

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ, БУДІВНИЦТВА ТА ДИЗАЙНУ**

Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Т.в.о. завідувач кафедри

Пилипенко.О.І.

“ _____ ” _____ 2020 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ

«МАГІСТР»

Тема: «Капітальний ремонт злітно-посадкової смуги міжнародного аеропорту «Запоріжжя» для можливості експлуатації повітряних суден В757-200»

Виконавець: Коротченко Артем Олександрович

Керівник: Бєлятинський Андрій Олександрович

Консультанти з окремих розділів пояснювальної записки:

1. Першаков В.М.

2. Тімкіна С.Ю.

3. Степанчук О.В.

4. Талах С.М.

5. Пилипенко О.І.

6. Степура В.С.

7. Гулівець.В.Д.

8. Гай А.Є.

Нормоконтролер: Пилипенко Олександр Іванович

Київ 2020

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
Кафедра реконструкції аеропортів та автошляхів
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Спеціалізація «Автомобільні дороги і аеродроми»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Т.в.о. завідувач кафедри

_____ Пилипенко О. І.

«_____» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської дипломної роботи

Коротченко Артем Олександрович

1. Тема дипломної роботи:

Капітальний ремонт злітно-посадкової смуги міжнародного аеропорту «Запоріжжя» для можливості експлуатації повітряних суден В757-200, затверджена наказом ректора №2572/ст. від 02 листопада 2020 р.

2. Термін виконання роботи: з 04 жовтня 2020 р. по 24 грудня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Капітальний ремонт злітно-посадкової смуги міжнародного аеропорту «Запоріжжя» для можливості експлуатації повітряних суден В757-200. Аеродром класу А. Варіант жорсткого покриття – двошарове армобетонне. Штучна основа жорсткого покриття – цементобетон. Штучна основа – доменний шлак

4. Зміст пояснювальної записки: Вступ, Характеристика району розміщення аеропорту «Запоріжжя», Генеральний план аеродрому, Планувальні рішення реконструкції МА «Запоріжжя» для забезпечення експлуатації літаків типу Боїнг 757(200), Наукова частина, Розрахунок параметрів штучної злітно-посадкової смуги, Система водовідведення, Технологія капітального ремонту штучної злітно-посадкової смуги, Організація будівництва, Економічна частина, Охорона навколишнього середовища, Охорона праці, Список літератури.

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: Генеральний план аеродрому, Схема водовідведення ШЗПС, Повздовжній профіль по вісі ШЗПС, Вертикальне планування, Конструкція покриття ШЗПС після ремонту, Принципова схема водовідведення, Технологічна схема демонтажу існуючого покриття ШЗПС.

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	Вступ	15.10.20	
2	Характеристика району розміщення аеропорту «Запоріжжя»	05.11.20	
3	Генеральний план аеродрому	12.11.20	
4	Планувальні рішення реконструкції МА «Запоріжжя» для забезпечення експлуатації літаків типу Боїнг 757(200)	19.11.20	
5	Наукова частина	26.11.20	
6	Розрахунок параметрів штучної злітно-посадкової смуги	26.11.20	
7	Система водовідведення	03.12.20	
8	Технологія капітального ремонту штучної злітно-посадкової смуги	10.12.20	
9	Організація будівництва	10.12.20	
10	Економічна частина	17.12.20	
11	Охорона навколишнього середовища	17.12.20	
12	Охорона праці	17.12.20	
13	Виконання графічної частини дипломної роботи	01.11.20- 21.12.20	
14	Оформлення пояснювальної записки і графічної частини дипломного проекту. Отримання рецензії, відгуку керівника. Захист дипломного проекту.	17.12.20- 22.12.20	

7. Консультанти з окремих розділів

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Наукова частина	Проф. Белятинський А.О.		
Ген. план аеродрому	Ст. викл. Тімкіна С.Ю.		
Характеристика району розміщення аеропорту «Запорі-	Проф. Степанчук О.В.		
Планувальні рішення реконструкції МА «Запоріжжя» для забезпечення експлуатації літаків типу Боїнг 757(200)	Проф. Першаков В.М.		
Технологія капітального ремонту штучної злітно-	Доц. Талах С.М.		
Організація будівництва	Доц. Пилипенко О.І.		
Охорона навкол. середовища	Гай А.Є.		
Охорона праці	Доц. Гулівець В.Д.		
Економічна частина	Доц. Степура В.С.		

8. Завдання отримані від консультантів за розділами

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Завдання
Наукова частина	Проф. Белятинський А.О.	
Генеральний план аеродрому	Ст.викладач Тімкіна С Ю	
Характеристика району розміщення аеропорту «Запоріжжя»	Проф. Степанчук О В	
Планувальні рішення реконструкції МА «Запоріжжя» для забезпечення експлуатації літаків типу Боїнг	Проф. Першаков В.М.	
Система водовідведення	Доц. Талах С М	
Технологія капітального ремонту штучної злітно-посадкової смуги	Доц. Талах С.М.	
Організація будівельних робіт	Доц. Пилипенко О І	
Економічна частина	Доц. Степура В С	
Охорона праці	Доц. Гупивель В Л	
Охорона навколишнього середовища	Гай А.Є.	

9. Дата видачі завдання: “ 04 ” , жовтня 2020 р.

Керівник дипломної роботи _____ Белятинський А.О.
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____ Коротченко А.О.
(підпис випускника) (П.І.Б.)

Зміст

Вступ	11
Розділ 1	13
Характеристика району розміщення аеропорту «Запоріжжя»	13
1.1. Характеристика міжнародного аеропорту «Запоріжжя»	13
1.2. Експлуатаційний стан аеродромних покриттів	16
1.3. Дані інженерних вишукувань	19
Розділ 2	22
Генеральний план аеродрому	22
2.1. Генеральний план аеродрому «Запоріжжя»	22
2.2. Об'єкти авіапаливозабезпечення	23
2.3. Будинки та споруди основного виробничого призначення	24
2.4. Будинки і споруди допоміжного призначення	25
2.5. Транспортна мережа аеродрому	28
2.6. Благоустрій та озеленення території аеродрому	28
Розділ 3	30
Планувальні рішення реконструкції МА «Запоріжжя» для забезпечення експлуатації літаків типу Боїнг 757(200)	30
3.1. Загальні відомості про аеропорт	30
3.2. Характеристика об'єктів капітального ремонту	31
Розділ 4	34
Наукова частина	34
4.1. Різновиди дефектів жорсткого та нежорсткого покриття	34
4.1.1. Класифікація дефектів і руйнувань аеродромних покриттів за причинами та часом виникнення	34
4.1.2. Класифікація дефектів і руйнувань за формою	35
4.1.3. Дефекти і руйнування за впливом на несучу здатність покриття	36
4.2. Причини та фактори виникнення різних видів дефектів та руйнувань	37

4.3. Дефекти і руйнування нежорсткого покриття, які зустрічаються на аеродромі	38
4.4. Експлуатаційний стан штучного покриття	42
Розділ 5	46
Розрахунок параметрів штучної злітно-посадкової смуги	46
5.1. Розрахунок двохшарового армобетонного покриття аеродрому для ділянок групи А	46
5.2. Планувальні рішення	57
5.3. Розрахунок параметрів ШЗПС	59
5.3.1. Розраховуємо необхідну довжину ТЗПС та інші розміри літної смуги при веденні в експлуатацію літака Боїнг-757-200	60
5.3.2. Розрахунок потрібної довжини ТЗПС з однією прикінцевою смугою гальмування для зльоту літака	61
5.3.3. Визначаємо потрібну довжину ТЗПС для посадки літака В757-200	61
5.3.4. Підраховуємо потрібну довжину ТЗПС з однією ПКСГ для посадки літака	63
Розділ 6	65
Система водовідведення	65
6.1. Розрахунок частини колектора водовідвідної системи перону	65
Розділ 7	74
Технологія капітального ремонту штучної злітно-посадкової смуги	74
7.1. Підготовчі та планувальні роботи	74
7.2. Технологія влаштування армобетонного покриття	74
7.3. Ведення штучного покриття в експлуатацію	77
Розділ 8	79
Організація будівництва	79
8.1. Організація будівельного майданчика	79
8.2. Забезпечення техніки безпеки на будівельному майданчику	80

8.3. Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками	83
8.4. Підрахунок термінів ремонтних робіт	89
Розділ 9	90
Економічна частина	90
9.1. Техніко-економічні показники, які впливають на вибір варіанта конструкції покриття ЗПС	90
9.2. Порівняння експлуатаційних характеристик варіантів конструкції штучного покриття ЗПС	91
9.3. Порівняння вартості варіантів конструкції штучного покриття ЗПС	93
Розділ 10	97
Охорона навколишнього середовища	97
10.1. Аналіз небезпечних та шкідливих факторів шуму	97
10.2. Екологічно-економічне обґрунтування	101
10.3. Вплив повітряного транспорту та навколишнє середовище	103
10.4. Вплив автотранспорту на навколишнє середовище	103
10.5. Висновки та рекомендації	104
Розділ 11	106
Охорона праці	106
11.1. Загальні вимоги до виробничого процесу	106
11.2. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори при реконструкції аеродрому	110
11.3. Управління охороною праці на будівельному майданчику	115
Висновок	118
Список літератури	119

**Тема: Капітальний ремонт злітно-посадкової смуги міжнародного аеропорту
«Запоріжжя» для можливості експлуатації повітряних суден В757-200**

Вступ

Для дипломного проектування було обрано тему, яка є досить актуальною на даний час, оскільки з кожним роком зростає популярність авіаційного транспорту та збільшується пасажиропотік. Ці два чинники, а також економічна складова приводять до потреби використання широкофюзеляжних повітряних суден у авіаційних перевезеннях.

Згідно сертифікаційних вимог до цивільних аеродромів України ЗПС(злітно-посадкова смуга) має відповідати наступним вимогам:

а) на ЗПС зі штучним покриттям мають бути відсутні:

- перевищення між сусідніми плитами й кромками тріщин висотою більше 25 мм;
- оголені стрижні арматури;
- сторонні предмети чи продукти руйнування шарів покриття;
- вибоїни та раковини глибиною понад 25 мм з найменшим розміром в плані понад 50 мм, не залиті мастикою;
- напливи мастики заввишки понад 15 мм;
- сколи кромок плит завширшки більш ніж 30 мм та глибиною більш ніж 25 мм, не залиті мастикою;
- хвилеутворення, що утворюють просвіт під триметровою рейкою понад 25 мм (крім вершин двосхилого профілю та водоприймальних лотків);

б) на ґрунтовій ЗПС не допускається:

- колії від повітряних суден, ділянки з розпушеним, не ущільненим ґрунтом;
- не сплановані ділянки, на яких збирається вода після опадів або танення снігу;

- вибоїни і западини ґрунту, що можуть уплинути на керованість повітряних суден або привести до поломки шасі; сторонні предмети, які можуть привести до пошкодження шасі, пошкодити фюзеляж або гвинт чи потрапити в двигуни повітряних суден;
- нерівності поверхні просвітом більше 100 мм під триметровою рейкою.

Проте експлуатаційні показники більшості аеродромів на території України не відповідають вимогам для прийому повітряних суден класу В757-200. Дана проблема спричинена будівництвом аеродромів у радянські роки та втратою експлуатаційних характеристик протягом багаторічного використання без проведення ремонтних робіт, та реконструкції ЗПС і як наслідок виснаження штучних покриттів аеродрому.

Стрімкий розвиток цивільної авіації призвів до потреби проведення капітального ремонту та реконструкції летовищ для можливості експлуатації сучасних повітряних суден, залучення іноземних авіакомпаній до співпраці, зростання інтенсивності авіаперевезень та відповідності міжнародним експлуатаційним вимогам ІСАО.

Саме вище перераховані чинники призвели до потреби в проведенні капітального ремонту ШЗПС аеропорту «Запоріжжя».

Розділ 1

Характеристика району розміщення аеропорту «Запоріжжя»

1.1. Характеристика міжнародного аеропорту «Запоріжжя»

Міжнародний аеропорт Запоріжжя - одне з основних авіатранспортних підприємств, обслуговує східні і південно-східні регіони України.

Експлуатантом аеропорту є комунальне підприємство «Міжнародний аеропорт Запоріжжя». Необхідність створення високотехнологічного регіонального аеропорту визначена Запорізької міською адміністрацією, з ініціативи якої проходить комплексна модернізація аеропорту, ключовим елементом якої є початок будівництва нового пасажирського терміналу європейського зразка. Таким чином, КП «Міжнародний аеропорт Запоріжжя» оновлює технічну базу і здійснює модернізацію наземної інфраструктури.

Проводяться масштабні ремонтні роботи, а також активно розширюється географія польотів і розвивається мережа авіамаршрутів. Ці події значущі не тільки для самого аеропорту, а й для всього Запорізького регіону, адже вони сприятимуть активному економічному розвитку інфраструктури міста та області, створювати привабливі умови для надходження інвестицій і збільшення туристичних потоків тощо.

Міжнародний аеропорт «Запоріжжя» розташований за 15 км на північний схід від центру Запоріжжя. Аеропорт працює цілодобово, використовує дві злітно-посадкових смуги: ґрунтову та штучну.

Дата створення аеропорту — 15 жовтня 1943 р.

У 1964 році була здана в експлуатацію штучна злітно-посадкова смуга на нинішньому місці розташування аеропорту, а через рік було завершено будівництво аеровокзалу.

Аеропорт стрімко розвивався, у 1970—1980 роках виконувалось до 150 рейсів, які зв'язували між собою кількадесят міст колишнього СРСР. У 1981 році останній раз у ХХ столітті здійснювався капітальний ремонт злітно-посадкової

смуги на запорізькому летовищі. На початку 1990-х років зафіксовано суттєвий спад виробничих показників аеропорту. Це відбулося на тлі вкрай важкої економічної та політичної ситуації в країні.

Протягом 1990-х — початку 2000-х років аеропорт фактично не розвивався через брак коштів та відсутність зацікавленості інвесторів.

Ситуація почала змінюватись у 2013 році, коли запорізький аеропорт змінив форму власності та був переданий у власність місцевій територіальній громаді. На сесії міськради була затверджена міська цільова програма Забезпечення належної та безперебійної роботи КП Міжнародний аеропорт «Запоріжжя». Саме у цьому році почало спостерігатися суттєве зростання виробничих показників аеропорту. Зокрема було зафіксовано зростання на 30,1 % прийнятих повітряних суден (загалом їх кількість склала 1936 одиниць), а також зростання пасажиропотоку на 40,6 % (до рівня 79 845 пасажирів). В цьому ж році були придбані три інтроскопи для огляду багажу пасажирів, а також кільцевий транспортер для видачі багажу.

З 2015 року запорізький аеропорт почав активно співпрацювати із великими світовими та українськими перевізниками. Зокрема такими як Turkish Airlines, Pegasus Airlines та Atlasglobal.

У 2016 році Запорізька міська рада та керівництво аеропорту розробили і почали реалізовувати заходи з розвитку аеропорту та забезпечення його роботи. На ці цілі було направлено 12,5 млн грн з міського бюджету та 19,6 млн грн власних коштів аеропорту. Виконано капітальний ремонт терміналу для внутрішніх авіаліній, розпочато ремонт терміналу для міжнародних авіаліній, виконані проекти реконструкції світлосигнального обладнання злітно-посадкової смуги і радіотехнічних засобів посадки, придбано кілька одиниць необхідної техніки. В цьому ж році був підписаний договір про співробітництво із «Міжнародними авіалініями України», а запорізький аеропорт був визнаний кращим аеропортом України. В лютому аеропорт був включений до Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року. В її рамках на підтримку аеропорту планується виділити понад 611 млн грн.



Рис.1.1 Міжнародний термінал аеропорту «Запоріжжя»

У 2017 році були підписані договори із авіакомпаніями Anda Air та Bravo. Також цього року було проведено перший за 36 років капітальний ремонт злітно-посадкової смуги, на ремонтні роботи було витрачено близько 20 млн грн.

В 2018 році керівництво підприємства долучало до співробітництва одного із найбільших європейських перевізників Polish Airlines LOT. Завдяки цьому вперше в історії Запоріжжя із місцевого аеропорту почали здійснюватись регулярні рейси до західної Європи. Першим із них став рейс сполученням Запоріжжя-Варшава. Ще одним новим перевізником, який почав співпрацювати із запорізьким аеропортом, стала вітчизняна авіакомпанія SkyUp. Також у тому році представники аеропорту вперше взяли участь у форумі Routes Europe 2018, одному із найбільших авіаційних форумів у світі, що мало на меті дати можливість провести зустрічі між найбільш впливовими гравцями на ринку авіаперевезень. В підсумку за 2018 рік потік склав рекордні понад 400 тисяч пасажирів.

Саме стрімкий розвиток аеропорту починаючи 2013 року викликав необхідність невідкладного проведення капітального ремонту злітно-посадкової смуги та інших елементів аеродрому.

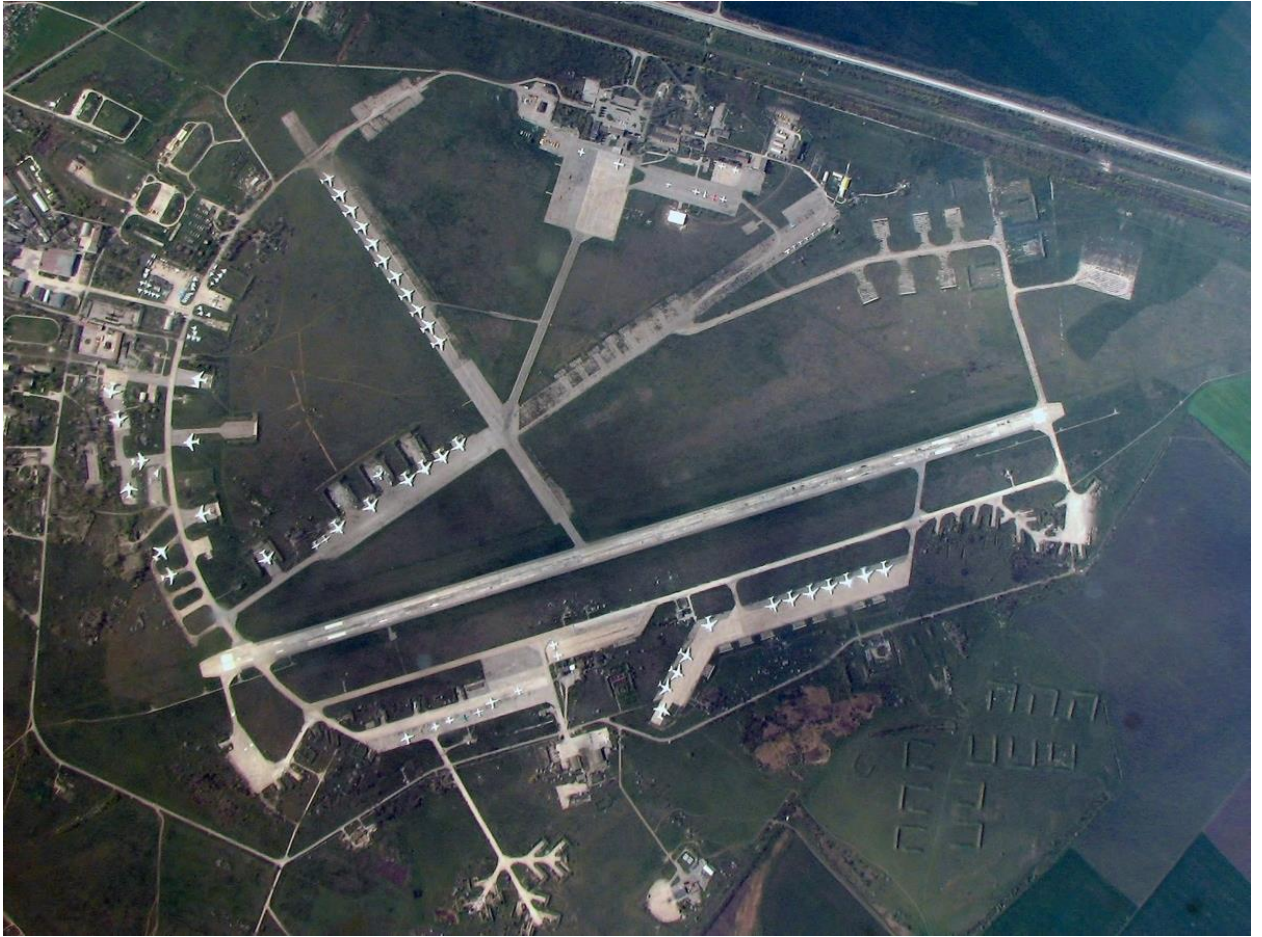


Рис.1.2 Генеральний план аеродрому

Проведення ремонтних робіт допомогло аеропорту скласти гідну конкуренції розвинутим аеропортам України та забезпечило відповідність експлуатаційних показників міжнародним вимогам. Дозволило співпрацювати з світовими авіаційними перевізниками та примножити пасажиропотік.

1.2. Експлуатаційний стан аеродромних покриттів

Рішення про проведення капітального ремонту штучної злітно-посадкової смуги (ШЗПС) були прийняті на основі складених актів дефектації штучного покриття ШЗПС.

За матеріалами обстеження та у відповідності до інформації AIP UKDE AD 2, на аеродромі розміщені:

- льотна смуга прямокутної форми розмірами 3100×270м;
- ґрунтова злітно-посадкова смуга розмірами 2100×85м;

- штучна злітно-посадкова смуга розмірами 2500×42м з укріпленими узбіччями шириною по 9м кожне;
- руліжна доріжка РД-1 довжиною 1031м шириною 21м з укріпленими узбіччями шириною по 2,5м кожне;
- пасажирський перон розмірами 253×210м з місцями стоянки для повітряних суден типу Як-40, Ту-134, Ту-154, Ан-12, Ан-24, Ан-26, Ан-32, Іл-76, В737, DC 9, А310, А320, MD82, та за умови звільнення декількох місць стоянки – Ан-124 та Ан-22.

Існуюча ШЗПС побудована у 1955 році та реконструйована у 1981 році. Конструкція покриття ШЗПС двошарова, із армобетону товщиною 25 – 29см та цементобетонну товщиною 20см на доменному шламі товщиною 20см.

В період з 05 по 07 квітня 2019 року виконане обстеження штучних покриттів ШЗПС №1, РД-1 та перону аеродрому. За даними обстеження виконана оцінка стану аеродромних покриттів, складений дефектний акт та розроблені дефектні плани аеродромних покриттів ШЗПС, РД-1 та перону.

Штучне покриття ЗПС має наступні дефекти:

- відколи кромek армобетонного покриття;
- поодинокe оголення арматури;
- повздовжні, поперечні та діагональні наскрізні тріщини;
- наявність ділянок з просадками покриття;
- поодинокі раковини та вибоїни;
- лущення по всій плиті;
- усадочні тріщини;
- осередкове шелушіння;
- більше трьох наскрізних тріщин;
- пролом.

Всі дефекти, що виявленні на покритті, зафіксовані на дефектному плані. План дефектів штучного покриття ШЗПС отримано з використанням курвіметра не припиняючи експлуатацію ЗПС, у переривах між злітно-посадковими операціями.

Негативно впливають на експлуатаційний стан армобетонного покриття наступні фактори:

погодні умови:

- різкі перепади температур в осінньо-зимовий та зимово-весняний періоди;
- обробка покриття антиожеледним хімреагентом;
- зростання інтенсивності авіаперевезень;
- збільшення статичних навантажень від ПС (повітряних суден) в зоні очікування;
- дія динамічного навантаження при заході на посадку ПС;
- підвищена вологість у зимовий період.

В період з 2017-2018 року на ШЗПС частково виконаний капітальний ремонт з заміною зруйнованих ділянок плит на весь шар армобетонного покриття згідно проекту архівний № 37-14.1/5-30, виконаного ТОВ «Альтіс - Констракшн».

Існуюче покриття РД-1 має жорстку конструкцію із цементобетону товщиною 20см та плит ПАГ-14 на піску товщиною 12см (на різних ділянках), посиленого асфальтобетоном товщиною 20см та 24см (відповідно) та цементобетону товщиною 20см на гран шламів товщиною 20см, посиленого асфальтобетоном товщиною 22см.

Покриття перону по ділянкам має наступну конструкцію:

- цементобетон товщиною 22см на гранітному відсвіті товщиною 20см;
- плити ПАГ-14 на гранітному відсвіті товщиною 20см;
- асфальтобетон товщиною 21см на доменному шламів товщиною 20см.

Аеродромні покриття ШЗПС, РД-1 та перону знаходяться в експлуатації протягом періоду, який значно перевищує нормативний термін експлуатації жорстких (20 років) та нежорстких (10 років) покриттів. Тривала експлуатація покриттів та старіння матеріалів конструктивних шарів призвели до їх зношування, появи на поверхні різних деформацій та руйнувань у вигляді тріщин, лущення, вибоїн тощо, які негативно впливають на процес експлуатації.

За впливом на несучу здатність (міцність) конструкції аеродромного покриття локалізуються у верхньому шарі аеродромного покриття. Ці дефекти усуваються при влаштуванні поверхневої обробки, або шляхом фрезерування. Конструктивні руйнування розповсюджується в двох і більше шарах аеродромного покриття. Для забезпечення необхідної несучої здатності необхідно виконати локальний ремонт та підсилення. Структурні руйнування виникають внаслідок недостатньої несучої здатності земляного полотна. Убезпечення злітно-посадкових операцій можливе в наслідок заміни ґрунту земляного полотна або армування конструкції покриття.

1.3. Дані інженерних вишукувань

Дані інженерних вишукувань надані Замовником відповідно до супроводжувального листа №2302-19-0294 «Про надання вихідних даних по Договору №03/2019 від 25.03.2019».

Міжнародний аеропорт «Запоріжжя» розташований в північно-східній частині міста Запоріжжя. Відстань до центру міста становить 11 км.

В орографічному відношенні територія знаходиться в межах Азово-Придніпровської височини і знаходиться в межах височини Гуляйпільського плато, яке входить в підобласть Запорізької рівнини.

Рельєф території рівний, штучно спланований. Східна та південна частини території аеропорту мають схил, відповідно, на схід і південь, в напрямку балок, які оточують район аеропорту зі сходу та півдня. Балки впадають в долину р. Мокра Московка, лівого притоку першого порядку р. Дніпро. Абсолютні відмітки поверхні становлять 92,40м – 114,55м.

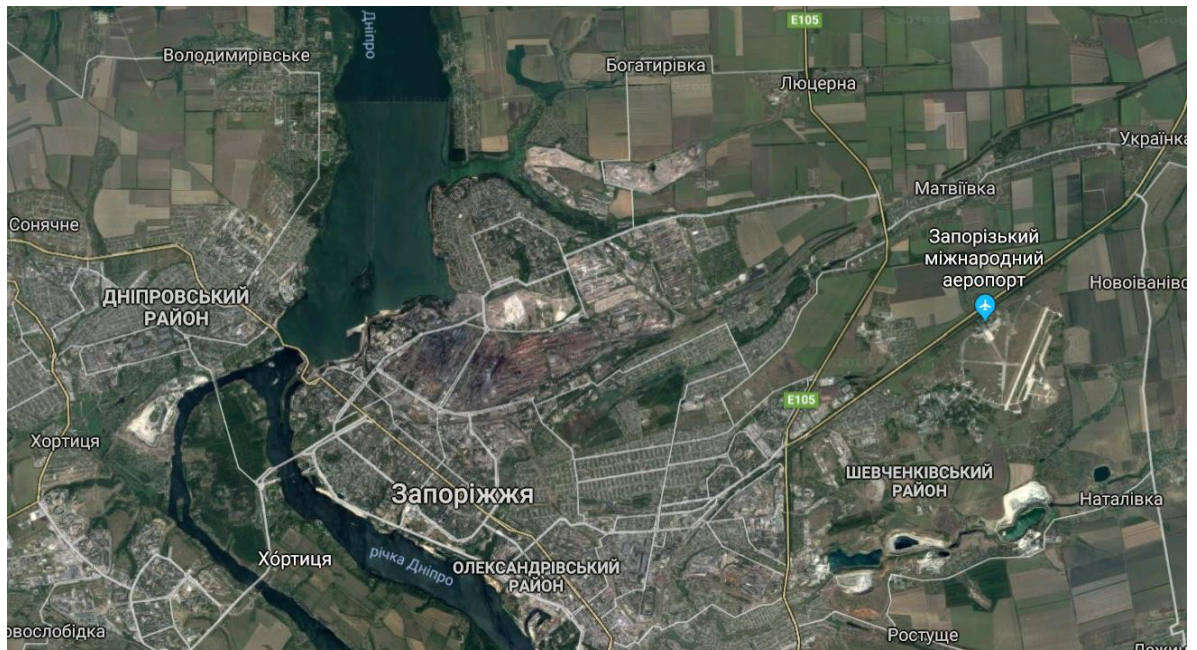


Рис. 1.3.1 Схема розміщення аеропорту Запоріжжя

В гідрогеологічному відношенні територія вишукувань знаходиться в межах гідрогеологічної області тріщинних вод Українського кристалічного масиву.

