

УДК 65.011.3:656.71(045)

**ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА ВЗАЄМОДІЇ АЕРОПОРТОВИХ СЛУЖБ  
ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН У ЗБІЙНИХ СИТУАЦІЯХ****В. М. Казак**, д-р техн. наук, проф.; **Д. О. Шевчук**, канд. техн. наук; **М. А. Васильєв**Національний авіаційний університет  
do@nau.edu.ua, vasilyev\_ma@ukr.net

*У статті розглянуто причини виникнення збійних ситуацій в аеропортах. Проаналізовано основні завдання аеропортових служб у штатному режимі функціонування. Запропоновано граф функціонування аеропортових служб у складних погодних умовах.*

**Ключові слова:** повітряне судно, збійна ситуація, аеропортові служби, аеропорт.

*In the article reasons of extra situations are analyzed in air-port. The main tasks of airport services are analyzed. It is offered count of functioning of airport services in extra weather terms.*

**Keywords:** airplane, special situation, airport services, airport.

**Вступ**

Як показує аналіз статистичних даних діяльності міжнародних аеропортів, приблизно у 40 % причиною затримки рейсів є вплив несприятливих погодних умов, що призводить до значних економічних збитків [1].

Динамічність авіаційного підприємства в збійних ситуаціях, унаслідок несприятливих погодних умов, визначається зростанням інформаційної завантаженості осіб, керуючих виробничим процесом.

Прийняття управлінського рішення в умовах порушення добового льотного плану авіаційного виробництва характеризується дефіцитом часу, а вибір варіанта рішення здійснюється за допомогою евристичних методів. Такі методи зумовлюють значну ймовірність прийняття неоптимальних рішень і значний економічний збиток авіаційному підприємству в умовах виникнення збійних ситуацій.

Так у грудні 2011 року, лондонський аеропорт «Хітроу» різко скоротив обсяги перевезень. Причиною стала погана видимість, в умовах сильно-го туману [2].

У грудні 2010 року в аеропорту «Домодедово» випав крижаний дощ, який призвів до обриву ліній електропередач. Виникнення збійної ситуації призвело до затримки вильоту та прибуття повітряних суден (ПС).

У травні 2011 року ряд аеропортів на півночі Німеччини закрили з причини складних погодних умов, пов'язаних з поширенням хмари попелу, яка була вивержена Ісландським вулканом Грімсвотн [3].

Незважаючи на великий обсяг праць присвячених діяльності аеропортів у штатному режимі, на даний час функціонування аеропортів у збійних ситуаціях недостатньо досліджено [1; 4]. Тому дана проблематика є досить актуальною.

**Мета**

Мета роботи — розроблення функціональної схеми взаємодії служб обслуговування та підготовки до вильоту повітряних суден у збійних ситуаціях.

**Аналіз основних задач аеропортових служб**

Аеропорт — це складна система, що включає підрозділи та служби, метою яких є забезпечення перевезень повітряним транспортом. Так, деякі з них спрямовані на обслуговування потоку пасажирів, а інші — на обслуговування ПС, що прибувають або готуються до вильоту. Проаналізуємо склад та основні завдання служб і підрозділів на прикладі міжнародного аеропорту «Бориспіль» [5].

Інженерно-авіаційне обслуговування ПС здійснюється інженерно-авіаційною службою (ІАС) аеропорту. Вона несе відповідальність за утримання ПС у справному стані відповідно до встановлених нормативів і за їх своєчасну підготовку до польотів. З цією метою ІАС здійснюються встановлені оперативні та періодичні види технічного обслуговування ПС.

Для виконання технологічних операцій з технічного обслуговування ПС авіаційно-технічна база має у своєму розпорядженні комплекс будівель, споруд та обладнання (ангари, спецмайданчики, стаціонарні та мобільні засоби технічного обслуговування ПС на пероні та ін.).

Льотно-експлуатаційне обслуговування ПС включає такі види забезпечення польотів:

– аеродромне забезпечення польотів здійснюється аеродромною службою аеропорту і містить комплекс заходів спрямованих на підтримання в постійній експлуатаційній готовності елементів аеродрому. Для виконання технологічних операцій з технічного обслуговування аеродрому передбачено базу аеродромної служби з комплексом споруд і необхідного устаткування;

– для радіосвітлотехнічного забезпечення польотів використовуються автоматизовані системи управління повітряним рухом, радіотехнічні системи та засоби навігації, радіолокаційні, радіомаякові системи посадки, системи світлосигнального обладнання аеродромів, засоби зв'язку та ін.;

– організація, планування та забезпечення руху ПС на повітряних трасах і в зоні аеродрому покладається на службу управління повітряним рухом (УПР) в установлених для неї межах (місцевість, прилегла до території аеродрому, над якою у повітряному просторі відбувається маневрування ПС).

