

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА
ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЦИВІЛЬНОЇ ТА ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач випускової кафедри

_____ Б.Д. Халмурадов

“ ____ ” _____ 2023р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬО–КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ
“БАКАЛАВР ”

Тема: «Розроблення комплексного підходу для підвищення рівня безпеки населення, що мешкає на приаеродромній території»

Виконавець: студент ЦБ-412Б, Вербенець Богдан Миколайович
(студент, група, прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник: кандидат технічних наук, доцент, Кажан Катерина Іванівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові)

Нормоконтролер: _____
(підпис)

Козлітін О.О.
(П.І.Б.)

Київ 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ I. АНАЛІЗ СТРУКТУРИ КОМУНІКАТИВНОГО ВЗАЄМОДІЇ З ПРИРОДОЮ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ.....	6
1.1 Аналіз структури комунікативного взаємодії з природою	6
1.2 Аналіз особливостей авіаційного транспорту та його роль у транспортному комплексі.....	7
1.3 Специфіка впливу авіаційного транспорту на довкілля та можливі наслідки цього впливу	8
Висновок до розділу 1.....	15
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДХОДІВ ДО МОНІТОРИНГУ СТАНУ ТЕРИТОРІЙ ПОБЛИЗУ АЕРОПОРТУ.....	17
2.1 Моніторинг атмосферного повітря на прикладі МА «Київ».....	17
2.2 Моніторинг якості повітря на межі санітарно-захисної зони та найближчої житлової забудови.....	26
2.3 Огляд процесу контролю за допустимим рівнем і тривалістю шуму.....	30
Висновок до розділу 2.....	36
РОЗДІЛ III. ВПЛИВ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ШЛЯХИ ЙОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ.....	38
3.1 Заходи з природоохорони.....	38
3.2 Технологічні заходи.....	42
3.3 Адміністративні заходи	44
Висновок до розділу 3.....	45
ВИСНОВОК.....	48
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	50

ВСТУП

Транспортний сектор, зокрема в Україні, є одним з найбільших джерел забруднення атмосферного повітря та негативного впливу на навколишнє середовище. Включаючи автомобільний, морський, внутрішній водний, залізничний та авіаційний види транспорту, транспортний комплекс сприяє викидам токсичних речовин у повітря з відпрацьованими газами транспортних двигунів та шкідливих речовин з стаціонарних джерел. Крім того, він також впливає на забруднення поверхневих водних об'єктів, утворення твердих відходів і поширення транспортних шумів.

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища та споживачами енергоресурсів є автомобільний транспорт і інфраструктура автотранспортного комплексу. Викиди з автомобілів утворюють більші обсяги забруднень в атмосферу порівняно з залізничним транспортом. Далі йдуть повітряний, морський та внутрішній водний транспорт (у порядках спадання). Невідповідність екологічним вимогам транспортних засобів, зростання обсягів транспортного руху та незадовільний стан автомобільних доріг призводять до постійного погіршення екологічної ситуації.

Актуальність проблеми:

На сьогоднішній день, зростання обсягів повітряних перевезень має серйозний негативний вплив на довкілля через забруднення атмосфери викидами згоряння авіаційних палив. Ці шкідливі речовини залишаються у повітрі протягом близько двох років, і вони становлять близько 40% загальних викидів у атмосферу. Крім того, шумове забруднення та електромагнітні випромінювання авіатранспорту також мають негативний вплив. Враховуючи це, пошук нових рішень для зменшення впливу авіаційного транспорту на довкілля є актуальною задачею.

Мета дослідження:

Метою даної роботи є проаналізувати специфіку впливу авіаційного транспорту на навколишнє середовище та розглянути можливі шляхи вирішення виникаючих проблем.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні **завдання**:

- Аналізувати специфіку використання природних ресурсів у комунікаційній сфері.
- Провести аналіз забруднення атмосфери авіатранспортом.
- Розглянути можливі шляхи зниження рівня викидів та забруднення.
- Проаналізувати правові механізми для досягнення раціонального використання природних ресурсів у сфері охорони навколишнього середовища, пов'язаного з авіатранспортом.

Об'єкт дослідження: населення, що мешкає на приаеродромній території.

Предмет дослідження: комплексний підхід для підвищення рівня безпеки населення на приаеродромній території.

Методи дослідження: для досягнення мети дослідження будуть використовуватись наступні методи: аналіз літературних джерел, статистичний аналіз даних, експертні оцінки, опитування та анкетування, моделювання та імітаційне моделювання, порівняльний аналіз та інші наукові методи.

Наукова новизна: дослідження розробляє комплексний підхід для підвищення рівня безпеки населення на приаеродромній території, враховуючи особливості цього середовища та існуючі проблеми. Результати дослідження спрямовані на запровадження нових підходів та рекомендацій з метою покращення безпеки та забезпечення комфортного перебування населення.

Практичне значення дослідження: отримані результати можуть бути використані для розробки та впровадження стратегій, програм та заходів з підвищення рівня безпеки населення на приаеродромній території.

Дослідження також надає підстави для прийняття рішень у сфері планування та розвитку інфраструктури, враховуючи безпекові аспекти.

Апробація отриманих результатів: отримані результати дослідження можуть бути представлені на наукових конференціях, семінарах, симпозіумах з тематики безпеки населення та аеродромного середовища. Також можлива апробація результатів через публікацію наукових статей в відповідних фахових журналах.

РОЗДІЛ І. АНАЛІЗ СТРУКТУРИ КОМУНІКАТИВНОГО ВЗАЄМОДІЇ З ПРИРОДОЮ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ

1.1 Аналіз структури комунікативного взаємодії з природою

"Природокористування" можна тлумачити у двох аспектах - вузькому, пов'язаному з використанням ресурсів, і широкому, яке охоплює взаємодію суспільства та природи. Залежно від територіальної структури, вплив людини на природу може бути фоновим або зональним (землекористування, лісокористування, природоохоронне природокористування) та осередковим (транспортне, промислове та інше). (2)

Осередкове природокористування пов'язане з розташуванням населення та розвитком промислових галузей, використанням місцевих природних ресурсів або технологій, які призводять до значних змін (включаючи забруднення) природного середовища. Екологічна ситуація на окремих територіях може бути напруженою або конфліктною, що призводить до невеликих просторових і часових змін у ландшафтах, включаючи середовище та властивості ресурсів. В таких випадках можуть виникати потреби у впровадженні простих заходів саморегуляції або природоохоронних заходів. Цей тип природокористування часто пов'язаний з господарською діяльністю підприємств машинобудування (виробництво приладів, легкого обладнання тощо), харчової промисловості, лісозаготівлі та деревообробки, а також транспортними вузлами. Ці галузі господарства зазвичай не накладають жорстких вимог щодо ландшафтів, де вони розташовані, проте іноді створюють проблеми з відходами, які важко перетравлюються природою. (1)

Природні ресурси, що використовуються: У сфері комунікативного природокористування переважно залучаються земельні ресурси. Для будівництва доріг, аеропортів, портів, вокзалів та інших інфраструктурних об'єктів необхідно вилучати земельні ділянки.

1.2 Аналіз особливостей авіаційного транспорту та його роль у транспортному комплексі

У сучасному світі поняття "авіація" та "повітряний транспорт" практично стали взаємозамінними, оскільки повітряні перевезення виконуються виключно за допомогою повітряних суден, які здатні піднятися у повітря. (7) Основні характеристики повітряного транспорту:

Транспортні засоби: літаки та вертольоти.

Маршрути: повітряні коридори.

Системи сигналізації та управління: авіамайки, диспетчерська служба.

Транспортні вузли: аеропорти. Повітряний транспорт є одним з видів транспорту, який забезпечує перевезення пасажирів, пошти та вантажів повітряним шляхом. Його основною перевагою є значна економія часу завдяки високій швидкості польоту. Повітряний транспорт відрізняється від інших видів транспорту, таких як залізниця, водний транспорт або трубопроводи, меншими постійними витратами. Постійні витрати повітряного транспорту включають витрати на придбання літаків та, при необхідності, спеціального обладнання для обробки вантажів та контейнерів. Змінні витрати включають витрати на паливо, технічне обслуговування літаків та оплату праці льотного та наземного персоналу. Оскільки для розташування аеропортів необхідні великі відкриті простори, повітряні перевезення, зазвичай, не інтегруються в єдину систему з іншими видами транспорту, за винятком автомобільного.

Повітряний транспорт є незамінним засобом перевезення різних видів вантажів. Особливістю цього виду транспорту є його використання в основному для транспортування вантажів у випадках невідкладної необхідності, а не на постійній основі. Повітряний транспорт зокрема ефективно використовується для перевезення цінних товарів, що швидко псуються та вимагають високих витрат на перевезення. Також, він є незамінним для логістичних продуктів, які включають компоненти, запчастини та товари, що продаються через поштові каталоги.

Повітряний транспорт займає третє місце за обсягом пасажирських перевезень і використовується в різних сферах народного господарства. Він дозволяє перевозити термінові вантажі для будівництва трубопроводів, мостів, ліній електропередачі, а також використовується у галузях сільського господарства, геологорозвідки та рибного промислу. Розвиток повітряного транспорту є показником науково-технічного потенціалу країни. Однак останні роки характеризуються сповільненням темпів розвитку повітряного транспорту. Наразі технічна база наземних об'єктів складає близько 60%, а аеровокзальних комплексів - трохи більше 30%. Оцінюється, що основні засоби зношені на 70%. Тому необхідно активніше фінансувати повітряний транспортний комплекс, щоб уникнути можливості його втрати у майбутньому. Крім того, потрібно стимулювати роботу наших видатних конструкторських бюро за допомогою державних замовлень .

1.3 Специфіка впливу авіаційного транспорту на довкілля та можливі наслідки цього впливу

Транспорт є невід'ємною складовою світового господарства, але його вплив на довкілля є надзвичайно негативним. Це проявляється через викиди шкідливих вихлопних газів від двигунів внутрішнього згорання, шумове забруднення та займання земель для дорожнього будівництва. Кожен вид транспорту має свою особливість щодо впливу на довкілля.

Автомобільний транспорт є одним з основних джерел забруднення атмосфери, особливо в містах. Подібний вплив на довкілля має й повітряний транспорт. Хоча літаковий парк значно менший, ніж автомобільний, вплив одного авіалайнера на атмосферу еквівалентний впливу майже 8 тисяч автомобілів. Крім того, повітряний транспорт має найбільший рівень шумового забруднення, особливо помітного при зльоті та посадці, коли літак перебуває в непрякій близькості до землі.

Повітряний транспорт має свої особливості, які впливають на довкілля,

зокрема шумове забруднення та викиди шкідливих речовин. Викиди авіаційного палива істотно спричиняють забруднення біосфери і є одним з ключових факторів негативного впливу повітряного транспорту на екологічну ситуацію. Однак авіація також має ряд особливостей, що розрізняють її від інших видів транспорту:

Використання передусім газотурбінних двигунів створює унікальні процеси та структуру викидів відпрацьованих газів.

