М</i>					17	64
<i>Консультант</i>	<i>Талах С.М</i>				406 АД 192		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						

Відповідно до ДБН В.1.1-25-2009 ділянка відноситься до невідтоплених.

Розкрита бурінням і випробувана товща ґрунтів по генетичним ознакам і фізико-механічним властивостям, а також відповідно ДСТУ Б В.2.1-5-96 «Ґрунти. Методи статичної обробки результатів випробувань» розділяється на інженерно-геологічні елементи, опис яких проводиться зверху до низу:

ІГЕ-1 (t IV) – Насипний ґрунт: суглинок важкий пілуватий, темно-сірий, напівтвердий і тугопластичний, злежаний, однорідний, з будівельним сміттям вмістом до 5 %, з домішкою органічної речовини;

ІГЕ-2 (e IV) – Ґрунтово-рослинний шар: суглинок важкий пілуватий, темно-сірий, напівтвердий та тугопластичний, гумусований, з корінням трави;

ІГЕ-3 (e IV) – Похований ґрунт: суглинок легкий та важкий пілуватий, темно-коричневий, твердий, напівтвердий та тугопластичний, просадний, лесоподібний, зі стяжіннями карбонатів, з домішкою органічної речовини;

ІГЕ-4а (v, d-v III-IV) – Суглинок легкий та важкий пілуватий, світло-коричневий, твердий, напівтвердий та тугопластичний, просадний, лесоподібний, зі стяжіннями карбонатів;

ІГЕ-4б (v, d-v III-IV) – Суглинок легкий та важкий пілуватий, світло-коричневий, твердий, напівтвердий та тугопластичний, непросадний, лесоподібний, зі стяжіннями карбонатів;

ІГЕ-5а,б,в (e-d-v III-IV) – Супісок піщанистий, бурий, світло-коричневий, 5а - твердий та пластичний, 5б - пластичний, 5в - пластичний і текучий, з тонкими лінзами піску пілуватого вмістом до 15 %;

ІГЕ-6а,б,в,г (e-d-v III-IV) – Суглинок легкий та важкий піщанистий, світло-коричневий, 6а - твердий та напівтвердий, 6б - тугопластичний, 6в - м'якопластичний, 6г – текучопластичний;

ІГЕ-7 (e-d-v III-IV) – Пісок пілуватий, жовто-сірий, кварц- польовошпатовий, середньої щільності,

малого ступеня водонасичення, з плямами озалізнення, з тонкими лінзами супіску твердого та пластичного вмістом до 20 %.

З несприятливих процесів на ділянці поширені:

- похований ґрунт – просадний суглинок з домішкою органічної речовини (ІГЕ-3), розкритою потужністю 0,4-1,5 м, мають І тип за просіданням – загальне просідання від власної ваги при замочуванні відсутнє. Початковий тиск просідання дорівнює 0,162 мПа;

- просадний лесоподібний суглинок (ІГЕ-4а), потужністю 1,3-2,7 м, мають І тип за просіданням – загальне просідання від власної ваги при замочуванні відсутнє. Початковий тиск просідання дорівнює 0,162 мПа.

Основні показники фізико-механічних властивостей ґрунтів наведені в таблицях лабораторних і польових випробувань ґрунтів.

Сезонні коливання рівня ґрунтових вод можуть досягати 0,4–1,0 м ($\pm 0,2-0,5$ м від зафіксованого).

Відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 та ДБН В.2.1-10-2009 нормативна глибина промерзання ґрунту становить 0,80 м.

3.2 Характеристика існуючого аеродрому

Аеродромний комплекс цивільної авіації аеропорту Миклаїв містить у собі злітно-посадкову смугу зі штучним покриття (ШЗПС), магістральну руліжну доріжку (МРД), руліжні доріжки №1, 2, 3, 4 та 5 (РД-1÷5) та пасажирський перон. Елементи аеродрому, які пропонуються до реконструкції, мають наступні характеристики:

злітно-посадкова смуга зі штучним покриттям довжиною 2500м та шириною 42м з укріпленими узбіччями шириною 1.0м та укріпленими торцевими ділянками, побудована у 1976 році;

з'єднувальна руліжна доріжка РД-3 (від центру ШЗПС до пасажирського перону) довжиною 255м та шириною 18м з укріпленими узбіччями з обох боків по 7,5м;

пасажирський перон площею 40600м².

Несуче штучне покриття ШЗПС має жорстку багат шарову конструкцію що складається із:

армобетону перемінної товщини 0,25-0,28м;
піску (вирівнюючий шар) товщиною 0,05м;
щебня, укладеного по методу заклинювання з просоченням бітумом на 0,06м перемінною товщиною 0,32-0,35м.

Штучне покриття укріплених узбіч та укріплених торцевих ділянок ШЗПС має багат шарову конструкцію що складається із:

асфальтобетон М II тип Б товщиною 0,05м;
щебінь з поверхневою обробкою бітумом товщиною 0,15м.

Несуче покриття РД-3 має жорстку багат шарову конструкцію що складається із:

армобетону товщиною 0,30м;

щебня, укладеного по методу заклинювання з просоченням бітумом на 0,06м перемінною товщиною 0,32м.

штучне покриття укріплених узбіч РД-3 має багат шарову конструкцію що складається із:

асфальтобетон М II тип Б товщиною 0,05м;
щебінь з поверхневою обробкою бітумом товщиною 0,15м.

Покриття перону по ділянкам мають наступну конструкцію:

МС 1÷4:

армобетон перемінної товщини 0,28м;
пісок (вирівнюючий шар) товщиною 0,05м;
щебінь, укладений по методу заклинювання з просоченням бітумом на 0,06м перемінною товщиною 0,32м.

МС 5÷8:

асфальтобетон М II тип Б товщиною 0,11м;
чорний щебінь товщиною 0,08м;
білий щебінь товщиною 0,20м;
пісок товщиною 0,30м.

МС 13÷18:

асфальтобетон М II тип Б товщиною 0,07м;

щебінь з поверхневою обробкою бітумом товщиною 0,15м;

пісок товщиною 0,20м.

Покриття аванперону мають наступну конструкцію:

асфальтобетон М ІІ тип Б товщиною 0,11м;

чорний щебінь товщиною 0,08м;

білий щебінь товщиною 0,20м;

пісок товщиною 0,30м.

Аеродромні покриття ШЗПС, РД-3 та перону знаходяться в експлуатації протягом періоду, який значно перевищує нормативний термін експлуатації жорстких (20 років) та нежорстких (10 років) покриттів. Тривала експлуатація покриттів (більш 40 років) та старіння матеріалів конструктивних шарів призвели до їх зношування, появи на поверхні різних деформацій та руйнувань у вигляді тріщин, лущення, вибоїн і т. п.

За матеріалами обстеження, аеродромні покриття мають наступні категорії руйнування:

ШЗПС – ІІІ;

РД-3 – ІІ-ІІІ;

ділянка перону (МС 9–12) – ІІ;

ділянка перону (МС 1–5) – ІІІ.

Аеродромні покриття аеропорту не відповідають стандартам та рекомендаціям ІКАО.

Необхідність прийому нових сучасних типів повітряних суден та подовження експлуатаційного ресурсу потребують реконструкції елементів існуючих аеродромних покриттів.

3.3 Висновки за даними інженерно-геологічної ситуації

За геолого-генетичними ознаками та фізико-механічними властивостями виділено 13 інженерно-геологічних елементів, дані про які наведені в таблиці нормативних та розрахункових фізико-механічних характеристик ґрунтів інженерно-геологічного паспорту.

Ґрунтові води розкриті в свердловинах № 19, 21, 23, 24 на глибинах 7,4-9,0 м.

Сезонні коливання рівня ґрунтових вод можуть досягати 0,4 – 1,0м ($\pm 0,2-0,5$ м від зафіксованого).

Відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 та ДБН В.2.1-10-2009 нормативна глибина промерзання ґрунту становить 0,80м.

Відповідно до ДБН В.1.1-25-2009 ділянка відноситься до невідтоплених.

З несприятливих процесів на ділянці поширені:

Похований ґрунт – просадний суглинок з домішкою органічної речовини (ІГЕ-3), розкритою потужністю 0,4-1,5м, мають І тип за просіданням – загальне просідання від власної ваги при замочуванні відсутнє. Початковий тиск просідання дорівнює 0,132мПа.

Просадний лесоподібний суглинок (ІГЕ-4а), потужністю 1,3-2,7м, мають І тип за просіданням – загальне просідання від власної ваги при замочуванні відсутнє. Початковий тиск просідання дорівнює 0,109мПа.

Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика відносяться до III (складної) категорії складності, згідно ДБН А.2.1-1-2014 (додаток Ж, таблиця 2).

Після проведення інженерно-геологічних досліджень рекомендується:

Необхідно провести комплекс заходів щодо вертикального планування території для відведення поверхневих вод, не допускати витрат із водонесучих комунікацій.

Під час будівництва та експлуатації будівель і споруд вживати заходи для запобігання замочування ґрунтів основи.

3.4 Основні технологічні та будівельні рішення. відновлення техніко-експлуатаційних властивостей аеродромного покриття

Проектом передбачено розширення покриттів згідно завданню на проектування та розрахунок: РД-3 – в обидві сторони з доведенням ширини покриття до 23м; перон – згідно узгодженої схеми встановлення ПС.

Шар підсилення аеродромних покриттів передбачений із важкого монолітного цементобетону для дорожніх та аеродромних покриттів товщиною 0,38м.

Дефекти (тріщини, вибії, злущування, відколи й руйнування швів) є наслідком тривалої експлуатації, недотримання технології провадження робіт, а також впливу кліматичних факторів. Ці дефекти незначно знижують загальну несучу здатність аеродромного одягу, але приводять до несподіваної появи на поверхні вільно лежачих продуктів руйнування покриттів, викликаючи зниження безпеки польотів і підвищуючи ризики авіаційної події аж до катастрофічних.

При посиленні зношеного армобетонного покриття жорсткими покриттями для усунення передчасного тріщиноутворення (не тільки від дефектів покриття, що реконструюється, але й через розбіжність поздовжніх і поперечних швів існуючого покриття й шару посилення) проектом передбачені заходи:

санация швів, тріщин, вибоїн, злущування поверхні, заміни найбільш зруйнованих ділянок покриттів;

улаштування з щільного дрібнозернистого асфальтобетону прошарку, що вирівнює й поділяє, середньої товщиною 0,06м.

Для забезпечення водовідводу із шарів аеродромного одягу передбачений закрайковий дренаж.

3.5 Технологія проведення робіт.

До початку робіт зі створення шару підсилення аеродромних покриттів: розширюється штучна основа РД-3 із демонтажем існуючого закрайкового дренажу;

перекладається закрайковий дренаж з урахуванням розширення штучної основи РД-3;

штучна основа майбутнього покриття на розширюваній частині покриттів піднімається до рівня армобетону;

видаляються плити ПАГ-18, якими були замінені ділянки найбільш руйнованого покриття й які підпадають під траси кабелів електроживлення вогнів світлосигнальної системи на РД-3,

в армобетоні прорізаються на повну глибину пази (штраби) в тих місцях, де заплановано прокладання кабелів електроживлення вогнів світлосигнальної системи на РД-3;

в штрабах встановлюються труби кабельної каналізації й порожнини штраф та демонтованих плит забиваються дрібнозернистим цементобетонном.

3.6 Планувальні рішення аеродрому

Даним проектом передбачається розширення та посилення існуючих покриттів РД-3 шаром цементобетонну, а також улаштування цементобетонного покриття ділянок перону (МС 5÷8 та МС 13÷18).