Клімат району – помірно-континентальний із середньорічною температурою повітря плюс 9°C. Абсолютна максимальна температура повітря 41°C. Абсолютна мінімальна температура повітря мінус 34°C.

Найтепліший місяць - липень із середньою температурою плюс 23,8 С. Найхолодніший місяць - січень, із середньою температурою мінус 4,9 С. Середня максимальна температурою найбільш жаркого періоду – плюс 26,9°C, найбільш холодного – мінус 6°C. Тривалість періоду із середньодобовою температурою $\leq 0^\circ\text{C}$ складає 102 доби. Зима помірно м'яка, часто спостерігається відсутність стійкого сніжного покриву. У середньому, висота сніжного покриву становить 14см, найбільша 35см. Середня річна температура плюс 11,1°C, середня температура в липні плюс 23,8°C, а в січні мінус 2,7°C.

За умовами забезпеченості вологою територія міста належить до посушливої зони. Середньорічна кількість опадів становить 443мм, а випаровування з поверх-

ні суходолу - 480мм, з водної поверхні - 850мм. При цьому влітку часто спостерігаються зливи, що сильно розмивають поверхню ґрунту.

Переважні напрямки вітру в теплий період - північний і північно-східний, у холодний період - північно-східний і східний. Середня швидкість вітру становить 3,8м/сек, посилюючись до 4,2м/сек на околицях міста. Максимальна швидкість вітру, до 28м/сек, спостерігається один раз на 15...20 років. Щороку, у середньому, місто вкрито туманом 45 днів на рік. Найбільше число туманів - 60 на рік.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів – 78см.

Категорія ґрунтів за сейсмічними властивостями – II. Сейсмічність ділянки будівництва – 6 балів.

Підземні води в межах території розташування майданчика об'єкту мають повсюдне поширення у вигляді потоку з глибинами залягання ~5 – 8м від денної поверхні.

Підземні води в межах майданчика об'єкту також мають локальне куполоподібне залягання з вершиною купола на глибині ~ 4 – 6м біля середньої частини ШЗПС.

Підземні води території розташування майданчика об'єкту приурочені до зони аерації (просочування), їх поповнення здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, витоків із водонесучих мереж та конденсації вологи під штучними покриттями.

Тип гідрогеологічних умов території розташування майданчика об'єкту – 1.

В період рясного випадання атмосферних опадів і подальшого можливого витікання води із водонесних мереж можливе підймання рівня до 0,5м вище за фіксованого.

Підземні води не мають агресивного впливу до бетонів марок W4 – W8, а мають тільки слабо агресивний ступінь агресивного впливу на арматуру залізобе-

тонних конструкцій при періодичному змочуванні. Ґрунти майданчиків вище рівня підземних вод по відношенню до бетонів марки W4 не мають агресивного впливу, а ступінь агресивного впливу на залізобетонні конструкції незалежно від марки бетонів коливаються від неагресивного до слабо агресивного.

Тип ґрунтових умов за просіданням – перший.

Згідно з результатами проведених інженерно-геологічних вишукувань (ЗВ ДП НДІБК), в геологічній будові майданчика ШЗПС до розвіданих глибин 3,0...7,5м від денної поверхні беруть участь (зверху вниз):

- антропогенні утворення (бетони аеродромного одягу і штучна основа доменні шлаки) потужністю 0,54 – 0,71м;
- ґрунтово-рослинний шар потужністю 0,5 – 0,6м;
- лесові глинисті ґрунти розкритою потужністю до 6,5м.

Розділ 2

Генеральний план аеродрому

2.1. Генеральний план аеродрому «Запоріжжя»

Генеральний план включає комплекс службових та технічних територій, розташування на ній споруд, будинків, транспортних комунікацій та інженерних мереж.

План розміщення інженерних споруд, будівель, службових баз має першочерговий вплив на повноцінне функціонування аеродрому. Методика побудови генерального плану докладно розглянута і прописана госавіаслужбою України. При розміщенні службових приміщень аеродромної служби необхідно забезпечити:

- можливість безперешкодно та швидко дістатися до ЗПС та інших елементів аеродрому;
- наявність території для розміщення аеродромної техніки;
- місця складування хімреагенту, піску, щеня та інших будматеріалів;
- можливість постійного спостереження за ситуацією на аеродромі.

Генеральний план СТТ в комплексі з плануванням аеродрому (з розміщенням РД, ЛС перонів, МТС, майданчиків спеціального призначення) забезпечує зручну транспортну зв'язку для перевезення пасажирів між містом і аеропортом, під'їзних доріг та основних інженерних комунікацій.

Планування СТТ повинно забезпечувати:

- найбільш сприятливі умови для експлуатації аеродрому;
- безпеку пасажирів, працівників, відвідувачів аеропорту і автотранспорту;
- скорочення до мінімуму пересування пасажирів, багажу, вантажу, пошти і спецтехніки;
- компактність розміщення споруд, корисне використання земельної ділянки і мінімальну довжину інженерних комунікацій.

Відстані між будинками і спорудами повинні відповідати встановленим пожежним і санітарно-гігієнічним вимогам.

Службово-технічна територія розташована безпосередньо біля границь аеродрому з боку пасажирського перону, підведено під'їзні автомобільні шляхи із урахуванням використання існуючих інженерних мереж (водо-, газо-, тепло-, електропостачання та інших комунікацій). Усі будинки і споруди СТТ аеропорту поділено на:

- будинки і споруди основного виробничого призначення;
- будинки і споруди допоміжного призначення, що обслуговують основне виробництво аеропорту.

Будинки і споруди основного виробничого призначення, поділено на наступні групи, кожна з яких забезпечує виробництво із закінченим технологічним циклом:

- об'єкти КПП, радіонавігації і посадки літаків;
- будинки та споруди обслуговування вантажних і поштових перевезень;
- будинки та споруди обслуговування пасажирських перевезень;
- будинки та споруди технічного обслуговування повітряних кораблів;
- об'єкти паливного забезпечення.

2.2. Об'єкти авіапаливозабезпечення

Основними об'єктами авіапаливозабезпечення: склад для розливу паливомастильних матеріалів (ПММ), склад ПММ, система централізованого заправлення ПС (ЦЗЛ), внутріскладська і зовнішня мережі трубопроводів для перекачування паливної сировини.

Місце розливу ПММ рекомендується розміщувати у виробничій зоні біля границі СТТ, як правило, у знижених місцях рельєфу місцевості та з підвітряної сторони для пануючих напрямків вітрів відносно інших споруд СТТ.

Розташування видаткового складу ПММ і системи ЦЗЛ не повинно створювати шкідливого впливу на роботу аеродромних робітників, авіапасажирів та інших експлуатантів.

2.3. Будинки та споруди основного виробничого призначення

Це об'єкти керування повітряним рухом, радіонавігацією і посадкою повітряних суден.

Ця група будинків і споруд включає велику кількість об'єктів, що забезпечують у комплексі з бортовим обладнанням керування повітряним рухом, радіонавігацію на повітряних трасах, привод у район аеродрому, заходження на посадку і посадку ПС; регулювання руху повітряних суден, спецавтотранспорту і засобів механізації на аеродромі.

При розміщенні об'єктів КПП, радіонавігації і посадки повітряних суден необхідно враховувати шкідливий вплив на робітників та пасажирів, електромагнітного випромінювання надвисокої частоти, який створюється радіотехнічними об'єктами.

Розміщення будинків і споруд обслуговування пасажирських перевезень, крім загальних вимог, має забезпечувати:

- мінімальну довжину переміщення пасажирів та багажу в межах пасажирського комплексу; зближення з цією метою місць посадки (висадки) пасажирів у літак (з літака) з пунктами зупинки індивідуального та громадського транспорту;
- єдність технологічного рішення привокзальної площі, аеровокзалу і перону;
- чіткий розподіл потоків різних категорій пасажирів та багажу (прибуття, відправлення, міжнародні, внутрішні);
- можливість подальшого розвитку аеровокзального комплексу з урахуванням збільшення обсягу пасажирських перевезень.

Авіаперон передбачають у тому випадку, якщо в будинку аеровокзалу відсутні приміщення (накопичувачі) для комплектування пасажирів по рейсах. Авіаперон розташовують між пасажирським пероном і аеровокзалом

Привокзальна площа включає:

- розміщення необхідної кількості місць стоянки громадського та індивідуального транспорту, а також зручність і безпеку під'їзду до пунктів зупинки і стоянки, розташованим біля будинку аеровокзалу;
- розміщення озелененої зони короточасного очікування для пасажирів, використовуваної в літній найбільш напружений час роботи аеропорту, із забезпеченням захисту від атмосферних опадів, улаштуванням вітрозахисних стінок і сонцезахисних навісів;
- розміщення малих архітектурних форм (закусочні, кав'ярні, туалети, диспетчерські пункти міського транспорту тощо).

Цех бортового харчування в аеропорті II класу має бути розташований не далі 1000 м від найбільш віддаленого МС літака на пасажирському пероні чи МТС.

До групи будинків і споруд обслуговування вантажних і поштових перевезень відносять вантажний склад, вантажний двір, відділення перевезення пошти (ВПП), які передбачені на території СТТ. Вантажний склад розташовують у кромки покриттів вантажного перону. Вантажний двір примикає до вантажного складу з боку СТТ аеропорту. Ангарний корпус складається з ангара і виробничих прибудов. Розміщення ангарного корпусу виконано в комплексі з розташуванням перед ангарного майданчика.

Корпус гарячих і шкідливих виробництв (з корпусом головного механіка), як правило, одно- чи двоповерхові будинки, розташовують поблизу ангарного корпусу, але не ближче, чим на півтори його висоти.

2.4. Будинки і споруди допоміжного призначення

Аеродром включає наступні основні будинки і споруди, які входять у цю групу. Будинок управління аеродрому розташований на СТТ з урахуванням забезпечення зручного транспортного і пішохідного зв'язку з аеровокзалом і головною під'їзною автомобільною дорогою.

Інформаційно-обчислювальний центр (ІОЦ) призначений для розміщення комплексу технічних засобів, що забезпечують прийом, обробку, зберігання і видачу інформації з керування виробничо-господарською діяльністю аеропорту.

Будинок навчально-технічного блоку (НТБ) розміщують поблизу будинку управління аеропорту.

Будинок профілакторію рекомендується розміщати поблизу готелю і головної під'їзної автомобільної дороги.

Будинок службової їдальні рекомендується розташовувати з урахуванням розміщення усіх службових приміщень СТТ, в центральній частині забудови СТТ .

Медсанчастину аеропорту необхідно розташовувати в найменш шумній частині СТТ, поблизу будинку профілакторію також в необхідності

Будинок основної аварійно-рятувальної станції (АРС) призначений для розміщення аварійно-рятувальної команди та відповідає усім пожежним та сертифікаційним вимогам. Він розташований, на межі аеродрому з СТТ та забезпечує прямий виїзду на ТЗПС. На території аварійно-рятувальної станції знаходиться смотрова вежа, яка дозволяє цілодобово слідкувати за ситуацією на периметрі аеродрому.

База аеродромної служби аеропорту (БАСА) – це комплекс будинків і споруд, які розміщують на спеціально відведеній ділянці СТТ поблизу аеродрому. З території аеродромної служби забезпечено безперешкодний виїзд на аеродром спецмашин і аеродромних механізмів.

Комплекс будинків і споруд аеродромної служби включає: адміністративний будинок; ремонтні майстерні (механічну і столярну); закриті склади для зберігання насіння трави, хімічних реагентів, лакофарбових матеріалів, інвентарю та іншої сировини та матеріалів, які повинні зберігатися в закритих приміщеннях; навіси і майданчики для відкритого зберігання будівельних матеріалів; гаражні стоянки, майданчики з твердим покриттям і ґрунтові майданчики для відкритих стоянок спецмашин і причіпних механізмів; майданчики для розігріву бітумної емульсії, складування піску, щебеню тощо обладнані стаціонарними пожежними установками і пристроями.

На території виробничо-технічної бази(ВТБ) служби спецтранспорту розміщено адміністративно-виробничі будинки, санітарно-побутові і навчальні примі-

щення, гаражі, місця стоянки автотранспорту, ремонтні майстерні, складські приміщення, та пункти заправлення і мийки машин.

Комплекс будинків і споруд ВТБ розташовано поблизу аеродромної служби. З території ВТБ забезпечено зручний виїзд на територію аеродрому.

Ремонтно-будівельна ділянка (РБД) розташована у виробничій зоні СТТ з урахуванням зручності використання виробничої бази РБД у період ремонтних робіт на території аеродрому і для виконання ремонтно-будівельних робіт у період експлуатації аеропорту.

РБД включає наступні будинки і споруди:

- адміністративно побутовий будинок;
- виробничий корпус;
- опалювальний гараж;
- склади будівельних матеріалів (цементу, вапна тощо);
- відкриті майданчики для зберігання будівельних матеріалів (щебінь, пісок, лісоматеріали тощо);
- майданчик для стоянки будівельних машин, механізмів і автотранспорту;
- полігон для виготовлення і майданчик для зберігання залізобетонних виробів.

Склад матеріально-технічного майна (МТМ) знаходиться на периферійній ділянках СТТ.

Ремонтно-експлуатаційні майстерні (РЕМ) служби експлуатації радіотехнічного обладнання і зв'язку (ЕРТОЗ) та служби експлуатації світлотехнічного забезпечення польотів (ЕСТЗП) розташовано в центральній частині забудови СТТ біля комплексу споруд АТБ.

Центральну котельню розташовано в зоні найбільшої концентрації теплоспоживачів аеропорту (у центрі теплових навантажень). Ділянка розміщення котельні забезпечує природне провітрювання і знаходиться з підвітряної сторони відносно інших будинків і споруд СТТ для напрямків пануючих вітрів.

2.5. Транспортна мережа аеродрому

Транспортна мережа аеродрому «Запоріжжя» побудована як єдина система, яка призначена для пасажирських перевезень, вантажних та пошти. Ця система включає головну під'їзну автодорогу, внутрішні аеропортові автодороги (основні та допоміжні), автодороги до відокремлених об'єктів аеропорту, патрульну автодорогу. Основні внутрішні аеропортові автодороги забезпечують проїзд усіх видів транспортних засобів і перевезення вантажів різного призначення між головною під'їзною автодорогою, вантажним комплексом аеропорту, АТБ, складами паливо-мастильних матеріалів, аеродромною службою, виробничо-технічною базою ССТ. Основні внутрішні аеропортові дороги за кільцевані з правостороннім рухом.

Допоміжні внутрішні автодороги служать для зв'язку будинків і споруд ССТ між собою і основними внутрішніми автодорогами.

2.6. Благоустрій та озеленення території аеродрому

Озеленення аеродрому передбачено на всій незабудованій території аеродрому, щоб запобігти вивітрюванню, пилоутворенню та висушливості, які негативно впливають на експлуатацію аеродрому. Зелені насадження виконують роль: шумозахисту, сонцезахисту, вітро- і пилозахисту, снігозахисту, зміцнення ґрунтів та естетичну для створення архітектурного оформлення при благоустрої території аеродрому. Зелені насадження повинні бути розраховані як на літній, так і на зимовий періоди року, з урахуванням району розташування аеропорту, для чого крім листяних слід передбачати хвойні і вічнозелені породи дерев і чагарнику.

Озеленення проводиться на привокзальній площі, уздовж автодоріг, тротуарів, поблизу готелю та будинків управління аеропорту, НТБ, службової їдальні, лікувальних установ, центральної котельні, на ділянці розміщення видаткового складу ПММ, служби спецтранспорту, БАСА, Ремонтно-будівельної ділянки, водопровідних споруджень. У місцях розташування об'єктів громадського харчу-

вання, цеху бортового харчування і споруд з наявністю повітродувних і компресорних процесів забороняється застосовувати насадження дерев, що виділяють при цвітінні хлоп'я, волокнисті речовини та опушені насіння. Навколо зони виробничих будинків і споруд з підвищеною пожежонебезпекою (склади ПММ, котельні, газорозподільні пункти тощо) посадку дерев хвойних порід не допускають.

Розділ 3

Планувальні рішення реконструкції МА «Запоріжжя» для забезпечення експлуатації літаків типу Боїнг 757(200)

3.1. Загальні відомості про аеропорт

Робочий проект виконаний у відповідності до завдання на розробку проектно-кошторисної документації «Капітальний ремонт аеродромних покриттів КП «Міжнародний аеропорт Запоріжжя».

У проекті передбачається:

- комплекс підготовчих робіт по розбиранню існуючих покриттів;
- капітальний ремонт ділянок центральної частини існуючої злітно-посадкової смуги зі штучним покриттям (далі - ШЗПС) довжиною 2500м та шириною 28м;
- капітальний ремонт руліжної доріжки (далі РД) РД-1;
- капітальний ремонт покриттів існуючого перону;
- відновлення маркування аеродромних покриттів.

Проведення ремонтних робіт дозволить продовжити експлуатацію аеродрому та дасть можливість аеропорту розвиватися та конкурувати на ринку України та Європи.

Діючий аеродром, сертифікований Державною авіаційною службою України, забезпечує експлуатацію повітряних суден кодового позначення 4С (з обмеженнями).

Об'єкти капітального ремонту – ШЗПС, РД-1 та перон – прийняті в експлуатацію в установленому порядку. Роботи по відновленню їх експлуатаційних характеристик у зв'язку з фізичною зношеністю та руйнуванням, є технічно та технологічно не складні.

Капітальний ремонт аеродромних покриттів виконується без зміни геометричних розмірів, поздовжнього та поперечного профілів.

Службами аеропорту визначений максимальний термін призупинення експлуатації аеродрому для виконання будівельних робіт – 45 календарних днів.

3.2. Характеристика об'єктів капітального ремонту

Схемою генерального плану передбачається виконання на існуючій території аеропорту наступних робіт:

- капітального ремонту аеродромних покриттів ділянок існуючої ШЗПС загальною площею 70000м²;
- капітального ремонту аеродромних покриттів існуючої РД-1 загальною площею 27475м²;
- капітального ремонту аеродромних покриттів існуючого перону загальною площею 54200м².

Окрім того, на схемі генерального плану наведене розміщення тимчасових будівельних майданчиків:

- територія тимчасової будівельної бази площею 5500м²;
- тимчасового побутового містечка будівельників площею 1000м²;
- тимчасового майданчику складування демонтованих конструкцій площею 19240м².

Тимчасова будівельна база та тимчасове побутове містечко будівельників розміщується на існуючому майданчику службово-технічної території аеропорту з твердим покриттям та існуючими проїздами та площадками.

Тимчасовий майданчик складування демонтованих конструкцій розміщується на місці незадіяних у авіаційній діяльності аеропорту напівзруйнованих штучних покриттях та на пустирях вільної від забудови території.

Після завершення будівництва, дані території мають бути очищені від залишків будівельного та побутового сміття, бетону, арматурних залишків, будівельних матеріалів, тощо.

За матеріалами обстеження та у відповідності до наданої інформації, на аеродромі розміщені:

- льотна смуга прямокутної форми розмірами 3100×270м;
- ґрунтова злітно-посадкова смуга розмірами 2100×85м;
- штучна злітно-посадкова смуга розмірами 2500×42м з укріпленими узбіччями шириною по 9м кожне;
- руліжна доріжка РД-1 довжиною 1031м шириною 21м з укріпленими узбіччями шириною по 2,5м кожне;
- **пасажирський перон розмірами 253×210м з місцями стоянки для повітряних суден типу Як-40, Ту-134, Ту-154, Ан-12, Ан-24, Ан-26, Ан-32, Іл-76, В 737, DC 9, А 310, А 320, MD 82, та за умови звільнення декількох місць стоянки – Ан-124 та Ан-22.**

Існуюча ШЗПС побудована у 1955 році та реконструйована у 1981 році. Конструкція покриття ШЗПС двошарова, із армобетону товщиною 25 - 29см та цементобетону товщиною 20см на доменному шламі товщиною 20см.

В період з 2017-2018 року на ШЗПС частково виконаний капітальний ремонт з заміною зруйнованих ділянок плит на весь шар армобетонного покриття .

Існуюче покриття РД-1 має жорстку конструкцію із цементобетону товщиною 20см та плит ПАГ-14 на піску товщиною 12см (на різних ділянках), посиленого асфальтобетоном товщиною 20см та 24см (відповідно) та цементобетону товщиною 20см на гран шламі товщиною 20см, посиленого асфальтобетоном товщиною 22см.

Покриття перону по ділянкам має наступну конструкцію:

- цементобетон товщиною 22см на гранітному відсвіві товщиною 20см;
- плити ПАГ-14 на гранітному відсвіві товщиною 20см;
- асфальтобетон товщиною 21см на доменному шламі товщиною 20см.
- Аеродромні покриття ШЗПС, РД-1 та перону знаходяться в експлуатації протягом періоду, який значно перевищує нормативний термін експлуатації жорстких (20 років) та нежорстких (10 років) покриттів. Тривала експлуатація покриттів та старіння матеріалів конструктивних шарів призвели

до їх зношування, появи на поверхні різних деформацій та руйнувань у вигляді

тріщин, лущення, вибоїн і т. п. Згідно обстеження штучних покриттів асфальтового асфальтобетону було складено акти дефектів покриття.

Розділ 4

Наукова частина

4.1. Різновиди дефектів жорсткого та нежорсткого покриття

4.1.1. КЛАСИФІКАЦІЯ ДЕФЕКТІВ І РУЙНУВАНЬ АЕРОДРОМНИХ ПОКРИТТІВ ЗА ПРИЧИНАМИ ТА ЧАСОМ ВИНИКНЕННЯ

За часом виникнення дефекти та руйнування поділяють на такі, що утворились до експлуатації покриття та при його експлуатації.

Забезпечення експлуатаційного стану та надійності аеродромних покриттів є важливою проблемою експлуатанта, яка має починати вирішуватися на етапах проектування, будівництва та експлуатації аеродромних покриттів. Причинами виникнення дефектів та руйнувань найчастіше є не один фактор, а сполучення проектних (конструктивних), будівельних, матеріалознавчих та експлуатаційних факторів.

Основними причинами виникнення дефектів є наступні фактори, що враховують всі етапи робіт – проектування, нове будівництво, експлуатацію – на яких можливі помилки, утворення та розвиток дефектів. До таких факторів відносяться:

- недоліки конструкції аеродромних покриттів (нераціональна конструкція, недостатні товщини шарів, неякісні будівельні матеріали (БМ) (мала морозостійкість, поганий дренаж та ін.);
- неправильний підбір БМ і незабезпечення стабільності ґрунту земляного полотна (недостатня міцність матеріалу, велика пластичність, слабкі, пилуваті чи просадочні ґрунти, неправильна марка бітуму та ін.);
- недоліки технології виготовлення БМ (забруднені БМ, низька температура асфальтобетонної суміші, недостатнє перемішування та ін.);
- недоліки технології при підготовці ґрунтової основи (неоптимальна вологість, нерівномірне і недостатнє ущільнення тощо. Недоліки технології при

будівництві аеродромних покриттів (недостатнє ущільнення, значні варіації товщини шару, температура по глибині і ширині, неоднорідність БМ та ін.);

- можлива неоднорідність товщини та геометричних параметрів поперечного профілю (поздовжні і поперечні похили тощо), яка пов'язана з необхідністю отримання необхідного профілю при фактичній нерівності основи (за рахунок осадок при експлуатації) та досягнутій при попередніх технологіях будівництва і ремонту (необхідність будівництва під струну, сучасне геодезичне обладнання тощо);

- недоліки теорії розрахунку (помилкові розрахункові характеристики ґрунту та БМ, занижене значення коефіцієнта міцності та коефіцієнта динамічності);

- надмірні навантаження від повітряних суден (ПС) (навантаження на колесо, тиск в шинах, загальна маса, висока інтенсивність руху);

- динамічний вплив навантаження (нерівність поверхні покриття, високе значення коефіцієнта динамічності);

- агресивність навколишнього середовища (старіння матеріалу від впливу температури, вологості повітря, вітру, сонячної радіації, шкідливих для матеріалу покриття речовин, кислі, лужні або засолені ґрунти та ін.);

- перевищення строку експлуатації аеродромного (недотримання міжремонтних строків служби, експлуатація без ремонтів).

4.1.2. Класифікація дефектів і руйнувань за формою

За формою дефекти та руйнування покриття поділяють на:

- лінійні (одновимірні), які характеризуються протяжністю до бм (одиначна тріщина);
- площинні (двовимірні), що характеризуються довжиною та шириною, тобто площею (викришування, сітка тріщин);
- об'ємні (трьохвимірні), що характеризуються довжиною, шириною та глибиною (підняттям на поверхню, пролами, ямковість, морозне здимання, підняття при гребінці), класифікація дефектів і руйнувань за формою зображені на (рис. 4.1).

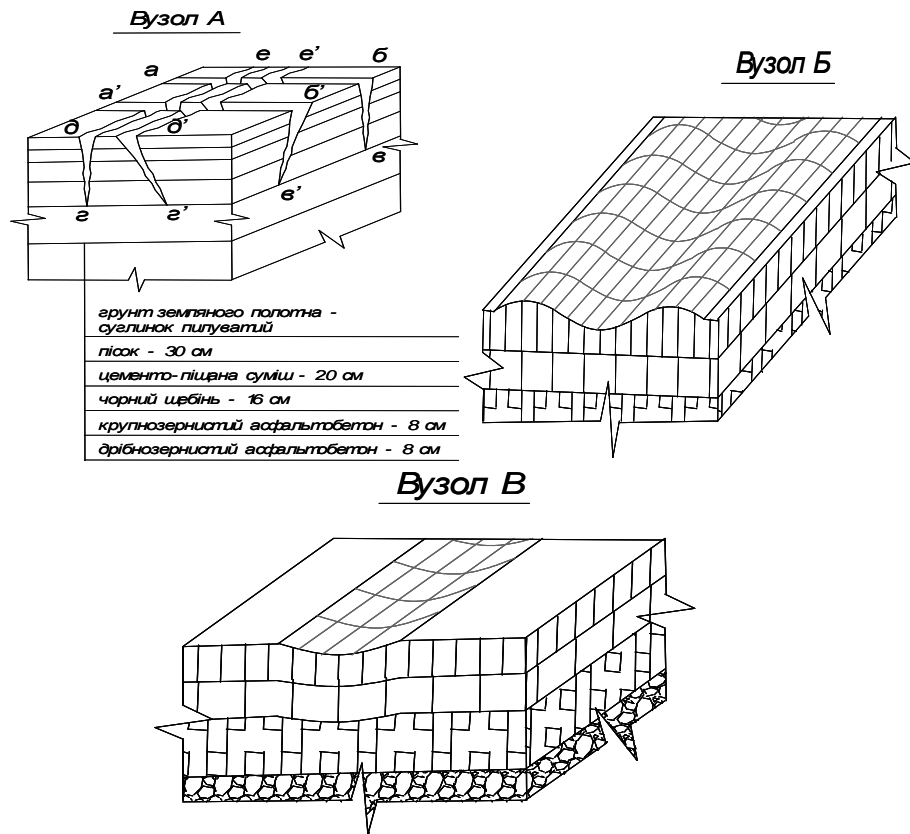


Рис.4.1 – Руйнування аеродромного покриття нежорсткого типу.

