

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1.	
ПРОЄКТУВАННЯ АЕРОДРОМНИХ КОМПЛЕКСІВ	13
1.1. Інженерні вишукування для будівництва аеродромів	13
1.2. Вимоги до приаеродромної території	15
1.3. Елементи та розміри приаеродромної території	18
1.4. Просторово-планувальна організація земель аеропорту та аеродрому	20
1.5. Елементи аеродромів	25
1.5.1. Кодове позначення аеродромів	25
1.5.2. Льотні смуги	27
1.5.3. Руліжні доріжки	34
1.5.4. Площадки очікування, місця очікування біля ЗПС, проміжні місця очікування і місця очікування на маршруті руління	42
1.5.5. Перони, місця стоянки літаків і площадки спеціального призначення	44
1.5.6. Злітно-посадкові майданчики (ЗПМ) на аеродромах	50
1.5.7. Інженерне обладнання аеродромів цивільної авіації	51
1.5.8. Огорожа аеродрому	53
1.5.9. Вплив перспективи розвитку та характеристик нових повітряних суден на планування аеродромів	55
1.6. Вертикальне планування	56
1.7. Агротехнічні роботи	68
1.8. Маркування аеродромів	69
1.9. Перелік обов'язкових креслень проєкту планування аеродрому	70
1.10. Ґрунтові основи	71
1.10.1. Загальні положення	71
1.10.2. Основи на набухаючих ґрунтах	85
1.10.3. Основи на просідних ґрунтах	86
1.10.4. Основи на торфах, заторфованих і слабих глинистих ґрунтах	88
1.10.5. Основи на засолених ґрунтах	89
1.10.6. Основи на ґрунтах, що здимаються	90

1.11. Аеродромні конструкції	91
1.11.1. Загальні відомості	91
1.11.2. Вимоги до матеріалів для покриттів та штучних основ	92
1.11.3. Області застосування аеродромних покриттів	94
1.11.4. Деформаційні шви	
в жорстких аеродромних покриттях	95
1.11.5. Матеріали для заповнення швів	97
1.11.6. Стикові з'єднання	
в жорстких аеродромних покриттях	99
1.12. Конструювання покриттів та штучних основ	103
1.12.1. Основні положення розрахунку	
аеродромних покриттів	103
1.12.2. Розрахунок жорстких аеродромних конструкцій	107
1.12.3. Розрахунок нежорстких аеродромних конструкцій	114
1.12.4. Розрахунок шарів посилення існуючих покриттів	
під час реконструкції аеродромів	118
1.12.5. Розрахунок штучної основи під аеродромні покриття	
із матеріалів, оброблених в'язким	124
1.12.6. Розрахунок аеродромного покриття із застосуванням	
геосинтетичних матеріалів	125
1.12.7. Розрахунок на міцність труб, що укладаються	
в шарах аеродромного покриття	132
1.12.8. Особливості проектування аеродромних покриттів	
та основ у складних інженерно-геологічних умовах	134
1.12.9. Розрахунок армування ґрунтової основи	
аеродромних покриттів георатками	
для підвищення коефіцієнта постелі	138
1.12.10. Оцінка несучої спроможності	
аеродромних покриттів методом ACN/PCN	139
1.12.11. Проектування нежорсткого покриття	
за допомогою програми FAARFIELD	145
1.12.12. Проектування жорстких покриттів	
за допомогою програми FAARFIELD	147
1.12.13. Розрахунок двшарових жорстких	
аеродромних покриттів за допомогою	
програмного комплексу «ЛИРА-САПР»	151
1.12.14. Підходи до вдосконалення методів розрахунку	
та проектування жорстких аеродромних покриттів	163