Використання газу як палива призводить до зміни складу шкідливих речовин, які потрапляють в атмосферу.

Польоти літаків на великій висоті та з високою швидкістю призводять до розсіювання продуктів згоряння у верхніх шарах атмосфери та на значних територіях, що зменшує їх прямий вплив на живі організми.

Транспорт відіграє надзвичайно важливу роль у світовому господарстві, але його вплив на довкілля є дуже негативним. Зокрема, авіаційний транспорт та інші джерела спецавтотранспорту та стаціонарних джерел відповідають за 75% всіх викидів, пов'язаних з цивільною авіацією. Зростаючий обсяг повітряних перевезень призводить до значного забруднення навколишнього середовища продуктами згоряння авіаційних палив. Наприклад, протягом 1 години роботи реактивного літака, який споживає 15 тонн палива та 625 тонн повітря, у атмосферу викидається 46,8 тонн діоксиду вуглецю, 18 тонн пару води, 635 кілограмів оксиду вуглецю, 635 кілограмів оксидів азоту, 15 кілограмів оксидів сірки та 2,2 тонни твердих частинок. Час перебування цих речовин у атмосфері становить близько 2 років.

Найбільше забруднення довкілля відбувається в зоні аеропортів під час зльотів, посадок і навіть прогріву двигунів літаків. Кількість викидів оксиду вуглецю та вуглеводневих сполук найбільша під час роботи двигунів при зльотах і посадках, тоді як максимальна кількість оксидів азоту виділяється під час польоту. Хоча літкам не потрібна безкінечна смуга дороги, як автомобілям, аеропорти та злітно-посадкові смуги займають значну земельну

площу. Ці види транспорту активно сприяють забрудненню атмосфери та марнотратному витрачанням кисню. Трансатлантичний переліт одного реактивного лайнера, наприклад, вимагає від 50 до 100 тонн кисню. Аеропортові операції, включаючи запуск двигунів, рулювання, зльоти та посадки літаків, сприяють викиду шкідливих речовин у повітря, особливо на місцях очікування та на злітно-посадковій смугі. Рульові доріжки вважаються зонами помірної виділення газу через короткий час перебування на них літаків.

Вплив метеорологічних умов на концентрацію та поширення шкідливих компонентів у відпрацьованих газах авіадвигунів на території аеропорту є значним. Особливо помітний вплив спостерігається від напрямку та швидкості вітру. Інші фактори, такі як температура, вологість повітря та сонячна радіація, також впливають на концентрацію забруднювачів, але їх вплив менш виразний та має складну залежність.

Аналіз загальної кількості основних забруднювачів, що викидаються в повітряне середовище контрольованої зони цивільного авіаційного аеропорту в результаті його виробничої діяльності (не враховуючи забруднення повітря спеціальним автотранспортом та іншими джерелами на землі), демонструє, що на площі приблизно 4 км² щодня утворюється в атмосфері від 100 до 1500 кг оксиду вуглецю, 300-500 кг вуглеводневих сполук та 50-80 кг оксидів азоту. При неблагоприятному поєднанні метеорологічних умов такий обсяг шкідливих речовин може призвести до значного збільшення їх концентрацій у повітрі.

Під час надзвичайних та аварійних ситуацій літаки примушені здійснювати злив палива у повітрі для зменшення ваги при посадці. Кількість палива, що випускається літаком за один раз, змінюється в діапазоні від 1 до 50 тисяч літрів. Частина випарованого палива розсіюється в атмосфері без небезпеки, але не випарована частина досягає поверхні землі та водойм, може призводити до значних місцевих забруднень. Невипарована частина палива, що досягає поверхні землі, перебуває у формі крапель і залежить від

температури повітря та висоти зливу. Навіть за температури понад 20°C, деяка частка зливного палива може випадати на землю, особливо під час зливу на невеликих висотах.

Однак, існує ще один потенційно небезпечний аспект. Під час польоту у нижніх шарах стратосфери, надзвукові літаки викидають оксиди азоту, що сприяє руйнуванню озонового шару. У стратосфері відбувається інтенсивна взаємодія сонячних променів з молекулами кисню. Цей процес призводить до розпаду молекул на окремі атоми, які потім з'єднуються з залишковими молекулами кисню, утворюючи озон. Озоновий шар, відомий як озоносфера, знаходиться на висоті 20-25 км і виконує важливу роль для Землі. Шар озону поглинає майже всю ультрафіолетову радіацію, що дозволяє зберегти живі організми від негативних наслідків. [12] Вплив газотурбінних двигунів: Застосування газотурбінних систем у авіації та ракетобудуванні є дійсно великим. Усі ракети та літаки (за винятком пропелерних, що використовують ДВС) використовують тягу цих систем. Вихлопні гази газотурбінних систем (ГТС) містять токсичні компоненти, такі як CO, NO_x, вуглеводні, сажа, альдегіди та інші. Дослідження складу викидів двигунів, що встановлені на літаках "Боїнг-747", показали, що вміст токсичних компонентів у викидах значно залежить від режиму роботи двигуна. Високі концентрації CO і C_nH_m (де n - номінальна кількість оборотів двигуна) характерні для низьких режимів роботи (холостий хід, рулювання, наближення до аеропорту, посадка), тоді як вміст оксидів азоту NO_x (NO, NO₂, N₂O₅) значно збільшується при роботі на режимах, близьких до номінальних (зліт, набір висоти, польотний режим). Загальна кількість токсичних речовин, що викидаються літаками з ГТС, постійно зростає, що зумовлено збільшенням споживання палива до 20-30 тонн на годину та постійним збільшенням числа експлуатованих літаків.

Викиди від систем ракетних рухових установок (РРУ) у аеропортах та випробувальних станціях мають найбільший вплив на умови проживання. Порівняльні дані про викиди шкідливих речовин в аеропортах показують, що

ВМДУ вносять значний внесок у приземний шар атмосфери. Зокрема, оксиди вуглецю становлять 55% викидів, оксиди азоту - 77%, вуглеводні - 93%, аерозоль - 97%. Інші джерела забруднень повітря включають наземний транспорт з ДВС. Забруднення повітря, спричинене РРУ, відбувається в основному під час роботи перед злітами, злітів, посадок, наземних випробувань, виробництва, ремонту, зберігання, транспортування палива та заправки повітряних суден. Під час роботи рідинного ракетного двигуна викидаються продукти повного та неповного згоряння палива, такі як O, NO_x, OH та інші. Згоряння твердого палива викидає H₂O, CO₂, HCl, CO, NO, Cl, а також тверді частинки Al₂O₃ розміром до 0,1 мкм (іноді до 10 мкм) [7].

Поруч з аеропортами спостерігається забруднення підземних вод нафтопродуктами, переважно внаслідок витоку рідкого палива під час заправки літаків та транспортування. Під час зльотів та посадок літаків у атмосферу викидаються рідкі та газоподібні продукти згоряння палива, які осідають біля злітної смуги та у ґрунті. Нафтопродукти можуть проникати на значну глибину, наприклад, в тріщинуватих породах авіаційного ґрунту вони можуть досягати глибини понад 700 метрів протягом 5 місяців.

Один з найефективніших способів захисту підземних вод від забруднення нафтопродуктами - це виконання запобіжних заходів, зокрема, свердловинного буріння та контролю якості води. В разі аварійних ситуацій розлиті нафтопродукти видаляють з поверхні землі та забрудненого ґрунту. Якщо нафтопродукти потрапляють у водні горизонти, вони зазвичай відкачуються, а потім очищуються за допомогою фільтрів. На покриттях аеропортів накопичуються суміші пилу, продуктів згоряння палива, відлущених частинок шин та інших матеріалів, які потрапляють у водоймища під час дощових потоків [12].

Шумове (акустичне) забруднення - це неприємний шум, спричинений людиною, який порушує життєдіяльність живих організмів, включаючи людину. Хоча дратівливі звуки також присутні в природі (як абіотичні, так і

біотичні), неправильно вважати їх забрудненням, оскільки живі організми адаптувалися до них в ході еволюції.

Основним джерелом шумового забруднення є транспортні засоби, зокрема автомобілі, залізничні поїзди та літаки. У міських районах рівень шумового забруднення в житлових зонах може значно зростати через неправильне планування міста, наприклад, коли аеропорт розташовується у межах самого міста.

Шум є наслідком роботи різних видів авіаційної техніки, включаючи двигуни літаків, допоміжні силові установки, спецавтотранспорт, автомобілі з тепловими та вітровими установками, а також обладнання, що використовується при обслуговуванні та ремонті повітряних суден. Рівні шуму можуть сягати 100 децибелів на аеропортових площадках, 90-95 децибелів у диспетчерських кабінетах внаслідок зовнішніх джерел і 75 децибелів всередині аеровокзалів. Шум може суттєво впливати на здоров'я та поведінку людини в певних умовах. Він може спричиняти подразнення, агресивність, підвищений артеріальний тиск, тинітус (шум у вухах) та втрату слуху. Особливо подразнюючим є шум у діапазоні частот 3000-5000 герц. Тривалий вплив шуму на рівні понад 90 децибелів може призвести до поступової втрати слуху, а при рівні понад 110 децибелів людина може відчувати суб'єктивні ознаки "звукового сп'яніння", подібні до впливу алкоголю або наркотиків. При рівні шуму 145 децибелів може відбутися розрив барабанних перетинок. Жінки, як правило, менш стійкі до сильного шуму, ніж чоловіки, і чутливість до шуму залежить від віку, темпераменту, стану здоров'я та оточуючих умов. Варто відзначити, що як шумове забруднення, так і повна відсутність шуму можуть викликати дискомфорт. Звуки певної інтенсивності можуть підвищувати працездатність та стимулювати мислення, зокрема рахункові процеси, тоді як відсутність шуму може призвести до втрати ефективності та викликати стресові відчуття.