Реконструкцією передбачається влаштування ділянки розширення примикання існуючої РД-3 до перону (з улаштуванням укріплених узбіч по 7,5м) та приведення площі перону (МС 5÷8 та МС 13÷18) до розміру 366,25x179,60м (з врахуванням МС 1÷4 та аванперону шириною 33,30м) для безпечного розміщення 8 стоянок ПС коду С та 2 стоянок для сумісного розміщення 2 ПС коду D.

Крім того передбачається:

улаштування світлосигнального встаткування (вогни ССО I категорії з МКпос132°);

улаштування об'єктів радіотехнічного забезпечення польотів, які включають в себе курсовий радіомаяк (КРМ-132°), глісадний радіомаяк (ГРМ-132°);

улаштування водостічно-дренажної мережі;

улаштування аварійно-рятувальної станції (АРС) з автодорогою для сполучення з ШЗПС;

будівництво насосної станції пожежогасіння та резервуарів запасу води;

улаштування патрульної автодороги із штучним покриттям для транспортного зв'язку між окремими будівлями та спорудами, виконання технологічних операцій та обслуговування безпеки польотів.

улаштування периметрової огорожі з мережею зв'язку та управління, системами контролю доступу та охоронною сигналізацією та розпашними воротами на ділянках перетину патрульної автодороги з МРД, РД-4 та РД-5.

Ширина несучого покриття РД-3 складає 23м з укріпленими узбіччями шириною по 7,5м.

Ширина патрульної автодороги та доріг до об'єктів інфраструктури аеродрому складає 3,5м.

Ширина дороги для сполучення ділянки аварійно-рятувальної станції з ШЗПС прийнята 10,0м з укріпленими узбіччями по 2,5м.

Проектні рішення наведені на кресленнях арх. № 37-14.1/5-28-2 том 15 ВП-2.

3.7 Підготовчі роботи

На підставі прийнятих планувальних рішень розбиранню підлягають:
на РД-3:

окремі ділянки укріплених узбіч із асфальтобетону.

на пероні:

ділянка покриття із асфальтобетону (МС 5÷8 та МС 13÷18).

на аванпероні:

штучні покриття із асфальтобетону;

бордюрний камінь;

металеві споруди.

В тому числі:

розбирання існуючих покриттів перону (МС 5÷8) – 19645м²;

розбирання існуючих покриттів перону (МС 13÷18) – 20302м²;

розбирання існуючого покриття аванперону – 3790м².

Будівельні відходи, що утворюється при розбиранні існуючих штучних покриттів аеродрому, зберігаються на території аеродрому для подальшого

використання при будівництві основ штучних покриттів аеродрому, автодоріг, площадок і т.п.

Всі інженерні мережі, що проектується, повинні укладатися з урахуванням проектних відміток дна корита штучних покриттів.

Всі роботи по демонтажу та розбиранню будівель, споруд та комунікацій виконувати в присутності представників зацікавлених служб.

План підготовчих робіт наведений на кресленні арх.№ 37-14.1/5-28-2 том 15 ВП-3.

3.8 Вертикальне планування

Організація рельєфу на ділянках полос безпеки РД-3 та перону, а також вертикальне планування штучних покриттів РД-3 та перону вирішені у відповідності з вимогами СНиП 2.05.08-85 “Аэродромы” та Приложения 14 (том 1 ІСАО), з урахуванням забезпечення нормативних ухилів, водовідводу, в ув’язці з відмітками існуючих покриттів МРД, існуючого перону, до яких примикають покриття, що проектується.

Поперечний профіль РД-3 прийнятий двосхилий з ухилами згідно діючих норм.

Ухили перону прийняті згідно діючих норм.

Мінімальні ухили ґрунтових частин спланованої частини льотної смуги прийняті згідно нормативних вимог.

Ширина існуючої РД-3 забезпечує експлуатацію ПС коду “4D” типу В 767 і класом нижче.

Для запобігання ерозії та для сполучення покриття РД-3 із ґрунтовою поверхнею льотного поля передбачено будівництво укріплених узбіч по обидва боки РД з доведенням до нормативної ширини – по 7.5м.

Для запобігання ерозії, можливого викочування ПС за межі несучого покриття та для сполучення покриття РД-3 із ґрунтовою поверхнею льотного поля передбачено будівництво укріплених узбіч по обидва боки РД з доведенням до нормативної ширини – по 7,5м.

Рослинний ґрунт, знятий в кориті штучних покриттів, використовується на потреби аеропорту; непридатний ґрунт в повному обсязі вивозиться в звалище; надлишок мінерального ґрунту вивозиться у тимчасовий відвал для подальшого використання.

Для створення надійного дернового покриття на ґрунтових ділянках проводиться збереження рослинного ґрунту шаром 0,20м (попереднє зняття ґрунту з наступним його відновленням після завершення планувальних робіт).

Обсяг земляних робіт складає:

на ґрунтовій частині аеродрому:

насипу – 386м³;

виїмка – 101м³;

в кориті штучних покриттів РД-3:

виїмка – 1182м³;

в кориті штучних покриттів перону:

виїмка – 4291м³;

в кориті штучних покриттів аванперону:

насипу – 1458м³;

виїмка – 1238м³.

План організації рельєфу наведений на кресленні арх. № 37-14.1/5-28-2 том 15 ВП-4.

3.9 Штучні покриття

Проектом передбачається будівництво штучних покриттів жорсткого типу.

Конструкції посилення штучних покриттів аеродрому визначені з урахуванням:

кліматичних, гідрогеологічних і ґрунтових умов площадки будівництва;
експлуатаційного навантаження;

наявності місцевих будівельних матеріалів;

вимог СНиП 2.05.08-85 «Аэродромы».

Геометричні розміри покриттів, що реконструюються, визначені виходячи із умови безпечного прийому та відправлення заявлених ПС розмірів повітряних суден, які передбачено розмістити на пероні, нормативних розривів між ПС, що стоять на місцях стоянки, та ПС, що маневрують на пероні та руліжних доріжках, необхідних шляхів руління спецавтотранспорту по обслуговуванню ПС. План розміщення літаків наведено на кресленні арх. № 37-14.1/5-28-2 том 15 ВП-6.

Конструкція покриття розрахована на навантаження ПС типу В 767-300-ER і класом нижче.

Ділянки розширення покриттів РД-3 мають наступну конструкцію:

РД-3:

ущільнений ґрунт;

геотекстиль з поліпропілену;

пісок, $h=0,05\text{м}$, ДСТУ Б В.2.7-32-95;

щебінь фр. 20-40 з заклинцюванням верхнього шару, $h=0,36\text{м}$, ДСТУ Б В.2.7-75-98;

прошарок з поліетиленової плівки у 2 шари;

“пісний бетон” С20/25 В_{тб} 3.2/40, $h=0,26\text{м}$, ДСТУ Б В.2.7-43-96;

прошарок з поліетиленової плівки у 2 шари;

цементобетон С32/40 В_{тб} 4.4/55, $h=0,38\text{м}$, ДСТУ Б В.2.7-43-96.

Влаштування штучних покриттів на ділянках перону МС 5-8, 13-18 виконується на шар основи і має наступну конструкцію:

ущільнений ґрунт;

геотекстиль з поліпропілену;

пісок, $h=0,05\text{м}$, ДСТУ Б В.2.7-32-95;

щебінь з розклинюванням верхнього шару $h=0,32\text{м}$, ДСТУ Б В.2.7-75-98;

прошарок з поліетиленової плівки у 2 шари;

“пісний бетон” С 20/25 В_{тб} 3.2/40, $h=0,26\text{м}$, ДСТУ Б В.2.7-43-96;

прошарок з поліетиленової плівки у 2 шари;

цементобетон С 32/40 Вtb 4.4/55, h=0,38м, ДСТУ Б В.2.7-43-96.

План поперечних розрізів покриттів наведено на кресленні арх. № 37-14.1/5-28-2 том 15 ВП-5.

Площа несучих цементобетонних покриттів складає:

РД-3 – 1700м²;

перону – 38625м².

На приєднанні покриттів, що реконструюються, до існуючих передбачається улаштування пандусів.

План поперечних розрізів пандусів наведено на кресленні арх. № 37-14.1/5-28-2 том 15 ВП-5.

Укріплені узбіччя РД-3 та перону мають конструкцію:

ущільнений ґрунт;

пісок, h=0,15м, ДСТУ Б В.2.7-32-95;

піскоцемент М 40, h=0,30м, ДСТУ Б В.2.7-207:2009;

цементобетон С 25/30 Вtb 3.6/45, h=0,21м, ДСТУ Б В.2.7-43-96.

Площа укріплених узбіч становить:

РД-3 – 700м²;

перон – 1920м².

Для маневрування спецавтотранспорту перед аеровокзалом передбачено влаштування аванперону розміром 371,25×33,30м.

Аванперон має конструкцію:

ущільнений ґрунт;

пісок, h=0,15м, ДСТУ Б В.2.7-32-95;

піскоцемент М 40, h=0,30м, ДСТУ Б В.2.7-207:2009;

цементобетон С 25/30 Вtb 3.6/45, h=0,21м, ДСТУ Б В.2.7-43-96.

Площа аванперону становить 11930м².

Площа пандусів до існуючих покриттів аеродрому становить 5890м².

План конструкцій покриттів наведений на кресленні арх. № 37-14.1/5-28-2 том 15 ВП-5.

РОЗДІЛ 4
ПРОЕКТУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ АЕРОДРОМУ
«МИКОЛАЇВ»

4.1 Підтвердження завданого класу аеропорту

Аеропорти класифікуються в залежності від річного обсягу обслуговуваних пасажирів, обробки вантажів і пошти, сумарної кількості злітно-посадкових операцій повітряних суден.

Підтвердження завданого класу аеропорту визначаємо виходячи з даних варанта по формулам:

$$P_{\text{пик}} = \sum_{i=0}^n U_i \times Z_i \times 0.75$$

де $P_{\text{пик}}$ – пасажиропотік в годину «пик», люд.;

U_i – годинна інтенсивність зліт-посадок ПС i -го типу в годину «пик»;

Z_i – кількість кресел на ПС i -го типу;

0,75 – коефіцієнт зайнятості пасажирських кресел.

$$P_{\text{пик}} = (3 \cdot 214 + 2 \cdot 186 + 5 \cdot 156 + 6 \cdot 120 + 7 \cdot 76) \cdot 0.75 = 2284.5 \cdot 0.75 = 1713 \text{ (пас)}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{P_{\text{пик}} \times 3760}{K_c \times K_{\text{ч}}}$$

де $P_{\text{год}}$ – річний обсяг обслугованих пасажирів люд.;

3760 – кількість годин в рік;

K_c – коефіцієнт добової нерівномірності злітно-посадкових операцій в аеропортах;

Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів				НАУ 21 01 93 000 ПЗ			
<i>Виконав</i>	<i>Білий А.В.</i>			Проектування капітального ремонту аеродрому «Миколаїв»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Талах С.М</i>					30	64
<i>Консультант</i>	<i>Талах С.М</i>				406 АД 192		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						

КЧ – коефіцієнт годинної нерівномірності злітно-посадкових операцій в аеропортах.

$t_{13}=16^{\circ}$, клімат – холодний

$$P_{\text{год}} = \frac{1713 \cdot 3760}{1,7 \cdot 1,8} = 2\ 104\ 863 \text{ (пасс)}$$

По даним таблиці 1 клас аеропорту – II. Завданий і визначений класи не співпадають, в подальшому буду використовувати II клас аеропорту.