1.13. Водовідведення та дренаж аеродромів	172
1.13.1. Загальні положення	172
1.13.2. Гідравлічні розрахунки водовідвідних систем на аеродромах	173
1.13.3. Особливості проектування водовідвідних систем	178
1.13.4. Дренажні системи на аеродромах	186
1.13.5. Розрахунок полімерних труб на міцність	187
1.13.6. Розрахунок бетонних та залізобетонних труб на міцність	187
1.13.7. Розрахунок керамічних труб на міцність	188
1.13.8. Розрахунок на міцність дощеприймальних, тальвежних та оглядових колодязів	188
1.13.9. Очищення поверхневих стоків з аеродромів	189
1.13.10. Перелік основних креслень проекту водовідведення аеродрому	191
1.14. Охорона навколишнього середовища	191
1.14.1. Розміщення аеродромів відносно міст та населених пунктів	191
1.14.2. Заходи з охорони навколишнього середовища	193
1.14.3. Захист від впливу надвисоких радіочастот	195
1.14.4. Захист від забруднення поверхневими стічними водами	196
1.15. Інтеграція аеропорту до інфраструктури міського електричного, автомобільного та залізничного транспорту	197
1.16. Запобігання ураженню електричним струмом в аеропортах шляхом екранування, поглинання та зменшення струму витоку	197

РОЗДІЛ 2.

БУДІВНИЦТВО АЕРОДРОМНИХ КОМПЛЕКСІВ	199
2.1. Підготовчі роботи	199
2.2. Земляні роботи	201
2.3. Створення дернового покриття	205
2.4. Влаштування системи водовідведення і дренажу	209
2.5. Влаштування основ	212
2.5.1. Влаштування основ із піщано-гравійних (щебених) сумішей	213

2.5.2.	Влаштування щебеневих основ методом розклинювання . . .	213
2.5.3.	Влаштування щебеневих (гравійних) основ, оброблених на неповну глибину піщано-цементною сумішшю методом змішування	215
2.5.4.	Влаштування щебеневих (гравійних) основ, оброблених на неповну глибину піщано-цементною сумішшю методом просочення (втиснення)	216
2.5.5.	Особливості виконання робіт у зимовий час	216
2.6.	Влаштування основ із ґрунтів, укріплених органічними і неорганічними в'язучими	217
2.6.1.	Виконання робіт при застосуванні неорганічних в'язучих	218
2.6.2.	Виконання робіт при застосуванні органічних в'язучих	220
2.7.	Влаштування основ із щебеневих, гравійних і піщаних матеріалів, оброблених неорганічними в'язучими	222
2.8.	Особливості виконання робіт при понижених і мінусових температурах повітря	223
2.9.	Влаштування шарів аеродромного одягу за технологією гарячого та холодного ресайклінгу	224
2.9.1.	Посилення існуючих покриттів	225
2.9.2.	Посилення асфальтобетонним тонкошаровим покриттям	226
2.9.3.	Посилення дисперсно-армованою цементною сумішшю	230
2.9.4.	Посилення комбінованим прошарком із геосинтетичної сітки і шару асфальтобетону	232
2.10.	Влаштування монолітних бетонних основ та монолітних бетонних, армобетонних і залізобетонних покриттів	236
2.10.1.	Приготування та транспортування бетонної суміші	236
2.10.2.	Установка копірних струн, рейко-форм та інвентарної опалубки	238
2.10.3.	Арматурні роботи	241
2.10.4.	Укладання бетонної суміші	243
2.10.5.	Догляд за бетоном	247
2.10.6.	Влаштування деформаційних швів	249
2.11.	Влаштування асфальтобетонних покриттів	261
2.11.1.	Приготування сумішей	261
2.11.2.	Укладання асфальтобетонних сумішей	262

2.12. Влаштування покриттів і основ із щебеню способом просочення	265
2.13. Влаштування покриттів і основ із щебеню, обробленого бітумом в установці	268
2.14. Влаштування тонкошарових покриттів із литих асфальтобетонних сумішей	269
2.15. Застосування геосинтетичних матеріалів	270
2.16. Приймання виконаних робіт	279

РОЗДІЛ 3.

