



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

---

Споруди транспорту

**АЕРОДРОМИ**  
**Частина І. Проєктування**  
**Частина ІІ. Будівництво**

**ДБН В.2.3-ХХ:2022**

*(Проєкт, перша редакція)*

Київ  
Міністерство розвитку громад та територій України  
2022





ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

---

Споруди транспорту

**АЕРОДРОМИ**  
**Частина І. Проєктування**  
**Частина ІІ. Будівництво**

**ДБН В.2.3-ХХ:2022**

*(Проєкт, перша редакція)*

Київ  
Міністерство розвитку громад та територій України  
2022

## ПЕРЕДМОВА

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 РОЗРОБЛЕНО:         | Національний авіаційний університет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| РОЗРОБНИКИ:           | <b>Г. Агєєва</b> , канд. техн. наук; <b>О. Дубик</b> , канд. техн. наук;<br><b>В. Карпов</b> , д-р іст.наук (науковий керівник); <b>К. Краюшкіна</b> ,<br>канд. техн. наук; <b>О. Лапенко</b> , д-р техн. наук; <b>М. Луцький</b> ,<br>д-р техн. наук; <b>О. Непомнящий</b> , д-р екон. наук; <b>О. Родченко</b> ,<br>канд. техн. наук; <b>С. Скребієва</b> , канд. техн. наук;<br><b>О. Скрипченко</b> , канд. техн. наук; <b>О. Степанчук</b> , д-р техн. наук;<br><b>С. Тімкіна</b> ; <b>Т. Химерик</b> , канд. техн. наук                                                                                                                                                                                                                                                         |
| За участі:            | Товариство з обмеженою відповідальністю «Науковий парк<br>Національного авіаційного університету»<br><b>(С. Малютін)</b> ;<br>Товариство з обмеженою відповідальністю «Київаеропроект»<br><b>(Л. Черевко)</b> ;<br>Товариство з обмеженою відповідальністю "Прогрестех-Україна"<br><b>(М. Павленко)</b> ;<br>Товариство з обмеженою відповідальністю "Уніпром"<br><b>(О. Кушнір)</b> ;<br>Національний транспортний університет<br><b>(І. Гамеляк</b> , д-р техн. наук; <b>Є. Оксень</b> , д-р техн. наук;<br><b>А. Дмитриченко</b> , канд. техн. наук; <b>О. Островерхий</b> ,<br>канд. техн. наук);<br>Інститут державного управління та наукових досліджень з<br>цивільного захисту<br><b>(О. Сізіков</b> , канд. техн. наук)<br>Міністерство розвитку громад та територій України |
| 2 ВНЕСЕНО             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3 ПОГОДЖЕНО:          | Державна авіаційна служба України,<br>лист від №<br>Державна служба України з питань геодезії, картографії та<br>кадастру,<br>лист від №<br>Державна служба України з надзвичайних ситуацій,<br>лист від №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4 ЗАТВЕРДЖЕНО:        | Наказ Мінрегіону від _____ № _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| НАБРАННЯ<br>ЧИННОСТІ: | з першого числа місяця, що настає через 90 днів з дня її<br>реєстрації та оприлюднення на порталі Єдиної державної<br>електронної системи у сфері будівництва (2022-__-__)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5 НА ЗАМІНУ:          | СНиП 2.05.08-85 Аэродромы<br>СНиП 3.06.06-88 Аэродромы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Право власності на цей документ належить державі. Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу Міністерства розвитку громад та територій України.**

Мінрегіон України, 2022

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                  | С. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ.....                                                                                                                        | 1  |
| 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ.....                                                                                                                      | 1  |
| 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ.....                                                                                       | 3  |
| 3.1 Терміни, які запозичені із інших чинних нормативно-правових актів, будівельних норм та нормативних документів.....                           | 3  |
| 3.2 Додатково вжиті терміни.....                                                                                                                 | 4  |
| 3.3 Познаки та скорочення.....                                                                                                                   | 10 |
| ЧАСТИНА I. ПРОЄКТУВАННЯ.....                                                                                                                     | 12 |
| 4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....                                                                                                                        | 12 |
| 5 ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ АЕРОДРОМІВ.....                                                                                                  | 13 |
| 5.1 Загальні положення.....                                                                                                                      | 13 |
| 5.2 Інженерні вишукування для будівництва.....                                                                                                   | 13 |
| 5.3 Кліматичне районування.....                                                                                                                  | 14 |
| 6 ПРИАЕРОДРОМНА ТЕРИТОРІЯ.....                                                                                                                   | 15 |
| 6.1 Вимоги до приаеродромної території.....                                                                                                      | 15 |
| 6.2 Елементи та розміри приаеродромної території.....                                                                                            | 15 |
| 7 ПРОСТОРОВО-ПЛАНУВАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ АЕРОДРОМУ.....                                                                                       | 16 |
| 7.1 Загальні положення.....                                                                                                                      | 16 |
| 7.2 Містобудівна ситуація.....                                                                                                                   | 17 |
| 7.3 Транспортна інфраструктура.....                                                                                                              | 17 |
| 7.4 Об'єкти керування повітряним рухом, навігації.....                                                                                           | 18 |
| 7.5 Транспортна безпека. Запобігання несанкціонованим виїздам на злітно-посадковій смузі.....                                                    | 18 |
| 8 ЕЛЕМЕНТИ АЕРОДРОМІВ.....                                                                                                                       | 18 |
| 8.1 Загальні положення.....                                                                                                                      | 18 |
| 8.2 Кодове позначення аеродромів.....                                                                                                            | 19 |
| 8.3 Льотні смуги.....                                                                                                                            | 19 |
| 8.4 Вибір та обґрунтування кількості та напрямку злітно-посадкової смуги.....                                                                    | 19 |
| 8.5 Визначення пропускної спроможності злітно-посадкової смуги.....                                                                              | 19 |
| 8.6 Визначення відстані між паралельними та майже паралельними злітно-посадковими смугами.....                                                   | 20 |
| 8.7 Визначення коефіцієнта використання злітно-посадкової смуги.....                                                                             | 20 |
| 8.8 Визначення ширини та довжини злітно-посадкової смуги.....                                                                                    | 20 |
| 8.9 Кінцеві зони безпеки злітно-посадкової смуги.....                                                                                            | 21 |
| 8.10 Смуги, вільні від перешкод.....                                                                                                             | 21 |
| 8.11 Кінцеві смуги гальмування.....                                                                                                              | 21 |
| 8.12 Робоча зона радіовисотоміра.....                                                                                                            | 22 |
| 8.13 Руліжні доріжки.....                                                                                                                        | 22 |
| 8.14 Визначення ширини та розділових відстаней руліжної доріжки.....                                                                             | 23 |
| 8.15 Розширення руліжної доріжки в місцях повороту, перетину та примикання.....                                                                  | 24 |
| 8.16 Планування швидкісних вивідних руліжних доріжок.....                                                                                        | 24 |
| 8.17 Проектування перетину руліжної доріжки з автомобільними дорогами та залізницями.....                                                        | 24 |
| 8.18 Майданчики очікування, місця очікування біля злітно-посадкової смуги, проміжні місця очікування і місця очікування на маршруті руління..... | 25 |
| 8.19 Перони, місця стоянки літаків і майданчики спеціального призначення.....                                                                    | 25 |
| 8.20 Основні принципи вибору планувальних рішень перонів, місць стоянок та майданчиків спецпризначення.....                                      | 26 |
| 8.21 Визначення кількості стоянок на пероні та місці стоянок.....                                                                                | 26 |

|      |                                                                                                                             |    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.22 | Геометричні розміри місця стоянки повітряного судна та габаритів перонів, місць стоянок та майданчиків спецпризначення..... | 26 |
| 8.23 | Вантажні перони.....                                                                                                        | 27 |
| 8.24 | Майданчики спецпризначення.....                                                                                             | 28 |
| 8.25 | Злітно-посадкові майданчики на аеродромах.....                                                                              | 29 |
| 8.26 | Інженерне обладнання аеродромів.....                                                                                        | 29 |
| 8.27 | Розташування обладнання та установок в оперативних зонах.....                                                               | 30 |
| 8.28 | Огорожа аеродрому.....                                                                                                      | 30 |
| 8.29 | Вплив перспективи розвитку та характеристик нових повітряних суден на планування аеродромів.....                            | 31 |
| 9    | ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ.....                                                                                                 | 32 |
| 9.1  | Загальні положення.....                                                                                                     | 32 |
| 9.2  | Планування штучних покриттів аеродрому.....                                                                                 | 32 |
| 9.3  | Похили злітно-посадкової смуги.....                                                                                         | 33 |
| 9.4  | Дальність видимості на злітно-посадковій смузі.....                                                                         | 33 |
| 9.5  | Відстань між точками зміни похилів (ділянками перелому профілю) злітно-посадкової смуги.....                                | 34 |
| 9.6  | Поперечні похили злітно-посадкової смуги.....                                                                               | 34 |
| 9.7  | Похили майданчиків розвороту на злітно-посадковій смузі.....                                                                | 34 |
| 9.8  | Похили бічних смуг безпеки злітно-посадкової смуги та майданчиків розвороту на злітно-посадковій смузі.....                 | 34 |
| 9.9  | Похили кінцевої смуги гальмування.....                                                                                      | 34 |
| 9.10 | Похили руліжної доріжки.....                                                                                                | 34 |
| 9.11 | Похили бічних смуг безпеки руліжної доріжки.....                                                                            | 35 |
| 9.12 | Похили перонів, місць стоянок та майданчиків спецпризначення.....                                                           | 35 |
| 9.13 | Вертикальне планування ґрунтових ділянок аеродрому.....                                                                     | 35 |
| 9.14 | Похили спланованої частини льотної смуги.....                                                                               | 36 |
| 9.15 | Похили кінцевих зон безпеки злітно-посадкової смуги.....                                                                    | 36 |
| 9.16 | Похили смуг, вільних від перешкод.....                                                                                      | 36 |
| 9.17 | Робоча зона радіовисотоміра.....                                                                                            | 36 |
| 9.18 | Похили смуг руліжної доріжки.....                                                                                           | 36 |
| 9.19 | Вертикальне планування поверхні критичних і чутливих зон.....                                                               | 37 |
| 10   | АГРОТЕХНІЧНІ РОБОТИ.....                                                                                                    | 37 |
| 11   | ВІЗУАЛЬНІ АЕРОНАВІГАЦІЙНІ ЗАСОБИ.....                                                                                       | 38 |
| 12   | ПЕРЕЛІК ОBOB'ЯЗКОВИХ КРЕСЛЕНЬ ПРОЄКТУ БУДІВНИЦТВА АЕРОДРОМУ..                                                               | 39 |
| 13   | ГРУНТОВІ ОСНОВИ.....                                                                                                        | 39 |
| 13.1 | Загальні положення.....                                                                                                     | 39 |
| 13.2 | Основи на набрякаючих ґрунтах.....                                                                                          | 42 |
| 13.3 | Основи на просідних ґрунтах.....                                                                                            | 42 |
| 13.4 | Основи на торфах, заторфованих і слабких глинистих ґрунтах.....                                                             | 43 |
| 13.5 | Основи на засолених ґрунтах.....                                                                                            | 44 |
| 13.6 | Основи на ґрунтах, що здимаються.....                                                                                       | 44 |
| 13.7 | Дослідження ґрунтової основи методом динамічного зондування.....                                                            | 44 |
| 14   | ПРОЄКТУВАННЯ АЕРОДРОМНОГО ОДЯГУ.....                                                                                        | 44 |
| 14.1 | Загальні відомості.....                                                                                                     | 44 |
| 14.2 | Вимоги до матеріалів.....                                                                                                   | 45 |
| 14.3 | Основні положення розрахунку аеродромних покриттів.....                                                                     | 46 |
| 14.4 | Розрахунок жорстких аеродромних покриттів.....                                                                              | 46 |
| 14.5 | Влаштування деформаційних швів.....                                                                                         | 49 |
| 14.6 | Розрахунок нежорстких аеродромних покриттів.....                                                                            | 50 |
| 14.7 | Розрахунок шарів посилення існуючих покриттів під час реконструкції аеродромів.....                                         | 52 |

|      |                                                                                                                          |    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 14.8 | Застосування геосинтетичних матеріалів в аеродромних покриттях.....                                                      | 53 |
| 14.9 | Оцінювання несної здатності аеродромних покриттів.....                                                                   | 55 |
| 15   | ПРОЄКТУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ТА ПОСИЛЕННЯ АЕРОДРОМНИХ ПОКРИТТІВ.....                                                | 56 |
| 15.1 | Проектування капітального ремонту аеродромних покриттів.....                                                             | 56 |
| 15.2 | Проектування посилення аеродромних покриттів.....                                                                        | 57 |
| 16   | ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА ДРЕНАЖ АЕРОДРОМІВ.....                                                                                 | 58 |
| 16.1 | Загальні положення.....                                                                                                  | 58 |
| 16.2 | Гідравлічні розрахунки водовідвідних систем на аеродромах.....                                                           | 59 |
| 16.3 | Особливості проектування водовідвідних систем.....                                                                       | 61 |
| 16.4 | Дренажні системи на аеродромах.....                                                                                      | 64 |
| 16.5 | Розрахунок полімерних труб на міцність.....                                                                              | 64 |
| 16.6 | Розрахунок бетонних та залізобетонних труб на міцність.....                                                              | 65 |
| 16.7 | Розрахунок керамічних труб на міцність.....                                                                              | 65 |
| 16.8 | Розрахунок на міцність дощоприймальних, тальвежних та оглядових колодязів.....                                           | 65 |
| 17   | ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....                                                                         | 66 |
| 17.1 | Розміщення аеродромів відносно міст та населених пунктів.....                                                            | 66 |
| 17.2 | Заходи з охорони навколишнього середовища.....                                                                           | 67 |
| 17.3 | Захист від впливу електромагнітних полів широкого частотного діапазону.....                                              | 68 |
| 17.4 | Захист від забруднення поверхневими стічними водами.....                                                                 | 68 |
| 17.5 | Очищення поверхневих стоків з аеродромів.....                                                                            | 69 |
|      | ЧАСТИНА II. БУДІВНИЦТВО.....                                                                                             | 70 |
| 18   | ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....                                                                                                  | 70 |
| 19   | ПІДГОТОВЧІ РОБОТИ.....                                                                                                   | 71 |
| 20   | ЗЕМЛЯНІ РОБОТИ.....                                                                                                      | 71 |
| 21   | СТВОРЕННЯ ДЕРНОВОГО ПОКРИВУ.....                                                                                         | 74 |
| 22   | ВЛАШТУВАННЯ ОСНОВ.....                                                                                                   | 76 |
| 22.1 | Загальні положення.....                                                                                                  | 76 |
| 22.2 | Влаштування щебеневих основ методом розклинювання.....                                                                   | 76 |
| 22.3 | Влаштування щебеневих (гравійних) основ, оброблених на неповну глибину піщано-цементною сумішшю методом змішування.....  | 77 |
| 22.4 | Особливості виконання робіт у зимовий час.....                                                                           | 77 |
| 22.5 | Влаштування основ із ґрунтів, укріплених органічними і неорганічними в'язучими.....                                      | 77 |
| 22.6 | Виконання робіт у разі застосування неорганічних в'язучих.....                                                           | 77 |
| 22.7 | Виконання робіт у разі застосування органічних в'язучих.....                                                             | 78 |
| 22.8 | Влаштування основ із щебеневих, гравійних і піщаних матеріалів, оброблених неорганічними в'язучими.....                  | 78 |
| 23   | ВЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ І ДРЕНАЖУ.....                                                                        | 79 |
| 24   | ВЛАШТУВАННЯ МОНОЛІТНИХ ЦЕМЕНТОБЕТОННИХ ОСНОВ ТА МОНОЛІТНИХ ЦЕМЕНТОБЕТОННИХ, АРМОБЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ..... | 81 |
| 24.1 | Приготування та транспортування цементобетонної суміші.....                                                              | 81 |
| 24.2 | Арматурні роботи.....                                                                                                    | 81 |
| 24.3 | Укладання цементобетонної суміші.....                                                                                    | 82 |
| 24.4 | Влаштування деформаційних швів.....                                                                                      | 82 |
| 25   | ВЛАШТУВАННЯ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ.....                                                                              | 83 |
| 26   | КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ТА ПОСИЛЕННЯ АЕРОДРОМНИХ ПОКРИТТІВ.....                                                               | 84 |
| 26.1 | Капітальний ремонт аеродромних покриттів.....                                                                            | 84 |
| 26.2 | Посилення існуючих покриттів.....                                                                                        | 85 |
| 26.3 | Посилення дисперсно-армованою цементною сумішшю.....                                                                     | 86 |

|                          |                                                                                                                                                                |     |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 26.4                     | Посилення комбінованим прошарком із геосинтетичної сітки із армуючого синтетичного матеріалу і шару асфальтобетону .....                                       | 87  |
| 27                       | НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ СУПРОВІД.....                                                                                                                                | 87  |
| 27.1                     | Загальні положення.....                                                                                                                                        | 87  |
| 27.2                     | Зміст робіт з науково-технічного супроводу об'єктів.....                                                                                                       | 88  |
| 27.3                     | Роботи з науково-технічного супроводу на етапі проєктування.....                                                                                               | 88  |
| 27.4                     | Роботи з науково-технічного супроводу на етапі будівництва, реконструкції, ремонту.....                                                                        | 89  |
| 27.5                     | Використання результатів науково-технічного супроводу.....                                                                                                     | 89  |
| 28                       | ПРИЙМАННЯ ВИКОНАНИХ РОБІТ.....                                                                                                                                 | 90  |
| 28.1                     | Загальні положення.....                                                                                                                                        | 90  |
| 28.2                     | Перелік видів робіт, для яких необхідно складання актів на приховані роботи.....                                                                               | 91  |
| 29                       | ВИМОГИ БЕЗПЕКИ.....                                                                                                                                            | 92  |
| ДОДАТОК А (обов'язковий) |                                                                                                                                                                |     |
|                          | Вимоги до приаеродромної території, елементів аеродрому та вертикального планування .....                                                                      | 95  |
| ДОДАТОК Б (обов'язковий) |                                                                                                                                                                |     |
|                          | Карта аеродромно-кліматичних районів України та розрахункові характеристики матеріалів ґрунтів та основ.....                                                   | 101 |
| ДОДАТОК В (обов'язковий) |                                                                                                                                                                |     |
|                          | Визначення еквівалентного коефіцієнта постелі.....                                                                                                             | 106 |
| ДОДАТОК Г (обов'язковий) |                                                                                                                                                                |     |
|                          | Визначення товщі ґрунтової основи.....                                                                                                                         | 108 |
| ДОДАТОК Д (обов'язковий) |                                                                                                                                                                |     |
|                          | Граничні значення вертикальних деформацій ґрунтових основ, піднесення дна корита над розрахунковим рівнем підземних вод та необхідного ступеня ущільнення..... | 109 |
| ДОДАТОК Е (обов'язковий) |                                                                                                                                                                |     |
|                          | Основні залежності та дані для розрахунку аеродромного покриття.....                                                                                           | 111 |
| ДОДАТОК Ж (обов'язковий) |                                                                                                                                                                |     |
|                          | Принципові схеми водовідвідних та дренажних систем аеродромів.....                                                                                             | 130 |
| ДОДАТОК И (обов'язковий) |                                                                                                                                                                |     |
|                          | Вимоги до контролю під час виконання підготовчих і земляних робіт.....                                                                                         | 131 |
| ДОДАТОК К (обов'язковий) |                                                                                                                                                                |     |
|                          | Перелік контрольованих параметрів під час приймання робіт.....                                                                                                 | 134 |
| ДОДАТОК Л (довідковий)   |                                                                                                                                                                |     |
|                          | Бібліографія.....                                                                                                                                              | 137 |

**ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ****Споруди транспорту****Аеродроми****Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво**

Transport facilities

Aerodromes

Part I. Desing. Part II. Building

Чинні від \_\_\_\_\_

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

**1.1** Ці норми поширюються на проектування та будівництво аеродромів, аеродромних комплексів та аеродромних споруд цивільної авіації, розташованих на території України, відповідно до стандартів і рекомендованої практики Міжнародної організації цивільної авіації (далі – ІКАО), Міжнародної асоціації повітряного транспорту (далі – ІАТА).

**1.2** У разі внесення змін до стандартів і рекомендованої практики ІКАО, на період внесення відповідних змін до цих ДБН у встановленому порядку, виконуються технічні вимоги актуального видання ІКАО.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цих будівельних нормах наведено посилання на такі нормативні документи:

Повітряний кодекс України

Земельний кодекс України

Закон України «Про автомобільні дороги»

Закон України «Про архітектурну діяльність»

Закон України «Про будівельні норми»

Закон України «Про Державну програму авіаційної безпеки цивільної авіації»

Закон України «Про Генеральну схему планування території України»

Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки»

Закон України «Про основи містобудування»

Закон України «Про охорону земель»

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»

Закон України «Про охорону праці»

Закон України «Про оцінку впливу на довкілля»

Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності»

Закон України «Про транспорт»

Наказ Державної авіаційної служби України від 07.08.2019 № 1017 «Про затвердження Авіаційних правил України «Правила охорони повітряних суден та інших важливих об'єктів цивільної авіації, забезпечення контролю та доступу до них»

Наказ Державної авіаційної служби України від 01.04.2021 № 536 «Про затвердження Авіаційних правил України «Правила сертифікації цивільних аеродромів України»

Наказ Державної авіаційної служби України від 06.02.2017 № 66/73 «Про затвердження авіаційних правил України «Загальні правила польотів у повітряному просторі України»

Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417 «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні»

Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 № 476 «Про затвердження Правил улаштування електроустановок»

Наказ Міністерства інфраструктури України від 30.11.2012 № 721 «Про затвердження Порядку погодження місця розташування та висоти об'єктів на приаеродромних територіях та об'єктів, діяльність яких може вплинути на безпеку польотів і роботу радіотехнічних

приладів цивільної авіації»

Наказ Міністерства оборони України від 13.04.2020 № 121 «Про внесення змін до Правил визначення придатності до експлуатації аеродромів та злітно-посадкових майданчиків державної авіації України»

Наказ Міністерства оборони України від 01.07.2013 № 441 «Про затвердження Інструкції з експлуатації аеродромів державної авіації України»

Наказ Міністерства оборони України від 23.09.2020 № 348 «Про внесення змін до Інструкції з експлуатації аеродромів державної авіації України»

Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96 № 173 «Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів»

Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 01.08.1996 № 239 «Про затвердження Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань»

Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 18.12.2002 № 476 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил при роботі з джерелами електромагнітних полів»

Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 16.05.2011 № 45 «Про затвердження Порядку розроблення проектної документації на будівництво об'єктів»

Постанова Кабінету Міністрів України від 23 грудня 2021 № 1427 «Питання використання приаеродромної території»

ДБН А.2.1-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва

ДБН А.2.2-1-2021 Склад та зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)

ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво

ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва

ДБН А.3.1-9:2015 Захисні споруди цивільного захисту. Експлуатаційна придатність закінчених будівництвом об'єктів

ДБН А.3.2-2:2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві (НПАОП 45.2-7.02-12)

ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій

ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва

ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України

ДБН В.1.1-25:2009 Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення

ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму

ДБН В.1.2-4:2019 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (ДСК)

ДБН В.1.2-5:2007 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів

ДБН В.1.2-9:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека і доступність під час експлуатації

ДБН В.1.2-12:200X Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки

ДБН В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд

ДБН В.1.3-2:2010 Геодезичні роботи у будівництві

ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення

ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина 1. Проектування. Частина 2. Будівництво

ДБН В.2.3-6:2009 Споруди транспорту. Мости та труби. Обстеження та випробування

ДБН В.2.3-22:2009 Мости та труби. Основні вимоги проектування

ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту

ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина 1. Проектування.  
Частина 2. Будівництво

ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування

ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування

ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення

### **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ**

#### **3.1 Терміни, які запозичені із інших чинних нормативно-правових актів, будівельних норм та нормативних документів**

У Повітряному Кодексі України наведено визначення таких термінів: аеродром, аварійно-рятувальне та протипожежне забезпечення, аеродром державної авіації, аеродром спільного використання, аеродром цивільної авіації (цивільний аеродром), аеронавігаційне обслуговування, аеропорт, безпека авіації, безпека польотів, безпілотне повітряне судно, вантаж, вертодром, використання повітряного простору України, виробник, державна авіація, державне повітряне судно, експлуатант аеродрому, експлуатант аеропорту, експлуатант, емісія авіаційного двигуна, загальний повітряний рух, засоби зв'язку, навігації та спостереження (радіотехнічного забезпечення), землі аеропортів (аеродромів), злітно-посадковий майданчик, користувач аеродрому, міжнародний аеропорт, надзвичайна подія; наземне обслуговування, обслуговування повітряного руху, організація повітряного руху, пасажир з обмеженими фізичними можливостями або особа з інвалідністю, повітряне судно, повітряний рух, повітряний простір України, приаеродромна територія, провайдер аеронавігаційного обслуговування, сертифікат, сертифікація (схвалення), смуга повітряних підходів, цивільна авіація.

У Законі України «Про автомобільні дороги» наведено визначення терміну «автомобільна дорога».

У Земельному Кодексі України наведено визначення терміну «земельна ділянка».

У Законі України «Про будівельні норми» наведено визначення таких термінів: будівельні норми, нормування у будівництві, державні будівельні норми, галузеві будівельні норми, параметричний метод нормування у будівництві, цільовий метод нормування у будівництві.

У Законі України «Про охорону земель» наведено визначення таких термінів: агрохімічне обстеження ґрунтів, гранично допустима концентрація забруднюючих речовин, гумус, ґрунтове обстеження, забруднення ґрунтів, земельні ресурси, порушені землі, родючість ґрунту.

У Законі України «Про регулювання містобудівної діяльності» наведено визначення таких термінів: генеральна схема планування території України, будівництво, вихідні дані, детальний план території, замовник, інженер-консультант, містобудівна документація, містобудівні умови та обмеження, проектна документація, засоби безперешкодного доступу до об'єктів, маломобільні групи населення; технічні умови.

У Наказі Державної авіаційної служби України від 01.04.2021 № 536 «Про затвердження Авіаційних правил України «Правила сертифікації цивільних аеродромів України» наведено визначення таких термінів: площа маневрування, робоча площа аеродрому, сертифікація аеродрому, сертифікаційні вимоги.

У Наказі Державної авіаційної служби України від 07.08.2019 № 1017 «Про затвердження Авіаційних правил України «Правила охорони повітряних суден та інших важливих об'єктів цивільної авіації, забезпечення контролю та доступу до них» наведено визначення таких термінів: контроль доступу, контрольована зона, контрольно-пропускний пункт, неконтрольована зона.

У ДБН А.2.1-1 наведено визначення таких термінів: завдання на виконання інженерних вишукувань, інженерні вишукування, програма виконання інженерно-геодезичних вишукувань, програма виконання інженерно-геологічних вишукувань, склад інженерних вишукувань.

У ДБН А.2.2-3 наведено визначення таких термінів: будівля, завдання на проектування, капітальний ремонт, комплекс, об'єкт будівництва, передпроектні роботи, пусковий комплекс, реконструкція, технічне переоснащення, споруда, стадія проектування, черга будівництва.

У ДБН А.3.1-5 наведено визначення таких термінів: будівельне виробництво, будівельний майданчик, будівельні роботи, виконавча документація, приховані роботи, проект організації будівництва (ПОБ), проект підготовчих робіт (ПрПР), проект виконання робіт (ПВР), фронт робіт.

У ДСТУ 3228 наведено визначення таких термінів: багатосмуговий аеродром, відмітка аеродрому, головна злітно-посадкова смуга, клас злітно-посадкової смуги, контрольна точка аеродрому, лєтовище, односмуговий аеродром, перешкода, поверхня обмеження перешкод, район аеродрому.

У ДСТУ Б А.1.1-100 наведено визначення таких термінів: гідроізолювальний прошарок, капіляронеривальний прошарок, теплоізолювальний шар.

У ДСТУ EN ISO 10319 Геотекстиль. Метод випробування на розтягнення широкою смугою (EN ISO 10319, IDT) наведено визначення таких термінів: межа міцності, деформація від максимального навантаження.

## **3.2 Додатково вжиті терміни**

Нижче подано терміни, додатково вжиті в цьому документі, та визначення позначених ними понять.

### **3.2.1 аеродромний комплекс**

Сукупність будівель, споруд, об'єктів інженерного забезпечення та обладнання аеродрому, об'єднаних цільовим призначенням, зведення яких здійснюється, як правило, за єдиною проектною документацією: аеродром, об'єкти радіотехнічного забезпечення, світлосигнальне обладнання, очисні споруди, об'єкти аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення, відокремлені ділянки розміщення об'єктів інженерного забезпечення аеродрому, тощо

### **3.2.2 аеродромний одяг**

Шарувата конструкція, яка має необхідну жорсткість і міцність, працює на розтяг, витримує навантаження від повітряних суден і зберігає суцільність протягом нормативного терміну служби (експлуатації) та складається з ґрунтової, штучної основ та покриття; може бути капітальною (з жорстким та асфальтобетонним покриттям) або полегшеною (з нежорстким покриттям за винятком асфальтобетону)

### **3.2.3 аеродромні покриття**

Верхні шари аеродромного одягу, що приймають навантаження і вплив повітряних суден, експлуатаційних та природних чинників, можуть бути жорсткого та нежорсткого типів

### **3.2.4 база колісного шасі**

Відстань від носового шасі до геометричного центру основного шасі ПС

### **3.2.5 базисна точка повітряного судна**

Точка на поздовжній осі ПС, яка переміщається по осьовій лінії РД; базисна точка розміщується на вертикалі під кабіною пілота

### **3.2.6 базова довжина**

Відстань між базисною точкою ПС та осьовою лінією основного шасі ПС

### **3.2.7 бічна смуга безпеки**

Ділянка, що примикає до краю штучного покриття і підготовлена таким чином, щоб забезпечити перехід від штучного покриття до прилягаючої ґрунтової поверхні

**3.2.8 відокремлені паралельні операції**

Однчасне використання паралельних або майже паралельних обладнаних ЗПС, під час якого одна ЗПС використовується виключно для заходів на посадку, а інша ЗПС використовується виключно для зльотів

**3.2.9 відстань між зовнішніми колесами основного шасі (OMGWS)**

Відстань між зовнішніми крайками основного шасі повітряного судна

**3.2.10 водовідведення аеродрому**

Система водовідвідних та дренажних споруд, призначених для збору та відведення поверхневих стоків з поверхні аеродромних покриттів і ґрунтових елементів аеродрому та пониження рівня підземних вод, для забезпечення стійкості ґрунтової основи і покриття під впливом розрахункових навантажень в розрахунковий період максимального зволоження ґрунтів, а також для виключення аквапланування коліс повітряного судна під час руління по ШЗПС

**3.2.11 головна злітно-посадкова смуга**

Злітно-посадкова смуга, використання якої, коли дозволяють умови, є більш пріоритетним ніж використання інших злітно-посадкових смуг

**3.2.12 ґрунтові основи**

Сплановані та ущільнені місцеві та/або привізні ґрунти, призначені для сприйняття навантажень, перерозподілених через аеродромний одяг

**3.2.13 жорстке аеродромне покриття**

Покриття з пружних матеріалів, які розподіляють навантаження від повітряного судна на велику площу завдяки високій міцності на вигин (бетонне, армобетонне, залізобетонне на основі цементобетону)

**3.2.14 залежні паралельні заходи на посадку**

Однчасні заходи на посадку на паралельні або майже паралельні обладнані злітно-посадкові смуги у тих випадках, коли встановлені мінімуми радіолокаційного ешелонування між повітряними суднами, що перебувають на продовженні осьових ліній суміжних злітно-посадкових смуг

**3.2.15 зона приземлення**

Ділянка злітно-посадкової смуги за її порогом, призначена для першого торкання злітно-посадкової смуги повітряними суднами, які здійснюють посадку

**3.2.16 зона протиожеледного захисту**

Зона, де з поверхні повітряного судна видаляється крижаний наліт, крига або сніг (видалення обледеніння) та/або де чисті поверхні повітряного судна захищаються (попередження обледеніння) на обмежений термін часу від утворення крижаного нальоту або криги та накопичення снігу або сльоти

**3.2.17 зона, вільна від перешкод (OFZ)**

Повітряний простір над внутрішньою поверхнею заходу на посадку, внутрішньою перехідною поверхнею та поверхнею заходу на друге коло під час перерваної посадки та частиною льотної смуги, що обмежена цими поверхнями, який не перевищують ніякі нерухомі перешкоди, за винятком легких за масою та на ламкій основі, необхідних для цілей аеронавігації

**3.2.18 злітно-посадкова смуга**

Визначена прямокутна ділянка сухопутного аеродрому, підготована для посадки та зльоту повітряних суден. ЗПС залежно від покриття поділяються на **злітно-посадкові смуги з штучним покриттям** та **ґрунтові злітно-посадкові смуги**

**3.2.19 злітно-посадкова смуга необладнана**

Злітно-посадкова смуга, призначена для повітряних суден, що виконують візуальний захід на посадку, посадку або захід на посадку за приладами до точки, після якої захід на посадку може продовжуватися у візуальних метеорологічних умовах

### **3.2.20 злітно-посадкова смуга, обладнана для точного заходу на посадку**

Один із наступних типів злітно-посадкових смуг, призначених для виконання польотів повітряних суден, що використовують схеми заходу на посадку за приладами:

- злітно-посадкова смуга обладнана для неточного заходу на посадку – злітно-посадкова смуга, яка обладнана візуальними та невізуальними засобами, що призначені для посадки після виконання заходу на посадку за приладами типу А при видимості не менше 1000 м;

- злітно-посадкова смуга обладнана для точного заходу на посадку за I категорією – злітно-посадкова смуга, яка обладнана візуальними та невізуальними засобами, що призначені для посадки після виконання заходу на посадку за приладами типу В з відотною висотою прийняття рішення (DH) не менше 60 м та/або у разі видимості не менше ніж 800 м, або при дальності видимості на злітно-посадковій смузі не менше ніж 550 м;

- злітно-посадкова смуга обладнана для точного заходу на посадку за II категорією – злітно-посадкова смуга, яка обладнана візуальними та невізуальними засобами, що призначені для посадки після виконання заходу на посадку за приладами типу В з відотною висотою прийняття рішення (DH) менше 60 м, але не менше 30 м та при дальності видимості на злітно-посадковій смузі не менше ніж 300 м;

- злітно-посадкова смуга обладнана для точного заходу на посадку за III категорією – злітно-посадкова смуга, яка обладнана візуальними та невізуальними засобами, призначеними для забезпечення посадки після виконання заходу на посадку за приладами з відотною висотою прийняття рішення (DH) менше 30 м, або без обмеження за висотою прийняття рішення та у разі дальності видимості на ЗПС не менше 300 м, або без обмежень за дальністю видимості на злітно-посадковій смузі.

### **3.2.21 зміщений поріг злітно-посадкової смуги**

Поріг, розташований не в торці злітно-посадкової смуги

### **3.2.22 інтенсивність (щільність) руху на аеродромі**

- незначна – кількість операцій в період середньогодинного максимального завантаження становить не більше 15 операцій на злітно-посадковій смузі або, як правило, в цілому не менше 20 операцій на аеродромі;

- середня – кількість операцій в період середньогодинного максимального завантаження становить 16-25 операцій на злітно-посадковій смузі або, як правило, в цілому від 20 до 35 операцій на аеродромі;

- значна – кількість операцій в період середньогодинного максимального завантаження становить 26 та більше операцій на злітно-посадковій смузі або, як правило, в цілому більше 35 операцій на аеродромі.

### **3.2.23 класифікаційне число повітряного судна (ACN)**

Число, що виражає відносний вплив ПС на штучне покриття для встановленої категорії стандартної міцності основи. Застосовується до 27 листопада 2024 року

### **3.2.24 класифікаційний параметр повітряного судна (ACR)**

Число, що виражає відносний вплив ПС на штучне покриття для встановленої категорії стандартної міцності основи. Застосовується з 28 листопада 2024 року

### **3.2.25 класифікаційний параметр покриття (PCR)**

Число, що виражає несучу спроможність штучного покриття. Застосовується з 28 листопада 2024 року

### **3.2.26 класифікаційне число покриття (PCN)**

Число, що виражає несучу спроможність штучного покриття для експлуатації без обмежень. Застосовується до 27 листопада 2024 року

### **3.2.27 кодове позначення аеродрому**

Кодовий номер та літера, що вибрані для планування аеродрому та визначаються відповідно до характеристик літака, для якого призначена дана аеродромна споруда або засіб

**3.2.28 коефіцієнт використання**

Певний період часу, виражений у відсотках, впродовж якого використання злітно-посадкової смуги або системи злітно-посадкової смуги не обмежується у зв'язку із бічною складовою вітру

**3.2.29 контрольна точка аеродрому**

Точка, що визначає географічне місце розташування аеродрому. Зазвичай, для аеродромів з однією злітно-посадковою смугою контрольна точка аеродрому розташована на осі посередині злітно-посадкової смуги; для аеродромів з двома та більше злітно-посадковими смугами – в геометричному центрі аеродрому

**3.2.30 кінцева зона безпеки злітно-посадкової смуги**

Зона, що розташована симетрично з обох сторін від продовження осьової лінії злітно-посадкової смуги за кінцем льотної смуги, призначена головним чином для того, щоб зменшити ризик пошкодження літаків під час приземлення з недолітом до злітно-посадкової смуги або викочування за межі злітно-посадкової смуги

**3.2.31 кінцева смуга гальмування**

Певна прямокутна ділянка земної поверхні, що розташовується наприкінці наявної дистанції розбігу, підготовлена в якості ділянки, призначеної для зупинки повітряного судна у випадку перерваного зльоту

**3.2.32 ламкий та легкий об'єкт**

Об'єкт малої маси, конструктивно призначений руйнуватися, деформуватися або згинатися у випадку ударного впливу з метою забезпечення мінімальної небезпеки для ПС

**3.2.33 льотне поле**

Частина аеродрому, на якій розташовані одна або декілька льотних смуг, руліжні доріжки, перони і майданчики спеціального призначення

**3.2.34 льотна смуга**

Частина льотного поля аеродрому, що включає злітно-посадкову смугу та кінцеву смугу гальмування, якщо вона є, та призначена для зменшення ризику ушкодження повітряних суден, що викотилися за межі злітно-посадкової смуги та забезпечення безпеки повітряних суден, що пролітають над злітно-посадковою смугою під час зльоту і посадки

**3.2.35 маркувальний знак (маркування)**

Символ або група символів, що розташовані на поверхні робочої площі для передачі аеронавігаційної інформації

**3.2.36 маршрут руху**

Встановлений у рамках робочої площі наземний маршрут, призначений виключно для використання транспортними засобами

**3.2.37 майданчик очікування**

Визначена ділянка для тимчасової стоянки повітряного судна або їх об'їзду з метою упорядкування наземного руху повітряного судна

**3.2.38 майданчик протиожеледного (протикригового) захисту**

Визначена ділянка, що включає внутрішню зону встановлення на стоянку повітряного судна для протикригової обробки та зовнішню зону для маневрування двох або декількох пересувних засобів, що використовуються для виконання протиожеледного захисту

**3.2.39 майданчик розвороту на злітно-посадковій смузі**

Визначена ділянка на аеродромі, що примикає до злітно-посадкової смуги та використовується для розвороту повітряного судна на 180° на злітно-посадковій смузі у разі відсутності руліжної доріжки

**3.2.40 майданчик спецпризначення**

Ділянка аеродрому, призначена для виконання спеціальних видів робіт з обслуговування повітряних суден

**3.2.41 майже паралельні злітно-посадкові смуги**

Злітно-посадкові смуги, що не перетинаються та кут сходження/розходження продовження їх осьових ліній складає 15° або менше

### **3.2.42 місце очікування біля злітно-посадкової смуги**

Визначене місце, призначене для захисту злітно-посадкової смуги, поверхні обмеження перешкод, критичної/чутливої зони ILS/MLS, в якому повітряне судно та транспортні засоби зупиняються і чекають, якщо немає іншої вказівки від аеродромної диспетчерської вежі

### **3.2.43 місце очікування на маршруті руху**

Визначене місце, де транспортний засіб може зупинитися

### **3.2.44 місце стоянки**

Виділена ділянка на пероні, призначена для стоянки повітряного судна

### **3.2.45 нежорсте аеродромне покриття**

Багатошарове покриття (асфальтобетонне різних типів, із міцних кам'яних матеріалів підібраного складу з обробкою органічним в'язучим; щебеневе, гравійне та ґрунтове з обробкою мінеральним, органічним або комплексним в'язучим), що має малу міцність на вигин, але більшу міцність на стиск, передає навантаження від повітряного судна на відносно невелику площу ґрунтової основи

### **3.2.46 небезпечна ділянка**

Ділянка на робочій площі аеродрому, на якій уже мали місце зіткнення або несанкціоновані виїзди на злітно-посадковій смузі, або існує потенційний ризик таких випадків і на якій потрібна підвищена увага пілотів та водіїв

### **3.2.47 незалежні паралельні вильоти**

Одночасні вильоти з паралельних або майже паралельних обладнаних злітно-посадкових смуг

### **3.2.48 незалежні паралельні заходи на посадку**

Одночасні заходи на посадку на паралельні або майже паралельні обладнані злітно-посадкові смуги у тих випадках, коли не встановлені мінімуми радіолокаційного ешелонування повітряних суден, що знаходяться на продовженні осьової лінії суміжних злітно-посадкових смуг

### **3.2.49 оголошені дистанції:**

- наявна дистанція розбігу - довжина злітно-посадкової смуги, яка є наявною і придатною для розбігу ПС, що виконує зліт;
- наявна дистанція зльоту - сума наявної довжини розбігу та довжини зони вільної від перешкод, якщо вона передбачена;
- наявна дистанція перерваного зльоту - сума наявної дистанції розбігу і довжини кінцевої смуги гальмування, якщо вона передбачена;
- наявна посадкова дистанція - довжина злітно-посадкової смуги, яка є наявною і придатною для пробігу повітряного судна після посадки.

### **3.2.50 перетин руліжних доріжок**

Перетинання двох або декількох руліжних доріжок

### **3.2.51 перон**

Визначена площа сухопутного аеродрому, призначена для розміщення повітряного судна з метою посадки або висадки пасажирів, завантаження і вивантаження пошти або вантажів, заправки, стоянки та технічного обслуговування повітряних суден

### **3.2.52 площа маневрування**

Частина аеродрому, крім перонів, призначена для зльоту, посадки і руління повітряних суден

### **3.2.53 поріг злітно-посадкової смуги**

Початок ділянки злітно-посадкової смуги, що може використовуватися для посадки повітряного судна

### **3.2.54 посадковий майданчик**

Частина робочої площі, що використовується для посадки та зльоту повітряних суден

### **3.2.55 перевищення аеродрому**

Висота найвищої точки злітно-посадкової смуги

**3.2.56 перешкода**

Всі нерухомі (тимчасові або постійні) і рухомі об'єкти або їх частини, які: розміщені в зоні, призначеній для наземного руху повітряних суден за робочою площею; або перетинають встановлену поверхню, призначену для забезпечення безпеки повітряних суден у польоті; або знаходяться поза встановленими поверхнями та за результатами оцінки становлять загрозу для аеронавігації

**3.2.57 перервана посадка**

Посадка, виконання якої несподівано припиняється у будь-якій точці нижче абсолютної/відносної висоти польоту перешкод

**3.2.58 проміжне місце очікування**

Визначене місце, призначене для керування рухом, в якому повітряні судна і транспортні засоби зупиняються і очікують до отримання дозволу на продовження руху від аеродромної диспетчерської вежі

**3.2.59 робоча площа аеродрому**

Частина аеродрому, призначена для зльоту, посадки і руління повітряних суден, що складається з площі маневрування і перону (перонів)

**3.2.60 роздільні паралельні операції на злітно-посадкових смугах**

Однотимчасне використання паралельних або майже паралельних обладнаних злітно-посадкових смуг, під час якого одна злітно-посадкова смуга використовується виключно для заходів на посадку, а інша злітно-посадкова смуга використовується виключно для зльотів

**3.2.61 розрахункова для типу повітряного судна довжина злітно-посадкової смуги**

Мінімальна довжина злітно-посадкової смуги, що необхідна для зльоту повітряних суден при максимальній сертифікованій злітній масі, на рівні моря, при стандартних атмосферних умовах, відсутності вітру та нульовому похилі злітно-посадкової смуги, що вказана у відповідному керівництві з льотної експлуатації повітряних суден

**3.2.62 руліжна доріжка**

Визначений шлях на аеродромі, що встановлений для руління повітряних суден та призначений для з'єднання однієї частини аеродрому з іншою, у тому числі:

- **смуга руління повітряних суден на стоянці** – частина перону, що позначена як руліжна доріжка та призначена для забезпечення підходу тільки до місць стоянки повітряних суден;
- **перонна руліжна доріжка** – частина системи руліжних доріжок, розташована на пероні та призначена для забезпечення маршруту руління через перон;
- **швидкісна вивідна руліжна доріжка** – руліжна доріжка, що з'єднана із злітно-посадковою смугою під гострим кутом та дозволяє повітряному судну, що здійснило посадку, вирулювати із злітно-посадкової смуги на більш високій швидкості, ніж ті швидкості, які досягаються на інших вивідних руліжних доріжках і таким чином зводиться до мінімуму час знаходження повітряного судна на злітно-посадковій смузі

**3.2.63 розпізнавальний знак аеродрому**

Розташований на аеродромі знак для розпізнавання аеродрому з повітря

**3.2.64 система аварійного гальмування**

Система, призначена для зменшення швидкості повітряного судна, що викотилось за межі злітно-посадкової смуги

**3.2.65 смуга руліжної доріжки**

Ділянка, що включає в себе руліжну доріжку та призначена для захисту повітряного судна, що експлуатується на руліжній доріжці та для зниження ризику пошкоджень повітряного судна, що викотилось за межі руліжної доріжки

**3.2.66 смуга, вільна від перешкод**

Визначена прямокутна ділянка земної або водної поверхні, що знаходиться під контролем експлуатанта аеродрому, вибрана та підготовлена в якості ділянки, над якою повітряне судно може здійснити частину першочергового набору висоти до встановленої

висоти

**3.2.67 служба організації діяльності на пероні**

Підрозділ (підрозділи), що забезпечує регулювання діяльності, руху повітряних суден та транспортних засобів на пероні

**3.2.68 стандартні умови розміщення аеродрому**

На рівні моря, при стандартних атмосферних умовах, відсутності вітру та нульовому похилі злітно-посадкової смуги

**3.2.69 уламки сторонніх предметів**

Будь-який нерухомий об'єкт на робочій площі, який не виконує ніякої експлуатаційної чи авіаційної функції, потенційно може створювати небезпеку для повітряних суден, що виконують польоти

**3.2.70 укріплене вимощення (укріплене узбіччя)**

Перехідні ділянки від несучих аеродромних покриттів до ґрунтових ділянок

**3.2.71 час захисної дії**

Розрахунковий час, протягом якого обробка за допомогою протикригової рідини буде запобігати утворенню льоду і льодяного нальоту, а також накопичення снігу на захищених (оброблених) поверхнях літака

**3.2.72 час розгортання аварійно-рятувальної та протипожежної служб**

Час, необхідний аварійно-рятувальній та протипожежній службам для під'їзду до кінця кожної злітно-посадкової смуги при оптимальних умовах видимості та стану поверхні. Цей час не повинен перевищувати 3 хвилини

**3.2.73 штучна основа**

Один або кілька шарів, що розташовуються під штучним покриттям і забезпечують разом із штучним покриттям прийняття, перерозподіл навантаження і передавання його на ґрунтову основу

Інші терміни, що використовуються у цих ДБН, вживаються у значенні, наведеному у стандартах Міжнародної організації цивільної авіації.

**3.3 Позначки та скорочення**

- АКР – аеродромно-кліматичний район
- АРС – аварійно-рятувальна станція
- АСМ – армуючий синтетичний матеріал
- БСБ – бічна смуга безпеки
- ВМУ – візуальні метеорологічні умови
- ГРМ – глісадний радіомаяк
- ГЗПС – ґрунтові злітно-посадкові смуги
- ЗПС – злітно-посадкова смуга
- КЗБ – кінцева зона безпеки ЗПС
- КРМ – курсовий радіомаяк
- 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
- НТС – науково-технічний супровід
- П – проєкт
- ПП – передпроектні роботи
- ПВР – проєкт виконання робіт

ПКД – проектно-кошторисна документація  
ПОБ – проект організації будівництва  
ПС – повітряне судно  
Р – робоча документація  
РД – руліжна доріжка  
САБ – служба авіаційної безпеки  
ССО – світлосигнальне обладнання  
СТТ – службово-технічна територія  
ТЕО – техніко-економічне обґрунтування  
ЦМР – цифрова модель рельєфу  
ЦМС – цифрова модель ситуації  
ШВБ – швидкотверднучі високоміцні бетони  
ШЗПС – злітно-посадкова смуга зі штучним покриттям  
АСN – класифікаційне число повітряного судна  
АСR – класифікаційний параметр повітряного судна  
РСN – класифікаційне число покриття  
РСR – класифікаційний параметр покриття

## ЧАСТИНА І. ПРОЄКТУВАННЯ

### 4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**4.1** Проєктна документація розробляється з урахуванням експлуатаційних навантажень від розрахункового типу ПС або категорії нормативного навантаження та інтенсивності їх руху, передбачених завданням на проєктування. Проєктні рішення повинні забезпечувати експлуатацію аеродрому в цілому та / або його елементів протягом 10 років з моменту введення в експлуатацію та враховувати перспективу подальшого розвитку в наступні 10 років.

**4.2** Розмір земельної ділянки, що відводиться у постійне користування для будівництва нових аеродромів, визначається відповідно до рекомендацій [1, 2] та встановлюється схемою генерального плану, яка розробляється на передпроєктній стадії.

**4.3** Проєктом аеродрому повинно бути передбачене зняття придатного шару родючого ґрунту для використання його для відновлення (рекультивациі) порушених або малопродуктивних сільськогосподарських земель. Непридатний (забруднений) гумусований ґрунт, знятий на території існуючих аеродромів, може бути використаний для благоустрою та озеленення районів службово-технічної та промислової забудови. Придатність або непридатність рослинного ґрунту визначається до початку проєктування шляхом виконання агрохімічного обстеження ґрунтів земельної ділянки з визначенням гранично допустимої концентрації забруднюючих речовин.

**4.4** Проєктні рішення повинні прийматися на основі аналізу та порівняння техніко-економічних показників декількох варіантів.

**4.5** Вибраний варіант проєктного рішення повинен забезпечувати:

- комплексність рішень з горизонтального та вертикального планування аеродромного комплексу; щодо аеродромного одягу, систем водовідведення поверхневих стоків, підземних вод та інженерних мереж; щодо природоохоронних та агротехнічних заходів;
- безпеку та регулярність виконання злітно-посадкових операцій;
- міцність, стійкість довговічність ґрунтової та штучної основ, аеродромних покриттів та інших споруд аеродрому;
- використання характеристик ґрунтів та властивостей матеріалів для влаштування штучних основ та аеродромних покриттів;
- рівність, зносостійкість, безпилловість (безпороховість) та шорсткість поверхні аеродромного покриття;
- застосування переважно місцевих будівельних матеріалів, відходів та побічних продуктів промислового виробництва;
- максимальну механізацію та високу продуктивність будівельних та ремонтних робіт;
- охорону навколишнього середовища;
- можливість подальшого поетапного розвитку, спорудження, посилення, реконструкції та розширення окремих елементів аеродрому.

**4.6** Вибір майданчика для будівництва нового аеропорту (вертолітної станції) здійснюється замовником відповідно до законодавства України. Після огляду та аналізу ділянок можливого розміщення об'єкту будівництва, розробляється проєкт акту вибору, скликається комісія з залученням фахівців державних служб, установ, зацікавлених організацій та органів місцевого самоврядування.

У разі, коли на стадії вибору земельної ділянки неможливо прийняти остаточне рішення щодо розміщення майданчика на одній із оглянутих територій, замовником може бути прийнято рішення щодо необхідності виконання додаткових передпроєктних робіт із залученням спеціалізованих проєктних організацій та/або сертифікованих фахівців для оцінки можливості будівництва та прогнозування ризиків негативного впливу будівництва та прилеглих територій.

Передпроектні роботи розробляються з опрацюванням та аналізом всіх запропонованих варіантів розміщення майданчика будівництва аеропорту (вертолітної станції) з виконанням наступних видів робіт:

- рекогносрування району, пошуків і збір додаткових відомостей;
- визначення необхідних площ для розміщення аеропорту в межах землевідведення та площ окремих об'єктів інфраструктури аеропорту;
- визначення орієнтовних кількісних показників (площа аеродромних покриттів, протяжність елементів водовідвідної системи, площа землевідведення тощо) майбутнього будівництва;
- визначення орієнтовної вартості будівництва по кожному варіанту на основі об'єктів-аналогів та/або відповідно до КНУ «Настанова з визначення вартості будівництва»;
- оформлення графічних та текстових матеріалів.

**4.7** У разі нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту та технічного переоснащення існуючих аеропортів (аеродромів) під час вибору майданчика для будівництва (розширення) аеропорту необхідно враховувати положення Статті 76 Повітряного кодексу України.

## **5 ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ АЕРОДРОМІВ**

### **5.1 Загальні положення**

**5.1.1** Склад і зміст вихідних даних визначається відповідно до ДБН А.2.2-3.

**5.1.2** Визначення класу наслідків (відповідальності) аеродромів необхідно здійснювати відповідно до ДБН В.1.2-14 та [3].

**5.1.3** Кількість стадій проєктування аеродромів необхідно призначати залежно від класу наслідків відповідно до 4.6 ДБН А.2.2-3 та Наказу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 16.05.2011 № 45.

**5.1.4** Під час проєктування аеродромів необхідно дотримуватись загальних вимог до комплектування документації відповідно до [4].

### **5.2 Інженерні вишукування для будівництва**

**5.2.1** Інженерні вишукування виконуються відповідно до ДБН А.2.1-1.

**5.2.2** Строки використання матеріалів усіх видів вишукувань (крім інженерно-геодезичних) без проведення додаткових або контрольних робіт становлять до 5 (п'яти) років за збереження цільового призначення вишукувань, а також за відсутності змін інженерно-геологічних умов території (ділянки). Після закінчення зазначеного строку обов'язковими є контрольні вишукування. Склад і обсяги контрольних вишукувань залежать від особливостей території, що вивчається та мети цих вишукувань.

**5.2.3** Строки використання матеріалів інженерно-геодезичних вишукувань становлять 1 (один) рік. Можливість використання матеріалів інженерно-геодезичних вишукувань минулих років вишукувальні організації визначають після обов'язкового польового обстеження території.

**5.2.4** Якщо проєктною документацією передбачається будівництво окремих елементів аеродрому та/або будівель і споруд службово-технічної території аеропорту, а також термінальних комплексів (пасажирських, вантажних, ангарних, бізнес-авіації, офіційних делегацій тощо), розміщених на різних ділянках, матеріали інженерно-геодезичного знімання для кожного об'єкта надаються в єдиній системі координат та висот, прийнятих для аеродрому.

**5.2.5** Матеріали інженерно-геодезичних вишукувань надаються проєктувальнику у вигляді інженерної цифрової моделі місцевості, що складається із двох компонентів – ЦМР та ЦМС, про що обов'язково зазначається у завданні на виконання вишукувань.

**5.2.6** Для виконання проєктної документації для будівництва аеродрому на стадіях

ТЕО та П використовуються інженерно-геодезичні вишукування масштабів 1:5 000 або 1:2 000. Для розроблення креслень робочої документації використовується знімання масштабу 1:1 000. Для креслень реконструкції існуючих елементів аеродрому або будівництва нових елементів на примиканні до існуючих покриттів використовується знімання масштабу 1:500. Зміст, точність, наповненість планів та перетин горизонталей на кожному масштабі знімання приймається відповідно до вимог основних положень інструкції з топографічного знімання та створення топографічних планів.

**5.2.7** В матеріалах інженерно-геологічних вишукувань для проєкту аеродрому повинні міститися результати геологічних, гідрогеологічних вишукувань, дані про кліматичні умови району будівництва, а також обстеження стану ґрунтової основи існуючих аеродромних покриттів (для виконання реконструкції чи капітального ремонту), з обов'язковим визначенням:

- геологічної структури території будівництва, літологічного складу, потужності та межі залягання ґрунтових пластів;
- потужності, типу, механічного та хімічного складу, структури та агротехнічних властивостей рослинного ґрунту;
- рівня ґрунтових вод та верховодки і його коливання, гідравлічного зв'язку горизонтів підземних вод між собою та найближчими відкритими водоймами, хімічного складу та агресивності підземних вод до бетонів та арматури; можливості підтоплення території поверхневими водами;
- номенклатурних видів та основних фізико-механічних характеристик ґрунтів для оцінки їх будівельних властивостей;
- наявності кар'єрів (резервів) мінерального ґрунту та його придатності для відсипання у насип на аеродромі;
- дорожньо-кліматичного району розміщення ділянки будівництва;
- температурних режимів району (середньомісячної температури зовнішнього повітря найбільш холодного та найбільш теплого місяця; середньої максимальної температури найбільш теплого місяця; середньої з абсолютним максимумом температури повітря з врахуванням сумарної (прямой та розсіяної) сонячної радіації, що потрапляє опівдні (12-00 – 13-00) на горизонтальну поверхню у разі безхмарного неба; середньої температури літніх місяців; середньомісячної температури повітря о 13 годині; тощо);
- вітрового режиму;
- кількості, характеристик та закономірностей атмосферних опадів;
- глибини промерзання ґрунтів ділянки будівництва.

**5.2.8** За необхідності, у завданні на виконання інженерних вишукувань зазначається потреба у проведенні спеціальних видів вишукувань – агрохімічного обстеження ґрунтів, визначення гранично допустимої концентрації забруднювальних речовин, динамічного зондування тощо.

**5.2.9** Всі вимоги до виду, складу та обсягу інженерних вишукувань зазначаються у завданні на виконання інженерних вишукувань, яке складається за формами, наведеними в обов'язкових Додатках В та Е до ДБН А.2.1-1.

### **5.3 Кліматичне районування**

**5.3.1** Для визначення розрахункових характеристик ґрунтів, які використовуються у якості природної основи аеродромних покриттів, а також матеріалів для конструювання штучних основ і покриттів елементів аеродрому залежно від кліматичних умов розміщення конкретного аеродрому, територія України поділена на Аеродромно-кліматичні райони (АКР), для яких можливе застосування узагальнювальних показників умов роботи аеродромного покриття. Географічні межі та картографічний матеріал за аеродромно-кліматичними районами, тип гідрогеологічних умов й розрахункові характеристики ґрунтів залежно від кліматичного району наведені у Додатку Б цих ДБН.

## 6 ПРИАЕРОДРОМНА ТЕРИТОРІЯ

### 6.1 Вимоги до приаеродромної території

**6.1.1** Відповідно до Повітряного кодексу України навколо аеродромів, вертодромів та постійних злітно-посадкових майданчиків визначається повітряний простір та місцевість, до якої встановлені спеціальні вимоги щодо розміщення та висоти різних об'єктів.

**6.1.2** Забезпечення безпеки польотів досягається шляхом встановлення поверхонь обмеження перешкод, за допомогою яких визначається допустима висота перешкод у повітряному просторі. Будівлі і природні об'єкти, розташовані на приаеродромній території, не повинні становити загрози для польотів ПС.

**6.1.3** Висотне положення об'єктів на приаеродромній території контролюється, виходячи із умов безпеки маневрування, зльоту та посадки ПС відповідно до чинного законодавства.

### 6.2 Елементи та розміри приаеродромної території

**6.2.1** На аеродромах цивільної авіації залежно від установлених схем польотів визначені такі поверхні обмеження перешкод: зовнішня горизонтальна поверхня; конічна поверхня; внутрішня горизонтальна поверхня; поверхня заходу на посадку; внутрішня поверхня заходу на посадку (за приладами); перехідна поверхня; внутрішня перехідна поверхня; поверхня заходу на друге коло при перерваній посадці; поверхня набору висоти під час зльоту.

**6.2.2** Розміри приаеродромної території, розміри поверхонь обмеження перешкод та обмеження висоти об'єктів в їх межах регламентовані технічними вимогами розділу 4 тому 1 [5], за винятком вимог до нахилу поверхні зльоту таблиці 4.2 та рекомендацій 4.2.26 [5].

Розмір приаеродромної території аеродромів (вертодромів) цивільної авіації залежить від кодового позначення аеродрому (вертодрому) та для: аеродромів кодового номера 3, 4 визначається колом з радіусом 45 кілометрів від контрольної точки аеродрому; аеродромів кодового номера 1, 2 – колом з радіусом 25 км від контрольної точки аеродрому; вертодромів – 12 кілометрів від контрольної точки вертодромів згідно з Постановою КМУ від 23.12.2021 № 1427.

Під час визначення розмірів приаеродромної території необхідно враховувати мінімально допустиму відстань між сусідніми аеродромами для виключення можливості виникнення авіаційного вузла.

Форма та розміри приаеродромної території встановлюються відповідно до класу (кодового позначення) аеродромів згідно з Наказом Міністерства інфраструктури України від 30.11.2012 № 721, Наказом Міністерства оборони України від 13.04.2020 № 121 та Постановою КМУ від 23.12.2021 № 1427.

Нахили поверхні зльоту наведені на рисунку А.1 Додатку А цих ДБН.

**Примітка.** Вимоги до поверхонь обмеження перешкод вказані для певного типу використання ЗПС, тільки для зльоту або посадки на ЗПС. На ЗПС, на яких здійснюється зліт-посадка з обох напрямків, можуть встановлюватись більш жорсткі вимоги до поверхонь обмеження перешкод у зв'язку з накладанням однієї поверхні на іншу.

**6.2.3** Відомості про встановлення поверхні захисту від перешкод для системи візуальної індикації глісади та вимоги до неї наведені у 5.3.5.42 – 5.3.5.46 [5].

**6.2.4** Вимоги до встановлення меж та нахилів площини вогнів наближення світлосигнального обладнання аеродрому наведені у 12.3 Доповнення А [5].

**6.2.5** Перешкоди, які перетинають поверхні обмеження перешкод, можуть впливати на збільшення абсолютної/відносної висоти прольоту перешкод під час заходу на посадку за приладами або візуального польоту по колу (OCA/OCH), або впливати на розробку схем польотів.

**6.2.6** Для виявлення перешкод на приаеродромній території її поділяють на зони з подальшою побудовою поверхонь обмеження перешкод, а саме: для смуг повітряних підходів заходу на посадку та зліт; для зовнішньої горизонтальної поверхні; для ЗПС; для перехідної поверхні; для конічної поверхні; для внутрішньої горизонтальної поверхні.

Їх форма у плані та габарити регламентуються відповідно до кодового номера ЗПС, наявності та категорії обладнання для точного заходу на посадку згідно з положеннями [5, 6].

**6.2.7** Об'єкти за межами поверхонь обмеження перешкод, висота яких становить 150 м та більше відносно рівня землі, підлягають маркуванню незалежно від місця їх розташування, якщо тільки за результатами аеронавігаційного дослідження не буде виявлено, що зазначені об'єкти не впливають на безпеку польотів.

**Примітка.** Під час підготовки авіаційного дослідження необхідно брати до уваги характер польотів (денні та нічні польоти).

**6.2.8** Об'єкти, які не виступають за поверхню заходу на посадку чи зльоту, але впливають на роботу радіонавігаційних засобів, необхідно, наскільки це можливо, усувати.

**6.2.9** Усі об'єкти у межах робочої площі аеродрому або у межах внутрішньої горизонтальної і конічної поверхонь, які за результатами проведеного авіаційного дослідження впливають на безпеку польотів ПС, необхідно, наскільки це можливо, усувати.

**6.2.10** Всі дороги та автомагістралі вважаються перешкодою з об'єктами, що на 4,8 м перевищують відмітку верху проїзної частини дороги, за винятком службових доріг на аеродромі, де рух автотранспортних засобів контролюється аеродромними службами та координується аеродромно-диспетчерською вежею.

Залізниці, незалежно від інтенсивності руху, вважаються перешкодою з об'єктами, що на 5,4 м перевищують відмітку верхньої крайки рейок.