4.2. Визначення класу аеродрому

Аеродром – основний елемент аеропорту. Клас аеродрому встановлюється по класу ШЗПС, який визначається по необхідній довжині ШЗПС в стандартних умовах.

Розрахунковий тип ПС для даного аеропорту – В 767, 2700 м-максимально необхідна довжина ШЗПС з посадочних характеристик в стандартних умовах.

Клас аеродрому – А, мінімальна довжина ШЗПС в стандартних умовах - 3200 м, довжина ГЗПС в стандартних умовах – 3500 м.

4.3. Ситуаційний план аеропорту

Масштаб ситуаційного плану – 1:200000, він визначає розташування всіх складових елементів аеродрому відносно існуючої місцевості і повітряних підходів.

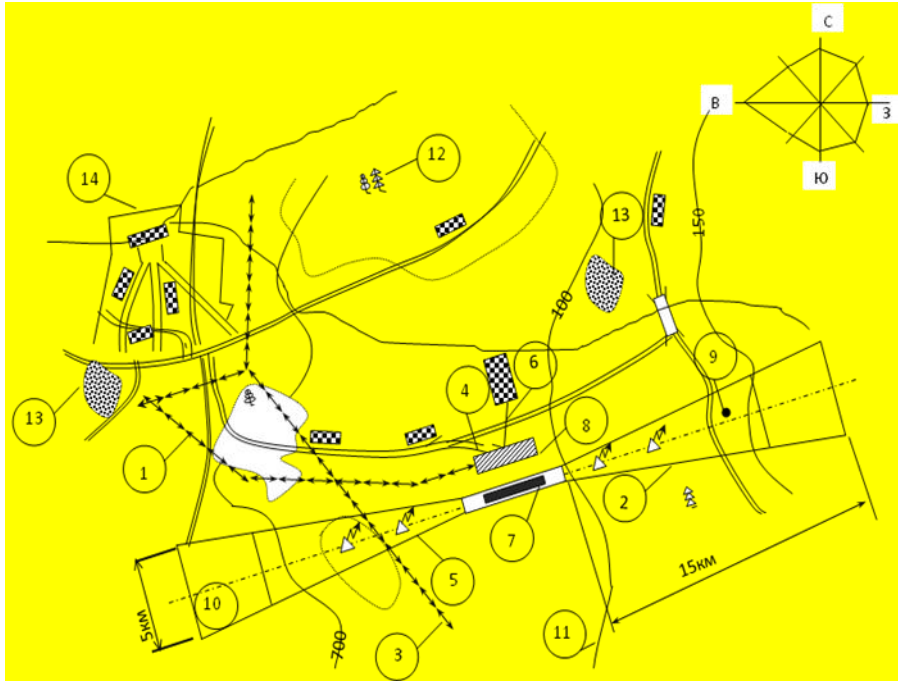


Рис. 4.1 - Ситуаційний план аеродрому

1 – проектуєма ЛЕП, 2 – ДПРМ, 3 – ділянка ЛЕП з прокладанням кабеля, 4 – підїзна автодорога, 5 – БПРМ, 6 – підїзний зал. путь, 7 – аеродром, 8 – СТТ, 9 – перешкода (заводська труба), 10 – план повтряних пдходів, 11 – горизонталь і висота місцевості, 12 – лісовий масив, 13 – кущі, 14 – житлова забудова.

4.4 Обґрунтування кількості штучних злітно-посадкових смуг

Необхідна кількість ШЗПС залежить від інтенсивності злітно-посадкових операцій ПС в годину «пік» і пропускної здатності однієї ШЗПС.

$$P_{впп} \geq U_{ч}$$

$$P_{впп} = 30 \text{ ВПО/ч}$$

$$U_{ч} = 5 + 4 + 3 + 5 + 2 + 3 = 22 (< 30)$$

Одної ШЗПС буде достатньо для забезпечення безпеки і регулярності злітно-посадкових операцій в аеропорті.

4.5 Орієнтування злітно-посадкових смуг на місцевості

Коефіцієнт вітрового навантаження ШЗПС (КВЗ) – значення повторюваності вітру, при якому нормальна бокова складова швидкості повітря (в%) не перевищує допустимої нормативної величини швидкості для

конкретного типу ПС. Для аеродрому класу Б КВЗ=98% при максимально допустимій нормальній боковій складовій швидкості вітру – 12 м/с. (В).

4.6 Визначення планувальних рішень параметрів будівель і споруд служебово-технічної території аеропорту

СТТ розташовують безпосередньо у границі аеродрому з боку головної під'їзної дороги з урахуванням використання існуючих інженерних мереж, ресурсозбереження, системи культурно-соціального обслуговування найближчих населених пунктів. СТТ складається з пасажирського і вантажного комплексів, комплексу технічного обслуговування і авіапаливозабезпечення аеропорту, бази аеродромної служби, допоміжних будівель.

Розрахунок майданчика аеровокзалу

Аеровокзал – основна будівля пасажирського комплексу аеропорту. Його розташовують в центральній зоні відносно ШЗПС. Сумарна площа:

$$S_{\text{аэр}} = P_{\text{«пик»}} * S_{\text{уд}} * K_{\text{пр}},$$

де $P_{\text{«пик»}}$ - пропускна здатність аеровокзалу в годину «пк»,

$S_{\text{уд}}$ - питома площа на 1 пасажир (=20м²/пас),

$K_{\text{пр}}$ – коефіцієнт, який враховує площі службових приміщень, для аеропорту IV класу $K_{\text{пр}}=1$.

$$S_{\text{аэр}} = 1713 * 20 * 2.5 = 85\ 650 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі вантажного складу

Вантажний склад розміщують на відстані не менше 100 м від аеровокзалу в центральній зоні відносно ШЗПС і примикаючої до аеродрому з боку під'їзної дороги з міста. Його необхідна ємність визначається за формулою:

$$E = \frac{\Gamma_{\text{г}} * K_{\text{с}} * T}{365},$$

де E – необхідна ємність складу,

$\Gamma_{\text{г}}$ – річний обсяг перевезень вантажів, для аеропорту II класу $\Gamma_{\text{г}}=60+5=65 \text{ т}$,

T – нормативний строк зберігання вантажів, що дорівнює 2 доби.

$$E = \frac{65 \cdot 1,7 \cdot 2}{365} = 0,605 \text{ Т,}$$

Площа вантажного складу:

$$S_{гр} = 2,5 \cdot E = 2,5 \cdot 0,605 = 1,5125 \text{ м}^2$$

Площа вантажного двору для стоянки і маневрування автотранспорту і засобів механізації для аеропорту II класу складає 5 000 м².

Розрахунок загальної ємності витратного складу паливно-мастильних матеріалів (ПММ)

Склад ПММ – комплекс будівель і споруд, призначених для прийому, збергання, технологічної переробки, контролю якості палива, масла спецрідин, а також подачі їх на заправку ПС, спецавтотранспорту, паливних установок і машин.

Ємність резервуарів складу ПММ:

$$E_{гсм} = \frac{Q_c \cdot K}{0,95},$$

де $E_{гсм}$ – ємність складу,

Q_c – середньодобова витрата палива,

K – нормативний добовий запас ємності палива, $K=10$,

0,95 – коефіцієнт використання ємності.

$$Q_c = \sum_{i=1}^m n_i \cdot V_{спі},$$

де n_i – кількість вильотів за добу,

$V_{спі}$ – обсяг заправки паливом і-го типу ПС,

m – кількість типів ПС,

$$n_i = \frac{U_{чi} \cdot 24}{2 \cdot K_{ч}} = \frac{U_{чi} \cdot 24}{2 \cdot 1,8} = 7 \cdot U_{чi}$$

$$Q_c = (7 \cdot 3) \cdot 32 + (7 \cdot 2) \cdot 105 + (7 \cdot 5) \cdot 47 + (7 \cdot 6) \cdot 23 + (7 \cdot 7) \cdot 17 \\ = 5\,586 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$E_{гсм} = \frac{5586 * 10}{0,95} = 58\ 800\ \text{т}$$

Визначимо ємності і кількість резервуарів на витратному склад ПММ.
Вимоги: однотипність, максимальний обсяг, не менше двох резервуарів.

Можлива ємність: 700,1000,2000,3000,5000 м³. Якщо брати найбільші по обсягу резервуари, то для палива їх необхідно 7 шт. ($E_{гсм} \setminus 5000 = 11,8$).

Витрата авіамасел складає 5% від витрати авіапалива,
 $E_{масла} = E_{гсм} * 0,05 = 2940$ т. Якщо брати резервуари по 1000 т, то їх знадобиться 2 шт.

Склади ПММ розташовані всі смуги повітряних суден, з підвітреної сторони, в понижених місцях, у під'їзного залізничного шляху на наступному віддаленні від інших споруд аеропорту II класу:

100 м від перону, 80 м від РД, 200 м від ШЗПС і аеровокзалу.

4.7 База аеродромної служби (БАСА), визначення площі БАСА

База аеродромної служби забезпечує процес експлуатаційного утримання аеропорту, складається з адміністративно-побутових споруд, виробничих майстерень, закриті склади з хімічними засобами, відкриті склади-майданчики з навісами для будматеріалів, стоянок для аеродромних засобів механізації. Розташовується поблизу льотного поля. Її площа – 10000 м².

Будівлі і споруди допоміжного призначення

До будівель і споруд допоміжного призначення відносяться:

будівлі і управління

готель аеровокзалу

виробничо-технічна база

база аеродромної служби

ремонтно-експлуатаційна майстерня

учбово-технічний блок

службові їдальні

склади матеріально-технічного

будівлі і споруди з пошукового та аварійному забезпеченню польотів

споруди електропостачання аеропорту
споруди водопостачання аеропорту
споруди тепlopостачання аеропорту
споруди газопостачання аеропорту

4.8 Об'єкти керування повітряним рухом, радіонавігації і посадки ПС на аеродромі

Об'єкти керування повітряним рухом, радіонавігації і посадки:

командно-диспетчерський пункт – КДП

стартовий диспетчерський і метеоспостережувальний пункт – СДП

дальню і ближню привідні радіостанції з радіомаркерами – ДПРМ і

БПРМ

курсний радіомаяк – КРМ

глісадний радіомаяк – ГРМ

антенне поле

обзорні радіолокатори (ОРЛ – трасовий і ОРЛ-А – аеродромний)

посадочний радіолокатор – ПРЛ

метеорологічний радіолокатор – МРЛ

радіомаячна система ближньої навігації – РСБН

4.9 Свотехнічне обладнання аеродрому

Світосигнальне обладнання аеродрому забезпечує посадку ПС вночі і в складних метеорологічних умовах вдень. Схема розміщення основних елементів світлосигнального обладнання:



Рис. 4.2 - Схема розміщення світлосигнального обладнання

- 1 – дальній привідний радіомаркерний пункт,
- 2 – вогні наближення імпульсного випромінювання,
- 3 – ближній привідний радіомаркерний шлях,
- 4 – вогні наближення постійного випромінювання,
- 5 – вогні світлових горизонтів (1–6 – номери горизонту),
- 6 – руліжні вогні,
- 7 – вогні швидкого уходу з ШЗПС,
- 8 – посадочні вогні,
- 9 – осьові вогні,
- 10 – вогні зони приземлення,
- вхідні і обмежувальні вогні.