Найбільш природні звуки, такі як шелест листя, шум води або спів птахів, є найбільш оптимальними для людського слуху. Індустріальний шум

будь-якої потужності не сприяє поліпшенню самопочуття. Шум, що походить від автомобільного транспорту, може викликати головні болі. (10) Вплив на навколишнє середовище:

Шумове забруднення негативно впливає на природне середовище, прискорюючи порушення балансу в екосистемах. Воно спроможне спотворити просторову орієнтацію та заважати комунікації та пошуку їжі для багатьох видів. Ця проблема змушує окремі тварини виражати гучніші звуки, що перетворює їх на вторинні джерела шуму, ще більше порушуючи рівновагу в екосистемі. Одним з відомих прикладів шкоди, завданої шумовим забрудненням природи, є випадки, коли дельфіни та кити викидаються на берег, втрачаючи свою орієнтацію через високоякісні звуки військових гідролокаторів (сонарів). (6)

Крім впливу шуму, авіація також призводить до електромагнітного забруднення довкілля. Електромагнітне забруднення (також відоме як антропогенний ЕМП або електромагнітний смог) - це сукупність електромагнітних полів різних частот, які мають негативний вплив на людину. Деякі дослідники вважають електромагнітний смог, що сформувався в останні 60-70 років, одним з найсерйозніших антропогенних факторів, що негативно впливають на людей в сучасному світі. Його вплив постійний і постійно зростає. Електромагнітне забруднення в основному залежить від потужності та частоти випромінювання сигналів. Радіолокаційна та радіонавігаційна техніка, що використовується в аеропортах та на літаках для спостереження за польотами та метеоумовами, спричиняє його виникнення. Радіолокаційні пристрої випромінюють потоки електромагнітної енергії у навколишнє середовище. Вони можуть створювати високоінтенсивні електромагнітні поля, що становлять реальну загрозу для здоров'я людей. (4)

У сфері цивільної авіації електромагнітна обстановка в аеропортах переважно визначається випромінюванням потужних радіолокаційних станцій. Особливе значення мають наземні оглядові станції радіолокації, які працюють в ультрависоких і надвисоких частотах. Вплив електромагнітного

поля на людей у районах розташування цих станцій має періодичний характер, обумовлений частотою обертання електромагнітного випромінювання. Дослідження підтверджують, що можна застосовувати розрахункові методи для попередньої оцінки електромагнітної обстановки навколо радіолокаційних станцій. Результати обстеження електромагнітної обстановки в деяких аеропортах показують, що в 60% випадків у прилеглих населених пунктах потрібні спеціальні заходи для захисту населення, які були вжиті. Національні та міжнародні гігієнічні нормативи визначають рівні ЕМП залежно від діапазону, які застосовуються для житлових зон та робочих місць.

Вплив на людей: Протягом тривалого перебування у зонах з підвищеними рівнями ЕМП можуть виникати небажані наслідки, такі як втома, нудота та головний біль. Значні перевищення нормативів можуть призводити до пошкоджень серця, мозку та центральної нервової системи. Випромінювання може впливати на психіку людини, спричиняючи подразливість та втрату контролю над собою. Існує можливість розвитку хвороб, які важко піддаються лікуванню, включаючи ракові захворювання.

(3)

Висновок до розділу 1

В даному розділі було проведено аналіз структури комунікативного взаємодії з природою та особливостей авіаційного транспорту. В процесі дослідження було виявлено ряд важливих аспектів, пов'язаних з взаємодією людства з природним середовищем через авіаційний транспорт.

Аналіз структури комунікативного взаємодії з природою розкрив важливі моменти, що стосуються способу сприйняття і взаємодії людей з навколишнім середовищем. Комунікація з природою має різні аспекти, включаючи сприйняття та розуміння природних процесів, взаємодію з

екосистемами та пошук балансу між потребами людей і збереженням природного середовища.

Аналіз особливостей авіаційного транспорту та його ролі у транспортному комплексі дозволив з'ясувати значення авіації як важливої галузі транспорту, що забезпечує швидкість, зручність та глобальну доступність перевезень. Однак, виявлено, що авіаційний транспорт також має негативний вплив на довкілля, включаючи забруднення атмосфери, викиди парникових газів та шумове забруднення.

Специфіка впливу авіаційного транспорту на довкілля та можливі наслідки цього впливу були ретельно проаналізовані. Встановлено, що викиди шкідливих речовин та парникових газів мають негативний вплив на якість повітря та кліматичні зміни. Крім того, шумове забруднення від авіаційного транспорту може мати шкідливі наслідки для здоров'я людей та впливати на біорізноманіття.

На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що комунікативна взаємодія з природою та особливості авіаційного транспорту є складними проблемами, які потребують ретельного вивчення та розв'язання. Залучення нових технологій, розробка екологічно чистих палив та прийняття стратегічних заходів зі зменшення впливу авіаційного транспорту на довкілля можуть сприяти створенню сталої та екологічно безпечної авіаційної системи.

В цілому, розділ I надає загальну картину комунікативної взаємодії з природою та особливостей авіаційного транспорту. Розуміння цих аспектів дозволить розробляти ефективні стратегії збалансованого розвитку авіаційної галузі, сприятиме збереженню природного середовища та забезпеченню сталого розвитку людства.

РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДХОДІВ ДО МОНІТОРИНГУ СТАНУ ТЕРИТОРІЙ ПОБЛИЗУ АЕРОПОРТУ

2.1 Моніторинг атмосферного повітря на прикладі МА «Київ»

У сучасному світі аеропорти є важливими вузлами транспортної інфраструктури, забезпечуючи пасажирські та вантажні перевезення. За останні десятиліття аеропорти стали об'єктами підвищеного сприятливого впливу на довкілля через зростання руху повітряного транспорту та використання технологій, що негативно впливають на якість повітря. Тому моніторинг стану територій навколо аеропорту має велике значення для виявлення та контролю негативного впливу на довкілля та здоров'я людей.

В даному розділі розглянемо загальну характеристику підходів до моніторингу стану територій поблизу аеропорту на прикладі Міжнародного аеропорту "Київ".

Моніторинг атмосферного повітря є одним із найважливіших аспектів екологічного контролю та оцінки стану довкілля. Він дозволяє виявляти та аналізувати забруднюючі речовини, що потрапляють в атмосферу в результаті діяльності аеропорту. У випадку Міжнародного аеропорту "Київ" проведення моніторингу атмосферного повітря є особливо важливим через його велику пропускну здатність та значний обсяг пасажирських та вантажних перевезень.

Одним із підходів до моніторингу атмосферного повітря є використання стаціонарних датчиків. У межах території аеропорту та його найближчого оточення можуть бути встановлені датчики, які вимірюють концентрацію різних забруднюючих речовин, наприклад, оксидів азоту, сірки, вуглецю, а також параметрів якості повітря, таких як температура, вологість, тиск. Ці дані можуть бути записані та занесені в центральну систему моніторингу для подальшого аналізу та контролю.

Ще одним підходом є використання мобільних датчиків. Мобільні апарати можуть бути прикріплені до транспортних засобів, що перебувають

на території аеропорту або в його найближчому оточенні. Вони здатні вимірювати рівень забруднення повітря під час руху та передавати ці дані до центральної системи моніторингу. Такий підхід дозволяє отримати більш детальну інформацію про розподіл забруднюючих речовин в межах території аеропорту.

Крім того, у сучасних технологіях моніторингу атмосферного повітря широко використовуються дистанційні зондування та супутникові системи. За допомогою дистанційного зондування можна отримати інформацію про склад та стан атмосфери на великих територіях навколо аеропорту. Супутникові системи забезпечують надання зображень та даних про концентрацію забруднюючих речовин у великому масштабі. Ці технології дозволяють проводити моніторинг територій поблизу аеропорту на великій відстані від самого аеропорту, що є особливо важливим для виявлення розподілу забруднюючих речовин у широкому регіоні.

Таким чином, моніторинг атмосферного повітря на прикладі Міжнародного аеропорту "Київ" здійснюється за допомогою різних підходів, таких як використання стаціонарних та мобільних датчиків, дистанційне зондування та супутникові системи. Це дозволяє збирати і аналізувати дані про якість повітря, виявляти та контролювати рівень забруднення, а також вживати необхідні заходи для зменшення негативного впливу аеропорту на довкілля та здоров'я населення.

Міжнародний аеропорт «Київ» імені Ігоря Сікорського (також відомий як аеропорт Київ-Жуляни) має скорочення IEV у Міжнародній асоціації повітряного транспорту (IATA). Цей аеропорт є другим за розмірами міжнародним пасажирським аеропортом в Україні та має код UKKK за Міжнародною організацією цивільної авіації (ICAO). Він розташований у рамках Теремків та Борщагівської округи Жуляни, віддалений на 8 км на південний захід від центру міста Києва. Площа аеропорту становить 265 гектарів.

В даному аеропорту наявна лише одна злітно-посадкова смуга (ВПП), що має розміри 2310 метрів у довжину та 45 метрів у рамках . Вона дозволяє здійснювати посадку важких літаків, таких як Boeing 737 та Airbus A320.

Починаючи з 11 травня 2009 року, аеропорт працює цілодобово. Дві злітно-посадкові смуги обладнані ILS категорії I [10], що дозволяє виконувати посадку літаків в умовах обмеженої видимості.

17 травня 2012 року було відкрито новий міжнародний термінал "А" для міжнародних рейсів, який став найбільшим терміналом у складі аеропорту. На момент відкриття його пропускна здатність складала 320 пасажирів на годину. У 2013 році був введений в експлуатацію термінал внутрішніх рейсів під назвою "Д", а також бізнес-термінал "Б". Усі ці термінали є приватними.

У 2018 році через інтенсивне забудову житловими комплексами розглядалась можливість скорочення кількості рейсів, особливо в нічний час, через перешкоди, створені багатопверховими будівлями на траєкторіях злітів та посадок літаків. Багато мешканців, що проживають поблизу аеропорту, скаржилися на проблеми зі здоров'ям.

Існує обмеження на забудову площі 48 гектарів на аеродромній території аеропорту "Київ" (Жуляни), але Софіївсько-Борщагівська сільська рада схвалила плани щодо будівництва на цій території.

Незважаючи на дві трагедії, що сталися в аеропорту, - одна у 1976 році, коли літак при посадці зіткнувся з огорожею та зазнав аварії на насипі, а інша у 2007 році, коли літак врізався в сторожову будку та загорівся на полі в Совках, і в результаті загинуло 53 людини, - аеропорт продовжує свою діяльність.

Згідно з екологічним паспортом аеропорту "Київ" (Жуляни), джерелами забруднення атмосферного повітря в цьому аеропорту є як авіаційні, так і наземні джерела. Системи вентиляції виробничих приміщень, паливні склади, спецтехніка та котельні - все це призводить до забруднення повітря. Крім того, ремонтний завод цивільної авіації №410 також

користується послугами аеропорту. На території заводу розташовані СТО для легкових та вантажних автомобілів, котельні, паливні склади, авіаремонтні майстерні та інші споруди.

Аеропорт має значний негативний вплив на всі складові навколишнього середовища, включаючи поверхневі та підземні води, ґрунт і повітря. Мешканці, що проживають поблизу житлових будинків, постійно стикаються з шумом, який створюють літаки.

У процесі роботи авіаційних двигунів виникає авіаційне забруднення, яке може бути наслідком повного або неповного згоряння палива. Одним з видів забруднення є викиди CO₂ і H₂O, які пропорційні кількості спаленого палива і не залежать від режиму роботи двигунів або їх конструкції. Однак, склад і кількість інших забруднюючих речовин, таких як сажа, вуглеводні, водень, оксиди вуглеводнів та інші, залежать від конструкції двигуна та його режиму роботи. Додатково, якість використовуваного палива, зокрема вміст сірки, також впливає на склад та кількість викидів, що забруднюють повітря авіаційними двигунами. Наприклад, викиди оксиду сірки в паливі можуть перевищувати їх вміст у повітрі в 20 разів.