**6.2.11** Для обмеження висоти забудови у поверхні зльоту до нахилу даної поверхні приймаються такі вимоги:

- для ЗПС з кодовим номером 3 або 4 замість рекомендованого ІКАО нахилу поверхні зльоту 2 % [5] залишається існуючий нахил 1,6 %;
- висота нових об'єктів, що розміщуватимуться під поверхнею зльоту, замість рекомендованого ІКАО нахилу поверхні зльоту 1,6% [5] обмежується інформаційною поверхнею з нахилом 1,2 % до висоти 100 м над перевищенням аеродрому (рисунок А.1 Додатку А цих ДБН).

Таке рішення виправдовується та обґрунтовується підвищенням рівня безпеки авіації, безпеки польотів, оптимізації використання повітряного простору України та забезпечення розміщених під поверхнями зльоту територій, в тому числі, житлової, громадської та адміністративної забудови населених пунктів, при можливих аварійних ситуаціях та зльоту ПС з відмовою одного із двигунів.

## **7 ПРОСТОРОВО-ПЛАНУВАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ АЕРОДРОМУ**

### **7.1. Загальні положення**

**7.1.1** Головними об'єктами просторово-планувальної організації під час проектування та будівництва аеродромів є землі аеродромів та приаеродромна територія відповідно до Статті 33 Закону України «Про транспорт» з урахуванням розділу 4 Закону України «Про основи містобудування».

**7.1.2** Просторово-планувальна організація земель аеродрому є складовою генерального планування земель аеропорту.

**7.1.3** Генеральний план для розміщення аеродрому розробляється в декілька етапів: прогнозування з визначенням пропускної спроможності аеродрому на розрахунковий період та перспективу розвитку; планування контрольованої зони аеродрому з об'єктами радіотехнічного забезпечення, світлосигнального обладнання, аварійно-рятувального забезпечення та інженерного обладнання.

**7.1.4** Схема генерального плану враховується під час планування і забудови територій населених пунктів та територій між ними на державному, регіональному та місцевому рівнях відповідно до Закону України «Про Генеральну схему планування території України».

**7.1.5** Визначення потреб у землях для розміщення аеродромів, вибір, відвід та користування землями для розміщення аеродрому, зміна початкового призначення обраних земельних ділянок здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства.

Під час визначення розміру земель аеродрому слід враховувати рекомендації ІКАО та ІАТА.

**7.1.6** Просторово-планувальна організація земель аеродрому та приаеродромної території регламентує вибір та планування земель, особливості розміщення будівель, споруд та обладнання, зокрема, на приаеродромних територіях.

**7.1.7** Розміщення аеропорту визначається в залежності від просторового положення аеродрому. На основі плану аеродрому з усіма його складовими розробляється схема генерального плану аеропорту. В даному контексті необхідно відрізнити поняття стандарт та рекомендована практика відповідно до передмови [5].

**7.1.8** Розміри земельних ділянок для будівництва та експлуатації аеродромів повинні:

- забезпечувати просторове розташування та функціонування усіх складових аеродрому, об'єктів керування повітряним рухом, навігації, очисних споруд, внутрішніх аеропортових доріг тощо;
- враховувати технологічні зв'язки зі службово-технічною територією та під'їзними дорогами.

**7.1.9** Складовими аеродромів є льотні смуги, ЗПС зі штучним покриттям (ШЗПС) та (або) ґрунтові ЗПС, бічні та кінцеві смуги безпеки, система РД, перони, місця стоянки (МС) ПС, майданчики спеціального призначення.

## **7.2 Містобудівна ситуація**

**7.2.1** Для попередньої оцінки можливості розміщення нового аеродрому за умов авіаційного шуму та впливу електромагнітного випромінювання під час визначення відстаней від огорожі льотного поля, трас прольоту літаків до межі існуючої або перспективної житлової забудови та зон масового відпочинку слід враховувати вимоги ДБН Б.2.2-12 щодо забезпечення на цих територіях нормативних показників рівня відповідного забруднення.

**7.2.2** Мінімальна відстань між огорожею льотного поля аеродрому і забудовою території населених пунктів залежить від типу ПС, для експлуатації яких призначений аеродром, положення ЗПС аеродрому та трас польотів ПС відносно житлової забудови.

**7.2.3** Зони обмеження забудови в околицях аеродрому із умов авіаційного шуму визначаються на основі оцінки шумового впливу на навколишнє середовище, яку виконують спеціалізовані організації за узгодженою в Україні методикою. Споруди повинні бути запроектовані і побудовані таким чином, щоб шум, що сприймається мешканцями або особами, що знаходяться поблизу, був зведений до рівня, який не загрожує їх здоров'ю і дозволяє їм спати, відпочивати і працювати в задовільних умовах.

Зони обмеження висоти будівель, споруд, механізмів, обладнання тощо в околицях аеродрому визначаються виходячи із конфігурації та висоти поверхонь обмеження перешкод на приаеродромній території, які визначені для кожного існуючого аеродрому та розраховуються для нових аеродромів.

## **7.3 Транспортна інфраструктура**

**7.3.1** До транспортної мережі аеродрому слід включати дороги, рух якими контролюється аеродромними та диспетчерськими службами: під'їзні автомобільні дороги, які забезпечують зв'язок аеродрому з відокремленими ділянками розміщення об'єктів радіотехнічного забезпечення; службово-виробничі автомобільні дороги, які розташовані за периметром огороження і далі навколо аеродрому. Автомобільні дороги повинні

забезпечувати рух спецавтотранспорту та засобів механізації на аеродромі.

**7.3.2** Категорію доріг та типи дорожнього одягу визначають залежно від розрахункових параметрів навантаження транспортних засобів відповідно до ДБН В.2.3-4.

**7.3.3** У випадках, коли будівництво нового або реконструкція існуючого аеродрому вимагає перетинання ЗПС та РД з автомобільною дорогою загального користування у двох рівнях, влаштування автомобільних тунелів повинно виконуватись з дотриманням Правил дорожнього руху, зокрема, вимог обмеження швидкості автомобілів, регулювання режимом руху (світлофор).

## **7.4 Об'єкти керування повітряним рухом, навігації**

**7.4.1** Кількісний склад та розміщення об'єктів керування повітряним рухом на аеродромі та відокремлених ділянках регламентується чинним законодавством, стандартами та рекомендованою практикою ІКАО [5].

**7.4.2** До об'єктів керування повітряним рухом та радіонавігації відносяться: аеродромно-диспетчерська вежа; оглядовий радіолокатор трасовий; радіолокаційна станція огляду льотного поля; радіолокатор аеродромний оглядовий; посадочний радіолокатор; метеорологічний радіолокатор; автоматизований радіопеленгатор; передавальний радіоцентр; приймальний радіоцентр; окрема привідна радіостанція аеродромна; курсоглісда система; світлосигнальне обладнання; метеорологічне обладнання.

**7.4.3** Необхідна категорія обладнання та перелік об'єктів погоджуються з провайдером аеронавігаційного обслуговування та зазначаються у завданні на проєктування.

## **7.5 Транспортна безпека. Запобігання несанкціонованим виїздам на злітно-посадковій смузі**

**7.5.1** На стадії проєктування та будівництва аеродромів повинні бути передбачені заходи, спрямовані на зниження рівня загроз, зокрема, несанкціонованих виїздів на ЗПС, некерованого руху в контрольованій та неконтрольованій зонах аеропорту для попередження випадкового або зумисного доступу на робочу площу сторонніх осіб, а також тварин, які можуть створювати загрозу для ПС. Попереджувальні заходи передбачаються також і для відокремлених ділянок розміщення наземного обладнання та радіотехнічних засобів, що забезпечують безпеку польотів.

**7.5.2** Межа між контрольованою і неконтрольованою зонами аеродрому повинна бути чітко визначена шляхом спорудження огорожі.

**7.5.3** Огородженню також підлягають оглядові колодязі, водопропускні та водовідвідні труби, оголовки, тунелі тощо, розміщені поза межами аеродрому.

**7.5.4** Для попередження несанкціонованого виїзду на ЗПС, якщо це вказано в завданні на проєктування, на аеродромі встановлюється автономна система попередження (ARIWS).

## **8 ЕЛЕМЕНТИ АЕРОДРОМІВ**

### **8.1 Загальні положення**

**8.1.1** У складі проєкту аеродромного комплексу першочерговим завданням є визначення розмірів і конфігурації аеродрому та кількості його елементів.

**8.1.2** Тип ПС та інтенсивність його експлуатації є основою для планувальних рішень аеродрому. Для розрахунків ПС групуються відповідно до їх класифікації, дальності польоту та максимальної злітної маси.

**8.1.3** Льотно-технічні характеристики та геометричні розміри ПС, необхідні для проєктування як аеродрому в цілому, так і окремих його елементів, слід приймати відповідно до керівництва з льотної експлуатації конкретних типів ПС.

**8.1.4** Функціональне призначення аеродромів та їх елементів зазначається у завданні на проєктування.

**8.1.5** Проєкт планування аеродромного комплексу (як планового положення аеродрому, так і його вертикального планування) є основою всієї проєктно-кошторисної документації на будівництво.

**8.1.6** На підставі планувальних рішень аеродрому визначається планове та висотне положення АРС; КРМ і ГРМ, метеобладнання та інших засобів зв'язку, навігації та спостереження (РТЗ); об'єктів ССО та освітлення перонів, МС та майданчиків спецпризначення, трансформаторних підстанцій; мереж водовідведення та очисних споруд; будівель та споруд СТТ аеропорту, патрульної дороги та огорожі аеродрому тощо.

## **8.2 Кодове позначення аеродромів**

**8.2.1** Для класифікації аеродромів цивільної авіації застосовується кодове позначення, що складається із двох елементів, які відносяться до льотно-технічних характеристик та розмірів ПС відповідно до 1.6 [5] (таблиця А.1 Додатку А цих ДБН).

**8.2.2** Кодові номери та літери позначення аеродрому необхідно приймати відповідно до таблиці 1-1 [5].

**8.2.3** У випадку, якщо аеродром обслуговує ПС з характеристиками, що перевищують сертифіковані характеристики даного аеродрому, слід дотримуватись 1.7.1 [5].

## **8.3 Льотні смуги**

**8.3.1** Вибір напрямку та розміщення ЛС залежить від метеорологічних чинників, наявності перешкод на приаеродромній території, напрямку та розміщення ЛС сусідніх аеродромів, перспективи розвитку аеродрому, перспективи розвитку прилеглих до аеродрому населених пунктів, рельєфу місцевості, тощо.

**8.3.2** Особливу увагу необхідно приділяти впливу авіаційного шуму в околицях аеродрому і вибирати напрямок осі ЛС поза межами житлової та іншої чутливої до впливів шуму забудови з тим, щоб уникнути проблем від зашумлення у майбутньому.

**8.3.3** Наявність на прилеглий території промислових підприємств з викидами пилу та пари в повітря може погіршувати видимість в районі аеродрому.

**8.3.4** Близьке до аеродрому розташування відкритої водної поверхні, лісових масивів, звалищ побутових відходів, відстійників очисних споруд та інших подібних об'єктів може призвести до скупчення зграй птахів, особливо крупних, зіткнення з якими під час виконання злітно-посадкових операцій може загрожувати безпеці ПС.

**8.3.5** Під час вирішення проблеми, що спричиняється птахами в районі аеродрому, необхідно керуватись [7].

**8.3.6** Розміри льотних смуг необхідно приймати відповідно до 3.1 [5].

## **8.4 Вибір та обґрунтування кількості та напрямку злітно-посадкової смуги**

**8.4.1** Кількість та напрямок ЗПС на аеродромі визначається за умови забезпечення коефіцієнта використання аеродрому ПС, для яких призначений аеродром, не менше 98%. При цьому мають бути дотримані вимоги розділу 2 [8] та розділу 6 [1].

**8.4.2** Якщо забезпечується коефіцієнт використання 98%, на аеродромі передбачається розміщення однієї ЗПС.

**8.4.3** Якщо коефіцієнт використання менший за 98%, на аеродромі розміщується крім головної ще й допоміжна ЗПС під кутом, який забезпечить сумарно нормативне значення коефіцієнта використання.

## **8.5 Визначення пропускної спроможності злітно-посадкової смуги**

**8.5.1** Пропускна спроможність ЗПС повинна забезпечувати проєктну інтенсивність руху ПС на аеродромі. У разі відповідного техніко-економічного обґрунтування допускається передбачати будівництво двох та більше ЗПС. Значення пропускної спроможності ЗПС або вказується у завданні на проєктування, виходячи із пропускної спроможності аеропорту, або визначається для різних схем розміщення ЗПС відповідно до

технічних вимог розділу 6.3 [1] та рекомендацій [2].

## **8.6 Визначення відстані між паралельними та майже паралельними злітно-посадковими смугами**

**8.6.1** У разі розміщення на аеродромі двох паралельних ЗПС, відстані між ними визначаються залежно від характеристик ПС, правил та процедур виконання польотів, обладнання аеродрому засобами інструментального заходу на посадку за приладами, тощо, відповідно до рекомендацій розділу 3 [5].

**8.6.2** У тих випадках, коли дві необладнані ЗПС призначені для одночасної експлуатації, мінімальна відстань між їх осьовими лініями повинна бути прийнята згідно з рекомендацією 3.1.11 [5].

**8.6.3** У тих випадках, коли паралельні обладнані ЗПС призначені для одночасної експлуатації в умовах, наведених у [9] та [10], мінімальна відстань між їх осьовими лініями повинна бути прийнятою згідно з рекомендацією 3.1.12 [5]. Винятковими є випадки, наведені в 3.12 [5].

**8.6.4** Відстань між осьовими лініями паралельних залежних ЗПС, коли одна із них обладнана, а інша необладнана, слід приймати не менше ніж 500 м. При цьому має бути дотримана і забезпечена вимога безпеки і доступності під час експлуатації, щоб не було недопустимих ризиків нещасних випадків або ушкоджень під час технічного обслуговування або експлуатації.

## **8.7 Визначення коефіцієнта використання злітно-посадкової смуги**

**8.7.1** Коефіцієнт використання необхідно розраховувати для середніх вітрів за 8 або 16 румбами з обробкою даних спостережень найближчої до аеродрому метеостанції за якомога довший період, але не менше 5 (п'яти) років та при швидкості бічної складової вітру, наведеної у 3.1.3 [5].

## **8.8 Визначення ширини та довжини злітно-посадкової смуги**

**8.8.1** Ширина несучого покриття ШЗПС повинна бути не менше відповідної величини, наведеної у 3.1.10 [5] (таблиця А.2 Додатку А цих ДБН).

**8.8.2** Ширину ШЗПС при влаштуванні верхнього шару покриття із бетону та армобетону рекомендується приймати кратною ширині збірних аеродромних плит за умови їх укладання механізованим способом, виключаючи наявність на ШЗПС ділянок покриття, що влаштовується засобами малої механізації та/або вручну. Виключенням є окремі ремонтні ділянки та ділянки влаштування залізобетонних монолітних плит над водовідвідними колекторами, що перетинають ШЗПС.

**8.8.3** Фактична довжина головної ЗПС визначається згідно з технічними вимогами, наведеними у частинах 3 та 4 [8]. Вона повинна бути достатньою для типів ПС, що експлуатуються та складати не менше найбільшої довжини, визначеної з урахуванням поправок на місцеві умови до злітно-посадкових характеристик заявлених типів ПС. При цьому обов'язково повинні бути враховані примітки 1-4 тому 1 п. 3.1.7 [5].

**8.8.4** У разі відсутності інформації щодо льотно-технічних характеристик ПС, для яких розрахована ЗПС, або аеродром проектується не під конкретний тип ПС, а на перспективу розвитку не менше 10 років, то фактична довжина головної ЗПС визначається виходячи із орієнтовної довжини ЗПС у стандартних умовах, яка має наступні значення для аеродромів 4F, 4E - 3200м, 4D - 2600м, 4C, 3C - 1800м, 3B - 1300м, 2B, 2A - 1000м, 1B, 1A - 500 м із застосуванням поправочних коефіцієнтів на місцеві умови.

**8.8.5** Коли в кінці ЗПС передбачена кінцева смуга гальмування або смуга, вільна від перешкод, фактична довжина ЗПС може бути менше значень, наведених у пункті 8.8.4, але з урахуванням експлуатаційних вимог для зльоту і посадки ПС, для яких передбачена ЗПС.

**8.8.6** Якщо на аеродромі відсутня з'єднувальна РД, що примикає до кінцевих ділянок ЗПС, то на кінцевій ділянці передбачається розширення для безпечного розвороту ПС на

180° з виїздом на вісь ЗПС (рисунок А.2 Додатку А цих ДБН). Навколо майданчика розвороту необхідно влаштовувати бічні смуги безпеки шириною, що відповідає ширині бічних смуг безпеки РД (див. підрозділ 8.14 цих ДБН) залежно від критичного типу ПС, для якого призначена ЗПС.

**8.8.7** Вздовж ЗПС кодової літери D, E та F необхідно передбачати бічні смуги безпеки (БСБ) відповідно до 3.2 [5].

Вздовж ЗПС кодової літери A, B, C влаштовується укріплене вимощення шириною не більше ніж 1,5 м.

**8.8.8** Льотна смуга (ЛС) аеродрому влаштовується розмірами, наведеними відповідно до 3.4 [5].

## **8.9 Кінцеві зони безпеки злітно-посадкової смуги**

**8.9.1** Біля кожного кінця льотної смуги слід передбачати кінцеві зони безпеки ЗПС відповідно до 3.5.1 [5]. Необхідно передбачити створення зони, довжина якої є достатньою при викочуванні за межі ЗПС і при приземлюванні з недольотом. При цьому необхідно дотримуватись вимог, наведених у 10.1 та 10.2 [5].

**8.9.2** Кінцева зона безпеки ЗПС, за можливістю, повинна бути розташована біля кожного кінця ЛС у тих випадках, коли вказаний кодовий номер 1 та 2 та ЗПС є необладнаною.

**8.9.3** Кінцева зона безпеки ЗПС, повинна простягаться за межею ЛС на відстань, яка наведена у 3.5.3 [5].

**8.9.4** У разі наявності системи аварійного гальмування вказана вище довжина може бути зменшена за умови наявності відповідного обґрунтування. При цьому повинні обов'язково виконуватись вимоги 10.1 – 10.7 Додатку А [5].

**8.9.5** У разі розташування кінцевої зони безпеки ЗПС повинні бути дотримані рекомендації 3.5.4 [5]. При цьому довжини можуть бути зменшені за умови відповідного обґрунтування.

**8.9.6** Ширина кінцевої зони безпеки ЗПС повинна принаймні в два рази перевищувати ширину пов'язаної з нею ЗПС (рисунок А.3 Додатку А цих ДБН).

**8.9.7** Ширина кінцевої зони безпеки ЗПС повинна, за можливості, відповідати ширині спланованої частини ЛС або загальній ширині ЛС.

**8.9.8** В ущільнених умовах розміщення аеродрому, коли за умовами існуючого рельєфу неможливо спланувати поверхню ЛС повністю, слід передбачати (як мінімум) сплановану частину ЛС.

**8.9.9** Для ЗПС, обладнаної для точного заходу на посадку, коли вказаний номер 3 або 4, під час проєктування спланованої частини ЛС необхідно призначати розміри, наведені на рисунку А.4 Додатку А цих ДБН.

## **8.10 Смуги, вільні від перешкод**

**8.10.1** Смуга, вільна від перешкод, повинна починатися від кінця наявної довжини розбігу.

**8.10.2** Довжина смуги, вільної від перешкод, не повинна перевищувати половину наявної довжини розбігу.

**8.10.3** Смуга, вільна від перешкод, простягається в кожную сторону від продовженої осевої лінії ЗПС на відстань як мінімум:

- 75 м для обладнаних ЗПС;
- половини ширини льотної смуги для необладнаних ЗПС.

**8.10.4** Смуги, вільні від перешкод влаштовуються за потреби.

## **8.11 Кінцеві смуги гальмування**

**8.11.1** Оскільки для кінцевої смуги гальмування рекомендовано передбачати влаштування штучного покриття, питання спорудження КСТ або збільшення довжини ЗПС у

кожному конкретному випадку вирішується окремо. КСГ має ту ж ширину, що і ЗПС, до якої вона примикає.

**8.11.2** Розміщення або відсутність на аеродромі смуг, вільних від перешкод, та КСГ впливає на розрахунок наявних дистанцій.

**8.11.3** Розрахунок наявних дистанцій повинен виконуватись згідно з вимогами, які наведені в розділі 3 Додатку А [5].

**8.11.4** Включені в даний розділ технічні вимоги до кінцевих смуг гальмування не означають обов'язкове влаштування цих смуг.

## **8.12 Робоча зона радіовисотоміра**

**8.12.1** Робоча зона радіовисотоміра повинна встановлюватися перед порогом ЗПС, обладнаної для точного заходу на посадку.

**8.12.2** Робоча зона радіовисотоміра повинна простягатися на відстань, яка встановлена рекомендацією 3.8.2 [5].

**8.12.3** Робоча зона радіовисотоміра повинна простягатись з кожного боку від продовження осевої лінії ЗПС на відстань, встановлену рекомендацією 3.8.3 [5].

**8.12.4** Перевірка висотоміра перед польотом повинна виконуватись на пероні, до отримання дозволу на руління.

## **8.13 Руліжні доріжки**

**8.13.1** Максимальна пропускна спроможність та ефективність аеродрому досягається виключно шляхом забезпечення балансу між потребами у ЗПС, пасажирськими та вантажними терміналами, перонами, місцями стоянки ПС та майданчиками спецпризначення. Ці функціональні елементи аеродрому з'єднує між собою система РД.

**8.13.2** Система РД повинна бути запроектована таким чином, щоб мінімізувати обмеження руху ПС з ЗПС по РД на інші елементи аеродрому. Система РД повинна забезпечувати безперешкодний, безперервний потік наземного руху ПС з максимальною можливою швидкістю та з мінімальним прискоренням або гальмуванням. Система РД повинна в першу чергу забезпечувати якнайшвидше звільнення ЗПС повітряними суднами після приземлення та виведення їх на ЗПС безпосередньо перед зльотом. Виконання цих вимог забезпечує експлуатацію РД і аеродрому в цілому з найвищими показниками безпеки та ефективності.

**8.13.3** За виключенням окремо обумовлених випадків, вимоги даного розділу застосовуються до всіх типів РД.

**8.13.4** Під час проектування системи РД необхідно враховувати інформацію, наведену у [11] та розділі 22 Додатку А до [5].

**8.13.5** Залежно від функціонального призначення, на аеродромі передбачається одночасне або поетапне спорудження наступних типів РД:

- магістральна РД (МРД) – розміщена паралельно ЗПС та з'єднує обидва торця ЗПС з перонами, МС та майданчиками спецпризначення;
- з'єднувальні РД – розміщуються між ЗПС та МРД, між паралельними МРД, між МРД і перонами, МС та майданчиками спецпризначення;
- вивідні РД швидкісного сходу – розміщуються між ЗПС та МРД;
- перонні РД;
- смуга руління ПС на стоянку – розміщується на перонах, МС та майданчиках спецпризначення.

**8.13.6** Планове розміщення всіх типів РД повинно виключати зустрічний рух ПС та спеціальних транспортних засобів та, за можливості, не перетинати критичну та чутливу зони глісадного і курсового радіомаяків та враховувати розміщення вогнів наближення світлосигнального обладнання аеродрому.

**8.13.7** Також, всі ділянки РД мають добре оглядатися з аеродромної диспетчерської вежі.

**8.13.8** Вплив газоповітряних струменів авіадвигунів на зони, що примикають до РД, повинен бути зведений до мінімуму з метою недопущення вивітрювання ґрунту і там, де необхідно захистити людей та/або будівлі, шляхом спорудження струменевідхиляючих щитів.

**8.13.9** Якщо для аеродромів вказана кодова літера F, E та D, магістральну РД, яка з'єднує торці ЗПС з перонами, місцями стоянки ПС та майданчиками спецпризначення, забороняється об'єднувати з перонами, МС та майданчиками.

**8.13.10** РД проєктуються таким чином, щоб під час перебування кабіни екіпажу літака, для якого призначена РД, над маркуванням осьової лінії РД зовнішнє колесо основного шасі було віддалене від краю РД на відстань не менше зазначеного в 3.9.3 [5].

**8.13.11** Для прискорення виведення ПС на ЗПС та сходу ПС з ЗПС необхідно передбачати ввідні і вивідні РД, а за умови великої інтенсивності руху ПС необхідно споруджувати швидкісні вивідні РД.

#### **8.14 Визначення ширини та розділових відстаней руліжної доріжки**

**8.14.1** Ширина прямолінійної ділянки РД повинна бути не менше вказаної у 3.9.4 [5] (таблиця А.3 Додатку А цих ДБН).

**8.14.2** З врахуванням ширини бетоноукладального комплексу для більш якісного укладання цементобетонного покриття без ділянок малої механізації, ширина РД на прямолінійних ділянках може або несуттєво зменшуватись (22,5 м замість 23 м), або збільшуватись (30 м замість 23 м). В кожному конкретному випадку це питання вирішується проєктувальником та замовником окремо. При цьому ширина РД з двома бічними смугами безпеки має бути не менша, ніж зазначено у 3.10.1 [5].

**8.14.3** На прямолінійних ділянках РД, коли вказана кодова літера C, D, E або F, необхідно влаштовувати бічні смуги безпеки з обох боків від РД таким чином, щоб загальна ширина РД з бічними смугами безпеки на прямолінійних ділянках була не менше вказаної в рекомендації 3.10.1 [5].

**8.14.4** Вздовж РД, коли вказана кодова літера B або A, влаштовуються укріплені вимощення шириною не більше 1,5 м.

**8.14.5** У місцях повороту, примикання або перетину РД, де ділянки зі штучним покриттям мають більшу площу, ширина бічних смуг безпеки повинна бути не менше ширини бічних смуг безпеки вздовж суміжних прямолінійних ділянок РД.

**8.14.6** Коли РД призначена для використання ПС з газотурбінними двигунами, поверхню бічних смуг безпеки РД слід підготувати таким чином, щоб запобігти ерозії та всмоктуванню матеріалу поверхні двигунами літаків.

**8.14.7** Мінімальні розділові відстані між осьовою лінією РД та осьовою лінією ЗПС, осьовою лінією паралельної РД або нерухомою перешкодою повинні бути не менше значень, вказаних у таблиці 3.1 [5] (таблиця А.4 Додатку А).

**8.14.8** Захисна смуга РД повинна розміщуватися симетрично з обох сторін від осьової лінії РД за всією довжиною на ширину не менше відстані, вказаної у колонці 11 таблиці 3.1 [5].

**8.14.9** Зменшення мінімальних розділових відстаней можливе, якщо за результатами авіаційних досліджень встановлено, що це не буде впливати на безпеку польотів ПС. При цьому мають враховуватись примітки 1-4 до рекомендації 3.9.7 [5] та таблиці 1-1 [11].

**8.14.10** У деяких випадках, для забезпечення вимог щодо розміщення на швидкісних РД прямолінійної ділянки після кривої повороту та у разі влаштування між ЛС та смугою РД відкритої водовідвідної канами для збору та відведення поверхневих стоків, необхідно збільшувати відстань між осьовою лінією РД та осьовою лінією ЗПС, вказаних у колонках 2-9 таблиці 3.1 [5]. У першому випадку – до забезпечення необхідної довжини прямолінійної ділянки; у випадку з влаштуванням водовідвідної канами – до відстані, яка складається із суми половини ширини ЛС, половини ширини смуги РД, вказаної у колонці 11 таблиці 3.1 [5], та ширини водовідвідної канами по верху (з врахуванням укосів її стінок). Таке

параметричне проєктне рішення обґрунтовується вимогами безпеки для ПС, яке може викотитися за межі льотної смуги під час аварійних ситуацій.

### **8.15 Розширення руліжної доріжки в місцях повороту, перетину та примикання**

**8.15.1** Зміна напрямку РД повинна бути мінімальною. Радіуси поворотів повинні відповідати типам ПС, які експлуатують РД, та забезпечувати швидкість руління ПС по РД.

**8.15.2** Повороти слід проєктувати таким чином, щоб під час знаходження кабіни літака над маркуванням осьової лінії РД відстань, на яку віддалене зовнішнє колесо основного шасі ПС від краю РД, була не менше відстаней, зазначених у 3.9.3 [5]. При цьому необхідно враховувати інструктивний матеріал з проєктування розширень, який викладено у Додатку 1 до [11].

**8.15.3** Для полегшення руху ПС у місцях примикання РД до ЗПС, перонів та інших РД, а також в місцях їх перетину слід передбачити розширення відповідно до рисунку А.5 Додатку А цих ДБН. Форма розширення або перетину повинна бути такою, щоб при проходженні ПС через місця примикання або перетину зберігалось мінімальне віддалення коліс від краю РД, вказане у таблиці 3.9.3 [5]. Під час проєктування розширень необхідно враховувати примітку до рекомендації 3.9.6 [5].

### **8.16 Планування швидкісних вивідних руліжних доріжок**

**8.16.1** Для визначення планового положення швидкісних вивідних РД необхідно використовувати методику «трьох ділянок», яка базується на аналітичних висновках практичної експлуатації ПС та дозволяє встановити типові вимоги до відстані від посадкового порога ЗПС до точки повороту ПС на РД.

**8.16.2** Залежно від швидкості перетину порогу ЗПС ПС умовно поділяються на чотири групи: А – менше 169 км/год; В – від 169 км/год до 222 км/год; С – від 224 км/год до 259 км/год; D – від 261 км/год до 306 км/год.

**8.16.3** Використовуючи методику «трьох ділянок» визначається загальна відстань від посадкового порогу ЗПС до точки повороту з осі ЗПС на вісь РД. Загальна відстань являє собою суму трьох різних ділянок (рисунок А.6 Додатку А цих ДБН), які для кожної групи ПС розраховуються окремо:  $S_1$  – відстань від порогу до точки торкання основного шасі (ділянка вирівнювання);  $S_2$  – відстань від точки торкання основного шасі до переходу в установлену конфігурацію гальмування (ділянка переходу);  $S_3$  – відстань для уповільнення в нормальному режимі гальмування до досягнення номінальної швидкості повороту (ділянка гальмування). При цьому необхідно враховувати інформацію, наведену в інструктивному матеріалі розділу 1.3 [11], а також інформацію, наведену в таблиці А.5 Додатку А цих ДБН.

**8.16.4** Швидкісна вивідна РД повинна бути запроектована з радіусом повороту відповідно до рекомендації 3.9.15 [5].

**8.16.5** Значення кута перетину осі швидкісної вивідної РД з віссю ЗПС має відповідати рекомендації 3.9.18 [5].

**8.16.6** Радіус розширення внутрішньої сторони повороту на швидкісній вивідній РД повинен бути достатнім для забезпечення завчасного розпізнавання входу та повороту ПС на РД.

**8.16.7** Швидкісна вивідна РД (рисунок А.7 Додатку А цих ДБН) повинна включати прямолінійну ділянку після кривої повороту, достатню для того, щоб ПС під час сходу після повороту змогло повністю зупинитися, не заходячи в захисну смугу іншої РД. Довжина цієї ділянки повинна бути не менше наступних значень при куті перетину 30°: кодовий номер 1 або 2 – 35 м; кодовий номер 3 або 4 – 75м.

### **8.17 Проєктування перетину руліжної доріжки з автомобільними дорогами та залізницями**

**8.17.1** У разі розміщення аеродрому в ущільнених умовах існуючого рельєфу, ландшафту, забудови тощо може виникнути необхідність будівництва РД на мосту над

іншими трасами наземних транспортних споруд – автомобільними дорогами, залізницями, каналами, або над відкритим водним простором – річкою, морською затокою. Мости в таких випадках слід проектувати таким чином, щоб мостові конструкції не створювали труднощів та небезпеки для руління ПС та забезпечували вільний доступ аварійно-рятувальних розрахунків та медичної допомоги до ПС під час можливих аварійних ситуацій. Міцність, розміри та безпечні розділові відстані конструкцій повинні сприяти необмеженій цілодобовій експлуатації ПС за будь-яких метеорологічних умов протягом року та можливості технічного обслуговування й очищення РД.

**8.17.2** Перпендикулярна осьовій лінії РД ширина ділянки мосту, що може забезпечити опорну поверхню для літаків, встановлюється не менше ширини спланованої ділянки смуги, передбаченої для цієї РД, за винятком випадків, коли використовується перевірений метод бічного обмеження, що не створює небезпеки для літаків, для яких призначена дана РД. При цьому необхідно враховувати 3.9.20 [5].

**8.17.3** У виключних випадках, коли мостом проходить РД з поворотом, на внутрішній стороні РД треба передбачати додаткове розширення.

**8.17.4** Якщо тип ПС, що використовують аеродром, чітко не визначений, ширина мосту визначається більш високою кодовою літерою. Це убезпечить експлуатацію РД на перспективу, без додаткових надмірних витрат на розширення мостових конструкцій за потреби експлуатації більших ПС.

**8.17.5** На відміну від наземних РД, РД на мосту споруджується із боковими смугами безпеки та захисними смугами РД, які мають конструкцію, аналогічну несучій.

**8.17.6** Міст слід будувати на прямій ділянці РД, з прямою ділянкою на обох кінцях мосту для полегшення вирівнювання ПС, що наближаються до мосту.

**8.17.7** Довжина прямої ділянки на підході до мосту повинна бути не менше: 15 м для кодової літери А; 20 м для кодової літери В; 50 м для кодової літери С, D або Е; 70 м для кодової літери F.

**8.17.8** Слід зазначити, що нові типи ПС можуть мати ширину бази 35 м і більше, що вимагатиме довжину прямолінійної ділянки більше 70 м.

## **8.18 Майданчики очікування, місця очікування біля злітно-посадкової смуги, проміжні місця очікування і місця очікування на маршруті руління**

**8.18.1** У разі середньої або значної інтенсивності руху на аеродромі слід передбачати обхідні шляхи для очікування ПС, які за непередбачуваним збігом обставин або планово не можуть завершити операцію зльоту та/або руління.

**8.18.2** Основними типами обхідних шляхів є: майданчики очікування; подвійні РД; подвійні РД під час входу на ЗПС.

**8.18.3** Для конкретного аеродрому найкращий вибір одного або декількох типів залежить від геометричних розмірів існуючої системи ЗПС/РД та інтенсивності руху ПС.

**8.18.4** Розділові відстані для всіх типів обхідних шляхів приймаються аналогічно до розділових відстаней РД.

**8.18.5** Обхідні шляхи дозволяють: відтермінувати виліт деяких ПС у зв'язку з непередбачуваними обставинами, не затримуючи наступні ПС (додаткове завантаження в останню мить, перевірка та/або заміна обладнання тощо); виконати передполітну перевірку висотоміра ПС, регулювання і програмування бортових навігаційних систем, якщо цього не довелося зробити на пероні; випробувати поршньові двигуни ПС; використати їх в якості контрольної точки VOR на аеродромі.

**8.18.6** Під час влаштування майданчиків очікування, місць очікування біля ЗПС, проміжних місць очікування і місць очікування на маршруті руління необхідно дотримуватись рекомендацій 3.12 [5].

## **8.19 Перони, місця стоянки літаків і майданчики спеціального призначення**

За функціональним призначенням місця стоянки ПС на аеродромі поділяються на:

перон пасажирського терміналу; перон вантажного терміналу; місця зберігання ПС; ізоляційне МС; МС для обробки ПС протикриговою рідиною; майданчик очікування; перон офіційних делегацій; перон авіації спецпризначення; перони авіації загального призначення – транзитний перон, перон авіакомпанії; передангарний перон; перон для технічного обслуговування ПС; майданчик мийки ПС; майданчик випробовування авіадвигунів; майданчик для усунення девіації тощо.

## **8.20 Основні принципи вибору планувальних рішень перонів, місць стоянок та майданчиків спецпризначення**

**8.20.1** Планувальні рішення перонів, МС та майданчиків спецпризначення повинні повністю відповідати концепції терміналу, ангару, будівлі авіаційно-технічної бази та іншим об'ємним аеродромним спорудам, до яких вони примикають і навпаки, зазначені будівлі мають відповідати плануванню перонів, МС та майданчиків.

**8.20.2** Під час проєктування пасажирських перонів необхідно враховувати методи посадки пасажирів у літак, вид посадкових трапів, їх рухомих частин та стаціонарних конструкцій, розміри транспортних засобів для доставки пасажирів та бортових трапів ПС, засобів обслуговування ПС, можливості транзитного проїзду аеродромного автотранспорту між пероном та терміналом без заїзду на службові дороги на пероні, розміщення щогл освітлення перону та іншого стаціонарного обладнання.

**8.20.3** Під час проєктування вантажних перонів враховуються всі ті ж самі чинники, що і для пасажирських перонів, враховуючи те, що обслуговувати потрібно не пасажирів, а вантажі.

**8.20.4** Планувальні рішення інших типів перонів, МС та майданчиків спецпризначення визначаються технологічними процесами, що відбуваються на даних об'єктах. При цьому необхідно враховувати інструктивний матеріал, який наведений в розділі 3 [11] та розділі 3.13 [5].

## **8.21 Визначення кількості стоянок на пероні та місці стоянок**

**8.21.1** Кількість місць стоянки ПС на перонах повинна забезпечувати достатню пропускну спроможність для обслуговування руху на аеродромі у разі максимальної розрахункової інтенсивності.

**8.21.2** Кількість місць стоянки ПС біля пасажирського терміналу повинна відповідати об'єму обслуговування пасажирів в годину пік для усереднених показників протягом одного дня в місяць з максимальними перевезеннями.

**8.21.3** Період максимальної кількості вантажних перевезень значно перевищує одну годину, але менше одного дня. Тому вантажний перон повинен обслуговувати середню кількість вантажних ПС в день протягом місяця найбільшої активності.

**8.21.4** Інші типи перонів та МС повинні мати достатню кількість місць стоянки для обслуговування ПС під час відповідних пікових періодах активності.

**8.21.5** Під час планування перонів необхідно передбачати почергове будівництво, виділяючи зони їх поступового розширення для задоволення зростаючого попиту, а не будувати всю площу одразу.

**8.21.6** Майданчики спецпризначення, як правило, передбачають облаштування одного місця стоянки найбільшого типу ПС, яке обслуговується на конкретному аеродромі.

**8.21.7** У завданні на проєктування повинно бути вказано про необхідність виконання розрахунків кількості стоянок, або має бути зазначена їх необхідна кількість. При цьому необхідно враховувати інструктивний матеріал стосовно визначення кількості МС на перонах, який наведений в розділі 3 [11] та [2].

## **8.22 Геометричні розміри місця стоянки повітряного судна та габаритів перонів, місць стоянок та майданчиків спецпризначення**

**8.22.1** Розміри перонів, МС та майданчиків спецпризначення повинні забезпечувати:

розміщення розрахункової кількості ПС та їх безпечне маневрування як на тязі власних двигунів, так і під час транспортування за допомогою буксирувальників; достатню кількість службових доріг для проїзду автотранспортних засобів та засобів перонної механізації, а також місце їх розміщення та зберігання; оснащення місць стоянки заземлюючими пристроями, якірними кріпленнями (за потреби, для легких ПС), шумозахисними щитами та іншим необхідним стаціонарним обладнанням; розміщення щогл освітлення з можливістю їх обслуговування; можливість механізованого очищення покриття; можливість перспективного розширення.

**8.22.2** МС повинно забезпечувати мінімальні безпечні відстані між ПС, що зарулює на нього або вирулює з нього, між ПС та будь-якою розташованою поряд будівлею, між ПС на іншому місці стоянки і іншими об'єктами відповідно до рекомендації 3.13.6 [5].

Ці значення мінімальні і можуть бути збільшені проєктувальником для забезпечення безпечної експлуатації та обслуговування ПС на перонах.

**8.22.3** Розміщення смуг руління ПС на стоянку та перонних РД повинно забезпечувати мінімальні безпечні відстані між осьюовою лінією цих РД та об'єктом на пероні відповідно до таблиці А.6 Додатку А цих ДБН.

**8.22.4** У разі розміщення ПС на перонах, МС та майданчиках спецпризначення необхідно віддавати перевагу маневруванню ПС на тязі власних двигунів. Під час проєктування тупикових стоянок – перед терміналами, ангарами тощо – передбачається установка ПС на МС на тязі власних двигунів, вирулювання за допомогою буксирувальників хвостом вперед.

**8.22.5** Відповідно до концепції терміналів, ангарів, інших будівель та споруд, до яких примикає перон, ПС можуть розміщуватися перед ними поздовжньою віссю перпендикулярно фасаду, під кутом або паралельно фасаду.

**8.22.6** Розміщення ПС перед будівлями та спорудами повинно передбачати службові проїзди між ПС та будівлею чи спорудою. Ширина двосторонніх службових доріг на перонах за рекомендаціями ІАТА має бути не менше ніж 10 м, оптимально – 12 м та залежить від типів автотранспортних засобів, для яких призначені дороги. Ширина односторонніх проїздів відповідно від 5 м до 6 м. Але, в будь-якому випадку, ширина двосторонніх доріг має бути не менше 7 м, односторонніх – 3,5 м.

**8.22.7** Службові проїзди на пероні, МС та майданчиках спецпризначення мають бути двосторонніми, кільцевими та розміщуватись навколо групи ПС; навколо окремих типів перонів, МС та майданчиків спецпризначення; за можливості, не перетинати перонні РД та не допускати зустрічного руху. Між окремими місцями стоянки ПС можуть передбачатися наскрізні односторонні проїзди.

**8.22.8** Розмір місця стоянки визначається таким чином, щоб маркувальна лінія зони обслуговування ПС проходила не ближче ніж 4,5 м від проекції крайнього елемента хвоста та не ближче ніж 2 м від крайніх точок крила та носа літака.

**8.22.9** Геометричні розміри місць стоянки відповідно до кодової літери ПС за рекомендаціями ІАТА мають бути не менше ніж вказані значення у таблиці А.7 Додатку А цих ДБН.

**8.22.10** Вздовж кромки перонів, МС та майданчиків спецпризначення, на ділянках, де відсутні перонні РД, необхідно передбачати укріплені вимощення шириною не більше ніж 1,5 м та ґрунтові узбіччя шириною не менше ніж 10 м.

**8.22.11** Вздовж кромки перонних РД влаштовуються такі ж смуги безпеки та смуги РД, як і на звичайних РД.

## **8.23 Вантажні перони**

**8.23.1** Під час проєктування вантажних перонів, крім зазначених вище вимог, повинно враховуватися наступне:

- вантажний перон має бути продовженням вантажного терміналу;

- вантажний перон має забезпечувати достатню площу зберігання та маневрування обладнання наземного обслуговування вантажних ПС;
- перспектива збільшення вантажопотоку має забезпечувати можливість розширення вантажного перону;
- на кожному місці стоянки ПС має бути передбачена прилегла зона складування для обладнання, необхідного для навантаження та транспортування засобів пакетування вантажу;
- навколо зовнішніх меж вантажного перону та/або між службовою дорогою контрольованої зони та вантажним пероном повинна бути передбачена зона паркування навантажувально-розвантажувального обладнання;
- освітлення вантажного перону має бути достатнім для читання вантажних документів та маркування вантажу на місці стоянки ПС, при цьому освітлення не має негативно впливати на видимість пілотів під час руління (не засліплювати).

**8.23.2** Переважною схемою установки ПС на МС вантажного перону має бути схема зарулювання на тязі власних двигунів – відбуксирування зі стоянки.

**8.23.3** Місця стоянки на вантажному пероні мають бути передбачені універсальними.

**8.23.4** Для захисту працівників, будівель та мобільного вантажопідйомного обладнання в місцях газування ПС повинні бути встановлені шумозахисні щити.

## **8.24 Майданчики спецпризначення**

**8.24.1** На аеродромі передбачається ізольоване місце стоянки (ІМС) або виділяється існуюча ділянка, придатна для стоянки ПС, про яке відомо або припускається, що воно зазнало незаконного втручання, або яке необхідно з інших причин ізолювати та виключити із звичайної діяльності аеродрому.

**8.24.2** У разі розміщення ІМС необхідно дотримуватися 3.14.2 [5].

**8.24.3** Під час проєктування зони протиожеледної обробки ПС основна увага приділяється забезпеченню безпеки та ефективності експлуатації ПС.

**8.24.4** Зона протиожеледного захисту ПС повинна розміщуватись або на МС, або на визначених віддалених майданчиках вздовж РД, яка виводить на ЗПС, за умови, що на них влаштована дренажна система для збору та безпечної утилізації зайвої протикригової рідини для попередження забруднення ґрунтових вод. Необхідно також враховувати вплив обсягів повітряного руху та кількість злітно-посадкових операцій ПС. При цьому необхідно враховувати примітки 1-2 рекомендації 3.15.2 [5].

**8.24.5** Віддалена зона протиожеледного захисту повинна розташовуватися за межами поверхонь обмеження перешкод, не створювати перешкоди роботі радіонавігаційних засобів та повністю проглядатися з аеродромного диспетчерського пункту для видачі дозволу обробленому літаку для руління та зльоту.

**8.24.6** Віддалена зона протиожеледного захисту повинна розташовуватися таким чином, щоб забезпечувався прискорений потік руху з можливістю обходу і не потрібно було виконання незвичайних маневрів для зарулювання на площадку і виїзду з неї. При цьому необхідно враховувати примітки до рекомендацій 3.15.4 та 3.15.5 [5].

**8.24.7** Розмір майданчика протиожеледного захисту ПС повинен відповідати розміру місця стоянки найбільшого ПС, яке експлуатується на аеродромі, при цьому мають бути дотримані рекомендації 3.15.5 [5].

**8.24.8** Необхідну кількість майданчиків протиожеледного захисту ПС визначають з урахуванням метеоумов, типу ПС, методу обробки, типу обладнання для протиожеледної обробки та частоти злітно-посадкових операцій ПС.

**8.24.9** Майданчики мийки ПС, передангарну, доводочних робіт, усунення девіації передбачаються на аеродромах, де базуються авіакомпанії. Розміщення майданчиків рекомендується приймати відповідно до проєктів авіаційно-технічних баз аеропортів.

## **8.25 Злітно-посадкові майданчики на аеродромах**

**8.25.1** У разі розміщення ЗПМ на аеродромах доцільно виділяти окремий сектор та виключати, за можливості, руління вертольотів вздовж ПС, що стоять на перонах, МС та майданчиках. При цьому повинен бути врахований інструктивний матеріал щодо влаштування ЗПМ, який наведено у [12].

**8.25.2** Відстань між межею льотної смуги аеродрому та границею ЗПМ повинна бути не менше ніж 100 м.

**8.25.3** Віддалення ЗПМ чи МС вертольотів від МС літаків чи ПС, яке рулить по РД, повинно бути не менше ніж 50 м.

**8.25.4** Всі вказані відстані повинні бути уточнені розрахунками з врахуванням рози вітрів та швидкості повітряного потоку, утворюваного несучим гвинтом вертольота, за умови, щоб сумарна швидкість вітру, перпендикулярного ЗПС аеродрому не перевищувала бічну швидкість вітру, дозволена для всіх типів ПС, що експлуатуються на аеродромі.

## **8.26 Інженерне обладнання аеродромів**

**8.26.1** До складу інженерного обладнання цивільних аеродромів включаються наступні об'єкти: засоби аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення; засоби зв'язку, навігації та спостереження (радіотехнічного забезпечення); світлосигнальне обладнання та електричні системи; засоби освітлення перонів, МС та майданчиків спецпризначення; стаціонарні пристрої та засоби для технічного обслуговування ПС; струменевідхиляючі щити; заземлюючі пристрої; якірні кріплення; водовідвідні та дренажні системи; візуальні аеронавігаційні засоби (вказівники, маркування, вогні, знаки, маркери, загороджувальні вогні); огорожа аеродрому.

**8.26.2** У разі розміщення обладнання мають бути враховані вимоги до: аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення (наведені в розділі 2 [5]; інструктивний матеріал – в розділі 13 [13]; світлосигнального обладнання та електричних систем (наведені в розділах 5 та 8 [5]; інструктивний матеріал, наведений у [14]; засобів радіотехнічного забезпечення (наведені в [15]); візуальних аеронавігаційних засобів (наведені в розділі 5 [5]); інструктивний матеріал, наведений у [16].

**8.26.3** Розміщення стаціонарного обладнання не повинно перешкоджати обслуговуванню ПС пересувними засобами та не заважати руху повітряних суден і наземної техніки.

**8.26.4** В робочій зоні телескопічного трапу з рухомою опорою розміщення стаціонарного обладнання не допускається.

**8.26.5** На перонах, МС та майданчиках спецпризначення для захисту від статичного струму та забезпечення безпеки виконання робіт з обслуговування ПС (заправка паливом, запуск силових установок тощо) необхідно передбачати стаціонарні заземлюючі пристрої.

**8.26.6** На МС відкритого (безангарного) зберігання легких ПС та майданчиках доводочних робіт необхідно передбачати якірні кріплення для попередження зміщення та пошкодження літаків під впливом вітрових навантажень або зусиль, що виникають під час випробовування авіадвигунів. Залежно від ПС вибір типу кріплення, розрахункові навантаження та схеми і способи кріплення слід приймати відповідно до діючих нормативних документів.

**8.26.7** У разі розміщення щогл освітлення необхідно враховувати вимоги до обмеження висоти перешкод на приаеродромній території та нормативні розділові відстані від елементів аеродрому та ПС до щогл. Крім загального освітлення об'єктів слід передбачати місцеве освітлення від пересувних освітлювальних установок, а також аварійне освітлення.

**8.26.8** Струменевідхиляючі та шумозахисні щити встановлюються для захисту літаків, наземної техніки, будівель та споруд, а також людей від впливу газоповітряних струменів авіадвигунів, зниження рівня шуму та запилення території аеродрому. При цьому необхідно

враховувати вимоги до аеродромних експлуатаційних служб, обладнання та установок, до технічного обслуговування аеродромів, які наведені відповідно в розділах 9 та 10 [5]; інструктивний матеріал щодо влаштування щитів – у Додатку 2 до [11].

### **8.27 Розташування обладнання та установок в оперативних зонах**

**8.27.1** Вимоги щодо поверхонь обмеження перешкод наведені у розділі 6 цих ДБН.

**8.27.2** Розташування обладнання та установок в оперативних зонах необхідно здійснювати відповідно до 9.9 [5].

### **8.28 Огорожа аеродрому**

**8.28.1** Територія аеродрому повинна бути огорожена за периметром для забезпечення безпеки зльоту, посадки та руління ПС, збереження обладнання аеродрому від пошкодження та для запобігання несанкціонованому доступу до контрольованої зони транспортних засобів, людей і тварин. Межа між контрольованою і неконтрольованою зонами повинна бути чітко визначена шляхом спорудження огорожі. Контрольована зона аеродрому повинна мати безперервне огороження за периметром льотного поля з включенням до неї зон робочих секторів курсових та глісадних радіомаяків.

**8.28.2** Огорожа повинна мати відповідну висоту, міцність, достатню для того, щоб на неї було важко збиратися, не допускала прогинань, була виключена можливість проникнення осіб під огорожу. Огорожа розміщується таким чином, щоб вона перешкоджала вільному перекиданню пристроїв або речовин, що можуть використовуватись для скоєння актів незаконного втручання та інших протиправних посягань як на ПС, так і на територію поблизу нього.

**8.28.3** Ступінь захисту, який забезпечується огорожею, залежить від її висоти, конструкції, матеріалу, з якого вона виготовлена, додаткових засобів забезпечення безпеки, що використовуються для підвищення надійності і ефективності, таких, як колючого дроту зверху огорожі. Перевага віддається прозорим, а не глухим огорожам, оскільки вони дають можливість здійснювати спостереження за простором, що знаходиться з зовнішньої сторони захищеної зони. Прозорі огорожі можуть виготовлятися зі зв'язаних між собою ланок металевих листів, сталевих стрижнів або зварної сітки. Для спорудження огорожі застосовуються залізобетонні плити, вертикальні металеві стержні, металева сітка, колючий дріт, неметалеві матеріали, комбінована система з вищевказаних елементів. При цьому мають бути враховані вимоги Наказу Державної авіаційної служби України від 07.08.2019 № 1017.

**8.28.4** Огорожа зверху повинна бути обладнана козирками відповідно до пред'явлених вимог. Для створення додаткових перешкод можливим порушникам, зверху огорожі встановлюється 3-5 рядів колючого дроту, який утримується за допомогою кутових консолей з нахилом у сторону можливого проникнення, а також можуть встановлюватись концентричні смуги з колючого дроту.

**8.28.5** Загальна висота захисної огорожі з урахуванням декількох рядів колючого дроту повинна бути не менш ніж 2,44 м. Мінімальна висота огорожі повинна бути не менше ніж 2,13 м від поверхні землі для аеродромів, розташованих на відкритих територіях.

**8.28.6** Глибина протипідкопного захисту повинна бути не менше ніж 50 см від поверхні планування.

**8.28.7** Вибраний тип огорожі повинен бути сумісний з рельєфом навколишньої місцевості. Довжина панелі огорожі та висота стовпів, до яких кріпиться панель, мають забезпечувати проєктну висоту огорожі по всій довжині встановлення.

**8.28.8** Уздовж внутрішньої сторони огорожі (за можливості – й із зовнішньої сторони) прокладають дорогу з твердим покриттям для проїзду транспортних засобів під час здійснення патрулювань.

**8.28.9** Огородженню підлягають склади різного призначення, в тому числі ПММ, аеродромні бази, АТБ, спецавтобази та ремонтно-будівельні ділянки, стоянки

спецавтотранспорту, об'єкти КПП, радіонавігації та засоби посадки.

**8.28.10** На окремих ділянках огородження аеродромів з кодовим номером 3 або 4 допускається, з урахуванням рельєфу місцевості та доцільності, споруджувати огородження з колючого дроту висотою 2,10 м з козирком шириною до 0,50 м в кожную сторону з колючого дроту, натягнутого через 10 см.

**8.28.11** На аеродромах з кодовим номером 3 або розташованих в районах з підвищеною засніженістю (снігоперенесення більше ніж 200 м<sup>3</sup>/м на рік), допускається передбачати решітчасте залізобетонне огородження.

**8.28.12** На аеродромах з кодовим номером 1 або 2 допускається передбачати огородження з місцевих матеріалів (черепашник, туф, шлакобетон тощо).

**8.28.13** На аеродромах з кодовим номером 3 або 4 безперервне залізобетонне огородження передбачається в першу чергу зі сторони населених пунктів та місць найбільшої ймовірної несанкціонованої появи сторонніх осіб, транспортних засобів і тварин.

**8.28.14** На аеродромах з кодовим номером 1, що не обладнані та не мають штучних аеродромних покриттів, допускається встановлювати інші бар'єри (канави з обвалуванням, пости оточення під час польотів тощо) для запобігання випадкової появи сторонніх осіб в зоні аеродрому, закритій для доступу.

**8.28.15** Аеродроми з кодовим номером 1 (злітно-посадкові майданчики), відведені для польотів авіації загального призначення повинні мати по периметру визначені (помітні та зрозумілі) межі території із попереджувальними знаками. Під час виконання польотів на таких аеродромах (злітно-посадкових майданчиках) авіації загального призначення, необхідно виділяти відповідні людські ресурси для запобігання несанкціонованому доступу до зазначеної території транспортних засобів, людей і тварин. Огороженню підлягають не тільки місця стоянки ПС, а також приміщення та інші будівлі, де зберігається майно та засоби обслуговування польотів та авіаційної техніки.

**8.28.16** Для патрулювання, з метою візуального контролю і недопущення навмисної появи на аеродромі транспортних засобів і людей, можуть використовуватися патрульні периметрові та інші аеропортові дороги, під'їзні дороги до аеродрому і засобів РТЗ, елементи аеродрому (наприклад, РД) тощо.

**8.28.17** Встановлені в аеропорту огорожі та інші бар'єри необхідно оснащувати системою охоронного освітлення території з обох сторін огорожі або бар'єру, зокрема, у місцях проходу та системою охоронної сигналізації. За необхідності, якщо це зазначено в завданні на проєктування, додатково вздовж огорожі влаштовується система відеоспостереження.

**8.28.18** На стадії проєктування та будівництва необхідно враховувати вимоги 57 Державної програми авіаційної безпеки цивільної авіації, затвердженої Законом України від 21.03.2021 № 1965-VIII, щодо безпеки у неконтрольованій зоні.

## **8.29 Вплив перспективи розвитку та характеристик нових повітряних суден на планування аеродромів**

**8.29.1** На початку проєктування нового аеродромного комплексу та/або реконструкції існуючого вкрай важливо на основі узагальнення світового досвіду враховувати появу нових типів ПС, які за габаритами та навантаженнями переважатимуть існуючі, на базі характеристик яких розроблені мінімальні вимоги цих ДБН, стандартів та рекомендованої практики ІКАО та ІАТА до проєктування та експлуатації аеродромів.

**8.29.2** Після аналізу можливості модернізації та розширення існуючих аеродромів для забезпечення безпечної експлуатації ПС нового покоління, визначення сумісності існуючої інфраструктури аеродрому з експлуатацією нових типів літаків, навантаження та фізичні характеристики яких перевищують сертифіковані характеристики аеродрому, необхідно виконувати за правилами, наведеними в [17].

**8.29.3** Інформація про тенденції розвитку та характеристики ПС для цілей планування аеродромів можуть бути отримані у виробника.

**8.29.4** Для цілей перспективного планування рекомендовано згідно з вимогами ІСАО використовувати наступні характеристики майбутніх ПС: розмах крила – до 90 м; відстань між зовнішніми колесами основного шасі – до 20 м; довжина – 80 м і більше; висота хвоста – до 24 м; максимальна вага – 650 000 кг і більше.

**8.29.5** Головним завданням проєктувальника є необхідність забезпечення нормативних розділових відстаней, що застосовуються відповідно до всіх елементів аеродрому – ЗПС, РД та перонів – для безпечної експлуатації ПС нового покоління. У випадку неможливості їх забезпечення, необхідно провести авіаційне дослідження для введення можливих експлуатаційних обмежень для збереження заявленого рівня безпеки на аеродромі.

Для зростаючих навантажень від ПС на існуючі аеродромні покриття допускається виконання оцінки можливості експлуатації з перевантаженням.

## **9 ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ**

### **9.1 Загальні положення**

**9.1.1** Головне завдання проєкту організації рельєфу аеродрому полягає в тому, щоб надати поверхні планування такого нахилу, при якому поверхневі стоки збиралися та швидко відводилися за межі аеродромних покриттів, льотної смуги, смуг безпеки РД, критичних та чутливих зон ILS у понижені точки планування, а далі на очисні споруди.

**9.1.2** В основі проєктування вертикального планування аеродрому полягають наступні принципи, які необхідно виконувати:

- безпека та зручність виконання злітно-посадкових операцій;
- комплексний підхід щодо рішення вертикального планування, конструкцій штучних покриттів, системи водовідведення, дренажу та агротехнічних заходів;
- економічна доцільність проєктних рішень.

**9.1.3** Вимоги до вихідних даних для розроблення проєкту вертикального планування аеродрому такі ж, як і для проєктної документації на будівництво, наведені в розділі 5 цих ДБН.

**9.1.4** Вертикальне планування аеродрому необхідно виконувати на основі матеріалів інженерно-геодезичних вишукувань у вигляді інженерної цифрової моделі місцевості – ЦМР та ЦМС.

**9.1.5** Крок проєктування (відстань між точками зміни похилу) необхідно приймати не більше ніж 30 м.

### **9.2 Планування штучних покриттів аеродрому**

**9.2.1** Вертикальне планування аеродрому необхідно починати з планування штучних покриттів. Поверхню аеродромних покриттів необхідно проєктувати як сполучення окремих нахилених в просторі площин. Поздовжні та поперечні похили аеродромних покриттів ЗПС, РД, перонів та майданчиків спецпризначення необхідно приймати відповідно до вимог, наведених нижче.

**9.2.2** Для забезпечення надійного поверхневого водовідведення на аеродромних покриттях бажано уникати ділянок з поздовжніми похилами, меншими ніж 0,3 %. За неможливості виконання умови, наприклад, в місцях, де поздовжній похил змінюється на протилежний, протяжність ділянок з мінімальними похилами повинна бути якомога меншою.

**9.2.3** Довжину ділянок з мінімальними похилами необхідно скорочувати, тому що готові елементи закритої лінійної системи водовідведення влаштовуються без похилу, з горизонтальною поверхнею дна і стік води з них забезпечується тільки за рахунок похилу аеродромного покриття, вздовж якого вони розміщуються. При мінімальних похилах покриття необхідно збільшувати пропускну спроможність лотків за рахунок збільшення їх

розмірів або виготовлення індивідуальних елементів з похилом по дну, що при високій вартості лотків призводить до значного зростання ціни водовідвідної системи в цілому.

**9.2.4** Причиною скорочення довжин ділянок з мінімальними похилами є необхідність забезпечення швидкого відведення поверхневих стоків від аеродромних покриттів шляхом надання ґрунтовим поверхням ЛС та смуг РД достатніх значень поздовжніх похилів залежно від виду ґрунтів – від 0,5 % до 0,7 %.

**9.2.5** Величину зміни похилів (зламу) суміжних поверхонь аеродрому необхідно визначати як відношення кроку проєктування ( $S$ , м) до радіуса кривизни вертикальної кривої ( $R$ , м):

$$\Delta_{i,max} = \frac{S}{R} \quad (9.1)$$

**9.2.6** У випадку, якщо зміни напрямку похилів неминучі, величина зламу двох суміжних поверхонь штучних покриттів не повинна перевищувати значень, що наведені в 3.1.15 [4].

**9.2.7** У разі застосування хвилеподібного профілю (в місцях переходу через тальвеги та водорозділи) відстань між двома суміжними переломами поздовжніх похилів ЗПС ( $L$ , м) повинна задовольняти вимозі:

$$L = R \times (\Delta I_1 + \Delta I_2), \quad (9.2)$$

де  $\Delta I_1$  та  $\Delta I_2$  – алгебраїчна різниця поздовжніх похилів в суміжних переломах ділянок ЗПС.

### 9.3 Похили злітно-посадкової смуги

**9.3.1** Середній поздовжній похил, що визначається як відношення різниці між максимальною і мінімальною відмітками осрової лінії ЗПС до довжини ЗПС, не повинен перевищувати значень, які наведені в 3.1.13 [5].

**9.3.2** Поздовжній похил будь-якої частини ЗПС не повинен перевищувати значень, наведених в 3.1.14 1 [5].

**9.3.3** Поздовжній похил на кінцевих ділянках ЗПС (на першій і останній чверті довжини) повинен бути одного напрямку – тільки висхідний або тільки низхідний. При цьому необхідно враховувати інструктивний матеріал щодо зміни похилів ЗПС, наведений у розділі 4 доповнення А [5].

**9.3.4** Зміна похилу на суміжних ділянках повинна здійснюватися за криволінійною поверхнею з показником зміни (зламу поверхні), що не перевищує:

- 0,1 % на 30 м (мінімальний радіус кривизни 30 000 м), коли вказаний кодівий номер 4;
- 0,15 % на 30 м (мінімальний радіус кривизни 20 000 м), коли вказаний кодівий номер 3;
- 0,3 % на 30 м (мінімальний радіус кривизни 10 000 м), коли вказаний кодівий номер 2;
- 0,4 % на 30 м (мінімальний радіус кривизни 7 500 м), коли вказаний кодівий номер 1.

**Примітка.** Показники зміни похилу та радіуси кривизни для ЗПС кодівих номерів 3 та 2 прийняті за вітчизняними нормами, як більш жорсткі.

### 9.4 Дальність видимості на злітно-посадковій смузі

**9.4.1** У випадку, коли зміни похилів неможливо уникнути, вони повинні забезпечувати повну видимість відповідно до 3.1.17 [5].

**9.4.2** Поздовжній профіль ЗПС повинен забезпечувати видимість антени курсового радіомаяка з опорної точки РМС залежно від його категорії.

**9.4.3** Якщо виробником обладнання не вказано інше, пряма видимість перед антеною КРМ повинна відповідати значенням, наведеним на рисунку А.8 Додатку А цих ДБН.