Вузол А – а, б, в і а', б', в' – поперечні тріщини з кутом падіння 80 – 90° та 45 – 80° відповідно; е, д, з і е', д', з' – поздовжні тріщини з кутом падіння 80 – 90° та 45 – 80° відповідно. Вузол Б – пластична (поверхнева) колійність. Вузол В – структурна колійність.

4.1.3. Дефекти і руйнування за впливом на несучу здатність покриття

За впливом на несучу здатність аеродромного покриття розрізняють поверхневі дефекти, які локалізуються в верхньому шарі аеродромного покриття. Ці дефекти усуваються при влаштуванні поверхневої обробки, або шляхом фрезерування. Конструктивні руйнування розповсюджується в двох і більше шарах покриття. Для забезпечення необхідної несучої здатності покриття необхідно виконати локальний ремонт та підсилення. Структурні руйнування виникають внаслідок недостатньої несучої здатності земляного полотна). Убезпечення злітно-посадкових операцій можливе в наслідок заміни ґрунту земляного полотна або армування конструкції.

4.2. Причини та фактори виникнення різних видів дефектів та руйнувань

Шари аеродромного покриття мають структуру контактного (характерного для зернистих матеріалів), коагуляційного (характерного для асфальтобетону) або кристалізаційного (характерного для цементобетону) типів: при структурі контактного типу, що характерна для шарів щебня, гравію і піску, мінеральні частки взаємодіють безпосередньо, при структурі коагуляційного типу мінеральні частки покриті плівками води або органічного в'язучого. До таких матеріалів відносять ґрунти зв'язні й укріплені органічним в'язучим, бітумомінеральні суміші (бітумобетон) й асфальтобетон, кристалізаційний тип структури характерний для цементобетонів, кам'яних матеріалів і ґрунтів, укріплених цементом та іншими мінеральними в'язучими компонентами.

Для шарів аеродромного покриття з монолітних матеріалів найбільш небезпечним є виникнення напружень розтягу в шарах, що працюють на згин, а для шарів із слабозв'язних матеріалів (зернистих) – напруження зсуву (дотичні).

Для шарів і покриттів з контактним типом структури найбільш притаманні осідання за рахунок недоуцільнення і дезінтеграції фракцій, стирання, а на покриттях – хвилі, вибоїни, зношення.

Для шарів з коагуляційним типом структури найбільш характерні тріщини від втоми матеріалів і температурні тріщини, деформації у виді зсувів і напливів. Фізико-механічні властивості матеріалів, оброблених бітумною емульсією, визначаються особливостями зв'язків, які виникають між окремими зернами, і залежать від властивостей біуму, товщини його плівки, а згодом від зміни його хімічного складу.

При старінні матеріалу різних типів асфальтобетону під дією води і кисню повітря розрізняють три стадії. На першій стадії тривалий час наростає міцність, водостійкість та зменшуються деформативні властивості матеріалу. Це відбувається за рахунок зменшення кількості масел, збільшення смол і асфальтенів, підвищення в'язкості і когезії бітуму в результаті його взаємодії з мінеральним матеріалом. На другій стадії старіння зменшується водо- і морозостійкість бітуму без

суттєвої зміни його міцності. Третя стадія супроводжується різким зниженням міцності матеріалу, підвищенням його водонасичення, набрякання та зменшенням водо- і морозостійкості. Це призводить до корозії покриття, посиленого викришування мінеральних часток та утворення вибоїн і руйнувань поверхні.

При наявності нерівностей на покритті виникають руйнування через динамічний вплив навантаження. Горизонтальні (тангенціальні) напруження від стискання та розтягу є причиною пластичних деформацій, а також руйнувань у верхніх шарах нежорсткого покриття (зсувів, хвиль, напливів і поперечних тріщин по смугах накату). Такі деформації особливо часті на покриттях товщиною до 8 см. При більшій товщині покриттів деформації зсуву виникають помітно менше, тому що тангенціальні напруження швидко згасають по глибині.

Для шарів і покриттів кристалізаційного типу більш характерні деформації і руйнування (тріщини, пролами, лущення, стирання). У вигляді розділення на частини чи втрати (вибивання) окремих частинок.

4.3. ДЕФЕКТИ І РУЙНУВАННЯ НЕЖОРСТКОГО ПОКРИТТЯ, ЯКІ ЗУСТРІЧАЮТЬСЯ НА АЕРОДРОМІ

Деформації та руйнування аеродромних покриттів нежорсткого типу можуть бути як поверхневими так і всього покриття в цілому. До першого варіанту відносять виснаження, лущення, викришування, вибоїни, зсуви, хвилі, гребінки та тріщини асфальтобетонної поверхні, до других – здимання, просідання, пролами, колії .

Лущення – відокремлення лусочок і часток зернового матеріалу та руйнування поверхні покриття під дією коліс літаків, хімреагенту, води та дії відємних температур повітря з утворенням мікронерівностей глибиною до 5 мм.

Викришування – відділення зерен мінерального матеріалу з покриття й утворення дрібних раковин глибиною від декількох міліметрів до 20 мм. Під дією динамічних та статичних навантажень , викришування поширюється на значну площу і призводить до поверхневого руйнування покриття.

Вибоїни – місцеве руйнування покриття глибиною від 20 мм до 100 мм і більше з різко обкресленими краями.

Вони виникають насамперед зимові перепади температур та недоуцільнення покриття, забруднення, використання неякісної сировини та матеріалів.

Особливо активно процес утворення вибоїн розвивається у весняний період, чому сприяє чергування плюсових і від'ємних температур повітря і покриття та наявність води в порах покриття. Проникаючи в раковини і мікротріщини покриття, вода при замерзанні значно збільшується в об'ємі (до 9 %) і розклинює частки. Зв'язки між частками матеріалу послабляються і під впливом коліс ПС утворюється вибоїна, яка може швидко збільшуватись.

Колесо, яке наїжджає на вибоїну, сприймає поштовх, який призводить до повторного динамічного удару на деякій відстані від вибоїни. При багатократному повторі таких поштовхів і ударів вибоїни збільшуються у розмірах та утворюються тріщини.

Зсуви – нерівності, викликані зміною форми (зсувом) матеріалу покриття при стійкій основі. Частіше за все утворюються в місцях рушання гальмування ПС. Під дією дотичних сил відбувається зсув у верхньому шарі або його зсув по поверхні нижнього шару з утворенням поперечних тріщин на смугах накату. До цього призводить підвищена пластичність верхнього шару (надлишок в'язучого або недостатня теплостійкість при високій температурі). Верхній шар, який зсувається колесом, утворює складки і напливи.

Хвилі і гребінки (пластичні деформації) – нерівності у вигляді поперечних гребенів і западин з положистими краями. Закономірно чергуючись уздовж покриття, вони формуються, як і зсуви, в місцях гальмування ПС.

Головна причина хвилеутворення – зайва пластичність матеріалу, надлишок в'язучого або низька теплостійкість суміші, недоліки ущільнення, а також систематичний вплив на покриття ПС однакової маси при однаковій швидкості.

Тріщини на покриттях бувають різноманітних розмірів і форми. На асфальтобетонних та інших покриттях, побудованих з застосуванням органічного в'язучого, тріщини можуть бути одиночні поперечні, поздовжні, косі й у вигляді блоків або сітки.

Тріщини поперечні наскрізні на всю ширину покриття (температурні) виникають восени і на початку зими внаслідок різких перепадів температури повітря і недостатньому опору температурним напруженням. Вони розташовуються на певній відстані одна від одної (5 – 10 м).

Поздовжні тріщини, що розташовуються через 20 – 40 см одна від одної на смугах накату, в поєднанні з поперечними тріщинами через 1 – 4 м на всю ширину ЗПС бувають на покриттях, що містять органічне в'язуче, побудованих на недостатньо міцних основах з ґрунтів або кам'яних матеріалів, укріплених мінеральним в'язучим (цемент, вапно, золи виносу).

Поздовжні тріщини на асфальтобетонних покриттях часто з'являються на стику двох смуг укладання покриття при поганому сполученні.

Тріщини від втоми утворюються під інтенсивним рухом ПС. Причиною їх виникнення є недостатня міцність окремих шарів одягу і ґрунтової основи (недоуцільнення, перезволоження), надмірні навантаження та інтенсивність злітно-посадкових операцій, більша за розрахункову.

Механізм руйнування від втоми полягає в наступному. Хоча максимальні напруження розтягу при проїзді одного ПС значно менші за критичні, однак через неоднорідність матеріалу локальні напруження можуть істотно відхилитися від їх середнього значення. В місцях, де вони перевищують границю міцності плівок бітуму, зв'язки рвуться. Повторні прикладання навантаження призводять до накопичення мікротріщин. У результаті через певне число циклів прикладання навантаження в нижній частині покриття з'являються поздовжні тонкі магістральні тріщини, що ростуть одночасно в двох напрямках: вгору і по довжині. При подальших навантаженнях тріщини проходять крізь покриття і стають видимими на поверхні. З часом поздовжні тріщини розгалужуються і утворюється сітка тріщин.

Тріщини поздовжньо-косі виникають внаслідок недостатньої міцності аеродромного покриття, недоуцільнення ґрунтів полотна і їх послідуєчого осідання, особливо на високих насипах, а також над трубами.

Сітка тріщин – з дрібними вічками на смугах накату розміром сторін 10 – 20 см буває на покритті, як правило, при недостатній міцності основи на ділянках

відтавання перезволоженого ґрунту у весняний період і період морозного здимання.

Головна причина більшості тріщин – втома БМ аеродромних покриттів, їх недостатня міцність та перевищення напружень над міцність матеріалу.

Просідання – западини глибиною 50 – 100 мм і більше з положистою поверхнею, але без здимання й утворення тріщин на прилягаючих ділянках. Вони виникають в місцях зниженої міцності шарів покриття і ґрунту при зволоженні. Просідання можуть бути в перші роки експлуатації ЗПС при несприятливих ґрунтово-гідрологічних умовах, внаслідок недостатнього ущільнення ґрунтів земляного полотна і шарів одягу, а також при виконанні злітно-посадкових операцій ПС, на які аеродромне покриття не був розрахований.

Пролами – руйнування покриття у вигляді більш-менш довгих прорізів глибиною до 100 мм по смугах накату і здимання з боку проламів висотою 50 – 100 мм. Мокрі пролами утворюються внаслідок перезволоження і пластичного переміщення матеріалу шарів основи і ґрунту, сухі – внаслідок прорізання всіх шарів одягу вертикальним зусиллям при недостатній товщині конструкції та слабкому ущільненні шарів і ґрунту земляного полотна.

Колійність – деформації і руйнування аеродромного покриття у вигляді поглиблень по смугах накату. Колії утворюються при накопиченні пластичних деформацій в шарах покриття та ґрунті земляного полотна, а також посиленому зношенні верхнього шару покриття. В реальних умовах обидва процеси колієутворення сумуються.

Руйнування кромки – окремі тріщини і сітки тріщин вздовж кромки, відкол, перекручування поперечного профілю прикрайкових смуг. Руйнування кромки відбувається внаслідок зниженої міцності прикрайкових смуг проїзної частини (занижена товщина шарів одягу біля кромки, підвищена вологість ґрунту основи під крайкою) і відсутності укріплених смуг з боку узбіччя. Наявність, деформацій і руйнувань частіше усього свідчить про недостатню міцність аеродромної конструкції, про перевищення фактичної інтенсивності руху над розрахунковою.

4.4. Експлуатаційний стан штучного покриття

Експлуатаційний стан покриття більшості цивільних аеродромів України перебуває в незадовільному експлуатаційному стані та працює на межі своєї несучої здатності. Це обумовлено відсутністю достатнього фінансування, будівництві аеродромів у радянські часи, негативними кліматичними умовами та збільшенням навантаження від повітряних суден.

Зростання пасажиропотоку та привабливості України, як туристичної країни, а також потреба у відповідності міжнародним вимогам ІКАО вимагають підвищення експлуатаційних показників аеродромів України.

В останні роки, які супроводжувалися швидким розвитком авіаційного транспорту, розпочалася стрімка хвиля реконструкції та капітального ремонту аеропортів України. Не залишилося осторонь і летовище Міжнародного Аеропорту «Запоріжжя».

Штучна злітно-посадкова смуга має жорстке армобетонне покриття, яке має значну перевагу над нежорстким асфальтобетонним покриттям.

Переваги армобетонного покриття:

1. Бетонне покриття менш піддається деформаціям:

У літній період бетон залишається твердим (відсутня пластичність), що забезпечує стійкість від утворення деформацій у вигляді колій, просядок, сіток тріщин та інших дефектів, які характерні для асфальтобетонного покриття. Температура плавлення бетону перевищує 1000°C , тому літня спека на його жорсткість не впливає. Наявність температурних швів забезпечує захист від утворення повздовжніх, поперечних та косих тріщин. Армування покриття забезпечує стійкість на розтягах, а бетон добре працює на стиск.

2. Термін експлуатації бетонного покриття становить 20 років натомість асфальтобетонного – 10 років.

3. Зносостійкість та стійкість проти дії морозу:

За цими показниками бетон теж значно краще асфальту. З роками міцність бетонного покриття навіть зростає. Він стійкий проти дії осінніх та весняних злив та паводків. Тому капітальний ремонт бетонної поверхні прово-

диться через 25-30 років, а повний термін служби бетонного покриття перевищує 50 років.

4. Екологічна складова:

Для виготовлення асфальтобетону в якості в'язучих матеріалів застосовуються продукти переробки нафтопродуктів, а для цементобетону — вапняк і гіпс. Крім цього, бетонна поверхня менш стирається, практично не утворює пилу. При високих літніх температурах асфальтобетон нагрівається і в повітрі відчутний характерний запах бітуму, який є досить токсичним.

5. Безпека:

Зчеплення коліс із дорогою завжди краще: шини не ковзають на сухому та мокрому бетоні. Особливо цим відрізняються покриття, зроблені за технологією “тихого” бетону. Їх покривають суспензіями, які не дають “схопитися” матеріалу на глибину 5-10 мм. Поки він набирає міцність, шини додають йому структуру таку ж, як у асфальтобетону. Крім того, таке покриття здійсмає менше шуму під колесами. Додаткову жорсткість та покращення щеплення бетонне покриття досягає завдяки технології влаштування борозн на поверхні бетонного покриття.

6. Експлуатаційні витрати:

Протягом терміну експлуатації витрати на ремонт покриття з бетону в кілька разів менші ніж на асфальтобетонне.

За роки експлуатації аеродрому штучне покриття ШЗПС, РД та перону отримало значні пошкодження від дії статичних та динамічних навантажень. Досить негативний вплив на якість бетонного покриття має дія антиожеледного хімреагенту. Зимова антиожеледна обробка бетонного покриття призводить до шелушіння поверхні бетону та подальшому його руйнуванню.

Згідно проведеної дефектації покриття та отриманих актів, штучне покриття злітно-посадкової смуги має наступні дефекти:

- шелушіння поверхні плит;
- усадочні тріщини;

- вихід на поверхню арматури;
- очагове шелушіння, раковини;
- сколи кромок , вибоїни;
- повздовжні поперечні та діагональні сквозні тріщини.

Шелушіння бетонної поверхні виникає через негативний вплив перепадів температури у зимовий період, великий вміст води у бетонній суміші при укладці та негативному впливі антиожеледного хімреагенту.

Усадочні тріщини на жорсткому покритті виникають від статичної та динамічного впливу повітряних суден під час експлуатаційного періоду. Також слід враховувати виснаження покриття та недостатнє ущільнення шарів штучної та природньої основи.

Оголення арматури є досить небезпечним явищем для експлуатації повітряних суден. Дана деформація виникає як наслідок шелушіння поверхні бетону та використання неякісної сировини та матеріалів бетонної суміші. Оголені стержні арматури призводять до розтріскування бетону навколо від дії пневматиків коліс ПС. Оголені стержні арматури можуть викликати прокол та пошкодження шасі повітряного судна.

Очагове шелушіння та раковини на бетонному покритті є результатом впливу антиожеледного хімреагенту та неякісної бетонної суміші. Раковини є першою фазою утворення вибоїн та є досить небезпечними для експлуатації повітряних суден. Очагове шелушіння бетонного покриття це зосередження шелушіння у окремих зонах покриття, яке з часом переростає у шелушіння усієї плити.

Сколи кромок та вибоїни на бетонному покритті виникають під дією динамічного навантаження від пневматиків повітряних суден. Нерівномірне ущільнення основи призводить до утворення сколів при наїзді шасі на краї плит.

Повздовжні поперечні та косі тріщини є результатом виснаження бетонного покриття та неправильного передавання навантаження від верхнього жорсткого

шару покриття на штучну основу. Постійне зростання статичних та динамічних навантажень від повітряних суден призводить до деформацій покриття. Зростання інтенсивності авіаперевезень та повторюваності навантажень призводять до утворення наскрізних тріщин.

Висновок:

Проблему в реконструкції та капітальному ремонті штучного покриття аеродромів України є досить актуальною проблемою, яка потребує негайного вирішення.

При розгляді варіантів реконструкції слід віддавати перевагу впровадженню новітніх технологія, які сприяють зменшенню деформацій покриття, економічним витратам при будівництві та експлуатації штучного покриття.

- Дослідження проблеми, яка розглянута в дипломному проекті, допоможе українським аеропортам вийти на новий рівень співпраці з світовими авіаперевізниками. Розвиток авіаційної галузі забезпечить швидкий розвиток регіонів України, підвищить темпи економічного розвитку та створить безліч додаткових робочих місць.

Розділ 5

Розрахунок параметрів штучної злітно-посадкової смуги

5.1. Розрахунок двошарового армобетонного покриття аеродрому для ділянок групи А

Таблиця 5.1

Вихідні дані
Аеродром класу А Літаки: В757-200($10000 \cdot 0,6 = 6000$ зл./рік) В737-200 ($10000 \cdot 1,2 = 12000$ зл./рік) Ан-26($10000 \cdot 0,2 = 2000$ зл./рік) Варіант жорсткого покриття – двошарове армобетонне
Штучна основа жорсткого покриття – цементобетон
$n_1 = 0,6; n_2 = 1,2; n_3 = 0,2$
Штучна основа – доменний шлак
Дорожньо-кліматична зона – III; район будівництва розташований на північ від 50^0 північної широти. Річна амплітуда середньо добових температур: $48,5^0\text{C}$
Тип гідрогеологічних умов – 1 ; ґрунт природної основи – супісок коефіцієнт пористості $e=0,62$

Для розрахунку жорсткого покриття ЗПС обираємо наступні типи ПС: В757-200, В737-200 та Ан-26.

Таблиця 5.2

Технічні характеристики літаків	Тип літака		
	В757-200	В737-200	Ан-26
Нормативне навантаження на основну опору F_n , кН	485,7	234,9	109,7
Число коліс на осн. опорі n_k	4	2	2
Число осей на осн. опорі n_a	2	2	1
Внутрішній тиск повітря в пневматиках осн. опори P_a , МПа	1,17	1,1	0,39
Відстань між центрами коліс основної опори a_T, b_T , м	$a_T = 0,86$	$a_T = 0,78$	$a_T = 0,5$
	$b_T = 1,14$	$b_T = -$	$b_T = -$

Розрахунок жорсткого аеродромного покриття

Виконаємо розрахунок покриття на ділянці групи А. Розрахунок починаємо з визначення навантажувальних характеристик для літака з найбільшим нормативним навантаженням на основну опору F_n (літак В757-200, $F_n = 485,7$ кН).

Згідно з вимогами визначаємо розрахункове навантаження F_d на колесо основної опори літака і радіус круга R_e , рівновеликого площі відбитка пневматика колеса на покритті:

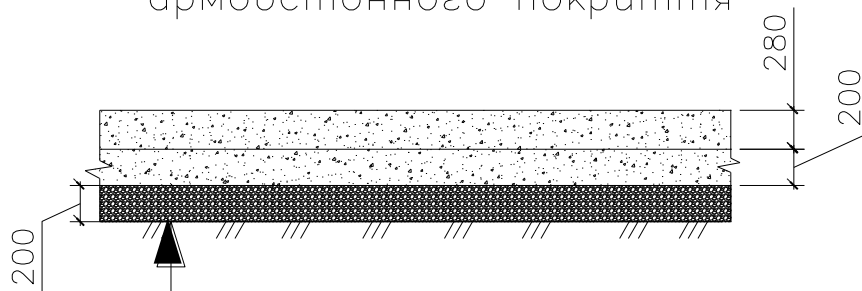
$$F_d = \frac{F_n}{n_k} \cdot k_d \cdot \gamma_f = \frac{485,7}{4} \cdot 1,25 \cdot 1 = 151,78 \text{ кН}$$

де $k_d = 1.25$; $\gamma_f = 1.0$ (приймаємо згідно з вимогами [1, табл.30], для ділянок покриттів групи А при $p_a = 1.17 \text{ МПа} < 1.5 \text{ МПа}$).

$$R_e = \sqrt{\frac{F_d}{\pi P_a}} = \sqrt{\frac{151,78 \cdot 10^3}{3.14 \cdot 1.17 \cdot 10^6}} = 0.2 \text{ м}$$

Враховуючи вказівки [1, п.п. 5.3-5.6, 5.15, 5.16 і 5.24-5.26, 5.20, 5.21, 5.32, 5.33] призначаємо конструкцію двошарового армобетонного покриття (рис.2.1) з суміщеними швами у верхньому і нижньому шарах. Передбачаємо використання для верхнього шару покриття бетону проектних класів $B_{btb} 4.0$ і $B30$ [1,табл.20] з розрахунковими характеристиками ($R_{btb1} = 3.43 \text{ МПа}$; $E_{b1} = 3.24 \cdot 10^4 \text{ МПа}$). Для нижнього шару – $B_{btb} 2.8$ і $B20$ ($R_{btb2} = 2.26 \text{ МПа}$; $E_{b2} = 2.6 \cdot 10^4 \text{ МПа}$). Товщину цементобетонної основи залишаємо без змін – 20см. Приймаємо товщину армобетонного шару 28см тоді арматурна сітка буде діаметром 10мм. Армосітку належить розміщувати ні відстані від поверхні рівною від $1/3$ до $1/2$ товщини плити. Процент повздовжнього армування плит слід приймати 0.1, а крок стержнів 15 см. Поперечне армування – конструктивне; відстань між поперечними стержнями дорівнює 40см.

Конструкція двохшарового армобетонного покриття



Бетон проектних класів В _{бтб} 4.0 ³ В30 – 28 см
Один шар пергам ³ ну
Бетон проектних класів В _{бтб} 2.8 ³ В20 – 20 см
Два шари пергам ³ ну
Доменний шлак 20 см
Супісок

Рис.5.1 Конструкція двохшарового армобетонного покриття

Згідно з нормами [1, п.4. дод.4] визначаємо глибину стискуваної товщі ґрунтової основи H_c . Залежно від навантаження на одне колесо основної опори $F_d = 151,78$ кН і число коліс на опорі $n_k = 4$ [1, табл.15] приймаємо $H_c = 6$ м. В межах цієї товщі ґрунтова основа влаштована з супіску, для якої з урахуванням вказівок [1, п.4 примітка, дод.4] знаходимо розрахункове значення K_s .

Доменний шлак:

$$K_{s1} = 4,0 \cdot 10^2 \text{ МН/м}^3$$

Супісок:

$$K_{s3} = 100 \text{ МН/м}^3$$

За формулою [1, формула 1 дод.5] визначаємо еквівалентний коефіцієнт постелі в межах стискуваної товщі:

$$K_{se} = \frac{K_{s1} + K_{s3} \cdot a}{1 + a} = \frac{400 + 100 \cdot 12,05}{1 + 12,05} = 122,99 \text{ МН/м}^3$$

$$a = \frac{0.5 \cdot (1.6D_r - t_1)^2}{t_1 \cdot (1.6D_r - 0.5t_1)} = \frac{0.5 \cdot (1.6 \cdot 3.2 - 0.2)^2}{0.2 \cdot (1.6 \cdot 3.2 - 0.5 \cdot 0.2)} = 12,05$$

В наведених обчисленнях умовний діаметр передачі навантаження на основу D_r приймаємо рівним 3.2м, оскільки літак B757-200 відповідає II категорії нормативного навантаження (згідно вихідних даних).

За формулою [1, формула 12] знаходимо жорсткість плит верхнього і нижнього шарів покриття:

$$B_{sup} = 0.085E_b t^3 = 0.085 \cdot 3.24 \cdot 10^4 \cdot 10^6 \cdot 0.28^3 = 0.6 \cdot 10^4 \text{ КН} \cdot \text{м}^2 / \text{м}$$

$$B_{inf} = 0.085E_b t^3 = 0.085 \cdot 2.6 \cdot 10^4 \cdot 10^6 \cdot 0.26^3 = 0.3 \cdot 10^4 \text{ КН} \cdot \text{м}^2 / \text{м}$$

де E_b – модуль пружності бетону, МПа, приймаємо згідно [1, дод.7 табл. 1];

t – товщина відповідного шару армобетонного покриття, м.

Згідно з положеннями [1, п.5.20] за наявності в покритті суміщених швів жорсткість плит нижнього шару не повинна перевищувати жорсткість плит верхнього шару більше ніж у 2 рази:

$$\frac{B_{inf}}{B_{sup}} = \frac{0.3}{0.6} = 0.5 < 2$$

Змінюємо прийняту конструкцію двошарового покриття умовним одношаровим армобетонним покриттям з сумарною жорсткістю:

$$B = B_{sup} + B_{inf} = 0.6 \cdot 10^4 + 0.3 \cdot 10^4 = 0.9 \cdot 10^4 \text{ КН} \cdot \text{м}^2 / \text{м}$$

Згідно з нормами [1, п.5.52] пружна характеристика плити умовного одношарового покриття:

$$l = \sqrt[4]{\frac{B}{K_{se}}} = \sqrt[4]{\frac{0.9 \cdot 10^7}{122,99 \cdot 10^6}} = 0.52 \text{ м}$$

Враховуючи геометричні характеристики основної опори літака B757-200 (рис.5.2) обчислюємо значення a , $f(a)$, ξ_i , η_i , m_{xi} і m_{yi}

Таблиця 5.3

Колесо	$a = \frac{R_e}{l}$	$f(a)$	$\xi_i = \frac{y_i}{l}$	$\eta_i = \frac{x_i}{l}$	$\overline{m_{x_i}}$	$\overline{m_{y_i}}$
Перше	0.38	0.1485	-	-	-	-
Друге	-	-	0	1,7	0.0208	-
Третє	-	-	2,2	1,7	-	-
Четверте	-	-	2,2	0	-	0.0096

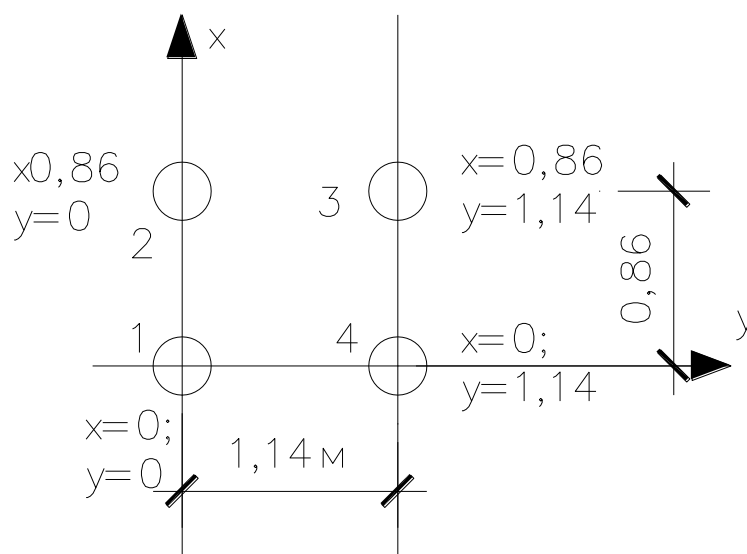


Рис.5.2 Розрахункова схема основної опори літака B757-200

$$a = \frac{R_e}{l} = \frac{0,2}{0,52} = 0,38$$

Визначаємо максимальні згинальні моменти при центральному навантаженні плити умовного одношарового покриття:

$$m_{c,max}(x) = F_d f(a) + \sum_i^{nk} \overline{m_{xi}} \cdot F_d = 151,78 \cdot 0,1485 + 0,0208 \cdot 151,78$$

$$= 25,7 \frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{м}}$$

$$m_{c,max}(y) = 151,78 \cdot 0,1485 + 0,0096 \cdot 151,78 = 24,0 \frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{м}}$$

Приймаємо $m_{c,max}$ як більше з одержаних значень $m_{c,max}(x)$ і $m_{c,max}(y)$:

$$m_{c,max} = m_{c,max}(x) = 25,7 \frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{м}}$$

Аналогічно визначаємо для літака В737-200:

$$F_d = \frac{F_n}{n_k} \cdot k_d \cdot \gamma_f = \frac{234,9}{2} \cdot 1,25 \cdot 1 = 146,81 \text{ кН}$$

де $k_d = 1,25$; $\gamma_f = 1,0$ (приймаємо згідно з вимогами [1, табл.30], для ділянок покриттів групи А при $p_a = 1,1 \text{ МПа} < 1,5 \text{ МПа}$).

$$R_e = \sqrt{\frac{F_d}{\pi p_a}} = \sqrt{\frac{146,81 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 1,1 \cdot 10^6}} = 0,21 \text{ м}$$

$$l = 0,52 \text{ м}$$

$$a = \frac{0,21}{0,52} = 0,4$$

Враховуючи геометричні характеристики основної опори літака В737-200 (рис.5.3) обчислюємо значення $a, f(a), \xi_i, \eta_i, m_{xi}$ і m_{yi} . Розрахунки зносимо в таблицю 5.4.