Вплив повітряного транспорту на екологічну обстановку включає як викиди від авіаційних двигунів, так і викиди від стаціонарних джерел. Авіація відрізняється від інших видів транспорту через такі особливості:

Використання переважно газотурбінних двигунів призводить до інших процесів та структури викидів відпрацьованих газів.

Використання газу як палива також впливає на склад забруднюючих речовин.

Висотні та швидкісні польоти призводять до розсіювання продуктів горіння у верхніх шарах атмосфери та на великих площах, зменшуючи їх вплив на живі організми.

Паливо, яке використовується в повітряному транспорті, головним чином отримують з нафти. Органічна складова нафтового палива містить вуглець, водень, кисень, азот та сірку. У негорючій частині палива містяться

волога та мінеральні домішки. При повному згорянні палива утворюються вуглекислий газ, водяна пара та діоксид сірки. Неповне згоряння палива, яке відбувається при недостатньому постачанні кисню, може призводити до утворення монооксиду вуглецю [43].

Стійкий ріст повітряного транспорту призводить до забруднення навколишнього середовища продуктами згоряння авіаційного палива. Найбільше забруднення спостерігається в районах аеропортів під час зльотів та посадок літаків, а також при прогріванні їх двигунів [44].

Хімічний склад викидів залежить від різних факторів, таких як вид і якість палива, технологія виробництва, спосіб згоряння у двигуні та його технічний стан. Найбільш небажаними для довкілля є низькі оберти та режим холостого ходу двигуна, коли забруднюючі речовини викидаються в атмосферу у великих кількостях, які значно перевищують викиди при роботі на навантаженнях. Технічний стан двигуна також впливає на екологічні показники викидів.

Оскільки найпоширенішим типом авіаційного двигуна в сучасній цивільній авіації є двоконтурний турбореактивний двигун, можна виділити п'ять основних режимів роботи цього типу двигуна (таблиця 2.1). Тривалість цих режимів відповідає максимально можливим тривалостям, які є середніми значеннями для найбільших та найбільш навантажених аеропортів у світі.

Таблиця 2.1 Режими роботи авіаційного двигуна в зоні аеропорту

Но мер режиму	Найменування режиму	Тривалість режиму, хв.
1	Холостий хід і руління перед зльотом (режим малого газу)	17
2	Зліт	0,7
3	Набір висоти	2,2
4	Захід на посадку	4

5	Руління після посадки (режим малого газу)	9
---	---	---

Знайдено викиди ШР в області аеропорту за злітно-посадочний період для літаків різних типів (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 Емісія з авіаційних двигунів за злітно-посадочний цикл для літаків різних типів

Тип літака	Викиди шкідливих речовин, кг/год				
	CO	Cx Hy	NOx	SOx	Попіл
Ту-154	48,8	45,5	68,3	0,6	2,0
Як-42	7,8	1,5	12,7	0,2	0,7
Ту-154М	53,2	9,3	15,6	0,5	1,8
Як-40	22,5	4,5	4,7	0,1	0,5

Концентрація небезпечних складників вихлопних газів, які викидаються авіаційними двигунами, а також швидкість їх розповсюдження на аеродромі значно залежать від метеорологічних умов.

За оцінками експертів, у 2016 році цивільна авіація в Україні викинула приблизно 152 тисячі тонн шкідливих речовин. З цього обсягу, до висоти 900 метрів, було викинуто 50 тисяч тонн (33% від загального обсягу), у тому числі 29 тисяч тонн оксиду вуглецю, 11 тисяч тонн незгорілих вуглеводнів, 8 тисяч тонн оксидів азоту і 2 тисячі тонн оксидів сірки. На висотах понад 900 метрів викиди шкідливих речовин становили 103 тисячі тонн (67% від

загального обсягу), з яких 38 тисяч тонн - оксиду вуглецю, 7 тисяч тонн - незгорілих вуглеводнів, 46 тисяч тонн - оксидів азоту і 12 тисяч тонн - оксидів сірки.

Аеропорти в Україні мають значний вплив на довкілля через свої стаціонарні джерела, які прямо або опосередковано впливають на навколишнє середовище. Ці джерела розташовані на територіях авіабаз, аеровокзальних комплексів з привокзальною територією, складів паливно-мастильних матеріалів, котельні, сміттєспалювальних заводів. У 2000 році стаціонарні джерела в аеропортах спричинили викиди шкідливих речовин у кількості 23,1 тисячі тонн.

Крім викидів забруднюючих речовин, авіаційний флот також споживає значну кількість кисню.

Використання літаків призводить до забруднення атмосфери як на низьких висотах неподалік від аеропортів, так і на великих висотах під час крейсерського польоту через викиди газів, що виходять з авіаційних двигунів. Згідно зі статистикою, це становить 87% від загальних викидів, пов'язаних з цивільною авіацією, включаючи також викиди від спецтехніки та стаціонарних джерел. Найвищі концентрації оксидів вуглеводнів, оксидів азоту та інших забруднюючих речовин спостерігаються в районі злітно-посадкових смуг та поряд з перехрестями доріг, де відбуваються зльоти та посадки літаків.

У межах прикордонного шару атмосфери найбільш значні вміст забруднюючих речовин спостерігається навколо аеродромів та злітно-посадкових смуг. Тут, при взаємодії з водяною парою та під впливом сонячного тепла, утворюється фотохімічний смог, а також різні канцерогени, включаючи формальдегід, ізобутан та інші речовини. Забруднення повітря ускладнює дискомфорт. У вільному повітрі забруднення значно збільшується на ділянках з інтенсивним автомобільним рухом, особливо на перехрестях повітряних трас. Відзначається підвищений вміст сажі, оксиду азоту, вуглекислого газу та водяної пари, що утворюються під час спалювання авіаційного палива. Згідно з даними німецьких вчених, щороку літаки спалюють понад 2,8 мільйона тонн палива над територією Німеччини, викидаючи до 90 000 тонн шкідливих речовин на навколишнє середовище. (Для порівняння: при спалюванні однієї тонни автомобільного палива викидається приблизно 33 кілограми токсичних речовин).

Після проведення аналізу загальної кількості основних забруднюючих речовин, що потрапляють у контрольовану зону аеропорту цивільної авіації в результаті його виробничої діяльності (не враховуючи забруднення атмосфери спеціальними транспортними засобами та іншими джерелами на землі), виявлено, що на площі близько 4 км² щодня викидаються до атмосфери приблизно 1000-1500 кг оксиду вуглецю, 300-500 кг вуглеводневих сполук та 50-80 кг оксидів азоту. У разі негативного

поєднання метеорологічних умов ці шкідливі речовини можуть призвести до значного зростання їх концентрації. З метою компенсації цих емісій поза межами аеродрому рекомендується створити лісовий масив площею 100-140 км², який здатен виділити до 70 000 тонн кисню щороку та нейтралізувати до 1 000 тонн шкідливих газів, що викидаються в атмосферу [44]. Таким чином, авіація є джерелом різноманітних факторів негативного впливу на навколишнє середовище. Отже, розробка та впровадження державних нормативних актів, які регулюватимуть розміщення населених пунктів поблизу аеропортів, є важливим завданням. Крім того, доцільною є розробка заходів та рекомендацій з метою зменшення негативного впливу авіатранспортних процесів на навколишнє середовище [24].

Для забезпечення відповідності припустимим нормам забруднення атмосферного повітря під час експлуатації авіатранспортних систем застосовуються різноманітні підходи. Основні з них включають:

Проведення санітарно-гігієнічного контролю якості атмосферного повітря в аеропорту та на прилеглих територіях відповідно до встановлених нормативів.

Впровадження заходів, які охоплюють технічні, стратегічні, експлуатаційні та економічні аспекти, з метою зниження рівня забруднення атмосферного повітря в аеропорту та на прилеглих територіях.

Розподіл території навколо аеропорту на зони, включаючи встановлення санітарно-захисної зони та підтвердження її розмірів шляхом проведення розрахунків та вимірювань.

Оцінка впливу на довкілля з метою дотримання вимог та норм законодавства щодо охорони навколишнього середовища, раціонального використання та відновлення природних ресурсів, а також забезпечення екологічної безпеки. Для досягнення цих цілей використовується аналіз інформації, отриманої під час інструментальних вимірів (моніторингу) рівнів шкідливих речовин на пунктах спостереження та розрахункового

модельовання прогнозів забруднення атмосферного повітря, які здійснюються відповідно до діючих нормативів.

Загалом, успішне вирішення екологічної проблеми забруднення атмосферного повітря вимагає налагодження системи контролю за забрудненням, що виникає від двигунів повітряних суден. Це може бути досягнуто шляхом створення системи інструментального контролю та розрахункових моделей забруднення атмосферного повітря в аеропорту, на межі санітарної зони та на прилеглих територіях.

2.2 Моніторинг якості повітря на межі санітарно-захисної зони та найближчої житлової забудови

Моніторинг якості повітря на межі санітарно-захисної зони аеропорту та в найближчій житловій забудові є одним із важливих завдань для забезпечення охорони здоров'я населення та екологічної безпеки. Цей моніторинг дозволяє виявляти та контролювати рівень забруднення повітря в цих зонах, ідентифікувати джерела забруднення та вживати необхідні заходи для його зменшення. У даному розділі розглянемо загальну характеристику підходів до моніторингу якості повітря на межі санітарно-захисної зони аеропорту та найближчої житлової забудови.

Один з основних підходів до моніторингу якості повітря на межі санітарно-захисної зони та найближчої житлової забудови полягає в використанні стаціонарних датчиків. Ці датчики розташовуються на стратегічних пунктах в межах зони, що контролюється, а також у найближчій житловій забудові. Вони вимірюють рівень концентрації різних забруднюючих речовин, таких як оксиди азоту, сірки, вуглецю, та інші шкідливі речовини. Ці дані записуються та передаються до центральної системи моніторингу, де проводиться аналіз та спостереження за змінами рівня забруднення.

Для забезпечення більш детального моніторингу якості повітря можуть використовуватися мобільні датчики. Вони можуть бути встановлені на

спеціальних транспортних засобах, які працюють в межах санітарно-захисної зони аеропорту та найближчої житлової забудови. Мобільні датчики здатні здійснювати постійне вимірювання рівня забруднення повітря під час руху. Це дозволяє отримати більш точні та детальні дані про розподіл забруднюючих речовин у різних точках зони та в житловій забудові. Отримані дані передаються до центральної системи моніторингу для аналізу та вжиття заходів щодо зменшення забруднення повітря.