РОЗДІЛ 5

КОНСТРУЮВАННЯ І РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ АЕРОДРОМУ

5.1. Визначення необхідної довжини ЗПС

Розрахункові умови – місцеві умови розташування аеродрому (температура, тиск повітря) і характеристики його льотної смуги (стан поверхні і поздовжній ухил), на які перераховують довжину льотної смуги, визначену для стандартних умов.

Зліт

$$L_{\text{ВПП}}^{\text{ВЗЛ}} = L_{(\text{о})\text{ВПП}}^{\text{ВЗЛ}} * k_t * k_p * k_i L_{\text{ВПП}}^{\text{ВЗЛ}} = L_{(\text{о})\text{ВПП}}^{\text{ВЗЛ}} * k_t * k_p * k_i ,$$

где $L_{\text{ВПП}}^{\text{ВЗЛ}} L_{\text{ВПП}}^{\text{ВЗЛ}}$ - потрібна довжина ЗПС для зльоту в розрахункових умовах;

$L_{(\text{о})\text{ВПП}}^{\text{ВЗЛ}} L_{(\text{о})\text{ВПП}}^{\text{ВЗЛ}}$ - потрібна довжина ЗПС для зльоту в стандартних умовах

$k_t, k_p, k_i k_t, k_p, k_i$ - поправочні коефіцієнти.

$$k_t = 1 + 0,01 * (t_{\text{расч}} - t_H) k_t = 1 + 0,01 * (t_{\text{расч}} - t_H) ,$$

де $t_{\text{расч}} t_{\text{расч}}$ - розрахункова температура повітря;

$t_H t_H$ - температура, яка відповідає стандартній атмосфері при розташуванні аеродрому на висоті Н над рівнем моря.

$$t_{\text{расч}} = 1,07 * t_{13} - 3^\circ t_{\text{расч}} = 1,07 * t_{13} - 3^\circ ,$$

де $t_{13} t_{13}$ - середньомісячна температура в 13 годин самого жаркого місяця в році.

$$t_H = 15^\circ - 0,0065 * H t_H = 15^\circ - 0,0065 * H ;$$

$$k_p = 1 + 0,07 * \frac{H}{300} k_p = 1 + 0,07 * \frac{H}{300} ;$$

Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів				НАУ 21 01 93 000 ПЗ			
Виконав	Білий А.В.			Конструювання і розрахунок параметрів аеродрому	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник	Талах С.М.					38	64
Консультант	Талах С.М.				406 АД 192		
Н. Контр.	Пилипенко О.І.						
Зав. каф.	Пилипенко О.І.						

$$k_i = \begin{cases} 1 + 9 * i_{cp} - \text{для ВС 1 групи}; \\ 1 + 8 * i_{cp} - \text{для ВС 2,3 групи}; \\ 1 + 5 * i_{cp} - \text{для ВС 4 групи}. \end{cases}$$

$$k_i = \begin{cases} 1 + 9 * i_{cp} - \text{для ВС 1 групи}; \\ 1 + 8 * i_{cp} - \text{для ВС 2,3 групи}; \\ 1 + 5 * i_{cp} - \text{для ВС 4 групи}. \end{cases}$$

де i_{cp} - середній похил ЗПС.

Визначимо потрібну ЗПС для зльоту і посадки літака В 737.

$$i_{cp} = 0,014;$$

$$t_{13} = 21^{\circ}\text{C} \quad t_{13} = 21^{\circ}\text{C}$$

$$L_{(0)ВПП\text{Л-410}}^{ВЗЛ} = 1050 \text{ м}; \quad L_{(0)ВПП\text{Л-410}}^{ВЗЛ} = 1050 \text{ м};$$

В-737 - 4 група ПС.

Розрахуємо розрахункову температуру і температуру, яка відповідає стандартним умовам при розташуванні аеродрому на висоті Н над рівнем моря, відповідно:

$$t_{расч} = 1,07 * 21^{\circ} - 3^{\circ} = 19,47^{\circ}\text{C}$$

$$t_H = 15^{\circ} - 0,0065 * 375 \text{ м} = 12,56^{\circ}$$

$$t_H = 15^{\circ} - 0,0065 * 375 \text{ м} = 12,56^{\circ}\text{C}$$

Поправочні зосереджені коефіцієнти знаходимо по формулам:

$$k_t = 1 + 0,01 * (19,47^{\circ} - 12,56^{\circ})$$

$$k_t = 1 + 0,01 * (19,47^{\circ} - 12,56^{\circ}) = 1,07;$$

$$k_p = 1 + 0,07 * \frac{375}{300} = 1,09 \quad k_p = 1 + 0,07 * \frac{375}{300} = 1,09;$$

$$k_{i\text{Л-410}} = 1 + 5 * 0,014 = 1,07 \quad k_{i\text{Л-410}} = 1 + 5 * 0,014 = 1,07;$$

Підсваляючи отримані дані в формулу маємо:

$$L_{ВПП\text{Л-410}}^{ВЗЛ} = 1050 \text{ м} * 1,07 * 1,09 * 1,07 = 1310,34 \text{ м}$$

$$L_{ВПП\text{Л-410}}^{ВЗЛ} = 1050 \text{ м} * 1,07 * 1,09 * 1,07 = 1310,34 \text{ м};$$

Посадка

$$L_{\text{ВПП}}^{\text{пос}} = L_{(0)\text{ВПП}}^{\text{пос}} * k_{p,t} * k_i L_{\text{ВПП}}^{\text{пос}} = L_{(0)\text{ВПП}}^{\text{пос}} * k_{p,t} * k_i = 1,67 * l_{\text{пос}} * k_{p,t} * k_i k_{p,t} * k_i,$$

де $L_{\text{ВПП}}^{\text{пос}} L_{\text{ВПП}}^{\text{пос}}$ - необхідна довжина ЗПС для посадки в розрахункових умовах;

$L_{(0)\text{ВПП}}^{\text{взл}} L_{(0)\text{ВПП}}^{\text{взл}}$ - необхідна довжина ЗПС в стандартних умовах;

$l_{\text{пос}} l_{\text{пос}}$ - посадочна дистанція в стандартних умовах.

$k_i = 1 + 3 * i_{\text{ср}} k_i = 1 + 3 * i_{\text{ср}}$ - для всіх груп ПС

$$k_{p,t} = \frac{1}{\Delta} k_{p,t} = \frac{1}{\Delta}; (9)$$

$$\Delta = 0,379 * \frac{P_{\text{расч}}}{273 + t_{\text{расч}}} \Delta = 0,379 * \frac{P_{\text{расч}}}{273 + t_{\text{расч}}},$$

$$P_{\text{расч}} = 760 - 0,0865 * H P_{\text{расч}} = 760 - 0,0865 * H, H < 1000 \text{ м};$$

$$L_{\text{ВПП}} = \max (L_{\text{ВПП}}^{\text{взл}} L_{\text{ВПП}} = \max (L_{\text{ВПП}}^{\text{взл}}, L_{\text{ВПП}}^{\text{пос}} L_{\text{ВПП}}^{\text{пос}})$$

$$l_{\text{пос Л-410}} = 950 \text{ м}; \quad l_{\text{пос Л-410}} = 950 \text{ м};$$

По формулі маємо:

$$k_i = 1 + 3 * 0,014 = 1,04 \quad k_i = 1 + 3 * 0,014 = 1,04;$$

Розрахуємо коефіцієнт $k_{p,t} k_{p,t}$, використовуючи послідовно формули :

$$P_{\text{расч}} = 760 - 0,0865 * 375 \text{ м} = 727,56 \text{ мм рт. ст.}$$

$$P_{\text{расч}} = 760 - 0,0865 * 375 \text{ м} = 727,56 \text{ мм рт. ст.};$$

$$\Delta = 0,379 * \frac{727,56}{273 + 19,47^\circ} = 0,94 \Delta = 0,379 * \frac{727,56}{273 + 19,47^\circ} = 0,94;$$

$$k_{p,t} = \frac{1}{0,94} \quad k_{p,t} = \frac{1}{0,94} = 1,06.$$

Підставляючи отримані дані в формулу маємо:

$$L_{\text{ВПП Л-410}}^{\text{пос}} = 1,67 * 950 \text{ м} * 1,06 * 1,04 = 1748,96 \text{ м}$$

$$L_{\text{ВПП Л-410}}^{\text{пос}} = 1,67 * 950 \text{ м} * 1,06 * 1,04 = 1748,96 \text{ м}.$$

Будемо розглядати випадок експлуатації літаків на одному аеродромі. Базуючись на отриманих потрібних довжинах і таблиці 5.1, визначаємо, що ЗПС відповідає аеродрому класу Г.

Класифікація аеродромів

Клас аеродрому	Довжина ЗПС, м	Ширина ШЗПС, м
Г	1300-1800	35

Результати розрахунків представлені в таблиці 5.2.

Результати розрахунків по визначенню необхідної довжини ЗПС

Розрахункові величини	В 737	А 320
1	2	3
для зльоту:		
k_p	1,09	1,09
k_i	1,07	1,11
k_t	1,07	1,07
$L_{ВПП}^{взл}$, м	1310,34	1359,32
Для посадки:		
1	2	3
$k_{p,t}$	1,06	1,06
k_i	1,04	1,04
$L_{ВПП}^{пос}$, м	1748,96	1564,86
$L_{ВПП}$, м	1748,96	1564,86
Клас аеродрому	Г	Г

5.2 Визначення величини пропускної здатності злітно-посадкових смуг

Пропускна здатність ЗПС – це здатність елементів аеропорту обслуговувати в одиницю часу визначену кількість пасажирів літаків (вантажів) з дотриманням встановлених вимог до безпеки польотів і рівня обслуговування пасажирів.

Існують теоретична, фактична і розрахункова пропускні здатності ЗПС.

Внаслідок впливу випадкових факторів інтервали часу на різні операції є фактично більш чи менш теоретичних. По статистиці визначений ряд коефіцієнтів, які дозволяють переходити від теоретичних до фактичних

інтервалів часу. Вирази для тимчасових інтервалів з урахуванням вказаних коефіцієнтів:

інтервал між послідовними зльотами:

$$\Delta T_{\text{ВВ}}^{\phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} k_{1 \text{ рул}} * t'_{\text{рул}} + t_{\text{ст}}; \\ k_{\text{разб}} * t_{\text{разб}} + k_{\text{нв}} * t_{\text{нв}} \\ 45 \text{ с} . \end{array} \right. \Delta T_{\text{ВВ}}^{\phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} k_{1 \text{ рул}} * t'_{\text{рул}} + t_{\text{ст}}; \\ k_{\text{разб}} * t_{\text{разб}} + k_{\text{нв}} * t_{\text{нв}} \\ 45 \text{ с} . \end{array} \right.$$

;

інтервал між послідовними посадками:

$$\Delta T_{\text{ПП}}^{\phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} k_{\text{пл}} * t_{\text{пл}} + k_{\text{проб}} * t_{\text{проб}} + k_{2 \text{ рул}} * t''_{\text{рул}}; \\ k_{\text{гл}} * t_{\text{гл}}; \\ 45 \text{ с} . \end{array} \right.$$

$$\Delta T_{\text{ПП}}^{\phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} k_{\text{пл}} * t_{\text{пл}} + k_{\text{проб}} * t_{\text{проб}} + k_{2 \text{ рул}} * t''_{\text{рул}}; \\ k_{\text{гл}} * t_{\text{гл}}; \\ 45 \text{ с} . \end{array} \right.$$

