



УДК 639.58

## WINTER AERODROME MAINTENANCE УТРИМАННЯ АЕРОДРОМІВ В ЗИМОВИЙ ПЕРІОД

Soboliev V.V. / Соболев В.В.

*Separated structural subdivision of National Aviation University Slovyansk college of National Aviation University, Slovyansk, ul. Tsentral'naya 27, 84100*

*Відокремлений структурний підрозділ Національного авіаційного університету Слов'янський коледж Національного авіаційного університету, Слов'янськ, вул. Центральна 27, 84100*

**Анотація.** У вступі йдеться про найскладніший період експлуатації повітряних суден – зимовий. Розкриваються питання безпеки, дається характеристика умов експлуатації повітряних суден, характеризуються основні фактори, які впливають на коефіцієнт зчеплення коліс з покриттям аеродрому.

В основній частині надана характеристика робіт по утриманню аеродромів, визначений технічний рівень засобів механізації при підготовці аеродромних покриттів, надана коротка характеристика засобів механізації та область їх застосування, названі основні виробники засобів механізації для утримання аеродромів.

У висновках розкриті основні висновки роботи, досягнені результати.

**Ключові слова:** аеропорт; повітряне судно; сніжне утворення та ожеледиця; зчеплення; осінньо-зимово навігація; аеродромне покриття, види робіт; технічний рівень; засоби механізації і автоматизації; плугово-щіткові снігоочисники, щітково-вакуумні снігоочисники, вітрові й теплові машини, снігоочисники з металевими робочими органами (роторні, шинко-роторні, фрезерно-роторні), сколювачі льоду, розкидувачі хімічних реагентів та піску, навантажувачі снігу, питання зимового утримання аеродромів; характеристика основних утворень, основні типи засобів механізації та автоматизації.

### Вступ

Найбільш складним і відповідальним періодом експлуатації аеропортів цивільної авіації багатьох країн є зимовий. Більшість аеропортів України, інших європейських країн перебуває в зоні впливу негативних температур у період проходження осінньо-зимової навігації. У цей період питання безпеки польотів безпосередньо пов'язані з рішенням проблеми усунення сніжних утворень та ожеледиці, підготовкою аеродромних покриттів. Покриття вважається придатним при відсутності на його поверхні сторонніх предметів, шару опадів і при забезпеченні необхідного зчеплення коліс повітряних суден (ПС) з поверхнею покриття, достатнього для ефективного гальмування на злітно-посадковій смузі. Безпечна й регулярна експлуатація ПС всіх типів у зимових умовах вимагає постійного, оперативного, якісного очищення елементів аеродрому.

Ця проблема споконвічна для світової авіації, також як споконвічний її прогрес. Крім того, вона комплексна. Для аеропорту немаловажні економічні фактори, зокрема, такі як вартість очищення і її наслідки для конструктивних шарів покриття, що викликають необхідність його ремонту. Для експлуатанта повітряного судна - вплив якості аеродромного покриття не тільки на керуваність ПС на етапах рулювання, зльоту й посадки, але й на зносостійкість авіаційних шин, на можливість потрапляння будь-яких "незакріплених" часток



у двигун, на міцність конструктивних елементів і т.п.

Ця умова здобуває особливу важливість у зв'язку зі збільшенням злітних і посадкових швидкостей, маси сучасних ПС, а отже, і виникаючої кінетичної енергії, яка гаситься на пробігу або ділянці гальмування перерваного зльоту. Основна частина цієї енергії погашається гальмами коліс, ефективність роботи яких, насамперед, залежить від стану поверхні покриття злітно-посадкової смуги. Зчіпні властивості покриття залежать як від текстури його поверхні, так і від впливу зовнішнього середовища, тобто наявності на поверхні вологи, сльоти, снігу, ожеледі. Вплив цих факторів практично постійно змінює зчіпні властивості покриття й умови проведення злітно-посадочних операцій ПС.

На мокрих, засніжених або покритих сльотою штучних злітно-посадочних смугах (ШЗПС) значно знижується зчеплення коліс ПС у порівнянні з сухим покриттям і, як наслідок, збільшується шлях пробігу, погіршується шляхова стійкість і керованість ПС. Це може привести до викочування ПС з ШЗПС і припиненню польотів на значний час.