Крім того, у сучасних технологіях моніторингу якості повітря на межі санітарно-захисної зони та найближчої житлової забудови використовуються дистанційні зондування та супутникові системи. Дистанційне зондування дозволяє отримати дані про якість повітря на великих територіях шляхом вимірювання емісій та розсіяння відбитого або розсіяного випромінювання від забруднюючих джерел. Супутникові системи надають зображення та дані про концентрацію забруднюючих речовин у великому масштабі. Ці технології дозволяють здійснювати моніторинг якості повітря на великій відстані від аеропорту та найближчої житлової забудови, що дозволяє виявляти розподіл забруднюючих речовин у широкому регіоні.

Таким чином, моніторинг якості повітря на межі санітарно-захисної зони аеропорту та найближчої житлової забудови здійснюється за допомогою стаціонарних та мобільних датчиків, дистанційного зондування та супутникових систем. Це дозволяє збирати, аналізувати та контролювати дані про рівень забруднення повітря, виявляти джерела забруднення та вживати заходів для зменшення негативного впливу на здоров'я населення та довкілля.

Давайте розглянемо більш детально вплив аеропортів на екосистеми прилеглої території. Цей вплив може бути пояснений двома основними чинниками: забрудненням шкідливими речовинами та впливом авіаційного шуму. Давайте спочатку розглянемо забруднення шкідливими речовинами та методи боротьби з ним.

Під час зльоту та посадки в аеропорту, викиди шкідливих речовин від авіаційного палива починають впливати на якість повітря в навколишній області аеропорту, що має прямий вплив на якість життя місцевого населення. Відомо, що на кожен кілометр польоту літак використовує від 3 до 3,5 літрів палива [3], а кожен спалений літр авіаційного палива викидає в атмосферу від 3,9 до 4 кілограмів вуглекислого газу (CO₂) [4]. На основі даних про кількість обслужених повітряних суден та середніх викидах була складена таблиця 2.4, яка порівнює викиди вуглекислого газу повітряними суднами в районі аеропорту "Київ" та аеропорту "Бориспіль".

Таблиця 2.4 Порівняння викидів вуглекислого газу повітряними судами в районі аеропорту «Київ» та аеропорту «Бориспіль»

Аеропорт	Рік	Кількість обслужених повітряних суден	Кількість викидів CO₂ (в тонах)
Міжнародний аеропорт Бориспіль	2018	37455	1449,5
	2019	41403	1602,3
	2020	43300	1675,7
Міжнародний аеропорт Київ	2018	31540	1220,6
	2019	31779	1229,8
	2020	33151	1282,9

Звернімо увагу, що таблиця 2.4 надає дані для зони, яка охоплює радіус 3 кілометрів навколо аеропорту. За даними таблиці, можна спостерігати зростання кількості викидів CO₂ в атмосферу щороку як у Бориспільському, так і в Київському аеропортах.

Це означає, що люди, які проживають у безпосередній близькості до аеропорту, можуть відчувати збільшений вміст CO₂ в повітрі, що неодмінно

впливає на їхнє самопочуття, оскільки вуглекислий газ має негативний вплив на організм людини і є канцерогеном.

Одним із способів вирішення цієї проблеми є використання більш екологічних видів палива, таких як скраплений природний газ або біопаливо, а також впровадження технічних вдосконалень у повітряні двигуни, що сприятиме збільшенню їхньої тягової ефективності та зменшенню споживання палива. Проблемою також є викиди рідин, що містять нафтопродукти, зі злітно-посадкових смуг. Це можуть бути залишки мастила або протікання палива. Однак, на сьогоднішній день ці викиди не становлять значної загрози, оскільки багато аеропортів вже використовують спеціально розроблені очисні споруди для нейтралізації таких забруднень. У цих спорудах розташовані сепаратори, що очищують відходи, які потрапляють до них, після чого рідина проходить через вугільний фільтр та піддається ультрафіолетовому опроміненню, що нейтралізує шкідливі мікроорганізми. Лише після цих процедур рідина скидається в звичайний каналізаційний стік.

Результати проведеної інвентаризації розсіювання викидів наземних джерел аеропорту "Київ" показали перевищення нормативів забруднюючих речовин в розрахункових точках, що знаходяться на межі житлової зони (див. Таблицю 2.5).

Таблиця 2.5 Рівень розсіювання наземних джерел викидів аеропорту «Київ»

Найменування забруднюючої речовини	Приземна концентрація речовини у %, ГДК
Окисли вуглецю	3,23
Вуглеводні полуки	2,014

* За даними екологічного паспорта у 2020 р.

Відповідно до екологічного паспорта аеропорту, рівень шуму, що виникає від зльотів та посадок повітряних суден, перевищує допустимі

норми. Уночі, рівень шуму на 0,5-0,6 дБА вищий за допустимий ліміт (до 60 децибел), а удень перевищення становить від 8 до 15 дБА порівняно з еквівалентними нормами (до 70 децибел). Фахівці вважають, що цей шум негативно впливає перш за все на операторів та інженерно-технічних працівників аеропорту, а також на населення, що проживає в районах, де цей шум має вплив. Крім шуму, авіаційна діяльність спричиняє електромагнітне забруднення, яке може призводити до порушень нервової, серцево-судинної та ендокринної систем організму. Таким чином, результати досліджень вказують на негативний вплив авіаційного шуму, викидів у повітря, забруднення підземних вод і ґрунту, а також електромагнітного випромінювання на навколишнє середовище та населення.

2.3 Огляд процесу контролю за допустимим рівнем і тривалістю шуму

Контроль за допустимим рівнем і тривалістю шуму є важливим аспектом моніторингу стану територій поблизу аеропорту. Шум, що виникає від діяльності аеропорту, може мати негативний вплив на здоров'я людей та якість життя. У даному розділі розглянемо загальну характеристику процесу контролю за допустимим рівнем і тривалістю шуму, який здійснюється в межах аеропорту.

Для допустимим рівнем і тривалістю шуму використовуються різні підходи та методики. Один з основних підходів - це встановлення стаціонарних шумомірних станцій на території аеропорту та в найближчих житлових зонах. Ці станції вимірюють рівень звукового тиску та реєструють тривалість шумових подій. Зібрані дані передаються до центральної системи моніторингу, де проводиться аналіз та спостереження за динамікою рівня шуму. Допустимі рівні шуму встановлюються відповідно до вимог нормативно-правових актів, таких як державні стандарти або місцеві правила.

Окрім стаціонарних шумомірних станцій, можуть використовуватися мобільні датчики для вимірювання рівня шуму на різних ділянках території. Це дає змогу отримати більш детальну інформацію про розподіл шуму в різних точках та в різний час. Мобільні датчики можуть бути прикріплені до транспортних засобів або переноситись вручну оператором. Вони вимірюють рівень звукового тиску та записують дані для подальшого аналізу.

Контроль за допустимим рівнем і тривалістю шуму також може здійснюватися за допомогою аудіомоніторингу. Цей підхід передбачає використання спеціальних мікрофонів, які розміщуються на визначених ділянках території для запису звукових сигналів. Отримані аудіозаписи аналізуються з метою виявлення шумових подій та визначення їх тривалості. Цей метод дозволяє детально вивчити звукову обстановку і виявити потенційні джерела надмірного шуму.

Під час контролю за допустимим рівнем і тривалістю шуму важливо враховувати специфіку діяльності аеропорту та встановлені нормативи. Наприклад, у санітарно-захисної зони аеропорту можуть бути встановлені більш жорсткі обмеження щодо допустимого рівня шуму. Крім того, можуть застосовуватися різні підходи до оцінки впливу шуму на здоров'я населення, такі як дослідження епідеміологічних показників або оцінка рівня стресу, який викликається шумом.

Авіаційний шум є одним зі шкідливих факторів, які впливають на стан території. Він має негативний вплив на весь організм людини. Навіть при помірно низькому рівні постійного шуму можуть виникати дискомфорт, роздратування та головний біль. Особливо шкідливим є раптовий шум, такий як зліт та посадка літаків або проходження надзвукових літаків. У районах навколо аеропортів рівень шуму може сягати 85 дБ у денний час і 75 дБ у нічний, тому персонал повинен приймати заходи для його зменшення.

Згідно з дослідженнями Всесвітньої організації охорони здоров'я, виявлено, що людина не може відпочивати в умовах шуму, який перевищує рівень 40 децибелів. Занепокоєння виникає при шумі, що перевищує 65

децибелів. Постійне піддаються шуму на рівні 80-100 децибелів стає небезпечним для здоров'я. Висока гучність звуку, що перевищує 120 децибелів, може призвести до погіршення слуху, а рівень шуму в діапазоні 130-140 децибелів перевищує больовий поріг і може спричинити ушкодження органів слуху. Рівень звуку від 180 децибелів і вище може бути навіть смертельним.

Мешканці, які проживають поблизу аеропорту "Київ", постійно стикаються з шумом на рівні 55 децибелів. Враховуючи це, аеропорт "Київ" вживає заходів для забезпечення сприятливого екологічного середовища, зокрема зменшення авіаційного шуму, шляхом встановлення санітарно-захисних зон.

З метою дотримання вимог нормативних документів, розроблених начальником екологічного відділу та провідним інженером-екологом аеропорту "Київ", вживаються заходи для зменшення рівня авіаційного шуму.

Це включає поступове використання авіакомпаніями, які використовують аеропорт, повітряних суден, що відповідають останнім екологічним стандартам.

Також застосовується передове технологічне обладнання з низьким рівнем шуму, яке відповідає сучасним екологічним стандартам і має всі необхідні дозволи та сертифікати для використання в Україні. Значну увагу приділяється також використанню справного технічного спецтранспорту та вантажних автомобілів. Крім того, відповідно до ДБН В.1.1-31:2013 "Захист територій, будинків, споруд від шуму", найближча житлова забудова повинна знаходитись на відстані не менше 400 метрів від аеродромної зони.

Що стосується рівня шуму в аеропорту, згідно з його екологічним паспортом, рівень шуму від зльотів і посадок літаків (у точці нижче траєкторії зльоту/посадки) вночі перевищує допустимі рівні звуку на 0,5-0,6 децибелів (дБА), а вдень перевищує допустимі еквівалентні рівні на 8-15 дБА.

Для створення вбудованих шумових контурів на мапі конкретного аеропорту використовується ГІС-середовище QGIS з використанням налаштувань світової системи геодезичних параметрів Землі WGS84 (World Geodetic System 1984). Це середовище дозволяє використовувати різні типи карт, такі як Google Maps, Bing Maps та інші, з прив'язкою до контрольної точки аеропорту.

Для перевірки відповідності обраної математичної моделі початковим умовам, припущенням та методу розв'язання, а також для оцінки рівнів шуму в системі екологічного моніторингу, були здійснені практичні вимірювання рівнів шуму на території "Ігоря Сікорського".

Негативний вплив різних джерел авіаційного шуму найбільше відчують оператори та технічний персонал виробничих підрозділів аеропорту, а також мешканці районів, що зазнають впливу цих джерел.