### **9.5 Відстань між точками зміни похилів (ділянками перелому профілю) злітно-посадкової смуги**

Слід уникати хвилястих поверхонь або значних змін похилів, які розташовані близько один від іншого уздовж ЗПС. Відстань між точками перетину двох послідовних викривлень має бути не менше:

а) суми абсолютних числових значень відповідних змін похилу, помноженої на наступні відповідні значення мінімального радіуса вертикальної кривої:

- 30 000 м, коли вказаний кодовий номер 4;
- 20 000 м, коли вказаний кодовий номер 3;
- 10 000 м, коли вказаний кодовий номер 2;
- 7 500 м, коли вказаний кодовий номер 1;

або

б) 45 м, залежно від того, яка величина більше.

При цьому необхідно враховувати інструктивний матеріал щодо виконання цієї вимоги, що міститься в розділі 4 доповнення А до [5].

### **9.6 Поперечні похили злітно-посадкової смуги**

**9.6.1** З метою забезпечення стоку води з поверхні, ЗПС повинна мати, за можливості, симетричний двосхилий поперечний профіль. Як виключення, допускається односхилий поперечний профіль ЗПС у випадку, коли похил її поверхні співпадає з напрямком вітру, який найчастіше буває під час дощу, що пришвидшує стікання води.

**9.6.2** Поперечний похил ЗПС повинен мати значення, які наведені в 3.1.19 [5].

**9.6.3** Поперечний похил повинен бути незмінним за всією довжиною ЗПС, крім перетину з іншою ЗПС або РД, де зміну похилів необхідно передбачати плавно з врахуванням забезпечення стоку води.

### **9.7 Похили майданчиків розвороту на злітно-посадковій смузі**

Поздовжні та поперечні похили майданчиків розвороту на ЗПС повинні бути такими, як і на ЗПС, до якої вони примикають, та забезпечувати швидкий стік води.

### **9.8 Похили бічних смуг безпеки злітно-посадкової смуги та майданчиків розвороту на злітно-посадковій смузі**

Поперечні похили бічних смуг безпеки ЗПС та майданчиків розвороту на ЗПС повинні бути не менше поперечного похилу покриття ЗПС, до якого вони примикають. У виключних випадках вони можуть зменшуватись з урахуванням планування вузлів перетину та примикання декількох елементів аеродрому, але в будь-якому випадку не повинні бути менші ніж 0,7%.

### **9.9 Похили кінцевої смуги гальмування**

Похили кінцевої смуги гальмування КСГ необхідно призначати відповідно до 3.7.2 [5].

### **9.10 Похили руліжної доріжки**

**9.10.1** Поздовжній похил РД не повинен перевищувати значень, наведених в 3.9.8 [5].

**9.10.2** У випадках, коли змін похилу РД не уникнути, зміни величини похилу повинні здійснюватися за криволінійною поверхнею з показниками зміни (зламу поверхні), що не перевищуватиме:

- 0,50 % на 30 м (мінімальний радіус кривизни 6 000 м), коли вказана кодова літера С, D, E або F;
- 0,75 % на 30 м (мінімальний радіус кривизни 4 000 м), коли вказана кодова літера В;

– 1,00 % на 30 м (мінімальний радіус кривизни 3 000 м), коли вказана кодова літера А.

**9.10.3** Відстань видимості повинна мати значення, що наведені в 3.9.10 [5].

**9.10.4** Поперечні похили РД, повинні запобігати накопиченню води на поверхні РД, але не повинні перевищувати значень, наведених в 3.9.11 [5].

**9.10.5** Мінімальний поперечний похил РД не повинен бути менше ніж 0,5 %; оптимально мінімальний поперечний похил РД має бути 0,7 %. При цьому має бути забезпечена вимога безпеки і доступності під час експлуатації, щоб поверхнева вода не застоювалась на покритті РД.

**9.10.6** Поперечний профіль РД залежно від рельєфа місцевості, прийнятої схеми водовідведення та характеристик будівельної техніки проєктується як двосхилим, так і односхилим.

**9.10.7** На ділянках повороту магістральних РД необхідно передбачати влаштування віражу – односхилого поперечного профілю з похилом до центру кривої повороту, поперечний похил якого не повинен перевищувати 2,5 %.

### **9.11 Похили бічних смуг безпеки руліжної доріжки**

**9.11.1** Висхідний поперечний похил бічних смуг безпеки РД не повинен перевищувати значень, наведених в 3.11.5 [5].

**9.11.2** Мінімальні поперечні похили бічних смуг безпеки РД не повинні бути менші ніж 0,7 % з умови належного забезпечення стоку води з поверхні.

**9.11.3** Низхідний поперечний похил, що визначається відносно горизонтальної площини, не повинен перевищувати значення, наведеного в 3.11.5 [5].

### **9.12 Похили перонів, місць стоянок та майданчиків спецпризначення**

**9.12.1** Під час проєктування необхідно особливу увагу приділяти тому, що на перонах виконується заправка ПС паливом. Для запобігання розливу та поширенню палаючого палива у разі виникнення можливих аварійних ситуацій похили перонів повинні бути низхідними від будівель та споруд, до яких примикає перон.

**9.12.2** Заправка ПС паливом для забезпечення балансу паливної маси в протилежних паливних баках вимагає практично горизонтальної поверхні в місці стоянки ПС. Для забезпечення компромісу між вимогами швидшого водовідведення з перону з одного боку та маневруванням та заправки паливом з іншого похили перонів в зоні стоянок ПС мають бути в межах 0,5 % – 1 % та не перевищувати 1,5 % в інших зонах.

**9.12.3** Максимальний похил місця стоянки ПС на пероні в будь-якому напрямку не повинен перевищувати 1 % відповідно до 3.13.5 [5].

**9.12.4** Майданчики протиожеледного захисту повинні мати похили, достатні для забезпечення задовільного дренажу зони та збору всієї зайвої протикригової рідини, що стікає з поверхні літака. Поздовжній та поперечний похили повинні бути призначені відповідно до 3.15.7 [5].

**9.12.5** До похилів МС та інших майданчиків спецпризначення застосовуються такі ж вимоги, як і для перонів.

### **9.13 Вертикальне планування ґрунтових ділянок аеродрому**

**9.13.1** Поперечний профіль льотної смуги необхідно проєктувати без влаштування ґрунтових лотків в межах спланованої частини ЛС.

**9.13.2** Поздовжній та поперечні похили ґрунтових ділянок (а не результуючий похил) льотної смуги, льотного поля, критичних та чутливих зон ILS повинні бути залежно від виду ґрунтів не менше ніж: 0,7 % при глинистих та суглинистих ґрунтах; 0,5 % при супіщаних, піщаних, гравійних, щебенистих ґрунтах.

**9.13.3** У разі неможливості забезпечити відповідний поздовжній похил для влаштування ґрунтового лотка (0,7 % в глинистих ґрунтах або 0,5 % в піщаних),

влаштується відкрита ґрунтова канава з поздовжнім похилом по дну не менше 0,2 %.

**9.13.4** Укіс сполучення поверхні планування аеродрому з існуючим рельєфом прилеглої території, включаючи укоси патрульної автодороги, повинен бути в діапазоні від 1:10 до 1:5.

**9.13.5** На всій площі смуги, що примикає до ЗПС, слід вжити заходів для запобігання удару коліс літака під час занурення в ґрунт об вертикальну грань твердого покриття. Особливі проблеми можуть створювати арматура вогнів ЗПС або інші пристрої, встановлені на смузі або на перетинах з РД або з іншою ЗПС. Під час будівництва, наприклад ЗПС або РД, поверхня яких повинна бути сполучена з поверхнею смуги, вертикальну грань можна усунути, знявши фаску на об'єкті (елементах системи водовідведення або оглядових колодязях інших інженерних мереж) щонайменше на 30 см нижче рівня поверхні смуги або влаштувавши укріплене вимощення навколо об'єкта не з вертикальною крайкою, а з такою ж фаскою. Інші об'єкти, які за їх функціональним призначенням не потрібно встановлювати на поверхні ЛС, слід заглибити не менш ніж на 30 см.

#### **9.14 Похили спланованої частини льотної смуги**

**9.14.1** Поздовжній похил спланованої частини ЛС не повинен перевищувати значень, наведених в 3.14.3 [5].

**9.14.2** Зміни похилів спланованої частини ЛС повинні бути, за можливості, плавними, при цьому слід уникати різких перепадів або крутих зворотних похилів.

**9.14.3** Поперечні похили спланованої частини ЛС повинні бути такими, щоб запобігти накопиченню води на її поверхні, але вони не повинні перевищувати значень, наведених в 3.4.15 [5].

**9.14.4** Поперечні похили будь-якої частини ЛС за межами її спланованої ділянки у напрямку від ЗПС не повинні перевищувати висхідний похил відповідно до 3.4.16 [5].

**9.14.5** Вимоги до планування критичних та чутливих зон ILS наведені у розділі 9.19 цих ДБН.

#### **9.15 Похили кінцевих зон безпеки злітно-посадкової смуги**

**9.15.1** Похили кінцевої зони безпеки ЗПС повинні бути такими, щоб жодна з частин кінцевої зони безпеки ЗПС не перевищувала поверхню заходу на посадку або набору висоти під час зльоту.

**9.15.2** Поздовжні низхідні похили кінцевої зони безпеки ЗПС не повинні перевищувати значень, наведених в 3.5.10 [5]. Зміна поздовжніх похилів, за можливості, повинна бути плавною. Слід уникати різких змін похилів або крутих похилів в протилежному напрямку.

**9.15.3** Поперечні висхідні або низхідні похили кінцевої зони безпеки повинні відповідати значенням, наведеним в 3.5.11 [5].

**9.15.4** Переходи між різними похилами повинні бути, за можливості, максимально плавними.

#### **9.16 Похили смуг, вільних від перешкод**

**9.16.1** Під час проєктування смуг, вільних від перешкод, необхідно дотримуватись рекомендацій 3.6.4 та 3.6.5 [5].

#### **9.17 Робоча зона радіовисотоміра**

Під час вертикального планування робочої зони радіовисотоміра необхідно дотримуватись вимог, наведених в 3.8.4 [5].

#### **9.18 Похили смуг руліжної доріжки**

**9.18.1** Поверхня смуги РД повинна знаходитися на одному рівні з крайкою РД або бічною смугою безпеки, якщо вона є, і висхідний поперечний похил її спланованої частини повинен відповідати значенням, наведеним в 3.11.5 [5].

**9.18.2** Значення поперечних похилів (висхідний або низхідний) будь-якої не спланованої частини смуги РД в напрямку від РД повинні відповідати 3.11.6 [5].

### **9.19 Вертикальне планування поверхні критичних і чутливих зон**

**9.19.1** Система ILS складається із курсового радіомаяка, глісадного радіомаяка, засобів контролю та перевірки.

**9.19.2** Великі радіонепрозорі об'єкти в зоні випромінювання ILS, як нерухомі, так і рухомі (транспортні засоби, в тому числі ПС) можуть викликати викривлення сигналу у просторі внаслідок блокування або його розсіювання. В робочих секторах ILS для захисту сигналу встановлюються і контролюються критичні та чутливі зони.

**9.19.3** В критичній зоні під час виконання польотів заборонено наявність будь-яких перешкод, рухомих та нерухомих. В чутливій зоні наявність нерухомих перешкод заборонена, а рухомі контролюються диспетчерською вежею. При цьому необхідно враховувати інструктивний матеріал стосовно вимог та розрахунків критичних та чутливих зон, який наведено в [15].

**9.19.4** Під час планування льотного поля зазвичай забезпечується розміщення патрульної дороги та огорожі аеродрому поза межами критичних та чутливих зон.

**9.19.5** Розміри зон для кожного конкретного аеродрому визначаються розробником відповідно до характеристик обладнання та натурних випробувань (рисунки А.9 та А.10 Додатку А цих ДБН).

**9.19.6** Якщо на існуючих аеродромах під час реконструкції неможливо забезпечити розміщення зон ILS в межах існуючої огорожі, може знадобитися придбання більш потужного обладнання, але це впливатиме на кошторисну вартість будівництва.

**9.19.7** Під час проєктування вертикального планування ЛС та ЛП необхідно враховувати вимоги виробника обладнання ILS до його критичних і чутливих зон.

**9.19.8** Якщо не визначено інше, похили поверхні планування в критичних та чутливих зонах ILS в будь-якому напрямку не повинні перевищувати 1,5 %.

## **10 АГРОТЕХНІЧНІ РОБОТИ**

**10.1** Під час забезпечення благоустрою аеродрому необхідно виконувати агротехнічні роботи зі створення дернового покриття ґрунтових ділянок льотного поля. Густий трав'яний покрив зменшує запиленість аеродрому, зменшує рознесення пилу, попереджує вітрову ерозію пилюватих ґрунтів в суху погоду, а під час дощу – запобігає утворенню бруду і тим самим уберігає аеродромні покриття від забруднення. Дернина має шумопоглинальні та газопоглинальні властивості, дещо послаблює вібрації, що виникають під час руху ПС.

**10.2** Дернове покриття ґрунтових частин аеродрому служить також для захисту носового шасі ПС від пошкодження під час можливого викочування ПС за межі штучних аеродромних покриттів; для захисту авіадвигунів від всмоктування грудок землі під час руління ПС робочою площею аеродрому; для захисту робочої площі аеродрому від ерозії під впливом реактивних струменів авіадвигунів. Під час виконання агротехробіт необхідно враховувати інформаційний матеріал, наведений в 5.3.25 [8] та [18].

**10.3** У створенні дернового покриття провідну роль відіграють рослини. Для найкращого проростання і функціонування дернини потрібно створити оптимальні ґрунтові умови, мати однорідний за структурою і потужністю родючий шар землі товщиною не менше 15 см та рівну, добре сплановану для цілей водовідведення поверхню.

**10.4** Для стійкої дернини використовуються багаторічні, переважно місцеві, трави, що утворюють рівний, однотонний зелений покрив з добре розвинутою кореневою системою. Родючий шар повинен мати пухку структуру та добре дреноувати. Правильне планування території аеродрому сприяє встановленню оптимального водно-повітряного режиму ґрунтів.

**10.5** Для росту трави вміст гумусу у родючому шарі повинен бути не менше ніж

3-5 %. Кількість трав у травосуміші має бути 3-5 видів.

**10.6** Після закінчення усіх видів земляних та планувальних робіт на аеродромі у зручні агрономічні терміни виконуються агротехнічні роботи, які складаються із передпосівної обробки площ, внесення мінеральних добрив і посіву насіння травосуміші.

**10.7** Для існуючих аеродромів в проєктній документації використовуються відомості експлуатаційних служб аеродрому про склад травосуміші та мінеральних добрив, що застосовуються для підтримання належного стану дернових покриттів. При будівництві нових аеродромів підбір складу травосуміші, виду мінеральних добрив залежно від кліматичних районів розміщення аеродрому і агротехнічних властивостей ґрунтів, виконується або на основі аналізу наявної агрономічної літератури, або на стадії виконання інженерно-геологічних робіт, про що має бути зазначено в завданні на проєктування. При цьому необхідно враховувати інструктивний матеріал і характеристики аеродромних трав, які рекомендуються для створення дернового покриття, що наведений у Наказі Міністерства оборони України від 01.07.2013 № 441.

**10.8** Для закріплення родючого шару ґрунту, на укисних частинах, для кращого закріплення шару дерну по схилах та для попередження вітрової та водної ерозій на схилах, можливе використання геосинтетичних протиерозійних матеріалів, таких як геомати, геокомірки тощо.

## **11 ВІЗУАЛЬНІ АЕРОНАВІГАЦІЙНІ ЗАСОБИ**

**11.1** Під час проєктування візуальних аеронавігаційних засобів необхідно дотримуватись вимог і рекомендацій, що наведені в розділі 5 [5].

**11.2** Аеродромне маркування призначене для забезпечення безпеки польотів під час виконання злітно-посадкових операцій, руління, стоянки та обслуговування ПС на перонах, МС та майданчиках спецпризначення. Маркування наноситься на аеродромах всіх кодових позначень, з усіма видами покриття.

**11.3** На аеродромах зі штучним покриттям маркування наноситься емаллями або фарбами, призначеними для маркування аеродромних покриттів.

**11.4** У разі перетину ЗПС та РД наноситься маркування ЗПС, а маркування РД переривається.

**11.5** У разі наявності на ЗПС майданчика розвороту, між ЗПМ та майданчиком розвороту рекомендується наносити маркування країв ЗПС.

**11.6** Для покращення експлуатаційної якості та видимості маркування в темний час доби та у вологий період, рекомендується додавання скляних гранул до емалі для отримання ефекту зворотнього відображення. Кращі експлуатаційні характеристики забезпечуються безпосереднім насипанням гранул на свіжонанесену вологу емаль.

**11.7** До початку нанесення маркування поверхня покриттів ретельно очищується від пилу та інших сторонніх матеріалів, що можуть зменшити зчеплення між емаллю та поверхнею покриття.

**11.8** У разі механізованого маркування емаль наноситься в один шар. Для отримання вологого шару товщиною 0,4 мм достатня витрата емалі 0,4 кг/м<sup>2</sup>; витрата скляних гранул при цьому становить 0,7 – 1,2 кг на літр емалі.

**11.9** Нанесення емалі вручну проводиться в два шари. Другий шар наноситься після повного висихання першого. Витрата емалі при цьому складає 0,5 кг/м<sup>2</sup>.

**11.10** Для маркування аеродромних покриттів використовуються емалі з наступними основними характеристиками: в'язкість за віскозиметром ВЗ-4 при температурі 20 °С 40-120 сек; час висихання при температурі (20+2) °С не більше 3,6×10<sup>3</sup> сек (60 хв).

**11.11** Емалі наносять на покриття при температурі не нижче +10°C.

**11.12** У випадку згущення емалей, їх перед застосуванням розбавляють розчинниками. Емалі та розчинники є легкозаймистими, пожежонебезпечними та токсичними матеріалами, тому працювати з ними потрібно, дотримуючись правил пожежної

безпеки та промислової санітарії.

**11.13** На ґрунтових аеродромах замість маркування використовують маркувальні знаки. Знаки розміщуються таким чином, щоб забезпечити їх якнайкращу видимість та не збити транспортними засобами. Конструкція маркувальних знаків повинна бути легкою та ламкою, крім тих, які виконуються із легких бетонів, щебню чи гравію як покриття, в одному рівні з льотною смугою. При цьому необхідно враховувати інструктивний матеріал щодо маркування, який наведено в [5, 16, 19].

## **12 ПЕРЕЛІК ОБОВ'ЯЗКОВИХ КРЕСЛЕНЬ ПРОЄКТУ БУДІВНИЦТВА АЕРОДРОМУ**

Для успішної реалізації проєкту будівництва аеродрому у складі проєктної документації на всіх стадіях повинні бути розроблені наступні основні креслення, але не обмежуючись:

- креслення розпланування;
- план розміщення ПС на пероні, МС, майданчиках спецпризначення;
- поздовжній профіль по осі ЗПС та МРД;
- поздовжні профілі по осі з'єднувальних РД *(за необхідності)*;
- план організації рельєфу;
- картограми земляних робіт (окремо в кориті та на ґрунтових ділянках);
- картограма по вирівнюючому шару (у разі реконструкції існуючих аеродромних покриттів);
- схема переміщення земляних мас (стадія Р);
- баланс земляних мас (стадія ПП, ТЕО, П);
- план агротехнічних робіт;
- план покриттів (стадія ПП, ТЕО, П);
- план розкладання плит у нижньому та верхньому шарах покриття (стадія Р), *(за наявності)*;
- план покриттів у відмітках (стадія Р);
- конструктивні вузли та деталі аеродромних покриттів;
- відомості обсягів робіт з будівництва аеродрому;
- план маркування аеродромних покриттів (якщо вказано у завданні на проєктування).

**Примітка.** Поздовжній профіль по осі ЗПС для наочності виконується на одному кресленні (аркуші) з обов'язковою перевіркою видимості антен курсових маяків з опорними точками ILS та взаємної видимості двох точок над поверхнею ЗПС відповідно до 9.3 цих ДБН.

## **13 ҐРУНТОВІ ОСНОВИ**

### **13.1 Загальні положення**

**13.1.1** Ґрунтові основи проєктуються виходячи із умов забезпечення міцності і стійкості аеродромного одягу незалежно від погодних умов, пори року з урахуванням:

- складу і властивостей ґрунтів в межах стискаємої товщі та зони дії на ґрунти природних чинників;
- типу гідрогеологічних умов (таблиця Б.1 Додатку Б цих ДБН), залежно від глибини горизонту підземних вод до початку промерзання ґрунту;
- поділу території України на кліматичні райони відповідно до обов'язкового Додатку Б цих ДБН;
- сейсмічного впливу у разі підвищеного рівня відповідальності;

- розрахункового навантаження від ПС, яке здійснює максимальний силовий вплив на аеродромне покриття або категорії нормативного навантаження;
- використання методів поліпшення властивостей ґрунтів;
- досвіду проєктування, будівництва та експлуатації аеродромів, розташованих в аналогічних інженерно-геологічних, гідрогеологічних та кліматичних умовах.

**13.1.2** Номенклатура ґрунтів, які використовують для ґрунтової основи, за генезисом, складом, станом у природному заляганні, здимання, набрякання і просідання повинна встановлюватися відповідно до [20].

**13.1.3** Характеристики ґрунтів природного залягання, а також штучного походження визначаються, як правило, на основі їх безпосередніх випробувань в польових або лабораторних умовах з урахуванням можливої зміни вологості ґрунтів в процесі будівництва і експлуатації аеродромних споруд. Розрахункові характеристики ґрунтів встановлюються відповідно до [21-23].

Визначення деформаційних характеристик ґрунтів необхідно проводити відповідно до [24].

Розрахункові характеристики ґрунтів (коефіцієнт постелі  $K_s$  для жорстких покриттів та модуль пружності  $E$  для нежорстких покриттів) допускається встановлювати для однорідних ґрунтових основ відповідно до таблиці Б.2 Додатку Б цих ДБН.

Розрахункові характеристики ґрунтів, сумішей та матеріалів, неукріплених та укріплених в'язучими речовинами (коефіцієнт постелі  $K_s$  для жорстких покриттів та модуль пружності  $E$  для нежорстких покриттів), допускається встановлювати відповідно до таблиць Б.3 та Б.4 Додатку Б цих ДБН. При цьому необхідно обов'язково враховувати вимоги ДБН В.2.1-10.

**13.1.4** Для багат шарових ґрунтових основ або коли верхній шар ґрунту ущільнений, а нижній залишається неуцільненим й має коефіцієнт пористості  $e > 0,8$  або за наявності в природній основі суцільних скельних ґрунтів з тимчасовим опором одноосьовому стиску не менше 5 МПа, коефіцієнтом розмягшення у воді не більше 0,75 і не здатних до розчинення у воді, слід використовувати еквівалентний коефіцієнт постелі  $K_{se}$  всієї основи (враховуючи підстилаючий скельний ґрунт), що визначається відповідно до Додатку В цих ДБН.

Проектування ґрунтових основ без відповідного інженерно-геологічного та гідро-геологічного обґрунтування або у разі його недостатності не допускається.

**13.1.5** Глибина товщі ґрунтової основи, що стискається, в межах якої враховуються склад і властивості ґрунтів, приймається залежно від категорії нормативного навантаження та навантаження на одне колесо основної опори конкретного ПС відповідно до таблиць Г.1 та Г.2 Додатку Г цих ДБН.

**13.1.6** Глибину сезонного промерзання  $d_f$  слід визначати на основі розрахунку для відкритої, очищеної від снігу поверхні покриття і обчислювати від його верху з урахуванням вертикального планування поверхні аеродрому і теплотехнічних характеристик матеріалів основи і покриття.

**13.1.7** Осідання (просадки) ґрунтів основи, що відбуваються під час виконання земляних робіт, а також при подальшій консолідації ґрунтів основи в період експлуатації покриття під впливом природно-кліматичних чинників, необхідно враховувати, якщо в ґрунтовій основі знаходяться слабкі ґрунти (водонасичені глинисті, заторфовані, торф, мул, сапропель), лесові, засолені та інші просадочні різновиди.

**13.1.8** Розрахункові значення очікуваних вертикальних деформацій основи  $s_d$  в період експлуатації покриття не повинні перевищувати граничних значень  $s_u$ , зазначених в таблиці Д.1 Додатку Д цих ДБН.

**13.1.9** Під час проєктування ґрунтових основ слід передбачати заходи щодо виключення або зменшення шкідливого впливу природних та експлуатаційних чинників, усунення несприятливих властивостей ґрунту під аеродромним одягом:

- влаштування спеціальних прошарків штучної основи (гідроізолювальних, капіляропереривальних тощо) та теплоізолювального шару;

- водозахисні заходи на майдачинках, складених ґрунтами, чутливими до зміни вологості (відповідне горизонтальне і вертикальне планування території аеродрому, що забезпечує стік поверхневих вод; влаштування водостічно-дренажної мережі);

- пертворення будівельних властивостей ґрунтів основи (ущільнення трамбуванням, попереднім замочуванням ґрунтів; повна або часткова заміна ґрунтів з незадовільними властивостями, армування ґрунтів і стабілізація основи і ін.) на глибину, яка визначається розрахунком за умови зниження можливої вертикальної деформації основи до допустимої величини;

- зміцнення ґрунтів (хімічним, електрохімічним, термічним і іншими способами);

- застосування геосинтетичних матеріалів відповідно до [25-27].

**13.1.10** Межі спеціальних шарів основи або ґрунту з усуненими несприятливими властивостями повинні відступати від крайки покриття смуг безпеки та укріпленого вимощення не менше ніж на 3 м.

**13.1.11** Піднесення дна корита аеродромного одягу над розрахунковим рівнем підземних вод слід приймати не менше встановленого в таблиці Д.2 Додатку Д цих ДБН. При цьому має бути забезпечена й дотримана вимога щодо опору та стійкості ґрунту земляного полотна, штучної основи та аеродромного покриття.

У разі реконструкції існуючих аеродромних покриттів у випадках, коли їх фактичні вертикальні деформації (за результатами спостережень) перевищують граничні значення, зазначені в таблиці Д.3 Додатку Д цих ДБН, допустимість перевищення деформацій після реконструкції (посилення) повинна вирішуватися з урахуванням спостережень за існуючим покриттям.

У випадках, коли виконання цих вимог техніко-економічно недоцільно, в ґрунтовій основі, що споруджується в I АКР, слід передбачати влаштування капіляронерериваючих, а в II і III АКР – гідроізолюючих прошарків. Низ прошарків повинен відступати від горизонту підземних вод не менше ніж на 0,2 м.

За розрахунковий рівень підземних вод належить приймати максимально можливий осінній (перед замерзанням) рівень, а в районах, де спостерігаються часті тривалі відлиги, – максимально можливий весняний рівень підземних вод. Коли відсутні необхідні дані за розрахунковий допускається приймати рівень, який визначається за верхньою лінією оглинення ґрунтів.

**13.1.12** Модуль пружності та коефіцієнт постелі армованого геосинтетичними матеріалами ґрунту визначається за формулою:

$$E_d = kE, \quad (13.1)$$

де  $k$  – коефіцієнт збільшення модуля пружності, отриманий в результаті випробувань дослідних ділянок покриттів з армуванням і без армування основи. У разі відсутності даних випробувань коефіцієнт  $k$  приймається рівним 1. Для розрахунку надійності покриттів кількість випробувань точок повинна бути в діапазоні 6-12 для встановлення зміни коефіцієнта варіації модуля пружності та коефіцієнта постелі армованого шару.

**13.1.13** Під час реконструкції (посилення) покриття у випадках, коли фактичне піднесення дна корита існуючого аеродромного одягу над рівнем підземних вод менше встановлених в таблиці Д.2 Додатку Д цих ДБН значень або щільність ґрунту під аеродромним одягом нижче встановленого в таблиці Д.4 Додатку Д цих ДБН, допустимість збереження такого положення після реконструкції повинна вирішуватися з урахуванням досвіду експлуатації існуючого покриття і результатів інструментального обстеження. Необхідний ступінь ущільнення ґрунтів насипу слід передбачати виходячи з коефіцієнта ущільнення (таблиця Д.4 Додатку Д цих ДБН).

Якщо у виїмках або місцях нульових робіт природна щільність ґрунту нижче необхідної, слід передбачати ущільнення ґрунту до норм, наведених в таблиці Д.4 Додатку Д цих ДБН, на глибину 1,2 м від дна корита аеродромного одягу. При цьому має бути дотримана вимога щодо опору та стійкості – відсутність деформацій земляного полотна, які перевищують гранично допустимі норми.

**13.1.14** Найбільша крутизна укосів насипу повинна призначатися з умови забезпечення їх стійкості залежно від висоти насипу, виду ґрунту, а також використання армування ґрунту геосинтетичними матеріалами.

### 13.2 Основи на набрякаючих ґрунтах

**13.2.1** Властивості набрякання глинистих ґрунтів, які використовують для основи, слід враховувати, якщо при замочуванні водою або хімічними розчинами значення їх відносного вільного (без навантаження) набухання  $e_{sw} \geq 0,04$ . При цьому має бути дотримана вимога щодо механічного опору та стійкості.

Значення відносного набухання (відношення збільшення висоти зразка ґрунту в результаті його замочування водою або іншою рідиною до початкової висоти зразка ґрунту природної вологості) визначається відповідно до [28].

**13.2.2** Під час проєктування основ на набрякаючих ґрунтах слід передбачати конструктивні заходи, що запобігають зволоженню природного ґрунту, а також заміну набрякаючого ґрунту ненабрякаючим або влаштування насипу з ненабрякаючих ґрунтів таким чином, щоб верхня межа набрякаючих ґрунтів перебувала на глибині від верху аеродромного покриття, м, не менше:

- 1,3 – для «слабонабрякаючих» ґрунтів ( $0,04 \leq e_{sw} \leq 0,08$ );
- 1,8 – для «середньонабрякаючих» ( $0,08 < e_{sw} \leq 0,12$ );
- 2,3 – для «сильнонабрякаючих» ( $e_{sw} > 0,12$ ).

При цьому має бути дотримана вимога щодо механічного опору та стійкості.

### 13.3 Основи на просідних ґрунтах

**13.3.1** Просідні властивості ґрунтів, які використовують в якості основи, слід враховувати в межах товщі ґрунту, де:

- сумарне стискаюче напруження від власної ваги ґрунту і аеродромного одягу і експлуатаційного навантаження перевищує початковий просідний тиск  $p_{sc}$ ;
- вологість ґрунту  $w$  вище (або може стати вище) початкової просідної вологості  $w_{sc}$  (мінімальної вологості, при якій виявляються просідні властивості ґрунту);
- відносне просідання під дією зовнішнього навантаження  $e_c \geq 0,01$ .

Під час проєктування основ, складених із просідних ґрунтів, слід враховувати можливість підвищення вологості ґрунтів, що мають ступінь вологості  $S_r \leq 0,5$ , через порушення природних умов випаровування внаслідок влаштування аеродромного покриття (екранування поверхні). Кінцеву вологість ґрунтів слід приймати рівній вологості на межі розкочування  $w_p$ .

Характеристики просідних властивостей ґрунтів визначають відповідно до [29, 30].

**13.3.2** Заходи щодо усунення просідних властивостей ґрунту повинні передбачатися залежно від виконання умови

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} \leq p_{sc}. \quad (13.2)$$

де  $\sigma_{zp}$  – вертикальна стискаюча напруга від власної ваги ґрунту і аеродромного одягу;

$\sigma_{zg}$  – вертикальна стискаюча напруга від власної ваги ґрунту і аеродромного одягу;

$p_{sc}$  – початковий просідний тиск (мінімальний тиск, при якому проявляються просідні властивості ґрунту при його повному водонасиченні), який визначається відповідно до [29].

Якщо умова (13.2) задовольняється, слід передбачати ущільнення верхнього шару просідного ґрунту відповідно до 13.1.13 цих ДБН.

Якщо  $\sigma_{zp} + \sigma_{zg} > p_{sc}$ , необхідно крім ущільнення верхнього шару передбачати заходи щодо усунення просідних властивостей ґрунту (попереднє замочування, повну або часткову заміну ґрунту подушками з піску, гравію, щебеню та інших непросідних матеріалів, використанням армуючих та посилюючих геосинтетичних матеріалів в подушках з непросідних матеріалів), використання технології механічної стабілізації на глибину, що

забезпечує виконання умови:

$$S_{sc} \leq S_u, \quad (13.3)$$

де  $S_{sc}$  – значення вертикальної деформації основи, викликані просіданням ґрунту, що визначається при вологості  $w_p$  на межі розкошування;  $S_u$  – граничне значення вертикальної деформації, що приймається за таблицею Д.1 Додатку Д цих ДБН.

**13.3.3** Під час проєктування елементів аеродрому, що знаходиться на ділянках з ґрунтовими умовами II типу за просіданням, поряд з усуненням просідних властивостей ґрунтів основи слід передбачати влаштування гідроізоляційного шару під аеродромним одягом і на відстані 3 м в обидва боки від крайки покриття смуг безпеки та укріплених вимощень (узбіч), влаштування водонепроникних вимощень (узбіч) шириною не менше 2 м, а якщо початкова просідна вологість  $w_{sc}$  менше вологості на межі розкошування  $w_p$  – усунення просідних властивостей ґрунту попереднім його замочуванням.

**13.3.4** Для зведення низьких насипів (висотою до 1 м) на ділянках з ґрунтовими умовами II типу за просіданням слід передбачати застосування недренуючих ґрунтів. Дренуючі ґрунти допускається застосовувати у разі техніко-економічного обґрунтування тільки на ділянках з ґрунтовими умовами I типу за просіданням.

Для зведення насипів висотою понад 1 м дозволяється застосовувати дренуючі ґрунти, однак природний ґрунт під насипом і на відстані не менше 5 м в обидва боки від нього повинен бути ущільнений на глибину не менше 0,5 м до щільності сухого ґрунту  $\rho_d = 1,7 \text{ т/м}^3$  або нижня частина насипу повинна бути виконана з недренуючих ґрунтів. Товщина шару ущільненого ґрунту (штучної ґрунтової основи) повинна бути визначена за результатами розрахунку на просідання при замочуванні ґрунту природної основи.

### 13.4 Основи на торфах, заторфованих і слабких глинистих ґрунтах

**13.4.1** Під час проєктування ґрунтових основ під аеродромні одяги, що знаходяться на торфах, заторфованих і слабких глинистих ґрунтах, слід передбачати:

- для основ під аеродромні одяги, що розраховуються на нормативні навантаження п/к-1500-6, п/к-960-15, п/к-15, п/к, I, II і III категорій відповідно до таблиці Е.1 Додатку Е цих ДБН, а під аеродромні одяги з асфальтобетонним покриттям, що розраховуються і на нормативні навантаження IV, V і VI категорій відповідно до таблиці Е.1 Додатку Е цих ДБН, заміну торфу і заторфованих ґрунтів на всю глибину їх залягання і заміну слабких глинистих ґрунтів на глибину стиснутої товщини;

- для основ під аеродромні одяги полегшеного типу, а також під аеродромні одяги з покриттям зі збірних залізобетонних плит, що розраховуються на нормативне навантаження IV категорії, дозволяється використовувати торф, заторфовані та слабкі ґрунти в межах стиснутої товщі ґрунтової основи, при цьому влаштування аеродромного одягу слід передбачати після попереднього обтиску торфу до умовної стабілізації осідання  $S_s$ , м, яка визначається за формулою:

$$S_s = S_{tot} - S_u, \quad (13.4)$$

де  $S_{tot}$  – повне осідання, м, яке визначається відповідно до ДБН В.2.1-10;

$S_u$  – граничне осідання аеродромного одягу, м, яке приймається за таблицею Д.3 Додатку Д цих ДБН.

**13.4.2** Для підвищення несучої здатності насипу, що зводиться на природній основі з торфу, заторфованого і слабкого ґрунтів, стійкості його до дії експлуатаційних навантажень, виключення місцевих просідань і проникнення цих ґрунтів в тіло насипу, а також для забезпечення можливості виконання робіт з влаштування насипу в період перезволоження природного ґрунту необхідно передбачати укладання геосинтетичних матеріалів (геотекстилів, георіток або геокомпозитів) на поверхню торфу, заторфованого або слабкого глинистого ґрунту.

### 13.5 Основи на засолених ґрунтах

**13.5.1** Під час проєктування основ, що передбачаються в районах поширення засолених ґрунтів, особливі властивості їх слід враховувати, якщо засолений горизонт знаходиться в межах стиснутої товщі ґрунту.

Можливість використання ґрунтів різного ступеня засолення в якості природної основи і в насипу встановлюється залежно від середнього вмісту легкорозчинних солей.

**13.5.2** Ґрунти, що містять гіпс, допускається використовувати в якості природної основи без обмеження, а в насипах, що зводяться в I-II АКР, - при вмісті гіпсу не більше ніж 30% від маси сухого ґрунту, в III АКР - не більше ніж 40%. При цьому основа повинна відповідати вимогам міцності та стійкості.

Для аеродромів, розташованих в зоні штучного зрошення або при глибині рівня підземних вод менше глибини промерзання, використання сильнозасолених ґрунтів в якості основи аеродромних одягів не допускається, а граничний вміст гіпсу в ґрунтах насипів необхідно знижувати на 10%.

**13.5.3** Піднесення дна корита аеродромного одягу над розрахунковим рівнем підземних вод слід приймати на 20% більше, ніж вказано в таблиці Д.2 Додатку Д цих ДБН, а по поверхні основи, складеної середньо- і сильнозасоленими ґрунтами, необхідно передбачати влаштування гідроізоляційного шару.

**13.5.4** Коефіцієнт ущільнення насипів, що зводяться з засолених ґрунтів, слід приймати не менше ніж 0,98 при аеродромному одязі полегшеного типу і для ґрунтової частини льотного поля та 1,00 - при аеродромному одязі капітального типу.

### 13.6 Основи на ґрунтах, що здимаються

**13.6.1** Під час спорудження аеродромних одягів на ґрунтах, що здимаються, повинна виконуватись умова:

$$s_f \leq s_u, \quad (13.5)$$

де  $s_f$  – рівномірна деформація здимання поверхні ґрунтової основи, що визначається за розрахунком;  $s_u$  – граничне значення вертикальної деформації здимання, що приймається за таблицею Д.3 Додатку Д цих ДБН.

**13.6.2** Для виконання умови (13.5) слід передбачати:

- зниження підземних вод;
- влаштування в основі стабільного шару з матеріалів, що не здимаються, із застосуванням в окремих випадках теплоізоляційних матеріалів для зменшення глибини промерзання ґрунту, що здимається;
- заходи щодо зменшення здимання ґрунтів основи шляхом обробки їх на розрахункову глибину солями ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$  тощо), що знижують температуру замерзання, органічними і мінеральними в'язкими, а також шляхом електрохімічної обробки.

### 13.7 Дослідження ґрунтової основи методом динамічного зондування

**13.7.1** За необхідності та обґрунтування доцільності під час проєктування можливе дослідження стану ґрунтової основи існуючих аеродромних одягів методом динамічного зондування, суть якого полягає у визначенні опору ґрунтів проникненню в них наконечника. Опір ґрунтів і є фактичною несучою спроможністю на глибині 1,5-3 м від поверхні.

**13.7.2** Дослідження ґрунтових основ аеродромних одягів методом динамічного зондування виконується відповідно до [31].

## 14 ПРОЄКТУВАННЯ АЕРОДРОМНОГО ОДЯГУ

### 14.1 Загальні відомості

**14.1.1** Аеродромний одяг, що сприймає навантаження та впливи від ПС,

експлуатаційних і природних чинників, повинен включати покриття, штучну та ґрунтову основу.

**14.1.2** Аеродромні одяги за характером опору дії навантажень від ПС поділяються на: жорсткі (з бетонним, армобетонним, залізобетонним покриттями, а також з асфальтобетонним покриттям на бетонній основі); нежорсткі (з покриттям з асфальтобетону; міцних кам'яних матеріалів підбраного складу, оброблених органічними в'язучими; щебених та гравійних матеріалів, ґрунтів та місцевих матеріалів, оброблених мінеральними, органічними чи комбінованими в'язучими).

**14.1.3** Аеродромні покриття за строком служби та ступенем досконалості поділяються на: капітальні (з жорстким та асфальтобетонним покриттями); полегшені (з нежорстким покриттям, крім покриття з асфальтобетону).

**14.1.4** Аеродромні покриття повинні відповідати вимогам:

- безпеки та регулярності виконання злітно-посадкових операцій ПС;
- міцності, надійності та довговічності в цілому та її складових (забезпечуються розрахунком міцності та виконанням вимог до будівельних матеріалів);
- охорони навколишнього середовища.

**14.1.5** Проектний строк служби капітальних покриттів, які забезпечують експлуатацію ПС із заданою інтенсивністю, має бути не менше 20 років для жорстких покриттів та 10 років для нежорстких покриттів. Існуючі жорсткі покриття, посилені асфальтобетоном, та покриття полегшеного типу мають проектуватися на термін служби щонайменше 5 років.

**14.1.6** Асфальтобетонні покриття, крім того, слід розраховувати на сприйняття аеродинамічних навантажень від газоповітряних струменів авіадвигунів, якщо швидкість струменя в зоні контакту з покриттям дорівнює або більше 100 м/с. При цьому має бути дотримана вимога безпеки і доступності під час експлуатації – асфальтобетонне аеродромне покриття має бути запроєктоване і побудоване таким чином, щоб воно не становило недопустимих ризиків нещасних випадків або ушкоджень під час технічного обслуговування або експлуатації.

**14.1.7** Покриття смуг безпеки та укріплених вимощень ШЗПС, РД, МС, перонів, КЗБ, що примикають до торців ШЗПС, і покриття кінцевих смуг гальмування слід передбачати стійкими до впливу газоповітряних струменів від авіадвигунів та можливих навантажень від транспортних та експлуатаційних засобів.

**14.1.8** Товщину покриття на ділянках, що зміцнюються, слід приймати за розрахунком, але не менше мінімально допустимої товщини конструктивного шару з даного матеріалу.

## **14.2 Вимоги до матеріалів**

**14.2.1** Для жорстких аеродромних покриттів слід передбачати бетон, який відповідає [32-37].

**14.2.2** Асфальтобетонні суміші повинні відповідати [38], щебенево-мастикові – [39]. Асфальтобетонні суміші та асфальтобетон на основі бітумів, модифікованих полімерами, повинні відповідати [40]. Бітуми, модифіковані полімерами, повинні відповідати [41]. Бітуми, модифіковані комплексом добавок, повинні відповідати [42], а модифіковані адгезійними добавками на основі катіонних поверхнево-активних речовин – [43].

**14.2.3** При влаштуванні аеродромних одягів пісок повинен відповідати [44-47].

**14.2.4** При влаштуванні аеродромних одягів щебінь і гравій повинні відповідати [48-56].

**14.2.5** Вид і клас арматури, характеристики арматурних сталей слід встановлювати відповідно до ДБН В.2.6-98, залежно від виду покриття, призначення арматури, температурних умов, технології приготування арматурних елементів і способів їх використання (напружена і ненапружена арматури). За необхідності та обґрунтування доцільності при конструктивному армуванні можливе застосування неметалевої композитної

базальтової арматури у вигляді сіток відповідно до [57-61]. Використання базальтової арматури для виготовлення каркасів не допускається.

**14.2.6** При застосуванні АСМ в покриттях аеродромів рекомендується дотримуватись певних співвідношень між крупністю зерен матеріалів армованого покриття і розміром осередків георешіток (геосіток), що забезпечують утворення армуючого прошарку завдяки сумісності їх роботи. Для крупнозернистих фракціованих матеріалів повинне бути дотримане наступне співвідношення:

$$0,5 (d + D) > 0,7 A; D \leq 2,0 A; d \geq 0,5 A, \quad (14.1)$$

де  $d$  і  $D$  – найменші і найбільші номінальні розміри зерен матеріалу покриття;  $A$  – середній розмір комірки (середнє значення між осями ребер в напрямку довжини та ширини георешітки (геосітки)).

### **14.3 Основні положення розрахунку аеродромних покриттів**

**14.3.1** Аеродромне покриття необхідно розраховувати на вплив навантажень від ПС конкретного типу або на категорію нормативного навантаження. Покриття аеродрому слід розраховувати за допомогою методу граничного стану. Розрахункові граничні стани жорстких покриттів:

- цементобетон і армобетон – максимальний стан міцності;
- залізобетон з ненапруженим армуванням - граничні стани міцності, розтріскування і тиску на ґрунтову основу;
- залізобетон з напруженою арматурою - граничний стан розтріскування і тиску на ґрунтову основу.

**14.3.2** Нежорсткі аеродромні покриття капітального типу необхідно розраховувати за граничним прогином та міцністю, а полегшеного типу – за граничним прогином.

**14.3.3** Нові аеродромні покриття, як правило, слід розраховувати на вплив стандартних навантажень, категорії і параметри яких наведені в таблицях Е.1 та Е.2 Додатку Е цих ДБН. Під час нового будівництва за відповідного обґрунтування та під час реконструкції існуючих аеродромів допускається виконувати розрахунок на вплив навантажень від ПС конкретного типу.

**14.3.4** Під час розрахунку міцності покриттів вплив навантажень від різних типів ПС слід приводити до еквівалентного впливу розрахункового навантаження. Як розрахункове навантаження має прийматися ПС (категорія нормативного навантаження), що має максимальну силову дію на покриття.

**14.3.5** Покриття аеродромів за ступенем впливу навантажень від ПС та несучою здатністю поділяються на групи ділянок. Розрахунок покриттів аеродромів слід виконувати відповідно вимог до кожної ділянки окремо (рисunek Е.1 Додатку Е цих ДБН).

**14.3.6** Товщини шарів покриття смуг безпеки, укріплених вимоцень, КЗБ, що примикають до торців ЗПС, слід розраховувати як для ділянок групи Г з мінімальною повторюваністю застосування розрахункового навантаження, але приймати не менше мінімально допустимих значень для матеріалів конструктивних шарів.

**14.3.7** Під час розрахунку аеродромних покриттів на міцність коефіцієнти динамічності  $k_d$  та розвантаження  $f$  (що враховує рух з покриття ПС з великими швидкостями) для всіх груп ділянок аеродрому слід приймати відповідно до таблиці Е.3 Додатку Е цих ДБН.

### **14.4 Розрахунок жорстких аеродромних покриттів**

**14.4.1** Жорсткі монолітні покриття повинні бути зконструйовані, як правило, одношаровими. Двошарові монолітні покриття дозволяється використовувати тільки в тому випадку, якщо технічно неможливо укласти шар цементобетону, необхідний під час розрахунку товщини.

**14.4.2** Жорсткі покриття повинні, як правило, виконуватися з важкого цементобетону відповідно до [34]. Допускається використання дрібнозернистого цементобетону в техніко-

економічному обґрунтуванні за [34], при цьому клас міцності на стиск у разі використання його в одношаровому або верхньому шарі двошарового покриття не повинен бути нижче В30.

**14.4.3** Необхідна товщина монолітного жорсткого шару повинна бути визначена розрахунком. При цьому, мінімальна товщина повинна бути не менше 16 см.

У разі посиленні твердих покриттів цементобетоном або залізобетоном необхідна товщина арматурного шару повинна бути визначена розрахунком, але прийнята не менше 20 см.

**14.4.4** Товщина захисного шару в монолітних залізобетонних покриттях повинна бути визначена розрахунком та становити не менше 40 мм для верхньої арматури та 30 мм - для нижньої. При цьому має бути дотримана вимога міцності аеродромного покриття.

**14.4.5** Армобетонні покриття при товщині плит до 0,3 м слід армувати сітками зі стрижневої арматури діаметром від 10 до 14 мм, при товщині плити понад 0,3 м – діаметром від 14 до 18 мм. Відсоток поздовжнього армування плит (ступінь насичення бетону арматурою) слід приймати від 0,1 до 0,15, а крок стрижнів – від 0,15 до 0,4 м залежно від ширини плити та діаметру стрижнів арматури. При цьому має бути дотримана вимога міцності.

Поперечне армування – конструктивне; відстань між поперечними стрижнями слід приймати 0,4 м.

**14.4.6** Для армування залізобетонних покриттів з ненапруженою арматурою слід застосовувати арматуру діаметром від 12 до 18 мм.

Необхідну площу перерізу арматури слід визначати розрахунком, при цьому відсоток армування має бути не менше 0,25. Арматуру необхідно розміщувати в поздовжньому та поперечному напрямках у верхній та нижній зонах перерізу плити відповідно до величини згинальних моментів.

Відстань між стрижнями залежно від необхідної площі арматури та прийнятого діаметра стрижнів слід приймати від 0,1 до 0,3 м.

**14.4.7** Арматурні сітки та каркаси не повинні зміщуватись у процесі бетонування. Конструктивні елементи, що забезпечують їх стійкість, не повинні перешкоджати вільному температурному переміщенню плит у процесі експлуатації.

**14.4.8** Збірні покриття з типових плит ПАГ-14 слід застосовувати для навантажень на колесо не більше 100 кН для багатоколісної опори та не більше 170 кН для одноколісної; ПАГ-18 - не більше 140 кН для багатоколісної опори та не більше 200 кН для одноколісної опори; ПАГ-20 - не більше 180 кН та 250 кН відповідно.

**14.4.9** Між плитами жорстких монолітних покриттів та штучними основами, а також між шарами двошарових монолітних покриттів необхідно передбачати конструктивні заходи, які забезпечують незалежність горизонтальних переміщень шарів (розподільні прошарки з пергаменту та плівкових полімерних матеріалів, геомембран, термічно зміцнених поліпропіленових геотекстилів). У покриттях без швів розширення необхідно використовувати два шари плівкових матеріалів. У разі влаштування швів розширення дозволяється використовувати один шар. Застосування піскобітумного килимка не допускається.

При облаштуванні двошарових покриттів методом зрошування розділовий прошарок не влаштовується.

**14.4.10** Збірні покриття із попередньо напружених залізобетонних плит можуть влаштовуватися на основі всіх типів, крім піщаних.

**14.4.11** Під час розрахунку жорстких аеродромних покриттів на міцність і розтріскування повинна бути виконана умова:

$$m_d \leq m_u, \quad (14.2)$$

де  $m_d$  – розрахунковий згинальний момент на одиницю ширини розрахункового перерізу плити, який визначається відповідно до Додатку Е цих ДБН;  $m_u$  – граничний згинальний

момент на одиницю ширини розрахункового перерізу плити, який визначається відповідно до Додатку Е цих ДБН.

**14.4.12** Жорсткість перерізів плит покриття слід визначати на одиницю ширини перерізу за формулами:

– для перерізів цементобетонних, армобетонних та попередньо напружених залізобетонних плит:

$$B = 0,085 \cdot E_b \cdot t^3, \quad (14.3)$$

– для перерізів залізобетонних плит з ненапруженою арматурою:

$$B = \frac{E_s \cdot A_s}{\psi_b} \cdot \left(h_0 - \frac{x}{3}\right) \cdot (h_0 - x), \quad (14.4)$$

де  $E_b$  – початковий модуль пружності цементобетону;  $E_s$  – модуль пружності арматури, МПа;  $A_s$  – площа поперечного перерізу натягнутої арматури на одиницю ширини поперечного перерізу пластини, м/м;  $\psi_b$  – коефіцієнт врахування роботи бетону між тріщинами в розтягнутій зоні, який приймається у разі розрахунку міцності 0,2, а за розкриттям тріщин – 1;  $h_0$  – робоча висота перерізу (відстань від стиснутої грані перерізу до центру тяжіння розтягнутої арматури), м (визначається відповідно до Додатку Е цих ДБН);  $x$  – висота стиснутої зони цементобетону в перерізі, м (визначається відповідно до Додатку Е цих ДБН).

**14.4.13** У разі розрахунку залізобетонних покриттів з ненапруженою арматурою за розкриттям тріщин має виконуватись умова:

$$a_{crc} \leq 0,3, \quad (14.5)$$

де  $a_{crc}$  – ширина розкриття тріщин в розрахунковому перерізі плити, що визначається відповідно до Додатку Е цих ДБН.

**14.4.14** Під час розрахунку двошарових покриттів повинна виконуватись умова (14.2) для верхньої і нижньої плит.

Граничний згинальний момент в плитах нижнього шару, розрахований за методикою, наведеною в Додатку Е цих ДБН, слід помножити на коефіцієнт корекції  $k_m$ , який визначається відповідно до рисунку Е.5 Додатку Е цих ДБН.

Розрахункові згинальні моменти в плитах верхнього і нижнього шарів двошарового покриття  $m_{d,sup(inf)}$ , кН·м/м, необхідно визначати за формулами:

– в плитах верхнього шару покриттів з комбінованими швами:

$$m_{d,sup} = \frac{k' m_{c,max}}{1 + \frac{B_{inf}}{B_{sup}}}; \quad (14.6)$$

– в плитах нижнього шару покриттів з комбінованими швами:

$$m_{d,inf} = k' m_{c,max} - m_{d,sup}; \quad (14.7)$$

– у плитах верхнього шару покриттів із несуміщеними швами:

$$m_{d,sup} = \frac{k_1 m_{c,max}}{1 + \frac{B_{inf}}{B_{sup}}}; \quad (14.8)$$

– у плитах нижнього шару покриттів із несуміщеними швами:

$$m_{d,inf} = \frac{m_{c,max}}{1 + \frac{B_{sup}}{B_{inf}}}, \quad (14.9)$$

де  $m_{c,max}$  – максимальний згинальний момент, кН·м/м, при центральному завантаженні

одношарової плити  $B_{\text{inf}} + B_{\text{sup}}$ , визначений розрахунком;  $B_{\text{sup}}$ ,  $B_{\text{inf}}$  – жорсткість плит відповідно верхнього і нижнього шарів, віднесених до одиниць ширини їх перерізів;  $k'$  – коефіцієнт, що дорівнює: 1,5 – при відсутності стикових з'єднань у верхньому і нижньому шарах; 1,4 – при з'єднаннях тільки в нижньому шарі; 1,2 – при з'єднаннях у верхньому і нижньому шарах або тільки у верхньому шарі, але з параметрами, прийнятими за товщиною покриття, розрахованого на загальну жорсткість шарів;  $k_1$  – коефіцієнт, що враховує концентрацію згинальних моментів у верхньому шарі двошарового покриття по краях і кутах плит нижнього шару та приймається відповідно до таблиці Е.8 Додатку Е цих ДБН.

**14.4.15** Під час розрахунку жорстких аердромних одягів за умовою зсувостійкості робочого шару земляного полотна та шарів із незв'язних матеріалів повинні бути дотримані та забезпечені вимоги 6.1.4.6 [62].

**14.4.16** Розрахунок товщини штучних основ необхідно виконувати відповідно до Додатку В цих ДБН, якщо шар основи передбачають із неукріплених матеріалів та відповідно до Е.6 – Е.7 Додатку Е цих ДБН, якщо шар основи передбачають із матеріалів, укріплених в'язкими речовинами.

## **14.5 Влаштування деформаційних швів**

**14.5.1** Жорсткі монолітні покриття слід розділяти на окремі плити деформаційними швами. Розміри плит повинні встановлюватись залежно від місцевих кліматичних умов; колії опор від ПС; розміщення вогнів системи світлосигнального обладнання, а також відповідно до наміченої технології виконання будівельних робіт.

**14.5.2** Відстань між деформаційними швами стискання повинна бути не більшою, для монолітних покриттів:

- бетонних товщиною менше 30 см – 25-ти кратної товщини шару (допускається округлення до цілих метрів);
- бетонних товщиною 30 см і більше – 7,5 м;
- залізобетонних з арматурою в одному рівні – 7,5 м;
- залізобетонних з арматурою в двох рівнях – 20 м;
- армобетонних при амплітуді середньомісячних температур, °С: 45 і вище – 10 м; менше 45 – 15 м.

**14.5.3** Відстань між поперечними деформаційними швами, а також між поздовжніми деформаційними швами збірних покриттів на перонах, МС і майданчиках спецпризначення повинна бути не більшою при річній амплітуді середньомісячних температур: більше 45 °С – 12 м; від 30 °С до 45 °С – 18 м; менше 30 °С – 24 м.

**14.5.4** Відстань між деформаційними швами в нижньому бетонному шарі двошарових покриттів повинна бути не більшою 10 м.

**14.5.5** Під час влаштування шарів посилення з асфальтобетону, нарізання деформаційних швів повинно здійснюватись над всіма швами розширення, над рештою швів необхідно передбачати армування асфальтобетону. У разі відсутності швів розширення на існуючому жорсткому покритті крок нарізання швів необхідно приймати при середньомісячній температурі повітря найбільш холодного місяця:

- від -5 °С і вище – 25-35 м;
- нижче -5 °С до -15 °С – 15-25 м;
- нижче -15 °С чи число переходів температури через 0 °С більше 50 в році – 10-15 м.

**14.5.6** У монолітних цементобетонних покриттях технологічні шви необхідно поєднувати з деформаційними швами. Для суміжних смуг покриття однакової конструкції поперечні шви слід поєднувати.

До технологічних відносяться шви, влаштування яких обумовлюється шириною захоплення бетоноукладальних машин та можливими перервами в будівельному процесі.

**14.5.7** Необхідність улаштування швів розширення в жорстких монолітних покриттях на ШЗПС, РД, МС, перонах і відстань між ними необхідно обґрунтовувати розрахунком з

урахуванням кліматичних умов та конструктивних особливостей покриттів.

**14.5.8** Шви розширення необхідно влаштовувати у разі примикання покриттів до інших споруд, а також у разі примикання РД до ШЗПС та перону, криволінійних ділянок до прямолінійних.

**14.5.9** У збірних покриттях із попередньо напружених плит зі стиковими з'єднаннями, що перешкоджають горизонтальному переміщенню плит, слід влаштовувати деформаційні шви.

**14.5.10** Поздовжні деформаційні шви у збірних покриттях ШЗПС та РД не влаштовуються.

**14.5.11** В основах з важкого цементобетону низьких класів міцності, керамзитобетону, піщаного (дрібнозернистого) бетону, а також шлакобетону необхідно влаштовувати шви стиснення, відстань між якими має бути не більше ніж 15 м. Шви в основах, як правило, повинні поєднуватися зі швами покриттів. При цьому має бути дотримана вимога щодо механічного опору та стійкості.

**14.5.12** У деформаційних швах покриттів влаштовуються стикові з'єднання, що забезпечують передачу навантаження з однієї плити на іншу та можливість взаємного горизонтального переміщення плит у напрямку, перпендикулярному шву.

Замість влаштування стикових з'єднань допускається посилення крайових ділянок плит армування або збільшення товщини плити, обґрунтоване розрахунком.

**14.5.13** Двошарові покриття слід влаштовувати із суміщенням швів у шарах. В окремих випадках допускається влаштовувати двошарові покриття з несуміщенням швів.

**14.5.14** Двошарові покриття із суміщеними швами слід, як правило, влаштовувати зі стиковими з'єднаннями в поздовжніх та поперечних швах.

Дозволяється влаштовувати стикові з'єднання тільки у верхньому шарі, але їх параметри приймати як для одношарової плити, що має жорсткість, яка дорівнює сумарній жорсткості шарів.

**14.5.15** У двошарових покриттях з несуміщеними швами нижню зону плит верхнього шару слід армувати над швами нижнього шару відповідно до розрахунку. Дозпускається замінювати армування збільшенням товщини верхнього шару.

## **14.6 Розрахунок нежорстких аеродромних покриттів**

**14.6.1** Нежорсткі покриття влаштовують багатошаровими. Необхідну мінімальну товщину шарів нежорстких аеродромних покриттів необхідно визначати згідно з розрахунком за критеріями міцності, колієстійкості (глибини колії), деформативності для недопущення дефектів та руйнувань. При цьому товщина конструктивного шару для всіх випадків має бути не менше ніж 1,5 розміру найбільшої фракції мінерального матеріалу шару. Мінімально допустима товщина шарів асфальтобетону в аеродромних покриттях згідно із стандартами ІКАО приймається залежно від тиску в пневматику колеса відповідно до таблиці Е.11 Додатку Е цих ДБН.

**14.6.2** Загальна мінімальна товщина шарів асфальтобетону на основі матеріалів, оброблених неорганічними в'язучими речовинами, і покриттях з цементобетону повинна прийматись на основі забезпечення стійкості асфальтобетонного покриття до утворення відображених тріщин над тріщинами й швами існуючого тріщинувато-блочного покриття або основи. При цьому має бути забезпечена вимога міцності. Верхні шари асфальтобетонних покриттів необхідно влаштовувати зі щільних сумішей, нижні - зі щільних або пористих сумішей. Використання пористих асфальтобетонних сумішей на основах, які є водонепроникним шаром, не допускається. При призначенні мінімальної товщини шару асфальтобетону необхідно враховувати максимальний розмір заповнювача при використанні дрібно- (до 10 мм, до 20 мм) та крупнозернистих сумішей (фракції 20-40 мм). Загальну товщину шарів асфальтобетону на основі матеріалів, оброблених неорганічними в'язучими речовинами допускається призначати відповідно до таблиці Е.12

Додатку Е цих ДБН. Найменша товщина шару, укріпленого неорганічними в'язучими повинна бути не менше ніж 15 см.

**14.6.3** Під навантаження III нормативної категорії (таблиця Е.1 Додатку Е цих ДБН) і вище у верхніх шарах нежорстких покриттів повинні використовуватися щільні асфальтобетонні суміші марки І, під навантаження IV, V та VI категорії (таблиця Е.1 Додатку Е цих ДБН) - марки II.

**14.6.4** Холодні асфальтобетонні суміші дозволяється використовувати з відповідним техніко-економічним обґрунтуванням тільки на РД, перонах і МС при навантаженнях категорії IV і нижче.

**14.6.5** Під навантаженнями IV нормативної категорії і вище (таблиця Е.1 Додатку Е цих ДБН) асфальтобетонне покриття повинно бути влаштовано на штучних основах з матеріалів, оброблених в'язучими речовинами.

**14.6.6** Під час розрахунку нежорстких аеродромних покриттів за граничним відносним прогином має виконуватися умова:

$$\lambda_d \leq \gamma_c \lambda_u, \quad (14.10)$$

де  $\lambda_d$  - розрахунковий відносний прогин покриття від навантаження, який визначається згідно з Е.8 цих ДБН;  $\gamma_c$  - коефіцієнт умов роботи, який приймається для груп ділянок аеродромних покриттів: А – 1; Б та В – 1,05; Г – 1,1;  $\lambda_u$  – граничний відносний прогин покриття, який визначається згідно з пункту Е.9 Додатку Е цих ДБН.

**14.6.7** Якщо в результаті розрахунку загальна товщина нежорсткого аеродромного одягу перевищує 0,5 м, модулі пружності зв'язних ґрунтів, які становлять 24 МПа і менше, необхідно підвищити: на 5 % при товщині одягу від 0,51 до 0,75 м, 10 – при товщині від 0,76 до 1,0 м, 15 – при товщині від 1,01 до 1,25 м і на 20 % – при товщині більше ніж 1,25 м.

**14.6.8** Міцність асфальтобетонних шарів нежорсткого аеродромного одягу має відповідати умові:

$$\sigma_r \leq \gamma_c \cdot R_d, \quad (14.11)$$

де  $\sigma_r$  – найбільше розтягуюче напруження при згині в шарі від розрахункового навантаження, МПа, що визначається за формулою:

$$\sigma_r = \bar{\sigma}_r \cdot p_a, \quad (14.12)$$

$\gamma_c$  – коефіцієнт умов роботи для асфальтобетону, що приймається рівним для груп ділянок аеродромних покриттів: А – 1; Б та В – 1,1; Г – 1,2;  $R_d$  – розрахунковий опір розтягуванню при згинанні асфальтобетону, МПа;  $\bar{\sigma}_r$  – питоме розтягуюче напруження, яке визначається згідно з Е.10 Додатку Е цих ДБН.

**14.6.9** Під час розрахунку міцності покриття вплив навантажень від різних типів ПС необхідно приводити до еквівалентного впливу розрахункового навантаження через приведену повторюваність прикладання навантаження  $N_r$ , яка визначається згідно з Е.12 Додатку Е цих ДБН.

При цьому слід враховувати тільки ті ПС, у яких навантаження на головну опору більше або дорівнює половині значення навантаження на головну опору розрахункового ПС.