Саме тому процеси зимового утримання аеродромів, вибір відповідних технологій повинні розглядатися комплексно.

#### **Утримання аеродромів в зимовий період**

Для забезпечення експлуатаційної готовності аеродромів зі штучними покриттями в зимовий період необхідно в основному робити два види робіт: очищення аеродрому від снігу й видалення або попередження ожеледі.

Технічний рівень засобів механізації й автоматизації аеропортів повинен забезпечувати підготовку покриттів до польотів протягом 1 г після закінчення снігопаду й протягом 2 г після утворення ожеледі; причому очищення ШЗПС від снігу виконується за 30, а видалення ожеледі за 45 хв.

Різноманітність робіт, пов'язаних із зимовим утриманням аеродромних покриттів, припускає наявність широкого спектра типів авіаційної наземної техніки.

До засобів механізації технологічних процесів очищення елементів аеродрому від снігу, попередження й видалення ожеледі відносяться плужні й плугово-щіткові снігоочисники, щітково-вакуумні снігоочисники, вітрові й теплові машини, снігоочисники з металевими робочими органами (роторні, шнеко-роторні, фрезерно-роторні), сколювачі льоду, разкидувачі хімічних реагентів та піску, навантажувачі снігу й інші.

На сьогоднішній день існує значна кількість як всесвітньо відомих, так і маловідомих, але досить перспективних фірм-виробників наземної техніки для зимового утримання аеродромів.

Оцінити в короткому огляді переваги й недоліки техніко-економічних показників вищезгаданих типів сучасних спецмашин не представляється можливим. Тому обмежимося загальними відомостями типів і моделей наземних засобів механізації, представлених на ринку України й ближнього зарубіжжя.

Плужні снігоочисники призначені для очищення від свіжого снігу автомобільних доріг й аеродромних покриттів. За допомогою цих машин залежно від їхніх конструктивних особливостей сніг зрушується убік або



відкидається. Деякі типи плужних снігоочисників пробивають шляхи в сніжних відкладеннях великої висоти. Ці машини є невід'ємною частиною загальних заходів щодо збирання снігу. Основним робочим елементом таких машин є плуг (відвал).

З безлічі типів відвалів, використовуваних на спецмашинах різного функціонального призначення, варто виділити прямі, напівсферичні, сферичні, поворотні в плані, багатоопераційні.

Незалежно від моделі й типу відвала, всі вони кріпляться до автомобілів, тракторів і спецмашин за допомогою штовхаючої, поперечної (зчіпної) і піднімальної рам.

Фірми "Мейер" (США), "Петер" (Швейцарія), "Шмидт" (Німеччина) виготовляють плужні снігоочисники різних типів, які можна монтувати на шасі колісних тягачів і вантажних автомобілів різної вантажопідйомності й прохідності.

Ряд виробників плужного устаткування для забезпечення додаткової прохідності під час прибирання снігу використовують тракторне шасі, застосування якого знижує швидкість очищення аеродромів, але забезпечує можливість якісного збирання снігу значної товщини.

Зокрема снігоочисне устаткування, що виробляється підприємствами Буммаш, "Башсельмаш-Агро" (Російська Федерація) призначено для установки на трактори Т-150К, Т-158К, МТЗ-80/82, ЛТЗ-55.

Досить ефективно як плужні снігоочисники застосовуються автогрейдери з великою кількістю додаткового змінного устаткування.

Плугово-щіткові снігоочисники застосовують головним чином при снігоочищенні елементів аеродромів у випадку, якщо необхідно повне видалення снігу з поверхні покриття.

Машини цього типу розраховані на систематичне прибирання з невеликим інтервалом перед черговим очищенням. У зв'язку з цим снігоочисник щораз прибирає порівняно невеликий шар снігу. Під час роботи основна маса снігу зрушується убік відвалом, а тонкий шар ущільненого снігу, що залишився після роботи відвала, зметається щіткою.

Як правило, плугово-щіткове устаткування встановлюється на поливомийних машинах (КО-002, АКПМ-3У виробництва підприємства Коммаш, Російська Федерація), розкидувачах піску (КО-105), розподільниках хімреагентів (машина комбінована прибиральна 58355 2). Можливий також варіант установки снігоочисного устаткування плугово-щіткового типу на тракторному шасі (прибиральна машина УМТ-80/82 на базі трактори МТЗ-80/82 виробництва заводу "Мінськагропромаш" і концерну "Амкодор", Республіка Білорусь; машина універсальна для прибирання тротуарів на базі Т-30.69 Михневського ремонтно-механічного заводу, Російська Федерація).