Крім шуму, авіація також призводить до електромагнітного забруднення. Постійна дія низькоінтенсивних електромагнітних хвиль може спричиняти розлади у нервовій, серцево-судинній та ендокринній системах та інших.

Одним із необхідних умов для організації та впровадження системи моніторингу шумового та електромагнітного навантаження на населення та довкілля є постійне технічне та методичне забезпечення. Для цього необхідно мати систему передачі інформаційних потоків з відповідних баз даних, що дозволить як отримувати дані для оперативного реагування на негативні зміни, так і збирати інформацію для подальшого аналізу та прийняття майбутніх рішень.

Система моніторингу шуму та електромагнітного впливу, яка представлена на зображенні, виконує наступні завдання:

Здійснення виявлення джерел шумового та електромагнітного впливу на оточуюче середовище. Забезпечення контролю кількісних показників шуму та електромагнітних полів. Постійний моніторинг стану природного середовища й виявлення змін, що виникають під впливом шуму та

електромагнітного випромінювання. Комплексна оцінка фактичного стану оточуючого середовища, прогнозування змін у рівнях шуму та електромагнітного поля, а також оцінка їх очікуваного розвитку. Регулювання та автоматична реакція на небажані зміни (тенденції) навантаження шуму та електромагнітного поля на природне середовище. Впровадження організаційно-технічних заходів для нормалізації рівнів шумового та електромагнітного впливу.

Результати досліджень вітчизняних та зарубіжних експертів [4, 5; 18; 19] підтверджують негативний вплив діяльності аеропортів на прилеглі території та населення. Основні фактори включають авіаційний шум в районах навколо аеропорту, викиди в атмосферу, забруднення підземних вод та ґрунту у межах аеропортової зони, а також електромагнітне випромінювання.

В результаті активного розвитку цивільної авіації в Україні, виникають серйозні екологічні проблеми, які призводять до захворювань населення. Незважаючи на зростання обсягів авіап перевезень, на сьогоднішній день велике значення мають заходи з мінімізації шумового впливу та викидів забруднюючих речовин у повітря.

Фахівці [8] пропонують оптимізувати режим польоту літаків (зберігаючи номінальний режим роботи двигунів) для зниження викидів оксидів азоту у зоні аеропорту. Це значно сприятиме зменшенню впливу авіаційного шуму.

Оскільки передбачається збільшення інтенсивності польотів в аеропортах України, таких як Бориспіль та Київ, рекомендується проводити щорічний моніторинг рівнів авіаційного шуму на прилеглих територіях. Це дозволить забезпечити контроль над шумовою ситуацією та її впливом на аеропорт. Для досягнення цієї мети можна використовувати лісові смуги з густим і високорослим різноманіттям дерев і чагарників, а також спеціальні пристрої і споруди, наприклад, шумопоглинаючі ангари.

Для розв'язання екологічних проблем, пов'язаних з цивільною авіацією, необхідно спочатку розробити наступні принципи та методи захисту:

Заходи, спрямовані на захист атмосфери від забруднення авіаційними двигунами. Заходи для зменшення впливу електромагнітних полів радіочастот, що виникають на аеропортах. Використання технологій для захисту ґрунтів і вод від забруднення стоками, що виходять з аеропортів. Розробка оптимізаційних схем управління повітряним рухом в маршруті та навколо аеропортів з урахуванням екологічного стану навколишнього середовища. Використання методів кількісної комплексної оцінки екологічного стану підприємств повітряного транспорту [9]. Для аеропорту "Київ" рекомендуються такі заходи: У сфері охорони атмосферного повітря: Регулярний контроль екологічних показників під час експлуатації повітряних суден відповідно до стандартів ДСТУ 4277:2004 та ДСТУ 4276:2004. Впровадження заходів для запобігання викиду хлорофторовуглецевих сполук (ХФУ) в атмосферу. Організація зберігання бензинової групи палива у підземних резервуарах на базовому складі паливно-мастильних матеріалів. У сфері охорони водного середовища: Проведення робіт з очищення підземних вод від залишків нафтопродуктів на базовому складі паливно-мастильних матеріалів. Регулярний ремонт та очищення системи збору дощової води та магістральних дренажних колекторів. У сфері управління відходами: Збір твердих побутових відходів у спеціальних контейнерах. Впровадження роздільного збору та тимчасового накопичення відходів перед їх передачею іншим суб'єктам господарювання.

З метою забезпечення належного стану санітарної та екологічної безпеки аеропорту і ефективного контролю над наслідками виливів паливно-мастильних матеріалів на платформах, а також збереження ґрунту та води від забруднення нафтопродуктами, необхідно реалізовувати наступні організаційні заходи:

Забезпечення системи ефективного утримання аеропорту в належному санітарно-екологічному стані.

Регулярний контроль та оперативна ліквідація наслідків витоків паливно-мастильних матеріалів на платформах.

Постійний моніторинг ґрунту та води з метою виявлення та нейтралізації нафтопродуктів. Таким чином, для планування господарської діяльності авіаперевізника з урахуванням вимог щодо охорони навколишнього середовища та природокористування, включаючи міжнародні стандарти, необхідно:

Відбирати та реалізовувати пріоритетні природоохоронні інвестиційні проекти.

Розробляти стратегію сталого розвитку аеропорту з акцентом на екологічні аспекти та збереження природних ресурсів.

Висновок до розділу 2

У цьому розділі було розглянуто загальну характеристику підходів до моніторингу стану територій, що знаходяться неподалік від аеропорту. Виконано аналіз методів та інструментів, які використовуються для оцінки впливу авіаційного транспорту на оточуюче середовище.

В першому підрозділі розглянуто моніторинг атмосферного повітря на прикладі Міжнародного аеропорту "Київ". Встановлено, що аеропорт є джерелом викидів шкідливих речовин, таких як оксиди азоту та вуглеводні. Для якості повітря використовуються спеціальні прилади та моніторингові станції, які вимірюють рівень забруднення та здійснюють моніторинг показників.

Другий підрозділ присвячений моніторингу якості повітря на межі санітарно-захисної зони та найближчої житлової забудови. Виявлено, що ці області мають найбільшу вразливість до забруднення повітря внаслідок діяльності аеропорту. Для забезпечення безпеки та здоров'я мешканців проводиться систематичний моніторинг показників якості повітря та

здійснюються заходи для зменшення впливу авіаційного транспорту на довкілля.

Третій підрозділ охоплює огляд процесу контролю за допустимим рівнем і тривалістю шуму, що виникає внаслідок роботи аеропорту. З'ясовано, що шум є одним з основних негативних факторів впливу авіаційного транспорту на навколишнє середовище. З метою контролю та зменшення шумового забруднення використовуються спеціальні вимоги та нормативи, які регулюють допустимі рівні шуму та тривалість його впливу.

Загальний висновок з розділу полягає у тому, що моніторинг стану територій поблизу аеропорту є важливою складовою для забезпечення сталого розвитку авіаційної галузі та збереження довкілля. Інтенсивна діяльність аеропортів має певний вплив на атмосферне повітря, якість повітря та рівень шуму. Тому необхідно впроваджувати ефективні системи моніторингу та контролю, які дозволять вчасно виявляти проблеми, реагувати на них та впроваджувати заходи для зменшення негативного впливу авіаційного транспорту на навколишнє середовище.

РОЗДІЛ III. ВПЛИВ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ШЛЯХИ ЙОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ

3.1 Заходи з природоохорони

Авіаційний транспорт, несучи численні переваги в глобальному сполученні та швидкому пересуванні пасажирів, також має негативний вплив на навколишнє середовище. Зокрема, це пов'язано зі забрудненням атмосфери, викидами вуглеводнів та шкідливих речовин, шумовими емісіями та використанням земельних ресурсів. У цьому розділі розглянемо вплив авіаційного транспорту на навколишнє середовище та шляхи його розв'язання, зокрема заходи з природоохорони.

Забруднення атмосфери: Заходи з природоохорони у сфері авіаційного транспорту спрямовані на зменшення викидів шкідливих речовин і газів. Одним із шляхів є використання більш екологічно чистого палива, такого як біо-паливо або розробка альтернативних джерел енергії, наприклад, водню. Також важливими є заходи щодо покращення технологій двигунів та систем очищення вихлопних газів для зменшення викидів шкідливих речовин.

Викиди вуглеводнів: Для зменшення викидів вуглеводнів, що сприяють ефекту парникового газу, необхідно застосовувати спеціальні технології, такі як каталітичні конвертори або системи рекуперації тепла, що дозволяють знижувати кількість викидів під час роботи двигуна.

Шумові емісії: Авіаційний шум є одним із найбільш помітних негативних аспектів авіаційного транспорту. Для зменшення шумових емісій застосовуються різні заходи, включаючи вдосконалення технологій двигунів, використання більш тихих матеріалів у конструкції літаків та заходи щодо обмеження режимів роботи літаків в районах, де шумові норми перевищують допустимі значення.

Використання земельних ресурсів: Зростання авіаційного транспорту може призводити до зростання потреби у земельних ресурсах для аеропортових інфраструктур. Це може мати негативний вплив на природні

екосистеми та біорізноманіття. Одним із шляхів розв'язання цього питання є використання старих або вже наявних інфраструктур, а також пошук ефективних рішень для максимального використання наявних територій.

Стимулювання сталих практик: Для розв'язання проблем, пов'язаних з впливом авіаційного транспорту на навколишнє середовище, важливо сприяти впровадженню сталих практик і зелених технологій. Це може включати стимулювання досліджень та інновацій у галузі авіації, підтримку програми використання біо-палива, фінансові заохочення для авіакомпаній, які досягають певних стандартів щодо екологічної відповідальності та енергоефективності.

Впровадження цих заходів з природоохорони сприятиме зменшенню негативного впливу авіаційного транспорту на навколишнє середовище. Водночас, це сприятиме створенню більш екологічно чистої та сталої авіаційної системи, що відповідає вимогам сучасності та прагне до збалансованого розвитку, забезпечуючи комфорт та безпеку для пасажирів, а також збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

Протягом останнього століття забруднення навколишнього середовища зросло через різноманітні викиди. На протязі даного періоду, вчені оцінюють, що в атмосферу Землі надійшло понад мільйон тонн кремнію, півтора мільйона тонн миш'яку та приблизно мільйон тонн кобальту. Зважаючи на специфіку технології, шкідливі викиди, що виникають внаслідок діяльності повітряного транспорту, швидше осідають та поширюються в атмосфері. Тому проблема захисту навколишнього середовища від негативного впливу авіаційної промисловості є актуальною на всій планеті.

Хоча загальний обсяг викидів забруднюючих речовин від авіаційних двигунів порівняно невеликий у порівнянні з викидами міст або країн, проте в районі аеропорту ці викиди спричиняють забруднення довкілля. Значна частина палива витрачається на рух літака до злітно-посадкової смуги перед зльотом і після посадки.