Таблиця 5.4

Колесо	$a = \frac{R_e}{l}$	$f(a)$	$\xi_i = \frac{y_i}{l}$	$\eta_i = \frac{x_i}{l}$	$\overline{m_{xi}}$	$\overline{m_{yi}}$
Перше	0,4	0,1438	-	-	-	-
Друге	-	-	0	1,5	0,0273	-

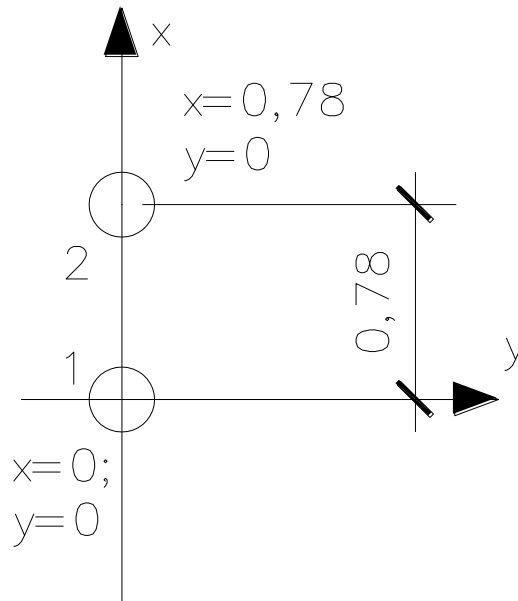


Рис.5.3 Розрахункова схема основної опори літака В737-200

Визначаємо максимальні згинальні моменти при центральному навантаженні плити умовного одношарового покриття:

$$m_{c,max}(x) = 146,81 \cdot 0.1438 + 0.0273 \cdot 146,81 = 25,12 \frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{м}}$$

$$m_{c,max}(y) = 146,81 \cdot 0.1438 = 21,11 \frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{м}}$$

Приймаємо $m_{c,max}$ як більше з одержаних значень $m_{c,max}(x)$ і $m_{c,max}(y)$:

$$m_{c,max} = m_{c,max}(x) = 25,12 \frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{м}}$$

Аналогічно визначаємо для літака Ан-26:

$$F_d = \frac{F_n}{n_k} \cdot k_d \cdot \gamma_f = \frac{109,7}{2} \cdot 1.2 \cdot 1 = 65,82 \text{ кН}$$

де $k_d = 1.2$; $\gamma_f = 1.0$ (приймаємо згідно з вимогами [1, табл.30], для ділянок покриттів групи А при $p_a = 0.39 \text{ МПа} < 1.0 \text{ МПа}$).

$$R_e = \sqrt{\frac{F_d}{\pi P_a}} = \sqrt{\frac{65,82 \cdot 10^3}{3.14 \cdot 0.39 \cdot 10^6}} = 0.23 \text{ м}$$

$$l = 0.52 \text{ м}$$

Враховуючи геометричні характеристики основної опори літака Ан-26(рис.5.4) обчислюємо значення $a, f(a), \xi_i, \eta_i, m_{xi}$ і m_{yi} . Розрахунки зносимо в таблицю 5.5.

Таблиця 5.5

Колесо	$a = \frac{R_e}{l}$	$f(a)$	$\xi_i = \frac{y_i}{l}$	$\eta_i = \frac{x_i}{l}$	$\overline{m_{xi}}$	$\overline{m_{yi}}$
Перше	0.44	0.1353	-	-	-	-
Друге	-	-	0	0,96	0.058	0,0031

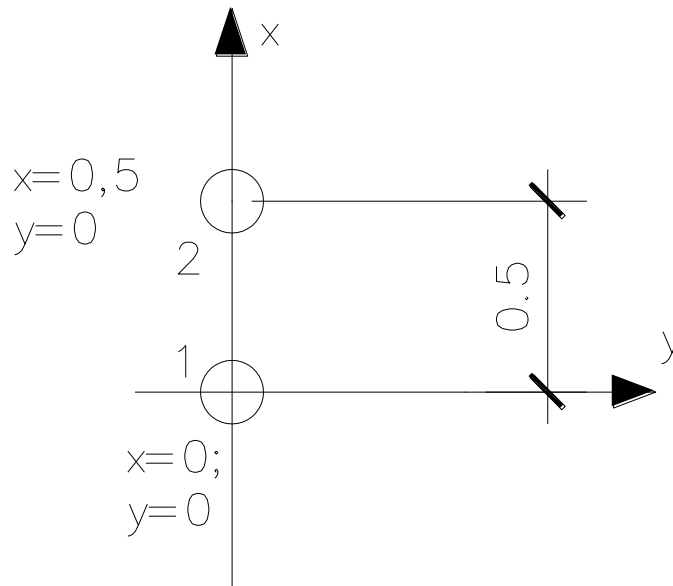


Рис.5.4. Розрахункова схема основної опори літака Ан-26

$$m_{c,max}(x) = 65,82 \cdot 0.1353 + 0.058 \cdot 65,82 = 12,73 \frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{м}}$$

$$m_{c,max}(y) = 65,82 \cdot 0.1353 + 0.0031 \cdot 65,82 = 9,11 \frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{м}}$$

Приймаємо $m_{c,max}$ як більше з одержаних значень $m_{c,max}(x)$ і $m_{c,max}(y)$:

$$m_{c,max} = m_{c,max}(x) = 12.73 \frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{м}}$$

Розрахунковим типом літака для даного покриття, є літак В757-200, оскільки він спричиняє найбільший згинальний момент:

$$m_{c,max} = (25,7 > 25,12 > 12,73 \frac{\text{кНм}}{\text{м}})$$

Згідно формул [1, формула 21 і 22] визначаємо розрахункові згинальні моменти в плитах верхнього і нижнього шарів двошарового покриття із суміщеними швами при: $m_{c,max} = 25,7 \text{кНм/м}$

$$m_{d,sup} = \frac{K' m_{c,max}}{1 + \frac{B_{inf}}{B_{sup}}} = \frac{1.2 \cdot 25,7}{1 + \frac{0.3 \cdot 10^4}{0.6 \cdot 10^4}} = 20,56 \text{кНм/м}$$

$$m_{d,inf} = K' \cdot m_{c,max} - m_{d,sup} = 1.2 \cdot 25,7 - 20,56 = 10,28 \text{кНм/м}$$

де $K' = 1.2$ - коефіцієнт, який приймається для двошарових покриттів з суміщеними швами при влаштуванні стикових з'єднань у верхньому шарі [1, п.5.32].

Обчислюємо значення граничних згинальних моментів для плит верхнього і нижнього шарів покриття згідно наступних формул [1, формула 14 п.5.54]:

$$m_{u,sup} = \gamma_c R_{btb1} \frac{t_1^2}{6} \cdot K_u = 0.9 \cdot 3.43 \cdot 10^6 \frac{0.28^2}{6} 1.1 = 39.44 \text{кНм/м}$$

$$m_{u,inf} = \gamma_c R_{btb2} \frac{t_2^2}{6} \cdot K_u \cdot K_m = 0.9 \cdot 2.26 \cdot 10^6 \frac{0.26^2}{6} 1.1 \cdot 1.27 = 32.74 \text{кНм/м}$$

де $K_m = 1.27$ – поправочний коефіцієнт, визначається за даними [1, графік 6 дод.10] залежно від товщини покриття верхнього шару;

$\gamma_c = 0.9$ – приймаємо з норм [1, табл.31] для армобетонного покриття на ділянках групи А;

$K_u = 1.1$ – визначаємо згідно норм [1, граф.3 дод.10] залежно від розрахункового числа прикладань навантаження при зльотах літаків

$$U_d = 3,1 \cdot 10^5$$

$$U_d = \sum_1^n U_{ei}$$

$$U_{ei} = n_a \cdot N_i \cdot T$$

де $T=20$ років час експлуатації покриття

1. Згідно формули [1, формула 10 п.5.58] перевіряємо міцність шарів покриття:

$$m_{d,sup} = 20,56 \text{ кНм/м} < m_{u,sup} = 39,44 \text{ кНм/м}$$

$$m_{d,inf} = 10,28 \text{ кНм/м} < m_{u,inf} = 32,74 \text{ кНм/м}$$

Прийнята конструкція двошарового армобетонного покриття відповідає умовам міцності.

Обчислення розрахункового числа прикладань навантаження літака В757-200

Таблиця 5.6

Розрахункові величини	Тип літака		
	В757-200	В737-200	Ан-26
Число прикладань навантаження від опори літака за проектний строк служби покриття (20 років) U_i	$1,2 \cdot 10^5$	$2,4 \cdot 10^5$	$0,4 \cdot 10^5$
Центральні моменти від навантажень літаків m_{cd} і m_{ci} , кН·м/м	25,7 ($m_{cd} = m_{c1}$)	25,12 (m_{c2})	12,73 (m_{c3})
Відношення m_{ci}/m_{cd}	1.0	0.98	0.5
Еквівалентне число прикладань навантаження від опори i -го типу літака, приведене до прикладання навантаження від опори розрахункового типу літа-	$1,6 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^5$	≈ 10

ка			
Розрахункове число прикладань навантаження U_d	$\approx 3,1 \cdot 10^5$		

Армування плит та типи деформаційних швів

Оскільки товщина бетонних шарів покриття до 30см то армуємо шари бетону сіткою із стержньової арматури діаметром 12мм (клас А-II). Армо-сітку розміщуємо від поверхні на відстані $\frac{1}{3}$ товщини плити. Відсоток повздовжнього армування плит приймаємо 0,1, а крок стержнів 20 см. Відстань між поперечними стержнями приймаємо 40см.

Відстань між деформаційними швами приймаємо 10м для армованого бетонного покриття. Для двохшарових покриттів з несуміщеними швами стикові з'єднання передбачаємо лише у поперечних технологічних швах.

5.2. Планувальні рішення

Розрахунковим типом повітряного судна для капітального ремонту аеродромних покриттів прийнято В757-200.



Рис. 5.5. Літак B757-200

Розглянемо експлуатаційні характеристики літака B757-200:

- два турбореактивних двигуна;
- місткість 200-224 пасажира;
- довжина 47.3м;
- висота 13,6м;
- розмах крил 38м;
- дальність польоту 7250км;
- довжина розбігу 2070м;
- максимальна злітна маса 109,3т;
- нормативне навантаження на основну опору 485.7кН;
- число коліс на основній опорі – 4;
- тиск повітря у пневматиках основної опори – 1,17 МПа.

Планувальні роботи по капітальному ремонту аеродромних покриттів виконуються без зміни їх геометричних розмірів, без виправлення поперечних ухилів та поздовжнього профілю, без зміни висотних відміток поверхні злітної смуги.

На ШЗПС проектом передбачається виконання заміни зруйнованих армобетонних плит на центральній частині шириною 28 метрів. Нижній шар покриття із цементобетону та штучна основа залишаються без змін.

Ремонт виконується на зруйнованих плитах та, частково, на відремонтованих у 2017-2018 роках, на яких утворилися наскрізні тріщини.

До початку робіт по укладанню нового покриття необхідно виконати розбирання існуючого армобетону товщиною 25-29см та фрезування верхнього шару цементобетону на глибину 7-3см.

Згідно СніП 2.05.08-85 «Аеродроми», мінімальна товщина монолітних цементобетонних слоїв має становити 16см.

Передбачаємо використання для верхнього шару покриття бетону проектних класів $B_{btb}4.0$ і $B30$ [1,табл.20] з розрахунковими характеристиками ($R_{btb1} = 3.43$ МПа ; $E_{b1} = 3.24 \cdot 10^4$ МПа). Для нижнього шару – $B_{btb}2.8$ і $B20$ ($R_{btb2} = 2.26$ МПа ; $E_{b2} = 2.6 \cdot 10^4$ МПа). Товщину цементобетонної основи залишаємо без змін – 20см. Приймаємо товщину армобетонного шару 28см тоді арматурна сітка буде діаметром 10мм. Армсітку належить розміщувати ні відстані від поверхні рівною від $1/3$ до $1/2$ товщини плити. Процент повздовжнього армування плит слід приймати 0.1, а крок стержнів 15 см. Поперечне армування – конструктивне; відстань між поперечними стержнями дорівнює 40см.

Загальна площа аеродромних покриттів ШЗПС, що ремонтуються, складає 54785м^2 .

Дипломним проектом передбачено: відведення стічних вод з покриттів, що проектується, в існуючі колектори дощової каналізації з наступним їх транспортуванням на очисні споруди,охорону природних ресурсів на площах, що за-

йняті та приєднані, у тому числі: зняття і відновлення природного шару ґрунту товщиною 0.20м на ґрунтових узбіччях; зняття шару рослинного ґрунту в кориті штучних покриттів; створення надійного дернового покриву, що запобігає ерозії ґрунту.

Для експлуатації літака В757-200 також заплановано наступні ремонтні роботи на пероні та РД.

На покриттях РД-1 та перону передбачається укладання ремонтного шару товщиною 12см із асфальтобетону.

Ремонт несучого покриття РД-1 виконується на центральній частині шириною 15м. За межами центральної частини до кромки існуючих укріплених узбіч передбачене улаштування ремонтного шару товщиною від 12см до 3см.

Ремонт покриття перону виконується на ділянці, що за узгодженням з Замовником, забезпечує розміщення 11 місць стоянки ПС кодової літери «С». За межами ремонтної ділянки до кромки існуючих укріплених узбіч передбачене улаштування ремонтного шару товщиною від 12см до 3см.

На ділянках РД-1 та перону із верхнім шаром покриття із цементобетону та асфальтобетону перед ремонтом виконується фрезування на глибину 3см.

На ділянках перону з покриттям із плит ПАГ-14 фрезування виконати неможливо, дане покриття підлягає тільки очищенню та (за необхідності) заливанню існуючих швів. У проекті, згідно матеріалів обстеження, прийнято, що на існуючому пероні, що експлуатується, шви та тріщини відремонтовані та залиті.

5.3. Розрахунок параметрів ШЗПС

Перевіряємо параметри ШЗПС для прийому повітряного судна В757-200.

Розміри існуючої злітної смуги:

- довжина ТЗПС $L_{ТЗПС}=2500$ м;
- габарити ТЗПС 2500х42м;
- ширина ШЗПС – 42м;

- ширина укріпленого узбіччя – 9м;
- льотна смуга прямокутної форми розмірами 3100×270м;
- довжина однієї ПКСГ = 50 м;
- висота над рівнем моря – 114м;

5.3.1. Розраховуємо необхідну довжину ТЗПС та інші розміри літної смуги при веденні в експлуатацію літака Боїнг-757-200

Визначаємо потрібну довжину ТЗПС для зльоту літака:

$$L_{\text{ТЗПС}}^{\text{Зл}} = L_{(0)\text{ТЗПС}}^{\text{Зл}} K_p K_t K_i ,$$

де $L_{(0)\text{ТЗПС}}^{\text{Зл}}$ – потрібна довжина ТЗПС для зльоту літака у стандартних умовах;

K_p, K_t, K_i – поправочні коефіцієнти, що враховують відповідно вплив атмосферного тиску, температури повітря і середнього повздовжнього ухилу ТЗПС.

$$K_p = 1 + 0.07 \frac{H}{300} ,$$

де H – висота розміщення ТЗПС над рівнем моря.

$$K_t = 1 + 0.01(t_p - t)$$

$$t_p = 1.07t_{13} - 3^{\circ} ,$$

$$t = 15 - 0,0065H ,$$

де t_{13} – середньомісячна температура повітря самого жаркого місяця року виміряна о 13:00.

$$t_{13} = 23,8^{\circ}\text{C}$$

$$K_i = 1 + \frac{i_{\text{cp}}}{0,001} \delta_i ,$$

де i_{cp} – повздовжній ухил ТЗПС;

δ_i – питома поправка на ухил, яку приймають:

для літаків II-III-гр. $\delta_i = 0.008$;

$$i_{cp} = 0,0016$$

$$K_p = 1 + 0.07 \frac{114}{300} = 1.027$$

$$t_p = 1.07 \cdot 23,8^0 - 3^0 = 22,47^0\text{C}$$

$$t = 15 - 0.0065 \cdot 114 = 14.26^0\text{C}$$

$$K_t = 1 + 0.01(23.54^0 - 14.48^0) = 1.082$$

$$K_i = 1 + \frac{0.0016}{0.001} 0.008 = 1.013$$

$$L_{\text{ТЗПС}}^{\text{Зл В757-200}} = 2540 \cdot 1,027 \cdot 1.082 \cdot 1.013 = 2859,18 \approx 2860 \text{ (м)}$$

$$L_{\text{ТЗПС}}^{\text{Зл В-737-200}} = 2000 \cdot 1,027 \cdot 1.082 \cdot 1.013 = 2251,32 \approx 2255 \text{ (м)}$$

$$L_{\text{ТЗПС}}^{\text{Зл АН-26}} = 1800 \cdot 1,027 \cdot 1.082 \cdot 1.013 = 2026,19 \approx 2030 \text{ (м)}$$

5.3.2. Розрахунок потрібної довжини ТЗПС з однією прикінцевою смугою гальмування для зльоту літака

$$L_{\text{ТЗПС+ПКСГ}}^{\text{Зл}} = L_{(0)\text{ТЗПС+ПКСГ}}^{\text{Зл}} K_p K_t K_i$$

де $L_{(0)\text{ТЗПС+ПКСГ}}^{\text{Зл}}$ – потрібна довжина ТЗПС з однією ПКСГ для зльоту літака у стандартних умовах.

$$\text{В757- 200 – II гр. } L_{(0)\text{ТЗПС+ПКСГ}}^{\text{Зл}} = 2740 \text{ (м);}$$

$$\text{В – 737 – II гр. } L_{(0)\text{ТЗПС+ПКСГ}}^{\text{Зл}} = 2200 \text{ (м);}$$

$$\text{АН-26 – III гр. } L_{(0)\text{ТЗПС+ПКСГ}}^{\text{Зл}} = 2000 \text{ (м);}$$

$$L_{\text{ТЗПС+ПКСГ}}^{\text{Зл В757-200}} = 2740 \cdot 1,027 \cdot 1.082 \cdot 1.013 = 3084,3 \approx 3085 \text{ (м)}$$

$$L_{\text{ТЗПС+ПКСГ}}^{\text{Зл В-737}} = 2200 \cdot 1,027 \cdot 1,082 \cdot 1,013 = 2476,45 \approx 2480 \text{ (м)}$$

$$L_{\text{ТЗПС+ПКСГ}}^{\text{Зл Ан-26}} = 2000 \cdot 1,027 \cdot 1,082 \cdot 1,013 = 2251,32 \approx 2255 \text{ (м)}$$

5.3.3. Визначаємо потрібну довжину ТЗПС для посадки літака В757-200

$$L_{\text{ТЗПС}}^{\text{Пос}} = L_{(0)\text{ТЗПС}}^{\text{Пос}} K_{p,t} K_i ,$$

де $L_{(0)\text{ТЗПС}}^{\text{Пос}}$ – потрібна довжина ТЗПС для посадки літаків у стандартних умовах;

$$\text{В757-200 – II гр. } L_{(0)\text{ТЗПС}}^{\text{Пос}} = 2050 \text{ (м);}$$

$$\text{В – 737 – II гр. } L_{(0)\text{ТЗПС}}^{\text{Пос}} = 1510 \text{ (м);}$$

$$\text{Ан-26 – III гр. } L_{(0)\text{ТЗПС}}^{\text{Пос}} = 1800 \text{ (м);}$$

$K_{p,t}$ – поправочний коефіцієнт, що враховує вплив атмосферного тиску і температури повітря одночасно.

$$K_{p,t} = \frac{1}{\Delta} ,$$

$$\Delta = \frac{0,379 \cdot P_p}{273 + t_p} ,$$

$$P_p = 760 - 0,0865H ,$$

де Δ - відносна щільність повітря;

P_p – розрахунковий атмосферний тиск.

$$K_i = 1 + 3i_{\text{ср}} ,$$

$$P_p = 760 - 0,0865 \cdot 114 = 750,14$$

$$\Delta = \frac{0,379 \cdot 750,14}{273 + 22,47} = 0,9622$$

$$K_{p,t} = \frac{1}{0.9622} = 1.039$$

$$K_i = 1 + 3 \cdot 0.0016 = 1.0048$$

$$L_{ТЗПС}^{\text{Пос Ту-154Б}} = 2050 \cdot 1.039 \cdot 1.0048 = 2140,17 \approx 2145 \text{ (м)}$$

$$L_{ТЗПС}^{\text{Пос В-737}} = 1510 \cdot 1.039 \cdot 1.0048 = 1576.42 \approx 1580 \text{ (м)}$$

$$L_{ТЗПС}^{\text{Пос Ан-26}} = 1800 \cdot 1.039 \cdot 1.0048 = 1879,2 \approx 1880 \text{ (м)}$$

5.3.4. Підраховуємо потрібну довжину ТЗПС з однією ПКСГ для посадки літака

$$\text{В757-200 } L_{ТЗП}^{\text{Пос}} = 2145 \text{ (м)}$$

$$\text{В-737 } L_{ТЗП}^{\text{Пос}} = 1580 \text{ (м)}$$

$$\text{Ан-26 } L_{ТЗП}^{\text{Пос}} = 1880 \text{ (м)}$$

$$L_{ТЗП+ПКСГ}^{\text{Пос}} = L_{ТЗП}^{\text{Пос}} + 60 ,$$

$$L_{ТЗП+ПКСГ}^{\text{Пос В757-200}} = 2145 + 60 = 2205 \text{ (м)}$$

$$L_{ТЗП+ПКСГ}^{\text{Пос В-737}} = 1580 + 60 = 1640 \text{ (м)}$$

$$L_{ТЗП+ПКСГ}^{\text{Пос Ан-26}} = 1880 + 60 = 1940 \text{ (м)}$$

Зведена таблиця результатів розрахунку довжини елементів літної смуги

Таблиця 5.3.1

Величина	Тип літака					
	В757-200		Боїнг-737		Ан-26	
	зліт	посадка	зліт	посадка	зліт	посадка
$L_{ТЗПС}, \text{ М}$	2860	2145	2255	1580	2030	1880
$L_{ТЗПС+ПКСГ}, \text{ М}$	3085	2205	2480	1640	2255	1940

За даними таблиці обираємо значення $L_{ТЗПС}$ і $L_{ТЗПС+ПКСГ}$, що задовольняють умовам безпеки зльоту й посадки усіх заданих типів літаків:

$$L_{ТЗПС} = 2145 \text{ (м)}$$

$$L_{ТЗПС+ПКСГ} = 2205 \text{ (м)}$$

Використовуючи проектні довжини ТЗПС і ТЗПС+ПКСГ підраховуємо довжину ПКСГ згідно формули:

$$L_{ПКСГ} = L_{ТЗПС+ПКСГ} - L_{ТЗПС}$$

$$L_{ПКСГ} = 2205 - 2145 = 60 \text{ (м)}$$

Використовуючи проектні значення $L_{ТЗПС}$ і $L_{ПКСГ}$ визначаємо проектну довжину льотної смуги по наведеній формулі:

$$L_{ЛС} = L_{ТЗПС} + 2L_{ПКСГ}$$

$$L_{ЛС} = 2145 + 2 \cdot 60 = 2265 \text{ (м)}$$

- Згідно проведених розрахунків параметри ТЗПС (2500х42м) та ЛС (3100х270м) задовольняють вимоги літака В757-200, тому габарити льотної смуги залишаємо без змін.

Розділ 6

Система водовідведення

6.1. Розрахунок частини колектора водовідвідної системи перону

Проектом капітального ремонту передбачено влаштування водовідвідної системи частини перону, головний водовідвідний колектор ЗПС залишаємо без змін, оскільки геометричні параметри ЗПС не змінюються. Частково буде проведено ремонт дощеприймальних та оглядових колодязів та роццищення труб головного колектора.

Ціль розрахунку колектора водовідвідної системи перону із лотками в кромках покриття – перевірити прийняті за нормами відстані між ОК(оглядовими колодязями), визначити діаметр та ухил труби на ділянках між розрахунковими перетинами, які визначають місця надходження до колектора розрахункових витрат. Відомо, що висота лотка дощеприймача становить 8 см, а ширина – 4 м. Внутрішній ухил лотка ми приймаємо рівним 0,003. Тоді відстань між дощеприйомними колодязями:

$$l = \frac{0.08 \cdot 2}{0.003} = 54\text{м}$$

Навпроти кожного дощеприймального колодця ми встановлюємо оглядовий колодязь(ОК). На схемі водовідвідної і дренажної системи перону (на заданій ділянці ми маємо 13 дощеприймальних і 13 оглядових колодязів. Вода стікатиме в праву частину перону в головний колектор №1.

Розрахункові витрати води визначаємо за формулою:

$$Q_w = Q_s \cdot A_w, \quad (6.1)$$

де Q_s – модуль стоку л/с·га;

$$Q_s = \varphi \cdot \psi = \frac{166.7 \cdot \Delta \cdot \varphi}{t_j^n}, \quad (6.2)$$

де A_w – площа водозбирання для розрахункового перетину;

Δ - параметр, який дорівнює максимальній інтенсивності дощу тривалістю 1 хв за прийнятою повторністю, мм / хв;

$$\Delta = 0.006 \cdot 20^n \cdot \psi_{20}(1 + c \cdot \lg T), \quad (6.3)$$

де t_j – розрахункова тривалість дощу, що дорівнює часу добігання води до розрахункового перетину;

ψ_{20} – розрахункова інтенсивність дощу тривалістю 20 хв при $T=1$ рік, (97 л/с·га);

c – коефіцієнт, ($c=1$);

T – період повторюваності розрахункової інтенсивності дощу. За картографіями.