інтервал між посадкою і наступним зльотом:

$$\Delta T_{\text{ПВ}}^{\phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} k_{1 \text{ рул}} * t'_{\text{рул}} + t_{\text{ст}}; \\ k_{\text{проб}} * t_{\text{проб}} + k_{2 \text{ рул}} * t''_{\text{рул}} \\ 45 \text{ с} . \end{array} \right.$$

$$\Delta T_{\text{ПВ}}^{\phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} k_{1 \text{ рул}} * t'_{\text{рул}} + t_{\text{ст}}; \\ k_{\text{проб}} * t_{\text{проб}} + k_{2 \text{ рул}} * t''_{\text{рул}} \\ 45 \text{ с} . \end{array} \right.$$

інтервал між зльотом і наступною посадкою:

$$\Delta T_{\text{ВП}}^{\phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} k_{\text{разб}} * t_{\text{разб}} + k_{\text{нв}} * t_{\text{нв}} + k_{\text{пл}} * t_{\text{пл}}; \\ k_{\text{гл}} * t_{\text{гл}} - \Delta T_{\text{ПВ}}^{\tau}; \\ 45 \text{ с} . \end{array} \right.$$

$$\Delta T_{\text{ВП}}^{\phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} k_{\text{разб}} * t_{\text{разб}} + k_{\text{нв}} * t_{\text{нв}} + k_{\text{пл}} * t_{\text{пл}}; \\ k_{\text{гл}} * t_{\text{гл}} - \Delta T_{\text{ПВ}}^{\tau}; \\ 45 \text{ с} . \end{array} \right.$$

Значення коефіцієнтів приймаються:

$$k_{1 \text{ рул}} = 1,35; k_{1 \text{ рул}} = 1,35;$$

$$k_{\text{разб}} = 1,25; \quad k_{\text{проб}} k_{\text{разб}} = 1,25; \quad k_{\text{проб}} = 0,95;$$

$$k_{\text{нв}} = 1,4; k_{\text{нв}} = 1,4; k_{2 \text{ рул}} = 0,95; k_{2 \text{ рул}} = 0,95; k_{\text{пл}} = 0,95; k_{\text{пл}} = 0,95;$$

$$k_{\text{гл}} = 1,3; k_{\text{гл}} = 1,3.$$

Внаслідок нерівномірності руху ПС виникає черга на зльот і посадку, що викликає витрати авіакомпаній. Черги можна скоротити за рахунок будівництва додаткових ЗПС, але це теж потребує витрат. Існує деяка оптимальна довжина черги, яка мінімізує витрати. Доведено, що цій довжині відповідає оптимальний час очікування $T_{opt} = 4$ хв. Розрахункова пропускна здатність ЗПС повинна забезпечувати виконання T_{opt} . Таким чином, розрахункова пропускна здатність ЗПС при експлуатації однотипних літаків для випадків:

1) послідовні зльоти:

$$\Pi_{ВВ}^P = \frac{3600}{\Delta T_{ВВ}^{\Phi}} * \frac{T_{opt}}{T_{opt} + \Delta T_{ВВ}^{\Phi}}; \Pi_{ВВ}^P = \frac{3600}{\Delta T_{ВВ}^{\Phi}} * \frac{T_{opt}}{T_{opt} + \Delta T_{ВВ}^{\Phi}};$$

2) послідовні посадки:

$$\Pi_{ПП}^P = \frac{3600}{\Delta T_{ПП}^{\Phi}} * \frac{T_{opt}}{T_{opt} + \Delta T_{ПП}^{\Phi}}; \Pi_{ПП}^P = \frac{3600}{\Delta T_{ПП}^{\Phi}} * \frac{T_{opt}}{T_{opt} + \Delta T_{ПП}^{\Phi}};$$

3) посадка - зльот:

$$\Pi_{ПВ}^P = \frac{3600}{\Delta T_{ПВ}^{\Phi}} * \frac{T_{opt}}{T_{opt} + \Delta T_{ПВ}^{\Phi}}; \Pi_{ПВ}^P = \frac{3600}{\Delta T_{ПВ}^{\Phi}} * \frac{T_{opt}}{T_{opt} + \Delta T_{ПВ}^{\Phi}};$$

4) зльот - посадка:

$$\Pi_{ВП}^P = \frac{3600}{\Delta T_{ВП}^{\Phi}} * \frac{T_{opt}}{T_{opt} + \Delta T_{ВП}^{\Phi}}; \Pi_{ВП}^P = \frac{3600}{\Delta T_{ВП}^{\Phi}} * \frac{T_{opt}}{T_{opt} + \Delta T_{ВП}^{\Phi}}.$$

Так як зльоти і посадки відбуваються у випадковій послідовності, то розрахункова пропускна послідовність для загального випадку визначається як:

$$\Pi_i^P = k_{ВВ} * \Pi_{ВВi}^P + k_{ПП} * \Pi_{ППi}^P + k_{ПВ} * \Pi_{ПВi}^P + k_{ВП} * \Pi_{ВПi}^P,$$

$$\Pi_i^P = k_{ВВ} * \Pi_{ВВi}^P + k_{ПП} * \Pi_{ППi}^P + k_{ПВ} * \Pi_{ПВi}^P + k_{ВП} * \Pi_{ВПi}^P,$$

де $k_{ВВ}, k_{ПП}, k_{ПВ}, k_{ВП}$ - коефіцієнти, які визначають частку різних випадків чергування операцій. По статистиці:

$$k_{ВВ} = k_{ПП} = 0,3; k_{ПВ} = k_{ВП} = 0,2. k_{ВВ} = k_{ПП} = 0,3; k_{ПВ} = k_{ВП} = 0,2.$$

Для випадку експлуатації різних типів ПС:

$$\Pi = \sum_{i=1}^n \Pi_i^P * P_i \sum_{i=1}^n \Pi_i^P * P_i$$

де i - тип літака, що розглядається;

P_i - частка інтенсивності руху i типу ПС в загальній інтенсивності руху літаків;- кількість типів літаків, які обслуговуються в аеропорті.

Літак В-737

Розрахуємо розрахункову пропускну здатність для літака В-737 для наступних випадків:

- послідовні зльоти:

$$\Delta T_{\text{ВВ}}^{\Phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1,35 * 17,86 + 28 = 52,11 \text{ с.} \\ 1,4 * 19,39 + 1,25 * 32,29 = 67,51 \text{ с.} \\ 45 \text{ с.} \end{array} \right\} = 67,51 \text{ с}$$

Даний інтервал однаковий і для звичайної СРД, так і для СРД швидкісного сходу.

- послідовні посадки:

- звичайна СРД:

$$\Delta T_{\text{ПП}}^{\Phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,95 * 26,69 + 0,95 * 27,08 + 0,95 * 3,93 = 54,82 \text{ с.} \\ 1,3 * 99,73 = 129,65 \text{ с.} \\ 45 \text{ с.} \end{array} \right\} \\ = 129,65 \text{ с.}$$

Швидкісна СРД:

$$\Delta T_{\text{ПП}}^{\Phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,95 * 26,69 + 0,95 * 25,26 + 0,95 * 2,64 = 51,87 \text{ с.} \\ 1,3 * 99,73 = 129,65 \text{ с.} \\ 45 \text{ с.} \end{array} \right\} = \\ 129,65 \text{ с}$$
$$\Delta T_{\text{ПП}}^{\Phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,95 * 26,69 + 0,95 * 25,26 + 0,95 * 2,64 = 51,87 \text{ с.} \\ 1,3 * 99,73 = 129,65 \text{ с.} \\ 45 \text{ с.} \end{array} \right\} = \\ 129,65 \text{ с}$$

Таким чином, $\Delta T_{\text{ПП}}^{\Phi} = 129,65 \text{ с.}$ $\Delta T_{\text{ПП}}^{\Phi} = 129,65 \text{ с.}$ для обох РД.

- 3) посадка - зльот: 1) для звичайної СРД:

$$\Delta T_{\text{ПВ}}^{\Phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1,35 * 17,86 + 28 = 52,11 \text{ с.} \\ 0,95 * 27,08 + 0,95 * 3,93 = 29,46 \text{ с.} \\ 45 \text{ с.} \end{array} \right\} = 52,11 \text{ с}$$

- для СРД швидкісного сходу:

$$\Delta T_{\text{ПВ}}^{\Phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1,35 * 17,86 + 28 = 52,11 \text{ с.} \\ 0,95 * 25,26 + 0,95 * 2,64 = 26,51 \text{ с.} \\ 45 \text{ с.} \end{array} \right\} = 52,11 \text{ с}$$

$\Delta T_{\text{ПВ}}^{\Phi} = 52,11 \text{ с.}$ $\Delta T_{\text{ПВ}}^{\Phi} = 52,11 \text{ с.}$ - для обох РД.

- 4) зльот - посадка:

Цей часовий інтервал розраховується однаково як для звичайної СРД, так і швидкісний:

$$\Delta T_{\text{ВП}}^{\Phi} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1,4 * 19,39 + 1,25 * 32,29 + 0,95 * 26,69 = 92,86 \text{ с.} \\ 1,3 * 99,73 - 52,11 = 77,54 \text{ с.} \\ 45 \text{ с.} \end{array} \right\}$$

$$= 92,86 \text{ с}$$

Таким чином, розрахункова пропускна здатність ЗПС при експлуатації літака В-737 для випадків: 1) послідовні зльоти:

$$P_{\text{ВВ}}^{\text{P}} = \frac{3600}{67,51} * \frac{240}{240+67,51} = 41,62 \quad P_{\text{ВВ}}^{\text{P}} = \frac{3600}{67,51} * \frac{240}{240+67,51} = 41,62 \frac{\text{ВСВС}}{\text{ч ч}}$$

- послідовні посадки:

$$P_{\text{ПП}}^{\text{P}} = \frac{3600}{129,65} * \frac{240}{240+129,65} = 18,03 \quad P_{\text{ПП}}^{\text{P}} = \frac{3600}{129,65} * \frac{240}{240+129,65} = 18,03 \frac{\text{ВСВС}}{\text{ч ч}}$$

- посадка - зльот:

$$P_{\text{ПВ}}^{\text{P}} = \frac{3600}{52,11} * \frac{240}{240+52,11} = 56,76 \quad P_{\text{ПВ}}^{\text{P}} = \frac{3600}{52,11} * \frac{240}{240+52,11} = 56,76 \frac{\text{ВСВС}}{\text{ч ч}}$$

- зльот - посадка:

$$P_{\text{ВП}}^{\text{P}} = \frac{3600}{92,86} * \frac{240}{240+92,86} = 27,95 \frac{\text{ВС}}{\text{ч}} \quad P_{\text{ВП}}^{\text{P}} = \frac{3600}{92,86} * \frac{240}{240+92,86} = 27,95 \frac{\text{ВС}}{\text{ч}}$$

По формулі розраховую пропускну здатність для загального випадку:

$$P_{\text{Л-410}}^{\text{P}} = 0,3 * 41,62 + 0,3 * 18,03 + 0,2 * 56,76 + 0,2 * 27,95 = 34,84 \frac{\text{ВС}}{\text{ч}}$$

$$P_{\text{Л-410}}^{\text{P}} = 0,3 * 41,62 + 0,3 * 18,03 + 0,2 * 56,76 + 0,2 * 27,95 = 34,84 \frac{\text{ВС}}{\text{ч}}$$

РОЗДІЛ 6
ТЕХНОЛОГІЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ШТУЧНОЇ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВОЇ СМУГИ

6.1 Підготовчі роботи

Розбирання асфальтобетонного покриття

Розбирання існуючого асфальтобетонного покриття на проектну товщину рекомендується виконувати методом холодного фрезерування за допомогою фрезерувальної машини Wirtgen-2000.