**14.6.10** Під час розрахунку нежорстких аеродромних одягів за умовою зсувостійкості робочого шару земляного полотна та шарів із незв'язних матеріалів повинні бути дотримані вимоги пункту 6.16 [63].

**14.6.11** Під час приведення до розрахункового періоду даних інструментального визначення значення модуля пружності Е для нежорстких аеродромних одягів необхідно дотримуватись положень [64].

## 14.7 Розрахунок шарів посилення існуючих покриттів під час реконструкції аеродромів

**14.7.1** Під час розрахунку жорсткого шару посилення жорстких аеродромних покриттів має виконуватися умова:

$$m_{d,\text{sup}} \leq m_{u,\text{sup}}, \quad (14.13)$$

де  $m_{d,\text{sup}}$ ,  $m_{u,\text{sup}}$  – відповідно розрахунковий та граничний згинальні моменти у шарі посилення на одиницю ширини перерізу.

**14.7.2** Розрахункові згинальні моменти в шарі посилення необхідно визначати за формулами:

– у разі посилення монолітних бетонних чи армобетонних покриттів на основі із неукріплених матеріалів шаром із монолітного бетону чи армобетону:

$$m_{d,\text{sup}} = \frac{k_{\text{max}} \cdot m_{c,\text{max}}}{1 + \frac{B_{\text{inf}}}{B_{\text{sup}}}}, \quad (14.14)$$

де  $k_{\text{max}}$  – коефіцієнт, який враховує концентрацію згинальних моментів у верхньому шарі двошарового покриття над краями і кутами плит нижнього шару, який приймається максимальним серед значень коефіцієнтів  $k'$  і  $k_1$ ;  $m_{c,\text{max}}$  – максимальний згинальний момент при центральному завантаженні плити з сумарною жорсткістю  $B_{\text{inf}} + B_{\text{sup}}$ , який визначається згідно з Е.1 Додатку Е цих ДБН;  $B_{\text{inf}}$ ,  $B_{\text{sup}}$  – жорсткість плит відповідно верхнього і нижнього шарів, віднесена до одиниць ширини їх перерізів;

– у разі посилення існуючого залізобетонного покриття шаром із монолітного залізобетону:

$$m_{d,\text{sup}} = \frac{k_1 \cdot k \cdot m_{c,\text{max}}}{1 + \frac{B_{\text{inf}}}{B_{\text{sup}}}}; \quad (14.15)$$

– у разі посилення монолітних бетонних чи армобетонних покриттів на основі із матеріалів, укріплених в'язучими речовинами, шаром із монолітного бетону чи армобетону, згинальний момент  $m_{d,\text{sup}}$  необхідно визначати відповідно до Додатку Д цих ДБН;

– у разі посилення монолітного залізобетонного покриття шаром із монолітного бетону чи армобетону існуюче залізобетонне покриття слід враховувати в розрахунках як армобетонне.

**14.7.3** Під час визначення жорсткості та граничного згинального моменту цементобетонних та армобетонних шарів існуючих покриттів їх розрахункову товщину  $t_{\text{pd}}$  слід приймати залежно від категорії руйнування, що встановлюється за таблицею Е.13 Додатку Е цих ДБН та товщини  $t_{\text{ex}}$  існуючого покриття при категорії руйнування:

- I категорія руйнування  $t_{\text{pd}} = t_{\text{ex}}$ ;
- II категорія руйнування  $t_{\text{pd}} = 0,9 t_{\text{ex}}$ ;
- III категорія руйнування  $t_{\text{pd}} = 0,8 t_{\text{ex}}$ .

**14.7.4** Товщину шару асфальтобетону, необхідного для посилення існуючого жорсткого покриття, необхідно визначати з умови:

$$t_{ab} = 3 \sqrt{\frac{E_b}{E_{ab}}} (t_{\text{en}} - t_{\text{ed}}) \geq t_{ab,\text{min}}, \quad (14.16)$$

де  $t_{\text{en}}$  – потрібна для заданого розрахункового навантаження товщина одношарового бетонного покриття, м;  $t_{\text{ed}}$  – товщина бетонного покриття, еквівалентного за несучою

здатністю, що приймається рівною для покриттів: бетонних  $t_{ed} = t_{pd}$ ; армобетонних  $t_{ed} = 1,1 t_{pd}$ ; залізобетонних з ненапруженою арматурою з відсотком армування: 0,25  $t_{ed} = 1,1 t_{pd}$ ; 0,3  $t_{ed} = 1,21 t_{pd}$ ; 0,35  $t_{ed} = 1,32 t_{pd}$ ; 0,4  $t_{ed} = 1,41 t_{pd}$ ; збірних та монолітних попередньо напружених  $t_{ed} = 1,6 t_{pd}$ ;  $t_{ab,min}$  – мінімальна товщина шару посилення з асфальтобетону;  $E_b$ ,  $E_{ab}$  – модулі пружності бетону та асфальтобетону.

**14.7.5** Під час визначення товщини одношарового цементобетонного покриття потрібно:

- характеристики матеріалів, типи швів та стикових з'єднань приймати як для існуючого покриття;
- значення коефіцієнта динамічності  $k_d$  зменшувати на 15 % порівняно з наведеними у таблиці Е.3 Додатку Е цих ДБН, але приймати не менше ніж 1;
- коефіцієнт умов роботи  $\gamma_c$  встановлювати з урахуванням поправочного коефіцієнта  $k_m$ , який визначається відповідно до рисунку Е.5 Додатку Е цих ДБН.

**14.7.6** Розрахунок шарів посилення нежорстких покриттів слід виконувати як для покриттів, що знову проєктуються, враховуючи конструктивні шари існуючих покриттів і основ та їх стан.

Під час посилення нежорстких покриттів жорстким шаром існуюче покриття слід розглядати як штучну основу.

**14.7.7** Необхідна товщина шару посилення розраховується з урахуванням фактичного стану і несучої здатності існуючого покриття. При цьому конструктивні характеристики існуючого покриття і основи повинні, як правило, визначатися на основі результатів випробувань. Там, де неможливе проведення випробувань, допускається визначати конструктивні характеристики існуючого покриття з даних проєкту з урахуванням категорії руйнування.

**14.7.8** Під час підготовки аеродромних покриттів для посилення за необхідності можлива заміна покриттів в зонах систематичного руйнування ПС з одночасним усуненням дефектів і причин їх появи в інших районах за допомогою ремонтних робіт.

## **14.8 Застосування геосинтетичних матеріалів в аеродромних покриттях**

**14.8.1** Для механічної стабілізації основи із крупнозернистих матеріалів необхідно використовувати плоскі полімерні георешітки. Посилення основи аеродромних конструкцій стабілізуючими георешітками досягається завдяки спільній роботі геоматеріалу із зернистим матеріалом основи, що призводить до блокування (обмеження переміщень) окремих зерен цього матеріалу в комірках геосітки (георешітки).

**14.8.2** Для посилення основи слід використовувати плоскі полімерні георешітки (одновісні, двовісні, гексагональні) та георешітки (одновісні, двовісні) із скло- або базальтового волокна. Застосування георешіток в аеродромних покриттях слід обґрунтувати спеціальними розрахунками та подальшим техніко-економічним аналізом стосовно конкретного об'єкта.

**14.8.3** Під час застосування геосинтетичних матеріалів необхідно дотримуватись [25-27].

**14.8.4** Класифікація геосинтетичних матеріалів, їхні фізико-механічні характеристики та сфери застосування наведені в [25].

**14.8.5** Конструювання нежорстких аеродромних одягів із застосуванням геосинтетичних матеріалів виконують відповідно до ДБН В.2.3-4 та [5, 25].

**14.8.6** Доцільність застосування АСМ оцінюють порівнянням розрахованих термінів служби (кількості циклів до руйнування  $N$ ) армованих і неармованих одягів.

**14.8.7** Організацію і технологію виконання робіт з влаштування прошарків з геосинтетичних матеріалів, контроль якості, техніку безпеки та охорону навколишнього середовища необхідно призначати згідно з [25] та національними стандартами.

**14.8.8** Армвання основи насипу необхідно виконувати для підвищення стійкості

конструкції проти бічного розповзання, також для поліпшення тримкості слабкої основи і для рівномірності передачі навантаження на нерівномірно міцну основу. Найбільш придатними геосинтетиками для армування основи є ткани поліестерові геотекстилі, термічно зміцнені або термічно скріплені поліпропіленові неткані геотекстилі і геогратки. Геогратки та геотекстилі, під час армування основи необхідно укладати у вигляді полотен, напівзамкнутих і замкнутих обойм, або їх комбінацій.

**14.8.9** Багатошарове аеродромне покриття, яке підлягає підсиленню, необхідно приводити до більш простої двошарової моделі. При цьому всі шари зі зв'язних матеріалів необхідно приводити до одного шару, еквівалентного за жорсткістю. В розрахунках модуль пружності шару підсилення, шару існуючого асфальтобетону і монолітної основи необхідно приводити до єдиного приведенного (ефективного) модуля пружності  $E$ .

**14.8.10** Проектування аеродромного покриття необхідно виконувати на основі розрахунків за допустимою величиною деформації покриття, допустимим тиском на поверхні ґрунтової основи та допустимою відносною деформацією армуючого матеріалу.

**14.8.11** Розрахунок нежорсткого аеродромного покриття капітального та полегшеного типів, підсиленого георешітками, необхідно виконувати відповідно до 14.6.10 цих ДБН з введенням коефіцієнтів стабілізації або армування, що залежать від деформативних властивостей георешіток, товщин шарів, механічних властивостей матеріалів та ґрунтів робочого шару покриття. Коефіцієнти стабілізації або армування необхідно вводити при розрахунку за трьома критеріями:

- пружного прогину;
- зсувостійкості слабозв'язних шарів та підстилаючого ґрунту;
- опору матеріалів монолітних шарів покриття розтягуючим напруженням.

**14.8.12** Під час розрахунку посилення основи аеродромного покриття жорсткого типу, підсиленого геосинтетичними матеріалами, має виконуватись умова:

$$\alpha_5 \cdot K_{s \text{ гр.}} \geq K_{s \text{ min}}, \quad (14.17)$$

$K_{s \text{ min}}$  – мінімальний необхідний загальний коефіцієнт постелі неармованої конструкції з урахуванням інтенсивності впливу розрахункового навантаження, МПа;  $K_{s \text{ гр.}}$  – загальний коефіцієнт постелі на поверхні ґрунтової основи, що підстилає армуючий шар, МПа;  $\alpha_5$  – коефіцієнт підсилення (коефіцієнт збільшення загального коефіцієнта постелі підсиленої конструкції), який надається компанією-виробником і повинен бути підтверджений світовим сертифікатом або діючим нормативним документом.

**14.8.13** Під час розрахунку посилення основи аеродромного покриття нежорсткого типу, підсиленого геосинтетичними матеріалами, має виконуватись умова:

$$\lambda_d / \alpha_1 \leq \gamma_c \cdot \lambda_u, \quad (14.18)$$

де  $\lambda_d$  – розрахунковий відносний прогин покриття від навантаження відповідно до 14.6.6;  $\gamma_c$  – коефіцієнт умов роботи відповідно до 14.6.6;  $\lambda_u$  – граничний відносний прогин покриття відповідно до 14.6.6 або за формулою згідно з Е.8 цих ДБН:

$$\frac{0,9 \cdot P_d}{\alpha_1 \cdot E_d} \leq \gamma_c \cdot \lambda_u, \quad (14.19)$$

$E_d$  – еквівалентний модуль пружності нежорсткого неармованого одягу, включаючи ґрунтову основу;  $\alpha_1$  – коефіцієнт підсилення (коефіцієнт збільшення загального модуля пружності армованого одягу), який надається компанією-виробником і повинен бути підтверджений світовим сертифікатом або діючим нормативним документом.

За наявності декількох незв'язних шарів коефіцієнт застосовується до кожного з них, а також до підстилаючого ґрунту при перевірці їх за критерієм пружного прогину.

**14.8.14** Під час розрахунку нежорстких аеродромних покриттів за умовою зсувостійкості робочого шару земляного полотна та шарів із незв'язних матеріалів повинна бути дотримана та забезпечена умова 14.6.10 цих ДБН:

$$K_{\text{пу}} \leq \frac{T_{\text{гр}} \cdot \alpha_3}{T_p}, \quad (14.20)$$

де  $K_{\text{пу}}$  – необхідний коефіцієнт запасу міцності за критерієм зсувостійкості, який приймається відповідно до 14.6.10 цих ДБН;  $T_{\text{гр}}$  – гранична величина активної напруги зсуву, яка визначається відповідно до цих ДБН;  $\alpha_3$  – коефіцієнт підсилення (коефіцієнт зниження активних напружень зсуву, який надається компанією-виробником і повинен бути підтверджений світовим сертифікатом або діючим нормативним документом;  $T_p$  – активна розрахункова напруга зсуву, МПа.

#### 14.9 Оцінювання несної здатності аеродромних покриттів

14.9.1 Покриття експлуатуються без обмежень, якщо виконується умова:

$$ACN \leq PCN, \quad (14.21)$$

де ACN – класифікаційне число ПС; PCN – класифікаційне число аеродромного покриття.

14.9.2 У випадку невиконання умови (14.21), необхідно ввести обмеження за масою ПС, або за інтенсивністю його руху по елементах аеродрому.

14.9.3 Для вирішення питання щодо експлуатації покриття з перевантаженням, необхідно проведення спеціальних досліджень, які враховують різноманітні чинники, що впливають на роботу покриття. До них можуть бути віднесені ознаки руйнування або погіршення стану покриттів, зміна характеристик міцності ґрунтової основи в період розмерзання ґрунту тощо.

14.9.4 Якщо експлуатація з перевантаженням не є суттєвою, тоді до проведення спеціальних досліджень необхідно використовувати критерії обмеження інтенсивності руху ПС з навантаженнями, які перевищують розрахункові відповідно до Наказів Міністерства оборони України від 01.07.2013 № 441 та від 23.09.2020 № 348.

14.9.5 Обмеження за масою визначається відповідно до Наказу Міністерства оборони України від 01.07.2013 № 441 та від 23.09.2020 № 348.

14.9.6 Штучні покриття аеродрому повинні витримувати навантаження від ПС, що рухається.

14.9.7 Несна здатність штучних покриттів, які призначені для експлуатації ПС масою більше ніж 5700 кг, повинна бути визначена у вигляді класифікаційного показника покриття, що містить наступні дані: класифікаційне число покриття (PCN); тип покриття; категорія міцності ґрунтової основи (таблиця Е.14 Додатку Е цих ДБН); категорія максимально припустимого тиску в пневматику; метод оцінки.

14.9.8 Несна здатність штучних покриттів, призначених для експлуатації ПС із масою 5700 кг і менше, повинна бути визначена й подана в наступному вигляді: максимально припустима маса ПС; максимально припустимий тиск у пневматику.

14.9.9 Максимально припустимі маса і тиск у пневматику ПС для покриттів, призначених для експлуатації ПС із масою 5700 кг і менше, та класифікаційне число покриття (PCN) для експлуатації ПС із масою більше 5700 кг, слід визначати відповідно до діючої в ЦА методики розрахунку міцності елементів аеродромів із штучним покриттям або шляхом експериментальних досліджень, включаючи використання досвіду експлуатації ПС на конкретному покритті і його натурні випробування навантаженнями.

14.9.10 Класифікаційне число ПС ACN розраховується відповідно до методики визначення ACN, наведеної в [65] та вказується виробником ПС в Керівництві з льотної експлуатації (КЛЕ).

14.9.11 Для позначення типу покриттів застосовуються два коди: R – жорстке покриття, посилене та не посилене асфальтобетоном; F – нежорстке покриття.

14.9.12 Для позначення максимально припустимого тиску у пневматиках застосовуються чотири коди відповідно до таблиці Е.15 Додатку Е цих ДБН.

14.9.13 Розрахунок міцності штучних покриттів елементів аеродрому проводиться у разі введенні в експлуатацію нових аеродромів та/або окремих його елементів або після

реконструкції (посилення) аеродромних покриттів, але не рідше одного разу у шість років.

**14.9.14** Несна здатність ґрунтових елементів, які призначені для експлуатації ПС, повинна бути визначена відповідно до експлуатаційних вимог утримання ґрунтового льотного поля.

**14.9.15** При визначенні класифікаційного числа PCN необхідно враховувати розділ 20 Доповнення А [5] та довідково використовувати документи [66-68].

**14.9.16** Під час оцінювання реальної несної здатності аеродромних штучних покриттів необхідно проводити випробування динамічним навантаженням для інтегральної оцінки параметрів їх фактичного граничного напружено-деформованого стану. Такі випробування необхідно проводити з метою визначення «чаші» прогинів покриття при передачі на нього напруження, близького до розрахункової несної здатності.

**14.9.17** Під час визначення параметрів для розрахунку класифікаційних чисел PCN аеродромних покриттів необхідно враховувати: перспективну інтенсивність руху розрахункового ПС на аеродромі; візуальну інспекцію технічного стану аеродромних покриттів; визначення геометричних параметрів і модулів пружності матеріалів конструктивних шарів.

**14.9.18** В разі потреби, значення показників несної здатності ґрунтової основи необхідно приймати з урахуванням результатів натурних експериментальних досліджень.

**14.9.19** Під час проведення випробувань ґрунту основи динамічним зондуванням та штампових випробувань повинна бути узгоджена схема розташування місць проведення натурних досліджень.

**14.9.20** Експериментальне вимірювання прогинів поверхні штучного аеродромного покриття необхідно проводити за допомогою високоточного нівелювання електронним мікронівеліром. Вимірювання необхідно проводити в точках, віддалених від місця прикладання навантаження, через величину, яка дорівнює відстані між вимірювальними опорами приладу.

**14.9.21** Прогини необхідно визначати як різницю висот позначки кожної точки покриття при навантаженні випробуваної ділянки і після зняття навантаження. При цьому точність вимірювання перевищень повинна бути забезпечена з похибкою не більше  $\pm 0,1$  мм.

**14.9.22** Отримані в процесі випробувань дані на прогин покриття, разом з визначеними фізико-механічними показниками технічного стану поверхні штучних покриттів, допускається використовувати під час виконання розрахунків класифікаційних чисел PCN.

**14.9.23** Правильність розрахунку класифікаційного числа PCN аеродромного покриття повинна бути підтверджена близькістю значень і характером змін прогинів поверхні відповідно до даних експерименту та теоретичних розрахунків.

## **15 ПРОЄКТУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ТА ПОСИЛЕННЯ АЕРОДРОМНИХ ПОКРИТТІВ**

### **15.1 Проєктування капітального ремонту аеродромних покриттів**

**15.1.1** Техніко-економічне обґрунтування капітального ремонту аеродромних покриттів повинно входити до складу проєктної документації.

**15.1.2** Капітальний ремонт аеродромних покриттів необхідно виконувати в тому випадку, коли руйнування та деформації проходять настільки інтенсивно, що подальше підтримання експлуатаційного стану елементів аеродрому за допомогою поточних ремонтів є економічно недоцільним.

**15.1.3** Методика оцінювання несної здатності існуючого аеродромного покриття повинна включати такі етапи: визначення товщини плити на підставі технічної документації; визначення розрахункового значення коефіцієнта постелі за результатами випробування

штампом; визначення розрахункового напруження в бетоні через коефіцієнт запасу та середнє значення міцності. Проведення порівняльних кореляційних випробувань засобів оцінки міцності аеродромного одягу виконується відповідно до [69].

**15.1.4** Після оцінювання експлуатаційного стану аеродромних покриттів необхідно скласти дефектний план зразків обстежених плит.

**15.1.5** На основі дефектного плану складається дефектний акт та відомість пошкоджень аеродромних покриттів, у якій вказують: кількість дефектних плит за кожним видом пошкодження для елемента аеродрому в цілому і окремо для ділянки покриття; загальну кількість дефектних плит; відсоткове відношення плит з дефектами до загальної кількості плит.

**15.1.6** За необхідності та обґрунтування доцільності можливе додаткове обстеження експлуатаційного стану існуючих аеродромних покриттів з використанням георадарного та тепловізійного обстеження з метою визначення підповерхневих дефектів та руйнувань та прийняття рішень стосовно виконання різних видів ремонту.

**15.1.7** Тепловізійне обстеження аеродромних покриттів виконується відповідно до [70].

**15.1.8** Прийняття рішення стосовно способів ремонту аеродромних покриттів виконується з урахуванням категорії нормативного навантаження залежно від стану існуючого покриття.

**15.1.9** Для встановлення фактичних умов експлуатації аеродромного покриття необхідно скласти акт, в якому вказують: рік закінчення будівництва покриття; рік введення покриття в експлуатацію; клас аеродрому; кліматичні умови; ґрунтово-геологічні умови, які впливають на термін служби аеродромного покриття; розміри та конструкцію аеродромного покриття із вказівкою конструктивних шарів ЗПС, РД, місць стоянок літаків, майданчиків спеціального призначення; параметри плит та конструкції стикових з'єднань на ЗПС, РД, місцях стоянок літаків та майданчиках спеціального призначення; причини розвитку пошкоджень поверхні покриття обстежуваних елементів аеродромних покриттів з урахуванням виявлених порушень правил експлуатаційного утримання.

**15.1.10** Аналіз експлуатаційної документації повинен включати в себе наступну інформацію: природно-кліматичні умови в районі льотного поля; гідрогеологічні характеристики існуючих ділянок льотного поля; конструктивні рішення покриття і штучної основи льотного поля; час будівництва, реконструкції та виконання ремонтно-відновлювальних робіт аеродромних покриттів; ділянки покриттів, які підлягають ремонту; причини, характер і обсяг ремонтно-відновлювальних заходів; типи ПС, що експлуатуються на аеродромі; здійснювані заходи щодо капітального ремонту пошкоджених аеродромних покриттів елементів льотного поля із вказівкою методів та способів ремонту, обсягів матеріалів, обсягів виконання та періодичності ремонту.

## **15.2 Проектування посилення аеродромних покриттів**

**15.2.1** Шари посилення покриття слід проектувати у випадках: коли несуча здатність існуючого покриття недостатня для сприйняття навантаження від ПС, експлуатація яких планується на даному аеродромі; коли несуча здатність покриття достатня, але його поверхня знаходиться в стані, при якому заміна окремих плит чи ділянок і ремонт економічно недоцільні.

**15.2.2** Способи посилення покриття визначають з урахуванням категорії нормативного навантаження і залежно від стану існуючого покриття.

**15.2.3** Категорію руйнування встановлюють за ознакою, що визначає найбільш високу категорію руйнування.

**15.2.4** Монолітні цементобетонні і армобетонні покриття посилюють монолітним бетоном, армобетоном, залізобетоном чи асфальтобетоном.

**15.2.5** Монолітні залізобетонні покриття посилюють монолітним залізобетоном чи асфальтобетоном. Збірні покриття з попередньо напружених плит посилюють збірними попередньо напруженими плитами чи асфальтобетоном.

**15.2.6** Асфальтобетонний шар посилення улаштовують одно- чи двошаровим. Для посилення жорстких покриттів застосовують тільки щільні асфальтобетонні суміші відповідно до [38].

**15.2.7** На ділянках, які мають велику кількість наскрізних тріщин, виконують армування асфальтобетонного шару, посилення полімерними, базальтовими або скляними сітками АСМ (армуючими синтетичними матеріалами) з межею міцності не менше 100 кН/м та розміром вічок не менше 40х40 мм.

**15.2.8** У разі посилення жорстких покриттів асфальтобетоном незалежно від їх стану передбачають суцільне армування сітками шару посилення: в місцях систематичного запуску двигунів ПС; на ділянках примикання РД до ШЗПС; в місцях попереднього запуску двигунів за всією шириною магістральної РД з довжиною армованої ділянки не менше 20 м; за всією шириною кінцевих ділянок ШЗПС довжиною 150 м; за всією шириною групових МС вздовж довжини розміщення основних опор і двигунів ПС, включаючи зону впливу газових струменів.

## **16 ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА ДРЕНАЖ АЕРОДРОМІВ**

### **16.1 Загальні положення**

**16.1.1** Для захисту земляного полотна аеродромів від перезволоження поверхневими водами необхідно влаштовувати систему поверхневого водовідведення, яка складається із дощоприймальних, оглядових, перепадних і тальвежних колодязів, лотків, нагірних каналів, колекторів, піскоуловлювачів, труб перепусків, закромочного та глибинного дренажу, осушників тощо.

**16.1.2** Водовідвідні та дренажні системи слід проєктувати з урахуванням перспективи розвитку елементів аеродрому та дотриманням наступних правил:

- довжина лінійних споруд водовідведення та дренажу повинна бути мінімальною;
- прокладання колекторів під аеродромними покриттями допускається в окремих випадках у разі обов'язкового виконання заходів запобігання осідання ґрунтової основи аеродромного покриття (засипання траншей піскоцементом, піщаним ґрунтом тощо з пошаровим ущільненням).

**16.1.3** Для успішної реалізації проєкту будівництва водовідвідної та дренажної систем аеродрому у складі проєктної документації повинні бути розроблені наступні основні креслення:

- план водовідвідної та дренажної систем аеродрому;
- поздовжні профілі колекторів водовідвідної та дренажної систем аеродрому;
- схеми конструкцій оглядових, тальвежних, дощоприймальних колодязів, відкритих та/або закритих лотків, залізобетонних обойм, піскоуловлювачів, дренажів та осушників;
- специфікація елементів водовідвідної та дренажної систем.

**16.1.4** Водовідвідні системи ЗПС, РД, місць стоянки і перонів, які приймають воду з аеродромних покриттів, ґрунтових смуг і ґрунтових водозбірних площ необхідно розраховувати на стік дощових та талих вод відповідно до ДБН В.2.5-75 та [71].

**16.1.5** Дренажна система на аеродромах складається із закромочних, глибинних та екрануючих дренажів. Глибинні дренажі закладаються нижче глибини промерзання ґрунту.

**16.1.6** Геометричні параметри елементів водовідвідних та дренажних систем на аеродромах необхідно приймати за результатами гідравлічних розрахунків відповідно до ДБН В.2.5-64, ДБН В.2.5-75 та [71].

**16.1.7** Закриті водовідвідні лотки мають відповідати [72].

**16.1.8** Для аеродромів, що розташовуються на ділянках зі здимальними ґрунтами, необхідно проєктувати водовідвідні та дренажні системи. Під час проєктування системи водовідведення необхідно передбачати: закриті або відкриті лотки; укладання дренажного прошарку з геокомпозиту чи геотекстилю виду ГТ.Н.Т відповідно до [25] на сплановану й ущільнену ґрунтову основу; дощоприймальні колодязі глибиною, що не перевищує товщину покриття та штучної основи. Геокомпозити та геотекстилі не мають змінювати свої властивості від прикладення експлуатаційних навантажень.

**16.1.9** У місцях прокладання колекторів ШЗПС, РД та МС зворотнє засипання труб необхідно здійснювати піском, піщано-гравійною сумішшю, піскоцементом чи іншими непучинистими матеріалами, що виключають деформації та просідання покриття.

**16.1.10** Для аеродромів, що розташовуються на ділянках з просідними ґрунтами, необхідно проєктувати водовідвідні системи, що повністю запобігають проникненню дощових та талих вод в основу аеродромних покриттів. Для цього необхідно:

- розташовувати колектори на відстані не менше ніж 15 м від країв покриттів узбіччя ШЗПС, РД та МС;

- гідроізолювати дно та стінки траншей перед укладанням у них труб колекторів;

- застосовувати дощоприймальні колодязі у вигляді дощових воронок глибиною, що дорівнює товщині аеродромного одягу;

- гідроізолювати оглядові та дощоприймальні колодязі, входи та виходи труб колекторів та перепусків відповідно до [73].

**16.1.11** Під час проєктування водовідвідних та дренажних систем на засолених ґрунтах для запобігання агресивної дії підземних вод необхідно передбачати обмазувальну ізоляцію труб колекторів, зовнішніх поверхонь оглядових та тальвежних колодязів відповідно до [73].

**16.1.12** Під час розрахунку на міцність споруд елементів водовідвідних систем льотного поля слід приймати коефіцієнт надійності щодо відповідальності 1,2 за особливо високого рівня відповідальності споруд відповідно до ДБН В.1.2-14.

## **16.2 Гідравлічні розрахунки водовідвідних систем на аеродромах**

**16.2.1** Під час виконання гідравлічного розрахунку водовідвідних систем аеродромів має забезпечуватись умова з урахуванням формування максимальних об'ємів стоку:

$$Q_w \leq Q_c, \quad (16.1)$$

де  $Q_w$  – розрахункові витрати поверхні стічних вод, які потрапляють до споруди, л/с;  $Q_c$  – пропускна здатність водовідвідної споруди.

**16.2.2** Розрахунок самопливних трубопроводів із пластмасових труб виконується відповідно до [74].

**16.2.3** Розрахункові витрати дощових вод під час виконання гідравлічних розрахунків водовідвідної системи аеродрому необхідно визначати відповідно до ДБН В.2.5-75 та [75].

**16.2.4** Розрахункова тривалість протікання дощових вод до розрахункового перетину:

$$t_j = \tau_s + \tau_c + \tau_k, \quad (16.2)$$

де  $\tau_s$  – час дотікання дощових вод поверхнею схилу до лотка, хв;  $\tau_c$  – час дотікання дощових вод лотком до дощоприймального колодязя;  $\tau_k$  – час дотікання дощових вод колектором до розрахункового перерізу, хв.

**16.2.5** Час дотікання дощових вод поверхнею схилу до лотка визначається за формулою:

$$\tau_s = \left( \frac{2,41 \cdot n_c \cdot L_s}{\Delta^{0,72} \cdot \varphi^{0,72} \cdot I_s^{0,5}} \right)^{\frac{1}{1,72-0,72n}}, \quad (16.3)$$

де  $L_s$  – довжина схилу, яка бере участь у формуванні стоку, м;  $i_s$  – похил схилу;  $n_c$  – коефіцієнт шорсткості поверхні схилу, який приймається залежно від виду поверхні схилу (типу покриття) та визначається за таблицею 16.1;  $\phi$  – коефіцієнт стоку дощових вод, який визначається відповідно до 16.2.6 цих ДБН;  $n$  – показник ступеня, який характеризує зміну розрахункової інтенсивності за часом, визначається за таблицею А.1 ДБН В.2.5-75;  $\Delta$  – параметр, який дорівнює максимальній інтенсивності дощу тривалістю 1 хв за прийнятою повторюваністю, мм/хв:

$$\Delta = 0,006 \cdot 20^n \cdot q_{20} \cdot (1 + \lg(P) / \lg(m_r))^y \quad (16.4)$$

$P$  – період одноразового перевищення розрахункової інтенсивності дощу, який приймається за таблицею А.3 ДБН В.2.5-75;  $q_{20}$  – інтенсивність дощу, л/с на 1 га, тривалістю 20 хв, яка приймається за таблицею А.1 ДБН В.2.5-75;  $m_r$  – середня кількість дощів на рік, приймається за таблицею А.1 ДБН В.2.5-75;  $y$  – показник ступеня, приймається за таблицею А.1 ДБН В.2.5-75. Для поверхонь, які складаються з декількох матеріалів, час дотікання дощових вод  $\tau_s$  по схилу необхідно визначати за формулою (16.3) при середньозважених значеннях похилів, коефіцієнтів стоку та шорсткості.

**16.2.6** Коефіцієнт стоку  $\phi$  під час розрахунку мереж на дощовий стік приймається таким, що дорівнює: 0,95 - для асфальтобетонних, 0,85 – для цементобетонних покриттів; 0,60 - для щебеневих матеріалів, оброблених в'язучим; 0,40 – для щебеневих та гравійних матеріалів, не оброблених в'язучим.

Коефіцієнт стоку для ґрунтових поверхонь без дернини слід приймати: для супіску - 0,25; суглинка – 0,30; глини – 0,35; для ґрунтових поверхонь з дерниною: для супіску - 0,15; суглинка – 0,20; глини – 0,25.

Для ґрунтових узбіччь аеродромних покриттів коефіцієнт стоку приймається для супіску - 0,60; суглинка - 0,65; глини – 0,70.

**Таблиця 16.1** – Значення коефіцієнтів шорсткості поверхні схилу,  $n_c$

| Вид поверхні                            | Коефіцієнт шорсткості |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| Асфальтове покриття                     | 0,011                 |
| Бетоне покриття                         | 0,014                 |
| Ґрунтова поверхня без дернового покриву | 0,025                 |
| Ґрунтова поверхня з дерновим покривом   | 0,05                  |
| Неукріплені земляні русла (канави)      | 0,02                  |

**16.2.7** Для поверхонь, які складаються з декількох матеріалів, час дотікання дощових вод  $\tau_s$  схилом необхідно визначати за формулою (16.3) при середньозважених значеннях похилів, коефіцієнтів стоку та шорсткості.

**16.2.8** Час дотікання дощових вод лотком визначається за формулою:

$$\tau_c = \frac{L_c}{60 \cdot v_c}, \quad (16.5)$$

де  $L_c$  – довжина лотка, м;  $v_c$  – швидкість руху дощових вод в кінці лотка, м/с, яка визначається відповідно до 8.2.1 ДБН В.2.5-75 з урахуванням ДБН В.2.5-64.

**16.2.9** Пропускна здатність лотка визначається за формулою:

$$Q_c = \frac{d_w^2}{i_w} \cdot v, \quad (16.6)$$

$i_w$  – похил бічних сторін лотка;  $d_w$  – глибина потоку в кінці лотка перед дощоприймальними чи тальвежними колодязями, м.

Під час визначення пропускної здатності водовідвідного лотка можуть прийматися положення 5.4.13 [71].

**16.2.10** Час протікання дощових вод колектором до розрахункового перерізу встановлюється підсумовуванням часу протікання окремими ділянками колектора.

**16.2.11** Розрахункові витрати дощових вод для водовідвідних ліній з ґрунтовими водозборами необхідно визначати з урахуванням мінімальної стокоутворюючої інтенсивності дощів.

**16.2.12** Найбільшу глибину водного потоку для лотків, які розташовані в крайках покриттів, необхідно приймати не менше, ніж глибина лотка у разі виконання умови невиливання води за межі лотка, а у разі невиконання умови – на 1-3 см менше, ніж глибина лотка.

### **16.3 Особливості проєктування водовідвідних систем**

**16.3.1** Водовідвідна система аеродрому проєктується безнапірною, самопливною. Колектори повинні влаштовуватись на такій відстані від кромek несучих аеродромних покриттів, щоб виконувалась вимога щодо механічного опору та стійкості.

Труби колекторів, які розміщуються на льотній смузі аеродрому, в смугах РД та в місцях перетину з аеродромними покриттями, повинні мати таку кільцеву жорсткість, щоб була забезпечена вимога щодо механічного опору та стійкості – труби повинні бути проєктовані і побудовані таким чином, щоб навантаження, які діятимуть на них під час будівництва і експлуатації, не призводили до їх руйнування та значної деформації, що перевищує гранично допустимий рівень. При цьому мають бути дотримані вимоги ДБН В.2.5-64, ДБН В.2.5-75 та [71, 76].

**16.3.2** Внутрішній діаметр колектора водовідвідної системи визначається за допомогою гідравлічного розрахунку відповідно до ДБН В.2.5-64, ДБН В.2.5-74, ДБН В.2.5-75 та [71, 74].

**16.3.3** Похили труб колекторів повинні становити не менше ніж 0,003, але при цьому швидкість потоку води має бути в межах, встановлених 5.4.4 та 5.4.6 [71]. Не допускається зменшення значення поздовжнього похилу труб за довжиною колектора. У випадках, коли неможливо уникнути зменшення поздовжнього похилу, має бути збільшений діаметр труби згідно з розрахунком.

**16.3.4** Глибина влаштування колектора водовідвідної системи аеродрому визначається кліматичними умовами та навантаженням, яке передається на трубу. Верх труби колектора (шелига) повинен знаходитися на глибині нижче ніж 0,50 м від глибини промерзання ґрунту в районі будівництва.

**16.3.5** Оглядові колодязі повинні встановлюватись на трасі колектора в таких місцях:

- на початку колекторів;
- в місцях підключення перепусків, дренажів та інших колекторів;
- в місцях зміни діаметрів труб і поздовжніх похилів колектора.

**16.3.6** Відстані між оглядовими колодязями призначаються залежно від діаметрів труб колекторів та визначаються відповідно до 8.8.1 ДБН В.2.5-75.

**16.3.7** Оглядові колодязі можуть бути круглими та прямокутними в плані. Мінімальні діаметри круглих оглядових колодязів приймаються залежно від діаметрів труб:

- $D \leq 600$  мм – діаметр оглядового колодязя становить 1000 мм;
- $600 < D \leq 700$  мм – діаметр оглядового колодязя становить 1250 мм;
- $700 < D \leq 1000$  мм – діаметр оглядового колодязя становить 1500 мм;
- $1000 < D \leq 1200$  мм – діаметр оглядового колодязя становить 2000 мм.

**16.3.8** Мінімальні розміри прямокутних оглядових колодязів приймаються залежно від діаметрів труб колекторів.

**16.3.9** Оглядові колодязі можуть бути заглибленого та незаглибленого типів. Кришка заглиблених оглядових колодязів повинна бути розташована на такій глибині від поверхні планування аеродрому, щоб були забезпечені вимоги механічного опору і стійкості. Стінки, днище і кришка колодязів мають витримувати в процесі експлуатації всі навантаження і

впливи. Заглиблені колодязі встановлюють у разі перетину колектором ґрунтових ЗПС та ділянок, де відбувається рух ПС. В інших випадках оглядові колодязі повинні проектуватись незаглибленими.

У разі необхідності установки оглядових колодязів на ґрунтовій частині аеродрому в замкнених понижених місцях планування в якості тальвежного колодязя, оглядовий колодязь влаштовується з ґратчастою кришкою та з відстійником.

**16.3.10** Необхідно звертати увагу на розташування та конструкцію водовідвідної системи та оглядових колодязів інших інженерних мереж на ЛС, щоб запобігти пошкодженню літака у разі випадкового викочування за межі ЗПС. Елементи водовідвідної системи та оглядових колодязів повинні витримувати відповідне навантаження від ПС. Конструкція елементів водовідвідної системи та оглядових колодязів не повинна підвищуватися над поверхнею ЛС та не повинна бути перешкодою.

**16.3.11** Перепадні колодязі встановлюються у випадках проходження траси схилами з великою крутизною. Проектування та влаштування перепадних колодязів має виконуватись відповідно до 8.9 ДБН В.2.5-75.

**16.3.12** Водовідвідні та дренажні системи проектується за однією із трьох принципових схем водовідведення та дренажу ЗПС, РД, МС, перонів та майданчиків спеціального призначення (рисунок Ж.1 Додатку Ж цих ДБН).

**16.3.13** Вибір принципової схеми водовідвідної і дренажної систем здійснюється залежно від аеродромно-кліматичної зони розташування аеродрому з урахуванням [77], типу місцевості за характером поверхневого стоку і ступеня зволоження, виду ґрунту, топографічних та інших місцевих умов.

**16.3.14** Водовідведення та дренаж за схемою 1 проектується для аеродромів, які розташовані в І-й та ІІ-й аеродромно-кліматичних зонах при ширині схилу покриття 30 м і більше у разі наявності глинистих та пилуватих ґрунтів, схильних до морозного здимання. Схему 1 допускається застосовувати при ширині схилу менше ніж 30 м якщо є відповідне обґрунтування.

**16.3.15** Схема 2 передбачає скидання поверхневої води з покриттів на ґрунтові узбочини, за якими вода потрапляє в ґрунтові лотки. Водовідведення та дренаж за схемою 2 проектується для аеродромів в зонах збиткового, змінного, а у випадку глинистих та суглинистих ґрунтів і в зонах недостатнього зволоження.

**16.3.16** За схемою 3 водовідвідні заходи у вигляді ґрунтових лотків і колекторів передбачаються частково. Водовідведення за схемою 3 проектується для аеродромів ІІІ-го АКР, а також в зонах недостатнього зволоження ІІ-го АКР.

**16.3.17** Лотки, які розташовуються в крайках штучних аеродромних покриттів, можуть бути як відкритими, так і закритими.

**16.3.18** У відкритих лотках встановлюються дощоприймальні колодязі, відстань між якими визначається гідравлічним розрахунком. Дощоприймальні колодязі з однією, двома та трьома решітками встановлюються в лотках довшою стороною перпендикулярно до осі лотка. У разі використання відкритих лотків відстань між дощоприймальними колодязями залежить від поздовжнього похилу за віссю лотка, типу поперечного профілю аеродромного покриття та параметру, який дорівнює максимальній інтенсивності дощу за прийнятою повторюваністю.

**16.3.19** Водовідвідні лотки відкритого типу вздовж кромek штучних аеродромних покриттів проектується трикутного поперечного перерізу. На штучних покриттях двосхилого поперечного профілю передбачаються лотки з обох сторін покриття. Розміри поперечного перерізу лотка встановлюються гідравлічним розрахунком.

**16.3.20** Відкриті лотки вздовж ЗПС влаштовуються за її крайками чи за смугами безпеки. Відкриті лотки вздовж РД допускається встановлювати в смугах безпеки, як правило, на відстані трьох метрів від зовнішньої крайки смуги безпеки.

**16.3.21** Діаметр труби перепуску із дощеприймального та тальвежного колодязю до оглядового колодязю визначається гідравлічним розрахунком, але не має бути меншим ніж

200 мм.

**16.3.22** Лотки закритого типу встановлюються на штучних аеродромних покриттях ЗПС, РД, перонів.

**16.3.23** У разі влаштування закритих лотків встановлюються піскоуловлювачі, відстань між якими визначається гідравлічним розрахунком.

**16.3.24** По всій довжині лотків в місці їх примикання до аеродромного покриття влаштовуються деформаційні шви по типу температурних. Для збірних лотків необхідно влаштовувати залізобетонну обойму навколо лотка. По довжині лотка встановлюються поперечні температурні шви, крок шва визначається розрахунком, але не може бути менше ніж 20 м.

**16.3.25** Для підвищення надійності та безпеки в зонах можливого руху ПС рекомендовано приймати закриті лотки класу навантаження F900.

**16.3.26** Мінімальний похил дна лотків приймається відповідно до 5.4.6 [71].

**16.3.27** Залізобетонна обойма закритого лотка повинна розраховуватись на міцність, що включає в себе розрахунок на максимальну вертикальну деформацію (прогин).

**16.3.28** Пропускну здатність дощоприймальних колодязів та піскоуловлювачів допускається визначати відповідно до 5.4.12 [71] або приймати відповідно до значень, наведених у документації виробника.

**16.3.29** Для запобігання активізації ерозії ґрунтів під час розроблення схем організації збору та відведення поверхневих вод зі штучних покриттів, за можливості, потрібно передбачати стікання води з поверхні штучних покриттів у відкриті або закриті водовідвідні лотки, у разі неможливості – безпосередньо на суміжну ґрунтову поверхню до ґрунтових лотків або у водовідвідну каналу.

**16.3.30** За віссю ґрунтових лотків встановлюють тальвежні колодязі. Відстані між тальвежними колодязями приймаються залежно від поздовжнього похилу за віссю лотка, типу поперечних профілів елементів аеродромів та параметра, який дорівнює максимальній інтенсивності дощу за прийнятою повторюваністю.

**16.3.31** Тальвежні колодязі на аеродромі повинні бути залізобетонними. Розміри тальвежних колодязів приймаються за результатами гідравлічного розрахунку.

**16.3.32** Пропускну здатність тальвежних колодязів допускається визначати відповідно до 5.4.12 [71].

**16.3.33** Поздовжні похили труб перепусків від дощоприймальних колодязів та піскоуловлювачів повинні бути 0,020-0,030, а від тальвежних колодязів в межах 0,005-0,030. При цьому має бути дотримана вимога безпеки і доступності під час експлуатації. Труби перепусків повинні бути запроєктовані і побудовані таким чином, щоб вони не становили недопустимих ризиків нещасних випадків або ушкоджень під час технічного обслуговування або експлуатації.

**16.3.34** Водовідвідні канали розташовуються за межами спланованої частини льотної смуги аеродрому та смуг РД. Розмір поперечного перерізу каналу визначається гідравлічним розрахунком. Поздовжній похил по дну каналу визначається із умови забезпечення протікання води та відсутності замулювання і розмивання дна і стінок каналу. Поперечний переріз каналу бажано виконувати трапецієподібним. Допускається застосовувати прямокутний переріз нагірної каналу за умови укріплення її стінок та дна монолітним бетоном або залізобетоном.

**16.3.35** Для захисту території аеродромів від затоплення під час підйому рівня ґрунтових вод мають влаштовуватись огорожувальні дамби. При цьому висота дамби та обсяги робіт під час її влаштування повинні бути мінімальними. Висота дамби повинна бути не менше ніж на 0,5 м вище розрахункового рівня високої води з урахуванням висоти хвилі і висоти її набігу на укоси, які повинні бути укріплені та захищені спеціальними спорудами.

**16.3.36** В зонах обробки ПС протикриговою рідиною необхідно планувати окрему водовідвідну систему для збору рідини для запобігання її змішування зі звичайним

поверхневим стоком. Дана водовідвідна система повинна бути оснащена пристроями для вимірювання концентрацій речовин-забруднювачів та регулювання напряду стоку для збирання стічних вод.

**16.3.37** Поверхневі стоки, які утворились в зонах обробки ПС протикриговою рідиною, необхідно очищати до нормативних значень показників якості води.

#### **16.4 Дренажні системи на аеродромах**

**16.4.1** Для перехоплення та відведення підземних (грунтових) вод, які потрапляють на територію аеродрому із суміжних територій, застосовуються берегові та ловчі дрени. Глибина берегових та ловчих дрен визначається залежно від розташування потоку ґрунтових вод та його потужності.

**16.4.2** Поздовжній похил дренажних труб повинен бути не меншим ніж 0,005. Дренажні труби повинні бути з отворами чи пропилами з кроком не більше ніж 0,3 – 0,5 м. Навколо труби може влаштовуватись фільтр із геотекстилю виду ГТ.Н.Т, чи фільтруюча обсыпка зі щебеню чи гравію вивержених порід в обоймі з геотекстилю виду ГТ.Н.Т.

**16.4.3** Для захисту дренажного ядра від забивання слід призначати геотекстильний фільтр, який підбирається з урахуванням його водопроникності, розмірів пор та міцності відповідно до [78] та розраховується відповідно до [25].

**16.4.4** Для зниження рівня ґрунтових вод до необхідної норми осушення влаштовується глибинний дренаж.

**16.4.5** Збір і відведення води із дренуючих основ штучних покриттів виконуються шляхом влаштування закомочних дрен.

**16.4.6** Фільтруюча засипка дренажної траншеї повинна обов'язково з'єднуватись з дренуючим шаром основи штучного покриття.

**16.4.7** Відведення води із замкнених понижених ґрунтових ділянок здійснюється за допомогою осушників, які являють собою систему дренажів неглибокого закладання. Осушники повинні влаштовуватись із труб діаметром, встановленим гідравлічним розрахунком. Як правило, діаметр таких труб приймається 0,100-0,125 м.

#### **16.5 Розрахунок полімерних труб на міцність**

**16.5.1.** Полімерні труби, які застосовуються для влаштування водовідвідних систем, можуть бути: поліетиленовими низької та високої міцності; поліпропіленовими; полівінілхлоридними.

**16.5.2** Розрахунок полімерних труб виконується за граничним станом другої групи. Основні умови розрахунку:

– для безнапірних трубопроводів:

$$\frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_{pp}} + \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{pn}} \leq 1,0; \quad (16.7)$$

$$\left( \frac{\varepsilon_p - \varepsilon_c}{\varepsilon_{pp}} \right) \cdot k_{zan} \leq 1,0, \quad (16.8)$$

де  $\varepsilon_p$  – максимальне значення деформації розтягу матеріалу в стінці труби через овальність поперечного перерізу під дією ваги засипки ґрунту та транспортного навантаження;

$\varepsilon_c$  – ступінь обтиснення матеріалу стінки труби від дії зовнішніх навантажень на трубопровід;

$\varepsilon_{pp}$  – гранично допустиме значення деформації розтягу матеріалу в стінці труби в умовах релаксації напружень;

$\varepsilon_{pn}$  – гранично допустиме значення деформації розтягу матеріалу в стінці труби в умовах повзучості;

$k_{зан}$  – коефіцієнт запасу, який враховує вид перфорації в стінці труби.

### 16.6 Розрахунок бетонних та залізобетонних труб на міцність

**16.6.1** Бетонні та залізобетонні труби розраховуються за методом граничних станів за умовою:

$$M_p = M_{gp}, \quad (16.9)$$

де  $M_p$  – розрахунковий згинальний момент, який діє в стінці труби від постійної та тимчасової складової навантажень;

$M_{gp}$  – граничний згинальний момент в перерізі стінки труби.

**16.6.2** Розрахунковий згинальний момент для бетонних та залізобетонних труб залежить від: коефіцієнта опирання труби на основу; тимчасового та постійного навантаження на трубу; навантаження від власної ваги на трубу.

### 16.7 Розрахунок керамічних труб на міцність

**16.7.1** Керамічні труби на міцність розраховуються за методом граничних станів, який зводиться до виконання умови:

$$P_p = P_{дон}, \quad (16.10)$$

де  $P_p$  – розрахункове навантаження, яке діє на трубу;  $P_{дон}$  – гранично допустиме навантаження на трубу, при перевищенні якого настає її руйнування.

**16.7.2** Значення гранично допустимих навантажень встановлені відповідними нормативними документами на виробництво керамічних труб.

**16.7.3** Розрахункове навантаження  $P_p$  на трубу складається із постійної та тимчасової складової навантаження.

**16.7.4** Проектування керамічних труб виконується відповідно до ДБН В.2.5-75 та [71, 79-84].

### 16.8 Розрахунок на міцність дощоприймальних, тальвежних та оглядових колодязів

**16.8.1** Метою розрахунку на міцність дощоприймальних, оглядових та тальвежних колодязів є підбір перерізів кришки, днища та стінок колодязя. Розрахунок колодязів виконується за методом граничного стану на міцність:

$$M_p \leq M_{gp}, \quad (16.11)$$

де  $M_p$  – розрахунковий згинальний момент в перерізі конструкції;

$M_{gp}$  – граничний згинальний момент в перерізі конструкції.

**16.8.2** Розрахунок кришки колодязя, залежно від її конструкції, необхідно виконувати як розрахунок балки на двох опорах чи як плити, обпертої за контуром. За розрахункове навантаження приймається тиск від колеса, яке припадає на розрахунковий елемент.

**16.8.3** Розрахунок окремих ребер решітки виконується як розрахунок балки на двох опорах, яка навантажена рівномірно розподіленим навантаженням, що дорівнює значенню внутрішнього тиску в пневматику шасі, що помножений на відстань між ребрами.

**16.8.4** Днище колодязя можна розглядати як плиту, яка вільно оперта на стінки, до яких примикають труби. Розрахунок днища необхідно виконувати на навантаження від ґрунтової засипки, покриття, стін і тимчасового навантаження коліс літака, розташованих безпосередньо на кромці колодязя.

**16.8.5** Під час впливу навантаження від коліс ПС на поверхню дощоприймального, тальвежного чи оглядового колодязя, може бути його певний поворот, вертикальне та горизонтальне переміщення.

**16.8.6** Розрахунок на стійкість колодязів виконується за другою групою граничних

станів за деформаціями:

$$W_p \leq W_{gp}, \quad (16.12)$$

де  $W_p$  – розрахункове переміщення колодязя, викликане дією навантаження;  $W_{gp}$  – гранично допустиме переміщення колодязя.

## **17 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

### **17.1 Розміщення аеродромів відносно міст та населених пунктів**

**17.1.1** Розміщення аеродромів під час планування і забудови населених пунктів слід здійснювати відповідно до ДБН Б.2.2-12, ДБН В.1.1-31 та Наказу Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96 № 173.

**17.1.2** Новий аеродром, у тому числі малої авіації, слід розміщувати на територіях, які знаходяться за межами населених пунктів. При цьому відстань від межі ЗПС аеродрому до межі сельбищної території потрібно визначати у кожному конкретному випадку з урахуванням:

- забезпечення безпеки польотів ПС;
- типів ПС, які експлуатуються відповідним аеродромом, та інтенсивності їхніх польотів;
- кількості ЗПС на аеродромі;
- розміщенням меж сельбищної території щодо ЗПС;
- допустимих максимальних та еквівалентних рівнів авіаційного шуму, встановлених ДБН В.1.1-31;
- дозволених гранично-допустимих концентрацій шкідливих викидів відпрацьованих газів;
- рельєфу, температури та вологості повітря, напрямку й швидкості вітру, а також інших місцевих умов.

**17.1.3** Для нових аеродромів відстань від межі ЗПС до межі сельбищної території (з урахуванням можливості їхнього перспективного розширення), а також розміщення на приаеропортових територіях (у межах і поза межами повітряних підходів до них) будівель, споруд, включаючи лінії електропередач та зв'язку, радіотехнічні та інші об'єкти, які можуть загрожувати безпеці польотів ПС або створювати перешкоди для нормальної роботи радіотехнічних засобів аеродромів. Розміщення таких об'єктів необхідно приймати з урахуванням вимог ДБН Б.2.2-12, ДБН В.2.2-24.

**17.1.4** Реконструкцію існуючих аеродромів, які знаходяться на території населеного пункту, можна виконувати за умови, якщо під час їх введення в експлуатацію параметри зони обмеження забудови (бокове і торцеве віддалення) відповідають 14.11.7 ДБН Б.2.2-12.

У разі необхідності достатність прийнятого бокового і торцевого віддалення від ЗПС повинна бути підтверджена акустичним розрахунком та розрахунком щодо забруднення прилеглої території викидами відпрацьованих газів.

За умови перевищення встановлених для даної території санітарно-гігієнічних норм забруднення на прилеглих територіях до аеропорту необхідно передбачити відповідні санітарно-захисні, природоохоронні, інженерні та технічні заходи, які дозволять знизити негативний вплив відповідних шкідливих чинників.

**17.1.5** Мінімальна відстань між горизонтальною проєкцією траси польотів за маршрутом заходу на посадку і межею сельбищної території для аеродромів із довжиною ЗПС 1800 м і більше повинна становити не менше ніж 3000 м, для всіх інших - не менше ніж 2000 м.

**17.1.6** Розміщення садибної забудови, будівель та споруд сільськогосподарських підприємств у межах приаеродромної території допускається за умови дотримання вимог ДБН Б.2.2-12.

**17.1.7** У разі розміщення аеродромів біля території природних комплексів та об'єктів

природних заповідників необхідно заборонити проліт літаків та вертольотів на висоті над землею, що перевищує значення дозволеного звукового бар'єру над територією заповідника та інші види штучного шумового впливу, спричиненого авіаційним транспортом, що перевищує установлені нормативи.

**17.1.8** Під час вибору ділянки для будівництва аеродрому необхідно враховувати ступінь його впливу на навколишнє повітряне, водне середовище та ґрунти, як у період його будівництва, так і під час експлуатації, надаючи перевагу рішенням, які здійснюють мінімальний вплив на навколишнє середовище.

## **17.2 Заходи з охорони навколишнього середовища**

**17.2.1** Основними видами шкідливого впливу на навколишнє середовище (людей, тварин, рослинний світ, атмосферне повітря, водоймища, ландшафт, ґрунти) від розміщення аеродрому є: акустичний (вплив шуму двигунів ПС та наземної техніки); забруднення атмосферного повітря, водоймищ, підземних вод, ґрунтів у процесі будівництва та експлуатації аеродромів; електромагнітні поля, які утворюються стаціонарними та рухомими радіотехнічними засобами; порушення гідрологічного режиму поверхневих і підземних вод, ґрунтового покриву.

**17.2.2** Максимальний допустимий рівень шуму під час експлуатації ПС, емісії авіаційних двигунів та електромагнітного випромінювання об'єктів авіаційної діяльності не повинен перевищувати гранично допустимого рівня, встановленого авіаційними правилами України.

**17.2.3** У разі вирішення проблем шуму необхідно керуватись [85, 86].

**17.2.4** Майданчики для запуску та випробовування авіадвигунів являють собою окремі місця стоянки на шляху руління від перону до ЗПС та мають бути оснащені стаціонарним або пересувним обладнанням для захисту від шуму.

**17.2.5** Природоохоронні заходи, які передбачаються під час будівництва та експлуатації аеродромів, повинні задовольняти вимоги діючих законів і кодексів України, діючих постанов, положень, правил, нормативів, інструкцій, методичних вказівок, а також урахувати рекомендації Міжнародної організації цивільної авіації з питань охорони навколишнього середовища.

**17.2.6** Під час розроблення проєктів на будівництво та реконструкцію аеродромів та інших об'єктів аеропортів техніко-економічні та транспортно-технологічні характеристики об'єкта проєктування повинні вирішуватися в комплексі з питаннями захисту навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів.

**17.2.7** До складу проєктної документації з будівництва чи реконструкції аеродрому має входити окремий розділ «Оцінка впливу на довкілля (ОВД)», який розробляється відповідно до ДБН А.2.2-1, ДБН А.2.2-3, ДБН Б.2.2-12 та Закону України «Про оцінку впливу на довкілля», з урахуванням положень нормативно-правових актів у галузі охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки.

**17.2.8** Матеріали ОВД необхідно розробляти на основі екологічних, геозооботанічних, інженерно-геологічних, санітарно-гігієнічних та інших необхідних натурних та лабораторних досліджень із використанням сучасних методик і технічних засобів.

**17.2.9** Під час проєктування аеродрому оцінці впливу на навколишнє середовище підлягають усі джерела негативного впливу аеродрому на навколишнє середовище, включаючи технологічні процеси будівництва й утримання аеродрому.

**17.2.10** Під час розроблення матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище необхідно порівняти кількісні показники забруднення навколишнього середовища відпрацьованими газами, твердими відходами, авіаційним шумом, іншими шкідливими чинниками дії авіаційного транспорту на навколишнє середовище з гранично-допустимими концентраціями забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, водоймищах, ґрунтах та іншими санітарно-гігієнічними нормами, що встановлені для даної території.

**17.2.11** Під час проведення реконструкції аеродромів необхідно порівнювати існуючий вплив об'єкта на навколишнє середовище з впливом на нього після проведення реконструкції.

**17.2.12** Під час розроблення матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище необхідно враховувати громадські інтереси.

**17.2.13** Аеродроми, що призначені для обслуговування ПС, які використовуються для виконання авіаційних хімічних робіт у сільському та лісовому господарстві, повинні бути обладнані спорудами для хіміко-реагентної та механічної очистки, а також для знезараження стічної води, яка скидається в каналізацію аеродрому.

**17.2.14** Під час будівництва аеродромів або його окремих елементів повинен бути знятий родючий шар ґрунту з метою його використання для відновлення порушених земель та для озеленення території аеродрому, якщо він не забруднений небезпечними речовинами.

### **17.3 Захист від впливу електромагнітних полів широкого частотного діапазону**

**17.3.1** Під час розроблення проєктної документації з будівництва або проведення робіт з реконструкції аеродрому потрібно виконати всі заходи щодо захисту території аеродрому й території громадської та житлової забудови від електромагнітних випромінювань відповідно до Наказів Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96 № 173, від 01.08.1996 № 239 та від 18.12.2002 № 476.

**17.3.2** Під час розміщення на території аеродрому радіолокаційних або радіотехнічних систем необхідно передбачити заходи із захисту обслуговуючого персоналу, пасажирів та місцевого населення від впливу електромагнітних випромінювань, необхідно навколо передавальних радіотехнічних об'єктів влаштовувати санітарно-захисні зони та зони обмеження забудови.

**17.3.3** Розміри санітарно-захисних зон і зон обмеження забудови радіотехнічних об'єктів визначаються на стадії проєктування для кожного конкретного об'єкта залежно від його складу і призначення, потужності, робочої частоти, типу і висоти установки антен над рівнем землі, рельєфу місцевості, поверховості і планувального рішення існуючої забудови.

Результати розрахунку після введення в експлуатацію передавального радіооб'єкта перевіряються інструментальними вимірами.

**17.3.4** Санітарно-захисні зони і зони обмеженої забудови повинні забезпечувати на аеродромах і на приаеродромній території, а тим більше на житловій території, рівні електромагнітного поля, що не перевищують гранично допустимі рівні відповідно до діючих санітарних норм.

**17.3.5** Не допускається розміщення на території аеродромів радіотехнічних засобів без спеціальних засобів захисту від дії електромагнітної енергії.

**17.3.6** Антени радіолокаційних станцій та інших радіотехнічних засобів на аеродромах слід встановлювати на природних домінуючих підвищеннях, насипах, естакадах для зниження ступеня опромінювання території, максимально обмежуючи використання від'ємних кутів нахилу антен, домагаючись при цьому, щоб діаграма випромінювання антен знаходилась вище місць розміщення громадської та житлової забудови.

### **17.4 Захист від забруднення поверхневими стічними водами**

**17.4.1** Під час проєктування системи водовідведення аеродрому не дозволяється влаштовувати випуск неочищеної поверхневої води із ЗПС та її елементів у водостоки, відкриті водоймища та на відкритий ґрунт за межами аеродрому, використовуючи рельєф місцевості.

**17.4.2** Якісний склад очищеної поверхневої води, яка скидається у відкриті водойми з очисних споруд аеродрому, повинен відповідати затвердженим показникам нормативів якості води.

**17.4.3** Під час проєктування елементів очисних споруд та системи водовідведення аеродрому необхідно враховувати вимоги ДБН В.2.5-75 та ДБН В.2.5-64.

**17.5 Очищення поверхневих стоків з аеродромів**

**17.5.1** Для підприємств 2 групи за забрудненням, до якої відповідно до 5.9 ДБН В.2.5-75 відносяться аеропорти, потрібно передбачати очищення всього стоку.

Перед скиданням у дощову каналізацію населеного пункту або централізовану систему загальносплавної каналізації (згідно технічних умов, що надаються замовником), поверхневі стічні води з території аеродрому повинні очищатися на локальних очисних спорудах. Дощова каналізація збирає стічні води від ЗПС, РД, перонів та майданчиків спеціального призначення за допомогою дощоприймальних колодязів, лотків та самопливних колекторів. Після цього стоки потрапляють на очисні споруди і після очищення потрапляють у головний колектор.

**17.5.2** Під час проектування очисних споруд дощової каналізації аеропортів мають бути дотримані вимоги розділу 11 ДБН В.2.5-75.

**17.5.3** Устьові споруди влаштовуються на колекторах в місцях випуску стічних вод в природну водойму чи водотік. Конструкція устьової споруди повинна мати укріплення дна водотоку після труби колектора для запобігання розмиву.

**17.5.4** Випаровувальні басейни призначені для утилізації стічних вод шляхом випаровування. Розміри випаровувального басейну мають визначатись за допомогою розрахунку. Випаровувальні басейни доцільно влаштовувати в районах з великою тривалістю позитивних температур та невисокою відносною вологістю повітря. Випаровувальні басейни можуть бути в складі комплексу очисних споруд.

**17.5.5** Під час влаштування випаровувальних басейнів має бути забезпечена надійна гідроізоляція дна та стінок. В якості гідроізоляційного покриття випаровувального басейну може використовуватися полімерне геосинтетичне покриття по типу геомембрана. Товщина геомембрани підбирається залежно від умов будівництва, але повинна бути менше ніж 1,5 мм.

**17.5.6** Вміст біогенних елементів у стічних водах, що надходять на біологічне очищення, має визначатись відповідно до 10.1.8 ДБН В.2.5-75.

**17.5.7** Проектування споруд очищення стічних вод має здійснюватись відповідно до розділу 10 ДБН В.2.5-75 та [87].

**17.5.8** Споруди очищення стічних вод від легких рідин (нафта, бензин, тощо) необхідно проектувати відповідно до [88].

**ЧАСТИНА II. БУДІВНИЦТВО****18 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

**18.1** Під час будівництва аеродромів, крім вимог цих норм, слід дотримуватися Законів України «Про архітектурну діяльність», «Про будівельні норми», «Про основи містобудування», «Про регулювання містобудівної діяльності», вимог ДБН, ДСТУ, настанов та правил з техніки безпеки, виробничої санітарії, охорони праці, пожежної безпеки, а також вимог технічної документації – ПКД, ПОБ та ПВР.