маємо: $n=0,67$;

φ – коефіцієнт стоку дощових вод $\varphi=0,85$;

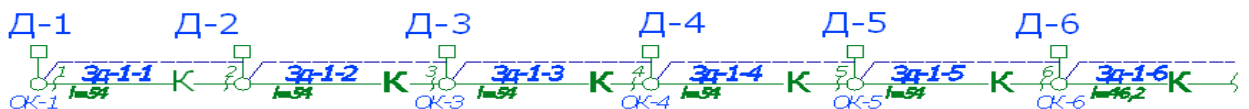


Рис.6.1. Фрагмент водовідвідної і дренажної системи перону з розрахунковими перерізами

За розрахунковий приймаємо колектор №1. Час добігання води до перетину дорівнює сумі часу добігання води по схилу та по стоку:

$$\tau_1 = \tau_S + \tau_c, \quad (6.4)$$

Час добігання води по схилу обчислюємо по формулі:

$$\tau_S = \left(\frac{2,41 \cdot n_c \cdot L_d}{\Delta^{0.72} \cdot \varphi^{0.72} \cdot i_s^{0.5}} \right)^{\frac{1}{1.72 - 0.72 \cdot n}}, \quad (6.5)$$

де n_c – коефіцієнт шорсткості поверхні схилу;

Для бетонного покриття $n_c=0,013$;

L_d – довжина схилу, яка бере участь у формуванні стоку;

$i_s=0,005$ – ухил стоку.

Визначаємо, що $T=0,5$ року.

Потім за формулою (7.3) знаходимо Δ :

$$\Delta = 0.006 \cdot 7,442 \cdot 97 \cdot 0,699 = 3,028 \frac{\text{мм}}{\text{хв}},$$

$$L_d = L_s = 75 - \frac{4}{2} = 73 \text{ м}$$

$$\tau_s = \left(\frac{2,41 \cdot 0,013 \cdot 73}{3,028^{0,72} \cdot 0,85^{0,72} \cdot 0,005^{0,5}} \right)^{\frac{1}{1,72-0,72 \cdot 0,67}} = 9,572 \text{ хв};$$

Час добігання води до перетину 1 визначаємо за формулою:

$$\tau_c = \frac{L_c}{60 \cdot v_c}, \quad (6.6)$$

L_c – довжина лотка, м;

v_c – швидкість води у кінці лотка, м/с.

$$v_c = \frac{1}{n_c} \left(\frac{d_w}{2} \right)^{0,5+y} \cdot i_d^{0,5},$$

$$v_c = \frac{1}{0,013} \left(\frac{0,057}{2} \right)^{0,5+1,54} \cdot 0,003^{0,5} = 0,411 \frac{\text{м}}{\text{с}};$$

$$y = 4 \cdot \sqrt[4]{n_c^3} = 0,154;$$

d_w - глибина потоку води перед оглядовим колодязем.

Визначаємо пропускну здатність лотка згідно формули:

$$Q_c = \frac{0,057^2 \cdot 0,411 \cdot 1000}{0,03} = 44,511 \text{ л/с},$$

За формулою (7.6) визначаємо час добігання води по лотку:

$$\tau_c = \frac{43,8}{60 \cdot 0,411} = 1,776 \text{ хв},$$

$$\tau_1 = \tau_s + \tau_c = 9,572 + 1,776 = 11,348 \text{ хв}$$

За формулою (7.2) знаходимо модуль стоку:

$$Q_s = \frac{166,7 \cdot 3,028 \cdot 0,85}{11,348^{0,67}} = 84,278 \frac{\text{л}}{\text{с} \cdot \text{га}}$$

Площа водозбору для перетину 1 становить:

$$A_1 = \frac{96,8 \cdot (27 + 27)}{10000} = 0,5227 \text{ га}$$

Визначаємо розрахункову витрату у перетині 1:

$$Q_w = Q_{s1} \cdot A_{w1} = 84,278 \cdot 0,5227 = 44,052 \text{ л/с}$$

Різниця між Q_c і Q_w не перевищує 5%. Отже діаметр труби колектора можна визначити за формулою:

$$D_K = 0,296 \frac{0,044052^{0,374}}{0,003^{0,187}} = 273 \text{ мм}$$

За сортаментом азбестоцементних і бетонних труб найближчим до розрахункового буде діаметр, що рівний 279 мм. Швидкість течії води у трубі визначаємо за формулою:

$$v_K = 32,8 \cdot D_K^{0,67} \cdot i_K^{0,5}, \quad (6.9)$$

$$v_{K1} = 32,8 \cdot 0,279^{0,67} \cdot 0,003^{0,5} = 0,7558 \frac{\text{м}}{\text{с}} > 0,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Розраховуємо колектор на ділянці 2-3 (перетин 2). Тривалість добігання води до розрахункового перетину 2 обчислюємо за формулами:

$$\tau_n = \tau_{n-1} + \tau_{k.cn}, \quad (6.10)$$

$$\tau_k = \frac{l_k}{60V_k}, \quad (6.11)$$

$$\tau_{k.c} = \tau_k m_w, \quad (6.12)$$

де τ_n - час добігання води до розрахункового перетину колектора, хв;

τ_{n-1} - час добігання води до попереднього колектора;

l_k – довжина розрахункового участка колектора;

v_k – швидкість води на розрахунковому ділянці колектора;

m_w – коефіцієнт, який враховує заповнення вільної місткості труб колектора:

$$m_w = \frac{2 - 1.75 \cdot a}{1 - a}, \quad (6.13)$$

$$a = \frac{\tau_s + \tau_c}{\tau_s + \tau_c + \sum \tau_k}, \quad (6.14)$$

Вираховуємо час добігання води на участку 2-3 колектора №1:

$$\tau_{k1} = \frac{l_{2-3}}{60V_{k1}} = \frac{54}{60 \cdot 0.7558} = 1.191 \text{ хв}$$

Обчислюємо:

$$a = \frac{\tau_s + \tau_c}{\tau_s + \tau_c + \sum \tau_k}$$

$$a = \frac{9,572 + 1,776}{9,572 + 1,776 + 1,191} = 0,905$$

$$m_w = \frac{2 - 1.75 \cdot 0.905}{1 - 0,905} = 4,382$$

Знаходимо розрахунковий час добігання води по колектору з урахуванням заповнення місткості труби та поступового наростання швидкості її течії:

$$\tau_{k c 1} = 1,19 \cdot 4,38 = 5,219 \text{ хв}$$

Модуль стоку:

$$Q_{s2} = \frac{166,7 \cdot 3,028 \cdot 0,85}{16,567^{0,67}} = 65,406 \frac{\text{л}}{\text{с} \cdot \text{га}}$$

Площа водозбору для перетину 2 становитиме:

$$A_2 = \frac{96,8 \cdot (54 + 54)}{10000} = 1,045 \text{ га}$$

Розрахункова витрата у перерізі 2 становитиме:

$$Q_{w2} = 65,406 \cdot 1,045 = 68,349 \text{ л/с}$$

Розрахунковий діаметр труби колектора на ділянці 2-3 визначаємо за формулою:

$$D_{K2} = 0,296 \frac{0,068349^{0,374}}{0,003^{0,187}} = 323 \text{ мм}$$

Визначаємо потрібний діаметр труби :

$$D_{K2} = 368 \text{ мм}$$

Визначаємо швидкість води у трубі колектора на ділянці 2-3:

$$v_{K2} = 32,8 \cdot 0,368^{0,67} \cdot 0,003^{0,5} = 0,924 \frac{\text{м}}{\text{с}} > 0,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Задовольняє нормативні вимоги.

Розрахуємо колектор на ділянці 3-4 (перетин 3):

$$\tau_{k2} = \frac{54}{60 \cdot 0,924} = 0,974 \text{ хв}$$

$$a_2 = \frac{11,348}{11,348 + 1,191 + 0,974} = 0,84$$

$$m_{W2} = \frac{2 - 1,75 \cdot 0,84}{1 - 0,84} = 3,31$$

$$\tau_{kC2} = 0,974 \cdot 3,179 = 3,23 \text{хв}$$

Час добігання води до розрахункового перетину 3 становить:

$$t_3 = \tau_3 = 16,567 + 3,2264 = 19,79 \text{хв}$$

$$Q_{S3} = \frac{429,05}{19,79^{0,67}} = 58,055 \frac{\text{л}}{\text{с} \cdot \text{га}}$$

Площа водозбору для перетину 3:

$$A_3 = \frac{96,8 \cdot (54 + 54 + 54)}{10000} = 1,5682 \text{га}$$

Розрахункова витрата у перерізі 3 становитиме:

$$Q_{W3} = 58,055 \cdot 1,5682 = 91,042 \text{ л/с}$$

Розрахунковий діаметр труби колектора на ділянці 3-4 при незмінному ухилі становить:

$$D_{K3} = 0,296 \frac{0,091042^{0,374}}{0,003^{0,187}} = 358 \text{мм}$$

Визначаємо потрібний діаметр труби :

$$D_{K3} = 368 \text{мм}$$

Визначаємо швидкість води у трубі колектора на ділянці 3-4:

$$v_{K3} = 32,8 \cdot 0,368^{0,67} \cdot 0,003^{0,5} = 0,924 \frac{\text{м}}{\text{с}} > 0,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Розрахуємо колектор на ділянці 4-5 (перетин 4):

$$\tau_{k3} = \frac{54}{60 \cdot 0.924} = 0,974_{\text{хв}}$$

$$a_3 = \frac{11,348}{11,348 + 1,191 + 0,974 + 0,974} = 0,783$$

$$m_{W3} = \frac{2 - 1.75 \cdot 0.783}{1 - 0,783} = 2,9032$$

$$\tau_{kC3} = 0,974 \cdot 2,9032 = 2,8277_{\text{хв}}$$

Час добігання води до розрахункового перетину 4 становить:

$$t_4 = \tau_4 = 19,79 + 2,8277 = 22,62_{\text{хв}}$$

$$Q_{S4} = \frac{429.05}{22,62^{0,67}} = 53,087 \frac{\text{л}}{\text{с} \cdot \text{га}}$$

Площа водозбору для перетину 4:

$$A_4 = \frac{96.8 \cdot (54 + 54 + 54 + 54)}{10000} = 2,091_{\text{га}}$$

Розрахункова витрата у перерізі 4 становитиме:

$$Q_{W4} = 53,087 \cdot 2,091 = 111,005 \text{ л/с}$$

Розрахунковий діаметр труби колектора на ділянці 4-5 при незмінному ухилі (0,003) становить:

$$D_{K4} = 0.296 \frac{0.111^{0.374}}{0.003^{0.187}} = 386_{\text{мм}}$$

Визначаємо потрібний діаметр труби :

$$D_{K4} = 400_{\text{мм}}$$

Визначаємо швидкість води у трубі колектора на ділянці 4-5:

$$v_{K4} = 32.8 \cdot 0,4^{0,67} \cdot 0,003^{0,5} = 0,976 \frac{\text{м}}{\text{с}} > 0,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Розрахуємо колектор на ділянці 5-6 (перетин5):

$$\tau_{k4} = \frac{54}{60 \cdot 0.976} = 0,922 \text{хв}$$

$$a_4 = \frac{11,348}{11,348 + 1,191 + 0,974 + 0,974 + 0,922} = 0,736$$

$$m_{W4} = \frac{2 - 1.75 \cdot 0.736}{1 - 0,736} = 2,7$$

$$\tau_{k c 4} = 0,922 \cdot 2,7 = 2,49 \text{хв}$$

Час добігання води до розрахункового перетину 5 становить:

$$t_5 = \tau_5 = 22,62 + 2,49 = 25,11 \text{хв}$$

$$Q_{S5} = \frac{429.05}{25,11^{0,67}} = 49,5 \frac{\text{л}}{\text{с} \cdot \text{га}}$$

Площа водозбору для перетину 5:

$$A_5 = \frac{96.8 \cdot (54 + 54 + 54 + 54 + 54)}{10000} = 2,61 \text{га}$$

Розрахункова витрата у перетині 5 становить:

$$Q_{W5} = 49,5 \cdot 2,61 = 129,38 \text{ л/с}$$

Розрахунковий діаметр труби колектора на ділянці 5-6 становить:

$$D_{K5} = 0.296 \frac{0.129^{0.374}}{0.003^{0.187}} = 408 \text{мм}$$

Визначаємо потрібний діаметр труби :

$$D_{K4} = 500 \text{мм}$$

Визначаємо швидкість води у трубі колектора на ділянці 5-6:

$$v_{K5} = 32.8 \cdot 0,5^{0,67} \cdot 0,003^{0,5} = 1,13 \frac{\text{м}}{\text{с}} > 0,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Розрахуємо колектор на ділянці 6-7 (перетин 6):

$$\tau_{k5} = \frac{54}{60 \cdot 1,13} = 0,793 \text{хв}$$

$$a_5 = \frac{11,348}{11,348 + 1,191 + 0,974 + 0,974 + 0,922 + 0,793} = 0,7$$

$$m_{W5} = \frac{2 - 1,75 \cdot 0,7}{1 - 0,7} = 2,58$$

$$\tau_{kC5} = 0,793 \cdot 2,58 = 2,049 \text{хв}$$

Час добігання води до розрахункового перетину 6 становить:

$$t_6 = \tau_6 = 25,11 + 2,049 = 27,16 \text{хв}$$

$$Q_{S6} = \frac{429,05}{27,16^{0,67}} = 46,97 \frac{\text{л}}{\text{с} \cdot \text{га}}$$

Площа водозбору для перетину 6:

$$A_6 = \frac{96,8 \cdot (54 + 54 + 54 + 54 + 54 + 54)}{10000} = 3,1363 \text{га}$$

Розрахункова витрата у перетині 6 становить:

$$Q_{W6} = 46,97 \cdot 3,1363 = 147,31 \text{л/с}$$

Розрахунковий діаметр труби колектора на ділянці 6-7 становить:

$$D_{K6} = 0,296 \frac{0,147^{0,374}}{0,003^{0,187}} = 429 \text{мм}$$

Визначаємо потрібний діаметр труби :

$$D_{K4} = 500 \text{мм}$$

Визначаємо швидкість води у трубі колектора на ділянці 6-7:

$$v_{K6} = 32,8 \cdot 0,5^{0,67} \cdot 0,003^{0,5} = 1,13 \frac{\text{м}}{\text{с}} > 0,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Результати розрахунків зводимо до табл.6.1.

Результати гідравлічного розрахунку колектора №1

Таблиця 6.1

Номер ОК	$l_k,$ м	i_k	t_n	$Q_s,$ $\frac{\text{л}}{\text{с}} \cdot \text{га}$	$Q_w,$ $\frac{\text{л}}{\text{с}}$	$V_k,$ $\frac{\text{м}}{\text{с}}$	$D_k,$ м	Матеріал труби
1	54,0	0,003	11,348	84,278	44,052	0,756	0,279	азбестоцемент
2	54,0	0,003	16,567	65,406	68,349	0,924	0,368	азбестоцемент
3	54,0	0,003	19,793	58,055	91,042	0,924	0,368	азбестоцемент
4	54,0	0,003	22,621	53,087	111,01	0,976	0,400	бетон
5	54,0	0,003	25,108	49,504	129,38	1,347	0,500	бетон
6	46,2	0,003	27,157	46,969	147,31	1,347	0,500	бетон

Згідно вищенаведеного розрахунку було підбрано труби для водовідвідного колектору.

Розділ 7

Технологія капітального ремонту штучної злітно-посадкової смуги

7.1. Підготовчі та планувальні роботи

Підготовчі роботи з ремонту аеродромних покриттів включають:

- розвиток будівельної бази по підготовці та виготовленню будівельних матеріалів і напівфабрикатів;
- організація шляхів доставки будівельних матеріалів і напівфабрикатів на площадку проведення робіт;
- організація місць стоянки будівельних машин і механізмів.

Планувальні роботи по капітальному ремонту аеродромних покриттів виконуються без зміни їх геометричних розмірів, без виправлення поперечних ухилів та поздовжнього профілю, без зміни висотних відміток поверхні злітно-посадкової смуги.

На ШЗПС проектом передбачається виконання заміни зруйнованих армобетонних плит на центральній частині шириною 28 метрів. Нижній шар покриття із цементобетону та штучна основа залишаються без змін.

Ремонт виконується на зруйнованих плитах та, частково, на відремонтованих у 2017-2018 роках, на яких утворилися наскрізні тріщини.

До початку робіт по укладанню нового покриття необхідно виконати розбирання існуючого армобетону товщиною 25-29см та фрезування верхнього шару цементобетону на глибину 7-3см.

7.2. Технологія влаштування армобетонного покриття

Після підготовки та очищення від залишків розбирання, поверхні основи під нові аеродромні покриття, укладається розділовий прошарок у два шари.

Після цього виконується влаштування покриття із цементобетону $B_{тб} 4,0/50$ В35 ДСТУ Б.В.2.7-43-96 товщиною 32см.

Всі роботи по ремонту аеродромних покриттів виконуються у відповідності до вимог СНиП 3.06.06-88 «Аэродромы».

Загальна площа аеродромних покриттів ШЗПС, що ремонтуються, складає 70000м².

Перелік робіт з капітального ремонту:

Капітальний ремонт покриття ШЗПС виконується в наступній загальній технологічній послідовності:

- розрізання існуючого армобетонного покриття на плити розміром 3,5×5,0м на глибину 25-29см;
- розбирання фрагментів існуючого армобетонного покриття автокраном з навантаженням на автосамоскиди (панелевози);
- фрезування (зняття) існуючого цементобетонного покриття на глибину 3-7см;
- очищення існуючих покриттів від залишків фрезерування;
- укладання розділового прошарку;
- улаштування покриття із цементобетону товщиною 32 см механізованим способом за допомогою бетоноукладального комплексу та засобами малої механізації;
- нарізання та герметизація швів в затверділому бетоні.

Капітальний ремонт існуючого покриття РД-1 та перону виконується в наступній загальній технологічній послідовності:

- фрезерування (зняття) існуючого асфальтобетонного (цементобетонного) покриття на глибину до 3,0см та на глибину до 12,0см в місці примикання РД-1 до ШЗПС;
- очищення існуючих покриттів від залишків фрезерування;
- обробка основи під ремонтний (нижній) шар бітумною емульсією;
- суцільне армування поверхні геосіткою;

- улаштування нижнього ремонтного шару із асфальтобетону товщиною до 6,0см;
- обробка нижнього шару бітумною емульсією;
- улаштування верхнього ремонтного шару із асфальтобетону товщиною до 6,0см (та до 9,0см в місці розташування ПАГ-14 на пероні);
- нанесення розмітки та маркувальних знаків.

На покриттях РД-1 та перону передбачається укладання ремонтного шару товщиною 12см із асфальтобетону.

Ремонт несучого покриття РД-1 виконується на центральній частині шириною 15м. За межами центральної частини до кромки існуючих укріплених узбіч передбачене улаштування ремонтного шару товщиною від 12см до 3см.

Ремонт покриття перону виконується на ділянці, що за узгодженням з Замовником, забезпечує розміщення 11 місць стоянки ПС кодової літери «С». За межами ремонтної ділянки до кромки існуючих укріплених узбіч передбачене улаштування ремонтного шару товщиною від 12см до 3см.

На ділянках РД-1 та перону із верхнім шаром покриття із цементобетону та асфальтобетону перед ремонтом виконується фрезування на глибину 3см.

На ділянках перону з покриттям із плит ПАГ-14 фрезування виконати неможливо, дане покриття підлягає тільки очищенню та (за необхідності) заливанню існуючих швів. У проекті, згідно матеріалів обстеження, прийнято, що на існуючому пероні, що експлуатується, шви та тріщини відремонтовані та залиті.

У проекті прийнята технологія улаштування ремонтного покриття товщиною 12см двома шарами по 6см кожний. За винятком ділянок із плит ПАГ на пероні, над якими товщина асфальтобетонного шару прийнята 9см для збереження існуючих ухилів поверхні перону.

Улаштування ремонтних шарів передбачене із гарячого дрібнозернистого щільного асфальтобетону МІ типу А, характеристики якого відповідають

вимогам ДСТУ Б В.2.7-119:2011 «Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний».

Загальна площа покриттів РД-1, що ремонтується, складає 27475м^2 , перону – 54200м^2 .

В тому числі, несучих покриттів РД-1 – 16535м^2 , узбіч РД-1 – 10940м^2 ; несучих покриттів перону – 48730м^2 , узбіч перону – 5470м^2 .

7.3. Ведення штучного покриття в експлуатацію

Після завершення робіт по ремонту ШЗПС, РД-1 та перону, має бути відновлене їх маркування.

Розміри елементів маркування, технологія їх розмітки та нанесення має відповідати вимогам «Приложения 14 к Конвенции о международной гражданской авиации. Том I. Аэродромы. Проектирование и эксплуатация», «Руководства по проектированию аэродромов. Часть IV. Визуальные средства».

Вимоги до якості та типу фарб, що застосовуються для маркування аеродромних покриттів, викладені у НАС ГА-86 (Наставление по аэродромной службе в гражданской авиации).

Для покращення експлуатаційної якості та видимості маркування в темний час доби та у вологий період, рекомендується додавання скляних гранул у фарбу для отримання ефекту зворотного відображення.

Технічні вимоги до бетону повинні забезпечуватись його виробником в проектному віці 28 діб.

Згідно з вимогами п.8.46 та п.8.59 СНиП 3.06.06-88 «Аэродромы», рух бетоноукладальників, будівельних машин і механізмів по відремонтованому цементобетонному покриттю необхідно відкривати після закінчення робіт по догляду за бетоном, нарізанню та герметизації швів.

Допускається відкривати рух будівельної техніки після набору бетоном міцності на стиск не менше 70% від проектної, але не раніше ніж через 7 діб.

Безпечна експлуатація повітряних суден на ШЗПС можлива тільки після набуття бетоном проектної міцності, заливки усіх швів та відновлення маркування.

У виключних випадках, за необхідності, відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-43-96 та ДСТУ Б В.2.7-65-97, для поліпшення властивостей бетонної суміші, підвищення якості і економічності бетонів, зниження витрат цементу та енергетичних затрат можливе використання хімічних добавок. Вид та об'єм (масу) добавок, що вводяться, визначається виробником бетону дослідним шляхом в залежності від застосованої технології виготовлення, виду та якості вихідних матеріалів, які застосовуються для виготовлення бетонної суміші і режимів твердіння бетону.

Ущільнення асфальтобетону, відповідно до вимог п.10.29 СНиП 3.06.06-88 «Аэродромы», необхідно закінчити не пізніше ніж за 1 годину до початку польотів. Температура асфальтобетонного покриття при цьому не повинна перевищувати 50°C.

Розділ 8

Організація будівництва

8.1. Організація будівельного майданчика

Організація будівельного майданчика має важливе значення для термінів будівництва та безпеки виробничого процесу. Його розміщення має забезпечувати:

- вимоги техніки безпеки та охороні праці;
- зручний зв'язок з місцем проведення будівельних робіт;
- зручний під'їзд для будівельної техніки та механізмів;
- захист від шуму пилу, що виникає на будівельному майданчику;
- можливість компактного та правильного розміщення приміщень для відпочинку та обслуговування робітників.

Будівельний майданчик – простір, в якому розташований будівельний об'єкт, існуючі й тимчасові споруди, інженерні мережі і матеріально-технічні ресурси, необхідні для виконання будівельних робіт.

Спорудження об'єкта в установлені строки, економно, якісно і з дотриманням усіх вимог багато в чому визначає якість організації будівельного майданчика.

Організацію будівельного майданчика в цілому визначають рішення багатьох технологічних, організаційних і соціальних завдань щодо спорудження об'єкта на різних його стадіях.

До технологічних завдань відносять вирішення питань механізації основних будівельно-монтажних робіт і розміщення засобів механізації в різні періоди будівництва об'єкта.

До організаційних завдань відносять питання добору й розміщення об'єктів будівельного господарства, включаючи організацію транспорту, складського господарства, електро- і енергопостачання, водопостачання, зв'язку й сигналізації, адміністративно-побутового обслуговування, а також інших тимчасових об'єктів виробничого призначення.



Рис.8.1.1 Схема розміщення тимчасових майданчиків

До соціальних завдань відносять вирішення питань побутового, культурного і медичного обслуговування будівельників.

Основними вихідними даними для вирішення організації будмайданчика на різних етапах спорудження об'єкта є:

- 1) генеральний план об'єкта на початок планового періоду спорудження та інші частини проекту;
- 2) основні будівельні й технологічні рішення для робіт планового періоду спорудження об'єкта;
- 3) графік виконання робіт періоду будівництва;
- 4) дані про необхідні розрахункові об'єкти будівельного господарства на плановий період будівництва (площі й види складів, основні машини, адміністративно-побутові й соціальні об'єкти, види транспорту, комунікацій та влаштування енерго- й водопостачання, зв'язку, сигналізації тощо).

8.2. Забезпечення техніки безпеки на будівельному майданчику

Вимога щодо експлуатаційної безпеки визначає аспекти будівельних об'єктів, які пов'язані з ризиком тілесних пошкоджень, що виникають у людей на об'єкті чи поряд з ним, з будь-якої причини.

Основна вимога «безпека експлуатації» стосується трьох груп ризиків:

– ковзання, падіння, удари;

В робочому проекті передбачені: покриття з ухилом 0,003 % на будівельному майданчику, що дає змогу відведення дощових стоків та запобіганню ковзання в зимовий період, падінню та удару. На будівельному майданчику, передбачене електричне освітлення робочих зон 30-50 лк, доріжок для проходження робітників 10 лк, що теж в свою чергу протидія проти падіння та удару.

– опіки, електроудари, вибух;

Протидія проти опіків для робітників передбаченні: захисні рукавички, спецодяг, що в свою чергу запобігає прямого контакту відкритих частин тіла з нагрівальними приладами. Захист від електроударів в робочому проекті передбаченні контури заземлення для всіх електроприладів та відповідні таблички з написи про небезпечну роботу з електрообладнання без заземлення. Для запобігання вибуху електричного обладнання на будівельному: проводиться планові регламентні перевірки технічного стану, кожного дня проводиться візуальний огляд та інструктаж з дотриманням безпечної експлуатації електрообладнання.

– нещасні випадки як наслідок руху транспортного засобу.

На будівельному майданчику для запобігання нещасних випадків при руху транспортних засобів передбачено: таблички про рух транспорту, інструктаж робітників, на майданчику передбачені медичні аптечки, світлові показники про наближення транспорту (ліхтарі червоного кольору).

Друга група ризиків пов'язана з наявністю спеціального устаткування чи обладнання будівельних об'єктів, контактів з ними або використанням і стосується:

- електроударів, опіків і вибухів від електричного обладнання та устаткування;
- опіків і вибухів від термічного обладнання та устаткування;
- опіків та ошпарень від водного обладнання.

Запобігання ризику електричного удару та електрошоку від напруги систем електроживлення із напругою, більшою ніж визначений рівень, досягається відсутністю контакту користувачів з системою або забезпеченням перебування їх на певній відстані від частин системи.

Для запобігання ризику електричного удару блискавки передбачено облаштування блискавкозахисної системи.

Аеродром є об'єктом підвищеної небезпеки з боку транспортних засобів. З метою недопущення нещасних випадків під час будівництва та експлуатації об'єкту в аеропорту розроблена схема руху транспортних засобів.

Забезпечення вимог безпеки експлуатації об'єкта на етапі розроблення проектної документації.

Всі споруди, що входять до складу об'єкту, відповідають призначенню і основним вимогам до них. За умови належної експлуатації споруд основні вимоги до них будуть виконуватися протягом обґрунтованого строку служби споруд з урахуванням передбачуваних впливів.

Основними вимогами до споруд є:

1. Забезпечення механічного опору та стійкості - конструктивне рішення споруд об'єкту передбачає, що вплив розрахункового навантаження під час будівництва та експлуатації не призведе до руйнування їх в цілому, чи їх окре-

мих частин і деформації, більшій за ту, що допускається будівельними нормами (цементобетон Вtb 4,0/50 ДСТУ Б.В.2.7-43-96 товщиною 32см).