Там, где неможливо використання фрезерувальної машини, а також в місцях, де передбачене повне розбирання покриття, розборку існуючого асфальтобетонного покриття здійснювати за допомогою відбійних молотків з пересувними компресорами типу Atlas Copco XAS 37 Dd.

Знепилення і очистка підготовленої поверхні виконується комбінованими машинами типу КО-806-02 на базі КАМАЗ 43253 (4x2).

Асфальтобетонна крихта після фрезерування вивозиться в місце тимчасового зберігання на відстань до 3 км для подальшого використання.

Матеріал від розбирання асфальтобетонного покриття механізованим способом вивозиться до місця утилізації на відстань до 27 км.

6.2 Розбирання цементобетонного покриття

Розбирання цементобетонних покриттів рекомендується виконувати механічним способом екскаватором для руйнування CAT-330BL з навісним гідромолотом і бетоноломами типу RB500.

Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів				НАУ 21 01 93 000 ПЗ			
<i>Виконав</i>	<i>Білий А.В.</i>			Технологія капітального ремонту штучної злітно-посадкової смуги	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Керівник</i>	<i>Талах С.М.</i>					66	64
<i>Консультант</i>	<i>Талах С.М.</i>				406 АД 192		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						

Характеристики екскаватора:

Габаритні розміри:

Довжина - 11150-11450 мм;

Ширина - 2990 мм;

Висота - 3340-3670 мм;

Дорожній просвіт - 510 мм;

Колія - 2390 мм;

Обсяг ковша - 2.2 м.куб;

Експлуатаційна маса - 37000 кг;

Радіус копання - 10880 мм;

Глибина копання 6450-11640 мм;

Висота вивантаження 2080-7670 мм;

Для різання арматури використовувати гідравлічні ножиці і ацетиленову зварку.

Фрагменти зруйнованого покриття завантажуються екскаватором CAT-330BL в автосамоскиди і доставляються на спеціальний майданчик на відстань до 5 км для наступного дроблення на дрібні фракції. Попередньо до завантаження в установку фрагменти покриття проходять дроблення екскаватором для руйнування CAT-330BL з навісним гідромолотом і відбійними молотками.

До складу установки входять:

дробильно-сортувальний комплекс "HARTL- POWERTRACK RMA 404 PC" з грохотом;

фронтальний навантажувач "CAT- 988F";

екскаватор з навісним обладнанням "CAT-330BL".

Фрагменти бетону фронтальним навантажувачем поміщаються в приймальний бункер дробильно-сортувального комплексу, потім попадають в дробарку. Після подрібнення матеріал проходить через грохот, звідти по системі стрічних транспортерів здійснюється вихід різних фракцій матеріалів ЩПС.



Для знепилення процесу застосовується вода, яка доставляється ПМ-130. Витрата води складає 4 м³/зміну.

Відокремлення арматури відбувається гідро ножицями “CAT P25” “пульвірайзер” (навісне обладнання до екскаватора); вручну (окремі шматки арматури вільні від бетону).

Продуктивність установки складає 250 т/ год.

Отримана після дроблення щебенево-піщана суміш (ЩПС) використовується для укріплення ґрунтової основи.

Решта невикористаного обсягу ЩПС вивозиться на майданчик тимчасового зберігання на відстань до 3 км для наступного використання.

6.3 Розбирання основи з щебеню

Розбирання основи з щебеню виконують автогрейдером ДЗ-98 потужністю 250 л.с. після попереднього розпушування. Розібраний матеріал вивозиться на майданчик тимчасового зберігання на відстань до 3 км для наступного використання.

6.4 Розбирання існуючих інженерних комунікацій

Розбирання існуючих інженерних комунікацій проводять в наступному порядку:

1. Розробка траншеї

Розробка ґрунту у відвал виконується екскаватором Е-2621 В-3. Ґрунт переміщається бульдозером на відстань не менше 15 м від брівки траншеї, для забезпечення безпечного проїзду машин і механізмів. Не доробивши до верху труби чи кабелю 20 см, екскаватор зупиняє свою роботу, решту частини ґрунту доробляють вручну до верха труби чи кабеля. Достягши верха, екскаватор Е-2621 В-3 починає розробляти ґрунт по краям конструкції.

2. Демонтаж труб и колодязів

Колодязі і труби звільняють від кілець і муфт, обхоплюють стропами і дістають за допомогою крана КС-3571 в транспортні засоби для подальшого

вивізення на звалище. Звільнені торці труб, які не підлягають розборці, зароблюють бетоном.

3. Зворотня засипка

Траншея після вивлечення труб засипається ґрунтом, що залишився при розборці. Ґрунт насувають бульдозерами, розрівнюють і ущільнюють віброкотком шарами по 0,5 м. Кількість проходів уточнюється в ході робіт пробним укочуванням ґрунту.

Будівельне сміття, лом чорних металів, відходи ізолюваних дротів і кабелів, будівельний щебінь, що втратив споживчі властивості вивозиться до місця утилізації на відстань до 27 км.

6.5 Земляні роботи

З усіх майданчиків передбачається зняття родючого ґрунту шаром 0.55м в районі подовження ЗПС і 0.30м на поширення перону.

Розробка рослинного шару ґрунту виконується бульдозерами з переміщенням ґрунту на відстань до 50 м в проміжні вали з наступним завантаженням ґрунту в автомобілі-самоскиди екскаватором і транспортування в тимчасове складування з метою наступного використання для відновлення рослинного шару товщиною 0.20м і проведення агротехнічних робіт на ґрунтових поверхнях аеродрому. Надлишковий ґрунт складається на території аеропорту з метою використання для озеленення території.

Організація робочого місця наведена на рисунку 7.2.:

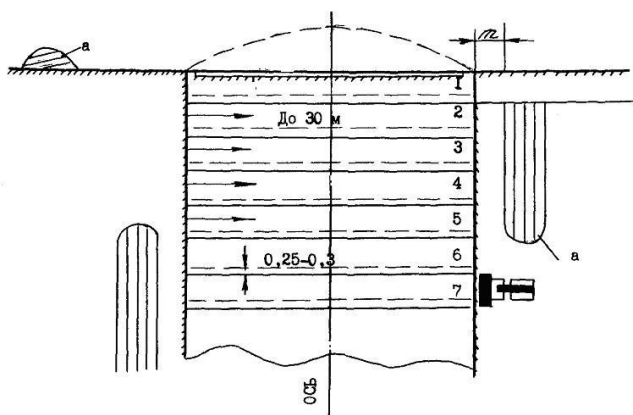


Рисунок 6.2 - Розробка рослинного ґрунту

Розробку виїмки і улаштування насипу під корито штучних покриттів екскаваторами типу ЕО-5126, ЕО 2621 В-3, автогрейдером ДЗ-98, автоскреперами МоАЗ-6014 і бульдозерами ДЗ-171 починати треба з понижених місць рельєфу. В процесі будівництва необхідно забезпечити постійний відвод поверхневих вод з всієї зони виконання робіт.

Для усунення просадних властивостей ґрунту проектом передбачається додаткова виборка ґрунту в основі штучних покриттів на глибину 0,3 м і його зворотня пошарова відсипка з втоплюванням бетонного лому-рецикла і ретельним ущільненням ґрунтовими пневмокатками.

Остаточне планування ґрунтової основи виконують безпосередньо перед завезенням і розподіленням матеріала штучної основи з мінімальним разривом в часі автогрейдером ДЗ-98. По закінченні планування ґрунтової основи укочують пневмоколісними катками типу ДУ-16 і ДУ-100.

Ступінь ущільнення ґрунтової основи під штучними покриттями в зоні глибини промерзання повинна складати 1,00, а нижче - 0,98 від максимальної при стандартному ущільненні. Кількість проходів визначається дослідним шляхом. Нерівності від проходу пневмоколісних катків вирівнюють за два-три проходи гладковальцевих катків ДУ-9В наведено на рисунку 7.3.

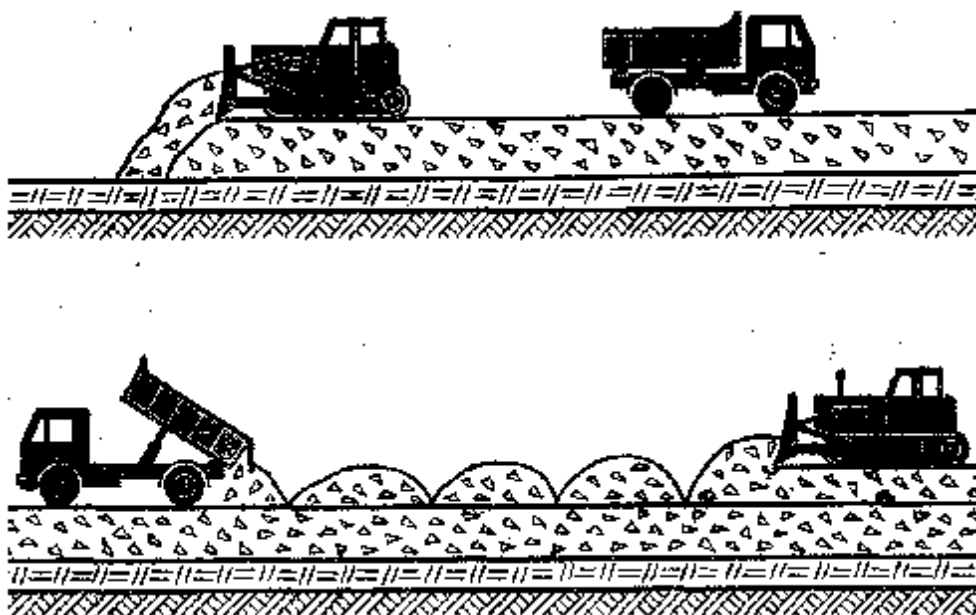


Рис.

6.3 Схема відсипання насипу з привізних ґрунтів: нижній шар в "голову" насипу, другий шар поздовжньою возкою

Остаточне планування ґрунтової основи виконують безпосередньо перед завозом і розподіленням матеріалу штучної основи з мінімальним розривом в часі автогрейдером. По закінченні планування ґрунтову основу укочують ґрунтовими котками. Ступінь ущільнення ґрунтової основи під штучними покриттями в зоні глибини промерзання повинна складати 1,00, а нижче - 0,98 від максимальної при стандартному ущільненні. Кількість проходів визначають дослідним шляхом.

Плотность ґрунта в основании искусственных покрытий должна соответствовать максимальной плотности, определенной при стандартном уплотнении. Особое внимание следует обращать на тщательность уплотнения ґрунта при засыпке коллекторов и инженерных коммуникаций, а также на участках примыкания к существующим покрытиям.

Недостающий мінеральний ґрунт на 1 етапі завозять з резерву на відстані до 5 км. Надлишковий мінеральний ґрунт на 2 етапі виводиться в резерв на відстань до 5 км.

6.6 Улаштування основи ШЗПС

Роботи з улаштування основи з щебеню; щебеню природнього М800, укладеного способом заклинки; штучної основи з ПГС; основи з укочуваного бетону; ґрунтової основи виконувати згідно технологічним картам і регламентам.

Матеріал основи завозиться на місце укладання автомобілями-самоскидами. Попередньо для контролю товщини шару по нівеліру і візиркам встановлюють дошки чи колишки, верх яких повинен знаходитися на рівні поверхні шару, що відсипається в не ущільненому стані. Після відсипання дошки чи колишки видаляють.