Перераховані вище плугово-щіткові снігоочисники при виконанні робіт з утримання аеродромів малоефективні у зв'язку з відносно невеликою продуктивністю. У цей час для видалення снігу з поверхні головним чином злітно-посадочних смуг широке поширення одержали спецмашини зі спільним використанням відвала, щітки й повітряного струменя. Подібний клас



спеціальних машин можна назвати подметально-продувними агрегатами (ППА). Найбільш відомим виробником машин даного типу, представленим на ринку України, є німецька фірма "Schmidt".

У якості базового шасі застосовуються як традиційні автомобілі (ППА CJS SUPER II) так й одноосьові тягачі з напівпричепом (ППА RS-200 й PSB 5500 H).

Використання останніх дозволяє створювати високопотужні ППА значної продуктивності, крім того, подвійне шарнірне зчленування рами створює особливо високу маневреність при прибиранні всієї території аеропорту.

Особливу увагу заслуговують, так звані, універсальні (комбіновані) прибиральні машини. Універсальними називають машини, у яких базове шасі постачене декількома робочими органами начіпного або причіпного типу.

Особливе місце серед універсальних машин займає Джетбрум виробництва швейцарської фірми Boschung - очисна й снігоприбиральна машина для багатоцільової експлуатації аеродромних покриттів круглий рік. Машина постачена плугом, щіткою, повітрядуїним та всмоктувальним апаратом.

Високопродуктивна універсальна машина ДЭ-235 (концерн "Амкодорт-НТЦ", Республіка Білорусь) для очищення аеродромних покриттів від снігу, пилу й сміття, видалення ожеледі, а також просушки покриттів - не має аналогів у світовій практиці. Машина постачена снігоочисним органом, щітковим ротором, генератором повітряного потоку й знімним робочим органом: подкатний візком з авіаційним реактивним двигуном.

Комбінована дорожня машина КДМ-152 (виробництво "Кредмаш", Україна) являє собою підготовлене шасі автомобіля Краз, на якому змонтоване спеціальне змінне устаткування; плужне, щіткове, розкидальне або поливомийне.

Роторні снігоочисники призначені для очищення аеродромних покриттів від снігу шляхом його перекидання убік від ділянок покриттів, що очищають.

Роторні снігоочисники, які монтуються на автомобільному, тракторному або спеціальному шасі, відрізняються більшою розмаїтістю принципів робочих органів й їхнього конструктивного оформлення.

За принципом дії робочого органу роторні снігоочисники розділені на дві групи:

- снігоочисники, у яких захоплення снігу і його відкидання виконується одним механізмом;
- снігоочисники, постачені роздільними механізмами, що служать для захоплення й метання снігу.

Першу групу машин розділяють залежно від прибудую робочого органу на снігоочисники з ротором, що має лопати спеціальної форми й вісь обертання, паралельну поздовжньої осі машини (роторний снігоочисник VS 5F фірми Schmidt, Німеччина), і снігоочисники, постачені фрезерним барабаном або фрезою (роторний снігоочисник B2 фірми Boschung, Швейцарія), середня частина якої виконана у вигляді лопат, а вісь перпендикулярна поздовжньої осі машини.

Снігоочисники другої групи, постачені металевим механізмом у вигляді



ротора, вісь якого паралельна поздовжньої осі базового шасі, розрізняються конструкцією живильника, виконаного у вигляді шнеків (ДЭ-210Б, Михневського ремонтно-механічного заводу, Російська Федерація; Амкодор 9531 (ДЭ-226) концерну "Амкодор", Республіка Білорусь; TS-5 фірми Schmidt, Німеччина) або фрези з віссю обертання, перпендикулярної поздовжньої осі машини (А-9511 концерну "Амкодор", Республіка Білорусь; ДО-816-1, Михневського ремонтно-механічного заводу, Російська Федерація; SUPRA 4001, фірми Schmidt, Німеччина; BUCHER-ROLBA R-5000, виробництва BUCHER GUMER AG, Швейцарія).