2. Дотримання вимог пожежної безпеки.
3. Забезпечення:
 - безпеки життя і здоров'я людей та захисту навколишнього природного середовища - запроектовані споруди відповідають вимогам законодавства з питань охорони здоров'я людей та навколишнього природного середовища;
 - безпеки експлуатації - геометричні характеристики аеродромних покриттів, їх нахил, шорсткість, відсутність різких змін у рівні, наявність світлотехнічного обладнання і т.д. забезпечують безпечну експлуатацію аеродрому;

8.3. Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками

Роботодавець повинен вжити необхідних заходів, щоб виробниче обладнання, яке використовується працівниками, відповідало виконуваній роботі або було належним чином пристосоване для виконання роботи та не становило загрози їхньому життю або здоров'ю.

Виробниче обладнання, що надається працівнику та використовується ним є технічно справним та відповідає:

1. Вимогам відповідних технічних регламентів, якщо виробниче обладнання виготовлене після дати набрання чинності такими технічними регламентами;
2. Мінімальним вимогам безпеки, наведеним у розділі «Мінімальні вимоги безпеки до виробничого обладнання», а також нормативно-правовим актам з охорони та гігієни праці, якщо виробниче обладнання виготовлене до дати набрання чинності відповідними технічними регламентами, дія яких поширюється на таке виробниче обладнання, або технічні регламенти щодо відповідного виробничого обладнання відсутні.

В першу чергу, технічний огляд проводять машинам, механізмам, устаткуванню підвищеної небезпеки після монтажу перед першим введенням в експлуатацію, коли безпека їх використання залежить від умов монтажу такого виробничого обладнання, у порядку, визначеному нормативно-правовими актами з охорони та гігієни праці та технічними документами щодо його експлуатації.

Періодичний технічний огляд підлягають машини, механізми, устаткування підвищеної небезпеки, що перебувають в експлуатації, за видами та в терміни, визначені відповідними технічними документами виробника щодо експлуатації такого виробничого обладнання або нормативно-правовими актами з охорони та гігієни праці.

Позачерговий технічний огляд здійснюється в таких випадках:

- після ремонту, модифікації (реконструкції або модернізації) зазначеного виробничого обладнання;
- після перерви в експлуатації зазначеного виробничого обладнання більш як 12 місяців, якщо умови його зберігання не відповідали вимогам нормативно-правових актів з охорони та гігієни праці.

Експертному обстеженню підлягають машини, механізми, устаткування підвищеної небезпеки в таких випадках:

- після закінчення призначеного строку експлуатації (ресурсу) такого виробничого обладнання, визначеного нормативно-правовими актами з охорони та гігієни праці або технічними документами щодо його експлуатації, а також після закінчення нового строку експлуатації (ресурсу) такого виробничого обладнання, встановленого за результатами його експертного обстеження;
- у разі аварії або пошкодження зазначеного виробничого обладнання, спричиненого надзвичайною ситуацією природного чи техногенного характеру, з метою визначення можливості його відновлення;

- перед проведенням модифікації (реконструкції або модернізації) виробничого обладнання з метою визначення можливості їх проведення;
- в інших випадках, якщо експертне обстеження зазначеного виробничого обладнання передбачено у нормативно-правових актах з охорони та гігієни праці, або за ініціативою роботодавця.

Інформація та письмові інструкції з безпеки, захисту здоров'я та життя під час експлуатації виробничого обладнання мають містити відомості про таке:

- умови використання виробничого обладнання;
- передбачуваних нештатних ситуацій;
- практичних рекомендацій з урахуванням досвіду безпечного використання виробничого обладнання.

Працівники мають отримати наступну інформацію:

- небезпеку, що може виникнути в робочій зоні або на майданчику під час використання виробничого обладнання;
- небезпеку, пов'язану з виробничим обладнанням, розташованим у їх робочій зоні або на майданчику (якщо працівники безпосередньо не використовують таке обладнання);
- будь-які зміни, що впливають на виробниче обладнання, розташоване в їх безпосередній робочій зоні або на майданчику.

Мінімальні вимоги безпеки до виробничого обладнання.

Пристрої керування розташовані поза межами небезпечних зон, щоб робота пристроїв не створювала додаткової небезпеки та щоб вони не спричинили небезпеки через випадкове ввімкнення.

Системи керування обладнання на будівельному майданчику є безпечними та обираються з урахуванням можливих відмов, дефектів та обмежень, що можуть статися в процесі роботи.

Запуск виробничого обладнання здійснюється тільки за умови цілеспрямованої дії за допомогою призначеної для цього системи керування.

Все виробниче обладнання оснащене пристроєм керування для повної та безпечної його зупинки.

Кожне робоче місце облаштоване пристроєм керування зупинки частини обладнання або всього виробничого обладнання залежно від типу небезпеки.

Виробниче обладнання облаштоване пристроєм аварійної зупинки залежно від небезпеки, пов'язаної з обладнанням.

Виробниче обладнання, використання якого пов'язане з ризиками падіння або виступання предметів, облаштоване належними пристроями безпеки відповідно до ризику.

Виробниче обладнання, використання якого пов'язане з ризиками викидів газу, пари, рідини або пилу, облаштоване відповідними пристроями для локалізації та/або видалення цих викидів, що розташовуються поруч із джерелами небезпеки.

Виробниче обладнання та його частини, для забезпечення безпеки, захисту здоров'я та життя працівників, фіксується затискачами або іншими засобами.

Захисні огороження та пристрої відповідають таким вимогам:

- міцні;
- не становлять будь-якої додаткової небезпеки;
- унеможливають їх зняття або виведення з ладу;
- розташовуються на достатній відстані від небезпечної зони;
- не обмежують спостереження за робочим циклом обладнання.

Виробниче обладнання використовується тільки для операцій для яких воно призначене.

Працівники мають безпечний доступ до всіх зон, призначених для експлуатації, регулювання та технічного обслуговування, а також можливість безпечно перебувати та в разі небезпеки, безпечно залишити ці зони.

Виробниче обладнання відповідає вимогам нормативно-технічних документів щодо захисту працівників від ризику загоряння, вибухання або його перегріву, а також викидів газу, пилу, рідин, пари чи інших речовин, що виробляються, використовуються виробничим обладнанням або зберігаються в ньому.

Вантажопідіймальне виробниче обладнання встановлюється на постійних місцях експлуатації, забезпечена його міцність і стійкість з урахуванням вантажів, що підіймаються, та напруження, що виникає в опорних точках і точках кріплення конструкцій.

Машини для підймання вантажів мають чіткі позначення їх номінальної вантажопідіймальності та мають бути обладнані таблички розподілу навантаження.

На постійних місцях експлуатації виробниче обладнання встановлене так, щоб зменшити ризик того, що вантаж:

- ударить працівників;
- ненавмисно небезпечно переміщується або вільно падає;
- ненавмисно відчепиться.

Виробниче обладнання встановлене, розташоване та використане так, щоб зменшити ризики для операторів та інших працівників.

Керування самохідним виробничим обладнанням здійснюють тільки ті працівники, які пройшли відповідне навчання та мають право керувати цим обладнанням.

Для самохідного виробничого обладнання, що рухається в межах робочої зони, роботодавець розробляє відповідні правила руху, яких слід дотримуватися.

Під час використання призначеного для підймання вантажів виробничого обладнання, яке є пересувним або може бути демонтоване, має бути забезпечено його стійкість за всіх передбачуваних умов.

Підймання або опускання працівників здійснюється тільки за допомогою виробничого обладнання та пристроїв, передбачених для цієї мети.

Під час перебування працівників на виробничому обладнанні, призначеному для підймання вантажів, на посту керування увесь час перебуває оператор (машиніст). Працівники, яких підіймають, забезпечені надійними засобами зв'язку. На випадок небезпеки передбачені заходи евакуації працівників.

Переміщення вантажів над незахищеними робочими зонами, на яких перебувають працівники не допускається.

Вантажопідіймальні пристрої зберігається у спосіб, який унеможливорює їх пошкодження або погіршення їхніх характеристик.

При використанні пересувного виробничого обладнання для підймання некерованих вантажів вживаються заходи для запобігання розгойдуванню, перекидання або залежно від обставин, які можуть виникнути, - переміщення чи ковзання обладнання по поверхні.

Оператор виробничого обладнання для підймання некерованих вантажів не може спостерігати увесь шлях переміщення вантажу безпосередньо або за допомогою додаткових пристроїв, що надають необхідну інформацію, на зв'язку з оператором перебуває відповідальна особа (сигнальник) для спрямування його дій, а також вживаються організаційні заходи для запобігання зіткненню вантажу, що може становити небезпеку для працівників.

Для забезпечення безпеки працівників усі операції з підймання вантажу належним чином плануються та контролюються.

Розміри виробничого обладнання відповідають характеру виконуваних робіт, передбачуваним навантаженням, а також забезпечують безпечний прохід.

Виконання конкретного завдання, яке потребує тимчасового зняття колективного засобу захисту для запобігання падінню, вживаються заходи для встановлення рівноцінних дієвих засобів безпеки. Колективні засоби захисту для запобігання падінню поновляються після завершення або тимчасового припинення робіт.

Безпека експлуатації під час прийняття закінчених будівництвом об'єктів в експлуатацію.

Прийняття закінченого будівництвом об'єкту може бути здійснене тільки після виконання всіх передбачених проектною документацією робіт згідно із державними будівельними нормами, стандартами і правилами.

На об'єкті повинні бути проведені пусконаладжувальні роботи згідно з технологічним регламентом, передбаченим проектом будівництва, створено безпечні умови для роботи виробничого персоналу та перебування людей відповідно до вимог нормативно-правових актів з охорони праці та промислової безпеки, пожежної та техногенної безпеки, екологічних і санітарних норм.

Дії проектувальника, замовника, підрядника або експлуатанта об'єкту, що призвели до невиконання або неналежного виконання вимог, установлених законодавством, будівельними нормами, державними стандартами і правилами тягнуть за собою відповідальність, передбачену Законом України «Про відповідальність за правопорушення у сфері містобудівної діяльності» та «Кодексом України про адміністративні правопорушення».

8.4. Підрахунок термінів ремонтних робіт

У відповідності до завдання на проектування, проектом передбачено виконання будівництва в одну чергу. Виділення окремих пускових комплексів під час будівництва не передбачається. Директивна встановлена тривалість будівництва, згідно вимог виробничої необхідності, складає – 45 календарних днів.

Розділ 9

Економічна частина

9.1. Техніко-економічні показники, які впливають на вибір варіанта конструкції покриття ЗПС

Виготовлення будівельної продукції потребує значних матеріальних і технічних ресурсів, які у собівартості готової продукції становлять більшу частину витрат. Тому визначення вартості будівельної продукції в значній мірі залежить від ціни на ресурси, а отже, раціонального та ефективного їх використання, або можливою заміною на більш дешевші і прогресивні не втрачаючи при цьому якісних показників.

Система ціноутворення у будівництві базується на нормативно-розрахункових показниках і поточних цінах трудових та матеріально-технічних ресурсів.

Під час капітального ремонту, розглядається два і більше можливих варіантів проектних рішень. Варіанти конструкції бетонного та армобетонного покриття злітно-посадкової смуги порівнюють за економічними експлуатаційними та будівельними показниками.

Економічні показники включають:

- вартість будівництва чи реконструкції ЗПС;
- загальну суму приведених витрат.

Експлуатаційні фактори:

- клас аеродрому;
- кількість злітно-посадкових операцій на рік;
- несуча здатність покриття;

Будівельні фактори, які впливають на вартість:

- конструкція та площа покриття ЗПС та водовідвідна система;
- ґрунтово-гелогічні умови;
- експлуатаційний стан існуючого покриття

9.2. Порівняння експлуатаційних характеристик варіантів конструкції штучного покриття ЗПС

У дипломній роботі розглянемо два варіанти конструкції покриття при капітальному ремонті.

I варіант

Першим варіантом запропоновано підсилення існуючого покриття ЗПС за рахунок влаштування додаткових шарів асфальтобетону (рис.8.1). Найвне покриття працюватиме як основа, поверх якої влаштують три шари асфальтобетону, які розділятиме армосітка та вирівнюючий шар перемінної товщини – 3-5см.

- А/б щільний із суміші марки I типу А – 9см;
- бітумна емульсія 1,0л/м²;
- А/б щільний із суміші марки II типу А – 9см;
- бітумна емульсія 1,0л/м²;
- Армуюча геосітка сітка;
- бітумна емульсія 1,0 л/м²;
- вирівнюючий шар із А/б щільний із суміші марки II типу Б – 3-5см;
- бітумна емульсія 0,6л/м²;

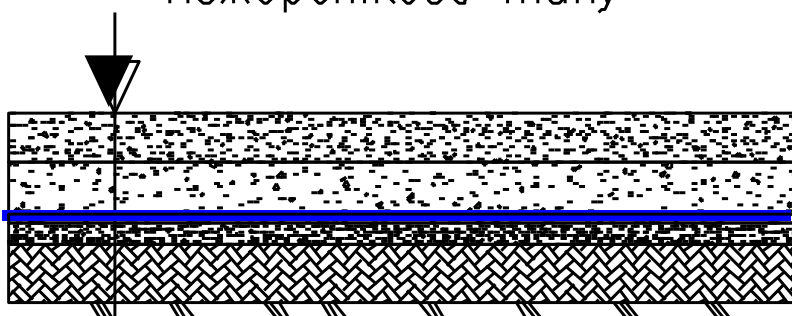
Переваги асфальтобетонного покриття:

- зменшення термінів капітального ремонту;
- економічні витрати;
- відсутність демонтажних робіт;
- швидке введення покриття в експлуатацію;

Недоліки покриття нежорсткого типу:

- збільшення витрат на експлуатаційне утримання;
- менший термін експлуатації;
- можливе утворення колійності при недостатній укатці;
- бетонне та асфальтобетонне покриття погано працюють між собою;
- потреба влаштування асфальтобетонних шарів по усій площі ШЗПС включаючи штучне узбіччя(апарелі).

Конструкція покриття ЗПС
нежорсткого типу



А/б щільний з суміш марки 2 типу – 9 см
Б³тумна емульсія
А/б щільний з суміш марки 22 типу Б – 9 см
Б³тумна емульсія
Армуюча геос³б³а
Б³тумна емульсія
Вир³внюючий шар А/б щільний з суміш марки 22 типу Б – 3–5 см
²снуюче армобетонне покриття

Рис.9.1 Конструкція покриття ЗПС нежорсткого типу

II варіант

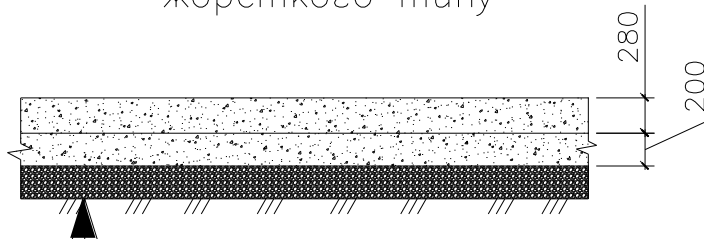
Другим варіантом реконструкції запропоновано влаштування жорсткого армобетонного покриття аналогічного існуючому. У разі використання даного варіанту, буде досягнуто збільшення несучої здатності, але й як наслідок, суттєве зро-

стання вартості покриття. Проектом передбачено влаштування двошарового армобетонного покриття зі зміщеними швами.

Конструкція штучного покриття жорсткого типу:

- Бетон проектних класів $B_{btb} 4.0$ і $B30$ – 28см;
- Один шар пергаміну;
- Бетон проектних класів $B_{btb} 2.8$ і $B20$ – 20см;
- Два шари пергаміну;
- Існуючий шар штучної основи.

Конструкція покриття ЗПС
жорсткого типу



Бетон проектних класів $B_{btb} 4.0$ і $B30$ – 28 см

Один шар пергаміну

Бетон проектних класів $B_{btb} 2.8$ і $B20$ – 20 см

Два шари пергаміну

Існуючий штучний шар основи

Супсок

Рис.9.2 Конструкція покриття ЗПС жорсткого типу

Перевагами даного варіанту наступні:

- збільшення експлуатаційного терміну служби;
- підвищення несучої здатності штучного покриття;
- менші експлуатаційні витрати;
- краща робота покриття у зимових умовах.

Недоліки:

- суттєві збільшення термінів будівництва;
- збільшення матеріальних та трудових витрат;
- необхідність часткового демонтажу існуючого штучного покриття ЗПС;

9.3. Порівняння вартості варіантів конструкції штучного покриття ЗПС

Розрахунок необхідної кількості будівельних матеріалів для I варіанту:

Розраховуємо необхідну кількість асфальтобетону згідно формули:

$$N_i = (a \cdot b \cdot h) \cdot \rho$$

де a – ширина ЗПС враховуючи апарелі;

b – довжина ЗПС;

h - висота шару асфальтобетону;

ρ – густина матеріалу;

Перший шар дорожнього одягу:

$$N_{a/б1} = (60 \cdot 2500 \cdot 0,09) \cdot 2,2 = 29700\text{т}$$

Другий шар покриття:

$$N_{a/б2} = (60 \cdot 2500 \cdot 0,09) \cdot 2,1 = 28350\text{т}$$

Армуюча сітка:

$$S_{\text{сітка}} = 42 \cdot 2500 = 105000\text{м}^2$$

Вирівнюючий шар асфальтобетону:

$$N_{a/б3} = (60 \cdot 2500 \cdot 0,04) \cdot 2,1 = 12600\text{т}$$

Необхідний об'єм бітумної емульсії:

При обробці старого покриття приймаємо витрату бітумної емульсії згідно норм $0,6\text{л/м}^2$. Отже необхідний об'єм бітумної емульсії для площі робіт 150000м^2 становить:

$$V_{\text{біт.}} = 0,6 \cdot 150000 = 90000\text{л}$$

Також необхідно проводити обробку бітумною емульсією нового шару асфальтобетону, з дозуванням 1л/м^2 емульсії, перед укладанням наступного (верхнього) шару покриття.

$$V_{\text{біт.}} = 1 \cdot 150000 = 150000\text{л}$$

Необхідно провести чотири обробки бітумною емульсією:

$$V_{\text{біт.заг}} = 90000 + 150000 \cdot 3 = 540000\text{л}$$

$$V_{\text{біт.заг}} = 540000 \cdot \frac{2}{1000} = 1080\text{ т}$$

Щільність бітумної емульсії становить 2кг/л .

II варіант

Другим варіантом запропоновано влаштування армобетонного покриття на цементобетонній основі.

Розрахунок необхідності будівельних матеріалів для II варіанту

Об'єм бетону верхнього шару (Бетон проектних класів $B_{btb}4.0$ і $B30$ – 28см):

$$N_{61} = (28 \cdot 2500 \cdot 0,28) = 19600\text{м}^3$$

Другий шар покриття:

$$N_{62} = (28 \cdot 2500 \cdot 0,2) = 14000\text{т}$$

Витрата пергаменту(три шари):

$$N_{\text{перг}} = (28 \cdot 2500) \cdot 3 = 210000\text{м}^2$$

Обчислення вартості будівельних матеріалів

Таблиця 9.1

Матеріал	Один. вим.	Кіль- кість	Вартість за один. тис. грн.	Розрахункова вартість, тис. грн.
I варіант				
А/б щільний із суміші марки I типу А на бітумі БНД 60/90 – 9см	т	29700	1,92	57024,0
А/б щільний із суміші марки II типу А на бітумі БНД 60/90 – 9см	т	28350	1,76	49896,0
Армуюча сітка	м ²	105000	0,15	8400,0
А/б щільний із суміші марки II типу А на бітумі БНД 60/90 – 9см	т	12600	1,76	22176
Бітумна емульсія	т	1080	2,1	2268,0
Всього	-	-	-	139764,0
II варіант				
Бетон проектних класів <i>B_{btb}4.0 i B30 – 28см</i>	м ³	19600	2,15	42140
Бетон проектних класів <i>B_{btb}2.8 i B20 – 20см</i>	м ³	14000	1,85	25900
Пергамін	м ²	210000	0,12	25200
Всього	-	-	-	93240,0

Висновок :

Порівнявши варіанти конструкції дорожнього одягу, приходимо до висновку, що варіант II є економічно обґрунтованим та вигіднішим. Також додатково перевагою використання армобетону є його краща робота на стиск та розтяг, а також дешевше експлуатаційне утримання. Асфальтобетонне покриття вийшло дорожче, оскільки нежорстке покриття(для якісного сприйняття навантажень від ПС) необхідно влаштувати по всій площі ЗПС враховуючи штучне узбіччя(60мх2500м). Також необхідно влаштувати армування конструкції покриття, щоб запобігти відбиванню дефектів основи на поверхні асфальтобетонного покриття.

Розділ 10

Охорона навколишнього середовища

10.1. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ ШУМУ
НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЦЕ – ЦІЛІСНА СИСТЕМА ВЗАЄМО-ПОВ'ЯЗАНИХ ПРИРОДНИХ ТА АНТРОПОГЕННИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ЯВИЩ, В ЯКИХ ВІДБУВАЄТЬСЯ РОБОЧА ДІЯЛЬНІСТЬ, ПОБУТ ТА ВІДПОЧИНОК ЛЮДИНИ. НА ДАНИЙ ЧАС ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ОДНА З НАЙВАЖЛИВІШИХ ПРОБЛЕМ УСЬОГО ЛЮДСТВА. ГОСТРОТА ЦІЄЇ ПРОБЛЕМИ ОБУМОВЛЮЄТЬСЯ ТИМ, ЩО В ТЕПЕРІШНІХ УМОВАХ НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ВПЛИВУ ЛЮДИНИ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ДОСЯГЛИ КРИТИЧНИХ МАСШТАБІВ. В РЕЗУЛЬТАТІ ЧОГО ВИНИКАЄ ЗАГРОЗА ЕКОЛОГІЧНОЇ КАТАСТРОФИ: НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ПОЧАЛО ВТРАЧАТИ МОЖЛИВІСТЬ ПРИРОДНИМ ШЛЯХОМ ОЧИЩАТИСЯ ТА ВІДНОВЛЮВАТИ СВОЮ РІВНОВАГУ.

АВІАЦІЙНИЙ ТРАНСПОРТ, АВІАПІДПРИЄМСТВА, ЇХ ОКРЕМІ БУДІВЛІ І СПОРУДИ Є ДЖЕРЕЛОМ ВИКИДІВ В АТМОСФЕРУ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ТА, ЯК НАСЛІДОК, ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, ТАКОЖ ПРИСУТНЄ АКУСТИЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ, ЗАБРУДНЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ, НАДМІРНИЙ ШУМ ТОЩО.

НА СЬОГОДНІ АВІАЦІЯ ПОРЕТЬСЯ З НАДМІРНИМ СПРИЧИНЕННЯМ ШУМУ, ЩО ШКОДИТЬ НОРМАЛЬНОМУ ІСНУВАННЮ ЛЮДИНИ.

ШУМ – ЦЕ РІЗНІ ЗВУКИ, ЩО СПРИЙМАЮТЬСЯ ЛЮДИНОЮ ЯК НЕПРИЄМНІ, ЯКІ ЗАВАЖАЮТЬ АБО НАВІТЬ ВИКЛИКАЮТЬ БОЛІСНІ ВІДЧУТТЯ. НА ДАНИЙ МОМЕНТ ШУМ - ОДИН З ВАЖЛИВИХ ФАКТОРІВ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ НАШОЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ НА ЗОВНІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, ВІН НЕБЕЗПЕЧНИЙ НЕ МЕНШ НІЖ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ТА ВОДИ.

ШУМ Є БЕЗЛАДНИМ ПОЄДНАННЯМ ЗВУКІВ, ЯКІ ВІДРІЗНЯЮТЬСЯ ІНТЕНСИВНІСТЮ ТА ЧАСТОТОЮ В ЧАСТОТНОМУ ДІАПАЗОНІ 20-20000ГЦ (ДІАПАЗОН ЗВУКОВОГО СПРИЙМАННЯ). ОРГАНИ СЛУХУ ЛЮДИНИ

НАЙЧУТЛИВІШІ ДО ЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ ЧАСТОТОЮ 800-5000 ГЦ. З ПОГЛЯДУ ФІЗІОЛОГІЇ ШУМ ХАРАКТЕРИЗУЄТЬСЯ, ЯК ЗВУКОВИЙ ПРОЦЕС, БІЛЬШОЮ ЧИ МЕНШОЮ МІРОЮ НЕПРИЄМНИЙ ДЛЯ СПРИЙМАННЯ, ЩО ЗАВАЖАЄ РОБОТІ Й ВІДПОЧИНКУ.

ЗВУКИ БУВАЮТЬ ПОВІТРЯНІ Й СТРУКТУРНІ:

ПЕРШІ - ПОШИРЮЮТЬСЯ В ПОВІТРЯНОМУ СЕРЕДОВИЩІ;

ДРУГІ – СПРИЧИНЯЮТЬСЯ КОЛИВАННЯМИ, ЩО ПОШИРЮЮТЬСЯ В ТВЕРДИХ ТІЛАХ.

ЗВУКОВІ КОЛИВАННЯ ВИНИКАЮТЬ ПРИ ПОРУШЕННІ СТАЦІОНАРНОГО СТАНУ СЕРЕДОВИЩА В РЕЗУЛЬТАТІ ДІЇ НА НЬОГО БУДЬ-ЯКОГО ЗБУДЖУЮЧОГО ІМПУЛЬСУ. ЧАСТИНКИ СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЦЬОМУ ПОЧИНАЮТЬ КОЛИВАТИСЯ ВІДНОСНО ПОЛОЖЕННЯ РІВНОВАГИ, ПРИЧОМУ ШВИДКІСТЬ ТАКИХ КОЛИВАНЬ (КОЛИВАЛЬНА ШВИДКІСТЬ) ЗНАЧНО МЕНЬША ВІД ШВИДКОСТІ ПОШИРЕННЯ ЗВУКОВОЇ ХВИЛІ.

НЕ ДИВЛЯЧИСЬ НА ТЕ, ЩО ЛЮДИНА ПРИСТОСОВУЄТЬСЯ ДО ДЕЯКИХ ПОСТІЙНИХ ШУМІВ, АБО ШУМУ, ЯКИЙ ПОВТОРЮЮТЬСЯ ЦЕ НЕ РЯТУЄ ЇЇ ВІД ПОГІРШЕННЯ СЛУХУ ЧИ ІНШИХ ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ВПЛИВОМ ШУМУ. ПІДТВЕРДЖЕНО НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ШУМУ НА СЕРЦЕВО-СУДИННУ ТА НЕРВОВУ СИСТЕМИ, СИСТЕМУ ТРАВЛЕННЯ ТА ІНШІ ОРГАНИ І СИСТЕМИ ЛЮДСЬКОГО ОРГАНІЗМУ.

ЯВИЩЕ СТРЕСУ ТА ЗНИЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ – ТАКОЖ ПОВ'ЯЗАНЕ З ПІДВИЩЕНИМИ ШУМОВИМИ НАВАНТАЖЕННЯМИ НА ВИРОБНИЦТВІ І В ПОБУТІ. З НАДМІРНОЮ ЧИ ДОВГОТРИВАЛОЮ ДІЄЮ ШУМУ ПОВ'ЯЗУЮТЬ ПІДВИЩЕННЯ КРОВ'ЯНОГО ТИСКУ ТА ОСЛАБЛЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПЕЧІНКИ, НЕРВОВЕ ВИСНАЖЕННЯ ТА РОЗЛАД НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ, ПОГІРШЕННЯ ТРАВЛЕННЯ І РОЗВИТОК ВИРАЗКОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ. ОДНІЄЮ З НАЙБІЛЬШИХ НЕБЕЗПЕК, ЯКУ ШУМ НАНОСИТЬ

ЛЮДИНІ, Є РОЗЛАД СЛУХУ. ЛЮДИ ПОХИЛОГО ВІКУ НАЙБІЛЬШ ВРАЗЛИВІ ДО НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ШУМУ.