**18.2** При цьому, повинні враховуватися вимоги норм і стандартів на будівельні конструкції і матеріали, які застосовуються під час виконання робіт.

**18.3** В процесі будівництва аеродромів необхідно передбачати заходи (технологічні рішення) з охорони навколишнього природного середовища (родючого шару ґрунту, ґрунтових та поверхневих вод, повітряного простору, рослинного та тваринного світу). Не допускається пошкодження дерново-рослинного покриву, виконання будівельних та дренажно-осушувальних робіт за межами територій, відведених для будівництва аеродрому. Всі порушення, завдані існуючому природному середовищу в зонах, тимчасово відведених для будівництва допоміжних споруд і доріг для проїзду будівельного транспорту, стоянки машин, складування матеріалів тощо, слід усувати до моменту введення аеродрому в експлуатацію.

**18.4** Під час вибору методів виконання робіт і засобів механізації слід дотримуватися відповідних санітарних норм, норм гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферу, ґрунтового та водного середовища і усувати або максимально зменшувати інші види шкідливого впливу на природне середовище і прилеглі території.

**18.5** Заходи з охорони довкілля, а також з організаційно-технічної підготовки будівництва необхідно здійснювати на окремих ділянках відповідно до передбаченої проєктною документацією черговості та строків виконання будівельно-монтажних робіт.

**18.6** Перелік контрольованих параметрів, методи і порядок їх контролю наведені у відповідних розділах цих норм.

**18.7** Під час виконання операційного і приймального контролю слід керуватися нормативними вимогами, наведеними в розділі 29 цих ДБН, і застосовувати прилади, які забезпечують необхідну точність вимірювання контрольованих параметрів, відповідно до ДБН В.1.3-2.

**18.8** Під час реконструкції аеродромів слід передбачати, за можливості та обґрунтуванні, повторне використання матеріалів розібраного аеродромного одягу для влаштування основ патрульної дороги, службових доріг на аеродромі, майданчиків тощо.

**18.9** Організацію та планування будівельних робіт потрібно здійснювати на підставі ПОБ та ПВР.

**18.10** Відпрацювання нових рішень виконання окремих будівельно-монтажних робіт слід здійснювати шляхом коригування проєктів організації будівництва, проєктів виконання робіт або окремих технологічних карт на ці види робіт, додатковим навчанням персоналу і, за необхідності, тренінгом, у тому числі на макетах відповідно до ДБН В.1.2-5.

**18.11** На кожний об'єкт будівництва аеродромів на ділянках зосереджених робіт у ПВР повинна розроблятися індивідуальна схема організації руху технологічного транспорту. Під час реконструкції, розширенні, технічному переоснащенні та ремонті аеродромів організація руху технологічного транспорту повинна узгоджуватися з тимчасовою схемою організації руху літаків та обслуговуючої техніки.

**18.12** Під час виконання будівельних робіт на існуючих аеродромах без перерви льотної експлуатації слід здійснювати спеціальні заходи, що убезпечують польоти ПС відповідно до вимог Повітряного кодексу України.

## 19 ПІДГОТОВЧІ РОБОТИ

**19.1** Склад, обсяг і точність геодезичної розмічувальної основи і геодезичних робіт під час будівництва аеродромів повинні відповідати ДБН В.1.3-2.

**19.2** Підготовчі роботи виконуються до початку будівництва та планувальних робіт на аеродромі (проекту вертикального планування).

**19.3** Під час підготовки до розроблення ґрунтових кар'єрів, резервів і місць відсіпання надлишків ґрунту (кавальєрів) необхідно виконувати роботи з закріплення на місцевості меж відведеної земельної ділянки, розчищення території і влаштування доріг для вивезення землі.

**19.4** Підготовчі роботи повинні включати: винесення земельної ділянки об'єкта будівництва в натуру – геодезичні розбивочні роботи; встановлення огорожі будівельного майданчика; підведення тимчасових інженерних мереж; складування будівельних матеріалів, виробів, деталей тощо; розчищення площі землевідведення та видалення відходів розчищення за межі земельної ділянки у спеціально відведені місця; вирубка дерев та чагарнику; зняття та зберігання родючого шару ґрунту; розбирання існуючих штучних покриттів аеродрому (у разі реконструкції існуючих аеродромів); розбирання існуючих покриттів; проведення робіт зі знесення або перенесення існуючих будівель та споруд; перенесення існуючих комунікацій і влаштування поверхневого водовідведення; просушку перезволожених ґрунтів, що підлягають розробленню (при вологості вище допустимої); влаштування тимчасових доріг, ремонт та підсилення існуючих доріг в зоні будівництва; будівництво пересувних баз, виробничих підприємств; визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів резервів, кар'єрів і порівняння їх з тими, що передбачені проектом.

**19.5** Порядок виконання підготовчих робіт має здійснюватись відповідно до ДБН А.3.1-5.

**19.6** До зняття і переміщення родючий шар ґрунту необхідно звільняти від чужорідних включень (коріння дерев, каміння тощо).

**19.7** Рослинний ґрунт знімається безпосередньо перед початком виконання аеродромно-планувальних робіт. На ґрунтовій частині аеродрому за лінією нульових відміток планувальні роботи виконуються без перемішування рослинного ґрунту з мінеральним.

**19.8** Зняття, обвалування і транспортування рослинного ґрунту необхідно проводити при вологості, близькій до оптимальної. Рослинний ґрунт знімається у незамерзлому стані. За поганої прохідності машин дозволяється знімати ґрунт у весняний період пошарово після відтавання на повну глибину.

**19.9** Під час реконструкції існуючих аеродромів рослинний ґрунт, необхідний для подальшого використання при створенні дернового покриття, складається у валах на території аеродрому. Місця обвалування визначаються проектом виконання робіт, поза межами льотної смуги та смуг безпеки РД, таким чином, щоб висота валу не перевищувала відміток умовних поверхонь обмеження перешкод на робочій площі аеродрому.

**19.10** У місцях складування рослинного ґрунту проектом виконання робіт передбачаються заходи попередження вітрової (якщо термін зберігання ґрунту перевищує один рік) і водної ерозії шляхом укріплення укосів, організації стоку та влаштування елементів поверхневого водовідведення.

**19.11** Рослинний ґрунт із корита аеродромних покриттів у повному обсязі вивозиться у визначені проектом кавальєри (резерви) для подальшого використання для благоустрою території аеродрому та/або прилеглої території. Використання рослинного ґрунту для відсіпання насипу, засипання траншей і котлованів не допускається.

## 20 ЗЕМЛЯНІ РОБОТИ

**20.1** Спорудження насипу із відходів промислового виробництва, які під дією природно-кліматичних чинників мало змінюють свої властивості, дозволяється без

обмеження (з врахуванням вимог чинного законодавства щодо поводження з відходами). Особливі ґрунти можна використовувати тільки за результатами випробувань та пробного ущільнення. За обґрунтованої необхідності, передбачаються конструктивні заходи для стабілізації цих ґрунтів.

**20.2** Не допускається використовувати для будівництва засолені, перезволожені глинисті ґрунти, мул, сапропель, глинисті ґрунти з домішками мулу та органічних речовин, ґрунт рослинного шару, тальковий, пірофіліт, трепел, ґрунт з домішками гіпсу.

**20.3** До початку робіт з влаштування виїмок має бути здійснене відведення поверхневих і ґрунтових вод. Для водовідведення слід влаштовувати нагірні канали, обвалування, водовідвідні канали.

Перед початком будівництва аеродромних покриттів, за потреби, необхідно досипати, спланувати та ущільнити насип і поверхню розробленої виїмки дна корита.

**20.4** Планувальні роботи необхідно виконувати в два етапи: попередній і остаточний. Остаточне планування необхідно виконувати після завершення: основних робіт на суміжних ділянках і прокладання комунікацій; процесу ущільнення ґрунту; безпосередньо перед влаштуванням покриттів або перед посівом трав для дернових покриттів.

**20.5** Ущільнення ґрунтової основи аеродромних покриттів слід виконувати на необхідну глибину безпосередньо перед влаштуванням насипів та у виїмках.

**20.6** Розроблення виїмок необхідно починати із понижених місць існуючого рельєфу з забезпеченням постійного водовідведення із робочої зони.

**20.7** Шари насипів необхідно відсипати із ґрунтів, однорідних за видом та консистенцією. У разі зміни виду ґрунту, шари різних ґрунтів необхідно укладати в насип способом вклинювання.

**20.8** Використання в одному шарі для ущільнення ґрунтів різних видів та неоднорідних сумішей різних видів ґрунтів не допускається.

**20.9** Відсипання ґрунтів насипу повинно виконуватись пошарово з розрівнюванням та ущільненням кожного шару. Товщина технологічних шарів визначається за даними пробного ущільнення залежно від виду ґрунтів та типу ущільнюючих машин.

**20.10** Шари ґрунтової основи аеродромного одягу слід ущільнювати поздовжніми проходами котків в напрямку, паралельному до осі елементу аеродрому, починаючи від їх країв до середини із забезпеченням постійного водовідведення із робочої зони.

**20.11** Кількість проходів котка і товщину шару, що ущільнюється, необхідно встановлювати за результатами пробного ущільнення. Результати пробного ущільнення необхідно заносити в загальний журнал виконання робіт.

**20.12** Ущільнення ґрунтів необхідно виконувати при вологості, близькій до оптимальної. При вологості менше оптимальної, слід збільшувати роботу з ущільнення або зволожувати ґрунт. При вологості більше оптимальної необхідно просувати ґрунт або вводити інертні (пісок, сухий малозв'язний ґрунт) чи активні (цемент, вапно тощо) добавки.

**20.13** Інертні та активні добавки укладаються пошарово, перекриваючи шар перезволоженого ґрунту у розрахунку на водопоглинання або дренажування.

**20.14** Під час роботи з пилюватими ґрунтами необхідно запобігати запиленню зони будівельних робіт під час руху будівельної техніки шляхом зволоження ґрунтів.

**20.15** Роботи з розривання і засипання траншей для інженерних комунікацій необхідно завершувати до остаточного планування ґрунтової поверхні аеродрому і основ аеродромного одягу.

**20.16** Зворотну засипку траншей в місцях влаштування аеродромного одягу необхідно виконувати пошарово з ущільненням піскоцементом або ґрунтоцементом.

**20.17** Забороняється ущільнення ґрунтів трамбувальними плитами на відстані менше ніж 3 м від існуючих та побудованих покриттів, споруд і при висоті засипки над трубопроводами менше ніж 2 м. При цьому має бути дотримана вимога щодо механічного опору та стійкості аеродромних покриттів та трубопроводів системи водопостачання і водовідведення. Під час ущільнення ґрунтів трамбувальними машинами труби й покриття не

повинні руйнуватися.

**20.18** Влаштувати аеродромні покриття необхідно після повної консолідації та осідання насипу. Завершенням інтенсивного періоду осідання вважається стан, коли досягнуто 90 % консолідації основи (інтенсивність осідання не більше 2 см за рік).

**20.19** Для контролю та прогнозування стійкості насипу, кінцевої величини і тривалості осідання слабкої основи із лесових ґрунтів під час зведення на них насипу необхідно встановити осадочні марки в 3-х–4-х поперечних профілях рівномірно за довжиною ділянки будівництва, в кількості не менше ніж 12 шт. Контроль осідання зведеного насипу необхідно здійснювати до його стабілізації.

**20.20** Коефіцієнт постелі укріпленої ґрунтової основи аеродромних покриттів потрібно перевіряти безпосередньо перед влаштуванням конструктивних шарів.

**20.21** Ґрунтова поверхня спланованої частини льотної смуги в місцях сполучення повинна бути на одному рівні з поверхнею штучних покриттів смуг безпеки і укріплених вимощень ЗПС, РД, перонів тощо. Забруднення побудованих аеродромних покриттів ґрунтом не допускається.

**20.22** У зимовий період дозволяється виконувати такі види земляних робіт: розроблення виїмок та кар'єрів в сухих та маловологих пісках, гравійних, галькових та скельних ґрунтах; спорудження насипів із зв'язних ґрунтів з числом пластичності  $I_p \leq 12$  при допустимій вологості та розроблення виїмок глибиною понад 3 м; виторфовування; укріплення укосів насипів русл рік відсипкою із кам'яного матеріалу, бетонними плитами тощо.

**20.23** Верхню частину насипів (не менше ніж 1 м) із глинистих ґрунтів необхідно влаштувати в теплий період року після відтавання нижніх шарів. У разі необхідності закінчення робіт в зимовий період насипи споруджуються лише з дренажних ґрунтів, що не містять мерзлих включень.

**20.24** Влаштування насипів в зимовий період слід організовувати так, щоб всі технологічні операції: розроблення, транспортування, розрівнювання ґрунту та його ущільнення були виконані до замерзання ґрунту. Зменшення щільності ґрунту в шарах, влаштованих в зимовий період, не дозволяється.

**20.25** Під час влаштування аеродромного покриття до повного відтавання насипу наявність мерзлих ґрунтів допускається на глибині не менше ніж 1,2 м від верху ґрунтової основи (дна корита аеродромних покриттів).

**20.26** Насипи на слабких ґрунтових основах допускається влаштувати: з використанням посилюючих геосинтетичних матеріалів (тканих поліестерових геотекстилів, георіток або геокомпозитів) з засипкою їх щебенем або піщано-гравійною сумішшю (стійкість та надійність такої конструкції необхідно підтверджувати розрахунком); після закінчення консолідації, але не раніше ніж через рік після закінчення відсипання насипу.

**20.27** Ущільнення ґрунтів, що легко вивірюються або неводостійких великоуламкових слід здійснювати в два етапи: на першому етапі – ґратчастими або кулачковими котками; на другому етапі – ущільнений шар розпушується, профілюється та повторно ущільнюється пневмо- або віброкотками.

**20.28** Ущільнення міцних і водостійких великоуламкових ґрунтів необхідно здійснювати вібраційними або комбінованими котками.

**20.29** Земляні роботи на засоленних ґрунтах з високим рівнем ґрунтових вод необхідно виконувати у період, коли вологість ґрунту близька до оптимальної. Верхній розпушений шар, перенасичений солями, ґрунт і сольові кірки завтовшки більше ніж 3 см слід видаляти з поверхні резервів і основи насипу.

**20.30** Під час виконання підготовчих і земляних робіт необхідно здійснювати вхідний та операційний контроль, щоб забезпечити дотримання нормативних вимог, що наведені в таблиці И.1 Додатку И цих ДБН.

**20.31** Під час виконання підготовчих і земляних робіт необхідно дотримуватись вимог розділу 10 ДБН А.3.2-2, а також вимог ДБН А.3.1-5, ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.1-12, ДБН В.1.1-25, ДБН В. 1.1-45, ДБН В.1.2-4 та [89].

## **21 СТВОРЕННЯ ДЕРНОВОГО ПОКРИВУ**

**21.1** Під час створення дернового покриття на аеродромі слід виконувати: передпосівну обробку ґрунту, підготовку травосумішей, засів ґрунтових ділянок, догляд за посівами трав. При цьому необхідно дотримуватись ДБН Б.2.2-5.

**21.2** Передпосівна обробка ґрунту (оранка, дискування, боронування) має бути проведена після завершення основних земляних робіт і планування поверхні аеродрому.

**21.3** На ділянках, де проводилося відновлення родючого шару, а також на підзолистих ґрунтах, глибина оранки не повинна перевищувати потужності родючого шару.

**21.4** Заміна оранки фрезеруванням допускається лише на неушільнених і некам'янистих ґрунтах.

**21.5** Дискування необхідно здійснювати за 2-3 проходи: перший прохід – в напрямку оранки, подальші проходи – уперек. Після дискування необхідно провести вирівнювання поверхні, боронування і прикочування котками.

**21.6** На кислих ґрунтах має бути проведено вапнування меленими вапняками, доломітом, крейдою, мергелем, туфом, вапном.

**21.7** У якості органічних добрив необхідно застосовувати торф (низовинний, такий, що добре розклався, із вологістю в сухому стані не нижче ніж 50 % його маси), гній і компост.

**21.8** Мінеральні добрива і вапняні матеріали слід вносити в ґрунт у вигляді сумішей або окремо. У разі внесення декількох видів мінеральних добрив їх необхідно ретельно перемішувати і вносити за один прийом. Приготування сумішей слід проводити напередодні або в день внесення їх у ґрунт. Тривале зберігання сумішей та мінеральних добрив не допускається.

**21.9** Вапняні матеріали, органічні і мінеральні добрива належить вносити в ґрунт в процесі його передпосівної обробки. При цьому половину добрив слід вносити в ґрунт безпосередньо перед посівом трав і закладати дисковими або зубовими боронами, одночасно проводячи передпосівне розпушення ґрунту.

**21.10** Для створення дернового покриття на ґрунтових ділянках аеродрому слід використовувати насіння трав, посівні якості яких не нижчі за 2 клас. Непереверене насіння висівати не допускається.

**21.11** Передбачені проєктом травосуміші слід готувати за день до посіву. Насіння має бути сухим. Крупне (стоколос безостий, костриця лучна, пирій безкореневий тощо) і дрібне насіння (конюшина, тимофіївка, люцерна, тонконіг, польовиця біла) необхідно висівати окремо.

**21.12** Баластний матеріал має бути сухим і заздалегідь просіяний через сито з отворами розміром 5 мм. Норму добавки баласту слід встановлювати дослідним шляхом залежно від виду насіння. Встановлене співвідношення між насінням і баластом повинно залишатися незмінним впродовж всього висіву даної травосуміші. Змішувати насіння з баластом слід невеликими порціями по 20 – 30 кг, досягаючи рівномірного складу суміші.

**21.13** Перед складанням травосумішей має бути проведено коригування проєктних норм висіву насіння, виходячи з характеристик посівних якостей насіння – компоненту.

**21.14** Кількість насіння, що завозиться на об'єкт, має бути на 20 – 25 % більше ніж встановлені проєктом норми висіву, розраховані на 100 %-ву їх придатність за посівними якостями.

**21.15** Результати перевірки якості насіння і складених травосумішей за кожною перевіреною партією необхідно оформляти актами із зазначенням в них дати перевірки, кількості перевіреного насіння і результатів оцінки їх якості.

**21.16** Висівати насіння слід не пізніше наступного дня після передпосівного розпушення ґрунту та внесення добрив.

**21.17** Термін посіву необхідно встановлювати з урахуванням кліматичних умов району будівництва, відповідно до [75], керуючись даними, наведеними в таблиці 21.1. Бобові трави у всіх зонах слід висівати лише навесні.

**Таблиця 21.1** – Термін посіву з урахуванням кліматичних умов району будівництва

| Географічний район   | Строки посіву                                                                                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Правобережжя України | Рання весна, осінь (не пізніше за терміни посіву озимих хлібів) і літо в дощовий період;<br>Осінь (не пізніше за посів озимих хлібів). |
| Лівобережжя України  | Рання весна (перші 4-5 днів після посіву ранніх ярових хлібів).                                                                        |

**21.18** Під час виконання робіт зі створення дернового покриття необхідно забезпечити контроль виконання нормативних вимог, наведених в таблиці 21.2.

**Таблиця 21.2** – Контроль виконання нормативних вимог під час виконання робіт зі створення дернового покриття

| № | Нормативні вимоги                                                                                                               | Величина нормативних вимог | Контроль          |                      |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------|
|   |                                                                                                                                 |                            | обсяг             | метод                |
| 1 | Глибина оранки, см                                                                                                              | 18-20                      | Один раз за зміну | Вимірювання лінійкою |
| 2 | Глибина оброблення ділянок з раніше розпушеними або ґрунтами з покращеними властивостями, см                                    | 10-15                      |                   |                      |
| 3 | Передпосівне, см                                                                                                                | 3-4                        |                   |                      |
| 4 | Глибина закладання насіння, см:<br>– на легких ґрунтах:<br>крупного<br>дрібного<br>– на важких ґрунтах:<br>крупного<br>дрібного | 3-4<br>1,5<br>2-3<br>0,5-1 |                   |                      |

**21.19** Внесення насіння слід проводити, використовуючи зернотрав'яні сівалки окремими захватками. Посів сівалкою за колом не допускається. Насіння слід висівати за два проходи сівалки. Якщо насіння в травосумішах має однаковий розмір, то за першим проходом сівалки необхідно вносити половину норми, а решту – при перпендикулярних проходах. За наявності в травосуміші крупного і дрібного насіння під час першого проходу належить висівати крупне насіння, а під час другого – дрібне.

**21.20** Після закладання насіння ґрунтову поверхню слід закаткувати легкими котками вагою до 100 кг і, за необхідності, полити водою з розрахунку від 1,5 м<sup>3</sup> до 2 м<sup>3</sup> на 1 000 м<sup>2</sup> площі.

**21.21** Якщо після посіву і поливу на поверхні ґрунту утворюється суцільна кірка, то її необхідно розпушити боронами.

**21.22** Підживлення посівів мінеральними добривами належить здійснювати впродовж першого року формування травостою. При цьому азотні мінеральні добрива слід вносити в процесі поливу в літні місяці після першої стрижки травостою.

**21.23** Фосфорні і калійні добрива слід вносити в дозах, передбачених проектом агротехнічних робіт залежно від ґрунтових та кліматичних умов району виконання робіт.

**21.24** В процесі росту трав необхідно проводити догляд за посівами: зрошування, додатковий висів насіння, скошування і підгодівлю травостою.

**21.25** Підсівання трав слід проводити після появи масових сходів, коли стають помітними ділянки, де немає сходів.

**21.26** У разі розрідженості посівів за площею до 30 % території льотного поля, підсівання насіння здійснюють тільки на розріджених місцях. При розрідженості травостою понад 30 % загальної площі, трави слід засівати заново.

**21.27** У разі озеленення схилів з кутом залягання більше нормативного слід передбачати використання матеріалів для захисту схилу від водної та вітрової ерозії, наприклад, протиерозійних геосинтетичних матеріалів (геомати, геосоти тощо).

## **22 ВЛАШТУВАННЯ ОСНОВ**

### **22.1 Загальні положення**

**22.1.1** Кам'яні матеріали (щебінь, гравій, відсів, пісок) слід, як правило, розвантажувати на прирейкових складах автомобільним транспортом на окремо відведених майданчиках для тимчасового зберігання та приготування сумішей.

**22.1.2** На прирейкових складах і майданчиках необхідно влаштовувати вдосконалене покриття з водовідведенням.

**22.1.3** Влаштування шарів аеродромного одягу слід проводити тільки на готовій і прийнятій в установленому порядку, належним чином ущільненій і недеформованій ґрунтовій основі.

**22.1.4** Шари аеродромного одягу з використанням мінеральних в'язучих матеріалів слід влаштовувати на сухій і чистій ґрунтовій основі, а у разі використання органічних в'язучих – на непромерзломому шарі.

**22.1.5** До початку влаштування кожного шару аеродромного одягу слід здійснювати розбивочні роботи з відновлення положення осі і крайок покриття.

**22.1.6** Влаштування шарів аеродромного одягу в зимовий час дозволяється тільки на ґрунтовій основі, підготовленій і прийнятій в установленому порядку до настання мінусових температур.

**22.1.7** Перед початком робіт з улаштування шарів аеродромного одягу в зимовий час ґрунтову основу або нижній шар основи необхідно очистити від снігу і сніго-льодових утворень на ділянці змінної захватки. У снігопад і завірюху забороняється виконувати роботи з влаштування покриття.

**22.1.8** Коефіцієнт запасу кам'яного матеріалу на ущільнення слід уточнювати за результатами пробного ущільнення на початку виконання робіт відповідно до [56].

**22.1.9** Дозволяється вивозити щебінь, гравій і пісок і укладати їх в штабель на проміжному складі для подальшого використання під час влаштування основи.

**22.1.10** Влаштування основ із піщано-гравійних (щебневих) сумішей необхідно здійснювати відповідно до [56, 90].

**22.1.11** Влаштування покриттів і основ із щебеню способом просочення необхідно здійснювати відповідно до [56].

**22.1.12** Влаштування покриттів і основ із щебеню, обробленого бітумом в установці, необхідно здійснювати відповідно до [56].

**22.1.13** Влаштування щебневих (гравійних) основ, оброблених на неповну глибину піщано-цементною сумішшю методом просочення (втиснення), необхідно виконувати відповідно до [56].

### **22.2 Влаштування щебневих основ методом розклинювання**

**22.2.1** Крупність щебеню залежить від розташування шару в аеродромному одязі:

- для нижніх шарів слід використовувати щебінь фракції від 70 до 120 мм;
- для верхніх шарів – щебінь фракції від 40 до 70 мм.

Розклинювання щебеню фракції від 70 мм до 120 мм слід проводити послідовно щебенем фракцій від 20 мм до 40 мм, від 10 мм до 20 мм, від 5 мм до 10 мм з витратою 10 м<sup>3</sup> на 1000 м<sup>2</sup> кожної фракції. Допускається застосовувати одноразове розклинювання сумішню фракції від 5 мм до 40 мм з вищезгаданою сумарною витратою.

Розклинювання щебеню фракції від 40 мм до 70 мм слід проводити послідовно щебенем фракцій від 10 мм до 20 мм і від 5 мм до 10 мм з витратою 15 м<sup>3</sup> і 10 м<sup>3</sup> на 1000 м<sup>2</sup> кожної фракції. Допускається застосовувати одноразове розклинювання сумішню фракцій від 5 мм до 20 мм, від 0 мм до 20 мм, від 0 мм до 10 мм з вищезгаданою сумарною витратою на 1000 м<sup>2</sup>.

**22.2.2** Влаштування й ущільнення щебеневих основ необхідно виконувати відповідно до ДБН В.2.3-4 та [56].

### **22.3 Влаштування щебеневих (гравійних) основ, оброблених на неповну глибину піщано-цементною сумішню методом змішування**

**22.3.1** Розподілений і спланований щебінь слід зволожити для отримання в подальшому щебенево-піщано-цементної суміші вологості, близької до оптимальної (0,75 - 1,25), і закаткувати двома-трьома проходами котка на пневмошинах за одним слідом.

**22.3.2** Приготування піщано-цементної суміші необхідної вологості слід здійснювати в змішувальних установках примусового перемішування відповідно до [56].

**22.3.3** Матеріал основи відразу після перемішування слід ущільнювати. Коефіцієнт ущільнення обробленої частини має бути не менше ніж 0,98 (відсутність сліду від проходу котка масою від 10 т до 13 т).

### **22.4 Особливості виконання робіт у зимовий час**

**22.4.1** Тривалість робіт з розподілу, профілювання і ущільнення кам'яного матеріалу повинна визначатись відповідно до [56].

**22.4.2** Рух транспортних засобів основою допускається тільки після повного її ущільнення відповідно до [56].

**22.4.3** Основу із активних доменних шлаків в зимовий час слід влаштовувати із щебеню фракцій розміром не більше ніж 70 мм.

**22.4.4** Досипання матеріалу і виправлення деформацій основи, влаштованої у зимовий час, слід проводити відповідно до [54].

### **22.5 Влаштування основ із ґрунтів, укріплених органічними і неорганічними в'язучими**

**22.5.1** Суміші для штучних основ слід готувати, як правило, в установках примусового змішування або з використанням ресайклерів і пристроїв з контрольованим дозуванням в'язучого відповідно до ДБН В.2.3-4 та [91, 92].

**22.5.2** Довжину змінної ділянки під час влаштування основ з ґрунтів, укріплених в'язучими матеріалами, слід приймати з умови завершення протягом однієї робочої зміни всіх технологічних операцій з приготування суміші ґрунту з в'язучим, її укладання і ущільнення відповідно до ДБН В.2.3-4 та [91].

### **22.6 Виконання робіт у разі застосування неорганічних в'язучих**

**22.6.1** При температурі повітря вище ніж 30 °С необхідно підтримувати стабільність в/ц відношення в суміші методом зволоження матеріалів або збільшеним поливом водою під час догляду за укладеним шаром. Як альтернативу, можна вводити в суміш добавки органічних в'язучих (бітумних емульсій, рідкого бітуму, гудрону або сирової нафти) в кількості від 1 % до 3 % маси ґрунту або добавки поверхнево-активних речовин, що мають відповідний протокол сертифікаційних випробувань.

**22.6.2** У разі укріплення ґрунту цементом у поєднанні з добавкою органічного в'язучого спочатку в ґрунт слід ввести органічне в'язуче, перемішати його з ґрунтом, потім

додавати послідовно цемент і воду з дотриманням [91].

**22.6.3** У разі укріплення ґрунту цементом або вапном у поєднанні з добавкою золи виносу необхідно дотримуватись ДБН В.2.3-4 та [91].

**22.6.4** Укладання і ущільнення сумішей слід здійснювати при оптимальній вологості відповідно до ДБН В.2.3-4 та [91].

**22.6.5** Коефіцієнт ущільнення ґрунтів, укріплених неорганічними в'язучими, слід визначати як відношення щільності висушеного зразка укріпленого ґрунту, узятото з ущільненого шару, до щільності висушеної суміші ґрунту в'язучим, ущільненої відповідно до [93] (для великоуламкових ґрунтів) і на малому приладі стандартного ущільнення (для інших різновидів ґрунтів).

**22.6.6** Під час догляду за свіжоукладеним ґрунтом, укріпленим неорганічним в'язучим, необхідно дотримуватись 6.2.3.8 та 6.5.5 [91].

## **22.7 Виконання робіт у разі застосування органічних в'язучих**

**22.7.1** Укріплення ґрунтів органічним в'язучим необхідно виконувати відповідно до 5.3.2 [91].

**22.7.2** Влаштування основ з ґрунтів, укріплених бітумом, виконується в суху погоду з дотриманням 5.8.7 [91].

**22.7.3** Змішування глинистих ґрунтів з органічними в'язучими слід здійснювати методом приготування суміші на місці.

**22.7.4** Використання комплексних в'язучих в укріплених ґрунтах здійснюється відповідно до 5.8.9 [91] під час підбирання складів і сумішей із ґрунтів, укріплених комплексними в'язучими речовинами.

**22.7.5** Під час змішування в стаціонарних змішувальних установках великоуламкових, піщаних ґрунтів, супісків з бітумною емульсією і активними добавками, а також під час змішування ґрунту з бітумною емульсією і цементом в'язучі речовини, добавки (окрім меленого негашеного вапна) і воду слід вводити в ґрунт одночасно і в повному обсязі відповідно до 6.5 [91].

**22.7.6** У разі використанні в якості активної добавки меленого негашеного вапна його необхідно першочергово ввести в ґрунт і перемішати з ним. Вологість ґрунту перед внесенням негашеного вапна повинна забезпечувати гідратацію вапна.

**22.7.7** Під час змішування ґрунтів органічне в'язуче необхідно вводити в ґрунт або в суміш ґрунту із добавками за один раз.

**22.7.8** Ущільнення ґрунтів, укріплених бітумною емульсією і вапном, або бітумною емульсією і цементом, слід закінчувати не пізніше ніж через 24 години після закінчення перемішування суміші в змішувачі.

Ущільнення ґрунтів, оброблених органічними в'язучими, необхідно закінчити протягом доби після укладання суміші. Якщо ущільнення ґрунту проводилося за вологих погодних умов і температурі повітря нижче ніж 15 °С, допускається провести повторне ущільнення не пізніше ніж через дві доби для ґрунтів з добавкою цементу чи вапна.

**22.7.9** Коефіцієнт ущільнення ґрунтів, укріплених органічними в'язучими без добавок цементу, слід визначати як відношення щільності висушеного зразка укріпленого ґрунту, узятото з ущільненого шару, до щільності суміші, ущільненої при оптимальній вологості під навантаженням 30 МПа, при добавці в суміш ґрунту з органічними в'язучими цементу – під навантаженням 15 МПа.

## **22.8 Влаштування основ із щєбєневих, гравійних і піщаних матеріалів, оброблених неорганічними в'язучими**

**22.8.1** Основи з кам'яних матеріалів – із щєбєневих, гравійних і піщаних, оброблених неорганічними в'язучими, слід влаштовувати відповідно до [56].

**22.8.2** В якості заміників традиційних кам'яних матеріалів можуть використані металургійні шлаки чи золи-виносу ТЕЦ відповідно до [52].

**22.8.3** Металургійні немелені шлаки, шлаки і золи ТЕЦ мокрого уловлювання слід зберігати на відкритих майданчиках. У разі зберігання більше шести місяців шлак і золу, перед використанням як в'язучого, необхідно випробовувати на активність.

**22.8.4** Для підвищення активності металургійного шлаку його слід подрібнити в кульових млинах, заздалегідь висушивши в сушильному барабані. Для отримання комплексного в'язучого в кульовий млин подають порошкоподібний активатор (цемент, вапно, луг і ін.). Подрібнений шлак повинен зберігатися в критих складах.

**22.8.5** Технологічний розрив між приготуванням цементномінеральної суміші і її ущільненням не повинен перевищувати 2 год. У разі використання, як в'язучого, подрібненого шлаку з добавками цементу – технологічний розрив можна збільшити до 3–4 годин, з добавкою вапна і у разі використання зол виносу або нероздробленого гранульованого шлаку – до 2 діб.

**22.8.6** Вологість суміші під час ущільнення повинна складати від 0,75 до 1,25 від оптимальної. При температурі повітря вище ніж 20 °С суміш при транспортуванні автомобілями-самоскидами слід закривати брезентом.

**22.8.7** Розчини ПАР і хлористих солей слід готувати на розчинних вузлах змішувальних установок, за необхідності з підігріванням води.

**22.8.8** Після закінчення ущільнення слід проводити обробку поверхні автогрейдером або профілювальником, зрізаючи нерівності з подальшим ущільненням гладковальцевим котком масою від 6 т до 8 т за 2–4 проходи за одним слідом.

**22.8.9** Рух будівельного транспорту і влаштування наступного шару по основі, що влаштовується із застосуванням шлаку і золи, без добавок цементу, дозволяється відразу після закінчення ущільнення.

**22.8.10** Рух будівельного транспорту і влаштування наступного шару по основі, влаштованій із застосуванням цементу, як основного в'язучого, або добавки, дозволяється тільки після досягнення міцності не менше ніж 70 % від проєктної.

## 23 ВЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ І ДРЕНАЖУ

**23.1** Колектори водовідвідної системи аеродрому можуть виконуватись із бетонних, залізобетонних та полімерних труб відповідно до ДБН В.2.3-6, ДБН В.2.3-22, ДБН В.2.5-75, та [74, 94-98].

**23.2** З'єднання полімерних труб допускається робити муфтовим, розтрубним чи зварним відповідно до [94].

**23.3** Для улаштування полімерних перепусків та колекторів мають прийматись труби з кільцевою жорсткістю, не нижчою ніж Sn12. При цьому мають бути дотримані вимоги щодо механічного опору та стійкості. Полімерні перепуски мають бути запроєктовані та побудовані таким чином, щоб навантаження, що діятимуть на них під час будівництва та експлуатації, не призводили до їх руйнування та значної деформації, що перевищує гранично допустимий ступінь.

**23.4** Водопроникність бетону залізобетонних труб повинна бути не нижчою ніж W8, морозостійкість – не меншою, ніж F200, а міцність бетону труб на стиск не менше ніж C30/35.

**23.5** Конструкція стикового з'єднання має забезпечувати його міцність та нероз'ємність в процесі експлуатації.

**23.6** Основа під трубами, незалежно від їх конструкції, повинна забезпечувати спирання труб за всією довжиною з охопленням нижньої поверхні не менше ніж 90° за довжиною кола.

**23.7** Для влаштування полімерних труб повинна застосовуватись піщана або піщано-цементна основа з охопленням нижньої поверхні труби не менше ніж 90° за довжиною кола.

**23.8** Для влаштування бетонних чи залізобетонних труб повинна застосовуватись

залізобетонна основа.

**23.9** Діаметр дренажних труб підбирається відповідно до гідравлічного розрахунку.

**23.10** Параметри міцності дренажних труб повинні призначатись відповідно до розрахунку на міцність.

**23.11** В закримованих дренах фільтруюча обсіпка влаштовується на всю висоту від труби до верху дренажного шару основи, в глибинних дренах – на висоту, яка забезпечує влаштування фільтруючої обсіпки. При цьому мають бути дотримані вимоги ДБН В.2.5-75 та [74, 80, 99-101].

**23.12** У разі розташування дренажу в пісках гравелистих, крупних і середньої крупності повинні проектуватись одношарові обсіпки із гравію чи щебеню, а в дрібних і пилюватих пісках, супісках і у разі шаруватої будови водоносного пласту – багатошарові обсіпки. Для внутрішнього шару фільтруючих обсіпок застосовується гравій, а у разі його відсутності – щебінь магматичних чи метаморфічних гірських порід чи особливо міцні різновиди осадових гірських порід. Для зовнішнього шару дренажних обсіпок повинні застосовуватись крупнозернисті піски.

**23.13** Під час проектування дренажних систем потрібно передбачати заходи, які запобігають замулюванню дренажних труб.

**23.14** Ширина основи траншей під дренажні труби, труби перепусків та колекторів водовідвідної системи аеродрому повинна прийматись, виходячи із ґрунтово-геологічних умов розташування аеродрому, типу труб і конструкції їх з'єднань.

**23.15** Зворотна засипка траншей елементів водовідвідної системи може виконуватись місцевим мінеральним ґрунтом, який не містить шкідливих домішок та не є пучинистим, просадочним чи засоленням.

**23.16** Зворотна засипка траншей водовідвідної мережі, яка проходить під аеродромними покриттями, повинна виконуватись піском, піщаним ґрунтом чи піскоцементом.

**23.17** Ґрунт зворотної засипки не повинен містити твердих включень у вигляді комків, щебеню, гравію та уламків будівельних конструкцій крупністю більше ніж 200 мм.

**23.18** Дощоприймальні та тальвежні колодязі повинні виготовлятись із залізобетону в монолітному, збірному чи збірно-монолітному варіанті. Під час влаштування дощоприймальних і тальвежних колодязів має бути дотримана вимога щодо механічного опору та стійкості та безпеки і доступності під час експлуатації. Дощоприймальні та тальвежні колодязі мають бути запроектовані та побудовані так, щоб навантаження, що діятимуть на них під час будівництва і експлуатації, не призводили до руйнування всієї споруди або її частини та значної деформації, що перевищує гранично допустимий ступінь. При цьому повинні бути дотримані вимоги ДБН В.2.5-75 та [71, 102].

**23.19** Водопроникність бетону дощоприймальних та тальвежних колодязів повинна бути не нижчою ніж W4, морозостійкість не менше F100, міцність бетону на стиск не менше ніж C25/30. При цьому має бути дотримана вимога безпеки та доступності під час експлуатації.

**23.20** Оглядові колодязі можуть виконуватись зі збірного чи монолітного залізобетону. При цьому водопроникність бетону повинна бути не нижчою ніж W4, морозостійкість – не меншою ніж F100, міцність бетону на стиск – не меншою ніж C25/30 та необхідно дотримуватись вимог ДБН В.2.5-75 та [103].

**23.21** Оглядові колодязі можуть також бути полімерними. Приєднання труб колектора до полімерних колодязів виконується за допомогою екструзійного зварювання.

**23.22** До полімерних матеріалів, з яких виготовляються оглядові колодязі, висуваються вимоги щодо щільності, модуля пружності та температури крихкості відповідно до ДБН В.2.5-75 та [71, 94-96].

**23.23** Глибина закладання полімерних колодязів повинна становити не більше ніж 6 м, а температура рідини, яка транспортується, повинна становити не більше ніж 60 °С, щоб стінки колодязя не піддавались плавленню.

**23.24** Для влаштування перепусків із тальвежних колодязів необхідно приймати полімерні труби. Діаметр труб перепусків із тальвежних колодязів встановлюється гідравлічним розрахунком.

**23.25** Перепуски із піскоуловлювачів закритих дощоприймальних лотків та дощоприймальних колодязів необхідно влаштовувати у вигляді полімерних труб. Діаметри труб перепусків із піскоуловлювачів встановлюються гідравлічним розрахунком відповідно до [71] та ДБН В.2.5-75.

**23.26** Для улаштування перепусків із закромочного дренажа штучних покриттів необхідно застосовувати полімерні труби з діаметром, який встановлюється гідравлічним розрахунком. Параметри міцності труб перепусків підбираються відповідно до розрахунку труб на міцність. Поздовжній похил труб перепусків із закромочного дренажу та осушувальної мережі повинен знаходитись в межах, щоб була забезпечена вимога щодо безпеки та доступності під час експлуатації.

**23.27** Під час виконання капітального ремонту водовідвідних та дренажних систем аеродромів необхідно передбачати такі види робіт:

- для нижніх шарів слід використовувати щебінь фракції від 70 до 120 мм; ремонт і відновлення дощоприймальних, оглядових, тальвежних колодязів, піскоуловлювачів, закритих та відкритих водовідвідних лотків, відкритих ґрунтових лотків та нагірних канав;
- заміна непридатних до експлуатації труб колекторів, перепусків та дрен;
- перелаштування елементів водовідвідної системи при ремонті із заміною конструкцій на більш міцні;
- відновлення та укріплення вимощень.

**23.28** Тріщини в стінках і днищах колодязів і лотків повинні бути ретельно усунені.

**23.29** Просідання покриттів, що утворюються навколо дощоприймальних колодязів, необхідно ліквідовувати шляхом ремонту покриттів та їх основ із заливкою бітумом чи мастиками проміжків між стінками колодязів і плитами. Відремонтована поверхня покриттів повинна забезпечувати вільне потрапляння води в дощоприймальні колодязі.

**23.30** Просідання труб необхідно ліквідовувати шляхом підсипання ґрунту. Якщо труба лежить на бетонній чи залізобетонній основі, то усунення просідань відбувається за допомогою розливання цементного розчину.

**23.31** Під час заміни несправних труб необхідно відкопати колектор, видалити пошкоджені труби, відремонтувати основи та заробити стики.

## **24 ВЛАШТУВАННЯ МОНОЛІТНИХ ЦЕМЕНТОБЕТОННИХ ОСНОВ ТА МОНОЛІТНИХ ЦЕМЕНТОБЕТОННИХ, АРМОБЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ**

### **24.1 Приготування та транспортування цементобетонної суміші**

**24.1.1** Конструкція бетонозмішувачів та режим приготування повинні забезпечувати одержання цементобетонної суміші, яка за своїми властивостями відповідає [34].

**24.1.2** Приймання, зберігання і переробку матеріалів для приготування цементобетонної суміші необхідно робити відповідно до [35].

**24.1.3** Рух аеродромним покриттям допускається тільки після досягнення цементобетоном проектної міцності.

### **24.2 Арматурні роботи**

Як ненапружену арматуру необхідно використовувати звичайний арматурний дріт класів В500 (у зварних сітках і каркасах) або гарячекатану арматурну сталь періодичного профілю класів А300 і А400.

Як монтажну, розподільчу та конструктивну арматуру, а також для елементів стикових з'єднань необхідно використовувати гарячекатану арматурну сталь гладку класу А240.

### **24.3 Укладання цементобетонної суміші**

**24.3.1** Укладання цементобетонної суміші необхідно виконувати відповідно до [35].

**24.3.2** Догляд за цементобетоном виконується відповідно до [35].

### **24.4 Влаштування деформаційних швів**

**24.4.1** Деформаційні шви жорстких покриттів повинні бути захищені від проникнення поверхневих вод та експлуатаційних рідин, а також від засмічення їх піском, щебенем та іншими твердими матеріалами. В якості заповнювачів швів повинні використовуватися спеціальні герметизуючі матеріали гарячого та холодного застосування, які відповідають [104]. Матеріали для герметизації швів не повинні змінювати свої експлуатаційні властивості при короткочасному впливі гарячих газоповітряних струменів від авіадвигунів.

**24.4.2** Умовне позначення герметиків виконується відповідно до 4.4 [104].

**24.4.3** Герметики повинні виготовлятися за технологічною документацією, затвердженою підприємством-виготовлювачем, і відповідати 5.1 [104]

**24.4.4** Загальні технічні вимоги до герметиків, які використовуються для швів аеродромних покриттів, повинні відповідати вимогам розділу 5 [104].

**24.4.5** В якості матеріалів для заповнення швів допускається використання готових ущільнювачів швів.

**24.4.6** Під час виконання робіт слід використовувати спецодяг та індивідуальні засоби захисту відповідно до діючих норм і [105].

**24.4.7** Глибина нарізання поперечних швів становить 1/4 товщини плити, поздовжніх – 1/3 товщини плити. Ширина шва 3–4 мм. У швах передбачають штирьові з'єднання різного профілю. У поперечних швах під час влаштування штирів необхідно використовувати арматуру гладкого профілю класу А240К, а в поздовжніх – арматуру періодичного профілю класу А400К. Довжина штирів у поперечних та поздовжніх швах залежить від діаметру арматури та товщини плити та приймається відповідно до таблиці Е.16 Додатку Е цих ДБН.

**24.4.8** Виготовлення прокладок, штирів та підтримуючих каркасів для деформаційних швів необхідно здійснювати заздалегідь, до початку укладання цементобетонної суміші.

**24.4.9** Двошарові покриття з поєднаними швами слід, як правило, влаштовувати зі стиковими з'єднаннями в поздовжніх та поперечних швах. Допускається влаштовувати стикові з'єднання тільки у верхньому шарі, але параметри їх приймати як для одношарової плити, що має жорсткість, що дорівнює сумарній жорсткості шарів.

**24.4.10** Під час влаштування стикових з'єднань швів стиснення та розширення не допускається відхилення положення штирів від проектного більше ніж на 1 см (за горизонталлю та за вертикаллю). Довжина зони обмазування штирів складом, що перешкоджає зчепленню їх з цементобетоном, повинна становити 2/3 їхньої довжини. Температурні ковпачки, що надягаються на штирі швів розширення, повинні забезпечувати вільний хід штиря в цементобетоні не менше ніж на 3 см.

**24.4.11** Паз шва стиснення повинен мати прямокутний переріз із вертикальними стінками (за винятком шпунта). Ширину паза рекомендується приймати 0,8–1,5 см. Глибина паза повинна бути не менше ніж  $1/3t$  ( $t$  – товщина плити) у разі товщини плити не більше ніж 30 см і не менше ніж  $1/2t$  у разі товщини плити більше ніж 30 см.

**24.4.12** Шов розширення повинен мати постійну ширину на всю товщину плити. Ширину шва приймають рівною до 3,5 см залежно від відстані між швами розширення та деформаційних властивостей герметизуючого матеріалу.

**24.4.13** У збірних покриттях з плит зі стиковими з'єднаннями, що перешкоджають горизонтальному переміщенню в поперечних швах, влаштовують поперечні деформаційні

шви без зварювання скоб, відстань між якими залежно від річних амплітуд визначають розрахунком.

## 25 ВЛАШТУВАННЯ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ

**25.1** Покриття і основи з асфальтобетонних сумішей та ЩМАС необхідно влаштовувати в суху погоду відповідно до вимог чинних нормативних документів.

**25.2** Укладання асфальтобетонних сумішей та ЩМАС слід здійснювати смугами паралельно осі елемента аеродрому, починаючи від середини до країв у разі двосхилого поперечного профілю і у напрямі похилу у разі односхилого поперечного профілю.

**25.3** У разі укладання асфальтобетонної суміші одним асфальтоукладачем (окремими смугами) слід проводити розігрів крайки.

**25.4** Під час ущільнення ЩМАС та асфальтобетонних сумішей, укладених сполученими смугами, в процесі ущільнення першої смуги вальці котка не повинні наближатися ближче ніж на 10 см до її крайки.

**25.5** У разі влаштування покриття одночасно декількома асфальтоукладачами ущільнення слід здійснювати за всією шириною смуг, що укладаються, для досягнення необхідної рівності і щільності в поперечному напрямі.

**25.6** Поперечні сполучення смуг укладання слід влаштовувати перпендикулярно осі ЗПС або РД.

**25.7** У разі влаштування асфальтобетонних шарів посилення на неповну ширину ЗПС за бічними краями нового шару для плавного сполучення його з існуючим покриттям слід влаштовувати пандуси із дрібнозернистих або піщаних сумішей.

**25.8** Під час реконструкції аеродрому із припиненням льотної експлуатації всі роботи слід виконувати в тій же послідовності, що і під час будівництва нових покриттів відповідно до вимог цих норм.

**25.9** Посилення існуючого покриття в умовах виконання польотів на аеродромі необхідно виконувати за спеціально розробленим ПВР, узгодженим і затвердженим в установленому порядку. Склад і зміст ПВР має відповідати вимогам 5.3 та Додатку К ДБН А.3.1-5.

**25.10** Асфальтобетонне покриття слід влаштовувати в спеціально вибрані перерви між польотами (тривалістю не менше ніж 9 годин) для надання можливості будівельній організації підготувати за цей період повністю закінчену ділянку покриття проектної ширини, що забезпечує безпеку льотної експлуатації в решту часу доби.

**25.11** Під час виконання посилення в умовах льотної експлуатації аеродрому адміністрація аеропорту спільно з підрядною організацією встановлює:

- час початку укладання асфальтобетонних сумішей, закінчення ущільнення і виведення всіх дорожньо-будівельних машин із зони ЗПС;
- сигнал, що дозволяє в'їзд дорожньо-будівельних машин в зону ЗПС, маршрут і порядок їх руху від місця стоянки і назад, заходи з регулювання руху;
- місця стояння дорожньо-будівельних машин в неробочий час.

**25.12** Під час роботи в нічний час слід забезпечити освітлення ділянки, де виконуються роботи.

**25.13** Ущільнення асфальтобетонної суміші чи ЩМАС необхідно закінчити не пізніше ніж за 1 годину до початку польотів. При цьому температура на центральній частині ЗПС до моменту зльоту або посадки першого літака не повинна перевищувати 50 °С (для гарячих сумішей), щоб була забезпечена вимога щодо механічного опору і стійкості. Навантаження і впливи, які будуть діяти на асфальтобетонне покриття, не повинні призводити до значної деформації, що перевищує гранично допустимий ступінь. Перед влаштуванням асфальтобетонного шару посилення необхідно усунути дефекти існуючого покриття та обробити його поверхню.

**25.14** Під час проведення робіт в умовах льотної експлуатації обробку існуючого

покриття бітумом слід проводити на ділянці, за довжиною не більшою ніж змінна захватка.

**25.15** В кінці кожної зміни після закінчення робіт з улаштування асфальтобетонного шару посилення в умовах льотної експлуатації на торцевих ділянках слід влаштовувати пандуси довжиною 5-10 м при товщині шару асфальтобетону до 5 см і не менше ніж 20 м при товщині шару понад 5 см.

Перед продовженням робіт з посилення покриттів пандуси мають бути видалені.

Укладання верхнього шару покриття повинно виконуватись від одного кінця ЗПС до іншого її кінця таким чином, щоб під час використання ЗПС більшість зльотів і посадок ПС виконувалось під похил укосу.

**25.16** Деформаційні шви в асфальтобетонних покриттях необхідно нарізати до настання мінусових температур.

**25.17** Перед влаштуванням асфальтобетонного шару посилення в безпосередній близькості від краю існуючого покриття слід встановлювати маяки напроти швів і тріщин на цьому покритті.

Після підготовки існуючого покриття до укладання шару посилення над швами і тріщинами, де будуть нарізані деформаційні шви, укладають розділювальний прошарок з двох шарів пергаміну або руберойду шириною від 40 см до 50 см з посипанням між шарами дрібнозернистого піску завтовшки від 3 мм до 5 мм. Перед укладанням асфальтобетонної суміші розділювальний прошарок притискають насипаною асфальтобетонною сумішшю.

Рух транспорту асфальтобетонним покриттям допускається тільки після герметизації пазів деформаційних швів.

## **26 КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ТА ПОСИЛЕННЯ АЕРОДРОМНИХ ПОКРИТТІВ**

### **26.1 Капітальний ремонт аеродромних покриттів**

**26.1.1** Під час виконання капітального ремонту аеродромних покриттів необхідно передбачити виконання значних обсягів робіт з ліквідації пошкоджень та руйнувань.

**26.1.2** Склад робіт під час виконання капітального ремонту жорстких аеродромних покриттів повинен в себе включати: заміну ділянок монолітних покриттів чи окремих плит збірних покриттів; вирівнювання покриття, що просіло; усунення поверхневих деформацій покриття; ремонт та герметизацію деформаційних швів.

**26.1.3** Перед виконанням ремонтно-відновлюваних робіт жорстких аеродромних покриттів необхідно очищати пил та бруд, а також залишки слабого та пошкодженого бетону у дефектному місці.

**26.1.4** Для забезпечення якісної та довговічної роботи відремонтованої ділянки покриття необхідно надати їй належної геометрії і досягнути надійного міцного зчеплення зі старим матеріалом жорсткого аеродромного покриття.

**26.1.5** Вимоги до підготовки поверхонь до ремонту залежать від типу матеріалу, що планується використати. В якості ремонтного матеріалу допускається використовувати швидкотвердіючі високопробні бетонні суміші.

**26.1.6** В тих місцях, де є глибинні руйнування аеродромних покриттів, необхідно розмітити прямокутний контур, а також нарізати борозни на глибину руйнування бетону. Розмітку за контуром сколу необхідно виконувати з відступами  $\geq 20$  мм в бік незруйнованого бетону. Контури ремонтних ділянок не повинні мати гострих кутів. Нарізання необхідно виконувати згідно з розміткою у вертикальній площині на глибину руйнування бетону. Глибина визначається після видалення уламків сколотої частини, при цьому в разі виявлення арматурних стрижнів вона має бути не менша ніж 20 мм і не перевищувати товщину захисного шару бетону. Подальше видалення бетону ділянки в кутах ділянки і навколо арматури необхідно виконувати перфоратором. Виявлені стрижні повинні бути повністю оголені та забезпечена захисна відстань до існуючого бетону – 10 мм при

розмірі часток заповнювача ремонтного матеріалу менше ніж 5 мм і 20 мм при розмірі більше ніж 5 мм. Під час оголення арматури не допускається її пошкодження під час нарізання, а також механічна дія на арматуру перфораторів і відбійних молотків.

**26.1.7** Для забезпечення відновлення ділянки пошкодженого деформаційного шва і формування відновленої крайки плити, на місці шва закладається опалубка із м'якого матеріалу, який легко видаляється без пошкоджень кромок бетону.

**26.1.8** Ремонтні матеріали за міцністю повинні забезпечувати несучу здатність не менше, ніж існуючі аеродромні покриття. У разі використання мінеральних в'язучих речовин необхідно обробляти поверхню плівкоутворюючими матеріалами.

**26.1.9** Пошкоджені плити аеродромних покриттів необхідно звільняти від з'єднань у швах.

**26.1.10** Руйнування бетону пошкоджених плит аеродромних покриттів можна виконувати за допомогою: машин ударної дії з падаючими робочими органами; ручних пневмо- та електроінструментів (пневмобетоноломи, електробетоноломи, відбійні молотки); алмазні інструменти для різання бетону та залізобетону.

**26.1.11** За необхідності та обґрунтування доцільності допускається влаштовувати деструктуризацію існуючого цементобетонного аеродромного покриття віброрезонансною технологією.

**26.1.12** Під час вибору плит для заміни аеродромного покриття необхідно враховувати конфігурацію, товщину та розміри плит, що підлягають заміні.

**26.1.13** За необхідності та обґрунтування доцільності під час виконання капітального ремонту нежорстких аеродромних покриттів можливе додаткове застосування технології гарячого чи холодного ресайклінгу відповідно до [92, 106, 107].

## **26.2 Посилення існуючих покриттів**

**26.2.1** Під час посилення покриттів необхідно заздалегідь відновити основу і зруйноване покриття, на яке укладається вирівнюючий шар з піско-цементної суміші, дрібнозернистого чи піщаного бетону при нерівностях існуючих покриттів більше ніж 2 см. Якщо основа зруйнована внаслідок незадовільної роботи водовідвідно-дренажної мережі, то її необхідно відновити.

**26.2.2** Під час виконання капітального ремонту та підсилення існуючих цементобетонних покриттів асфальтобетоном необхідно виконувати такі роботи:

- підготовка старого цементобетонного покриття;
- забезпечення зчеплення нижнього шару асфальтобетонного покриття з цементобетонною основою;
- влаштування та ущільнення асфальтобетонного покриття.

**26.2.3** Під час улаштування шарів посилення з асфальтобетонних сумішей на цементобетонній основі без порушення його суцільності застосовують різні конструктивні і технологічні рішення залежно від машин і матеріалів, які використовуються, з урахуванням кліматичних умов району виконання робіт.

**26.2.4** Для ремонту місць неглибокого лушення поверхні цементобетонних покриттів можливе використання матеріалів на основі модифікованих епоксидних смол.

**26.2.5** Ремонт полімерними матеріалами на основі штучних полягає в проведенні наступних операцій:

- підготовка бетонної поверхні;
- приготування ґрунтувального складу і бетону на основі штучних смол;
- нанесення ґрунтувального складу;
- укладання і ущільнення полімербетонної суміші.

**26.2.6** Для забезпечення міцного зчеплення бетону на основі штучної смоли з поверхнями, що ремонтуються, необхідно використовувати ґрунтовочні склади, які мають малу в'язкість і більшу проникну здатність.

**26.2.7** Грунтувальний склад наносять в один шар на підготовлену і висушену поверхню бетону. Витрата смоли для грунтовки залежно від пористості бетонної поверхні складає 300–500 г/м<sup>2</sup>. Відремонтована ділянка подальшого догляду не потребує. Строк введення його в експлуатацію залежить від виду полімербетону на основі штучних смол, температури навколишнього середовища в період виконання робіт і складає від 1 до 5 год.

**26.2.8** Завдяки несуттєвому впливу температури на в'язкість метакрилатної смоли і більшої екзотермії в процесі полімеризації матеріалу можливо використовувати полімербетон для виконання ремонтних робіт при від'ємних температурах до -10 °С.

### **26.3 Посилення дисперсно-армованою цементною сумішшю**

**26.3.1** Для посилення поверхневого шару бетону використовують матеріали на основі мінеральних в'язучих.

**26.3.2** Цементобетонні покриття і ремонтні матеріали, за можливості, повинні мати близькі модулі пружності і коефіцієнти лінійного температурного розширення. Усадка ремонтних шарів під час твердіння і наступної експлуатації повинна бути мінімальною.

**26.3.3** ШВБ рекомендується застосовувати у разі товщини шару посилення не менше ніж 10 мм.

**26.3.4** Спеціальні сухі бетонні суміші для посилення цементобетонних покриттів повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 26.1.

**Таблиця 26.1** – Фізико-механічні показники бетонів для посилення цементобетонних покриттів

| Показники                              | Од. вим. | Значення       |
|----------------------------------------|----------|----------------|
| Міцність на стиск через 1 добу         | МПа      | Не менше 20-40 |
| Морозостійкість                        | цикли    | 150-200        |
| Усадка                                 | Мм/м     | 0,9-1          |
| Міцність зчеплення із "старим" бетоном | МПа      | 1,5-2,0        |

**26.3.5** Сухі бетонні суміші являють собою суміші підбраного складу, приготовлені на основі спеціальних цементів нормованого мінерального складу, фракціонованого інертного заповнювача, композиційної мінерально-хімічної добавки і наповнювача – фібри різних видів.

**26.3.6** Фібра вводиться для збільшення міцності цементобетону на розтяг при згині, підвищення тріщиностійкості, ударної міцності, міцності на осьовий розтяг і стиранності. Допускається застосовувати сталеву, базальтову, поліпропіленову, скляну фібру.

**26.3.7** Технологія посилення з використанням ШВБ полягає в попередній підготовці бетонної поверхні, обробці її грунтувальним складом, укладанні, розрівнюванні суміші та догляді за бетоном.

**26.3.8** Перед укладанням цементобетонної суміші (за 5-10 хв) на підготовлену поверхню тонким шаром наносять цементний клей, приготовлений на основі спеціального цементу, що складається з портландцементного клінкеру нормованого мінералогічного складу, хімічних речовин, які регулюють властивості цементу.

**26.3.9** Цементобетонну суміш готують в пересувних бетонозмішувальних установках безпосередньо на місці укладання. Приготовлена суміш повинна бути укладена протягом 1,5 год. У разі використання сумішей для посилення в умовах високої температури навколишнього середовища (більше ніж 35°C) можливі втрати зручноукладальності суміші, яка може виникнути через 30-45 хв після затворення.

**26.3.10** Роботи виконують в теплий час року при температурі повітря не нижче ніж +5°C.

**26.3.11** Догляд за свіжоукладеним цементобетоном здійснюють так само, як і під час нового будівництва цементобетонних покриттів. Слід переважно використовувати плівкоутворюючі матеріали. Для їх нанесення рекомендується застосовувати розподільувачі

плівкоутворюючих матеріалів. Після виконання робіт і набору міцності цементобетону рекомендується обробити його поверхню, яка прилягає до відремонтованої ділянки, за всім периметром на ширину не менше ніж 10 см гідрофобізуючими зміцнюючими складами на основі силікоксанів.

#### **26.4 Посилення комбінованим прошарком із геосинтетичної сітки із армуючого синтетичного матеріалу і шару асфальтобетону**

**26.4.1** Улаштування армуючих прошарків здійснюють з рулонних геосинтетичних матеріалів на основі високоміцного поліетиленерейтлату з бітумним покритвом, полівінілового спирту з бітумним покритвом, базальту та скловолокна. АСМ приймають на себе частину розтягуючих напруг, які виникають від температурних і транспортних навантажень, уповільнюють розвиток відображених тріщин у верхньому асфальтобетонному шарі посилення в зоні деформаційних швів.

**26.4.2** Вибір АСМ для армування з наступним укладанням асфальтобетонного покриття з метою їх використання в якості тріщиноперериваючого прошарку здійснюють на основі техніко-економічного порівняння варіантів з урахуванням фізико-механічних характеристик геоматеріалів.

**26.4.3** Технологія робіт з посилення старого цементобетонного покриття асфальтобетоном, армованим геосітками, включає наступні операції:

- очищення покриття від забруднення;
- ліквідацію дефектів цементобетонного покриття (вирівнювання поверхні, заміну зруйнованих ділянок плит, ремонт сколів кромки і кутів, герметизацію швів і консервацію тріщин);
- розлив в'язучого по поверхні цементобетонного покриття;
- нарізання, укладання, натягнення і кріплення АСМ;
- повторний розлив в'язучого за улаштуванням на покритті АСМ;
- розподілення і ущільнення асфальтобетонної суміші шарами необхідної товщини.

**26.4.4** На ділянках з вибоїнами, раковинами, значним луценням та іншими дефектами цементобетонного покриття, які перешкоджають щільному контакту з АСМ та зчепленню з асфальтобетонним шаром посилення, виконують вирівнювання поверхні.

**26.4.5** Відфрезеровану поверхню необхідно очистити від шламу, що утворився промивкою водою під високим тиском.

**26.4.6** Розлив бітумної емульсії чи гарячого в'язкого бітуму виконують перед укладанням полотнищ АСМ з витратою в'язучого, що забезпечує надійне зчеплення з нижчезрештованою поверхнею цементобетонного покриття, і укладають поверх асфальтобетонного шару посилення.

**26.4.7** Вид і кількість в'язучого, що використовується в даній операції, призначають з урахуванням матеріалу, конструктивних особливостей, ступеня попереднього просочення АСМ. Як правило, необхідну інформацію у вигляді технологічних регламентів, технічних умов, стандартів, технологічних карт отримують у виробника чи постачальника АСМ. Ширину смуги розподілення автогудронатором в'язучого призначають на 10...20 см більше ніж ширина смуги геоматеріалу.

**26.4.8** Залежно від стану існуючого цементобетонного покриття застосовують суцільне чи локальне армування деформаційних швів і тріщин АСМ, а також поєднання суцільного і локального армування.

## **27 НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ СУПРОВІД**

### **27.1 Загальні положення**

**27.1.1** Роботи з НТС виконуються відповідно до ДБН В.1.2-5 на всіх етапах життєвого

циклу об'єкту, а саме: проєктування, будівництво, реконструкція, ремонт. Обов'язковим є виконання моніторингу протягом 3-х років після здачі об'єкта в експлуатацію.

**27.1.2** Роботи з НТС виконуються з урахуванням вимог ДБН В.1.2-5, ДБН В.1.2-9, ДБН В.1.2-14, ДБН В.2.3-4 та [3], та на підставі узагальнення досвіду проведення науково-дослідних робіт з питань супроводу об'єктів.