Сьогодні застосовуються для очищення аеродромних покриттів шнекороторні снігоочисники на тракторному колісному або гусеничному шасі (ФРС-200М на базі трактору МТЗ-82, ДЭ-220А на базі трактору ДТ-75 Михневського ремонтно-механічного заводу, Російська Федерація; УМ-75 на базі трактору ЗТМ-60Л, Омський завод транспортного машинобудування, Російська Федерація; "Кіровець" КО-703МА-ОС фірми Форекс, Російська Федерація).

### **Висновок**

У роботі розкриті деякі питання зимового утримання аеродромів, як самого найскладнішого періоду. Надана характеристика основних утворень на покритті злітно-посадкових смуг, їх вплив на безпеку польотів повітряних суден.

В основній частині роботи розкриті вимоги до своєчасного та якісного утримання покриття аеродрому. Названі основні типи засобів механізації та автоматизації, які використовуються для експлуатаційного утримання аеродромів, виробники цієї техніки.

### **Література.**

1. Шишков А.Ф., Запорожец В.В., Билякович О.Н. Аэропорт. Теория и практика зимнего содержания аэродромов. – К.: Друкарня Діаринт, 2006.- 194 с.
2. Белинский И.А., Самородов Ю.А., Соколов В.С. Зимнее содержание аэродромов. - М.: Транспорт, 1982. - 193 с.
3. Карабан Г.Л., Баловнев В. И. Машины для содержания и ремонта автомобильных дорог и аэродромов. - М.: Машиностроение, 1975. - 368 с.
4. Горецкий Л. И. Эксплуатация аэродромов: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1986. - 280 с.
5. Наставление по аэродромной службе аэропортов гражданской авиации СССР (НАС ГА — 87). — М.: Воздушный транспорт, 1987.
6. Авиационная наземная техника: Справочник. Под ред. В. Е. Канарчука. - М.: Транспорт, 1989. - 278с.
7. Запорожець В. В., Шматко М. П. Аеропорт: організація, технологія, безпека. - К.: Дніпро, 2002. - 168 с.

### **References:**

1. Shishkov A.F., Zaporozhets V.V., Biliakovich O.N. (2006) *Airport. Theory and practice of the winter maintenance of aerodromes*, Publisher Diarint, Kiev, Ukraine.



2. Belinskii I.A., Samorodov U.A., Sokolov V.S. (1982) *Winter maintenance of airfields*, Transport, Moscow, USSR.
3. Karaban G.L., Balovnev V.I. (1975) *Machines for maintenance and repair of roads and airfields*, Mashinostroenie, Moscow, USSR.
4. Goretskii L.I. (1986) *Exploitation of airfields*, Transport, Moscow, USSR.
5. *Manual aerodrome service of civil aviation airports USSR* (1987), Vozdushnyi transport, Moscow, USSR.
6. Kanarchuk V.E. (ed) (1989) *Aviatsionnaia nazemnaia tekhnika: Spravochnik* [Aviation ground machines: Guide], Transport, Moscow, USSR.
7. Zaporozhets V.V., Shmatko M.P. (2002) *Airport: organization, technology, security*, Dnipro, Kiev, Ukraine.

**Abstract.** *The introduction refers to the most difficult period of operation of aircraft - winter. The safety issues are described, the characteristics of the conditions of operation of aircraft are given, the main factors influencing the coefficient of clutch of the wheels with the coverage of the aerodrome are characterized.*

*In the main part the characteristic of works on the maintenance of airfields is given, the technical level of the means of mechanization in the preparation of airfield coverings is given, a brief description of the means of mechanization and the scope of their application are given, the main producers of means of mechanization for the maintenance of airfields are named.*

*The main conclusions of work, the achieved results are revealed.*

**Key words:** : *airport; aircraft; snow formation and ice; clutch; autumn-winter navigation; airfield coverage; types of work; technical level; means of mechanization and automation; plow-brush snow-removers, brush-vacuum snow blowers, wind and heat machines, snow blowers with metal working organs (rotary, screw-rotary, milling-rotary), ice scrapers, chemical reagents and sand dispensers, snow loaders; issues of winter maintenance of airfields; characteristics of basic formations, main types of mechanization means and automation means*

Статья отправлена: 13.10.2018 г.

© Соболев В.В.