Розподілення матеріалів виконують автогрейдером і бульдозерами.

Ущільнення виконують котками на пневмошинах з дотриманням наступних правил:

- укочування починати легкими котками з подальшим збільшенням ваги ковзанок до максимально допустимого для ущільнення матеріалу;

- укочування вести від країв до середини з перекриттям попередніх слідів на 1/3 їх ширини;

- швидкість руху котків на початку укочування повинна бути мінімальною, щоб уникнути появи хвиль на поверхні;

- в процесі укочування має бути забезпечено однакове число проходів катка по всій ширині шару, що ущільнюється.

Ущільнення вести при вологості матеріалу близької до оптимальної. Якщо вологість недостатня, розсип зволожувати поливомийними машинами.

При перезволоженому стані матеріалу основи укочування слід тимчасово припинити.

Роботи по влаштуванню щебеневої основи методом заклинювання виробляти в два етапи:

- розподіл основної фракції щебеню і його попереднє ущільнення;

- розподіл расклинюючого щебеню (расклинювання дво-, триразова) з ущільненням кожної фракції.

На першому і другому етапах основу ущільнювати котками на пневмоколісному ході.

Кількість проходів котків по одному сліду визначається дослідним шляхом, але не повинна бути менше 30 (10 на першому етапі і 20 на другому).

На другому етапі слід проводити расклинювання шару щебеню фракціями дрібного щебеню з послідовним зменшенням або збільшенням.

Поверхнева обробка щебеневої основи бітумною емульсією виконується автогудронатором.

Улаштування бетонного шару основи можна проводити з використанням укочуваного бетону і бетону з додаванням полімерних добавок.

В даній роботі наведено два способи улаштування бетонного шару для можливості вибору в залежності від наявного обладнання.

Роботи по влаштуванню укочуваного бетону передбачається проводити із застосуванням асфальтоукладача "ТІТАН-2820».

Для ущільнення рекомендується застосовувати виброкаток середнього типу "НАММ 6.42". Розподілена і спрофільована суміш повинна негайно

ущільнюватися. Дефекти поверхні основи (западини, розриви) при укладанні суміші повинні бути усунені після першого проходу котка. Поздовжнє сполучення суміжних смуг укладання ущільнюється в першу чергу. Укочування починати від країв ряду з наближенням наступних проходів до середини і перекриттям слідів на 30-50 см. Кількість проходів котка по одному сліду необхідно визначити після проведення пробного ущільнення на першій ділянці довжиною 25-30 м.

В кінці зміни і при перервах в укладанні бетону більше 4-х годин необхідно влаштовувати робочий (технологічний) шов на весь поперечний переріз шару, що укладається. Вздовж робочого шва суміш слід додатково ущільнювати вібротрамбівки з обробкою поверхні вручну, підсипаючи суміш на смузї шириною до 50 см. На початку наступної зміни взятий елемент прибрати, поверхню бетону обробити бітумною емульсією або закласти плівку і суміш укладається в стик з раніше укладеною. Робочий шов повинен бути поєднаний з деформаційним швом по проектному плану розрізання плит.

Догляд за свіжоукладеним укочуваним бетоном може здійснюватися швидкорозпадними катіоноактивними бітумними емульсіями, або водорозчинними плівкоутворювальними матеріалами ВПМ, або вологим піском з товщиною шару 5-7см. Норма розливу бітумної емульсії повинна складати 0,5-0,7 кг/м², а ВПМ - 0,3-0,4кг/м². Тривалість догляду за бетоном повинна бути не менше 28 діб.

Улаштування поперечних і поздовжніх швів повинно виконуватися в затверділому бетоні при досягненні ним міцності на стиск не нижче 50 кг/см². Час початку нарізки слід визначати шляхом пробної нарізки. У разі застосування диска FBC-40 нарізка може проводитися через 8 годин після укладання бетонної суміші.

Штучні покриття

Роботи по влаштуванню асфальтобетонного покриття рекомендується виконувати асфальтоукладальником VÖGELE SUPER 1402 на гусеничному ході з шириною укладання від 2 до 4,75 м з можливістю створення двосхилого

профілю і забезпеченням рівномірного розподілу і попереднього ущільнення суміші.

Даним проектом рекомендується цементобетонне покриття виконувати з використанням будівельних машин, що входять в комплект фірми "Гомако" (США) зі легкими формами.



Рис. 6.4 - Комплект фірми "Гомако" (США) забезпечує весь комплекс робіт по влаштуванню монолітного бетонного покриття.

Виконання робіт по влаштуванню цементобетонних покриттів в місцях заокруглень і розширень незначною для роботи механізованим способом ширини повинно передбачатися із застосуванням засобів малої механізації.

Бетонування монолітних покриттів ведуть, як правило, при середньодобових температурах повітря вище 5оС.

Змінна хватка при укладанні бетонної суміші повинна призначатися, виходячи з продуктивності ЦБЗ, з урахуванням ширини смуги, товщини шару і швидкості руху комплексу машин. Кінець змінної хватки повинен збігатися з деформаційним швом, як правило зі швом розширення.

Попередній розподіл бетонної суміші при наявності задалегідь встановлених арматурних каркасів проводиться розподільником типу PS фірми «Gomaso». Ущільнення, формування та обробку плити виробляють бетоноукладачем зі легкими формами GHP-2800 фірми «Gomaso»; догляд за свіжоукладеним бетоном і нанесення шорсткості - машиною TC 600 фірми «Gomaso».

Улаштування покриття слід проводити маяковими рядами з наступним заповненням межмаячних рядів. Оптимальним рішенням для отримання завершених ділянок є укладання смуг через ряд. Рух по цементобетонних покриттях будівельних транспорту і бетоноукладочних машин допускається відкривати після набору бетоном міцності на стиск не менше 70% проектної.

Підготовчі роботи:

- поверхню вирівнюючого шару повинна бути очищена і в разі необхідності промита водою;

- для роботи автоматичної системи забезпечення рівності та курсу бетоноукладчика і машини по догляду за свіжоукладеним бетоном повинні бути встановлені дві копірні струни на всю довжину змінної захватки по обидві сторони від укладається смуги. Лінія струни повинна бути строго паралельна осі смуги бетонування; відхилення копірних струни від вертикальних відміток не повинно перевищувати ± 2 мм.

Виготовлення та встановлення армокаркасів

Технологічна послідовність виконання робіт:

- підготовка шаблонів для виготовлення сіток каркасів;
- виготовлення сіток каркасів з в'язкою окремих стрижнів арматури між собою;

- складання каркасів з підготовлених сіток із застосуванням точкового зварювання;

- укладання армокаркасів проводиться зверху на поліетиленову плівку ППА з кріпленням анкерами, для чого в бетоні вирівнюючого шару буряться отвори $\text{Ø}16-18$ мм на глибину 100 мм із застосуванням перфораторів. Анкера виконуються довжиною до 200 мм з арматури $\text{Ø}14$ мм А III з кількістю на 1 каркас 10 штук.

Розподіл цементобетонної суміші

Перед початком роботи розподільник бетонної суміші слід встановити в початкове положення. Вивантаження бетонної суміші в бункер розподільника повинна здійснюватися в такий спосіб:

- розподільник припиняє свій рух (зупиняється);

- автосамосвал заднім ходом подається до бункера розподільника;
- наводиться в рух транспортерна стрічка розподільника;
- суміш з кузова автосамосвала рівномірним потоком вивантажується в бункер.

Після того, як розподільник пройде 10-15м, необхідно опустити його робочі органи так, щоб припуск бетонної суміші склав 3-5см.

Для утворення суцільної поверхні розподіляється шару бетонної суміші перед відвалом необхідно підтримувати безперервний по довжині відвалу валик суміші.

Ущільнення і обробка шару бетонної суміші бетоноукладачем

Перед початком бетонування необхідно провести підготовку бетоноукладчика до роботи

У процесі бетонування перед бетоноукладачем постійно повинен бути вал бетонної суміші, глибинні вібратори повинні бути занурені в бетонну суміш. Рухливість бетонної суміші на місці укладання повинна становити не більше 3 см, об'єм залученого повітря - в діапазоні 6-7%. Робоча швидкість бетоноукладчика повинна становити 0,5-1,0 м / хв.

Для видалення надлишків вологи з поверхні свежеуложеного покриття використовується багатошарова мішковина.

Для захисту свежеуложеного цементобетонного покриття від дощу і сонячної радіації необхідно застосовувати спеціальні засоби захисту (пересувні тенти), загальна довжина яких повинна складати не менше 100п.м.

Догляд за свіжоукладеним бетоном

Перед початком роботи машина повинна бути встановлена по осі оброблюваної смуги і на копірних струну.

Поверхню свежеукладеного бетону слід робити шорсткою за допомогою штатної (металевої) щітки поперечними проходами.

Швидкість руху машини при розподілі плівкоутворювального матеріалу повинна забезпечувати задану норму витрати.

Догляд за свіжоукладеним бетоном повинен проводитися відразу після появи матової поверхні.

Для догляду слід застосовувати водорозчинні плівкоутворювальні матеріали по ТУ 2514-038-00149274-2000, які повинні наноситися на поверхню в два шари з нормою витрати 200-250г / м² для кожного шару. Другий шар повинен наноситися після формування плівки першого шару (орієнтовно через 40-60 хв.). Плівкоутворюючий матеріал повинен наноситися рівномірно без пропусків по всій поверхні, включаючи бічні грані плити.

Улаштування деформаційних швів

Пази швів в затверділому бетоні покриття слід нарізати при досягненні ним міцності на стиск 8,0-10,0 МПа. Час початку нарізки слід визначати на підставі лабораторних даних про твердінні бетону і уточнювати шляхом пробної нарізки. Шви стиснення необхідно нарізати, як правило, в ті ж добу, коли вироблено бетонування. Формування конструкції шва проводиться поетапно. Оптимальна швидкість різання одним диском 0,8-1,5 м / хв, пакетом дисків 0,5-0,7 м / хв.

Відкривати рух будівельних транспорту по покриттю дозволяється тільки після герметизації швів.

Пази деформаційних швів перед заповненням повинні бути підготовлені таким чином:

- промиті водою під тиском відразу після їх нарізки;
- очищені від бруду і залишків продуктів різання машиною з металевою щіткою;
- продуті стисненим повітрям з температурою не більше 60 ° С.

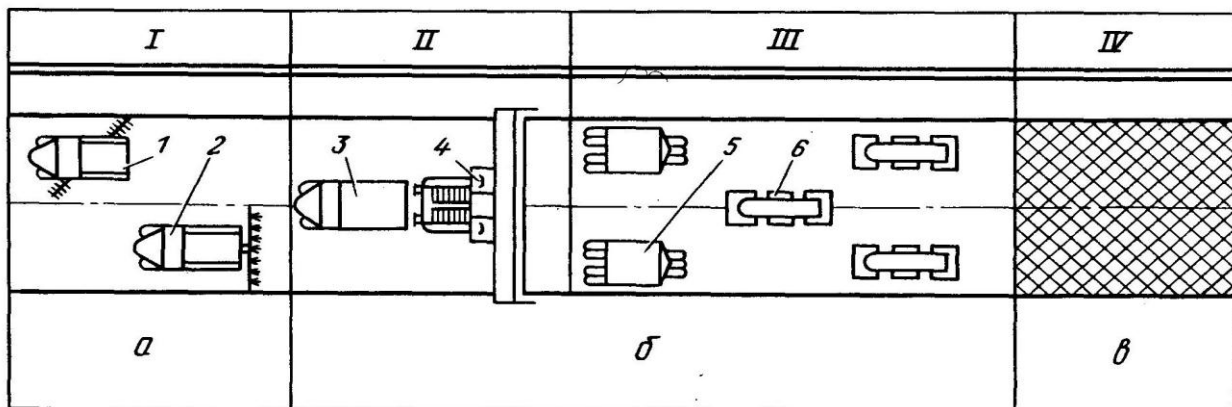
Щоб уникнути забруднення паза шва час між її найближчими днями (після продувки) і герметизацією не повинно перевищувати 30 хв.