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ СУПРОВІД	284
3.1. Зміст робіт з НТС об'єктів	285
3.2. Роботи з НТС на етапі проектування	285
3.3. Роботи з НТС на етапі будівництва, реконструкції, ремонтів	286
3.4. Роботи з НТС при експлуатаційному утриманні	287
3.5. Порядок виконання робіт	288
3.6. Джерела фінансування та розрахунки сторін	289
3.7. Використання результатів науково-технічного супроводу	290

ДОДАТКИ 291

Додаток А

Науково-технічний супровід «Обґрунтування зміни конструктивів штучної злітно-посадкової смуги та руліжної доріжки міжнародного аеропорту «Одеса» згідно з діючою нормативною базою».	291
---	-----

Додаток Б

Науково-технічний супровід будівлі аеровокзалу КП «Аеропорт Вінниця» на території Вінницької міської територіальної громади	307
---	-----

Додаток В

Науково-технічна робота: «Послуги з виготовлення передпроектних пропозицій по об'єкту «Реконструкція аеродрому Міжнародного аеропорту «Київ» (Жуляни) на проспекті Повітрофлотському, 79 у Солом'янському районі міста Києва».	313
--	-----

ЛІТЕРАТУРА 327

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БСБ	–	бічна смуга безпеки
ЗПС	–	злітно-посадкова смуга
ШЗПС	–	злітно-посадкова смуга зі штучним покриттям
ГЗПС	–	ґрунтова злітно-посадкова смуга
КЗБ	–	кінцева зона безпеки ЗПС
КСГ	–	кінцева смуга гальмування
КТА	–	контрольна точка аеродрому
ЛП	–	льотне поле
ЛС	–	льотна смуга
МС	–	місце стоянки
НДР	–	наявна дистанція розбігу
НДЗ	–	наявна дистанція зльоту
НДПЗ	–	наявна дистанція перерваного зльоту
НПД	–	наявна посадкова дистанція
ВМУ	–	опис візуальних метеорологічних умов
ПС	–	повітряне судно
РД	–	руліжна доріжка
АСN	–	класифікаційне число повітряного судна
АСR	–	класифікаційний параметр повітряного судна
РСN	–	класифікаційне число покриття
РСR	–	класифікаційний параметр покриття

ВСТУП

Україна із підписанням з Європейським Союзом 12 жовтня 2021 року Угоди про Спільний авіаційний простір доєдналася до Авіаційної стратегії ЄС. Метою Авіаційної стратегії Європейського Союзу є забезпечення надійного сполучення для пасажирів та підприємців за одночасної підтримки високих стандартів безпеки, чесної конкуренції, захисту навколишнього середовища та соціальних питань.

Угода про Спільний авіаційний простір – це «авіаційний безвіз». Вона замінить двосторонні авіаційні угоди держав-членів ЄС з Україною і створить Спільний авіаційний простір між Україною та ЄС. Україна поступово приводитиме своє авіаційне законодавство у відповідність до правил ЄС в таких сферах як безпека польотів, авіаційна безпека, управління повітряним рухом, економічне регулювання та навколишнє середовище. Угода також поступово забезпечить доступ до ринку в інтересах споживачів, надасть нові можливості для реалізації бізнесу європейськими та українськими компаніями та сформує справедливі і прозорі ринкові умови на основі чіткої нормативної бази. Це призведе до розширення географії польотів і вигідніших цін для пасажирів. Глобальне авіасполучення – це рушійна сила для розвитку торгівлі і туризму, що безпосередньо сприяє економічному зростанню і створенню робочих місць.

Успішна реалізація Угоди залежить від комплексного розв'язання проблем розвитку авіації та транспортної інфраструктури держави в цілому під час проведення робіт з будівництва, реконструкції та модернізації інфраструктури аеропортів.

Розвиток авіаційної техніки висуває нові вимоги до проектування та будівництва аеродромів. Це зумовлює необхідність постійного вдосконалення методів проектування, будівництва, ремонту, утримання та експлуатації. Значна частина аеродромів України була побудована у другій половині ХХ ст. Як наслідок, штучні покриття аеродромів мають високий рівень зносу.

Підвищення транспортного потенціалу та розвиток мережі регіональних аеропортів – ключові напрямки Державної цільової програми розвитку аеропортів України, прийнятої Урядом України 16 лютого 2016 року.