ЗНАЧНУ ЧАСТКУ В ШУМОВОМУ РЕЖИМІ МІСТ СКЛАДАЄ АВІАЦІЙНИЙ ТРАНСПОРТ. АЕРОПОРТИ ЧАСТО РОЗТАШОВАНІ ПОРЯД З ЖИТЛОВОЮ ЗАБУДОВОЮ, А ТРАСИ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ПРОХОДЯТЬ НАД БАГАТЬМА НАСЕЛЕНИМИ ПУНКТАМИ. ВИСОКІ РІВНІ ШУМУ, ЯКІ СТВОРЮЮТЬСЯ АВІА-ДВИГУНАМИ І ЗАЗВИЧАЙ ПЕРЕВИЩУЮТЬ САНИТАРНІ НОРМИ, Є ХАРАКТЕРНИМИ ДЛЯ МІСЦЕВОСТЕЙ ПОБЛИЗУ АЕРОПОРТІВ. ОСОБЛИВО БОЛІСНО НАСЕЛЕННЯ РЕАГУЄ НА АВІАЦІЙНИЙ ШУМ В НІЧНИЙ ЧАС.

ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ШУМІВ, ЯКІ ВИНИКАЮТЬ У ПРОЦЕСІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН, ЗАЛЕЖИТЬ ЗНАЧНОЮ МІРОЮ ВІД ЇХНЬОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ Й ХАРАКТЕРУ. ПІД ДІЄЮ ШУМУ ЗНИЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ ДОСЯГАЄ 20% ЗАЛЕЖНО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ШУМУ, ЙОГО ХАРАКТЕРУ ТА ВИДУ ВИКОНУВАНОЇ РОБОТИ. СТІЙКИЙ ПОСТІЙНИЙ ШУМ МЕНШЕ ВПЛИВАЄ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ, НІЖ ШУМ, ЯКИЙ ВИНИКАЄ РІЗКО, А ШУМ МЕНШОЇ ЧАСТОТИ – МЕНШЕ, НІЖ ВИСОКОЧАСТОТНИЙ. ОСТАННІЙ СПРИЯЄ ТАКОЖ ШВИДКОМУ НАСТАННЮ У ЛЮДИНИ ПОЧУТТЯ ВТОМИ, ОСКІЛЬКИ НИЗЬКОЧАСТОТНІ ІНТЕНСИВНІ ШУМИ МАЮТЬ МЕНШЕ ВИРАЖЕНИЙ НЕПРИЄМНИЙ ВПЛИВ, НІЖ ВИСОКОЧАСТОТНІ МЕНШОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ. НЕРІВНОМІРНОСТЬ ШУМУ, НАПРИКЛАД, ПІД ЧАС НЕСИНХРОННОЇ РОБОТИ ПОВІТРЯНИХ ГВИНТІВ НА ЛІТАКАХ З ДЕКІЛЬКОМА ДВИГУНАМИ ЩЕ БІЛЬШЕ ПІДСИЛЮЮТЬ У ЛЮДИНИ ПОЧУТТЯ РОЗДРАТУВАННЯ І ВТОМИ. У ЗВ'ЯЗКУ З ЦИМ ДО ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ЗАСТОСОВАНІ ЖОРСТКІ ВИМОГИ ВІДНОСНО СИНХРОННОЇ РОБОТИ ЇХНІХ ДВИГУНІВ.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПОКАЗАЛИ, ЩО ШУМ, РІВЕНЬ ІНТЕНСИВНОСТІ ЯКОГО ПЕРЕВИЩУЄ 60ДБ, МОЖЕ ГАЛЬМУВАТИ НОРМАЛЬНЕ ТРАВЛЕННЯ ШЛУНКУ, ПРИЧОМУ ПРИ ШУМІ 80-90ДБ ЧИСЛО СКОРОЧЕНЬ ШЛУН-

КУ ЗА ХВИЛИНУ ЗМЕНШУЄТЬСЯ НА 37%. УСТАНОВЛЕНО ТАКОЖ, ЩО ПРИ ІНТЕНСИВНОСТІ ШУМУ БІЛЬШЕ 60ДБ ВИДІЛЕННЯ СЛИНИ І ШЛУНКОВОГО СОКУ ЗНИЖУЄТЬСЯ НА 44 %. ТИМЧАСОВЕ, А ІНОДІ Й ПОСТІЙНЕ ПІДВИЩЕННЯ КРОВ'ЯНОГО ТИСКУ, ПІДВИЩЕНА РОЗДРАТОВАНІСТЬ, ЗНИЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ, ДУШЕВНА ДЕПРЕСІЯ Є НАСЛІДКОМ ШУМУ. НЕВИЗНАЧЕНІ ШУМИ, ЯКІ НЕ ДОХОДЯТЬ ДО СВІДОМОСТІ, ТАКОЖ ВИКЛИКАЮТЬ ВИСНАЖЕННЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ, ЩО МОЖЕ СТАТИ ПРИЧИНОЮ НЕПОМІТНИХ ДО ПЕВНОГО ЧАСУ ПОРУШЕНЬ В ОРГАНІЗМІ.

ДІЯ ШУМУ НА СЛУХОВИЙ АПАРАТ – ПРЕДМЕТ ЧИСЛЕННИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. ЯКЩО СЛУХОВИЙ АПАРАТ ЛЮДИНИ ПІДДАТИ ТРИВАЛИМ ЧИ ПОВТОРНИМ ДІЯМ ДОСИТЬ ГУЧНОГО ШУМУ, ТО НАСТАЄ ТИМЧАСОВА АБО ПОСТІЙНА ВТРАТА СЛУХУ. У ЛЮДИНИ, ЯКА ЗНАХОДИТЬСЯ ПРОТЯГОМ 6-8 ГОДИН ПІД ДІЄЮ ШУМУ ІНТЕНСИВНІСТЮ 90ДБ, НАСТАЄ ПОМІТНЕ ЗНИЖЕННЯ СЛУГУ, ЩО ЗНИКАЄ ПРИБЛИЗНО ЧЕРЕЗ 1 ГОДИНУ ПІСЛЯ ЙОГО ПРИПИНЕННЯ . ПІСЛЯ ДЕКІЛЬКОХ ГОДИН ПЕРЕБУВАННЯ ПІД ДІЄЮ ШУМУ ІНТЕНСИВНІСТЮ 115ДБ В ОСІБ ЛЬОТНОГО І НАЗЕМНОГО ОБСЛУГОВУЮЧОГО ПЕРСОНАЛУ НАСТАЄ ТИМЧАСОВА ВТРАТА СЛУХУ В ДІАПАЗОНІ СЕРЕДНІХ І ВИСОКИХ ЧАСТОТ, ЯКА ТРИВАЄ ВІД ДЕКІЛЬКОХ ХВИЛИН ДО ДЕКІЛЬКОХ ГОДИН. ШУМ, ЯКИЙ ПЕРЕВИЩУЄ 120 ДБ. ДУЖЕ ШВИДКО ВИКЛИКАЄ У ЛЮДИНИ ВТОМУ. ЩО НАСТАЄ ВЖЕ ЧЕРЕЗ ДЕКІЛЬКА ХВИЛИН І СУПРОВОДЖУЄТЬСЯ ПОМІТНИМ ЗНИЖЕННЯМ СЛУХУ І ТРИВАЛІСТЬ ПЕРІОДУ ВІДНОВЛЕННЯ ПРОПОРЦІЙНА РІВНЮ ІНТЕНСИВНОСТІ Й ТРИВАЛОСТІ ДІЇ.

ОСНОВНІ ЗАХОДИ ПО БОРОТБІ З ШУМОМ, ЯКІ СПРИЙМАЮТЬСЯ У ПОВІТРЯНОМУ ТРАНСПОРТІ ЦЕ СТВОРЕННЯ НОВИХ МАЛОШУМНИХ ДВИГУНІВ, ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ПРИЙОМІВ ПІЛОТУВАННЯ ПРИ ЗЛЬОТІ ТА ПОСАДЦІ, ОБМЕЖЕННЯ ПОЛЬОТІВ У НІЧНИЙ ЧАС, А ТАКОЖ РАЦІОНАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ АЕРОПОРТІВ. СЛІД ЗАЗНАЧИТИ, ЩО

В ЦАРИНІ ЗНИЖЕННЯ АВІАЦІЙНОГО ШУМУ В ОСТАННІ РОКИ ДОСЯГНУТІ ПЕВНІ УСПІХИ. І ВСЕЖ ДО ЦИХ ПР НАЙБІЛЬШ ЕФЕКТИВНИМ ЗАХОДОМ ЗАЛИШАЄТЬСЯ ОБМЕЖЕННЯ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ В РАЙОНІ АЕРОПОРТУ І СУВОРЕ ДОТРИМАННЯ ПРАВИЛ ВЛАШТУВАННЯ САНИТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН.

ОСНОВНИМ ДЖЕРЕЛОМ ШУМУ В МІСТАХ Є ВУЛИЧНИЙ РУХ НАЙБІЛЬШ СИЛЬНИЙ ВУЛИЧНИЙ ШУМ СТВОРЮЮТЬ ВАЖКІ ВАНТАЖІВКИ ТА АВТОБУСИ, МОТОЦИКЛИ А ВЖЕ ПОТІМ ЛЕГКОВИЙ ТРАНСПОРТ. НА ЧАСТКУ ЦІЄЇ ГРУПИ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В СУЧАСНИХ ВЕЛИКИХ МІСТАХ ПРИПАДАЄ ДО 80% ШУМУ. ШУМ З ПЧ АВТОМАГІСТРАЛЕЙ ВПЛИВАЄ НЕ ТІЛЬКИ НА ПРИЛЕГЛУ ТЕРИТОРІЮ, АЛЕ Й ЧАСТО РОЗПОВСЮДЖУЄТЬСЯ В ГЛИБИНУ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ. ТОМУ ДОСИТЬ ЧАСТО НА АВТОМАГІСТРАЛЯХ, ЯКІ ПРОХОДЯТЬ ЧЕРЕЗ НАСЕЛЕНИЙ ПУНКТ, МИ МОЖЕМО СПОСТЕРІГАТИ ВСТАНОВЛЕННЯ ШУМОВИХ ЕКРАНІВ. ЗАГРОЖУЮЧИ ЗРОСТАННЯ РІВНЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ШУМУ СПОНУКАЄ ДЕЯКІ КРАЇНИ ЙТИ НА ВЕЛИКІ ВИТРАТИ ДЛЯ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ВІД ВЕЛИКИХ ШУМОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ З ЦІЄЮ МЕТОЮ РОЗРОБЛЯЮТЬСЯ НОВІ МОДЕЛІ АВТОМОБІЛІВ З УДОСКОНАЛЕНИМИ ДВИГУНАМИ І ВИСОКОЕФЕКТИВНИМИ ГЛУШНИКАМИ, БУДУЮТЬСЯ ШУМОЗАХИСНІ ЕКРАНИ І ВАЛИ ВЗДОВЖ ВЕЛИКИХ АВТОДОРІГ СТВОРЮЮТЬСЯ ПІДЗЕМНІ ДІЛЯНКИ АВТОТРАС В ЩІЛЬНО ЗАСЕЛЕНИХ РАЙОНАХ МІСТ.

АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНИХ ТА ЗАКОРДОННИХ ПРОГНОЗІВ РОЗВИТКУ МІСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ДАЄ ЗМОГУ ВВАЖАТИ, ЩО ПОВНОГО ПЕРЕХОДУ ДО МАЛОШУМНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В НАЙБЛИЖЧІЙ ЧАС НЕ ВІДБУДЕТЬСЯ. ТОМУ В НАЙБЛИЖЧІ ДЕСЯТИРІЧЧЯ БОРОТЬБА З ЦИМ ВИДОМ ШУМУ БУДЕ ПРОВОДИТИСЬ ЗА РАХУНОК ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ (ВЛАШТУВАННЯ РОЗВ'ЯЗОК ДОРІГ НА РІЗНИХ РІВНЯХ, ОБМЕЖЕННЯ РУХУ В ЖИТЛОВИХ МАСИВАХ, ТРАНСПОРТНИХ ТУНЕЛІВ), А ТАКОЖ ЗА ДОПОМОГОЮ АРХІТЕКТУРНО – ПЛАНУВАЛЬНИХ ТА

БУДІВЕЛЬНИХ РІШЕНЬ (РОЗМІЩЕННЯ БУДІВЕЛЬ І ЇХ ЗВУКОІЗОЛЯЦІЯ, ОЗЕЛЕНЕННЯ МАГІСТРАЛЕЙ І Т.Д.).

НЕРІДКО НЕБЕЗПЕЧНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ШУМУ Є ПРОМИСЛОВІ ПІДПРИЄМСТВА, ЩО РОЗТАШОВАНІ ПОБЛИЗУ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ. ЦІ ДЖЕРЕЛА ХАРАКТЕРИЗУЮТЬСЯ, ЯК ПРАВИЛО, ПОСТІЙНІСТЮ ШУМУ, ПРИЧОМУ ВОНИ ВИПРОМІНЮЮТЬ В ОТОЧУЮЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ ВИСОКІ РІВНІ ШУМУ, В ОСНОВНОМУ ПРОМИСЛОВОГО ДІАПАЗОНУ ЧАСТОТ 500-1000 ГЦ, ТОБТО В ЗОНІ НАЙБІЛЬШОЇ ЧУТЛИВОСТІ ОРГАНІВ СЛУХУ.

ПРОМИСЛОВІ ШУМИ В БІЛЬШОСТІ ВИПАДКІВ МАЮТЬ ЛОКАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ, ЇХ РІВЕНЬ В ЖИТЛОВІЙ ЗОНІ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД РІВНЯ ДЖЕРЕЛА, ЗВУКОПОГЛИНАЮЧИХ ЯКОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЙ ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ, НАЯВНОСТІ ЕКРАНУЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ В НАСЕЛЕНОМУ ПУНКТІ І НА ТЕРИТОРІЇ ПІДПРИЄМСТВА, ВІДДАЛЕНОСТІ ДЖЕРЕЛА ШУМУ ВІД ЖИТЛОВИХ КВАРТАЛІВ І Т.Д.

НАЙБІЛЬШ ПОВНЕ УЯВЛЕННЯ ПРО ШУМОВІ НАВАНТАЖЕННЯ НА ОТОЧУЮЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ ДАЮТЬ ШУМОВІ КАРТИ МІСТА АБО ПІДПРИЄМСТВА, ЯКІ Є ОСНОВОЮ ДЛЯ РОЗРОБКИ ЗАХОДІВ ПО БОРОТБІ З ШУМОМ. КАРТИ МІСТЯТЬ ІНФОРМАЦІЮ ПРО РОЗМІЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ І ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ, ЩІЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ, ІНТЕНСИВНОСТІ І ШВИДКОСТІ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ, ТИПАХ БУДІВЕЛЬ. НА КАРТУ МІСТА НАНОСЯТЬ ДЖЕРЕЛО ШУМУ З ЇХ РІВНЯМИ, ОТРИМАНИМИ ШЛЯХОМ НАТУРНИХ ВИМІРІВ ЗГІДНО ТАКИХ КАРТАХ МОЖНА ВИЗНАЧИТИ ШУМОВИЙ РЕЖИМ В АЕРОПОРТАХ, НА ТРАНСПОРТНИХ МАГІСТРАЛЯХ ТА ТЕРИТОРІЯХ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ, ВИЯВИТИ НАЙБІЛЬШ НЕБЕЗПЕЧНІ В АКУСТИЧНОМУ ВІДНОШЕННІ ДІЛЯНКИ. ШУМОВА КАРТА ДОПОМАГАЄ ВСТАНОВИТИ ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА АКУСТИЧНИЙ РЕЖИМ, РЕКОМЕНДУВАТИ ЗАХОДИ ПО ЗНИЖЕННЮ ВПЛИВУ ШУМУ ТА ВІБРАЦІЇ НА ОТОЧУЮЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ, ПРОГНОЗУ-

ВАТИ РІВНІ ШУМУ НА ЖИТЛОВІЙ ТЕРИТОРІЙ МІСТА ПРИ РОЗРОБЦІ КОМПЛЕКСНИХ МІСТОБУДІВНИХ ЗАХОДІВ.

НАВЕДЕНІ ДАНІ ВКАЗУЮТЬ НА ШИРОКЕ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ АКУСТИЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ В ОТОЧУЮЧОМУ СЕРЕДОВИЩІ І ВЕЛИКУ ЇХ ШКОДУ. ТАКИМ ЧИНОМ, ПРОБЛЕМА ШУМУ ЗАЛИШАЄТЬСЯ НАСЬОГОДНІ АКТУЛЬНОЮ І МОЖЕ БУТИ ПОДОЛАНА ПРИ КОМПЛЕКСНОМУ ПІДХОДІ.

10.2. ЕКОЛОГІЧНО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

ЗАБРУДНЕННЯ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА, А В ПЕРШУ ЧЕРГУ ПОВІТРЯ, ПРИЗВОДИТЬ ДО ЗМІНИ ТЕРМІЧНОГО РЕЖИМУ (ПІДВИЩЕННЯ СЕРЕДНЬОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ БІЛЯ ПОВЕРХНІ ЗЕМЛІ ПРИ ЗБІЛЬШЕННІ ЗАПИЛЕНОСТІ АТМОСФЕРИ). РІВЕНЬ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД ОБ'ЄМІВ ПРОМИСЛОВИХ ВИКИДІВ У АТМОСФЕРУ. ОСОБЛИВО НЕБЕЗПЕЧНИМ Є ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ КОНЦЕРОГЕННИМИ РЕЧОВИНАМИ.

ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ АЕРОПОРТУ ПОРУШУЄТЬСЯ ГРУНТОВИЙ ПОКРИВ, ЩО ВПЛИВАЄ НА ВИДОВИЙ СТАН ДОВКІЛЛЯ В ЦІЛОМУ. ПОТУЖНИМ ЗАБРУДНЮВАЧЕМ ПОВІТРЯ Є, АВІАТРАНСПОРТ ТА ТА ДОПОМІЖНА СПЕЦТЕХНІКА. ПОНАД 40% ВІД ЗАГАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ ТРАНСПОРТОМ ПРИПАДАЄ НА ОКСИДИ ВУГЛЕЦЮ І ВУГЛЕВОДНІ, БІЛЬШ ЯК 30% - ЦЕ ОКСИДИ АЗОТУ. ПРИ ЦЬОМУ ЗНАЧНУ НЕБЕЗПЕКУ ВКЛЮЧАЄ ЗАБРУДНЕННЯ ВЕРХНІХ ШАРІВ АТМОСФЕРИ.

ВИРОБНИЧА ДІЯЛЬНІСТЬ АВІАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ СУПРОВОДЖУЄТЬСЯ ТАКОЖ ПОТЕНЦІЙНОЮ ЗАГРОЗОЮ ЗАБРУДНЕННЯ ГРУНТІВ ТА ВОДОЙМИЩ ВИРОБНИЧИМИ (ВІД АВІАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ БАЗ, СПЕЦАВТОБАЗ, КОТЕЛЬНИХ, СКЛАДІВ, ОБ'ЄКТІВ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, МІСЦЬ МИТТЯ ПОВІТРЯНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ЇХ ОБРОБКИ

СПОЛУКАМИ ПРОТИ ОБЛЕДЕНІННЯ, ДІЛЬНИЦЬ РЕМОНТКУ ТА ТЕХОБ-СЛУГОВУВАННЯ ТОЩО); ПОБУТОВИМИ (ВІД АЕРОВОКЗАЛІВ, ГОТЕЛІВ, ІДАЛЕНЬ, АДМІНІСТРАТИВНО-ПОБУТОВИХ СЛУЖБ ТА ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ); ПОВЕРХНЕВИМИ СТОКОВИМИ ВОДАМИ, ЩО МІСТЯТЬ ВЕЛИКУ КІЛЬКІСТЬ ДОМШОК МІНЕРАЛЬНОГО, ОРГАНІЧНОГО ТА БАКТЕРІАЛЬНО-БІОЛГІЧНОГО СКЛАДУ (З ТЕРИТОРІЇ АЕРОПОРТІВ, ЗОКРЕМА: ПІДЛОГИ ПРИМІЩЕНЬ, БЕТОННОГО ТА АСФАЛЬТОВОГО ПОКРИТТЯ, ЗЛІТНО-ПОСАДКОВИХ СМУГ ТА РУЛЮВАЛЬНИХ ДОРІЖОК, ДІЛЯНКИ СЛУЖБОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТЕРИТОРІЇ ТОЩО). ДОВКІЛЛЯ ЗАБРУДНЮЄТЬСЯ НАФТОПРОДУКТАМИ, ОТРУЙНИМИ ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ, ПРОДУКТАМИ ПЕРЕГОРЯННЯ ПАЛИВА ТА МАСТИЛ.

ПОВІРЯНИЙ ТРАНСПОРТ Є ДЖЕРЕЛОМ ВИСОКИХ РІВНІВ АВІАЦІЙНОГО ШУМУ, РОЛЬ ЯКОГО ПОСТІЙНО ЗРОСТАЄ, ЦЕ ПОЯСНЮЄТЬСЯ ТИМ, ЩО ПАРК ЛІТАКІВ ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ ЗБІЛЬШУЄТЬСЯ, ПОНОВЛЮЄТЬСЯ. ЗБІЛЬШУЮТЬСЯ ПАСАЖИРСЬКІ ТА ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, БУДУЮТЬСЯ ТА РЕКОНСТРУЮЮТЬСЯ АЕРОПОРТИ. ОСНОВНІ ЗАХОДИ ЩОДО БОРОТЬБИ З ШУМАМИ, ЩО ПРИЙМАЮТЬСЯ НА ПОВІТРЯНОМУ ТРАНСПОРТІ, - ЦЕ СТВОРЕННЯ НОВИХ МАЛОШУМНИХ ДВИГУНІВ, ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ПРИЙОМІВ ПЛОТУВАННЯ ПРИ ЗЛЕТІ ТА ПОСАДЦІ, ОБМЕЖЕННЯ ПОЛЬОТІВ В НІЧНИЙ ЧАС, А ТАКОЖ РАЦІОНАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ АЕРОПОРТІВ ПОДАЛІ ВІД НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ.

СУЧАСНИЙ АЕРОПОРТ ТАКОЖ НАСИЧЕНИЙ РАДІОТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ, ЩО ВИПРОМІНЮЮТЬ В ОТОЧУЮЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ ПОТУЖНІ ПОТОКИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ЕНЕРГІЇ, АБО ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ВИПРОМІНЮВАННЯ (ЕМВ). НАЙБІЛЬШУ ШКОДУ ВОНИ ЗАВДАЮТЬ НЕРВОВІЙ СИСТЕМІ ЛЮДИНИ. ДЖЕРЕЛОМ ЕМВ В АВІАЦІЇ Є: ЗВ'ЯЗНІ, КОМАНДНІ, АВАРІЙНІ РАДІОСТАНЦІЇ; РАДІОНАВІГАЦІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ (РАДІОЛОКАЦІЙНІ СТАНЦІЇ – РЛС), НАЗЕМНІ ДИСПЕЧЕРСЬКІ, ОГЛЯДОВІ, ПОСАДКОВІ РЛС, РАДІОМАЯКИ ТОЩО.

ОСНОВНІ ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВІД ЕМП УМОВНО ПОДІЛЯЮТЬ НА ТРИ ГРУПИ: ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЛАНУВАЛЬНІ, ТА ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНІ. ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАХОДИ ПЕРЕДБАЧАЮТЬ ЗАПОБІГАННЯ ПОПАДАННЯ ЛЮДЕЙ ДО ЗОНИ З ВИСОКИМ ЕМВ ТА СТВОРЕННЯ САНІТАРНО-ЗАХІСНИХ ЗОН. У МЕЖАХ САНІТАРНО-ЗАХІСНИХ ЗОН ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ РОЗТАШУВАННЯ ЖИТЛОВИХ І ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД, МАЙДАНЧИКІВ ДЛЯ СТОЯНКИ ТА ЗУПИНКИ ВСІХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ ТОЩО.

10.3. ВПЛИВ ПОВІТРЯНОГО ТРАНСПОРТУ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

ПОВІТРЯНИЙ ТРАНСПОРТ Є СЕРЙОЗНИМ ДЖЕРЕЛОМ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. В АЕРОПОРТАХ І КЛАСУ РІЧНИЙ ОБСЯГ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ СКЛАДАЄ 7000-10000 ТИС. ЧОЛ., А ІНТЕНСИВНІСТЬ РУХУ ЛІТАКІВ – 70-87 ТИС. ЗЛІТНО-ПОСАДКОВИХ ОПЕРАЦІЙ НА РІК. ЦЕ СПРИЧИНЯЄ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ВЗДОВЖ МАРШРУТІВ РУХУ АВІАТРАНСПОРТУ, ОСОБЛИВО У ТИХ ВИПАДКАХ, КОЛИ СПОЖИВАЄТЬСЯ ВЕЛИКА КІЛЬКІСТЬ ПАЛЬНОГО. ЛІТАКИ ПРИ ПОЛЬОТІ ПО ТРАСІ НА ВИСОТІ 10-12 М ВИКИДАЮТЬ ВЕЛИКУ КІЛЬКІСТЬ ОКИСІВ АЗОТУ, ВУГЛЕЦЮ, СІРКИ ТА ІНШИХ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН, ЩО ВПЛИВАЄ НА КІЛЬКІСНИЙ СКЛАД ОЗОНУ. ВИКИДИ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ПОВІТРЯНИМИ СУДНАМИ ВПЛИВАЮТЬ ТАКОЖ І НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД АТМОСФЕРИ, ТА НА ЗМІНУ КЛІМАТУ. НА СЬОГОДНІ 58% СВІТОВОГО ПАРКУ ЛІТАКІВ ВЖЕ НЕ ВІДПОВІДАЄ ВИМОГАМ ІСАО.

В ЦИВІЛЬНІЙ АВІАЦІЇ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ОБСЛУГОВУВАННІ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ ТАКОЖ МОЖЛИВО ЗАБРУДНЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НАФТОПРОДУКТАМИ, ОТРУЙНИМИ ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ, ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРОБКИ ПАЛИВА ТА МАСТИЛ ТОЩО. ОСНОВНОЮ ПРИЧИНОЮ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМИЩ Є ВИКИДИ ДО НИХ НЕОЧИЩЕНИХ,

АБО НЕДОСТАТНЬО ОЧИЩЕНИХ СТІЧНИХ ВОД ПРОМИСЛОВИМИ ТА КОМУНАЛЬНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ, СІЛЬСЬКИМ ГОСПОДАРСТВОМ.

10.4. ВПЛИВ АВТОТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЗМІНЮЄТЬСЯ ТАКОЖ ПІД ВПЛИВОМ РІЗНИХ ВИДІВ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТУ, ЗОКРЕМА АВТОМОБІЛЬНОГО. РЕЗУЛЬТАТОМ ЦЬОГО ВПЛИВУ Є ХІМІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ВІД ВИКИДІВ В АТМОСФЕРУ, НА ЯКЕ ПРИПАДАЄ 80% ВСЬОГО ОБСЯГУ ЗАБРУДНЕНЬ ДОВКІЛЛЯ. ЧИННИКАМИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ АВТОТРАНСПОРТОМ Є: ВІДПРАЦЬОВАНІ ГАЗИ, ЩО ВИКИДАЮТЬСЯ В АТМОСФЕРУ, КАРТЕРНІ ГАЗИ; ВУГЛЕВОДНІ З БАКУ, КАРБЮРАТОРА ТА ТРУБОПРОВІДІВ ВНАСЛІДОК ВИПАРОВУВАННЯ ТА ПРОТІКАННЯ. ВИКИДИ АВТОТРАНСПОРТУ МІСТЯТЬ ДО 200 ХІМІЧНИХ СПОЛУК, ДЕЯКІ З НИХ НАДЗВИЧАЙНО ТОКСИЧНІ. ВОНИ ВИКЛИКАЮТЬ ЗАХВОРЮВАННЯ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ, СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ, РІЗНІ ОНКОПАТОЛОГІЇ.