**27.1.3** Метою НТС є вирішення проблем, які не обумовлені існуючими нормативними документами та можуть виникнути на різних етапах життєвого циклу об'єкту (далі - об'єкту).

**27.1.4** Головним завданням НТС є забезпечення вирішення проєктних, конструктивно-технічних та будівельно-технологічних проблем з мінімальним ризиком помилок в умовах відсутності достатнього досвіду або прямих аналогів у вітчизняній та світовій практиці.

**27.1.5** Роботи з НТС виконуються в установленому законодавством порядку.

**27.1.6** Перелік та вартість робіт з НТС на етапах виконання робіт з будівництва, реконструкції та ремонтів закладають у проєкті на відповідний об'єкт.

**27.1.7** Вартість робіт з НТС об'єктів визначається відповідно до [108].

**27.1.8** НТС виконується протягом всього періоду виконання робіт з проєктування, будівництва, реконструкції та ремонтів об'єкту.

**27.1.9** Організаційне і консультативне супроводження комплексу робіт, пов'язаних із будівництвом аеропортів, та вирішення проблем, що не обумовлені нормативними документами та можуть виникнути на різних етапах життєвого циклу таких об'єктів, як правило, забезпечується через залучення спеціалізованих суб'єктів інжинірингової діяльності та здійснення науково-технічного супроводу.

## **27.2 Зміст робіт з науково-технічного супроводу об'єктів**

**27.2.1** Зміст робіт з НТС об'єктів повинен відповідати задачам, що виникають на кожному етапі виконання роботи, тобто під час проєктування, будівництва, реконструкції та ремонтів.

**27.2.2** Основними видами робіт з НТС є:

- надання інформаційної допомоги;
- проведення обстежень;
- аналіз існуючих технічних рішень;
- виконання нетипових (індивідуальних) розрахунків аеродромних покриттів;
- пропозиції щодо використання сучасних матеріалів та ефективних технологій;
- розроблення та апробація нових конструктивних або технологічних рішень;
- перевірка відповідності матеріалів, технологій та конструкцій вимогам діючих нормативних документів;
- розроблення рекомендацій щодо усунення негативних процесів, що мають місце або можуть мати у майбутньому;
- моніторинг об'єкту.

**27.2.3** Моніторинг об'єкту здійснюється у складі супроводу або як окрема робота. Необхідність проведення робіт з моніторингу у складі супроводу визначає замовник.

## **27.3 Роботи з науково-технічного супроводу на етапі проєктування**

**27.3.1** На етапі проєктування об'єкту НТС передбачає такі основні види робіт:

- аналіз світового досвіду проєктування подібних об'єктів для оптимізації конструктивних та технологічних рішень на об'єкті або його елементах (геометрія, конструкції, матеріали, що застосовуються, тощо);
- аналіз ґрунтово-геологічних умов, що передбачає розроблення пропозицій з використання в ґрунтових конструкціях місцевих ґрунтів з урахуванням їх виду, вологості, можливості використання великотоннажних відходів промисловості тощо;

- уточнення конструкції та властивостей існуючої аеродромного одягу (під час проєктування реконструкції та ремонтів);
- перевірка розрахунків аеродромних покриттів, розташування інженерного облаштування;
- розроблення пропозицій щодо використання сучасних, ефективних, економічно вигідних матеріалів та технологій;
- апробація прийнятих конструктивних та технологічних рішень;
- розроблення необхідних кошторисних нормативів;
- розроблення пропозицій щодо внесення моніторингу об'єкту до складу проєктної документації.

**27.3.2** Виконання робіт з НТС здійснюється відповідно до 3.1 ДБН В.1.2-5.

#### **27.4 Роботи з науково-технічного супроводу на етапі будівництва, реконструкції, ремонту**

**27.4.1** На етапі будівництва, реконструкції, ремонтів об'єкту НТС передбачає такі основні види робіт:

- локальна експертиза проєктних рішень і оцінка запроєктованого аеродромного одягу з перевіркою відповідності прийнятих проєктних рішень реальним кліматичним та гідрогеологічним умовам;
- за результатами інженерно-геологічних вишукувань внесення пропозицій щодо змін та доповнень в проєктну і технічну документацію (використання нових технологій, матеріалів та виробів);
- надання інформаційної допомоги у вирішенні технічних питань, що виникають в процесі проведення робіт за об'єктом;
- коригування або розроблення (за необхідності) кошторисної документації;
- здійснення контролю та відповідних організаційно-технічних заходів з забезпечення виконання робіт відповідно до вимог чинних нормативних документів;
- протягом всього терміну виконання робіт проведення випробувань для підтвердження відповідності характеристик матеріалів і конструкцій проєктним вимогам та чинним нормативним документам;
- систематичний нагляд за технічним станом об'єкта і розроблення пропозицій з корегування конструктивних рішень та технологічних параметрів виробничих процесів з урахуванням реальних умов виробництва;
- участь (за необхідності) у розробленні схем організації руху автотранспорту, в т.ч. технологічного;
- консультації та технічна допомога з вирішення складних технологічних питань.

**27.4.2** Під час виконання робіт з НТС мають бути дотримані вимоги 3.2 ДБН В.1.2-5.

#### **27.5 Використання результатів науково-технічного супроводу**

**27.5.1** Під час виконання проєктування об'єкта результати робіт з НТС використовують для прийняття проєктних та конструктивних рішень із застосуванням сучасних матеріалів та орієнтацією на передові технології виконання будівельно-монтажних робіт.

**27.5.2** Під час будівництва об'єкта результати робіт з НТС використовують для відпрацювання конструктивних рішень окремих вузлів та елементів і оперативного вирішення питань з організації виробничих процесів з урахуванням реальних умов виконання робіт.

**27.5.3** На стадії експлуатації результати робіт з НТС використовують для підтримання у робочому стані об'єкта, окремих його елементів або конструкцій, а також для розроблення конструктивних і технологічних рішень щодо його ремонту або реконструкції.

## **28 ПРИЙМАННЯ ВИКОНАНИХ РОБІТ**

Зміст і послідовність приймання загальнобудівельних робіт, виконаних на аеродромі, повинні відповідати вимогам ДБН А.3.1-5 та ДБН А.3.1-9.

### **28.1 Загальні положення**

**28.1.1** Під час приймання виконаних робіт належить провести огляд робіт в натурі, контрольні виміри, перевірку результатів виробничих і лабораторних випробувань будівельних матеріалів і контрольних зразків, записів у загальному журналі робіт і спеціальних журналах з виконання окремих видів робіт і пред'явити технічну документацію на будівництво, включаючи ПКД, ПОБ, ПрПР та ПВР.

**28.1.2** Додатково, під час приймання завершених робіт з будівництва аеродрому необхідно враховувати наступне:

- під час спорудження аеродромів, покриття яких розраховане під нормативне навантаження позакатегорійне-1500-6 (п/к-1500-6), позакатегорійне-960-15 (п/к-960-15), позакатегорійне-15 (п/к-15), позакатегорійне (п/к), I, II і III категорій відповідно до таблиці Е.1 Додатку Е цих ДБН, а також у разі застосування в аеродромному одязі нових нетипових конструкцій і матеріалів, приймальний контроль повинен здійснюватися, як правило, з урахуванням результатів вимірювань спеціалізованих випробувальних організацій;

- під час приймання закінчених робіт використовується метод порівняння фактичних значень контрольованих показників в кінцевій продукції з проєктними і допустимими їх значеннями. Якщо хоч один з показників за конкретним елементом не відповідає допустимому його значенню, тоді виконана робота за цим елементом в обсязі розповсюдження дефекту не підлягає прийманню і потребує необхідної доробки.

**28.1.3** Відповідальна особа, яка виконує будівельні роботи, повинна мати на кожен вид робіт розроблену за прийнятим зразком технологічну карту, де мають бути зазначені допустимі значення контрольованих показників.

**28.1.4** Під час приймального контролю результати вимірювань повинні відповідати вимогам Додатку К цих ДБН і відповідних розділів цих норм, що регламентують здійснення операційного контролю.

**28.1.5** Обсяг вимірювань має бути не менше ніж 20 % обсягу вимірювань під час операційного контролю (при цьому кількість вимірювань має бути не менше ніж 20).

Під час приймання робіт оцінка рівності поверхні виконується на основі: графічного запису, отриманого за допомогою приладів, які призначені для вимірювання рівності покриття (інформаційний матеріал наведено у [109]); візуального огляду, в результаті якого вибираються захватки для детального вимірювання рівності та поперечних похилів.

**28.1.6** Захватки вибираються в будь-якому місці вимірюної ділянки, які мають постійні середні значення показника рівності або ці показники відрізняються не більше ніж на 10-15 %. Захватки в загальному випадку вибираються довжиною 300-400 м. Сумарна довжина захваток повинна складати не менше ніж 10 % довжини ділянки, що здається, в однорядному вимірюванні.

**28.1.7** Детальний контроль рівності поверхні основи або покриття на вибраних захватках слід виконувати за віссю ряду (смуги) шляхом реєстрації просвіту під триметровою рейкою, запису показників стрілочного приладу або графічного запису для пересувних рейок.

**28.1.8** Вимірювання просвітів під трьох метровою рейкою за допомогою клину (промірнику) слід проводити в п'яти контрольних точках, розташованих на відстані 0,5 м від кінців рейки та одна від одної.

**28.1.9** У процесі детального контролю рівності виконується засвідчення візуальним оглядом стану покриття.

**28.1.10** На підставі отриманих під час нівелювання за віссю кожного ряду відміток необхідно вирахувати алгебраїчну різницю висотних відміток точок (амплітуд) за формулою:

$$\frac{H_1 + H_{i+2}}{2} - H_{i+1}, \quad (28.1)$$

де  $H_i$ ,  $H_{i+1}$ ,  $H_{i+2}$  – відмітки суміжних точок.

**28.1.11** Обчислення необхідно виконувати з урахуванням зміщення на 5 м, для отримання за кожною захваткою не менше ніж 50-60 значень амплітуди.

**28.1.12** Для цементобетонних покриттів кількість плит з тріщинами не повинна перевищувати 2 %.

**28.1.13** Приймання робіт зі створення дернового покриття на аеродромі слід проводити після розвитку (зростання) посіяних трав.

**28.1.14** Перелік контрольованих параметрів під час приймання робіт наведено у таблиці К.1 Додатку К цих ДБН.

## **28.2 Перелік видів робіт, для яких необхідно складання актів на приховані роботи**

1. Освоєння території та підготовчі роботи
  - 1.1. Зняття та обвалування рослинного ґрунту
  - 1.2. Усунення просідності
  - 1.3. Заміна непридатного ґрунту (заторфованого, мерзлого, засоленого тощо)
  - 1.4. Корчування пнів
  - 1.5. Засипання підкореневих ям під час корчування дерев
  - 1.6. Розбирання існуючих покриттів, підземних споруд та інженерних комунікацій
  - 1.7. Прибирання каміння, видалення моху
2. Геодезичні роботи
  - 2.1. Розбивка геодезичної будівельної сітки
  - 2.2. Розбивка плями ЗПС, РД, МС, перонів, майданчиків спецпризначення, доріг та споруд
  - 2.3. Розбивка осей ЗПС, РД, МС, перонів, майданчиків спецпризначення, доріг та споруд
  - 2.4. Розбивка пікетажних і плюсових точок в плані та по висоті (проект земляних робіт)
3. Земляні роботи
  - 3.1. Підготовка основи під насип
  - 3.2. Пошарове відсипання і ущільнення насипу
  - 3.3. Влаштування корита штучних покриттів
  - 3.4. Підготовка поверхні підготованої виїмки
4. Дренажна та водовідвідна система
  - 4.1. Огляд та контроль відритих каналів, траншей та котлованів
  - 4.2. Влаштування кріплення стін траншей та котлованів
  - 4.3. Заміна непридатного ґрунту для зворотної засипки
  - 4.4. Влаштування основ під труби та колодязі
  - 4.5. Влаштування гідроізоляції колодязів, лотків та труб
  - 4.6. Влаштування дренажа, осушувачів, збирачів, перепусків та колекторів
  - 4.7. Випробування колекторів на герметичність
  - 4.8. Зворотня засипка траншей та котлованів, забивка пазух труб, колодязів
  - 4.9. Зворотня засипка дрена, осушувачів фільтруючим наповнювачем
  - 4.10. Укріплення русла біля водовідвідних споруд та укріплення водовідвідних каналів
5. Штучні основи
  - 5.1. Підготовка поверхні корита штучних покриттів
  - 5.2. Влаштування спеціальних шарів – стабілізації, гідроізоляційних, капіляронерериваючих, протиздимальних, підстильних тощо
  - 5.3. Влаштування основ із кам'яних матеріалів та ґрунтів, оброблених в'язучим
  - 5.4. Влаштування дренажних основ

- 5.5 Влаштування вирівнюючого шару
  - 5.6 Ямковий ремонт існуючих основ
  - 6. Штучні покриття
    - 6.1 Влаштування деформаційних швів
    - 6.2 Армування покриттів, установка та натягування напруженої арматури
    - 6.3 Обмазування бічних сторін плит бітумом
    - 6.4 Влаштування розділових прошарків
    - 6.5 Підготовка поверхні існуючих або раніше укладених покриттів під час посилення, ремонту, будівництва наступних шарів покриття
    - 6.6 Заміна зруйнованих плит
    - 6.7 Ямковий ремонт існуючих покриттів
    - 6.8 Відновлення плит з луценням поверхні
    - 6.9 Очищення, розшивка, заливання і ремонт швів та тріщин існуючих покриттів
    - 6.10 Укладання та ущільнення конструктивних шарів покриття
    - 6.11 Зварювання стикових з'єднань покриттів із плит ПАГ
    - 6.12 Влаштування перехідних плит між жорстким і нежорстким покриттям, між існуючим та новим покриттям, розширенням та подовженням
    - 6.13 Примикання нових покриттів до існуючих
  - 7. Штучні споруди
    - 7.1 Влаштування кабельних переходів
    - 7.2 Влаштування водовідвідних лотків
    - 7.3 Влаштування водопропускних труб
    - 7.4 Влаштування якірних кріплень
    - 7.5 Влаштування заземлень
    - 7.6 Влаштування прохідних та напівпрохідних каналів для інженерних комунікацій
    - 7.7 Влаштування футлярів для інженерних комунікацій
    - 7.8 Захист існуючих інженерних комунікацій
    - 7.9 Влаштування підпірних стін
  - 8. Агротехнічні роботи
    - 8.1 Відновлення рослинного ґрунту
    - 8.2 Огляд робіт з благоустрою ділянки
    - 8.3 Передпосівна обробка ґрунту
    - 8.4 Внесення добрив
    - 8.5 Посів насіння травосуміші
- Додаткові роботи, які не ввійшли в перелік, але які виконані, і не можуть бути після завершення будівництва підтверджені візуально, теж підлягають актуванню.

## **29 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ**

**29.1** Під час влаштування водовідвідної та дренажної систем аеродрому повинні бути дотримані вимоги охорони праці та пожежної безпеки відповідно до Закону України «Про охорону праці», ДБН А.3.2-2, ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.5-56 та [110, 111].

**29.2** Під час влаштування аеродромних основ та покриттів повинні бути дотримані вимоги з організації будівництва, охорони праці та пожежної безпеки відповідно до Закону України «Про охорону праці», ДБН А 3.1-5, ДБН А 3.2-2, ДБН В 1.1-7, ДБН В.2.5-56 та [105, 110, 111].

**29.3** Місце розміщення пожежних депо та аварійних постів пожежно-рятувальних підрозділів, протипожежної та аварійно-рятувальної техніки, які забезпечують протипожежний захист аеродрому, слід розміщувати на території аеродрому за час, що не перевищує 3 хв у разі найгірших погодних умов.

**29.4** Пожежні депо пожежно-рятувальних підрозділів та аварійно-рятувальної техніки повинні бути розміщені таким чином, щоб мати безпосередній доступ до ЗПС та її вільного огляду. Пожежне депо необхідно проєктувати відповідно до [110].

**29.5** Для забезпечення виконання вимог щодо нормативного часу прибуття пожежно-рятувальних підрозділів та аварійно-рятувальної техніки до найбільш віддаленого місця території аеродрому, окрім пожежних депо допускається передбачати аварійні пости. Кількість та місце розміщення аварійних постів визначається із розрахунку забезпечення нормативного часу прибуття пожежно-рятувального підрозділу та аварійних служб в зони підвищеної небезпеки аеродрому з урахуванням найгірших погодних умов.

**29.6** Для аеропортів, які відносяться до категорій 1-4 включно згідно з класифікацією ІКАО, пожежні депо повинні бути не нижче ніж II типу відповідно до [110]. Для аеропортів категорії 5 та вище пожежні депо повинні бути не нижчі ніж III типу відповідно до [110]. Аварійні пости допускається проєктувати як пожежні депо I типу відповідно до [110].

**29.7** Комплектація пожежних депо протипожежною та аварійно-рятувальною технікою повинна враховувати категорію аеродромів, пропускну спроможність ЗПС, місткість майданчиків очікування біля ЗПС, розмірів та категорій повітряних суден згідно з класифікацією ІКАО.

**29.8** Незалежно від категорії аеродромів водозабезпечення зовнішнього протипожежного водопроводу та автоматичних систем спринклерного пожежогасіння будівель та споруд аеродрому відносяться до об'єктів I категорії водозабезпечення згідно з ДБН В.2.5-64 та ДБН В.2.5-74.

**29.9** Розміщення пожежних гідрантів на водопровідній мережі зовнішнього пожежогасіння будь-якої частини ЗПС аеродрому та споруд, які обслуговуються даною мережею, слід виконувати таким чином, щоб довжина рукавних ліній не перевищувала 70 м. Місця розташування пожежних гідрантів позначають шляхом встановлення світлових показників відповідно до Наказу Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417.

**29.10** У приміщенні з вузлами управління будівлі насосних станцій об'єднаних протиожеледних водопроводів з системою питного водопостачання або тільки протипожежних водопроводів слід передбачати стаціонарний телефонний зв'язок з диспетчером пожежного депо.

**29.11** Для аеропортів 1-3 категорій включно допускається приймати зовнішнє протипожежне водопостачання з природних або штучних вододжерел у разі наявності їх на території аеропорту або поблизу (на відстані до 200 м). До них повинні бути влаштовані під'їзди з твердим покриттям з майданчиками (пірсами) розміром не менше ніж 12 x 12 м для встановлення пожежних автомобілів і забирання води у будь-яку пору року.

Якщо територія аеропорту огорожена парканом, то доступ до зони вододжерел повинен бути забезпечений шляхом встановлення воріт для аварійного в'їзду або шлагбаумів з дистанційним приводом відчинення, що також повинні мати пристосування (пристрої), які дозволяють відчиняти їх вручну.

**29.12** Витрату води на потреби зовнішнього пожежогасіння аеродромів різних категорій та вихідні дані для розрахунку її протипожежного запасу слід приймати відповідно до таблиці 29.1.

**29.13** Витрату та кількість інших вогнегасних речовин для потреб пожежогасіння слід приймати відповідно до [13].

**29.14** Аварійно-під'їзні дороги, що мають виїзд на дороги загального користування, повинні бути обладнані воротами чи шлагбаумом із позначенням їх призначення та знаками попередження про заборону стоянки транспорту у безпосередній близькості від них. В'їзди на аварійно-під'їзні дороги ЗПС повинні мати ширину, що забезпечує проїзд відповідної протипожежної та аварійно-рятувальної техніки з врахуванням вимог стандартів і рекомендованої практики Міжнародної організації цивільної авіації ІКАО. Радіус по зовнішньому краю проїзду для заїзду пожежно-рятувальної та аварійної техніки повинен

бути не менше ніж 12 метрів.

**Таблиця 29.1** – Витрати води на потреби зовнішнього пожежогасіння

| Категорія аеропорту | Витрата води л/с |
|---------------------|------------------|
| 1                   | 6                |
| 2                   | 17               |
| 3                   | 30               |
| 4                   | 45               |
| 5                   | 135              |
| 6                   | 197              |
| 7                   | 305              |
| 8                   | 455              |
| 9                   | 607              |
| 10                  | 803              |

**29.15** Приміщення пожежних депо необхідно обладнувати стаціонарним міським телефонним зв'язком та прямим зв'язком із найближчою пожежною частиною.

**29.16** Пожежні депо повинні бути забезпечені стаціонарним зв'язком з диспетчерським пунктом аеропорту.

**29.17** На території ЗПС аеропортів категорії 5 та вище слід передбачати джерела електроживлення з класом захисту не менше IP 55 відповідно до [112] для забезпечення можливості роботи аварійно-рятувальних служб із спеціальними аварійними електроінструментами.

**29.18** Джерела електроживлення слід розміщувати за умови обслуговування ними території ЗПС, яка знаходиться на відстані не менше ніж 100 м на одне джерело електроживлення. Місця розташування джерел електроживлення позначають шляхом встановлення світлових покажчиків відповідно до вимог ІКАО.

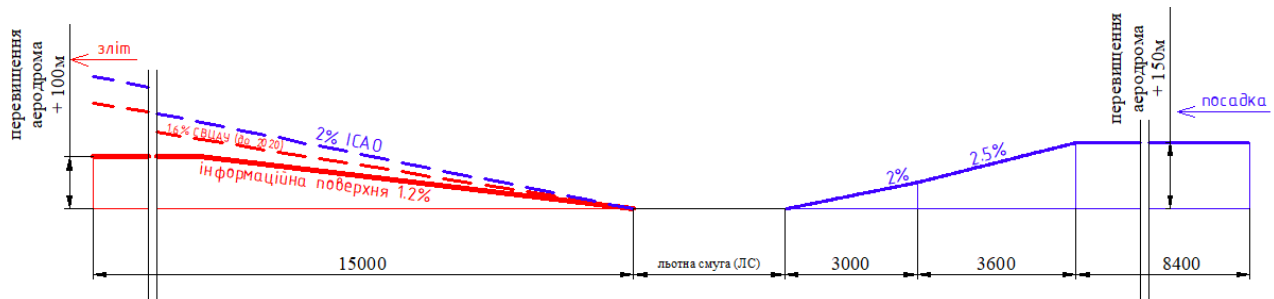
**29.19** Усі будівлі пожежних депо аеропорту мають бути забезпечені по особливій групі І категорії надійності електропостачання електроприймачів відповідно до Наказу Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 № 476.

**29.20** Протипожежні відстані між ЗПС та суміжними об'єктами на території аеропорту, а також до межі технологічних ділянок аеропорту слід визначати відповідно до вимог ІКАО. Протипожежні відстані від об'єктів, де зберігаються та обертаються вибухопожежонебезпечні речовини (в тому числі радіаційні), вантажі та установки, визначаються відповідно до [111].

**29.21** На ділянках зберігання авіатранспорту слід передбачати місця розміщення первинних засобів пожежогасіння для кожного повітряного судна. Їх тип та кількість для кожного повітряного судна визначається відповідно до ІКАО залежно від розмірів та категорій повітряних суден.

ДОДАТОК А  
(обов'язковий)

**ВИМОГИ ДО ПРИАЕРОДРОМНОЇ ТЕРИТОРІЇ, ЕЛЕМЕНТІВ АЕРОДРОМУ ТА  
ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ**



**Рисунок А.1 – Нахили поверхні зльоту та посадки**

**Таблиця А.1 – Кодове позначення аеродрому**

| Кодовий елемент 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Кодовий номер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Довжина ЗПС у стандартних умовах          |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | менше 800 м                               |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | від 800 м до 1200 м, не включаючи 1200 м  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | від 1200 м до 1800 м, не включаючи 1800 м |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1800 м та більше                          |
| Кодовий елемент 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |
| Кодова літера                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Розмах крила                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | до 15 м, але не включаючи 15 м            |
| B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | від 15 до 24 м, але не включаючи 24 м     |
| C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | від 24 до 36 м, але не включаючи 36 м     |
| D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | від 36 до 52 м, але не включаючи 52 м     |
| E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | від 52 до 65 м, але не включаючи 65 м     |
| F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | від 65 до 80 м, але не включаючи 80 м     |
| <p><b>Примітка 1.</b> Інструктивний матеріал щодо визначення довжини ЗПС наведено в Доповненні А [5] та розділі 4, Додатках 2 та 3 [8].</p> <p><b>Примітка 2.</b> Інструктивний матеріал щодо визначення кодового позначення аеродрому міститься в [8, 11].</p> <p><b>Примітка 3.</b> Інструктивний матеріал, що стосується планування з урахуванням літаків, розмах крила яких перевищує 80 м, міститься в [8, 11].</p> <p><b>Примітка 4.</b> Порядок проведення оцінки сумісності аеродрому, що стосується експлуатації літаків із закінцівками крила, що складаються, який відповідає двом кодовим літерам, викладений у [17]. Додаткові відомості містяться у льотно-технічних характеристиках ПС, що надаються виробником для використання під час проектування аеропортів та аеродромів.</p> |                                           |

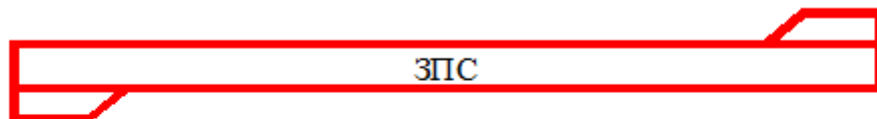
Таблиця А.2 – Ширина ЗПС

| Кодовий номер  | Відстань між зовнішніми колесами основного шасі (OMGWS) |                                        |                                      |                                        |
|----------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
|                | до 4,5 м, але не включаючи 4,5 м                        | від 4,5 м до 6 м, але не включаючи 6 м | від 6 м до 9 м, але не включаючи 9 м | від 9 м до 15 м, але не включаючи 15 м |
| 1 <sup>a</sup> | 18 м                                                    | 18 м                                   | 23 м                                 | —                                      |
| 2 <sup>a</sup> | 23 м                                                    | 23 м                                   | 30 м                                 | —                                      |
| 3              | 30 м                                                    | 30 м                                   | 30 м                                 | 45 м                                   |
| 4              | —                                                       | —                                      | 45 м                                 | 45 м                                   |

<sup>a</sup>ширина ЗПС, обладнаної для точного заходу на посадку, повинна бути не менше ніж 30 м, коли вказаний кодівий номер 1 або 2.

**Примітка 1.** Поєднання кодівих номерів і OMGWS, для яких визначена ширина, розроблені для типових характеристик ПС.

**Примітка 2.** Інформація про чинники, які впливають на ширину ЗПС, наведена у [8].



Типова схема майданчика розвороту для аеродрома без з'єднувальної РД

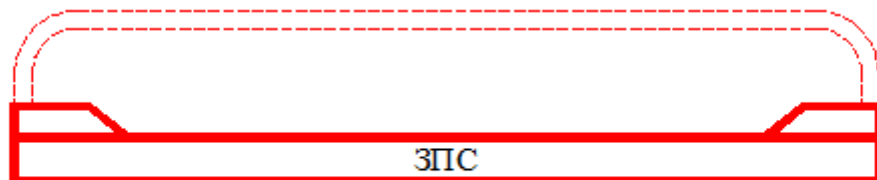


Схема майданчика розвороту для аеродрома з перспективою з'єднувальної РД

Рисунок А.2 – Схеми майданчика розвороту на ЗПС



Рисунок А.3 – Кінцева зона безпеки ЗПС з кодовим номером 3 або 4



**Рисунок А.4** – Спланована частина ЛС, що включає ЗПС з кодовим номером 3 або 4, обладнану для точного заходу на посадку

**Таблиця А.3** – Мінімальна ширина РД

|           | Відстань між зовнішніми колесами основного шасі (OMGWS) |                                        |                                      |                                        |
|-----------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
|           | до 4,5 м, але не включаючи 4,5 м                        | від 4,5 м до 6 м, але не включаючи 6 м | від 6 м до 9 м, але не включаючи 9 м | від 9 м до 15 м, але не включаючи 15 м |
| Ширина РД | 7,5 м                                                   | 10,5 м                                 | 15 м                                 | 23 м                                   |

**Примітка.** Інструктивний матеріал щодо ширини РД міститься в [10].

**Таблиця А.4** – Мінімальні розділові відстані РД

| Кодова літера | Відстань між осовою лінією РД та осовою лінією ЗПС (м) |      |       |       |                                  |      |       |       | Від осової лінії РД до осової лінії РД, (м) | Від осової лінії РД, яка не є смугою руління на МС, до об'єкту (м) | Від осової лінії смуги руління на МС до осової лінії смуги руління на МС (м) | Від осової лінії смуги руління на МС до об'єкту (м) |
|---------------|--------------------------------------------------------|------|-------|-------|----------------------------------|------|-------|-------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|               | Обладнані ЗПС<br>Кодовий номер                         |      |       |       | Необладнані ЗПС<br>Кодовий номер |      |       |       |                                             |                                                                    |                                                                              |                                                     |
|               | 1                                                      | 2    | 3     | 4     | 1                                | 2    | 3     | 4     |                                             |                                                                    |                                                                              |                                                     |
| (1)           | (2)                                                    | (3)  | (4)   | (5)   | (6)                              | (7)  | (8)   | (9)   | (10)                                        | (11)                                                               | (12)                                                                         | (13)                                                |
| A             | 77,5                                                   | 77,5 | –     | –     | 37,5                             | 47,5 | –     | –     | 23                                          | 15,5                                                               | 19,5                                                                         | 12                                                  |
| B             | 82                                                     | 82   | 152   | –     | 42                               | 52   | 87    | –     | 32                                          | 20                                                                 | 28,5                                                                         | 16,5                                                |
| C             | 88                                                     | 88   | 158   | 158   | 48                               | 58   | 93    | 93    | 44                                          | 26                                                                 | 40,5                                                                         | 22,5                                                |
| D             | –                                                      | –    | 166   | 166   | –                                | –    | 101   | 101   | 63                                          | 37                                                                 | 59,5                                                                         | 33,5                                                |
| E             | –                                                      | –    | 172,5 | 172,5 | –                                | –    | 107,5 | 107,5 | 76                                          | 43,5                                                               | 72,5                                                                         | 40                                                  |
| F             | –                                                      | –    | 180   | 180   | –                                | –    | 115   | 115   | 91                                          | 51                                                                 | 87,5                                                                         | 47,5                                                |

**Примітка 1.** Відстані, наведені у колонках 2–9, застосовуються у разі звичайного поєднання ЗПС і РД. Принципи розрахунку таких відстаней наводяться у [11].

**Примітка 2.** Вказані у колонках 2–9 значення не гарантують достатню безпечну відстань з боку хвостової частини ПС, що знаходиться на місці очікування, для проходження іншого ПС паралельною РД. Рекомендації наведені в [11].

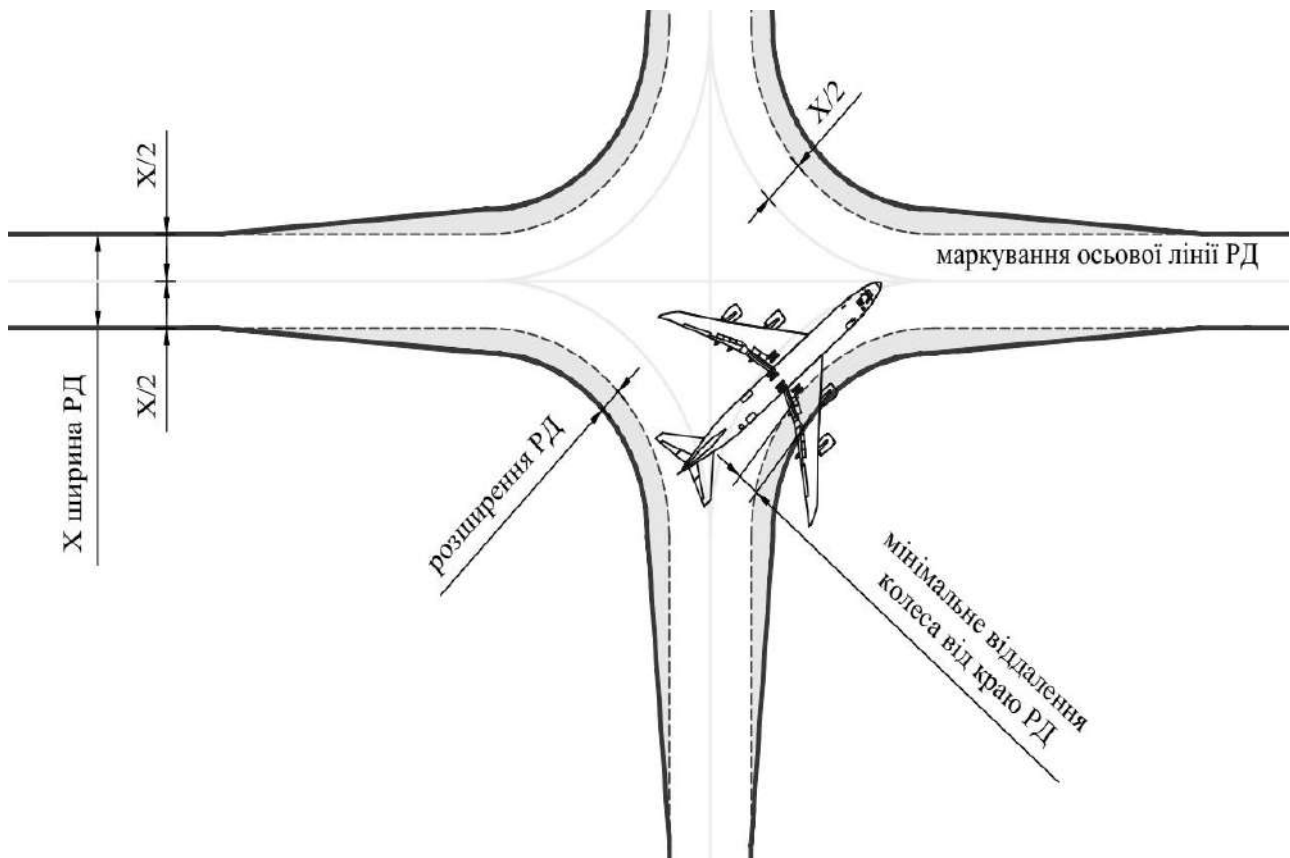


Рисунок А.5 – Схема розширення РД

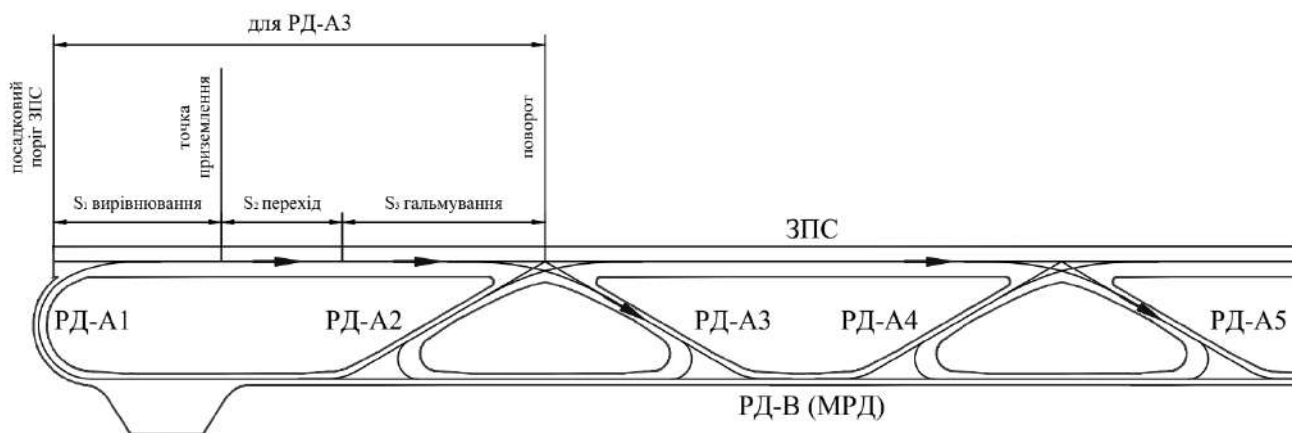


Рисунок А.6 – Схема «трьох ділянок» для розрахунку вивідних РД та приклад найменування РД

Таблиця А.5 – Сумарне використання швидкісних сходів

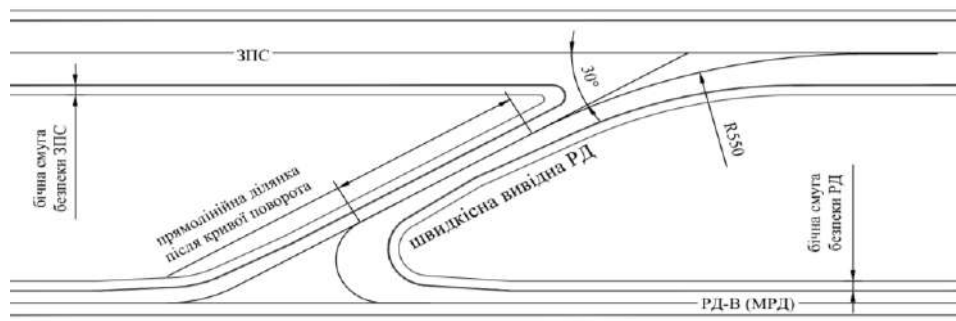
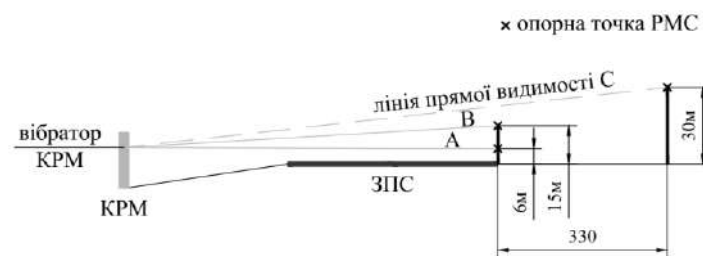
| Група ПС | Сумарне використання (у %) швидкісних сходів залежно від їх розміщення відносно посадкового порогу ЗПС (в метрах) |       |       |       |       |       |       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | 50 %                                                                                                              | 60 %  | 70 %  | 80 %  | 90 %  | 95 %  | 100 % |
| A        | 1170                                                                                                              | 1 320 | 1 440 | 1 600 | 1 950 | 2 200 | 2 900 |
| B        | 1 370                                                                                                             | 1 480 | 1 590 | 1 770 | 2 070 | 2 300 | 3 000 |
| C        | 1 740                                                                                                             | 1 850 | 1 970 | 2 150 | 2 340 | 2 670 | 3 100 |
| D        | 2 040                                                                                                             | 2 190 | 2 290 | 2 480 | 2 750 | 2 950 | 4 000 |

**Таблиця А.6** – Мінімальні безпечні відстані між осовою лінією смуг руління ПС на стоянку та перонних РД та об'єктом на пероні

| Кодова літера | Осова лінія смуги руління ПС на стоянку - об'єкт | Осова лінія перонної РД - об'єкт |
|---------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|
| A             | 12,0 м                                           | 15,5 м                           |
| B             | 16,5 м                                           | 20,0 м                           |
| C             | 22,5 м                                           | 26,0 м                           |
| D             | 33,5 м                                           | 37,0 м                           |
| E             | 40,0 м                                           | 43,5 м                           |
| F             | 47,5 м                                           | 51,0 м                           |

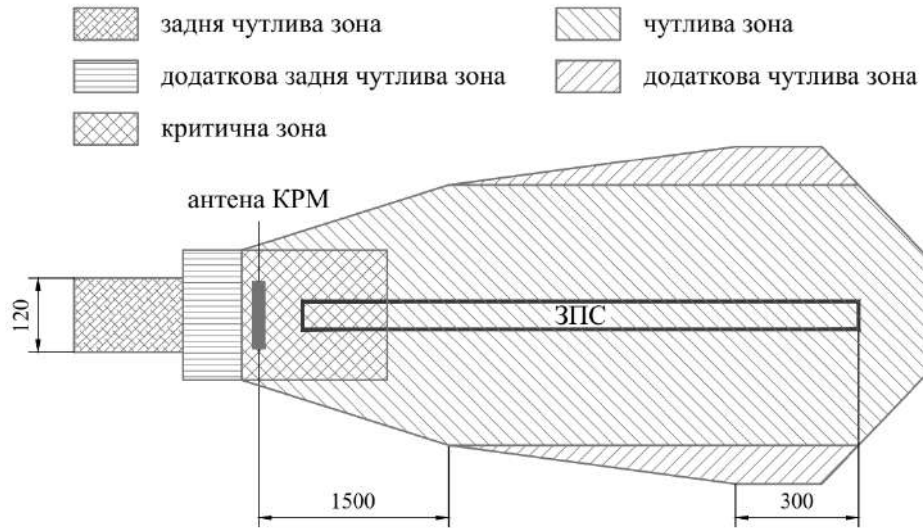
**Таблиця А.7** – Мінімальні розміри місця стоянки літаків

| Кодова літера | Розмах крил, м | Ширина службового проїзду до носа ПС для буксирування хвостом вперед м | Глибина стоянки м | Ширина службового проїзду до носа ПС для буксирування хвостом вперед та зона розширення галереї термінала м | Ширина галереї термінала м |
|---------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| B             | до 24          | 20                                                                     | 30                | 30                                                                                                          | 25-35                      |
| C             | до 36          | 20                                                                     | 45                | 30                                                                                                          | 25-35                      |
| D             | до 52          | 20                                                                     | 55                | 30                                                                                                          | 25-35                      |
| E             | до 65          | 20                                                                     | 80                | 30                                                                                                          | 25-35                      |
| F             | до 80          | 20                                                                     | 85                | 30                                                                                                          | 25-35                      |

**Рисунок А.7** – Схема швидкісної вивідної РД

- для КРМ I та II категорії забезпечується пряма видимість по лінії В
- для КРМ III категорії забезпечується пряма видимість по лінії А
- для КРМ I категорії на існуючих аеродромах забезпечується пряма видимість по лінії С,
- за неможливості забезпечити по місцевим умовам - по лінії В

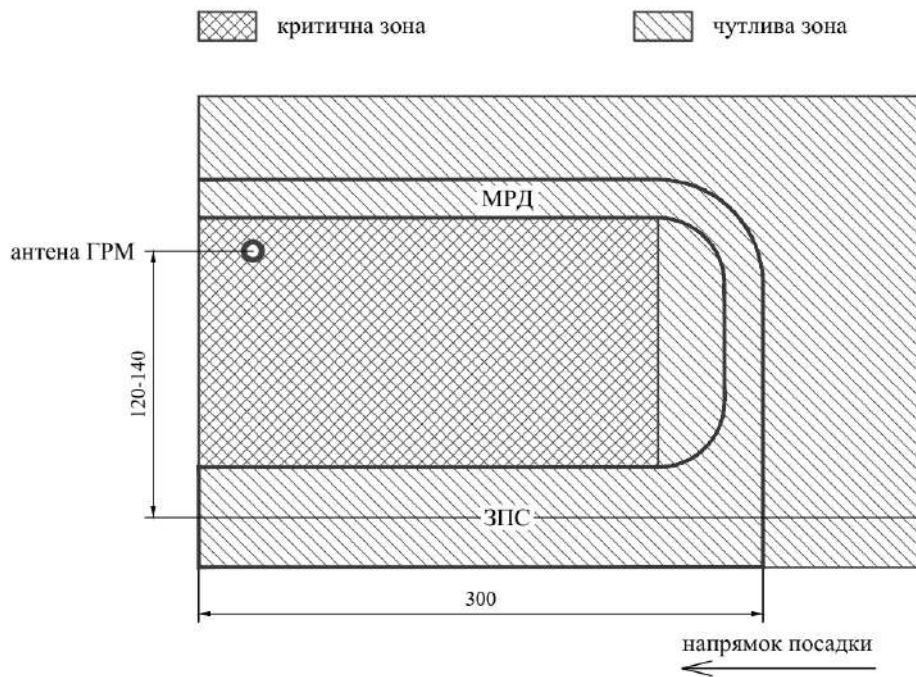
**Рисунок А.8** – Побудова лінії прямої видимості перед антеною КРМ



- без масштабу, розміри в метрах

- розміри зон, не вказаних на схемі, визначаються за вимогами Доповнення С тому 1 "Приложения 10"

**Рисунок А.9 – Приклад критичних та чутливих зон КРМ**



- без масштабу, розміри в метрах

- розміри зон, не вказаних на схемі, визначаються за вимогами Доповнення С тому 1 "Приложения 10"

**Рисунок А.10 – Приклад критичних та чутливих зон ГРМ**

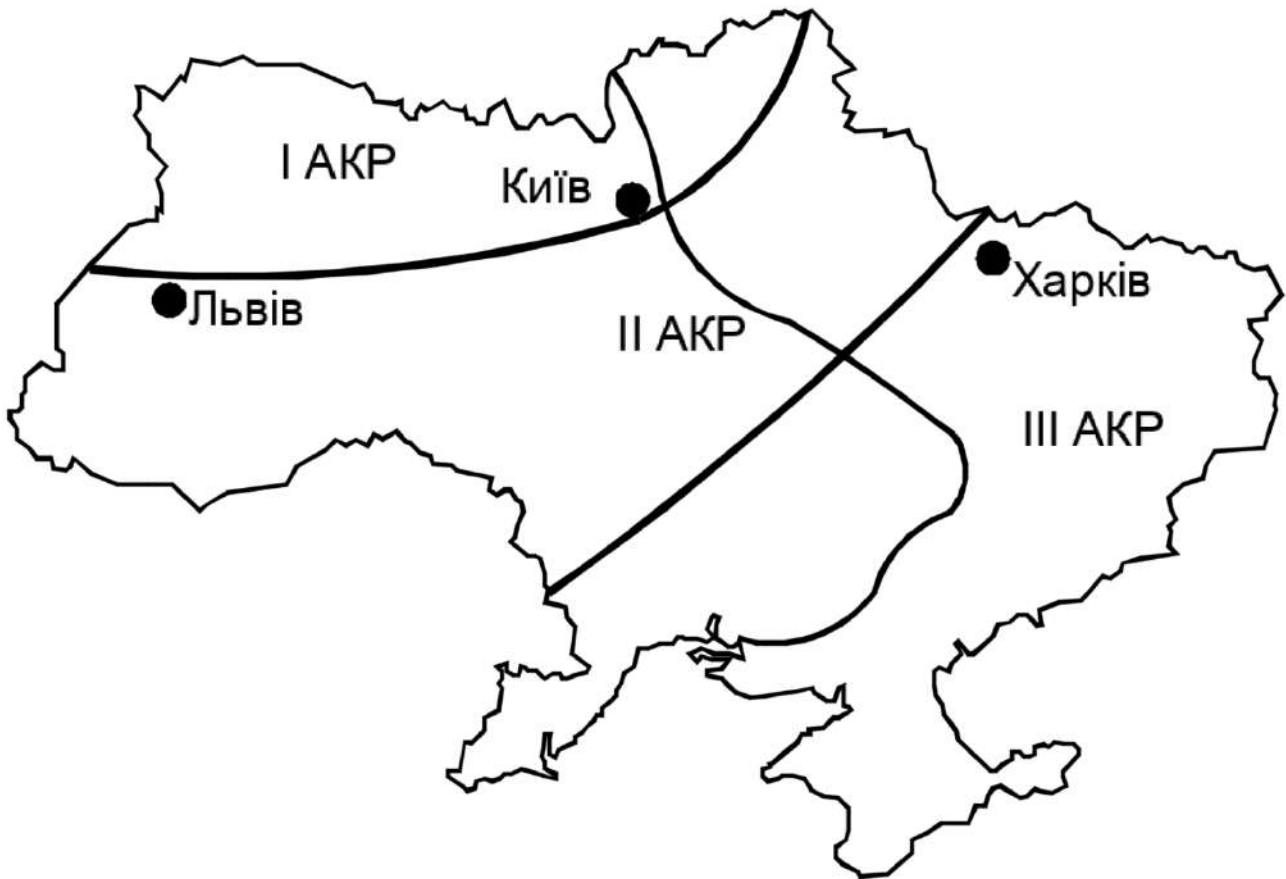
ДОДАТОК Б  
(обов'язковий)КАРТА АЕРОДРОМНО-КЛІМАТИЧНИХ РАЙОНІВ УКРАЇНИ ТА РОЗРАХУНКОВІ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРІАЛІВ ҐРУНТІВ ТА ОСНОВ

Рисунок Б.1 – Карта аеродромно-кліматичних районів (АКР) України

Таблиця Б.1 – Тип гідрогеологічних умов

| Тип гідрогеологічних умов                                                                                                                                                                                                                                                   | Глибина горизонту підземних вод до початку промерзання ґрунту                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                           | Більше глибини промерзання на:<br>2,0 м – у глинах, суглинках пілуватих<br>1,5 м – у суглинках, супісках пілуватих<br>1,0 – у супісках, піску, піску пілуватому |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                           | Більше глибини промерзання, але менше ніж для 1-го типу                                                                                                         |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                           | Менше глибини промерзання                                                                                                                                       |
| <b>Примітка 1.</b> Глибина промерзання визначається розрахунком для відкритої очищеної від снігу поверхні покриття та обчислюється від його верху з урахуванням вертикального планування поверхні аеродрому та теплотехнічних характеристик матеріалів основ та покриття.   |                                                                                                                                                                 |
| <b>Примітка 2.</b> Глибина горизонту підземних вод до початку промерзання ґрунту обчислюється від верху покриття до рівня підземних вод, встановленого вишукуваннями, а за наявності глибинного дренажу або інших водознижувальних пристроїв – до верху депресійної кривої. |                                                                                                                                                                 |

**Таблиця Б.2** – Розрахункові характеристики ґрунтів однорідної природної основи залежно від АКР

| Ґрунт природної основи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Тип гідрогеологічних умов | Розрахунковий коефіцієнт постелі $K_s$ , МН/м <sup>3</sup> , для АКР |        |         | Модуль пружності $E$ , МПа, для АКР |        |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------|---------|-------------------------------------|--------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           | АКР-I                                                                | АКР-II | АКР-III | АКР-I                               | АКР-II | АКР-III |
| Пісок: гравистий крупний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -                         | 160                                                                  | 160    | 170     | 130                                 | 130    | 130     |
| Пісок середньої крупності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                         | 130                                                                  | 140    | 150     | 120                                 | 120    | 120     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                         | 120                                                                  | 130    | 140     | 120                                 | 120    | 120     |
| Пісок дрібний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                         | 80                                                                   | 80     | 90      | 100                                 | 100    | 100     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                         | 70                                                                   | 70     | 80      | 100                                 | 100    | 100     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                         | 60                                                                   | 60     | 70      | 100                                 | 100    | 100     |
| Пісок пилюватий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                         | 60                                                                   | 80     | 100     | 50                                  | 50     | 50      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                         | 50                                                                   | 60     | 70      | 50                                  | 50     | 50      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                         | 40                                                                   | 50     | 60      | 50                                  | 50     | 50      |
| Супісок піщаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                         | 60                                                                   | 80     | 100     | 39                                  | 42     | 45      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                         | 50                                                                   | 60     | 70      | 37                                  | 39     | 42      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                         | 40                                                                   | 50     | 60      | 35                                  | 39     | 42      |
| Глина, суглинок піщаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                         | 50                                                                   | 70     | 80      | 28                                  | 34     | 42      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                         | 40                                                                   | 50     | 60      | 24                                  | 28     | 34      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                         | 30                                                                   | 40     | 50      | 21                                  | 28     | 34      |
| Супісок, суглинок пилюваті                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                         | 40                                                                   | 50     | 70      | 24                                  | 28     | 34      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                         | 30                                                                   | 40     | 50      | 21                                  | 24     | 28      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                         | 30                                                                   | 30     | 40      | 20                                  | 24     | 28      |
| <p><b>Примітка 1.</b> Значення коефіцієнтів постелі та модулів пружності ґрунтів для гідрогеологічних умов 3-го типу вказано з урахуванням приведення їх до 2-го типу шляхом осушення, зниження рівня підземних вод та інших інженерних заходів.</p> <p><b>Примітка 2.</b> Наведені значення коефіцієнтів постелі та модулів пружності ґрунтів відповідають природній щільності їх складу при коефіцієнті пористості <math>e</math>, що дорівнює 0,5-0,8; при <math>e &gt; 0,8</math> значення коефіцієнтів слід знижувати на 35%.</p> |                           |                                                                      |        |         |                                     |        |         |

**Таблиця Б.3** – Характеристики матеріалів штучних основ аеродромних одягів

| Ґрунти, суміші, матеріали в штучних основах жорстких і нежорстких покриттів                   | Модуль пружності $E$ , МПа | Коефіцієнт постелі, $K_s$ , МН/м <sup>3</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|
| 1                                                                                             | 2                          | 3                                             |
| Щебінь з природного каменю, покладений способом заклинки, з межею міцності на стиснення, МПа: |                            |                                               |
| 100                                                                                           | 450                        | 450                                           |
| 80                                                                                            | 350                        | 350                                           |
| 60                                                                                            | 300                        | 300                                           |

## Закінчення таблиці Б.3

| 1                                                                                                                                                                       |                   | 2    | 3    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|------|
| Нефракціонований щебінь, гравій з межею міцності на стиснення не менше 60 МПа, що містять частинки, %:                                                                  |                   |      |      |
| Крупніше 2 мм:                                                                                                                                                          | Дрібніше 0,05 мм: |      |      |
| понад 85                                                                                                                                                                | до 3              | 270  | 270  |
| понад 70 до 80                                                                                                                                                          | від 3 до 7        | 210  | 210  |
| » 60 » 70                                                                                                                                                               | » 7 » 10          | 180  | 180  |
| » 50 » 60                                                                                                                                                               | » 10 » 12         | 160  | 160  |
| Щебінь, укріплений піскоцементом способом змішування, у разі вмісту піскоцементу, % до маси щебеню:                                                                     |                   |      |      |
| 40                                                                                                                                                                      |                   | 2200 | 1100 |
| 30                                                                                                                                                                      |                   | 1700 | 850  |
| 20                                                                                                                                                                      |                   | 1000 | 500  |
| 10                                                                                                                                                                      |                   | 600  | 300  |
| Щебінь, укріплений способом просочення піскоцементної суміші з витратою піскоцементу 25 % маси щебеню                                                                   |                   | 1800 | 900  |
| Грунтогравійні, ґрунтощебеневі, піщано-гравійні, пескощебеневі суміші:                                                                                                  |                   |      |      |
| крупнозернисті (часток більше 10 мм понад 50 %)                                                                                                                         |                   | 280  | 280  |
| середньозернисті (« 2 мм » 50 %)                                                                                                                                        |                   | 250  | 250  |
| дрібнозернисті ( » » 2 мм від 25 до 50 %)                                                                                                                               |                   | 180  | 180  |
| Галечниковий ґрунт (часток більше 10 мм понад 50 %)                                                                                                                     |                   | 280  | 280  |
| Пісок:                                                                                                                                                                  |                   |      |      |
| гравелистий                                                                                                                                                             |                   | 150  | 150  |
| крупний                                                                                                                                                                 |                   | 130  | 130  |
| середньої крупності                                                                                                                                                     |                   | 120  | 120  |
| Кислі металургійні шлаки, укладені способом закладки                                                                                                                    |                   | 420  | 420  |
| Основні металургійні шлаки гранулометричного складу: підбраного:                                                                                                        |                   |      |      |
| активні                                                                                                                                                                 |                   | 400  | 400  |
| малоактивні                                                                                                                                                             |                   | 250  | 250  |
| непідбраного                                                                                                                                                            |                   | 170  | 170  |
| Дресва:                                                                                                                                                                 |                   |      |      |
| з вивержених гірських порід                                                                                                                                             |                   | 140  | 140  |
| з осадових вапняків                                                                                                                                                     |                   | 90   | 90   |
| Дрібний черепашник                                                                                                                                                      |                   | 90   | 90   |
| Маломіцні пісковики                                                                                                                                                     |                   | 110  | 110  |
| <b>Примітка.</b> При призначенні розрахункових характеристик щебеню, укріпленого піскоцементом, прийнято, що піскоцемент містить цементу марки 400 12 % від маси піску. |                   |      |      |

**Таблиця Б.4** – Характеристики ґрунтів та сумішей штучних основ аеродромних одягів

| Ґрунти та суміші в штучних основах                                                                                                                                                                                                                                          | Модуль пружності $E$ , Мпа, при розрахунку покриттів |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | жорстких                                             | нежорстких               |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                                    | 3                        |
| Крупноуламкові ґрунти, піщано-гравійні, ґрунтогравійні і ґрунто-щебеневі суміші оптимального складу, піски гравійні, крупної та середньої крупності, укріплені:<br>попелом виносу або шлаком<br>то ж, з добавкою цементу або вапна<br>бітумною емульсією з добавкою цементу | 3600<br>4800<br>4800                                 | 600<br>800<br>800        |
| Крупноуламкові ґрунти, піщано-гравійні, ґрунтогравійні і ґрунто-щебеневі суміші неоптимального складу, укріплені:<br>попелом виносу або шлаком<br>то ж, з добавкою цементу або вапна<br>бітумною емульсією з добавкою цементу або карбамідної смоли                         | 4000<br>4800<br>4800                                 | 650<br>800<br>800        |
| Пісок і супісок з числом пластичності менше ніж 3, укріплені:<br>попелом виносу або шлаком<br>то ж, з добавкою цементу або вапна<br>бітумною емульсією з добавкою цементу або карбамідної смоли                                                                             | 3000<br>4000<br>4000                                 | 500<br>700<br>700        |
| Супіски з числом пластичності 3 і більше, укріплені:<br>попелом виносу або шлаком<br>то ж, з добавкою цементу або вапна<br>бітумною емульсією з добавкою цементу<br>то ж, карбамідної смоли                                                                                 | 3000<br>4000<br>4000<br>4800                         | 500<br>700<br>700<br>800 |
| Суглинки, укріплені попелом виносу або шлаком з добавкою цементу або вапна                                                                                                                                                                                                  | 2400                                                 | 400                      |
| Щебінь, оброблений в'язким бітумом змішуванням в установці, з межею міцності на стиснення вихідної скельної породи, МПа:<br>від 100 до 80<br>менше 80 до 60<br>» 60 » 30                                                                                                    | 4500<br>3600<br>3000                                 | 700<br>600<br>500        |
| Щебінь, оброблений в'язким бітумом способом просочення на товщину від 6,5 до 8 см                                                                                                                                                                                           | 3600                                                 | 600                      |

**Закінчення таблиці Б.4**

- Примітка 1.** Матеріали, що застосовуються в штучних основах, що розраховуються на нормативні навантаження V і VI категорій, укріплені попелом виносу або шлаком з добавками і без них, повинні мати межу міцності на стиснення водонасичених зразків від 2 до 4 МПа, а укріплені бітумною емульсією з добавками цементу або карбамідної смоли або в'язким бітумом – від 1,5 до 2,5 МПа при межі міцності на розтяг при згині не менше 0,6 МПа. Матеріали, що застосовуються в штучних основах, що розраховуються на нормативні навантаження IV категорії і вище, повинні мати межу міцності на стиснення водонасичених зразків не менше ніж 4 і 2,5 МПа відповідно, межа міцності на розтяг при згині водонасичених зразків – не менше ніж 1 МПа. Випробування зразків матеріалів, укріплених бітумною емульсією або в'язким бітумом, повинні проводитися при температурі 20 °С.
- Примітка 2.** Максимальні значення модулів пружності ґрунтів слід приймати у разі приготування сумішей в змішувальних установках і укладання сумішей бетоноукладальниками або у разі приготування сумішей однопрохідними ґрунтозмішувальні машинами.
- Примітка 3.** Розрахункові значення модулів пружності для ґрунтів, укріплених рідким бітумом з цементом, слід приймати в 1,5 рази менше значень, зазначених для ґрунтів, укріплених бітумною емульсією з цементом.

ДОДАТОК В  
(обов'язковий)

**ВИЗНАЧЕННЯ ЕКВІВАЛЕНТНОГО КОЕФІЦІЄНТА ПОСТЕЛІ**

Положення цього додатку стосуються розрахунку шарів природних основ, а також штучних основ з матеріалів, для яких не нормований розрахунковий опір розтягу при згинанні.

В.1 Для шаруватих основ жорстких покриттів у межах товщини, що стискається, еквівалентний коефіцієнт постелі  $K_{se}$ , МН/м<sup>3</sup>, визначається за формулою:

$$K_{se} = \frac{K_{s1} + K_{s2} \cdot \alpha_2 + K_{s3} \cdot \alpha_3}{1 + \alpha_2 + \alpha_3}, \quad (B.1)$$

$$\text{де } \alpha_2 = \frac{t_2 [1,6 \cdot D_r - (t_1 + 0,5 \cdot t_2)]}{t_1 (1,6 \cdot D_r - 0,5 \cdot t_1)}, \quad \alpha_3 = \frac{0,5 [1,6 \cdot D_r - (t_1 + t_2)^2]}{t_1 (1,6 \cdot D_r - 0,5 \cdot t_1)},$$

$K_{s1}$ ,  $K_{s2}$ ,  $K_{s3}$  – розрахункові значення коефіцієнтів постелі, МН/м<sup>3</sup>, відповідно першого (рахуючи зверху), другого та третього шарів природної або штучної основи з однорідних ґрунтів та матеріалів у різному стані, включаючи дренажні та теплозахисні шари;

$t_1$ ,  $t_2$  – товщина відповідно першого та другого шарів основи, м;

$D_r$  – умовний діаметр кола передачі навантаження на основу, м, приймається рівним для монолітних покриттів, що розраховуються на позакатегорійне-1500-6, – 4,6 м, позакатегорійне-960-15 – 3,9 м, позакатегорійне-15 – 3,6 м, позакатегорійне та I категорії навантаження – 3,6 м, II – 3,2 м, III – 2,9 м, IV – 2,4 м, V та VI – 2,2 м, для збірних покриттів із плит ПАГ-14 – 1,4 м, з плит ПАГ-18 – 1,75 м.

Для основ, що складаються з двох шарів, значення  $t_2$  і  $\alpha_2$  слід приймати рівними нулю.

В.2 Якщо в основі більше, ніж три шари, то аеродромний одяг необхідно привести до розрахункової тришарової шляхом об'єднання найбільш тонких шарів із суміжними і під час розрахунку еквівалентного коефіцієнта постелі використовувати показники (товщину  $t_{red}$  та наведене значення коефіцієнта постелі  $K_{sr}$ ) об'єднаного шару, знайдені за формулами:

$$t_{red} = \sum_{i=1}^n t_i, \quad (B.2)$$

$$K_{sr} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{si} \cdot t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}, \quad (B.3)$$

де  $t_i$ ,  $K_{si}$  – відповідно товщина, м, і коефіцієнт постелі, МН/м<sup>3</sup>, кожного з шарів, що об'єднуються.

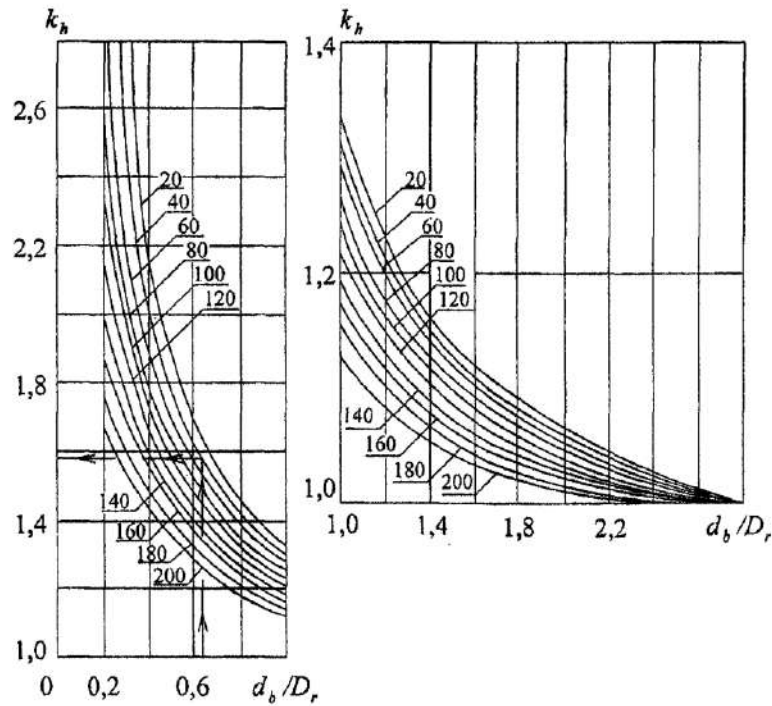
В.3 У разі використання в основі (в межах товщини, що стискається) неущільненого шару ґрунту з коефіцієнтом пористості  $e > 0,8$  коефіцієнт постелі приймається згідно з додатком Б цих ДБН.

