

Ю.В. Сєребренніков
(КП «Аеропорт Вінниця», Україна)
О.В. Степанчук, О.С. Чернишова
(Національний авіаційний університет, Україна)

Обґрунтування раціональної конструкції покриття злітно-посадкової смуги аеродрому Вінниця

У роботі проаналізовано умови роботи КП «Аеропорт Вінниця» та доведено потребу в реконструкції аеродрому, зокрема злітно-посадкової смуги. Розглянуто різноманітні конструкції покриття з урахуванням нормативних параметрів ІСАО. А також обґрунтовано раціональний варіант за техніко-економічними показниками.

Аеродром Вінниця розміщується в центрі України в 7,5 км від залізничної станції м. Вінниця. Завдяки вдалому розташуванню та зручній транспортній розв'язці в автомобільному та залізничному сполученні міжнародний аеропорт Вінниця багато десятиріч забезпечує перевезення пасажирів та вантажів як територією України, так і за її межами. Аеродром введено в експлуатацію на початку 50-х років минулого століття і до останнього часу він був важливим елементом в транспортній системі нашої країни. За технічними параметрами аеродром відноситься до В (4D) класу та призначений для цілодобового приймання і відправлення повітряних суден цілий рік. Офіційні показники діяльності аеропорту за останні 12 років наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Показники діяльності аеропорту Вінниця

Рік	Відправлено та прибуло повітряних суден (од.)	Кількість пасажирів (тис.чол.)
2008	36	0,244
2009	47	1,100
2010	80	3,200
2011	161	4,100
2012	162	10,200
2013	540	14,472
2014	261	8,660
2015	266	4,478
2016	582	30,046
2017	802	52,942
2018	1344	59,881
2019 (за 11 місяців)	856	40,102

Дані таблиці 1 свідчать про те, що з 2015 року пасажиробіг, а також інтенсивність злетів та посадок повітряних суден на аеродромі постійно зростали, підкреслюючи підвищення попиту на авіаційні перевезення та важливість Міжнародного аеропорту «Вінниця» в транспортній системі України. Слід відмітити, що злітно-посадкова смуга зі штучним покриттям була збудована в середині 70-х років минулого століття та знаходилася в експлуатації понад два нормативних терміни. Внаслідок тривалої експлуатації штучних покриттів та старінню матеріалів конструктивних шарів на поверхні злітно-посадкової смуги утворилися різноманітні деформації і руйнування, деякі з яких не підлягають відновленню. До того ж, аеродром та споруди аеродромного господарства були запроєктовані й збудовані за нормами, які не відповідають сучасним вимогам. Все це обумовило потребу в проєктуванні реконструкції аеродрому Вінниця, розпочатої у 2019 році.

До реконструкції аеродром мав довжину 2500 м та ширину 42 м й забезпечував злети та посадки переважно повітряних суден типу Ту-154, Як-42, А-320, Boeing-737, SAAB-340 та ін. При проєктуванні реконструкції згідно з діючими нормами прийнято рішення розширити злітно-посадкову смугу з 42 до 45 м, що дозволить приймати та відправляти сучасні повітряні судна типу Boeing-737 та Boeing-767.

До одного з головних питань слід віднести проєктування конструкції штучного покриття. Існуючий тип покриття злітно-посадкової смуги аеродрому Вінниця – армобетон змінної товщини, величина якої коливається у межах 25...28 см. Також в конструкції покриття присутній вирівнюючий шар піску товщиною 5 см та щебеню, просоченого бітумом – 32...35 см. При конструюванні аеродромного покриття враховувалася необхідність недопущення проникання поверхневих вод в основу, ковзання коліс літаків, стійкість до руйнувань газоповітряними струменями реактивних двигунів, достатня морозостійкість та опір стиранню. Слід враховувати, що матеріал нижнього шару повинен достатньо добре працювати на розподіл зосереджених напружень, а також відповідної рівності і міцності. Закордонний досвід дозволяє використовувати в основі цементобетонного покриття щебенево-піщану суміш оптимального складу, яка укріплена цементом або пісного бетону товщиною не більше 15 см. Але наукові дослідження свідчать, що при недостатній товщині верхнього шару напівжорстка основа за 7-8 років зазнає суттєвих руйнувань, на ній утворюються значні деформації. При підвищенні кількості цементу більш ніж на 7 % потрібно контролювати міцність на стиск даної суміші, щоб не отримати жорсткої конструкції, яка може призвести до значних деформацій та руйнувань без влаштування деформаційних швів.

В роботі розглядалися різні конструктивні рішення, а доцільність кожного оцінювалася рядом факторів: стійкістю до перспективних навантажень від сучасних повітряних суден при розрахунковій інтенсивності, а також технологічними та економічними показниками. Розрахунок проєктних конструкцій проводився за методом граничних станів на багаторазовий вплив вертикальних навантажень від літаків як багатоповітряні конструкції, які лежать на пружній основі. Серед розглянутих варіантів слід відмітити такі:

1) улаштування асфальтобетонного покриття на основі існуючого з додатковим вирівнюючим шаром;

2) улаштування монолітного цементобетонного покриття з додатковим вирівнюючим прошарком.

Також варіювалися товщини шарів покриття та розглядалися різні технологічні прийоми: повний демонтаж існуючого покриття, частковий демонтаж покриття (а саме плит ПАГ, які укладені на ремонтнепридатних ділянках) та вирівнюванням існуючого шару армобетону.

Техніко-економічне порівняння варіантів дозволило обрати раціональну конструкцію покриття злітно-посадкової смуги, яка передбачає влаштування монолітного цементобетонного покриття товщиною 38 см з улаштуванням вирівнюючого поділяючого прошарку між існуючим покриттям та новим шаром з дрібнозернистого асфальтобетону товщиною 6 см.

Висновки. Проведений в роботі аналіз вітчизняних та закордонних наукових досліджень, а також практичний досвід нашої країни, розвинених європейській країні та США дозволив дійти таких висновків. Раціональним матеріалом для улаштування покриття при реконструкції аеродрому Вінниця доцільно призначити цементобетон. Саме цей матеріал забезпечує потрібну міцність та довговічність роботи злітно-посадкової смуги при суттєвих розрахункових показниках вантажонапруженості та інтенсивності руху. Головні вимоги, що висувуються до цементобетонних покриттів ґрунтуються на показниках міцності, які мають забезпечувати високу витривалість до дії сучасних великовантажних повітряних суден, рівності покриття та необхідних зчпних якостях. В роботі при обґрунтуванні раціональної конструкції покриття злітно-посадкової смуги аеродрому Вінниця були враховані наукові та технічні досягнення вітчизняної та світової практики, новітні матеріали та сучасні технології.

Список літератури

1. <http://airvinnytsia.com/aeroporto/statistika/>
2. Приложение 14 к Конвенции о международной гражданской авиации. Аэродромы. Том I. Проектирование и эксплуатация аэродромов. Издание восьмое – Международная ассоциация гражданской авиации, 2018 – 272 с.
3. Дос 9157 Руководство по проектированию аэродромов. Часть 1. Взлетно-посадочные полосы. Издание третье – Международная ассоциация гражданской авиации, 2006 – 84 с.
4. ДСТУ Б В.2.7-176:2008 Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови (EN 206- 1:2000, NEQ) – К.: Мінрегіонбуд України, 2010 – 109 с.
5. ДСТУ 8858:2019 Суміші цементобетонні дорожні та цементобетон дорожній. Технічні умови – К.: Мінрегіон України, 2020 – 34 с.
6. ДСТУ Б В.2.7-119:2011 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови – К.: Мінрегіон України, 2012 – 59 с.