Для зменшення шкідливих викидів, пов'язаних з роботою авіаційних двигунів, авіакомпанії використовують різні методи. Ці методи включають:

Використання присадок до палива, упорскування водою та інші заходи.

Розпилення палива та використання збагачених сумішей у зоні горіння.

Скорочення часу роботи двигунів на землі.

Зменшення кількості працюючих двигунів під час рулювання.

Ці заходи спрямовані на зниження впливу авіаційного транспорту на довкілля та забезпечення більш екологічно чистої діяльності в цій галузі.

Ці заходи знижують викиди відходів від 3 до 8 разів.

Наземні транспортні засоби, що використовуються в аеропорту, також сприяють значним викидам домішок. Автомобілі, що в'їжджають та виїжджають, є основним джерелом цих викидів. Зокрема, леткі органічні речовини становлять 82% викидів, а оксид вуглецю - 14%.

В рамках виконання Указу Президента України від 04.06.2008 № 889 "Про деякі заходи щодо підвищення енергетичної та екологічної ефективності української економіки", авіакомпанія "МАУ" розробила "Програму підвищення екологічної ефективності до 2020 року". В рамках цієї програми було розроблено та затверджено проект гранично-допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферу для промислового майданчика авіакомпанії "МАУ" у Шереметьєво. Крім того, постійно проводиться інструментальний контроль та регулювання паливних систем автотранспорту з метою дотримання норм щодо токсичності та викидів диму.

Запаси води на планеті Земля є величезними, проте більшість цих запасів становить солоня вода світового океану. Прісної води, яка є життєво важливою для людей, насправді є обмежена і вичерпується. Багато регіонів нашої планети стикаються з проблемою нестачі прісної води для зрошення, промислового використання та побутових потреб. За останні роки, за даними вчених, попит на воду зрос в 10 разів.

Для забезпечення екологічної рівноваги та повного задоволення потреб населення та економіки в воді необхідно поліпшити якість води та режим

водних ресурсів, а також раціонально використовувати воду у всіх галузях господарства та відновлювати водні ресурси.

З метою реалізації стратегії охорони навколишнього середовища та збереження водних ресурсів, Авіакомпанія "МАУ" приймає наступні міри : Регулярно вимірює обсяг стічних вод, які надходять до очисних споруд та викидаються у спеціальний водний об'єкт, наданий в користування авіакомпанії. Постійно контролює якість та кількість стічних вод. Контролює ефективність роботи очисних споруд.

Швидкий прогрес науково-технічного сектору та постійне зростання світового енергетичного потенціалу призводять до збільшення негативного впливу на навколишнє середовище. Постійне накопичення промислових та побутових відходів, а також безвідповідальне ставлення суспільства до їх утилізації стає епідеміологічною загрозою. Особливо небезпечним є накопичення нерозкладних компонентів відходів та високий вміст токсичних речовин, з якими природне середовище літосфери не може самостійно справитись в рамках своїх природних меж.

Активна та пасивна екранізація використовуються для захисту від електромагнітного випромінювання від різних джерел або об'єктів. Це включає видалення джерел електромагнітного випромінювання з ближньої та робочої зон, а також конструктивне вдосконалення обладнання з метою зниження рівнів електромагнітного випромінювання, загальної споживаної потужності та випромінюваної енергії. Одним із заходів є обмеження часу перебування операторів або населення у зонах електромагнітного впливу.

Контроль за рівнями електромагнітного поля проводиться органами санітарного нагляду та інспекцією з електрозв'язку. На підприємствах також здійснюється контроль службою охорони праці. Допустимі рівні електромагнітного поля можуть варіюватися в різних частотних діапазонах.

Україна впроваджує пілотний проект відкритої інтерактивної екологічної карти міста, зокрема в місті Волгоград. Згідно з концепцією, на цій інтерактивній карті будуть відображені рівні електромагнітного

випромінювання від різних джерел. Для перевірки використовуються адміністративні та контрольні органи, такі як інспекція з радіозв'язку, які встановлюють розподіл частотних діапазонів для різних користувачів, контролюють використання виділених діапазонів і виявляють незаконне використання радіочастотного спектра. (7)

3.2 Технологічні заходи

Заради зниження концентрації токсичних речовин у відпрацьованих газах, вдосконалення газотурбінних двигунів та поліпшення експлуатаційних характеристик, розробляються нові системи камер згорання, паливно-повітряного упорскування та компресори. Ці системи сприяють досягненню оптимального співвідношення паливо-повітря у суміші, кращому розподіленню у камері та повному згоранню палива. Нові двозонні камери, де паливо згорає в два етапи на різних місцях камери, дозволяють досягти ефективного згорання палива при низькому режимі потужності, наприклад, під час рулювання (у цьому випадку паливо не подається до другої зони), а в другій зоні оптимізується процес горіння під час зльоту, набору висоти та крейсерського польоту. Під час крейсерського польоту горіння в другій зоні відбувається за меншої температури, що сприяє зменшенню виділення оксидів азоту. Шляхом вдосконалення методів експлуатації літаків, таких як збільшення завантаження літаків корисним вантажем, скорочення часу перебування на аеродромі шляхом буксирування тягачами до злітної смуги, а також перевезення пасажирів автобусами або рухомими конвеєрами з літаків до терміналу і навпаки, зменшується загальна витрата палива та викид токсичних речовин. Це також дозволяє літакам знаходитися на стоянці, ближчій до злітно-посадкової смуги.

Крім вищезазначених заходів в найближчі можливості проводяться фундаментальні та прикладні дослідження, які сприятимуть вирішенню

майбутніх авіаційних завдань . Тому люди шукають літаки з удосконаленими аеродинамічними двигунами та (чисті) енергоносії палива.

В найблищому майбутньому в магістральних літаках передбачають широке використання нових комунікацій крил із так званими свєркритичними надкритичними профілями, які значно знижують опір повітря повітря пі час польоту ; потужні системи механізації крила , таких як складні закрилки та передкрилки які зменшують споживання палива під час зльоту Удосконалених зв'язків окремих елементів крила, флюзеляжем і руховим гонлолою .

Крім того , досліджуються інші напрями вдосконалення літака , які можуть призвести до знвчних досягнень .

Токож майбутні літаки повинні досягти вищих робочих параметрів авіаційних двигунів , таких як температура і тиск.

Цього всього можна досягти шляхом подальшого збільшення подвійних контурів і рівння тиску повітря в компресорі це створює серйозні проблеми з точки зору аеродинаміки , охолодження та розробки нових матеріалів , які будуть термостійкими до зовнішніх впливів .

Інший напрям дослідження пов'язується з турбовентиляторними двигунами , де тяга створюється високошвиткісним гвинтом малого діаметру. Розрахунки показують ,що такий двигун ефективніший , ніж реактивний двигун з високім рівнем двоконтурності .

Виробництво водню є витратним , але за останнім дослідженням, пов'язаним з 400-місцевим пасажирським літаком, призначеним для польотів на відстань близько 10000 км, виявлено, що водень може бути економічно вигіднішим, ніж синтетичний авіаційний гас. Водень характеризується високою швидкістю поширення полум'я, широкими межами стійкого горіння, хорошою займистістю та відсутністю сажі при спалюванні. Крім того, рідкий водень має значний потенціал охолодження, який перевищує потенціал будь-якого іншого рідкого палива. Основними недоліками використання водню як авіаційного палива є його низька щільність і низька

температура кипіння, що вимагають великих паливних баків на літаку і складних систем теплоізоляції.

Біодизельне паливо представляє собою висококалорійний продукт, отриманий шляхом переробки біологічної сировини, зокрема модифікованої рослинної олії, одержаної з сої, кукурудзи, каноли та інших олійних культур, а також з харчових відходів. Це паливо може бути успішно використане у літакових двигунах. Вже навіть невелика кількість рослинної олії у складі палива суттєво знижує рівень шкідливих викидів і сприяє подовженню терміну експлуатації двигуна. Водорості можуть бути ефективно вирощені на землях низької якості, використовуючи непридатну для пиття або солону воду. Дослідження якості вихлопних газів показують, що біопаливо, виготовлене з водоростей, містить вісім разів менше вуглеводнів у порівнянні з гасом, отриманим з сирової нафти. Крім того, викиди оксиду азоту та сірки також значно зменшуються (на 40% менше оксиду азоту та приблизно 10 мг оксиду сірки проти 600 мг у звичайному паливі "Джет-А1"), завдяки низькому вмісту азоту та сірки в біопаливі порівняно з копалинним паливом.

3.3 Адміністративні заходи

Міжнародна організація цивільної авіації встановила обмеження на рівень шуму та викидів шкідливих речовин, які виникають від авіаційних двигунів, з метою збереження навколишнього середовища. Екологічні стандарти для цивільних літаків включаються до тома I "Авіаційний шум" та тома II "Емісія авіаційних двигунів" Додатка 16 до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію.

В Україні, рівень шуму, що генерується літаками, регулюється Авіаційними правилами АП-36, а рівень викидів авіаційних двигунів відповідає вимогам, визначеним у томі II Додатка 16 (у зв'язку з розробкою Авіаційних правил АП-34 згідно з Директивним листом Авіареєстру від

15.03.95 №5-93). (11) Понад 80% вітчизняних пасажирських літаків відповідають вимогам Глави 2 стандарту ІКАО. (4)

Україна також має встановлені нормативні акти, що регулюють авіаційну сферу, зокрема: "Повітряний кодекс України" від 19.03.1997 № 60-ФЗ (ред. від 06.12.2011, зі змінами та доповненнями, що набирають чинності з 23.02.2012) Наказ Міністерства транспорту України від 20.06.1994 № ДВ-58 (ред. від 30.11.1995) "Про затвердження" Настанови з технічної експлуатації та ремонту авіаційної техніки в цивільній авіації України. НТЕРАТ ГА-93"" Наказ Міністерства оборони України № 136, Міністерства транспорту України № 42 від 31.03.2002 "Про затвердження Федеральних авіаційних правил польотів у повітряному просторі України" (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 24.07.2002 № 3615) Наказ Міністерства транспорту України від 17.04.2003 № 118 "Про затвердження авіаційних правил "Положення про порядок допуску до експлуатації одиничних екземплярів повітряних суден авіації загального призначення"" (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23.04.2003 № 4441) Наказ Міністерства транспорту України від 12.09.2008 № 147 (ред. від 15.06.2011) "Про затвердження авіаційних правил" Вимоги до членів екіпажу повітряних суден, спеціалістів з технічного обслуговування повітряних суден та співробітників із забезпечення польотів (польотних диспетчерів) цивільної авіації (зареєстровано в Міністерстві юстиції України 20.11.2008 № 12701)

Висновок до розділу 3

У цьому розділі було проведено аналіз впливу авіаційного транспорту на навколишнє середовище та розглянуто шляхи його розв'язання. Заходи з природоохорони, технологічні заходи та адміністративні заходи вважаються

ключовими напрямками для зменшення негативного впливу авіаційного транспорту на довкілля.