В.4 Розрахункові характеристики ґрунтової основи в районах поширення вічномерзлих ґрунтів слід встановлювати згідно з діючими нормативними документами та уточнювати за результатами польових випробувань.

В.5 Еквівалентний коефіцієнт постелі  $K_{se}$  основ, які підстиляються жорсткими масивами, що не стискаються (вічномерзлими та скельними ґрунтами), необхідно визначати за формулою:

$$K_{se} = K_{sr} \cdot k_h, \quad (B.4)$$

де  $K_{sr}$  – приведений коефіцієнт постелі шарів штучної та природної основ над жорстким масивом;  $k_h$  – коефіцієнт впливу жорсткого масиву, який приймається за графіком рисунку Б.1 цих ДБН залежно від відносної глибини його розташування  $d_b/D_r$  від низу покриття і коефіцієнта постелі  $K_{sr}$ ;  $d_b$  – глибина розташування горизонту жорсткого масиву ґрунту, м.



**Рисунок В.1** – Графік для визначення коефіцієнта  $k_h$  жорсткого масиву

**Примітка.** Цифрами на кривих показано коефіцієнт постелі шару основи, що лежить на жорсткому масиві.

ДОДАТОК Г  
(обов'язковий)

**ВИЗНАЧЕННЯ ТОВЩІ ҐРУНТОВОЇ ОСНОВИ**

**Таблиця Г.1** – Глибина товщі ґрунтової основи, що стискається, для категорій нормативного навантаження

| Категорія нормативного навантаження                                   | П/к-1500-6* | П/к-960-15* | П/к-15* | П/к*, I | II  | III | IV  | V   | VI  |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Глибина товщі ґрунтової основи, що стискається, від верху покриття, м | 7,0         | 6,5         | 6,0     | 6,0     | 5,0 | 4,5 | 4,0 | 3,0 | 2,0 |

**Примітка 1.\*** П/к – позакатегорійне нормативне навантаження.

**Примітка 2.\*** П/к-15 – позакатегорійне нормативне навантаження з тиском у пневматиках 1,5 МПа.

**Примітка 3.\*** П/к-960-15 – позакатегорійне нормативне навантаження з тиском у пневматиках 1,5 МПа та величиною навантаження 960 кН.

**Примітка 4.\*** П/к-1500-6 – позакатегорійне шестиколісне нормативне навантаження з тиском у пневматиках 1,5 МПа та величиною навантаження 1500 кН.

**Таблиця Г.2** – Глибина товщі ґрунтової основи, що стискається, та число коліс на основній опорі ПС

| Число коліс на основний опорі ПС | Глибина товщі ґрунтової основи, що стискається, від верху покриття, м, при навантаженні на одне колесо основної опори, кН |     |     |     |     |     |     |     |    |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|                                  | 450                                                                                                                       | 400 | 350 | 300 | 250 | 200 | 150 | 100 | 50 |
| 1                                | -                                                                                                                         | -   | -   | -   | 5   | 4,5 | 4   | 3   | 2  |
| 2                                | -                                                                                                                         | -   | -   | 6,5 | 6   | 6   | 5   | 4,5 | 4  |
| 4 і більше                       | 7                                                                                                                         | 7   | 6,5 | 6,5 | 6   | 6   | 6   | 5   | 5  |

ДОДАТОК Д  
(обов'язковий)

**ГРАНИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ҐРУНТОВИХ ОСНОВ,  
ПІДНЕСЕННЯ ДНА КОРИТА НАД РОЗРАХУНКОВИМ РІВНЕМ ПІДЗЕМНИХ ВОД  
ТА НЕОБХІДНОГО СТУПЕНЯ УЩІЛЬНЕННЯ**

**Таблиця Д.1** – Граничні значення вертикальних деформацій ґрунтової основи

| Аеродромний одяг                                                                         | Граничні значення вертикальних деформацій основи $S_u$ , м, для |                  |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|
|                                                                                          | ШЗПС                                                            | магістральних РД | Перони, МС, РД та інші |
| Капітальний з твердим покриттям:<br>бетонним, армобетонним, залізобетонним<br>монолітним | 0,02                                                            | 0,03             | 0,04                   |
| залізобетонним збірним                                                                   | 0,03                                                            | 0,04             | 0,06                   |
| Капітальний з нежорстким покриттям                                                       | 0,03                                                            | 0,04             | 0,06                   |
| Полегшений з нежорстким покриттям                                                        | 0,04                                                            | 0,05             | 0,08                   |

**Таблиця Д.2** – Піднесення дна корита над розрахунковим рівнем підземних вод

| Ґрунт основи (насипу)                        | Мінімальне піднесення дна корита аеродромного одягу над рівнем підземних вод, м, в АКР |        |         |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|
|                                              | АКР-I                                                                                  | АКР-II | АКР-III |
| Пісок середньої крупності                    | 0,9                                                                                    | 0,8    | 0,7     |
| Пісок дрібний, супісок                       | 1,2                                                                                    | 1,1    | 1,0     |
| Глина, суглинок, пісок і супісок<br>пилюваті | 1,8                                                                                    | 1,5    | 1,3     |

**Таблиця Д.3** – Граничні значення вертикальних деформацій основи під час реконструкції існуючих аеродромних покриттів

| Аеродромні покриття                                  | Граничні значення вертикальних деформацій основи $S_u$ , м, для |                 |                        |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|
|                                                      | ШЗПС                                                            | магістральні РД | Перони, МС, РД та інші |
| Капітальні з жорстким покриттям:                     |                                                                 |                 |                        |
| бетонним, армобетонним,<br>залізобетонним монолітним | 0,02                                                            | 0,03            | 0,04                   |
| залізобетонним збірним                               | 0,03                                                            | 0,04            | 0,06                   |
| Капітальні з нежорстким покриттям                    | 0,03                                                            | 0,04            | 0,06                   |
| Полегшені з нежорстким покриттям                     | 0,04                                                            | 0,05            | 0,08                   |

**Таблиця Д.4** – Необхідний ступінь ущільнення ґрунтів насипу

| Ґрунт                                                                                                                                                                                                      | Коефіцієнт ущільнення ґрунту основи, не менше |                     |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                            | при аеродромному одязі                        |                     | ґрунтової частини<br>льотного поля і смуг<br>безпеки |
|                                                                                                                                                                                                            | капітального типу                             | полегшеного<br>типу |                                                      |
| Пісок, супісок                                                                                                                                                                                             | 0,98 / 0,95                                   | 0,95 / 0,95         | 0,90                                                 |
| Суглинок                                                                                                                                                                                                   | 1,00 / 0,95                                   | 0,98 / 0,95         | 0,95                                                 |
| Глина                                                                                                                                                                                                      | 1,00 / 0,98                                   | 0,98 / 0,95         | 0,95                                                 |
| <b>Примітка.</b> Перед ризикою наведені значення коефіцієнта ущільнення ґрунту в зоні сезонного промерзання, після ризику – нижче межі сезонного промерзання, а також для насипів, що зводяться в АКР-III. |                                               |                     |                                                      |

ДОДАТОК Е  
(обов'язковий)

**ОСНОВНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ТА ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ АЕРОДРОМНОГО  
ПОКРИТТЯ**

**Таблиця Е.1** – Значення нормативних навантажень на основну (умовну) опору літака

| Категорія нормативного навантаження для аеродромів | Нормативне навантаження на основну (умовну) опору літака, кН | Внутрішній тиск повітря у пневматиках коліс, $p$ , МПа | Основна опора |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|
| Позакатегорійне-1500-6                             | 1500                                                         | 1,52                                                   | Шестиколісна  |
| Позакатегорійне-960-15                             | 960                                                          | 1,5                                                    | Чотириколісна |
| Позакатегорійне-15                                 | 850                                                          | 1,5                                                    | Чотириколісна |
| Позакатегорійне                                    | 850                                                          | 1,0                                                    | Чотириколісна |
| I                                                  | 700                                                          |                                                        |               |
| II                                                 | 550                                                          |                                                        |               |
| III                                                | 400                                                          |                                                        |               |
| IV                                                 | 300                                                          |                                                        |               |
| V                                                  | 80                                                           | 0,6                                                    | Одноколісна   |
| VI                                                 | 50                                                           | 0,4                                                    |               |

**Примітка 1.** Відстані між пневматиками чотириколісної опори прийняті рівними 0,7 м між суміжними колесами та 1,3 м між рядами коліс.

**Примітка 2.** Нормативні навантаження III та IV категорій допускається замінювати навантаженням на одноколісну основну опору та приймати відповідно 170 та 120 кН, а тиск у пневматиках коліс для нормативних навантажень V та VI категорій – рівними 0,8 МПа.

**Примітка 3.** Відстані між пневматиками шестиколісної опори прийняті рівними 1,2 м між суміжними колесами та 1,3 м між рядами коліс.

**Примітка 4.** Позакатегорійне-15 – позакатегорійне нормативне навантаження з тиском у пневматиках 1,5 МПа.

**Примітка 5.** Позакатегорійне-960-15 – позакатегорійне нормативне навантаження з тиском у пневматиках 1,5 МПа та величиною навантаження 960 кН.

**Примітка 6.** Позакатегорійне-1500-6 – позакатегорійне шестиколісне нормативне навантаження з тиском у пневматиках 1,5 МПа та величиною навантаження 1500 кН.

**Таблиця Е.2** – Значення нормативних навантажень на основну (умовну) опору гелікоптера

| Категорія вертольотів за злітною масою | Нормативне навантаження $F$ на основну (умовну) опору, кН | Внутрішній тиск повітря у пневматиках коліс $p_a$ , МПа |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Важкі                                  | 170                                                       | 0,7                                                     |
| Середні                                | 60                                                        | 0,6                                                     |
| Легкі                                  | 20                                                        | 0,4                                                     |

**Примітка 1.** Основна опора – одноколісна.

**Примітка 2.** У разі призначення конструктивних вимог до вертодромів та їх елементів навантаження важких гелікоптерів (зі злітною масою понад 15 т) прирівнюються до III категорії нормативного навантаження, середніх (від 5 до 15 т) — до V категорії, легкі (менше ніж 5 т) — до VI категорії.

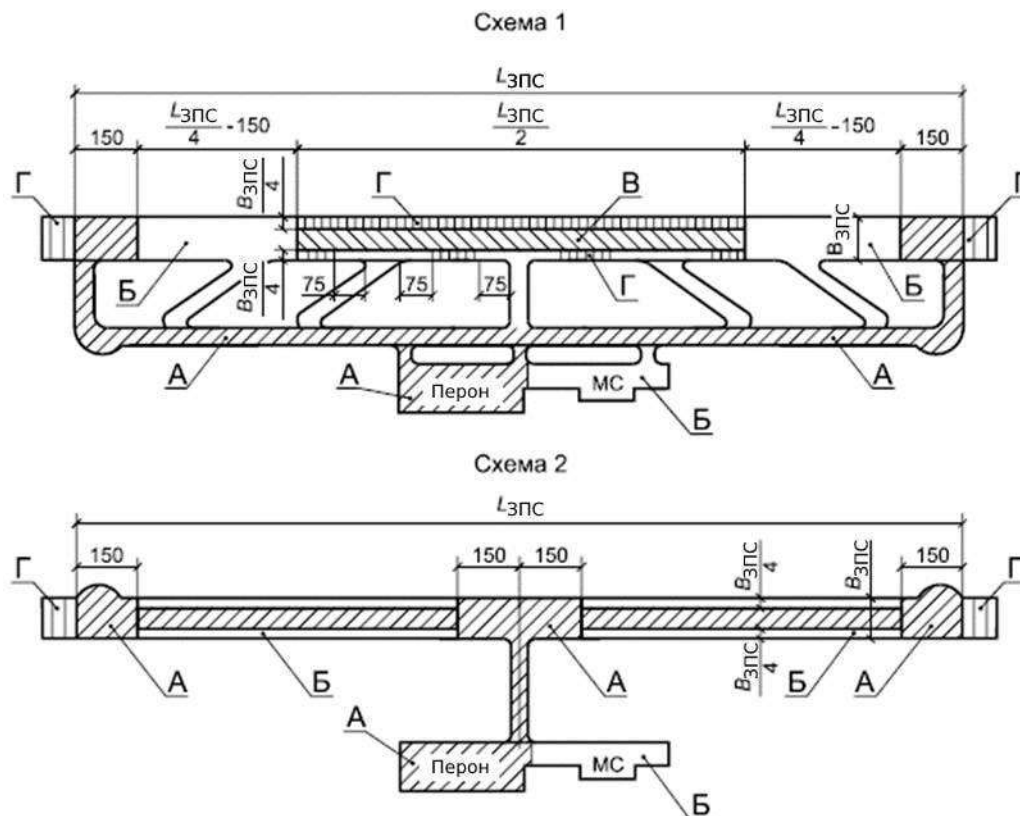


Рисунок Е.1 – Групи ділянок аеродромних покриттів

**Примітка.** А – магістральні РД; кінцеві ділянки ШЗПС; середня за шириною частина ШЗПС, за якою здійснюється систематичне керування ПС; перон; Б – ділянки ШЗПС, запроєктовані за схемою 1, що примикають до кінцевих її ділянок; крайові за шириною ділянки у середній частині ШЗПС, запроєктовані за схемою 2; допоміжні та сполучні РД, МС та інші аналогічні майданчики для стоянки ПС; В – середня частина ШЗПС, запроєктована за схемою 1; Г – крайові за шириною ділянки в середній частині ШЗПС, запроєктовані за схемою 1, за винятком прилеглих до сполучних РД

Таблиця Е.3 – Значення коефіцієнтів динамічності  $k_d$  та розвантаження  $\gamma_f$ 

| Група ділянок аеродромних покриттів | Коефіцієнт розвантаження $\gamma_f$ | Коефіцієнт динамічності $k_d$ при внутрішньому тиску повітря в пневматиках коліс, МПа |                |         |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
|                                     |                                     | 1,0 і менш                                                                            | від 1,0 до 1,5 | від 1,5 |
| А                                   | 1                                   | 1,2                                                                                   | 1,25           | 1,3     |
| Б                                   | 1                                   | 1,1                                                                                   | 1,15           | 1,2     |
| В і Г                               | 0,85                                | 1,1                                                                                   | 1,1            | 1,1     |

**Примітка 1.** Під час розрахунку нежорстких покриттів для всіх ділянок та тисків повітря у пневматиках коліс коефіцієнт динамічності приймають рівним 1,1.

**Примітка 2.** Для штучних покриттів узбіччя та зміцнюваних ділянок, що примикають до торців ЗПС, коефіцієнти динамічності та розвантаження приймають рівними 1.

Е.1 Розрахункові значення згинальних моментів  $m_d$ , МН·м/м, на одиницю ширини перерізу одношарових жорстких покриттів всіх типів необхідно визначати за формулою:

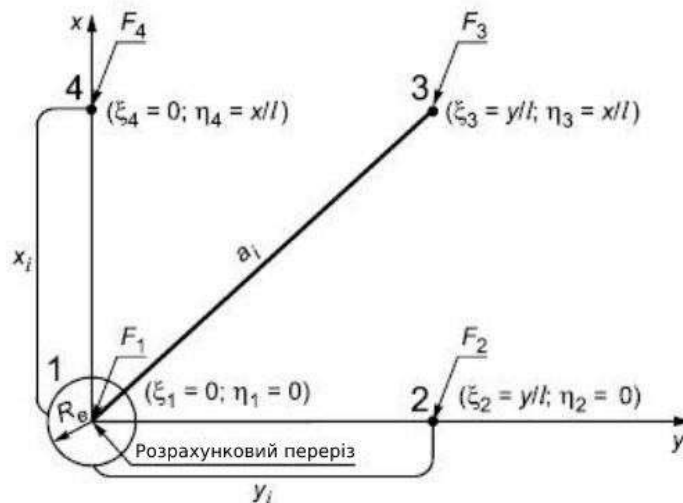
$$m_d = m_{c,\max} \cdot k \cdot k_N \cdot k_{x(y)}, \quad (\text{Е.1})$$

де  $m_{c,\max}$  – максимальний згинальний момент при центральному навантаженні плити, МН·м/м, який визначається як найбільший сумарний момент, який створюється колесами опори ПС в розрахункових перерізах плити, перпендикулярних до осі  $x$  чи  $y$  (рисунок Е.2 цих ДБН), при цьому необхідно виключати колеса, які викликають від'ємні значення згинальних моментів у розрахунковому перерізі:

$$m_{c,\max} = m_1 + \sum_{i=2}^{n_k} m_{x(y)i}, \quad (\text{Е.2})$$

$k$  – перехідний коефіцієнт від згинального моменту при центральному навантаженні до моменту при крайовому навантаженні плити, який дорівнює:

- для бетонних і армобетонних покриттів зі стиковими з'єднаннями чи конструктивним крайовим армуванням – 1,2;
- для бетонних і армобетонних покриттів, які влаштовуються без стикових з'єднань і крайового армування плит – 1,5;
- для збірних покриттів із попередньонапружених залізобетонних плит – 1,0;
- для залізобетонних плит з ненапруженою арматурою – за рисунком Е.3 цих ДБН як для покриттів зі стиковими з'єднаннями;



**Рисунок Е.2** – Розрахункова схема параметрів навантаження опор ПС

$k_N$  – коефіцієнт, який враховує накопичення остаточних прогинів в основі із матеріалів, необроблених в'язкими речовинами і дорівнює 1,1 для ділянок групи А і МС; для основ із матеріалів, оброблених в'язкими речовинами, а також незалежно від виду основ для ділянок групи Б, В, Г необхідно приймати  $k_N=1,0$ ;

$k_{x(y)}$  – коефіцієнт, який враховує перерозподіл внутрішніх зусиль в ортотропних плитах покриттів з різною жорсткістю  $B_x$  та  $B_y$  в поздовжньому і поперечному напрямках та приймається за графіком рисунку Е.4 цих ДБН; для бетонних, армобетонних і залізобетонних покриттів з ненапруженою арматурою  $k_{x(y)}=1$ ;

$m_1$  – згинальний момент від дії колеса, центр відбитка якого співпадає з розрахунковим перерізом, МН·м/м, який визначається за формулою:

$$m_1 = \bar{m}_1 \cdot F_d, \quad (\text{Е.3})$$

де  $m_{x(y)i}$  – згинальний момент, який створюється дією  $i$ -го колеса, що розташоване за межами розрахункового перерізу плити та визначається за формулою:

$$m_{x(y)i} = \bar{m}_{x(y)i} \cdot F_d, \quad (\text{E.4})$$

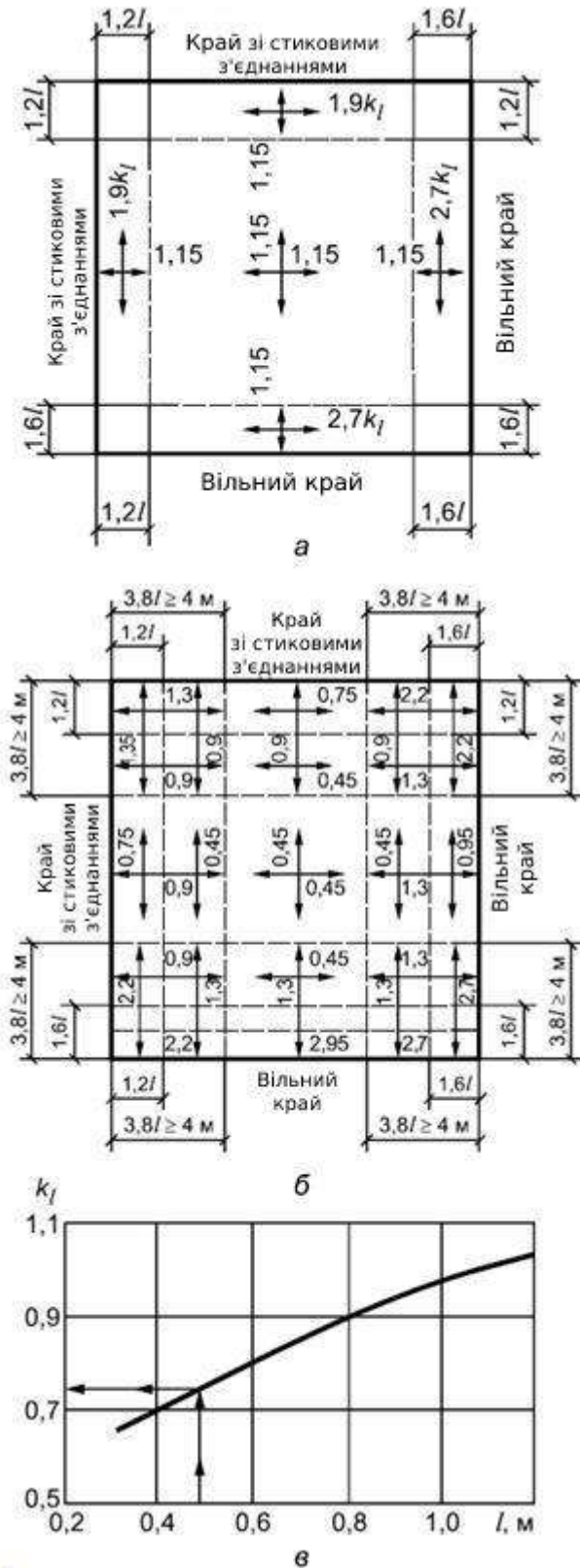


Рисунок Е.3 – Значення перехідних коефіцієнтів  $k$  :

а – для позитивних згинальних моментів; б – для від'ємних значень згинальних моментів; в – графік для визначення поправочного коефіцієнта  $k_l$  до перехідного коефіцієнта  $k$

де  $F_d$  – розрахункове навантаження на колесо, МН, яке визначається за формулою:

$$F_d = \frac{F_n}{n_k} \cdot k_d \cdot \gamma_f ; \quad (\text{E.5})$$

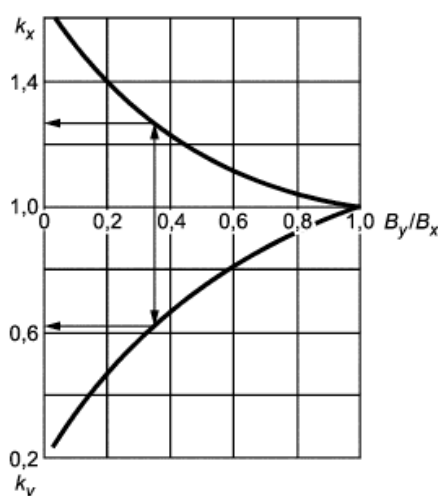
$\bar{m}_1$  – одиничний згинальний момент від дії колеса, центр відбитку якого співпадає з розрахунковим перерізом, що визначається за таблицею Е.4 залежно від приведенного радіуса

$$\alpha = \frac{R_e}{l}.$$

$R_e$  – радіус круга, рівновеликого площі відбитку пневматика колеса, м, що визначається за формулою:

$$R_e = \sqrt{\frac{F_d}{\pi \cdot p_a}}, \quad (\text{E.6})$$

$p_a$  – внутрішній тиск повітря в пневматиках коліс, МПа;



**Рисунок Е.4** – Графік для визначення коефіцієнтів  $k_x$  та  $k_y$ , які враховують перерозподіл внутрішніх зусиль в ортотропних плитах

**Таблиця Е.4** – Значення одиничних згинальних моментів  $\bar{m}_1$

| $\alpha$ | $\bar{m}_1$ | $\alpha$ | $\bar{m}_1$ | $\alpha$ | $\bar{m}_1$ | $\alpha$ | $\bar{m}_1$ | $\alpha$ | $\bar{m}_1$ | $\alpha$ | $\bar{m}_1$ |
|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 0        | -           | 0,24     | 0,1902      | 0,48     | 0,1274      | 0,72     | 0,0921      | 0,96     | 0,0686      | 2,00     | 0,0204      |
| 0,02     | 0,4204      | 0,26     | 0,1829      | 0,50     | 0,1237      | 0,74     | 0,0898      | 0,98     | 0,0670      | 2,20     | 0,0160      |
| 0,04     | 0,3560      | 0,28     | 0,1761      | 0,52     | 0,1203      | 0,76     | 0,0876      | 1,00     | 0,0654      | 2,40     | 0,0125      |
| 0,06     | 0,3184      | 0,30     | 0,1698      | 0,54     | 0,1169      | 0,78     | 0,0854      | 1,10     | 0,0582      | 2,60     | 0,0097      |
| 0,08     | 0,2917      | 0,32     | 0,1639      | 0,56     | 0,1138      | 0,80     | 0,0833      | 1,20     | 0,0518      | 2,80     | 0,0075      |
| 0,10     | 0,2710      | 0,34     | 0,1584      | 0,58     | 0,1107      | 0,82     | 0,0813      | 1,30     | 0,0461      | 3,00     | 0,0057      |
| 0,12     | 0,2542      | 0,36     | 0,1532      | 0,60     | 0,1077      | 0,84     | 0,0793      | 1,40     | 0,0411      | 3,20     | 0,0043      |
| 0,14     | 0,2399      | 0,38     | 0,1483      | 0,62     | 0,1049      | 0,86     | 0,0774      | 1,50     | 0,0366      | 3,40     | 0,0032      |
| 0,16     | 0,2276      | 0,40     | 0,1437      | 0,64     | 0,1022      | 0,88     | 0,0756      | 1,60     | 0,0326      | 3,60     | 0,0023      |
| 0,18     | 0,2167      | 0,42     | 0,1393      | 0,66     | 0,0995      | 0,90     | 0,0737      | 1,70     | 0,0290      | 3,80     | 0,0016      |
| 0,20     | 0,2070      | 0,44     | 0,1351      | 0,68     | 0,0970      | 0,92     | 0,0720      | 1,80     | 0,0258      | 4,00     | 0,0011      |
| 0,22     | 0,1982      | 0,46     | 0,1311      | 0,70     | 0,0945      | 0,94     | 0,0703      | 1,90     | 0,0230      |          |             |

$l$  – пружна характеристика плити, яка визначається за формулою:

$$l = \sqrt[4]{\frac{B}{K_s}}, \quad (\text{E.7})$$

$F_n$  – навантаження на основну опору ПС (чи нормативне навантаження), МН;

$n_k$  – число коліс на опорі;  $k_d$ ,  $\gamma_f$  – коефіцієнти динамічності та розвантаження, які визначаються за таблицею Е.3 цих ДБН;

$K_s$  – розрахунковий коефіцієнт постелі однорідної ґрунтової основи, МН/м<sup>3</sup>, який визначається відповідно до таблиці Б.1 цих ДБН;

$\bar{m}_{xi}$ ,  $\bar{m}_{yi}$  – одиничні згинальні моменти, які діють в розрахунковому перерізі плити, від дії  $i$ -го колеса ПС, що визначаються відповідно до таблиці Е.5 цих ДБН залежно від координат

$\xi = \frac{y_i}{l}$  і  $\eta = \frac{x_i}{l}$ , де  $y_i$ ,  $x_i$  – координати прикладання сили  $F_d$  відповідно до рисунку Е.2 цих ДБН.

**Таблиця Е.5** – Значення одиничних згинальних моментів  $\bar{m}_{xi}$ ,  $\bar{m}_{yi}$  які діють в розрахунковому перерізі плити, від дії  $i$ -го колеса ПС

| $\eta(\xi)$ | Значення $\xi(\eta)$ у розрахунковому перерізі плити аеродромного жорсткого покриття від дії $i$ -го колеса опори ПС |         |         |         |         |         |         |         |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|             | 0                                                                                                                    | 0,05    | 0,1     | 0,2     | 0,3     | 0,4     | 0,5     | 0,6     |
| 0           | -                                                                                                                    | 0,2558  | 0,1916  | 0,1280  | 0,0916  | 0,0665  | 0,0478  | 0,0334  |
| 0,05        | 0,3221                                                                                                               | 0,2568  | 0,1946  | 0,1291  | 0,0921  | 0,0668  | 0,0481  | 0,0335  |
| 0,1         | 0,2578                                                                                                               | 0,2343  | 0,1927  | 0,1310  | 0,0934  | 0,0677  | 0,0487  | 0,0340  |
| 0,2         | 0,1938                                                                                                               | 0,1872  | 0,1704  | 0,1294  | 0,0953  | 0,0698  | 0,0505  | 0,0355  |
| 0,3         | 0,1567                                                                                                               | 0,1537  | 0,1455  | 0,1202  | 0,0935  | 0,0706  | 0,0520  | 0,0371  |
| 0,4         | 0,1308                                                                                                               | 0,1291  | 0,1243  | 0,1081  | 0,0883  | 0,0692  | 0,0524  | 0,0382  |
| 0,5         | 0,1111                                                                                                               | 0,1100  | 0,1069  | 0,0960  | 0,0813  | 0,0659  | 0,0513  | 0,0385  |
| 0,6         | 0,0953                                                                                                               | 0,0946  | 0,0925  | 0,0847  | 0,0737  | 0,0614  | 0,0492  | 0,0378  |
| 0,7         | 0,0824                                                                                                               | 0,0819  | 0,0804  | 0,0746  | 0,0662  | 0,0564  | 0,0462  | 0,0364  |
| 0,8         | 0,0715                                                                                                               | 0,0712  | 0,0700  | 0,0657  | 0,0592  | 0,0513  | 0,0428  | 0,0344  |
| 0,9         | 0,0623                                                                                                               | 0,0620  | 0,0611  | 0,0578  | 0,0526  | 0,0463  | 0,0393  | 0,0321  |
| 1,0         | 0,0543                                                                                                               | 0,0541  | 0,0534  | 0,0508  | 0,0467  | 0,0415  | 0,0357  | 0,0296  |
| 1,1         | 0,0475                                                                                                               | 0,0473  | 0,0467  | 0,0446  | 0,0413  | 0,0371  | 0,0322  | 0,0270  |
| 1,2         | 0,0414                                                                                                               | 0,0413  | 0,0409  | 0,0391  | 0,0364  | 0,0329  | 0,0289  | 0,0245  |
| 1,3         | 0,0362                                                                                                               | 0,0361  | 0,0357  | 0,0343  | 0,0321  | 0,0292  | 0,0258  | 0,0220  |
| 1,4         | 0,0316                                                                                                               | 0,0315  | 0,0312  | 0,0300  | 0,0282  | 0,0258  | 0,0229  | 0,0197  |
| 1,5         | 0,0275                                                                                                               | 0,0275  | 0,0272  | 0,0263  | 0,0247  | 0,0227  | 0,0203  | 0,0176  |
| 1,6         | 0,0240                                                                                                               | 0,0239  | 0,0237  | 0,0229  | 0,0216  | 0,0199  | 0,0179  | 0,0155  |
| 1,7         | 0,0208                                                                                                               | 0,0208  | 0,0206  | 0,0199  | 0,0189  | 0,0174  | 0,0157  | 0,0137  |
| 1,8         | 0,0181                                                                                                               | 0,0180  | 0,0179  | 0,0173  | 0,0164  | 0,0152  | 0,0137  | 0,0120  |
| 1,9         | 0,0156                                                                                                               | 0,0156  | 0,0155  | 0,0150  | 0,0142  | 0,0132  | 0,0119  | 0,0105  |
| 2,0         | 0,0135                                                                                                               | 0,0134  | 0,0133  | 0,0129  | 0,0123  | 0,0114  | 0,0103  | 0,0091  |
| 2,1         | 0,0116                                                                                                               | 0,0115  | 0,0115  | 0,0111  | 0,0106  | 0,0098  | 0,0089  | 0,0078  |
| 2,2         | 0,0099                                                                                                               | 0,0099  | 0,0098  | 0,0095  | 0,0090  | 0,0084  | 0,0076  | 0,0067  |
| 2,4         | 0,0072                                                                                                               | 0,0072  | 0,0071  | 0,0069  | 0,0065  | 0,0061  | 0,0055  | 0,0048  |
| 2,6         | 0,0051                                                                                                               | 0,0051  | 0,0050  | 0,0049  | 0,0046  | 0,0043  | 0,0038  | 0,0034  |
| 2,8         | 0,0035                                                                                                               | 0,0035  | 0,0034  | 0,0033  | 0,0031  | 0,0029  | 0,0026  | 0,0022  |
| 3,0         | 0,0023                                                                                                               | 0,0023  | 0,0023  | 0,0022  | 0,0020  | 0,0019  | 0,0016  | 0,0014  |
| 3,2         | 0,0014                                                                                                               | 0,0014  | 0,0014  | 0,0013  | 0,0012  | 0,0011  | 0,0009  | 0,0008  |
| 3,4         | 0,0008                                                                                                               | 0,0008  | 0,0008  | 0,0007  | 0,0007  | 0,0006  | 0,0004  | 0,0003  |
| 3,6         | 0,0003                                                                                                               | 0,0003  | 0,0003  | 0,0003  | 0,0002  | 0,0002  | 0,0001  | -0,0000 |
| 3,8         | 0,0000                                                                                                               | 0,0000  | 0,0000  | 0,0000  | -0,0000 | -0,0001 | -0,0001 | -0,0002 |
| 4,0         | -0,0002                                                                                                              | -0,0002 | -0,0002 | -0,0002 | -0,0002 | -0,0002 | -0,0003 | -0,0003 |

Закінчення таблиці Е.5

| $\eta(\xi)$ | Значення $\xi(\eta)$ у розрахунковому перерізі плити аеродромного жорсткого покриття від дії і-го колеса опори ПС |         |         |         |         |         |         |         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|             | 0,7                                                                                                               | 0,8     | 0,9     | 1,0     | 1,1     | 1,2     | 1,3     | 1,4     |
| 0           | 0,0218                                                                                                            | 0,0126  | 0,0050  | -0,0011 | -0,0061 | -0,0101 | -0,0133 | -0,0158 |
| 0,05        | 0,0220                                                                                                            | 0,0127  | 0,0051  | -0,0010 | -0,0060 | -0,0100 | -0,0132 | -0,0157 |
| 0,1         | 0,0223                                                                                                            | 0,0129  | 0,0053  | -0,0008 | -0,0058 | -0,0099 | -0,0131 | -0,0156 |
| 0,2         | 0,0236                                                                                                            | 0,0140  | 0,0062  | -0,0001 | -0,0052 | -0,0093 | -0,0126 | -0,0152 |
| 0,3         | 0,0251                                                                                                            | 0,0154  | 0,0075  | 0,0011  | -0,0041 | -0,0084 | -0,0117 | -0,0144 |
| 0,4         | 0,0265                                                                                                            | 0,0169  | 0,0089  | 0,0024  | -0,0029 | -0,0072 | -0,0107 | -0,0134 |
| 0,5         | 0,0274                                                                                                            | 0,0181  | 0,0103  | 0,0038  | -0,0016 | -0,0060 | -0,0095 | -0,0123 |
| 0,6         | 0,0277                                                                                                            | 0,0189  | 0,0113  | 0,0050  | -0,0003 | -0,0047 | -0,0083 | -0,0111 |
| 0,7         | 0,0273                                                                                                            | 0,0192  | 0,0121  | 0,0060  | 0,0009  | -0,0035 | -0,0070 | -0,0099 |
| 0,8         | 0,0264                                                                                                            | 0,0190  | 0,0125  | 0,0068  | 0,0018  | -0,0024 | -0,0059 | -0,0087 |
| 0,9         | 0,0251                                                                                                            | 0,0185  | 0,0125  | 0,0072  | 0,0026  | -0,0014 | -0,0048 | -0,0076 |
| 1,0         | 0,0235                                                                                                            | 0,0177  | 0,0123  | 0,0074  | 0,0031  | -0,0006 | -0,0039 | -0,0066 |
| 1,1         | 0,0218                                                                                                            | 0,0167  | 0,0119  | 0,0074  | 0,0035  | -0,0000 | -0,0031 | -0,0057 |
| 1,2         | 0,0200                                                                                                            | 0,0155  | 0,0113  | 0,0073  | 0,0036  | 0,0004  | -0,0025 | -0,0049 |
| 1,3         | 0,0182                                                                                                            | 0,0143  | 0,0105  | 0,0070  | 0,0037  | 0,0007  | -0,0019 | -0,0042 |
| 1,4         | 0,0164                                                                                                            | 0,0130  | 0,0097  | 0,0065  | 0,0036  | 0,0009  | -0,0015 | -0,0037 |
| 1,5         | 0,0147                                                                                                            | 0,0118  | 0,0089  | 0,0061  | 0,0034  | 0,0010  | -0,0012 | -0,0032 |
| 1,6         | 0,0131                                                                                                            | 0,0105  | 0,0080  | 0,0055  | 0,0032  | 0,0010  | -0,0010 | -0,0028 |
| 1,7         | 0,0116                                                                                                            | 0,0094  | 0,0072  | 0,0050  | 0,0029  | 0,0009  | -0,0009 | -0,0025 |
| 1,8         | 0,0102                                                                                                            | 0,0083  | 0,0063  | 0,0044  | 0,0026  | 0,0008  | -0,0008 | -0,0022 |
| 1,9         | 0,0089                                                                                                            | 0,0072  | 0,0056  | 0,0039  | 0,0023  | 0,0007  | -0,0007 | -0,0020 |
| 2,0         | 0,0077                                                                                                            | 0,0063  | 0,0048  | 0,0034  | 0,0019  | 0,0006  | -0,0007 | -0,0019 |
| 2,1         | 0,0067                                                                                                            | 0,0054  | 0,0042  | 0,0029  | 0,0016  | 0,0004  | -0,0007 | -0,0018 |
| 2,2         | 0,0057                                                                                                            | 0,0046  | 0,0035  | 0,0024  | 0,0013  | 0,0003  | -0,0007 | -0,0017 |
| 2,4         | 0,0041                                                                                                            | 0,0033  | 0,0025  | 0,0016  | 0,0008  | -0,0000 | -0,0008 | -0,0015 |
| 2,6         | 0,0028                                                                                                            | 0,0022  | 0,0016  | 0,0010  | 0,0003  | -0,0003 | -0,0009 | -0,0014 |
| 2,8         | 0,0018                                                                                                            | 0,0014  | 0,0009  | 0,0005  | -0,0000 | -0,0005 | -0,0009 | -0,0014 |
| 3,0         | 0,0011                                                                                                            | 0,0008  | 0,0004  | 0,0001  | -0,0003 | -0,0006 | -0,0010 | -0,0013 |
| 3,2         | 0,0005                                                                                                            | 0,0003  | 0,0001  | -0,0002 | -0,0005 | -0,0007 | -0,0010 | -0,0012 |
| 3,4         | 0,0001                                                                                                            | -0,0000 | -0,0002 | -0,0004 | -0,0006 | -0,0008 | -0,0009 | -0,0011 |
| 3,6         | -0,0001                                                                                                           | -0,0002 | -0,0004 | -0,0005 | -0,0006 | -0,0008 | -0,0009 | -0,0010 |
| 3,8         | -0,0003                                                                                                           | -0,0004 | -0,0005 | -0,0006 | -0,0007 | -0,0007 | -0,0008 | -0,0009 |
| 4,0         | -0,0004                                                                                                           | -       | -0,0005 | -       | -       | -0,0007 | -0,0008 | -0,0008 |
|             |                                                                                                                   | 0,0004  |         | 0,0006  | 0,0006  |         |         |         |

Максимальний згинальний момент у разі центрального розташування основної двоколійної опори ПС (Ан-148, Ан-158, А318, А319, А320, А321, В737) можна визначати за емпіричною формулою:

$$m_{c, \max} = F_d \left[ 0,1164 - 0,0902 \ln \left( \frac{R_e}{l} \right) - 0,0873 \ln \frac{a_T}{l} \right], \quad (\text{Е.8})$$

де  $F_d$  – проектне навантаження на колесо, що визначається за формулою (Е.5) цих ДБН;  $R_e$  – радіус відбитка пневматика, що визначається за формулою (Е.6) цих ДБН;  $l$  – пружна характеристика плити, що визначається за формулою (Е.7) цих ДБН;  $a_T$  – відстань між осями суміжних коліс.

Максимальний згинальний момент за центрального розташування категорії нормативного навантаження (позакатегорійне – 960-15, позакатегорійне-15, позакатегорійне, І, ІІ, ІІІ, ІV (таблиця Е.1 цих ДБН) можна визначати за формулою:

$$m_{c,\max} = F_d \left[ 0,0871 - 0,0902 \cdot \ln \left( \frac{R_c}{l} \right) - 0,1588 \cdot \ln \frac{0,7}{l} - 0,0873 \cdot \ln \frac{1,3}{l} + 0,0044 \cdot e^{\frac{1,3}{l}} \right]. \quad (\text{E.9})$$

Е.2 Робочу висоту перерізу необхідно визначати за формулою:

$$h_0 = t - t_{pr} - \frac{d}{2}; \quad (\text{E.10})$$

$t$  – товщина плити, м;  $t_{pr}$  – товщина захисного шару.

Висота стиснутої зони бетону в перерізі визначається за формулою:

$$x = (-\theta_0 + \sqrt{\theta_0^2 + 2\theta}) \cdot h_0; \quad (\text{E.11})$$

$$\theta_0 = \frac{E_s \psi_c}{E_b \psi_b} \mu; \quad (\text{E.12})$$

$d$  – номінальний діаметр арматурних стержнів, м;  $\psi_c$  – коефіцієнт, який враховує нерівномірність розподілу деформацій крайнього волокна стиснутої зони перерізу на ділянці між тріщинами і приймається залежно від відношення кроку арматури  $l_s$ , паралельній до розглядуваного перерізу, до товщини плити  $t$  (визначається відповідно до таблиці Е.6 цих ДБН).

Для перерізу з ненапруженою арматурою в попередньо напружених плитах коефіцієнт  $\psi_c$  необхідно приймати рівним 0,6;  $\mu$  – коефіцієнт армування:

$$\mu = \frac{A_s}{h_0}; \quad (\text{E.13})$$

$E_b$ ,  $E_s$  – відповідно модулі пружності бетону та сталі.

**Таблиця Е.6** – Значення коефіцієнта  $\psi_c$ , який враховує нерівномірність розподілу деформацій крайнього волокна стиснутої зони перерізу на ділянці між тріщинами

| $\frac{l_s}{t}$ | 0,5  | 0,75 | 1    | 1,25 | 1,5 і більше |
|-----------------|------|------|------|------|--------------|
| $\psi_c$        | 0,79 | 0,67 | 0,59 | 0,53 | 0,48         |

Е.3 Граничний згинальний момент, МН·м/м, на одиницю ширини перерізу, необхідно визначати за формулою:

– для бетонних та армобетонних покриттів

$$m_u = \gamma_c \cdot R_{tb} \cdot \frac{t^2}{6} k_u; \quad (\text{E.14})$$

– для залізобетонних покриттів з ненапруженою арматурою

$$m_u = \gamma_c \cdot A_s \cdot R_s \cdot \left( h_0 - \frac{x}{3} \right); \quad (\text{E.15})$$

– для залізобетонних попередньо напружених плит

$$m_u = \gamma_c \cdot (R_{tb,ser} \cdot \frac{t^2}{6} \cdot k_u + m_r), \quad (\text{E.16})$$

де  $\gamma_c$  – коефіцієнт умов роботи покриттів, який приймається згідно з таблицею Е.7 цих ДБН;

$R_{tb}$ ,  $R_{tb,ser}$  – розрахункові опори бетону на розтяг при згині, МПа;  $R_s$  – розрахунковий опір арматури на розтяг, МПа;  $k_u$  – коефіцієнт, який враховує число прикладань колісних навантажень ПС за проєктний термін служби покриття:

$$k_u = 2 - 0,167 \cdot \lg U_d; \quad (\text{E.17})$$

$m_r$  – момент рівнодіючої сил  $N_F$  у нижній і верхній напруженій арматурі на одиницю

ширини перерізу відносно осі, яка проходить через ядрову точку, найбільш віддалену від зони перерізу, тріщиноутворення якого перевіряється.

Е.4 Розрахункове число прикладання навантажень необхідно визначати за формулою:

$$U_d = \sum_{i=1}^n U_{e_i}, \quad (E.18)$$

**Таблиця Е.7** – Коефіцієнт  $\gamma_c$  умов роботи жорстких аеродромних покриттів залежно від району розташування аеродрому

| Аеродромні покриття                                  | Коефіцієнт $\gamma_c$ умов роботи жорстких покриттів у разі розташування аеродромів |      |     |                                |      |      |                                     |      |     |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|--------------------------------|------|------|-------------------------------------|------|-----|
|                                                      | Північніше ніж 50° північної широти                                                 |      |     | Між 43° і 50° північної широти |      |      | Південніше ніж 43° північної широти |      |     |
|                                                      | Для груп ділянок                                                                    |      |     |                                |      |      |                                     |      |     |
|                                                      | А                                                                                   | Б, В | Г   | А                              | Б, В | Г    | А                                   | Б, В | Г   |
| Бетонні                                              | 0,8                                                                                 | 0,9  | 1,1 | 0,75                           | 0,85 | 1,05 | 0,7                                 | 0,8  | 1,0 |
| Армобетонні                                          | 0,9                                                                                 | 1,0  | 1,2 | 0,85                           | 0,95 | 1,15 | 0,8                                 | 0,9  | 1,1 |
| Залізобетонні з ненапруженою арматурою               | 1,0                                                                                 | 1,1  | 1,3 | 0,95                           | 1,05 | 1,25 | 0,9                                 | 1,0  | 1,2 |
| Зі збірних залізобетонних попередньо напружених плит | 1,2                                                                                 | 1,3  | 1,4 | 1,20                           | 1,30 | 1,40 | 1,2                                 | 1,3  | 1,4 |

де  $U_{e_i}$  – еквівалентна кількість прикладань навантажень від опори  $i$ -го ПС, приведена до прикладання навантажень від опори розрахункового ПС:

$$U_{e_i} = 10^{\left\{ \frac{m_{cd}}{m_{ci}} \left[ \lg U_i + 12 \left( \frac{m_{ci}}{m_{cd}} - 1 \right) \right] \right\}}, \quad (E.19)$$

$n$  – кількість врахованих типів ПС;  $m_{ci}, m_{cd}$  – центральні згинальні моменти відповідно від навантажень  $i$ -го розрахункового ПС, які визначаються згідно з Е.1 цих ДБН; кількість прикладань навантажень від опори  $i$ -го ПС становить:

$$U_i = n_{ai} \cdot N_i, \quad (E.20)$$

$N_i$  – кількість зльотів  $i$ -го ПС за проєктний термін служби покриття.

Е.5 Ширину розкриття тріщин в розрахунковому перерізі плити, армованої ненапруженою арматурою, необхідно визначати за формулою:

$$a_{crc} = 1000 \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot a_c, \quad (E.21)$$

де  $\sigma_s$  – значення напруження в розтягнутій арматурі, МПа:

$$\sigma_s = \frac{m_d}{A_s \left( h_0 - \frac{x}{3} \right)}, \quad (E.22)$$

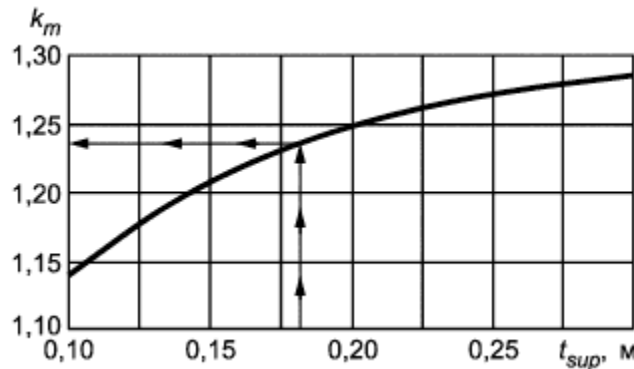
$a_c$  – відстань між тріщинами, м:

$$a_c = k_c \frac{A_s}{U_s} \cdot \frac{E_s}{E_b} \cdot \eta_1, \quad (E.23)$$

$U_s$  – периметр перерізу арматури, який припадає на одиницю ширини перерізу плити, м:

$$k_c = \frac{t^2 E_b}{3,5 A_s (h_0 - \frac{x}{3}) E_s} - 2, \quad (\text{E.24})$$

$\eta_1$  – коефіцієнт, який дорівнює: для стрижневої арматури періодичного профіля – 0,7; для зварних сіток – 1,25.



**Рисунок Е.5** – Графік для визначення поправочного коефіцієнта  $k_m$  під час розрахунку товщини підсилення бетонного покриття  $t_{sup}$

Е.6 Під час проектування бетонних і армобетонних покриттів на основі із матеріалів, оброблених в'язучими речовинами, розрахункові значення згинальних моментів, кН·м/м, в покритті визначають за формулами:

– для одношарових покриттів

$$m_d = \frac{B}{B + B_f} \cdot m_{c,max} \cdot k \cdot \rho; \quad (\text{E.25})$$

**Таблиця Е.8** – Значення коефіцієнта  $k_1$ , який враховує концентрацію згинальних моментів у верхньому шарі двошарового покриття над краями та кутами плит нижнього шару

| $\frac{B_{inf}}{B_{sup}}$ | $k_1$ | $\frac{B_{inf}}{B_{sup}}$ | $k_1$ |
|---------------------------|-------|---------------------------|-------|
| 0                         | 1,2   | 4                         | 2,00  |
| 0,15                      | 1,04  | 5                         | 2,25  |
| 1                         | 1,25  | 6                         | 2,50  |
| 2                         | 1,5   | 7                         | 2,75  |
| 3                         | 1,75  | 8                         | 3,00  |

– для верхнього шару двошарових покриттів із суміщеними швами:

$$m_{sup} = \frac{B_{sup}}{B_{tot}} \cdot m_{c,max} \cdot k' \cdot \rho; \quad (\text{E.26})$$

– для нижнього шару двошарових покриттів із суміщеними швами:

$$m_{inf} = \frac{B_{inf}}{B_{tot}} \cdot m_{c,max} \cdot k' \cdot \rho; \quad (\text{E.27})$$

– для верхнього шару двошарових покриттів із несуміщеними швами:

$$m_{sup} = \frac{B_{sup}}{B_{tot}} \cdot m_{c,max} \cdot k_1 \cdot \rho; \quad (\text{E.28})$$

– для нижнього шару двошарових покриттів із несуміщеними швами:

$$m_{\text{inf}} = \frac{B_{\text{inf}}}{B_{\text{tot}}} \cdot m_{\text{c,max}}; \quad (\text{E.29})$$

$B$  – жорсткість плити одношарового покриття, віднесена до одиниці ширини її перерізу;  $B_{\text{sup}}$ ,  $B_{\text{inf}}$  – жорсткість плити відповідно верхнього та нижнього шарів двошарового покриття, віднесена до одиниці ширини його перерізу;  $B_f$  – жорсткість обробленого в'язучими речовинами шару основи:

$$B_{\text{tot}} = B_{\text{sup}} + B_{\text{inf}} + B_f; \quad (\text{E.30})$$

$m_{\text{c,max}}$  – максимальний згинальний момент при центральному завантаженні, кН·м/м, який обчислюється як для одношарової плити з жорсткістю  $B + B_f$ . Під час розрахунку двошарового покриття згинальний момент  $m_{\text{c,max}}$  визначають як для одношарової плити з жорсткістю  $B_{\text{tot}}$ :

$$\rho = 1 - 0,167 \theta_0; \quad (\text{E.31})$$

$\theta_0$  – значення, яке визначається відповідно до графіка рисунку Е.6 цих ДБН залежно від значення:  $\gamma_b = \frac{B}{B_f}$  – для формули (Е.25);  $\gamma_b = \frac{B_{\text{inf}} + B_{\text{sup}}}{B_f}$  – для формул (Е.26 і Е.27);  $\gamma_b = \frac{B_{\text{inf}}}{B_f}$  – для формули (Е.28).

Для двошарових покриттів з несуміщеними швами повинна виконуватись умова  $\rho \cdot k_1 \geq 1$ . Якщо ця умова не виконується, то приймають  $\rho \cdot k_1 = 1$ .

Е.7 Необхідну товщину штучної основи  $t_f$  із матеріалів, укріплених в'язучими речовинами, для залізобетонних монолітних і збірних покриттів необхідно визначати за формулою:

$$t_f = \frac{D_r}{\frac{D_r}{t_f}}, \quad (\text{E.32})$$

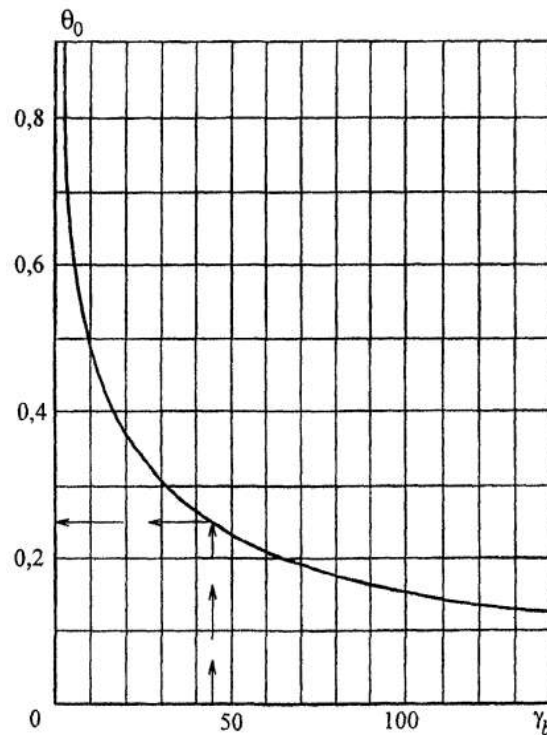


Рисунок Е.6 – Графік для визначення  $\theta_0$

де  $\frac{D_r}{t_f}$  – відношення яке визначається за номограмою рисунка Е.7 цих ДБН залежно від

значень  $\frac{E_c}{1,8 \cdot l_d \cdot K_{sd}}$  і  $\frac{E_c}{1,8 \cdot l \cdot K_s}$ ;

$K_{sd}$ ,  $l_d$  – значення відповідно необхідного коефіцієнта постелі і пружної характеристики плити, при яких задовольняється умова міцності покриття;  $K_s$ ,  $l$  – значення відповідно коефіцієнта постелі і пружної характеристики плити, яка лежить на ґрунтовій основі;  $D_r$  – умовний діаметр круга передачі навантаження від плити покриття до штучної основи:

$$D_r = \frac{2,5 \cdot l_d \cdot k_\alpha}{\sqrt{k_w}}, \quad (\text{Е.33})$$

$E_c$  – модуль пружності матеріалу основи;  $k_w$  – коефіцієнт, значення якого встановлюється відповідно до таблиці Е.9 цих ДБН;  $k_\alpha$  – коефіцієнт, який приймається залежно від відношення радіуса  $R_e$  круга, рівновеликого площі відбитку колеса опори ПС до пружної характеристики плити  $l_d$  відповідно до таблиці Е.10 цих ДБН.

Е.8 Розрахунковий відносний прогин покриття від навантаження визначають за формулою:

$$\lambda_d = \frac{0,9 \cdot p_a}{E_d}, \quad (\text{Е.34})$$

де  $p_a$  – внутрішній тиск повітря в пневматиках коліс, МПа;  $E_d$  – еквівалентний модуль пружності нежорсткого одягу, включаючи ґрунтову основу, МПа:

$$E_d = E_{mt} \cdot \psi_k, \quad (\text{Е.35})$$

$E_{mt}$  – середній модуль пружності багатошарового одягу (включаючи покриття, штучну основу та ґрунт насипу) із  $n$  шарів в межах стискуваної товщі:

$$E_{mt} = \frac{E_1 t_1 + E_2 t_2 + \dots + E_n t_n}{t_{tot}}, \quad (\text{Е.36})$$

$\psi_k$  – коефіцієнт, який визначається відповідно до номограми рисунку Е.8 цих ДБН;  $E_1, E_2, \dots, E_n$  – розрахункові модулі пружності окремих конструктивних шарів, МПа;  $t_1, t_2, \dots, t_n$  – товщини окремих конструктивних шарів, м;  $t_{tot}$  – сумарна товщина конструктивних шарів, м;  $E$  – модуль пружності ґрунту природної основи, МПа;  $D_e$  – діаметр круга, рівновеликого площі відбитку пневматика одноколісного еквівалентного навантаження, який визначається згідно з Е.11 цих ДБН.

Е.9 Граничний відносний прогин покриття  $\lambda_u$  приймають за графіками рисунку Е.9 цих ДБН залежно від ґрунту, тиску повітря в пневматиках коліс та приведеної повторюваності прикладання навантаження  $N_r$  згідно з Е.12 цих ДБН.

Значення граничних відносних прогинів, які приймаються за графіками рисунку Е.9, необхідно збільшувати на 20 % для покриттів полегшеного типу із міцних кам'яних матеріалів підбраного складу, оброблених органічними чи мінеральними в'язучими.

Е.10 Питоме напруження розтягу при згині визначається за номограмою рисунку Е.10 цих ДБН:

$$\sigma_r = f\left(\frac{E_{ab}}{E_e}; \frac{t_{ab}}{D_{eab}}\right), \quad (\text{Е.37})$$

$E_{ab}$  – середній модуль пружності асфальтобетонних шарів, який обчислюється

аналогічно до  $E_m$ ;  $E_e$  – еквівалентний модуль пружності основи під асфальтобетоном, включаючи ґрунтову основу:

$$E_e = E_m \cdot \psi_k, \quad (\text{Е.38})$$

$E_m$  – середній модуль пружності асфальтобетону (без врахування ґрунтової основи), який визначається згідно з Е.12 цих ДБН;  $\psi_k$  – коефіцієнт, який визначається відповідно до номограми рисунку Е.8 цих ДБН;  $D_{eab}$  – діаметр круга, рівновеликого площі відбитку пневматика одноколісного еквівалентного навантаження для асфальтобетонного шару (шарів), що визначається згідно з Е.11 цих ДБН.

Під час розрахунку міцності дво- або тришарового асфальтобетонного покриття необхідно розраховувати на розтяг при згині тільки нижній шар, попередньо привівши багат шаровий асфальтобетон до одношарового із середнім модулем пружності  $E_{ab}$ .

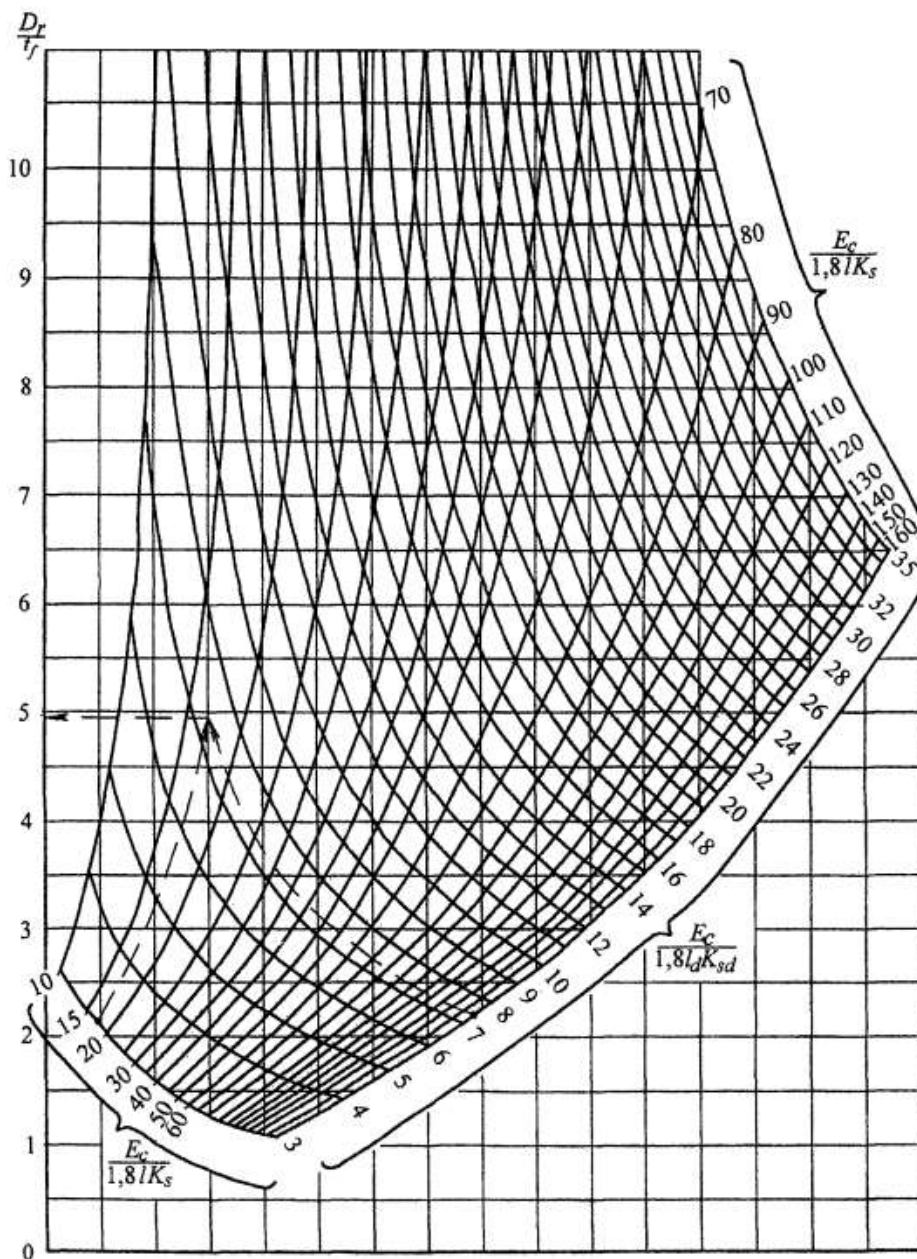


Рисунок Е.7 – Номограма для визначення відношення  $\frac{D_r}{t_f}$

**Таблиця Е.9** – Значення коефіцієнта  $k_w$ 

|                   |     |      |      |      |      |
|-------------------|-----|------|------|------|------|
| $\frac{B_y}{B_x}$ | 1,0 | 0,8  | 0,6  | 0,4  | 0,2  |
| $k_w$             | 1,0 | 1,05 | 1,15 | 1,27 | 1,45 |

**Таблиця Е.10** – Значення коефіцієнта  $k_\alpha$ 

|                   |            |                   |            |
|-------------------|------------|-------------------|------------|
| $\frac{R_e}{l_d}$ | $k_\alpha$ | $\frac{R_e}{l_d}$ | $k_\alpha$ |
| 0,1               | 1,042      | 0,6               | 1,300      |
| 0,2               | 1,095      | 0,7               | 1,363      |
| 0,3               | 1,140      | 0,8               | 1,430      |
| 0,4               | 1,190      | 0,9               | 1,500      |
| 0,5               | 1,240      | 1,0               | 1,580      |

Е.11 Діаметр  $D_e$  круга, рівновеликого площі відбитку пневматика одноколісного еквівалентного навантаження визначають за формулою:

$$D_e = 2 \cdot \sqrt{\frac{F_e}{\pi \cdot p_a}}, \quad (\text{Е.39})$$

де  $F_e$  – одноколісне еквівалентне навантаження, що заміняє силовий вплив багатоколісного навантаження, значення якого дорівнює  $F_d$  при  $t_{tot} \leq \frac{a}{2}$ ,  $F_n k_d \gamma_f$  при  $t_{tot} \leq 2a_d$ , а в інших випадках визначають за формулою:

$$F_e = 10^{\left( \frac{\lg n_k \lg \frac{2t_{tot}}{a} + \lg F_d}{\lg \frac{4a_d}{a}} \right)}. \quad (\text{Е.40})$$

Значення  $F_n$ ,  $F_d$ ,  $n_k$ ,  $p_a$  приймаються згідно з Е.1 цих ДБН.

$a$  – мінімальна відстань між найближчими колесами основної опори:

$$a = a_t - 2 \sqrt{\frac{F_d}{1,4\pi \cdot p_a}}, \quad (\text{Е.41})$$

$a_t, a_d$  – відповідно відстань між осями найближчих коліс в опорі та максимальна відстань між колесами в основній опорі, яка приймається відповідно до рисунку Е.11 залежно від схеми розстановки коліс в опорі;  $t_{tot}$  – сумарна товщина нежорсткого одягу, для якого визначається  $F_e$  (значення  $t_{tot}$  приймають таким, що дорівнює загальній товщині одягу під час розрахунку міцності за граничним відносним прогином і сумарною товщиною асфальтобетонних шарів під час розрахунку їх міцності на розтяг при згині).