Для забезпечення зчеплення мастики зі стінками паза шва попередньо повинна бути проведена їх підgruntовки. Перед заповненням паза шва герметиком подgruntовочний матеріал повинен утворити плівку (висохнути). Заповнення пазів швів герметиком повинно проводитися без переливу з утворенням увігнутого меніска.

Роботи по влаштуванню цементобетонних покриттів в місцях примикань і заокруглень виконуються вручну із застосуванням засобів малої механізації.



Рис. 6.5 - Загальний вигляд роботи асфальтоукладача



1 - підметально-прибиральна машина; 2-автогудронатор; 3-автомобіль-самоскид; 4 - асфальтоукладальник VÖGELE SUPER 1402; 5-пневмокотки; 6-котки моторні; I -Очищення основи, обробка бітумною емульсією; II - укладання асфальтобетонної суміші; III - ущільнення; IV-готова ділянка; а, б, в- захватки

Виконання робіт по влаштуванню асфальтобетонних покриттів в місцях заокруглень і розширень механізованим способом повинно передбачатися із застосуванням засобів малої механізації.

Покриття влаштовувати на сухій, очищеній основі в суху погоду при температурі зовнішнього повітря під час укладання навесні і влітку не нижче + 5оС, а восени не нижче + 10оС.

Суміш доцільно укладати декількома укладальниками, що розташовуються уступами один за іншим на відстані 10-15 м для забезпечення безшовні суміжних смуг.

Для отримання заданої товщини шару покриття товщину неущільненого шару асфальтобетонної суміші призначати на 10-25% більша проектної.

Ущільнення покриття слід виробляти котками на пневматичних шинах, закінчувати ущільнення важкими гладковальцовими катками. Ущільнення необхідно вести від країв смуги до середини з перекриттям попереднього сліду на 20 ... 30 см. Робочі шви повинні бути перпендикулярні до осі влаштовується смуги.

В результаті ущільнення нижній шар повинен мати рівну, але шорстку і пористу поверхню без тріщин. виправлення нерівностей і закладення тріщин виконувати звичайними способами, які застосовуються при ремонтних роботах.

Час транспортування суміші від АБЗ до місця укладання має бути не більше 1,5 год.

Для забезпечення тріщиностійкості асфальтобетонного покриття в процес експлуатації проектом рекомендується:

- ретельно виконувати технологічні спайки для забезпечення безшовних суміжних смуг;
- здійснювати укладання асфальтобетонного покриття на всю проектну товщину в найкоротші терміни;
- укладати асальтобетонну суміш з додаванням добавки УДОМ-1.

Таким чином, вибрана конструкція ЗПС аеродрому Миколаїв улаштована із міцних сучасних матеріалів з додаванням полімерних добавок, що буде забезпечувати надійність і експлуатаційну довговічність протягом міжремонтного строку служби.

РОЗДІЛ 7

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА ШЗПС АЕРОПОРТУ МИКОЛАЇВ

Будівництво ШЗПС аеропорта Миколаїв передбачається проводити в цілому паралельним методом організації робіт, з видленням елементів, будівництво яких рекомендується проводити найбільш прогресивним потоковим методом.

Потоковий метод

Потоковий метод виконується комплексним потоком і складається з декількох спеціалізованих потоків, кожен з яких має в своєму складі раціонально підібраний по продуктивності ведучої машини загін дорожніх машин з необхідним транспортним і допоміжним забезпеченням. Спеціалізовані потоки виконують роботи з будівництва окремих конструктивних елементів штучних покриттів.

Усередині спеціалізованих загонів можуть бути при необхідності створені окремі ланки по виконанню різних видів робіт.

Основною умовою раціональної організації аеродромно-будівельних робіт при поточному методі є ув'язка між собою роботи спеціалізованих загонів і ланок з урахуванням виконуваних ними обсягів, конкретних особливостей будівництва за умови завантаженості всіх будівельних машин в повну зміну, що входять до складу комплексного потоку. Основним документом, в якому проводиться дана ув'язка, є проект виробництва робіт.

У підготовчий період будівництва виконуються наступні роботи:

- геодезичні розбивочні роботи;
- Винос в натуру геодезичної розбивки основних осей запроектованої ШЗПС та їх закріплення;
- Огорожа місця будівництва і місць проведення тимчасових робіт;

Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів				НАУ 21 01 93 000 ПЗ			
<i>Виконав</i>	<i>Білий А.В.</i>			Організація будівництва ШЗПС аеропорту Миколаїв	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуші</i>
<i>Керівник</i>	<i>Талах С.М.</i>					60	64
<i>Консультант</i>	<i>Талах С.М.</i>				406 АД 192		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						

- Винесення існуючих інженерних мереж, які потрапляють в зону забудови і розчищення території;
- Прокладка тимчасових інженерних мереж;
- Розміщення тимчасових адміністративно-побутових будівель;
- Улаштування майданчиків для складування будівельних конструкцій, виробів і матеріалів;
- Забезпечення будівельних майданчиків протипожежним водопостачанням та інвентарем, освітленням і засобами сигналізації;

Винесення розмітки в натуру слід виконувати згідно з генпланом і базисом кресленням. До початку будівельних робіт «Замовник» із залученням відповідної геодезичної служби передає підрядній будівельній організації, закріплені на будівельному майданчику пункти будівельної сітки, що визначають положення і габарити споруд в плані, закріплені створними знаками, осі транспортних і інженерних комунікацій, репера.

Зазначена розбивка зберігається підрядником до кінця будівництва. Кількість розбивочних осей, монтажних рисок, маяків, місця їх розташування повинні бути відображені в ППР споруди.

Геодезичні роботи виконуються теодолітами, нівелірами, мірними рулетками.

У процесі підготовки до виконання будівельно-монтажних робіт повинно бути виконано:

- * Вивчення інженерно-технічним персоналом будівельних організацій проектно-кошторисної документації та місцевих умов будівництва;
- * Розробка генпідрядної і субпідрядних будівельними організаціями проектів виконання робіт (ППР);
- * Розробка і здійснення заходів по організації праці і забезпечення бригад картами трудових процесів;
- * Організація інструментального господарства для забезпечення бригад необхідними засобами малої механізації, інструментами та технологічним оснащенням;
- * Створення необхідного запасу будівельних виробів і матеріалів;

* Доставка на робочі місця будівельних машин;

* Установка огороження небезпечних зон роботи монтажних механізмів.

У зв'язку з віддаленістю об'єктів один від одного, нерівномірністю виділення етапів під будівництво пропонується створення тимчасового базування спеціалізованих бригад безпосередньо поблизу об'єктів будується етапу, поєднуючи місця дислокації з майданчиками для приймання обладнання в монтаж.

Диспетчерське управління будівництвом здійснюється за допомогою комплексу радіостанцій.

Забезпечення будівельного майданчика електроенергією здійснюється від існуючих ТП або можуть бути використані пересувні електростанції ПЕМ-100 (ПЕС-60).

Освітлення будівельного майданчика передбачається прожекторами, які встановлюються на тимчасових опорах.

Питна вода на ділянки будівництва поставляється в спеціальних бочках.

Пожежна безпека на місці проведення будівельно-монтажних робіт забезпечується: - системою зв'язку, пінними вогнегасниками $V = 40$ л, пожежними машинами аеропорту.

Під'їзд до ділянки будівництва повинен здійснюватися запроектованим і існуючим покриттям.

Організація робіт з виконання капітального ремонту ШЗПС аеропорту "Миколаїв" проводиться згідно розробленої схеми.

Загальні висновки

1. Проведені дослідження показали, що виконання робіт з капітального ремонту можна забезпечити покращення експлуатаційного стану злітно-посадкових смуг, забезпечити її відповідність вимогам сучасного руху повітряних суден.

2. Улаштована конструкція злітно-посадкової смуги, яка складається з двошарової основи - щебеневої і цементобетонної та асфальтобетонного покриття забезпечить підвищену несучу здатність і можливість забезпечити зліт і посадку повітряних суден підвищеної вантажності.

3. Розрахунки геометричних розмірів злітно-посадкової смуги аеропорту Миколаїв зроблені у відповідності до габаритних розмірів сучасних типів повітряних суден з урахуванням перспективної збільшеної інтенсивності руху.

4. Економічна доцільність виконаного капітального ремонту злітно-посадкової смуги аеропорту "Миколаїв" виражається у розширенні можливостей аеропорту, щодо приймання різних типів повітряних суден збільшеного вантажо- і пасажиропотоку та укріпленні економічного потенціалу України.

Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів				НАУ 21 01 93 000 ПЗ			
<i>Виконав</i>	<i>Білий А.В.</i>			Загальні висновки	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Талах С.М</i>					63	64
<i>Консультант</i>	<i>Талах С.М</i>				406 АД 192		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>	<i>Пилипенко О.І.</i>						

Список використаних джерел

1. Астапенко П.Д., Баранов А. М., Шварев И.М. Погода и полеты самолетов и вертолетов. - Л.: Гидрометеиздат, 2009. – 280с.
2. Клімат України. За ред. В.М. Липінського, В.А. Дячука, В.Н. Бабіченко – К: Видавництво Раєвського, 2010. – 343с.
3. Кобышева Н.В., Наровлянский Г.Я. Климатическая обработка метеорологической информации - Л.: Гидрометеиздат, 2012. – 364с.
4. Коренной С.Н. К вопросу о разработке и моделировании авиационно-климатических характеристик аэродромов и воздушных трасс Украины. Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції "АВІА – 2007", 5-27 квітня 2007. – с.21.32 – 21.35.
5. Лещенко Г.П., Перцель Г.В., Коренной С.Н. Авиационно-климатическая характеристика аэропорта и метеоусловия полетов на воздушной трассе. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по авиационной метеорологии – Кировоград: ГЛАУ, 2007. – 32с.
6. Лещенко Г.П., Коренной С.Н. Вопросы по авиационной метеорологии. Учебное пособие. – Кировоград: ГЛАУ, 2011. –140 с
7. Мячкова Н.А. Климат. Издательство Московского университета, 2009.
8. Наровлянский Г.Я. Авиационная климатология. - Л.: Гидрометеиздат, 2008. – 266с.
9. Ципріянович І.В. Водовідвідні і дренажні системи аеродромів: Підручник. - К.: НАУ, 2002. – 142 с.
10. Строительство аэродромов. Учебник для вузов / Горецкий Л.И., Барздо В.И., Полосин-Никитин С.М.: Под ред.. Л.И. Горецкого. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980, 454 с.
СНіП 3.01.01-85. Організація будівельного виробництва.
11. Енир. Сборник Е2. Земляные работы. М: Стройиздат, 1989 р.
12. ДБН Д.2.2-1-99. Сборник 1. Земляные работы.
13. ДБН Д.2.2-1-99. Сборник 31. Аэродромы.
14. Экономика строительства: учебник / под общей ред. И.С. Степанова. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Юрайт-Издат, 2007. – 620 с.