Метою Програми є задоволення потреб держави у забезпеченні стабільного розвитку авіаційної галузі, приведення інфраструктури авіаційного транспорту у відповідність з міжнародними стандартами, забезпечення набуття Україною статусу транзитної держави з урахуванням її унікального географічного розташування, підвищення ефективності управління державним майном.

Досягнення мети гарантується проведенням будівництва, реконструкції та модернізації аеродромів та аеродромних об'єктів (поверхні, призначені для посадки, зльоту, руху, стоянки повітряних суден, руху наземного транспорту на території аеродрому, ґрунтові елементи аеродрому, об'єкти обслуговування повітряного руху, засоби зв'язку, навігації та спостереження, візуальні засоби забезпечення польотів, об'єкти та засоби аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення, забезпечення авіаційної безпеки, метеорологічного обслуговування, електрозабезпечення аеродрому, споруди та мережі інженерних комунікацій, що забезпечують роботу аеродромних об'єктів).

До 2030 року планується проведення комплексних досліджень стану регіональних аеродромів з наступною їх модернізацією для експлуатації повітряних суден сучасних класів. Аеродромна мережа, яка добре функціонує дозволяє забезпечити розвиток економічного потенціалу країни.

Масштабність планів проектування та будівництва об'єктів інфраструктури авіаційного транспорту вимагають виконання наукових робіт з вивчення та поширення світового та вітчизняного досвіду розв'язання містобудівних, санітарно-гігієнічних, соціальних, екологічних, економічних завдань розвитку аеропортів та опрацювання нових нормативних документів, що відповідають нормам ЄС.

Особливості експлуатації аеродромів потребують розглядати їх як системоутворюючі об'єкти, що сприяють розвитку міських агломерацій. Просторово-планувальна організація аеродрому та приаеродромних територій залежить від розмірів площі маневрування та площі перонів і інтенсивності діяльності на ньому.

Існуюча мережа аеродромів цивільної авіації більшою мірою представлена штучними аеродромними покриттями. Основною перевагою такої конструкції покриттів є висока несуча здатність, що дозволяє забезпечити експлуатацію будь-яких типів літаків і значний ресурс, який до капітального ремонту становить 20 років. Враховуючи, що більшість аеродромів знаходяться в експлуатації більше 20 років, постає найбільш гостро питання підтримки технічного стану штучних покриттів. Невідповідність технічного стану аеродромного покриття встановленим нормам знижує безпеку польотів.

З метою виправлення ситуації запропоновані заходи, спрямовані на удосконалення технічного стану штучних покриттів існуючої мережі аеродромів. Згідно програми Президента України «Велике будівництво», до 2025 року намічено відновити штучні покриття на всіх аеродромах, які мають жорстке покриття.

Вирішення завдань забезпечення відповідності стану елементів аеродромів вимогам руху сучасних типів повітряних суден та продовження міжремонтних термінів служби нерозривно пов'язані з удосконаленням методів оцінки стану та резерву жорстких аеродромних конструкцій в процесі експлуатації. Науково-технічний супровід пов'язаний із систематичним спостереженням за умовами жорстких аеродромних конструкцій з метою контролю їх якості, оцінки відповідності проектним рішенням і нормативним вимогам, прогнозу фактичної несучої здатності і прогнозування на цій основі залишкового ресурсу споруди, прийняття обґрунтованих рішень про продовження строку безпечного користування.

Запропонована монографія має практичний характер та узагальнює існуючий досвід проектування, будівництва та реконструкції аеродромних комплексів і науково-технічного супроводу на усіх етапах їх життєвого циклу. До монографії включені результати теоретичних та експериментальних наукових досліджень; науково-технічного супроводу проектування, будівництва та експлуатації будівель та споруд аеропортів, аеродромних покриттів; результати проектування та будівництва аеродромних комплексів в Україні та за її межами.

Автори сподіваються, що монографія буде корисною широкому колу спеціалістів, причетних до проведення робіт із проєктування, будівництва та науково-технічного супроводу складових та аеродромних комплексів в цілому, а також здобувачам першого, другого, третього рівнів вищої освіти спеціальностей 191 «Архітектура та містобудування», 192 «Будівництво та цивільна інженерія», 193 «Геодезія та землеустрій».