Е.12 Значення  $N_r$  визначають за формулою:

$$N_r = \sum_{i=1}^n N_i \cdot n_{ai} \cdot k_{ni}, \quad (\text{Е.42})$$

де  $n$  – число типів ПС, включаючи розрахункові;  $N_i$  – середньорічна кількість зльотів  $i$ -го ПС;  $n_{ai}$  – число осей на опорі  $i$ -го ПС (при розрахунку міцності за граничним відносним прогином приймають  $n_{ai}=1$ );  $k_{ni}$  – коефіцієнт приведення навантажень, який визначають відповідно до формули:

$$k_{ni} = \left( \frac{p_{ai}}{p_{ad}} \right)^{5,5} \cdot \left( \frac{D_{ei}}{D_{ed}} \right)^{7,66}, \quad (\text{E.43})$$

$p_{ai}$ ,  $p_{ad}$  – внутрішній тиск повітря в пневматиках коліс відповідно  $i$ -го і розрахункового ПС;  
 $D_{ei}$ ,  $D_{ed}$  – діаметри кругів, рівновеликих площам відбитків еквівалентних одноколісних навантажень, відповідно  $i$ -го і розрахункового ПС. Значення  $D_{ei}$  і  $D_{ed}$  визначають за формулою (E.39) окремо під час розрахунку асфальтобетонних шарів на розтяг при згині та під час розрахунку міцності за граничним відносним прогином.

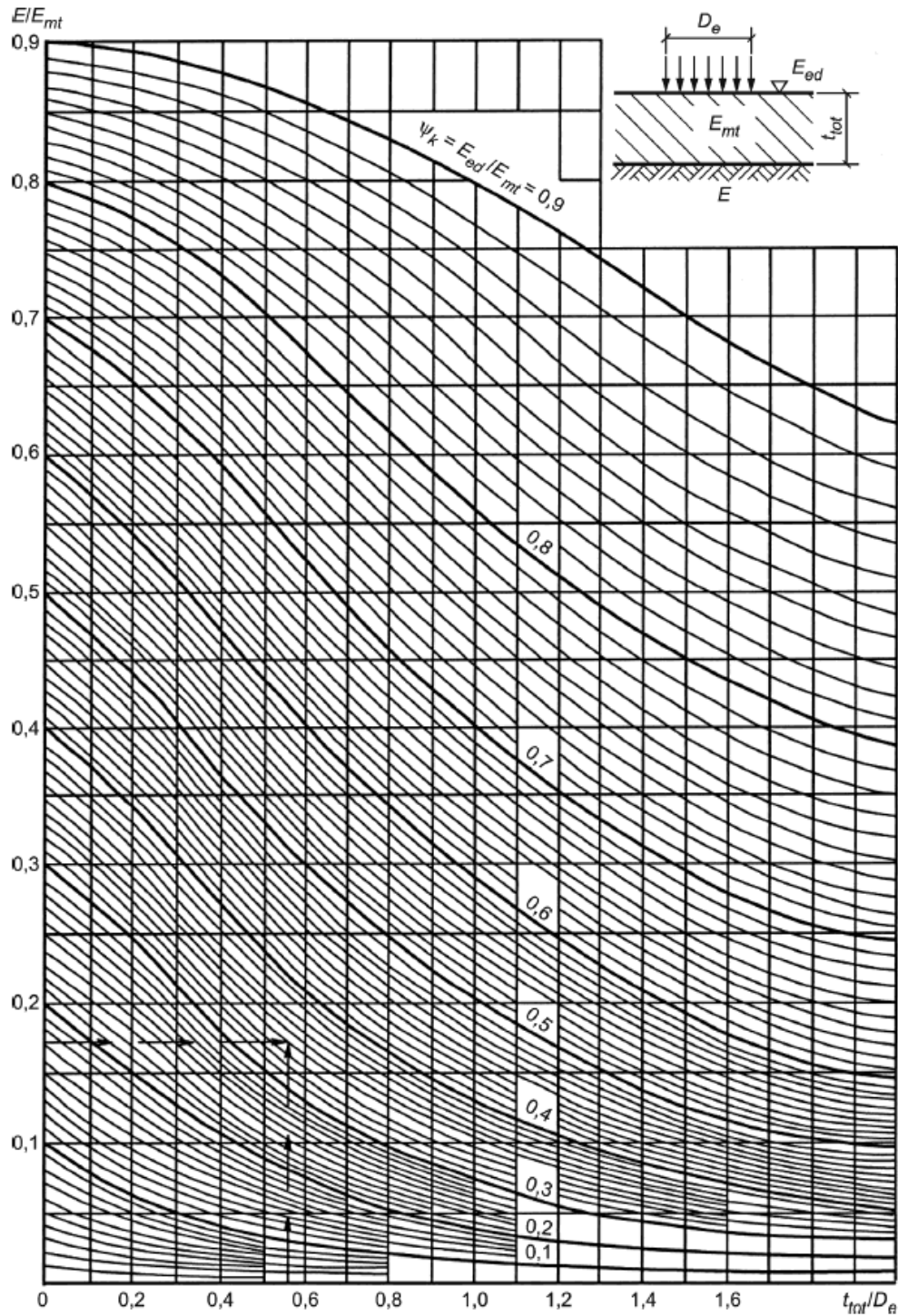
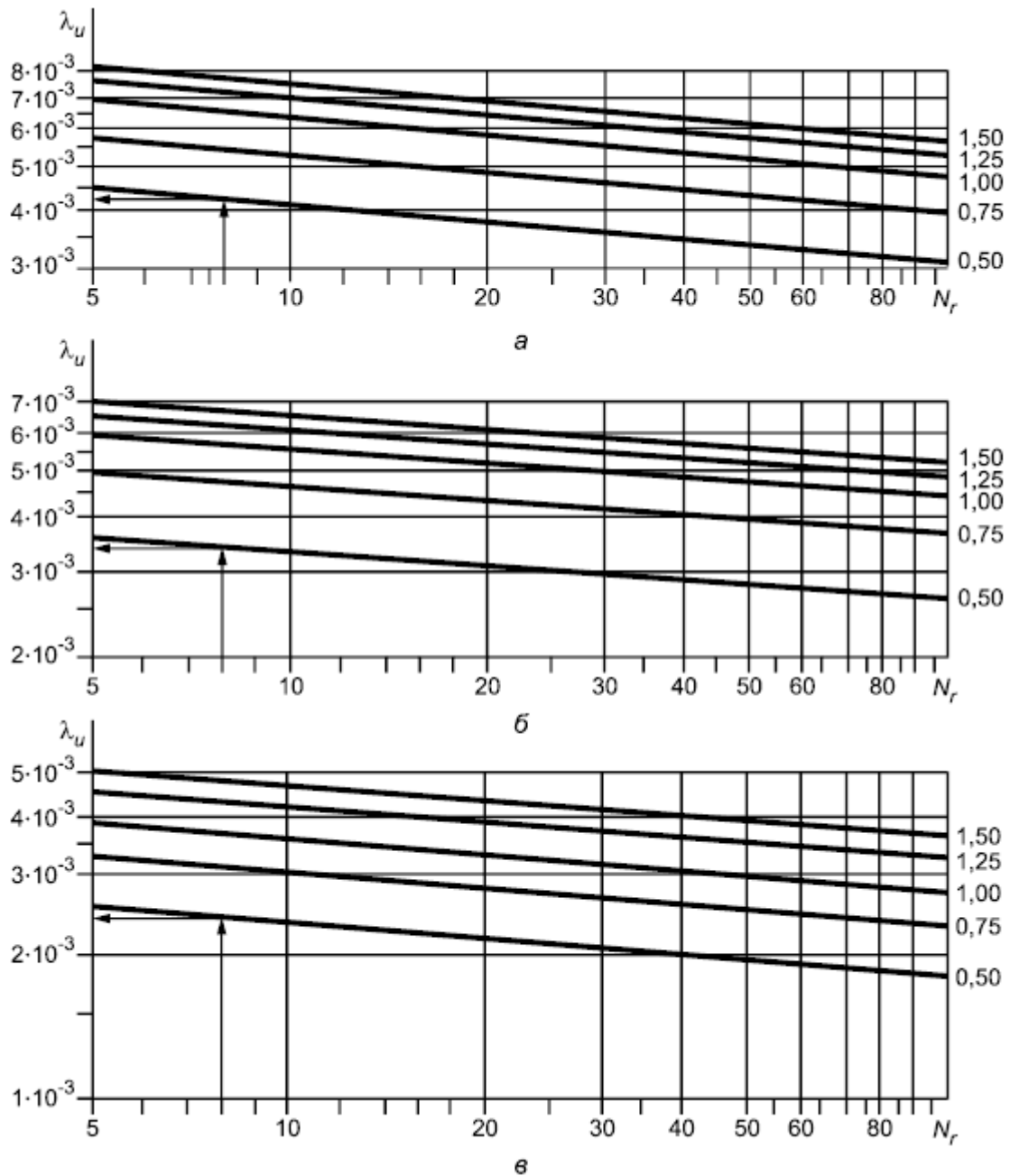
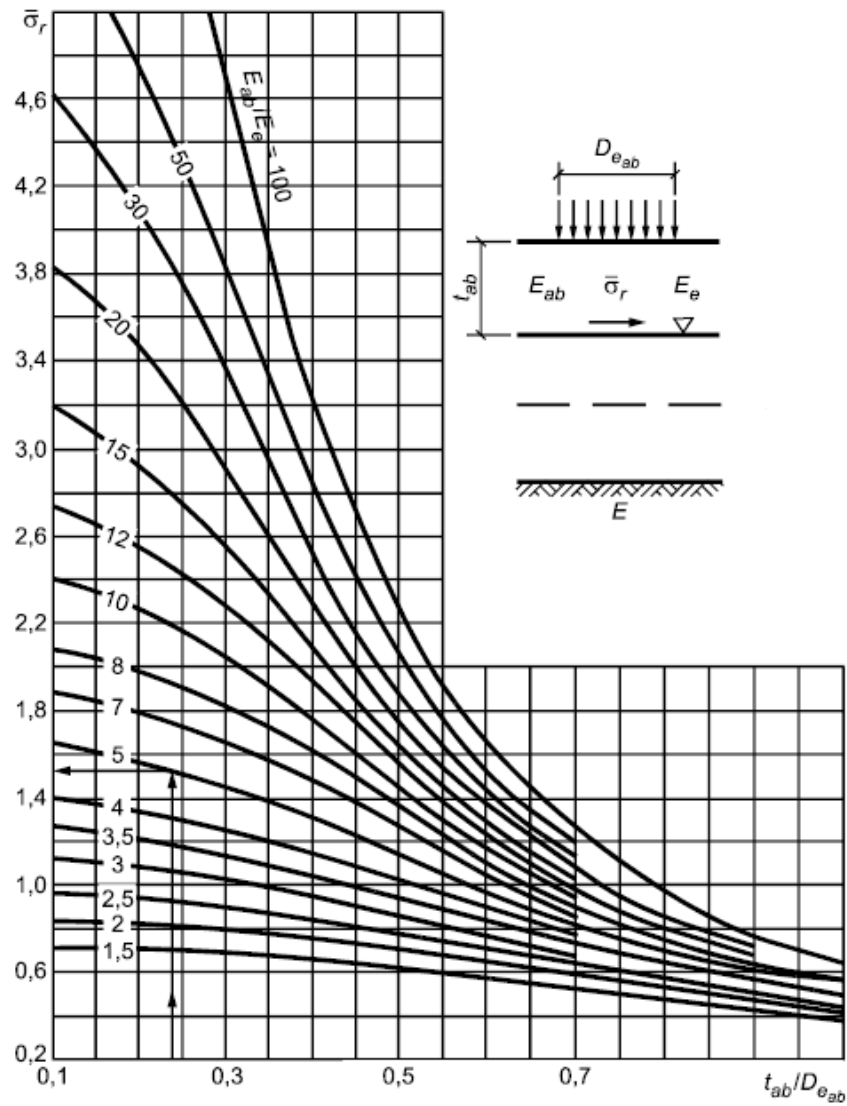
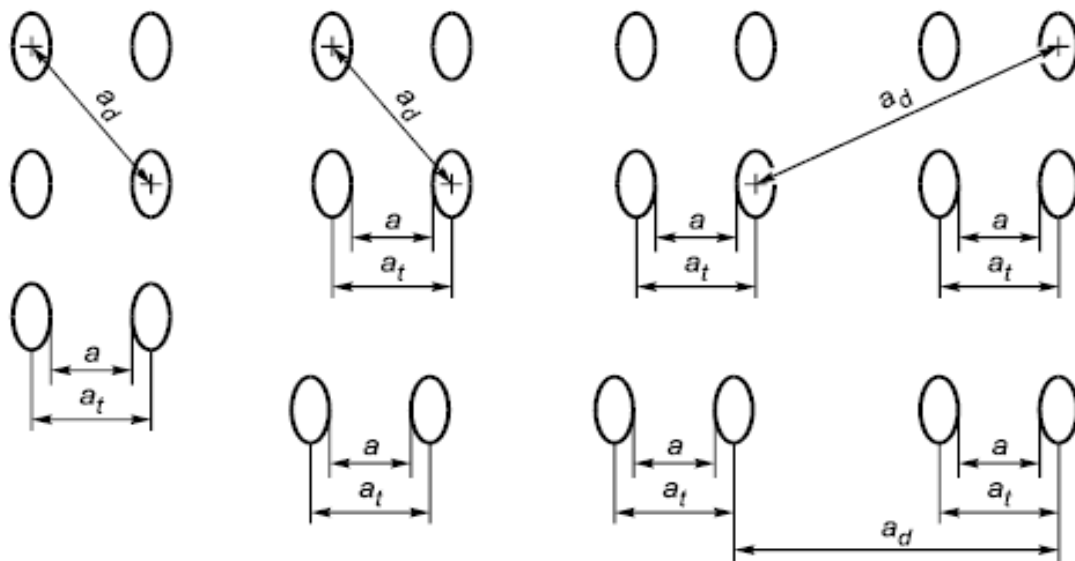


Рисунок Е.8 – Номограма для визначення коефіцієнта  $\psi_k$



**Рисунок Е.9** – Графіки визначення граничних відносних прогинів  $\lambda_u$  нежорстких аеродромних покриттів

а – суглинки, глини, супіски (включаючи ґрунти з домішкою гравію); б – піщані, пілуваті ґрунти; в – піщані великі, середньої крупності та дрібні, галечникові. Значення на лініях графіку позначають внутрішній тиск повітря у пневматиках коліс ПС  $p_a$ , МПа

Рисунок Е.10 – Номограма для визначення питомих напружень розтягу при згині  $\bar{\sigma}_r$ Рисунок Е.11 – Розрахункові відстані  $a$ ,  $a_t$ ,  $a_d$  між колесами опор ПК

**Таблиця Е.11** – Мінімальна товщина конструктивних шарів в аеродромних одягах нежорсткого типу

| Матеріал конструктивного шару нежорсткого покриття та штучної основи                                   | Мінімальна товщина, що вкладається одним шаром, м |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Асфальтобетон при внутрішньому тиску повітря в пневматиках коліс ПС, МПа:                              |                                                   |
| менше ніж 0,6                                                                                          | 0,05                                              |
| від 0,6 до 0,7                                                                                         | 0,07                                              |
| від 0,7 до 1,0                                                                                         | 0,09                                              |
| від 1,0 до 1,25                                                                                        | 0,12                                              |
| Щебінь, гравій, ґрунти, оброблені органічними в'язучими                                                | 0,08                                              |
| Щебінь, оброблений бітумом за способом просочення                                                      | 0,08                                              |
| Щебінь, не оброблений в'язучим і укладається на міцну (кам'яну або укріплену в'язуєм, ґрунтову) основу | 0,08                                              |
| Ґрунти та маломіцні кам'яні матеріали, оброблені мінеральними в'язучими                                | 0,15                                              |
| Щебінь або гравій, не оброблений в'язучими і укладається на піщану основу                              | 0,15                                              |

**Таблиця Е.12** – Загальна мінімальна товщина асфальтобетонних шарів під час посилення

| Середньомісячна температура повітря найхолоднішого місяця, °С                      | Загальна мінімальна товщина асфальтобетонних шарів, м, на основах з матеріалів, оброблених неорганічними в'язучими, та покриття з цементобетону |         |       |                             |         |       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-----------------------------|---------|-------|
|                                                                                    | на ШЗПС                                                                                                                                         |         |       | на інших ділянках аеродрому |         |       |
|                                                                                    | категорія нормативних навантажень                                                                                                               |         |       |                             |         |       |
|                                                                                    | п/к, I, II                                                                                                                                      | III, IV | V, VI | п/к, I, II                  | III, IV | V, VI |
| Мінус 5 і вище                                                                     | 0,09                                                                                                                                            | 0,07    | 0,07  | 0,09                        | 0,07    | 0,06  |
| Від мінус 5 до мінус 15                                                            | 0,12                                                                                                                                            | 0,09    | 0,07  | 0,09                        | 0,07    | 0,06  |
| Більше ніж 15 або кількість переходів температури через 0 °С понад 50 разів на рік | 0,16                                                                                                                                            | 0,13    | 0,07  | 0,12                        | 0,09    | 0,07  |

**Таблиця Е.13** – Категорії руйнування жорстких аеродромних покриттів

| Категорія руйнування плит існуючих жорстких покриттів | Кількість зруйнованих плит, %  |                                  |                                                  |                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       | з луценням глибиною понад 1 см | з відколами кромок у місцях швів | з наскрізними тріщинами (подовжні або поперечні) | з відколами кутів, діагональними наскрізними тріщинами поряд з наскрізними подовжніми та поперечними |
| I                                                     | менше ніж 10                   | -                                | -                                                | -                                                                                                    |
| II                                                    | від 10 до 30                   | менше ніж 30                     | менше ніж 20                                     | -                                                                                                    |
| III                                                   | понад 30                       | 30 і більше                      | від 20 до 30                                     | менше ніж 20                                                                                         |
| IV                                                    | Не нормується                  |                                  | понад 30                                         | 20 і більше                                                                                          |

**Закінчення таблиці Е.13**

- Примітка 1.** Категорію руйнування встановлюють за ознакою, що дає найвищу категорію руйнування.
- Примітка 2.** Наскрізні тріщини враховуються, якщо середня відстань між ними менше ніж 5 м і вони не допускаються розрахунковим граничним станом.
- Примітка 3.** Під час визначення відсотка зруйнованих плит слід приймати: для ШЗПС – середню смугу шириною, що дорівнює половині ширини ШЗПС за всією її довжиною; для РД та інших елементів покриття – ряд плит, що зазнають впливу навантажень від основних опор ПС; для МС та перонів – всю робочу площу.

**Таблиця Е.14 – Коди міцності ґрунтової основи**

| Код основи | Категорія міцності | Коефіцієнт постелі для жорсткого покриття, МН/м <sup>3</sup> |                         | Значення числа СБР для нежорсткого покриття |                       |
|------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
|            |                    | Стандарт                                                     | Діапазон                | Стандарт                                    | Діапазон              |
| A          | Висока             | 150                                                          | понад 120               | 15                                          | понад 13              |
| B          | Середня            | 80                                                           | понад 60 до 120 включно | 10                                          | понад 8 до 13 включно |
| C          | Низька             | 40                                                           | понад 25 до 60 включно  | 6                                           | понад 4 до 8 включно  |
| D          | Дуже низька        | 20                                                           | менше 25                | 3                                           | менше 4               |

**Таблиця Е.15 – Коди міцності тиску в пневматиках**

| Код | Категорія тиску | Максимально припустимий тиск у пневматиках, МПа | Жорстке покриття з класом бетону верхнього шару | Асфальбетонні покриття з сумарною товщиною шарів, см |
|-----|-----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| W   | Високий         | більше ніж 1,75                                 | 4,8/60                                          | не застосовується                                    |
| X   | Середній        | не більше ніж 1,75                              | 4,4/55                                          | не застосовується                                    |
| Y   | Низький         | не більше ніж 1,25                              | 4,0/50                                          | 16-25                                                |
| Z   | Наднизький      | не більше ніж 0,5                               | 3,2/40                                          | 5-15                                                 |

**Таблиця Е.16 – Довжина та відстань між штирями в швах аеродромних покриттів**

| Товщина плит жорсткого покриття, см | Діаметр прямих штирів, мм | Довжина прямих штирів, см | Відстань між прямими штирями, см, в швах |        |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------------|--------|
|                                     |                           |                           | Наскрізних                               | Хибних |
| 20 і менше                          | 22                        | 40                        | 30                                       | 45     |
| 21-30                               | 22                        | 50                        | 25                                       | 35     |
| 31-40                               | 22                        | 60                        | 20                                       | 30     |

ДОДАТОК Ж  
(обов'язковий)

ПРИНЦИПОВІ СХЕМИ ВОДОВІДВІДНИХ ТА ДРЕНАЖНИХ СИСТЕМ  
АЕРОДРОМІВ

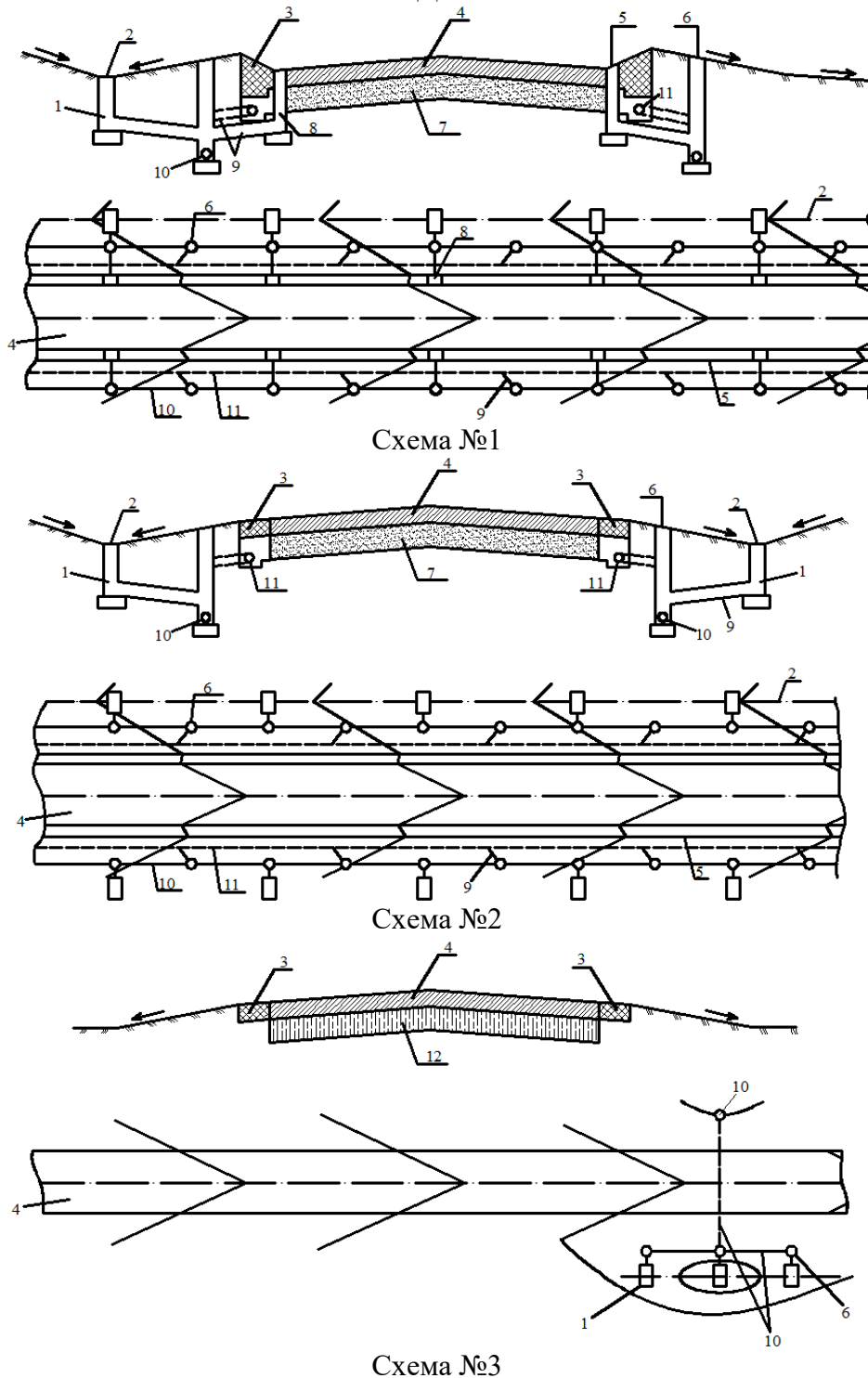


Рисунок Ж.1 – Принципові схеми водовідвідних та дренажних систем аеродромів

**Примітка.** 1– тальвежний колодязь; 2 – ґрунтовий лоток; 3 – вимощення; 4 – покриття; 5 – лоток в кромці покриття; 6 – оглядовий колодязь; 7 – основи з дренуючим шаром; 8 – дощоприймальний колодязь; 9 – перепуск; 10 – колектор; 11 – закрючочна дрена; 12 – основа без дренуючого шару

ДОДАТОК И  
(обов'язковий)

**ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ПІДГОТОВЧИХ І ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ**

**Таблиця И.1** – Вимоги до контролю під час виконання підготовчих і земляних робіт

| № | Нормативні вимоги                                                                                                                                                                                                      | Величина нормативних вимог                                                   | Контроль                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              | обсяг                                                                                                                                                                                                                                    | метод                                                                                           |
| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                        | 5                                                                                               |
| 1 | Показник складу, вологості та щільності ґрунтів в кар'єрах, кавальєрах, виїмках та природних основах                                                                                                                   | За проектом                                                                  | Не менше трьох проб ґрунту за глибиною свердловин або шурфів, що дорівнює проектній глибині розроблення<br>Не менше 2 свердловин або шурфів на кожні 10 000 м <sup>3</sup> кар'єрів та виїмок                                            | [20, 93, 113, 114]                                                                              |
| 2 | Товщина зняття родючого шару, правильність складування                                                                                                                                                                 | За проектом                                                                  | За всіма точками сітки квадратів за контуром майданчиків складування                                                                                                                                                                     | Нівелювання з прив'язкою до реперів і знаків винесення проекту в натуру, тахеометричне знімання |
| 3 | Відповідність правильності розміщення осей, висотних відміток, поперечного профілю, товщини шарів відсипання, рівності поверхні льотної смуги, ґрунтової основи аеродромних покриттів, бічних та кінцевих смуг безпеки | За проектом                                                                  | Виконавче геодезичне знімання за знаками винесення проекту в натуру, реперами та плюсовими точками після планування поверхні природної основи та кожного технологічного шару, перевірка крутості укосів за поперечним репером через 50 м | Теодолітне та нівелірне знімання, вимірювання укiсними шаблонами                                |
| 4 | Вологість ґрунтів під час ущільнення щодо оптимального значення залежно від виду ґрунту та потрібного коефіцієнта ущільнення                                                                                           | За проектом                                                                  | Три визначення на кожні 1 000 м <sup>3</sup> та не рідше одного разу за зміну, а також після випадіння осадів                                                                                                                            | [113]                                                                                           |
|   | супісок легкий пиловатий                                                                                                                                                                                               | 0,80-1,25<br>(K <sub>y</sub> =1-0,98)<br>0,75-1,35<br>(K <sub>y</sub> =0,98) |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                 |
|   |                                                                                                                                                                                                                        | 0,85-1,15<br>(K <sub>y</sub> =1-0,98)<br>0,80-1,30<br>(K <sub>y</sub> =0,95) |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                 |

## Продовження таблиці И.1

| 1 | 2                                                                                                                                                            | 3                  | 4                                                                                                                                                                               | 5                                                                                                                                                                  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Однорідність ґрунтів, що укладаються в насип                                                                                                                 | Ідентичність ознак | Три визначення за кожною ознакою на 1 000 м <sup>3</sup>                                                                                                                        | Візуально за кольором, структурою, липкістю<br>За необхідності з використанням експрес-методів визначення властивостей (розкочення, пенетрація, прожарювання тощо) |
| 6 | Щільність ґрунту в кожному технологічному шарі насипу                                                                                                        | За проєктом        | На глибині 1/3 товщини шару в ущільненому стані                                                                                                                                 | [93, 113]<br>Експрес-методи                                                                                                                                        |
|   | для льотної смуги                                                                                                                                            |                    | В п'яти точках (за віссю, на відстані 1,0-1,5 м від краю шару і між ними) на поперечному перерізі через кожні 100 м, але не менше одного перерізу на кожні 1 000 м <sup>3</sup> |                                                                                                                                                                    |
|   | для дна корита                                                                                                                                               |                    | Те ж, на поперечному перерізі через кожні 50 м, але не менше одного перерізу на кожні 1 000 м <sup>3</sup>                                                                      |                                                                                                                                                                    |
| 7 | Щільність ґрунту у верхньому шарі ґрунтової частини льотного поля, природній основі та виїмці, місцях з нульовими робочими відмітками та під низьким насипом | За проєктом        |                                                                                                                                                                                 | [93, 113]<br>Експрес-методи                                                                                                                                        |
|   | ґрунтової частини льотного поля                                                                                                                              |                    | В трьох точках на поперечному перерізі ґрунтової частини льотного поля через кожні 50 м на кожні 2 000 м <sup>3</sup>                                                           |                                                                                                                                                                    |
|   | дно корита ЗПС, РД, перону, МС і майданчиків спецпризначення                                                                                                 |                    | В трьох точках на поперечному перерізі ґрунтової частини льотного поля через кожні 50 м на кожні 1 000 м <sup>3</sup>                                                           |                                                                                                                                                                    |
| 8 | Щільність ґрунту заповнених приямків, траншей та котлованів                                                                                                  | За проєктом        | Не менше одного виміру на кожні 50 м <sup>2</sup> площі засипки                                                                                                                 | [113]<br>Експрес-методи                                                                                                                                            |
| 9 | Товщина відновлення родючого шару, укладеного на покриття                                                                                                    | За проєктом        | Виконавче геодезичне знімання за нівелірною сіткою квадратів                                                                                                                    | Нівелювання                                                                                                                                                        |

## Закінчення таблиці И.1

| 1                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                | 4                                                                             | 5                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Виконання земляних робіт в зимових умовах             |                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                                                                               |                                                                                                      |
| 10                                                    | Вміст мерзлих включень в шарах, що відсипаються під час влаштування дна корита, %                                                                                                                                                                              | $\leq 20$        | Одна проба об'ємом $5 \text{ м}^3$ на кожні $1\,000 \text{ м}^3$ ґрунту       | Обмір габаритних розмірів мерзлих включень жорстким метром і визначення їх загального об'єму в пробі |
| 11                                                    | Розмір мерзлих включень в шарах, що відсипаються під час влаштування дна корита при ущільненні, м                                                                                                                                                              |                  | Одна проба об'ємом $5 \text{ м}^3$ на кожні $1\,000 \text{ м}^3$ ґрунту       | Обмір габаритних розмірів мерзлих включень жорстким метром і визначення їх загального об'єму в пробі |
|                                                       | віброкотками                                                                                                                                                                                                                                                   | $\leq 0,20$      |                                                                               |                                                                                                      |
|                                                       | ґратчастими котками                                                                                                                                                                                                                                            | $\leq 0,20$      |                                                                               |                                                                                                      |
| 12                                                    | Вміст мерзлих включень при висоті насипу, що дорівнює товщині одного технологічного шару, %                                                                                                                                                                    | $\leq 20$        | Одна проба об'ємом $5 \text{ м}^3$ на кожні $1\,000 \text{ м}^3$ ґрунту       | Обмір габаритних розмірів мерзлих включень жорстким метром і визначення їх загального об'єму в пробі |
| 13                                                    | Нормоване значення коефіцієнта попереднього ущільнення, що виконується в зимовий період, під час влаштування насипу висотою, що дорівнює товщині одного технологічного шару, з остаточним ущільненням до необхідної щільності після повного розмерзання ґрунту | 0,80-0,90        | Три проби на одному поперечному перерізі через 100 м                          | [93, 113]<br>метод заміщення об'єму                                                                  |
| Виконання земляних робіт в особливих ґрунтових умовах |                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                                                                               |                                                                                                      |
| 14                                                    | Максимальний розмір фракції у разі влаштування насипу із великоуламкових ґрунтів                                                                                                                                                                               |                  | Одна проба об'ємом $5 \text{ м}^3$ на кожні $1\,000 \text{ м}^3$ ґрунту       | Обмір габаритних розмірів мерзлих включень жорстким метром                                           |
|                                                       | у верхній частині насипу товщиною не менше 0,50 м                                                                                                                                                                                                              | 0,20 м           |                                                                               |                                                                                                      |
|                                                       | у залишках насипу                                                                                                                                                                                                                                              | 2/3 товщини шару |                                                                               |                                                                                                      |
| 15                                                    | Вологість у разі ущільнення великоуламкових ґрунтів з вмістом понад 30 % глинистої фракції                                                                                                                                                                     | За проєктом      | Три визначення на кожні $1\,000 \text{ м}^3$ та не рідше одного разу за зміну | [93, 113]                                                                                            |
| 16                                                    | Вологість під час ущільнення великоуламкових ґрунтів з вмістом менше ніж 30% глинистої фракції                                                                                                                                                                 | Див. позицію 4   | Три визначення на кожні $1\,000 \text{ м}^3$ та не рідше одного разу за зміну | [93, 113]                                                                                            |

ДОДАТОК К  
(обов'язковий)

## ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬОВАНИХ ПАРАМЕТРІВ ПІД ЧАС ПРИЙМАННЯ РОБІТ

Таблиця К.1 – Перелік контрольованих параметрів під час приймання робіт

| Конструктивний елемент, вид робіт і контрольований параметр                                                                                     | Допустиме відхилення                                                                                                                | Метод контролю                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                   | 3                                                                                 |
| <b>Ґрунтова основа, ҐЗПС, ґрунтові елементи аеродрому</b>                                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                   |
| 1. Товщина родючого шару                                                                                                                        | Не більше ніж 5 % значень можуть мати відхилення від проєктних до мінус 20%, інші – до мінус 10%                                    | Нівелювання                                                                       |
| 2. Висотні відмітки за віссю                                                                                                                    | Те ж, до $\pm 30$ мм, інші – до $\pm 20$ мм                                                                                         | Те ж                                                                              |
| 3. Поздовжній похил                                                                                                                             | Те ж, до $\pm 0,002$ , інші – до $\pm 0,001$                                                                                        | Розрахунок за результатами виконавчого геодезичного знімання                      |
| 4. Поперечний похил                                                                                                                             | Те ж, до $\pm 0,008$ , інші – до $\pm 0,003$                                                                                        | Те ж                                                                              |
| 5. Щільність ґрунтового шару                                                                                                                    | Не більше ніж 10 % результатів визначень можуть мати відхилення мінус 2 %, інші – мають бути не нижчі проєктних                     | [115]<br>допускається використати прискорені та польові експрес-методи та прилади |
| 6. Нерівність за віссю (просвіт під рейкою довжиною 3 м):<br><br>на ҐЗПС, ґрунтових елементах спланованої частини ЛП<br><br>на ґрунтовій основі | Не більше ніж 2 % результатів визначень можуть мати значення просвітів до 60 мм, інші – до 30 мм<br>Те ж, до 40 мм, інші – до 20 мм | [109]<br><br><br>Те ж                                                             |
| 7. Алгебраїчна різниця ДН висотних відміток точок за віссю ҐЗПС з інтервалами 5, 10 та 20 м                                                     | Не більше ніж 5 % результатів визначень можуть мати значення до 60, 100, 160 мм, інші – до 30, 50, 80 мм                            | Нівелювання і розрахунок за формулою та вказівками 28.1 цих ДБН                   |
| <b>Аеродромні покриття</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                     |                                                                                   |
| 1. Всі шари штучних основ і покриттів                                                                                                           |                                                                                                                                     |                                                                                   |
| 1.1. Висотні відмітки за віссю кожного ряду                                                                                                     | Не більше 5 % результатів визначень можуть мати відхилення від проєктних значень до $\pm 15$ мм, інші – до $\pm 5$ мм               | Нівелювання                                                                       |
| 1.2. Поперечний похил кожного ряду                                                                                                              | Те ж, до $\pm 0,005$ , інші - $\pm 0,002$ (але не більше допустимих похилів)                                                        | Розрахунок за результатами виконавчого геодезичного знімання                      |

## Продовження таблиці К.1

| 1                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Основи, вирівнювальні шари та покриття (крім збірних бетонних покриттів)                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                  |
| 2.1. Ширина ряду укладання монолітних цементобетонних, армобетонних, залізобетонних покриттів (основ) і асфальтобетонних покриттів всіх інших типів основ, покриттів і вирівнювальних шарів        | <p>Те ж, до <math>\pm 10</math> см, інші – до <math>\pm 5</math> см</p> <p>Те ж, до <math>\pm 20</math> см, інші – до <math>\pm 10</math> см</p>                                                                                           | <p>Вимірювання мірною стрічкою, рулеткою</p> <p>Те ж</p>                                                                                         |
| 2.2. Прямолінійність поздовжніх і поперечних швів покриттів                                                                                                                                        | Не більше ніж 5 % результатів визначень можуть мати відхилення від прямої лінії до 8 мм, інші – до 5 мм на 1 м (але не більше 10 мм на 7,5 м)                                                                                              | Вимірювання металевою лінійкою на краю шару                                                                                                      |
| 2.3. Ширина пазів деформаційних швів всіх типів покриттів                                                                                                                                          | Не менше проектної, але не більше ніж 35 мм                                                                                                                                                                                                | Вимірювання щупом або штангенциркулем                                                                                                            |
| 2.4. Товщина конструктивного шару:<br><br>монолітних цементобетонних, армобетонних, залізобетонних та асфальтобетонних покриттів і цементобетонних основ<br><br>всїх інших типів покриттів і основ | <p>Не більше ніж 5 % результатів визначень можуть мати відхилення від проектних значень до мінус 5 %, але не більше ніж 10 мм, інші – не менше проектної</p> <p>Те ж, до мінус 5 %, але не більше ніж 20 мм, інші – не менше проектної</p> | <p>Вимірювання металевою лінійкою на краю шару</p> <p>Те ж</p>                                                                                   |
| 2.5. Коефіцієнти ущільнення конструктивних шарів асфальтобетону, не нижче:<br>типів А і Б – 0,99<br>В, Г і Д – 0,98<br>пористого та високо пористого – 0,98<br>холодного – 0,96                    | <p>Не більше ніж 5 % результатів визначень можуть мати відхилення від вказаних значень до мінус 0,02</p> <p>інші – не менше вказаних</p>                                                                                                   | <p>[116, 117],<br/>крім розділу 18,<br/>[118]<br/>у частині ґрунтів, укріплених органічними в'язкими (скасований частково, крім розділу 28),</p> |
| 2.6. Міцність цементобетону                                                                                                                                                                        | Не нижче розрахункового опору розтягуванню при вигині, що відповідає проектному класу міцності                                                                                                                                             | [119]                                                                                                                                            |
| 2.7. Морозостійкість бетону                                                                                                                                                                        | Не нижче проектної марки                                                                                                                                                                                                                   | [34]                                                                                                                                             |
| 2.8. Рівність по осі ряду (просвіт під рейкою довжиною 3 м):<br><br>штучних основ                                                                                                                  | Не більше 2% результатів визначень можуть мати значення просвітів до 10 мм, інші – до 5 мм                                                                                                                                                 | [109]                                                                                                                                            |

## Закінчення таблиці К.1

| 1                                                                                                                                             | 2                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.9. Алгебраїчна різниця $\Delta H$ висотних відміток покриття за віссю ряду (точок, що знаходяться одна від одної на відстані 5, 10 та 20 м) | Не більше ніж 5 %<br>результатів визначень<br>можуть мати значення<br>до 10, 16, 24 мм,<br>інші – до 5, 8, 16 мм              | Нівелювання та розрахунок за формулою та вказівками 28.1 цих ДБН                                                                                                  |
| 2.10. Перевищення граней суміжних плит у швах монолітних жорстких покриттів:<br><br>поперечних<br><br>поздовжніх                              | Не більше ніж 10 %<br>результатів визначень<br>можуть мати значення до 6 мм, інші – до 3 мм<br>Те ж, до 10 мм, інші – до 3 мм | Вимірювання металевою лінійкою або штангенциркулем<br><br>Те ж                                                                                                    |
| 3. Збірні покриття з попередньо напружених залізобетонних плит                                                                                |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |
| 3.1. Рівність (просвіт під рейкою довжиною 3 м) – тільки під час приймання споруди в експлуатацію                                             | Не більше ніж 2 %<br>результатів визначень<br>можуть мати значення<br>просвітів до 10 мм, інші – до 5 мм                      | [109]                                                                                                                                                             |
| 3.2. Перевищення граней суміжних плит у швах:<br><br>поперечних<br><br>поздовжніх                                                             | Не більше ніж 10 %<br>результатів визначень<br>можуть мати значення до 6 мм, інші – до 3 мм<br>Те ж, до 10 мм, інші – до 5 мм | Вимірювання металевою лінійкою або штангенциркулем<br><br>Те ж                                                                                                    |
| 4. Для всіх типів аеродромних покриттів                                                                                                       |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |
| 4.1. Довжина покриттів ЗПС, РД, перону і МС за їх осями                                                                                       | Не менше проектного значення                                                                                                  | Вимірювання мірною стрічкою                                                                                                                                       |
| 4.2. Глибина текстури нової поверхні монолітних цементобетонних, армобетонних, залізобетонних та асфальтобетонних покриттів                   | Не менше ніж 1 мм, але не більше ніж 2,5 мм                                                                                   | Вимірювання методом «піщаної плями»                                                                                                                               |
| 4.3. У разі виявлення невідповідності за даними операційного контролю міцності матеріалу в конструктивних шарах проектним значенням           | Не допускається                                                                                                               | Випробування кернів три керни на 10 000 м <sup>2</sup>                                                                                                            |
| 4.4. Коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям ЗПС                                                                                              | 0,45                                                                                                                          | з 4 листопада 2021 року відповідно до 10.2.5 СВЦАУ 2020 вимірювання за мокрою поверхнею покриття (шар води товщиною 1 мм, полив у розрахунок 1 л/м <sup>2</sup> ) |
| 4.5. Щільність дернового покриву (кількість сходів трав на ділянці площею 400 см <sup>2</sup> )                                               | 200 – 300<br>100 – 200                                                                                                        | Обчислення в трьох точках на 1 гектар                                                                                                                             |

ДОДАТОК Л  
(довідковий)

## БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 Дос 9184. Руководство по проектированию аэропортов. Часть 1. Генеральное планирование. Второе издание, 1987 год
- 2 Справочное руководство по вопросам развития аэропортов (Airport Development Reference Manual) // ИАТА, ADRM, 1995, 8-е из. – 285 с.
- 3 ДСТУ 8855:2019 Визначення класу наслідків (відповідальності)
- 4 ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації. Зі Зміною № 1
- 5 Приложение 14 к Конвенции о международной гражданской авиации. Аэродромы. Том I. Проектирование и эксплуатация аэродромов. Издание восьмое, июль 2018 года
- 6 Дос 9137 Руководство по аэропортовым службам. Часть 6. Контролирование препятствий. Второе издание, 1983 год
- 7 Дос 9137 Руководство по аэропортовым службам. Часть 3. Предотвращение опасного присутствия птиц и диких животных. Издание пятое, 2020 год
- 8 Дос 9157 Руководство по проектированию аэродромов. Часть 1. Взлетно-посадочные полосы. Издание третье, 2006 год
- 9 Дос 4444 Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения (PANS-ATM). Издание шестнадцатое, 2016
- 10 Дос 8168 Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов (PANS- OPS). Том I. Правила производства полетов. Издание шестое, 2018
- 11 Дос 9157 Руководство по проектированию аэродромов. Издание пятое, 2020 год. Часть 2. Рулежные дорожки, перроны и площадки ожидания
- 12 Приложение 14 к Конвенции о международной гражданской авиации. Аэродромы. Том II. Вертодромы. Издание пятое, июль 2020 года
- 13 Дос 9137 Руководство по аэропортовым службам. Часть 1. Спасание и борьба с пожаром. Четвертое издание, 2015 год
- 14 Дос 9157 Руководство по проектированию аэродромов. Издание второе, 2017. Часть 5. Электрические системы
- 15 Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации. Авиационная электросвязь. Том I. Радионавигационные средства. Издание седьмое, июль 2018 года
- 16 Дос 9157 Руководство по проектированию аэродромов. Часть 4. Визуальные средства. Издание четвертое, 2004 год
- 17 Дос 9981. Правила аэронавигационного обслуживания (PANS). Аэродромы. Издание третье, 2020
- 18 Дос 9137 Руководство по аэропортовым службам. Часть 8. Эксплуатационные службы аэропорта. Первое издание, 1983 год
- 19 Знаки и разметка на перроне. Руководство Международного совета аэропортов, 3-е издание, 2017 год (Apron Markings and Signs (ACI))
- 20 ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація (ГОСТ 25100-95)
- 21 ДСТУ Б В.2.1-3-96 (ГОСТ 30416-96) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення
- 22 ДСТУ Б В.2.1-4-96 (ГОСТ 12248-96) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформованості

- 23 ДСТУ Б В.2.1-5-96 (ГОСТ 20522-96) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань
- 24 ДСТУ Б В.2.3-42:2016 Автомобільні дороги. Методи визначення деформаційних характеристик земляного полотна та дорожнього одягу
- 25 ГБН В.2.3-37641918-544:2014 Автомобільні дороги. Застосування геосинтетичних матеріалів у дорожніх конструкціях. Основні вимоги
- 26 ДСТУ 8607:2015 Матеріали геосинтетичні дорожні. Методи випробування
- 27 ДСТУ EN ISO 10319:2007 Геотекстиль. Метод випробування на розтягнення широкою смугою (EN ISO 10319:1996, IDT)
- 28 ДСТУ Б В.2.1-11:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення властивостей набухання та усадки
- 29 ДСТУ Б В.2.1-22:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення властивостей просідання
- 30 ДСТУ Б В.2.1-23:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення коефіцієнта фільтрації
- 31 ДСТУ Б В.2.1-9:2016 Ґрунти. Методи польових випробувань статичним і динамічним зондуванням
- 32 ДСТУ 8858:2019 Суміші цементобетонні дорожні та цементобетон дорожній. Технічні умови
- 33 ДСТУ Б В.2.7-176:2008 Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови (EN 206-1:2000, NEQ)
- 34 ДСТУ Б В.2.7-43-96 Бетони важкі. Технічні умови
- 35 ДСТУ-Н Б В.2.3-36:2016 Настанова з влаштування жорсткого дорожнього одягу
- 36 ДСТУ Б В. 2.7-25:2011. Бетони важкі. Лужні. Технічні умови
- 37 ДСТУ Н Б В.2.7-304:2015 Настанова з виготовлення та застосування лужних цементів, бетонів та конструкцій на їх основі
- 38 ДСТУ Б В.2.7-119:2011 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови
- 39 ДСТУ Б.В.2.7-127 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастикові. Технічні умови
- 40 ДСТУ 8959:2019 Асфальтобетонні суміші та асфальтобетон дорожні на основі бітумів, модифікованих полімерами. Технічні умови
- 41 ДСТУ 9116:2021 Бітум та бітумні в'язучі. Бітуми дорожні, модифіковані полімерами. Технічні умови
- 42 ДСТУ 9133:2021 Бітум та бітумні в'язучі. Бітуми дорожні, модифіковані комплексом добавок. Технічні умови
- 43 ДСТУ-Н Б В.2.7-254:2012 Приготування та застосування дорожніх бітумів, модифікованих адгезійними добавками на основі катіонних поверхнево-активних речовин
- 44 ДСТУ Б В.2.7-32-95 Будівельні матеріали. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови
- 45 ДСТУ Б В.2.7-76-98 Пісок для будівельних порід із відсівів дроблення скельних гірських порід гірничо-збагачувальних комбінатів України. Технічні умови
- 46 ДСТУ Б В.2.7-210:2010 Будівельні матеріали. Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови
- 47 ДСТУ Б В.2.7-232:2010 Будівельні матеріали. Пісок для будівельних робіт. Методи випробувань

- 48 ДСТУ Б В.2.7-30:2013 Матеріали нерудні для щебеневих і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Загальні технічні умови
- 49 ДСТУ Б В.2.7-34-2001 Щебінь для будівельних робіт із скельних гірських порід та відходів сухого магнітного збагачення залізистих кварцитів гірничо-збагачувальних комбінатів і шахт України. Технічні умови
- 50 ДСТУ Б В.2.7-71-98 Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи фізико-механічних випробувань (ГОСТ 8269.0-97)
- 51 ДСТУ Б В.2.7-75-98 Щебінь і гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови
- 52 ДСТУ 9043:2020 Матеріали щебеневі зі шлаків металургійних для дорожнього будівництва. Технічні умови
- 53 ДСТУ 9177-1:2022 Матеріали щебеневі та гравійні для дорожнього будівництва. Технічні умови. Частина 1. Щебінь для поверхневої обробки
- 54 ДСТУ 9177-2:2022 Матеріали щебеневі та гравійні для дорожнього будівництва. Технічні умови. Частина 2. Матеріали неукріплені
- 55 ДСТУ 9177-3:2022 Матеріали щебеневі та гравійні для дорожнього будівництва. Технічні умови. Частина 3. Матеріали, укріплені мінеральними в'язучими
- 56 ДСТУ 9178:2022 Настанова з улаштування шарів дорожнього одягу з щебеневих, гравійних та укріплених матеріалів
- 57 ДСТУ 9065:2021 Арматура композитна для армування бетонних конструкцій. Загальні технічні умови
- 58 ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 31384-2008, NEQ)
- 59 ДСТУ Б В.2.7-312:2016 Арматура неметалева композитна базальтова періодичного профілю. Загальні технічні умови
- 60 ДСТУ-Н Б В.2.6-185:2012 Настанова з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з неметалевою композитною арматурою на основі базальто- і склоровінгу
- 61 ТУ У В.2.7-25.2-34323267-001:2009 Арматура неметалева композитна базальтова періодичного профілю. Технічні умови
- 62 ГБН В.2.3-37641918-557:2016 Автомобільні дороги. Дорожній одяг жорсткий. Проектування
- 63 ГБН В.2.3-37641918-559:2019 Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування
- 64 Р В.2.7-218-02070915-756:2009 Рекомендації щодо забезпечення єдності вимірювань міцності дорожнього одягу різними методами з приведенням їх до розрахункового періоду
- 65 Дос 9157 Руководство по проектированию аэродромов. Часть 3. Покрытия. Издание второе, 1983 год
- 66 Advisory Circular U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration. AC 150/53020 – 6G. – 2020
- 67 Advisory Circular U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration. AC 150/5335 – 5C – 8/14/2014
- 68 Advisory Circular U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration. AC 150/5320 – 6F – 11/10/2016
- 69 М 02070915-657:2012 Методика проведення порівняльних кореляційних випробувань засобів оцінки міцності дорожнього одягу

- 70 Р В.3.1-02070915-811:2012 Рекомендації по удосконаленню методу оцінювання стану покриття при використанні тепловізійного обладнання
- 71 ДСТУ-Н Б В.2.5-61:2012 Настанова з улаштування систем поверхневого водовідведення
- 72 ДСТУ Б EN 1433:2016 Лотки водовідвідні для транспортних і пішохідних зон. Класифікація, вимоги до виготовлення, методи випробувань, маркування та оцінка відповідності (EN 1433:2002, IDT+EN 1433:2002/A1:2005, IDT+EN 1433:2002/AC:2004, IDT)
- 73 ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд (СНиП 3.04.01-87, MOD)
- 74 ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб
- 75 ДСТУ 9057:2020 Настанова з проектування та влаштування споруд поверхневого водовідведення на автомобільних дорогах загального користування
- 76 ДСТУ Б В.2.5-32:2007 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Труби безнапірні з поліпропілену, непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для зовнішніх мереж каналізації будинків і споруд та кабельної каналізації. Технічні умови
- 77 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія
- 78 ДСТУ 7372:2013 Геотекстиль та віднесені до геотекстилю вироби. Необхідні характеристики для використання у дренажних системах (EN 13252:2000, MOD)
- 79 ДСТУ Б В.2.5-57:2011 Труби керамічні каналізаційні. Технічні умови (ГОСТ 286-82, MOD)
- 80 ДСТУ Б В.2.5-58:2011 Труби керамічні дренажні. Технічні умови (ГОСТ 8411-74, MOD)
- 81 ДСТУ Б EN 295-2:2012 Труби керамічні глазуровані і фітинги та з'єднувачі трубопроводні для дренажних та каналізаційних систем. Частина 2. Контроль якості та відбір проб (EN 295-2:1991+A1:1999, IDT)
- 82 ДСТУ Б EN 295-3:2012 Труби керамічні глазуровані і фітинги та з'єднувачі трубопроводні для дренажних та каналізаційних систем. Частина 3. Методи випробувань (EN 295-3:2012, IDT)
- 83 ДСТУ Б EN 295-5:2012 Труби керамічні глазуровані і фітинги та з'єднувачі трубопроводні для дренажних та каналізаційних систем. Частина 5. Вимоги до перфорованих керамічних труб і фітингів (EN 295-5:1994, IDT)
- 84 ДСТУ Б EN 295-7:2012 Труби керамічні глазуровані і фітинги та з'єднувачі трубопроводні для дренажних та каналізаційних систем. Частина 7. Вимоги до керамічних труб у разі прокладання методом продавлювання (EN 295-7:1995, IDT)
- 85 Дос 9184 Руководство по проектированию аэропортов. Часть 2. Землепользование и экологический менеджмент. Издание четвертое, 2018
- 86 Дос 9829 Инструктивный материал по сбалансированному подходу к управлению авиационным шумом. Издание второе, 2008
- 87 ДСТУ 9167:2021 Автомобільні дороги. Очищення поверхневих стічних вод
- 88 ДСТУ EN 858-1:2019 Сепараторні системи для легких рідин (наприклад, нафти та бензину). Частина 1. Принципи проектування, робочі характеристики та випробування, маркування та контролювання якості (EN 858-1:2002, IDT). Зі зміною №1: 2019

- 89 ДСТУ-Н Б В.2.3-32:2016 Настанова з улаштування земляного полотна автомобільних доріг
- 90 ДСТУ Б В.2.7-203:2009 Будівельні матеріали. Суміші піщано-гравійні для будівельних робіт. Технічні умови
- 91 ДСТУ 8801:2018 Автомобільні дороги. Настанова з влаштування шарів дорожнього одягу з укріплених ґрунтів
- 92 ДСТУ 8978:2020 Настанова з улаштування шарів дорожнього одягу за технологією холодного ресайклінгу
- 93 ДСТУ Б В.2.1-12:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Метод лабораторного визначення максимальної щільності
- 94 ДСТУ Б В.2.7-141:2007 Труби із непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для холодного водопостачання. Технічні умови (EN ISO 1452:1999, MOD)
- 95 ДСТУ Б EN 14364:2012 Системи пластмасових трубопроводів для напірного та безнапірного дренажу та каналізації. Армовані скловолокном термореактивні пластмаси (GRP) на основі ненасиченої смоли поліестеру (UP). Технічні умови для труб, фасонних виробів та з'єднань (EN 14364:2006+A1:2008, IDT)
- 96 ДСТУ Б EN 12666-1:2011 Системи підземних безнапірних пластмасових трубопроводів для каналізації й дренажу. Поліетилен (PE). Частина 1. Технічні вимоги до труб, фітінгів і системи (EN 12666-1:2005, IDT)
- 97 ДСТУ-Н Б CEN/TS 12666-2:2012 Системи підземних безнапірних пластмасових трубопроводів для каналізації й дренажу. Поліетилен (PE). Частина 2. Настанова з оцінювання відповідності (CEN/TS 12666-2:2005, IDT)
- 98 ДСТУ EN 1610:2007 Дрени та колектори. Вимоги до конструкції та прокладання (EN 1610:1997, IDT)
- 99 ДСТУ Б А.1.1-17-94 Система стандартизації та нормування в будівництві. Вироби керамічні кислототривкі, каналізаційні та дренажні. Терміни та визначення
- 100 ДСТУ-Н Б В.2.3-41:2016 Настанова з проектування дренажних конструкцій мілкового закладання на автомобільних дорогах
- 101 ДСТУ Б EN 13598-2:2012 Системи пластмасових трубопроводів для безнапірного дренажу та каналізації. Непластифікований полівінілхлорид (PVCU), поліпропілен (PP) та поліетилен (PE). Частина 2. Технічні вимоги до оглядових колодязів і ревізійних камер в місцях руху транспорту і глибокому підземному проляганні (EN 13598-2:2009, IDT)
- 102 ДСТУ Б В.2.5-26:2005 (ГОСТ 3634-99) Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Люки оглядових колодязів і дощоприймачі зливостічних колодязів. Технічні умови
- 103 ДСТУ EN 1917:2019 Колодязі оглядові та шахти контрольні з бетону, залізобетону та бетону, армованого сталевим волокном (EN 1917:2002, IDT)
- 104 ДСТУ Б В.2.7-116-2002 Матеріали герметизуючі для швів аеродромних покриттів. Загальні технічні умови (ГОСТ 30740-2000)
- 105 ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація
- 106 ДСТУ 8976:2020 Матеріали дорожні, виготовлені за технологією холодного ресайклінгу. Технічні умови
- 107 ДСТУ 8977:2020 Матеріали дорожні, виготовлені за технологією холодного ресайклінгу. Методи випробування

- 108 ДСТУ-Н Б Д.1.1-8:2008 Кошторисна документація. Правила визначення вартості наукових та науково-технічних робіт у будівництві
- 109 ДСТУ 8745:2017 Автомобільні дороги. Методи вимірювання нерівностей основи і покриття дорожнього одягу
- 110 ДСТУ 8767:2018 Пожежно-рятувальні частини. Вимоги до дислокації та району виїзду, комплектування пожежними автомобілями та проектування
- 111 ДСТУ 9058:2020 Пожежна безпека. Визначення протипожежних відстаней між об'єктами розрахунковими методами
- 112 ДСТУ EN 60529:2018 Ступені захисту, забезпечувані кожухами (Код IP)
- 113 ДСТУ Б В.2.1-17:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей
- 114 ДСТУ Б В.2.1-19:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення гранулометричного (зернового) та мікроагрегатного складу
- 115 ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів (СНиП 3.02.01-87, MOD)
- 116 ДСТУ Б В.2.7-306:2015 Суміші бітумомінеральні дорожні. Методи випробувань
- 117 ДСТУ Б В.2.7-319:2016 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Методи випробувань
- 118 ДСТУ Б В.2.7-309:2016 Ґрунти, укріплені в'язучим. Методи випробувань
- 119 ДСТУ Б В.2.7-224:2009 Бетони. Правила контролю міцності
- 120 ДСТУ Б А.1.1-100:2013 Автомобільні дороги. Терміни та визначення понять
- 121 ДСТУ 3228-95 Аеродроми цивільні. Терміни та визначення
- 122 Приложение 16 к Конвенции о международной гражданской авиации. Охрана окружающей среды. Том I. Авиационный шум. Издание восьмое, июль 2017 года
- 123 Приложение 16 к Конвенции о международной гражданской авиации. Охрана окружающей среды. Том II. Эмиссия авиационных двигателей. Издание четвертое, июль 2017 года
- 124 Приложение 17 к Конвенции о международной гражданской авиации. Безопасность. Защита международной гражданской авиации от актов незаконного вмешательства. Издание одиннадцатое март 2020 года
- 125 Дос 8168 Правила аэронавигационного обслуживания. Производство полетов воздушных судов (PANS- OPS). Том II. Построение схем визуальных полетов и полетов по приборам. Издание седьмое, 2020
- 126 Дос 8973 Руководство по безопасности для защиты гражданской авиации от актов незаконного вмешательства. Том III. Безопасность аэропорта. Требования в отношении организации, программ и проектирования. Издание седьмое, 2009 год
- 127 Дос 8973 Руководство по безопасности для защиты гражданской авиации от актов незаконного вмешательства. Том III. Управление кризисной ситуацией и ответные действия в связи с актами незаконного вмешательства. Издание седьмое, 2008 год
- 128 Дос 9137 Руководство по аэропортовым службам. Часть 2. Состояние поверхности покрытия. Четвертое издание, 2002 год
- 129 Дос 9137 Руководство по аэропортовым службам. Часть 5. Удаление воздушных судов, потерявших способность двигаться. Четвертое издание, 2009 год
- 130 Дос 9137 Руководство по аэропортовым службам. Часть 7. Планирование мероприятий на случай аварийной обстановки в аэропорту. Второе издание, 1991 год
- 131 Дос 9137 Руководство по аэропортовым службам. Часть 9. Практика технического обслуживания аэропортов. Первое издание, 1984 год

- 132 Дос 9157 Руководство по проектированию аэродромов. Часть 6. Ломкость. Издание первое, 2006 год
- 133 Дос 9184 Руководство по проектированию аэропортов. Часть 3. Инструктивный материал по консультативному и строительному обслуживанию. Первое издание, 1983 год
- 134 Дос 9261 Руководство по вертодромам. Издание четвертое, 2020
- 135 Дос 9365 Руководство по всепогодным полетам. Издание четвертое, 2017
- 136 Дос 9426 Руководство по планированию обслуживания воздушного движения
- 137 Дос 9476 Руководство по проектированию аэропортов. Руководство по системам управления наземным движением и контролем за ним
- 138 Дос 9640 Руководство по противообледенительной защите воздушных судов на земле. Издание третье, 2018
- 139 Дос 9643 Руководство по одновременному использованию параллельных или почти параллельных оборудованных ВПП (SOIR). Издание второе, 2020
- 140 Дос 9870 Руководство по предотвращению несанкционированных выездов на ВПП, 2007

**Ключові слова:** нормативні вимоги, загальні положення, аеродромний одяг, аеродромні покриття, аеродромні споруди, ґрунтові основи, водовідвідна та дренажна системи, жорстке аеродромне покриття, злітно-посадкова смуга, капітальний ремонт, класифікаційне число повітряного судна, класифікаційне число покриття, кодове позначення аеродрому, кінцева смуга гальмування, льотна смуга, майданчик розвороту на ЗПС, міцність, нежорстке аеродромне покриття, перон, реконструкція, руліжна доріжка, споруди транспорту, смуга, вільна від перешкод, стандартні умови розміщення аеродрому, штучна основа, штучне покриття

Ректор Національного авіаційного університету,  
доктор технічних наук, професор

**М. Луцький**

Декан Факультету архітектури, будівництва та  
дизайну НАУ, доктор історичних наук, професор,  
науковий керівник

**В. Карпов**

Завідувач кафедри комп'ютерних технологій  
будівництва та реконструкції аеропортів,  
доктор технічних наук, професор

**О. Лапенко**

Професор кафедри комп'ютерних технологій  
будівництва та реконструкції аеропортів,  
доктор технічних наук, професор

**О. Степанчук**

Доцент кафедри комп'ютерних технологій  
будівництва та реконструкції аеропортів,  
кандидат технічних наук, старший  
науковий співробітник

**Г. Агєєва**

Доцент кафедри комп'ютерних технологій  
будівництва та реконструкції аеропортів,  
кандидат технічних наук

**О. Дубик**

Доцент кафедри комп'ютерних технологій  
будівництва та реконструкції аеропортів,  
кандидат технічних наук

**К. Краюшкіна**

Доцент кафедри комп'ютерних технологій  
будівництва та реконструкції аеропортів,  
кандидат технічних наук, доцент

**О. Родченко**

Доцент кафедри комп'ютерних технологій  
будівництва та реконструкції аеропортів,  
кандидат технічних наук, доцент

**С. Скребнєва**

Доцент кафедри комп'ютерних технологій  
будівництва та реконструкції аеропортів,  
кандидат технічних наук

**О. Скрипченко**

Старший викладач кафедри комп'ютерних  
технологій будівництва та реконструкції аеропортів

**С. Тімкіна**