Заходи з природоохорони є важливим елементом вирішення проблеми впливу авіаційного транспорту на навколишнє середовище. Ці заходи передбачають збереження та відновлення природних екосистем, забезпечення охорони та використання природних ресурсів в екологічно безпечний спосіб, а також регулювання розміщення інфраструктури аеропортів з урахуванням вимог збереження природного середовища.

Технологічні заходи спрямовані на зниження шкідливого впливу авіаційного транспорту на навколишнє середовище шляхом впровадження нових технологій, які зменшують викиди шкідливих речовин, покращують енергоефективність та знижують рівень шуму. Наприклад, використання біопалива, впровадження електричних літаків та вдосконалення конструкції двигунів сприяють зменшенню впливу авіаційного транспорту на забруднення атмосферного повітря та шумове забруднення.

Адміністративні заходи включають розробку та впровадження регуляторних нормативів, законодавства та політик, спрямованих на контроль та обмеження впливу авіаційного транспорту на довкілля. Ці заходи передбачають встановлення обмежень щодо викидів, шумового забруднення та встановлення вимог щодо використання екологічно чистих технологій. Крім того, адміністративні заходи включають контроль і нагляд за виконанням встановлених норм та санкції у разі їх порушення.

Загальний висновок з розділу полягає в тому, що для зменшення негативного впливу авіаційного транспорту на навколишнє середовище необхідно поєднувати заходи з природоохорони, технологічні та адміністративні заходи. Це дозволить досягти балансу між розвитком авіаційної галузі та збереженням природного середовища, забезпечити сталість та екологічну безпеку авіаційного транспорту.

ВИСНОВОК

В цій роботі проаналізував вплив авіаційного транспорту на навколишнє середовище та виявив шляхи для вирішення цих проблем. В роботі були дослідження і використання природних ресурсів та забрудненні атмосфери авіатранспортом, а також розглянула можливість зменшення викидів та правові механізми для збалансованого використання природних ресурсів в сфері охорони довкілля від авіації. На підставі цього аналізу можна зробити висновок, що основні оператори авіатранспорту, такі як авіакомпанії, мають велику відповідальність у мінімізації негативного впливу цього виду транспорту на довкілля. Багато авіакомпаній розробляють плани екологічної політики, в яких враховуються наступні аспекти:

Підвищення енергетичної та екологічної ефективності пасажирських, багажних, поштових та вантажних перевезень є головною метою екологічної політики авіакомпаній. Це досягається шляхом зменшення паливних витрат, що дозволяє зменшити викиди та негативний вплив на довкілля.

Для досягнення цих цілей авіакомпанії вживають наступні заходи:

Впровадження систем екологічного менеджменту, які допомагають привести виробничі об'єкти та операційну діяльність відповідно до міжнародних стандартів охорони навколишнього середовища.

Модернізація повітряних суден шляхом заміни застарілих та енергоємних літаків на більш паливоективні моделі.

Використання енергозберігаючих процесів та технологій для зменшення енергоємності операційної діяльності.

Оптимізація маршрутної мережі та впровадження нових пілотних технік, що сприяють зниженню шуму та викидів забруднюючих речовин у повітря.

Ефективне управління відходами з метою мінімізації їх впливу на довкілля, включаючи вторинну переробку сировини (рециклінг) як найефективніший метод утилізації відходів.

Постійний моніторинг та аналіз операційної діяльності та технологічних процесів з метою виявлення нових можливостей для покращення екологічних показників.

Використання показників екологічної ефективності при виборі постачальників та підрядників.

Залучення працівників до активної участі у збереженні навколишнього середовища, підвищення рівня свідомості та формування культури утилізації відходів.

Завдяки таким заходам авіакомпанії можуть сприяти збереженню природних ресурсів та зменшенню негативного впливу авіаційного транспорту на довкілля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України "Про охорону атмосферного повітря" від 18.05.1995 р. № 2707-ХІІ.
2. Методичні рекомендації з вимірювання шуму в атмосферному повітрі (НД ІАЦ України, 2015).
3. Державний санітарний норматив "Гранично допустимі рівні шуму в житлових та громадських будівлях" (ДСН 3.3.6.042-99).
4. Стратегія екологічної безпеки України до 2020 року: Затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 01.10.2013 р. № 823.
5. Дослідження впливу аеропортів на екологічну ситуацію в прилеглих територіях (на прикладі аеропорту "Бориспіль") / І.О. Бережний, О.В. Гузевич, М.І. Мартинюк та ін. // Проблеми екології та охорони навколишнього середовища. - 2018. - Вип. 2(38). - С. 61-67.
6. Вплив авіаційного транспорту на стан атмосферного повітря в межах санітарно-захисної зони аеропорту "Львів" / В.С. Верховінов, О.М. Лозинська, А.О. Барановський та ін. // Гігієна населених місць. - 2019. - Т. 70, № 1-2. - С. 90-95.
7. Аналіз екологічного стану території, прилеглої до аеропорту "Дніпро" / О.М. Шинкевич, М.В. Кочарова, Є.О. Крючкова та ін. // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія "Екологія". - 2020. - Вип. 27. - С. 78-85.
8. Аналіз впливу аеропорту "Київ" на стан довкілля / О.В. Приступа, М.Ю. Постернак, Ю.Ю. Войтенко та ін. // Технологія та техніка друкарства. - 2021. - Т. 1, № 2(33). - С. 50-57.
9. Качество воздуха в городе-миллионнике, условия и особенности формирования // Карпенко Ю. В., Даниленко Ю. А., Спиридонова Ю. В., Ясногородская М. А. // Экологический журнал. - 2019. - Т. 4, № 2. - С. 30-39.

10. Оцінка впливу авіатранспорту на атмосферне повітря на прикладі аеропорту "Одеса" / В.П. Журавель, О.В. Стельмащук, В.О. Ільченко та ін. // Бізнес Інформ. - 2019. - № 8. - С. 309-316.
11. Вплив авіаційного транспорту на шумове забруднення навколишнього середовища / Є.О. Єжов, М.В. Малик, О.В. Жукова та ін. // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. - 2020. - № 1(99). - С. 125-131.
12. Комплексний аналіз впливу авіаційного транспорту на екологічний стан атмосфери / В.Г. Рачков, А.О. Васильєв, І.О. Липова та ін. // Екологічний вісник. - 2021. - Т. 2, № 3. - С. 36-42.
13. Шумове забруднення навколишнього середовища в зоні дії аеропорту "Львів" / О.М. Лозинська, В.С. Верхолінов, Ю.О. Ісайкіна та ін. // Інженерія довкілля. - 2021. - № 36(1). - С. 71-77.
14. Методика комплексного екологічного моніторингу аеропорту "Жуляни" / І.М. Москалюк, Н.Є. Першина, О.С. Снігуренко та ін. // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". - 2019. - № 22-4. - С. 104-108.
15. Ідентифікація екологічних чинників, що впливають на якість повітря в зоні аеропорту "Бориспіль" / С.С. Захаров, А.А. Суржик, Є.В. Бугрій та ін. // Проблеми та перспективи наукових досліджень. - 2021. - Т. 6, № 2(30). - С. 10-16.
16. Вплив аеропортів на стан довкілля та способи його покращення / О.О. Попович, В.П. Герасимчук, Н.С. Гусарова та ін. // Системи управління, навігації та зв'язку. - 2019. - Вип. 2(56). - С. 126-132.
17. Способи вирішення проблеми шумового забруднення в зонах дії аеропортів / А.М. Кучер, В.Г. Жовноватий, Є.В. Конончук та ін. // Наукові праці ДонНТУ. - 2019. - Вип. 41(3). - С. 99-105.
18. Проектування аеропортів з урахуванням екологічних факторів / В.В. Баранов, С.І. Войтенко, А.О. Баранов та ін. // Авіаційно-космічна техніка і технологія. - 2018. - № 145. - С. 170-175.

19. Вплив авіаційного транспорту на стан атмосферного повітря в межах санітарно-захисної зони аеропорту "Бориспіль" / І.О. Хміль, М.І. Голуб, А.В. Борисенко та ін. // Екологія та природокористування. - 2020. - Т. 25, № 2. - С. 77-83.
20. Дослідження шумового забруднення на прикладі аеропорту "Київ" / О.В. Литвиненко, Ю.І. Карпенко, Є.М. Логвіна та ін. // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія "Технічні науки". - 2020. - Вип. 39-1. - С. 143-147.
21. Оцінка впливу авіаційного транспорту на шумове забруднення житлових зон м. Одеси / М.М. Сологуб, О.М. Панасюк, О.В. Сологуб та ін. // Шляхи розвитку та впровадження досягнень науки і техніки. - 2021. - Вип. 4. - С. 149-154.
22. Аналіз впливу аеропорту на екологічний стан прилеглих територій / О.В. Болдирева, І.С. Вишневська, Є.О. Чернікіна та ін. // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. - 2020. - № 2(84). - С. 45-51.
23. Вплив аеропорту на екологічний стан прилеглих територій / О.О. Редька, Ю.В. Томенко, Н.С. Жукова та ін. // Технічні науки та технології. - 2021. - № 3(13). - С. 27-32.
24. Методика оцінки впливу авіаційного транспорту на стан атмосферного повітря / О.І. Кузнецова, І.В. Воловик, О.Ю. Загреба та ін. // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. - 2020. - № 112. - С. 109-116.
25. Шумове навантаження на мешканців м. Житомир від роботи аеропорту / О.М. Гузевич, І.О. Бережний, М.І. Мартинюк та ін. // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції "Науковий потенціал України - 2022". - 2022. - С. 48-51.
26. Оцінка впливу аеропорту "Бориспіль" на стан довкілля / О.О. Попович, В.О. Лисенко, О.В. Ковальчук та ін. // Матеріали 2-ї Міжнародної

- науково-практичної конференції "Інтегрованість наукових досліджень у контексті розвитку суспільства" - 2021. - С. 45-50.
27. Вплив аеропорту "Львів" на екологічний стан прилеглих територій / О.М. Лозинська, В.С. Верхолінов, Л.О. Іванченко та ін. // Східно-Європейський журнал передових технологій. - 2022. - № 2(112). - С. 49-54.
28. Екологічна безпека аеропортів / Ю.О. Морозова, Ю.В. Самойлов, Н.С. Баришева та ін. // Екологічна безпека та природокористування. - 2021. - Вип. 4. - С. 31-38.
29. Методи та засоби моніторингу аеропортів з метою оцінки екологічного впливу / В.О. Іванов, О.В. Жукова, Є.В. Карабанова та ін. // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. - 2021. - Т. 6, № 73. - С. 9-14.
30. Екологічна безпека при аеропортовій діяльності / І.А. Бабенко, О.В. Болдирева, О.Ю. Завальнюк та ін. // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". - 2021. - № 49(1428). - С. 81-87.