10.5. ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

ЛІТАК В757-200 ВІДНОСИТЬСЯ ДО СЕРЕДНЬО МАГІСТРАЛЬНИХ ТА СПРИЧИНЯЄ МАЛИЙ РІВЕНЬ ШУМУ, ЩО ВІДПОВІДАЄ СЕРТИФІКАЦІЙНИМ ВИМОГАМ ІСАО. ЕКСПЛУАТАЦІЯ ДАНОГО ПОВІТРЯНОГО СУДНА ДОЗВОЛИТЬ, ЗА РАХУНОК БІЛЬШОЇ ПАСАЖИРОМІСТКОСТІ, ЗМЕНШИТИ В НЕЗНАЧНІЙ МІРІ ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВИХ ОПЕРАЦІЙ.

ЗАПЛАНОВАНО, ЩО БІЛЬШІСТЬ РЕЙСІВ ВІДБУВАТИМЕТЬСЯ У НІЧНИЙ ПЕРІОД, ЩО ЗМЕНШИТЬ ВПЛИВ НА ЛЮДИНУ.

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АЕРОДРОМІВ СКЛАДАЄТЬСЯ ІЗ ЗДІЙСНЕННЯ БАГАТЬОХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ, ЯКІ ПЕРЕДБАЧАЮТЬСЯ В ПРОЦЕСІ

ПРОЕКТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ АЕРОДРОМІВ. ЦІ ЗАХОДИ НАПРАВЛЕНІ НА:

- ЗАХИСТ ЛЮДЕЙ (ОБСЛУГОВУЮЧОГО ПЕРСОНАЛУ ТА МІСЦЕВОГО НАСЕЛЕННЯ) ВІД ВПЛИВУ НАДВИСОКИХ РАДІОЧАСТОТ, ЯКІ ВИНИКАЮТЬ ПРИ РОБОТІ РЛС ТА ІНШИХ РАДІОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ;
- ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИПУСТИМО МАКСИМАЛЬНИХ ТА ЕКВІВАЛЕНТНИХ РІВНІВ ШУМУ;
- ЗБЕРЕЖЕННЯ ГРУНТОВОГО ПОКРІВУ ЗЕМЛІ ТА ОБЕРЕЖНЕ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ;
- ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА ЗАХИСТ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОД СТІЧНИМИ (ЛИВНЕВИМИ, ТАЛИМИ) ВОДАМИ ІЗ ШТУЧНИХ ПОКРИТТІВ;
- ЗБЕРЕЖЕННЯ ЛІСОВИХ МАСИВІВ ТА ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ, А ТАКОЖ СІЛЬКИХ УГІДЬ, ЩО РОЗТАШОВАНІ В РАЙОНІ АЕРОДРОМУ;
- ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ШКІДЛИВИМИ РЕЧОВИНАМИ.

Роботи по капітальному ремонту аеродромних покриттів на існуючому аеродромі виконуються в існуючих розмірах штучних покриттів, ґрунтова частина залишається без змін, поверхнєве водовідведення – існуюче.

Для під'їзду будівельної техніки максимально використовуються існуючі дороги, проїзди та площадки.

Після завершення ремонтних робіт, тимчасові проїзди будівельної техніки розбираються і в рамках витрат на тимчасові будівлі та споруди виконується відновлення робіт по існуючому благоустрою території аеродрому.

Розділ 11

Охорона праці

11.1. Загальні вимоги до виробничого процесу

Охорона праці та техніка безпеки забезпечуються виконанням технічних та організаційних заходів, згідно із діючими санітарними нормами проектування промислових підприємств, правилами техніки безпеки при роботі в електроустановках споживачів, правилами техніки безпеки.

Робочий проект розроблено з дотриманням вимог наступних документів:

- Закон України «Про охорону праці» стаття 13;
- Документ ІКАО Doc 9137-AN898 ч. 1 «Спасіння і боротьба з пожежею»;
- Документ ІКАО Doc 9137-AN898 ч. 8 «Експлуатаційні служби аеропорту»;
- ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво;
- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»;
- ДБН А.3.1-5-2009 Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва»

Організація і виконання будівельно-монтажних робіт повинні відповідати вимогам:

- законодавства України про охорону праці (далі - законодавство);
- природоохоронного законодавства;
- нормативно-правових актів, що містять вимоги з охорони праці;
- державних стандартів системи стандартів безпеки праці (ССБП);
- державних будівельних норм (ДБН);
- правил безпечного зведення та безпечної експлуатації будинків і споруд;
- галузевих правил і типових інструкцій з охорони праці, що затверджені у визначеному порядку;
- гігієнічних нормативів, санітарних правил і норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Охорона праці працівників забезпечується:

- створенням умов для дотримання комплексної безпеки будівництва;
- дотриманням із боку генеральної і субпідрядних організацій трудового законодавства, зокрема щодо створення безпечних умов праці, здорових умов відпочинку працівників, тривалості робочого тижня, розпорядку робочого часу тощо;
- вжиттям заходів із забезпечення безпеки під час облаштування і утримання будівельних майданчиків і виконання будівельно-монтажних робіт, передбачених у нормативних документах із безпеки будівництва (ДБН А.3.2-2-2009) та у ПОБ на будівництво об'єкта;
- організацією технологічних процесів відповідно до вимог діючих санітарних норм, механізацією та автоматизацією важких і небезпечних робіт;
- видачею працівникам необхідних засобів індивідуального захисту (спеціального одягу, взуття, захисних касок тощо);
- виконанням заходів із колективного захисту робітників (огорожі, природне та штучне освітлення, вентиляція, захисні та запобіжні пристрої і пристосування тощо);
- санітарно-побутовими приміщеннями та обладнання, організацією санітарно-побутового та медичного обслуговування (зокрема, проведенням попередніх та періодичних медичних оглядів) відповідно до діючих норм і характеру виконуваних робіт.

Охорона праці робітників забезпечується:

- організацією технологічних процесів відповідно до вимог діючих санітарних норм, механізацією й автоматизацією важких і небезпечних робіт;
- видачею працівникам необхідних засобів індивідуального захисту (спеціального одягу, взуття, захисних касок і ін.);
- виконанням заходів щодо комплексного захисту робітників (огороження, освітлення, захисні пристрої);

– наданням санітарно-побутових приміщень, організацією санітарно-побутового і медичного обслуговування відповідно до діючих норм.

Робітникам потрібно створити необхідні умови праці та відпочинку.

У процесі виробництва будівельно-монтажних робіт повинні дотримуватися нормативні вимоги по запобіганню порушення технологічної дисципліни, техніки безпеки і пожежної безпеки. З усіма працівниками необхідно провести вступний інструктаж з техніки безпеки, пожежної безпеки і виробничої санітарії.

З усіма працівниками відповідно до НПАОП 0.00-4.12, НАПБ А.01.001, НАПБ Б.02.005, НАПБ Б.06.001 проводять усі види інструктажу і перевірки знань із вимог техногенної і пожежної безпеки, безпеки праці та виробничої санітарії під час виконання робіт (з фіксацією у відповідних журналах).

Працівники, зайняті на роботах із підвищеною пожежною небезпекою, попередньо, перед призначенням на таку роботу, проходять спеціальне навчання, а згодом - щорічну перевірку знань нормативних актів із пожежної безпеки.

На будівельному майданчику необхідно встановити пожежні щити та пункти оповіщення про пожежу. На аеродромі є пожежна частина, яка забезпечить на період будівництва пожежну безпеку будівель та споруд.

Керівництво підрядної організації несе відповідальність перед своїми працівниками за виконання чинних нормативних документів і взятих зобов'язань з організації праці, заробітної плати, забезпечення нормальних умов праці і відпочинку на будівельному майданчику, а також вживає необхідних заходів для запобігання порушенням працівниками технологічної та виробничої дисципліни і громадського порядку.

Експлуатація електроустановок повинна виконуватись кваліфікованим персоналом служби ЕСТЗП (електросвітлотехнічного забезпечення польотів) із дотриманням заходів безпеки та використанням засобів індивідуального захисту.

Для захисту персоналу від ураження електричним струмом, всі металеві не струмопровідні частини електрообладнання приєднуються до РЕ або PEN-провідника живлячого кабелю.

Медичне допомога працівникам аеропорту надається в медпункті, що розташований у будівлі існуючого аеровокзалу.

Аеродром являє собою об'єкт з режимом обмеженого доступу. На територію можуть потрапити тільки особи, що мають перепустку та відповідним чином проінструктовані.

Для забезпечення додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці (Закон України «Про охорону праці») на підприємстві, яке буде здійснювати капітальний ремонт об'єкта, повинна бути впроваджена система управління охороною праці та створена відповідна служба.

Основні положення функціонування СУОП мають відповідати вимогам ДСТУ-ОHSAS 18001, ДСТУ-П ОHSAS 18002, ДСТУ ГОСТ 12.0.230.

СУОП - це сукупність взаємопов'язаних елементів, які відображають політику і цілі охорони праці та процедури досягнення цих цілей.

Сутність СУОП полягає у створенні комплексної системи профілактики небезпечних ситуацій, що виникають у процесі виконання будівельно-монтажних робіт, попередженні і мінімізації виробничих небезпек, ризиків, матеріальних збитків.

Організаційна структура СУОП базується на системі управління будівельним виробництвом і має такі основні елементи:

- об'єкт управління;
- інформацію про стан об'єкта управління;
- орган управління;
- управлінські впливи;
- пам'ять системи;

- зовнішні впливи;
 - обмеження;
 - інформаційну та звітну документацію.
-
- Небезпечні та шкідливі виробничі фактори при реконструкції аеродрому
 - Розділ виконаний відповідно до ГОСТ 12.0.003–74 «Небезпечні та шкідливі виробничі фактори».
 - Під час капітального ремонту на робітників можуть впливати наступні небезпечні і шкідливі виробничі фактори: спецтехніка, яка рухається, її механізми: скрепери, самоскиди, бульдозери, екскаватори, та інші. Рухливі частини виробничого устаткування: стрічка транспортера, розподільний шнек бетоноукладача.
 - Підвищений рівень шуму: автомобілі, що рухаються, і працюючих стаціонарних механізмів і агрегатів, повітряних судів, що виконують злітно-посадочні операції, спецтранспорту. Знижена температура повітря в робочій зоні: холодний період року. Підвищена температура поверхні устаткування: устаткування для розігріву бітуму, теплий період року.
 - Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може пройти через тіло людини: проводу освітлювальної мережі ($U=220$ В); зварювальний агрегат ($U=220$ В); внутрішня проводка при прокладанні проводів висвітлення ($U=220$ В). Іонізуюче випромінювання: скануючих антен літаків, що пролітають, і радіомаяків. Підвищені значення параметрів статичної електрики: цистерна з паливом (при русі цистерни або перекачуванню пального).
 - Хімічні фактори: розчинники, барвники і їхні компоненти. Недостатня освітленість: у темний час доби. Небезпечні фактори пожежі: відкритий

вогонь і іскри; підвищена температура повітря, предметів і т.п.; токсичні продукти горіння; дим; знижена концентрація кисню.

- При розгляді зазначених факторів визначаємо, що з них найбільш небезпечними є наступні фактори: Машини, що рухаються, і механізми, умови підготовки і провадження робіт. Підвищена температура поверхні устаткування. Підвищений рівень шуму у виробничій зоні. Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може пройти через тіло людини. Ультразвук, іонізуюче випромінювання, пожежно небезпечні фактори.
- Організаційні й інженерні заходи щодо запобігання (зменшенню) впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів на робітників.
- Для запобігання можливого впливу шкідливих виробничих факторів у проекті передбачено:
 - розроблено маршрути руху транспорту в зоні аеродрому і будівельного майданчика з проведенням інструктажу водіїв транспортних засобів розміщення місць відпочинку і прийняття їжі робітниками;
 - застосування знаків безпеки в місцях можливого прояву шкідливих виробничих факторів; для забезпечення безпеки при русі машин і механізмів проектом передбачено:
 - огороження зони будівництва забором висотою не менш 2 м штатними огороженнями з застосуванням сигнальних кольорів і знаків безпеки, що знаходяться безпосередньо на огороженні або поблизу його; ширина тимчасових доріг: з однібічним рухом 3.5 м, із двостороннім рухом, а також у місцях, де передбачений об'їзд автотранспорту.
 - передбачені пішохідні доріжки, при цьому кількість перетинань їх з дорогами мінімально;
 - при роботі екскаватора для влаштування траншей : мінімальне віддалення людей від умовної лінії, описуваної ковшем при максимальному його вильтоті дорівнює 5 м.

- Улаштування земляних робіт є одним з найбільш трудомістких і важких процесів на будівельному майданчику і характеризується необхідністю широкого застосування машин і механізмів. Застосування ручної праці на земляних роботах допускається у виняткових випадках - якщо їх неможливо або небезпечно виконувати за допомогою механізмів або обсяг роботи невеликий. Така ситуація виникає при зачищенні дна траншеїв для труб і перепусків колекторів після риття траншей механізованим способом, коли розробка траншеї виконується з недобором до проектної оцінки на 10-15 см. У цьому випадку зачищення дна траншей вичинують вручну з обов'язковим кріпленням вертикально відкритих стінок. При цьому кріплення стінок траншеї глибиною до 3 м виконують щитами з прозорами, понад 3 м - суцільними інвентарними щитами, що складаються з окремих металевих (трубчастих) секцій інвентарних щитів. При виробництві земляних робіт у безпосередній близькості від існуючих споруджень траншеї варто засипати не розбираючи кріплення. Інвентарні розпірки рейкової, розсувної або гвинтової конструкції використовуються в комплекті з інвентарними щитами. Розпірками досягається необхідний натяг і щільне примикання щитів до стінки траншеї.
- Кріплення стінок траншеї інвентарними щитами виконують в наступній послідовності: на поверхні землі збирають (на муфтах і болтах) розпірні рами з окремих секцій; у траншею краном опускають дві розпірні рами та встановлюють на відстані 2 м одна від іншої; для стійкості верхні секції рам розкріплюють твердим зв'язком; між рамою і стінкою траншеї заводять інвентарні щити; робітники опускаються в траншею і розсовують розпірки.
- При монтажі труб колектора роботи ведуться на захватках, довжиною 50-60 м. На захватку потрібно один трап. Перехідні містки встановлюються в разі потреби. Роботи з укладання труб колектора вичинують трубоукладачами, встановлюваними уздовж траншеї на відстані 25-35 м. Просування трубоукладачів уздовж траншеї при опусканні труб дозволяється на відс-

тані, обумовленій розрахунком, але не менш 2м. Труби колектора повинні перед початком монтажу зберігатися безпосередньо на робочій захватці: труби діаметрів до 300 мм - у штабелі, висотою до 3 м на підкладках і прокладках з кінцевими упорами проти розкочування; труби діаметром до 300 мм - у штабелі, висотою до 3 м у сідло без прокладок.

- При підйомі труб варто застосовувати рушник зі сталевих шарнірних елементів. Підйом труби перед її опусканням у траншею вище 1 м не допускається.
- Для запобігання негативного впливу підвищеної температури поверхні устаткування даним проектом передбачено: розміщення його в спеціальних місцях, віддалених від місць основного перебування робітників;
- Робітники, що використовують устаткування з підвищеною температурою поверхні (устаткування для розігріву бітуму й ін.) повинні дотримувати правила техніки безпеки відповідно до робочого процесу, застосовувати засобу індивідуального захисту (рукавички, окуляри, спецфартуки й ін.), а також правильно користуватися цими засобами.
- Шуми, що виникають під час роботи в аеропортах:
 - повітряних суден, які здійснюють зліт або посадку;
 - авіадвигунів при переміщенні повітряного судна по аеродрому;
 - авіадвигунів при їхньому випробуванні;
 - станції випробування авіадвигунів;
 - технологічного устаткування ремонтних і ремонтно-експлуатаційних авіапідприємств цивільної авіації.
- Для зменшення негативного впливу шуму на робочих проектом передбачено:
 - проведення будівельних робіт у той час року і доби, коли рівень шуму мінімальний і відповідає санітарним нормам;
 - Під час проведення будівельних робіт без припинення польотів, а також при роботах з устаткуванням, що робить сильний шум передбачається:

- застосування індивідуальних засобів шумового захисту (спеціальні каски, навушники й ін.);
- обмеження часу перебування в зоні зашумлення;
- розміщення захищених від шуму побутових приміщень для відновлення сил робітниками під час перерв.
- Численні причини можливого електромагнетизму на будівельному майданчику можна згрупувати по наступних факторах: дотик до струмоведучих частин під напругою через недотримання правил безпеки, дефектів конструкції і монтажу електроустаткування; дотик до неструмоведучих частин під напругою в результаті ушкодження ізоляції, нахлест проводів і т.д.; помилкова подача напруги в установку, де працюють люди, відсутність надійних захисних пристроїв або використання несправних або прострочених захисних засобів.
- Для попередження електротравмування застосовується комплекс наукових, технічних і організаційних мір. Головними напрямками зниження електротравмування є:
 - ретельний облік і своєчасне розслідування усіх без винятку електротравм і глибокий систематичний аналіз їх з метою виявлення причин розробка заходів, що усувають причини електротравмування, ретельний контроль за станом електроустаткування, що знаходиться в експлуатації й у виготовленні;
 - розробка нових і усовершенствованих існуючих засобів захисту, широка пропаганда основ електробезпечності.
 - Захисне заземлення корпусів приладів, машин і механізмів, що знаходяться або на якому може бути подана електрична напруга - то навмисне електричне з'єднання з землею або її еквівалентом металевих неструмоведучих частин, що можуть виявитися під напругою.
 - Для забезпечення електробезпечності на виробництві даним проектом передбачено, застосування технічних способів і засобів захисту: захисне заземлення, занулення корпуса дизельного електрогенератора, ізоляція стру-

моведучих частин за допомогою спеціальної обмотки і проводка її на висоті не нижче 2.5 м над рівнем землі.

- Для заземлення електроустановок на будівельному майданчику повинні в першу чергу використовуватися природні заземлювачі прокладені в землі водопровідні й інші металеві трубопроводи за винятком трубопроводів паливних і легковопламеняючих рідин, паливних або вибухових газів і сумішей, обсадні труби, металеві і залізобетонні конструкції будинків і споруджень, що знаходяться в безпосередній зійткненні з землею, свинцеві оболонки кабелів, прокладених у землі.
- Забороняється застосовувати в якості природних заземлювачів чавунні трубопроводи і тимчасові трубопроводи на будівельному майданчику.
- У тих випадках, коли неможливо або важко здійснити захисне заземлення або занулення або коли висока імовірність дотику людей до неізольованих струмоведучих частин електроустановок необхідно застосовувати захисне відключення - систему швидкодіючого захисту, автоматично відключає електроустановку.
- Для забезпечення безпечної роботи в темний час доби передбачається висвітлення робочої зони відповідно до технологічної карти проведення будівельного процесу. Для зменшення (запобігання) негативного впливу іонізуючого випромінювання через працюючі радіолокаційні станції на території аеродрому, проектом передбачено:
 - застосування радіоактивного захисту двох основних видів: “захист часом”, “захист відстанню”;
 - для досягнення першого виду захисту зроблені відповідна підготовка й організація робіт, складені графіки (дотримання їх обов'язкове), при яких час перебування в зоні впливу джерел випромінювання мінімально, а продуктивність праці залишається на достатньому рівні;
 - “захист відстанню” припускає максимальне видалення від джерел випромінювання;

- планування термінів робіт і розміщення робочих місць з погляду зменшення впливу електромагнітних полів РЛС зроблено відповідно до вимог ГОСТ 12.1.006-84;

11.2. Управління охороною праці на будівельному майданчику

Управління охороною праці в будівництві є процес:

- збирання, передавання, опрацювання інформації про стан безпеки праці на об'єктах будівництва, у виробничих підрозділах;
- підготування і прийняття управлінських рішень стосовно ліквідації виявлених порушень вимог норм і правил охорони праці, про що повідомляється об'єкту управління.

Об'єктом управління на першому рівні є будівельне управління (БУ), будівельно-монтажне управління (БМУ), призначені для створення безпечних і нешкідливих умов праці безпосередньо на робочих місцях, будівельних майданчиках.

На більш високих рівнях управління - діяльність структурних підрозділів, функціональних служб, що спрямована на забезпечення здорових і безпечних умов праці.

Управління охороною праці в будівельних організаціях забезпечується виконанням комплексу таких взаємопов'язаних функцій:

- планування діяльності структурних і виробничих підрозділів, функціональних служб із забезпечення безпеки праці;
- організація виконання заходів із забезпечення безпеки праці і функціонування СУОП;
- контроль за станом охорони праці і функціонуванням СУОП;
- облік, аналіз, оцінка стану безпеки та охорони праці;
- стимулювання підвищення рівня безпеки праці.

Визначені функції реалізуються керівниками структурних і функціональних підрозділів будівельної організації спільно з фахівцями служби охорони праці і робітниками будівельних організацій на принципах соціального партнерства.

Основні цілі функціонування СУОП:

- визначенням прав, обов'язків, зацікавленості та відповідальності всіх категорій працюючих стосовно дотримання норм і правил охорони праці;
- організацією ефективної системи навчання;
- безперервним і дієвим контролем за станом умов і безпеки праці на робочих місцях;
- запровадженням єдиної методики аналізу та оцінки ступеня безпеки, рівня ризику виробництва;
- стимулюванням зменшення травматизму і профзахворювань.

Критеріями ефективності функціонування СУОП є:

- зростання показників продуктивності праці завдяки поліпшенню умов і безпеки праці;
- поліпшення технічних, санітарно-гігієнічних, психофізіологічних і санітарно-побутових умов праці;
- поліпшення профілактичної діяльності у сфері охорони і безпеки праці;
- зменшення кількості травмонебезпечних ситуацій і, як наслідок, зниження рівня травматизму та профзахворюваності.

Для забезпечення функціонування СУОП у будівельній організації розроблений комплекс документів:

- функціональні та посадові обов'язки учасників будівельного процесу (від працівника до роботодавця);
- перелік порушень норм і правил безпеки праці, характерних для певного будівельного процесу;
- методика оцінки результатів діяльності у сфері безпеки та охорони праці;
- система стимулювання.

Перелік робіт з підвищеною небезпекою:

1. Нанесення ізоляційних матеріалів методом набризкування і напилення;
2. Вантажно-розвантажувальні роботи за допомогою машин і механізмів;

3. Монтаж, демонтаж і накачування шин автотранспортних засобів;
4. Управління тракторами і самохідним технологічним транспортом;
5. Нанесення фарб, ґрунтовок на основі нітрофарб (поліхлорвінілових, епоксидних тощо).

Рівень шуму у джерелах його утворення при експлуатації технологічного обладнання не перевищує максимально допустимі рівні на будівельному майданчику, а саме:

- водіїв вантажних машин та механізмів (тракторів, грейдерів тощо) - 107дБ;
- водіїв автобуса – 99дБ;
- водіїв легкових автомобілів – 96дБ.

На територіях житлової забудови, поблизу аеродромів допускається рівень шуму до 75дБ. При збільшенні шуму біля будівельного майданчика необхідно запроваджувати заходи для зниження, а саме:

- зменшення шуму безпосередньо від джерела;
- ізоляція внутрішніми огорожувальними конструкціями;
- розташування між джерелом шуму та територією, що потребує захисту, шумозахисних екранів.

Рівні шуму на будівельному майданчику з 22-00 до 8-00 не перевищують 40 дБ.

Висновок

Актуальність обраної теми полягає в тому, що дана ШЗПС буде розрахована для ПС вищої категорії (В/К) (В757-200), які будуть експлуатуватися на аеродромі, що забезпечить значний пасажиропотік та підвищить рівень конкурентоспроможності аеропорту «Запоріжжя» відносно інших аеропортів України.

Також проведення капітального ремонту штучного покриття ШЗПС забезпечує дотримання експлуатаційних вимог до стану штучного покриття ЗПС. Авіаційний транспорт є досить зручним та комфортним, а підтримка експлуатаційного стану штучного покриття дає можливість відчувати усі переваги авіаперевезень.

В результаті проведення капітального ремонту було відремонтовано:

- штучне покриття ЗПС площею 2500х28м;
- підсилення покриття РД1 завдяки влаштуванню шарів асфальтобетону;
- розрахунок водовідвідної системи перону;
- заливка тріщин та ремонт покриття перону.

Список літератури

1. СНиП 2.05.08-85. Аэродромы/Госстрой СССР. – М.: ЦНТП Госстроя СССР, 1985.- 59 с.
 2. Блохин В.И., Белинский И.А., Циприанович И.В., Билеуш А.И. Аэродромы гражданской авиации (вертикальная планировка, водоотвод и дренаж, аэродромные покрытия). – М.: Воздушный транспорт, 1996.- 400 с.
 3. Аэропорты и воздушные трассы /В.И. Блохин, И.А. Белинский, И.В. Циприанович, Г.Н. Гелетуха. – М.: Транспорт, 1984. – 160 с.
 4. Блохин В.И. Основы проектирования аэропортов. – М.: Транспорт, 1985, – 208 с.
 5. Ведомственные нормы технологического проектирования аэропортов (ВНТП 1 – 85). – М.: ГПИ и НИИГА «Аэропроект», 1986. – 64с.
 6. Генеральный план аэропорта. Методическая разработка по курсовому проектированию для студентов специальностей 7.092105 “Автомобильные дороги и аэродромы” специализации 7.092105.01 “Строительство и эксплуатация аэродромов” и 7.092101 “Промышленное и гражданское строительство” специализации 7.092101.02 “Строительство и эксплуатация аэропортов” /В.Н. Золотоперый. – Киев: КМУГА, 2000. – 80 с.
- Державний стандарт України. Аеродроми цивільні. Терміни та визначення (ДСТУ 3228 – 95). – Київ: Держстандарт України, 1996. – 38с.
7. Голубев Б.И. Определение объемов строительных работ / Б. И. Голубев – М.: Транспорт, 2006 – 203 с.

8. Синявский И.А. Проектно-сметное дело / И.А. Синявский, Н.И. Манешина. – С-Петербург, 2004 – 354 с.
9. Ермошенко М.И. Определение объемов строительного-монтажных работ. / М.И. Ермошенко. – М.: 2003 – 311 с.
10. Немчинов М.В. Охрана окружающей среды при проектировании и строительстве аэродромов / М.В. Немчинов, В.Г. Систер, В.В. Силкин, В.В. Рудакова. ИАСВ. – М.: 2009 – 280 с.
11. ГОСТ 12.0.003-74*. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – М.: Госстандарт СССР, 1974. – 3 с.
12. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Терміни та визначення. – Київ: МОЗ України, 1999. – 10 с.
13. Международные стандарты и рекомендуемая практика. Охрана окружающей среды. Приложение 16 к Конвенции о международной гражданской авиации. Том 2. Эмиссия авиационных двигателей. Третье издание. – Монреаль: ИКАО, 2008. – 105 с.
14. Бурдин А.П. Посадочные площадки для вертолетов / А.П. Бурдин, Н.В. Свиридов, В.Е. Тригони. – М. : Транспорт, 1976. – 93 с.
15. Бородач А.И. Швартовочные площадки и места стоянок для вертолетов / А.И. Бородач, С.К. Быкова. – М., 1964. – 39 с.
16. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Госстандарт СССР, 1991. – 81 с.
17. Першаков В. М., Белятинський А. О., Близнюк Т. В., Семироз Н. Г. Верто-дроми: Монографія. – К. : Видавництво НАУ, 2014. — 370 с.
18. Першаков В. М. Проектування вертодромних покриттів. Монографія./ Першаков В. М., Белятинский А. О., Близнюк Т. В.--К.: Видавництво НАУ, 2016. - 137 с.

19. Advisory Circular 150/5320-6E/ Airport Pavement Design and Evaluation. – US Department of Transportation, Federal Aviation Administration, 2009. – 116p.

20. Блохин В.И. Вертикальная планировка аэродромов. – М.: Транспорт, 1985, – 208 с.

21. Блохин В.И. Основы проектирования аэропортов. –М.: Транспорт, 1985,-208 с.