Одна з основних споруд служби УПР — командно-диспетчерський пункт, який забезпечує: управління повітряним рухом у межах встановлених кордонів; керування рухом ПС; контроль за рухом спецавтотранспорту по аеродрому; управління радіосвітлотехнічними засобами і контроль за їх функціонуванням;

– забезпечення органів управління повітряним рухом радіотехнічними засобами зв'язку і контролю за рухом ПС, а також підтримання цих засобів у справному стані входить в обов'язки

служби експлуатації радіотехнічного обладнання та зв'язку. Аналогічні функції стосовно світлотехнічних засобів виконує служба світлотехнічного забезпечення польотів та електроустановок;

– метеорологічне забезпечення польотів полягає у своєчасному інформуванні командно-керівного складу, льотного складу та працівників служби УПР про зміну погодних умов в зоні аеродрому.

На рис. 1 показано мережевий граф передпольотного технічного обслуговування ПС [4], який відображає координацію служб і підрозділів у штатних умовах функціонування.

Згідно з наведеним графом аеропортові служби можуть здійснювати як оперативну, так і планову підготовку ПС до вильоту.

Штриховими лініями на рис. 1 представлені можливі шляхи перонного обслуговування ПС.

Альтернативні шляхи залежать від пріоритету рейсу, технічної готовності літака, погодних умов, а також наявного часу. В умовах дефіциту часу необхідного для перонного обслуговування ПС, роботи пропонується виконувати таким чином (0-1-11-12-13-14). Операції підготовки ПС до польоту наведено в табл. 1

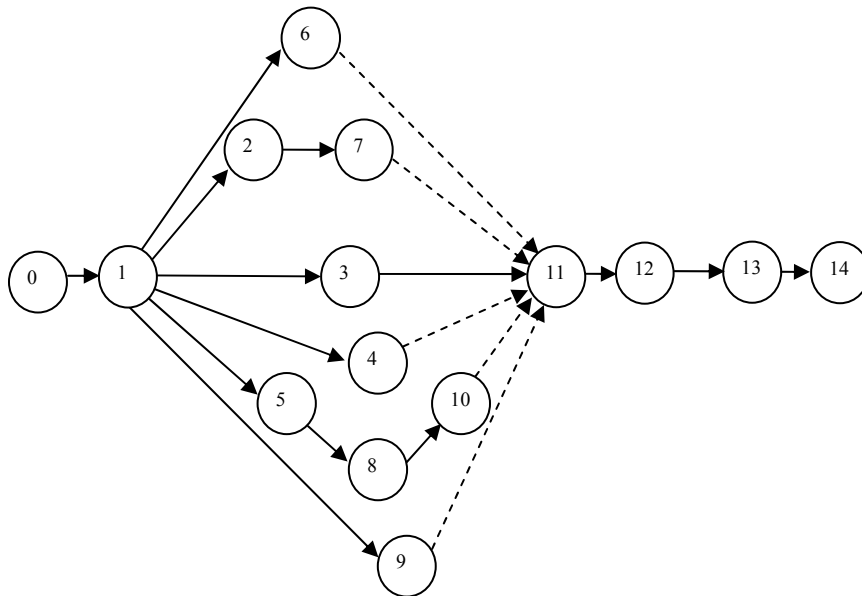


Рис. 1. Мережевий граф передпольотного технічного обслуговування ПС

Таблиця 1

#### Операції передпольотного обслуговування ПС

Робота	Зміст роботи
0-1	Зняття чохла з ПС
1-3	Підключення аеродромного джерела живлення
1-2	Огляд систем управління
1-5	Заправлення масла, гідро- і повітряних систем
3-11	Огляд і обслуговування спецобладнання

Закінчення табл. 1

Робота	Зміст роботи
1-9	Техобслуговування ПС
1-6	Обслуговування бортового обладнання ПС
5-8	Заправлення водою і хімічною рідиною
8-10	Передача ПС екіпажу
1-4	Зливання відстою палива
2-7	Кондиціонування
12-13	Прибирання колодок
13-14	Запуск двигунів і руління

Під збійною ситуацією розуміється результат впливу збурень на процес, що призводить до відхилень від встановленого плану обслуговування рейсів [1].

Збиток від складних погодних умов включає в себе вартість палива, яке витрачали літаки, перебуваючи в очікуванні посадки та вильоту; втрата прибутку внаслідок простою літаків і оплати аеропортових зборів, а також необхідності забезпечення пасажиром комфортного перебування на території аеропорту.

Збиток з урахуванням наведених витрат, може становити десятки тисяч доларів.

За статистичними даними більшість збійних ситуацій відбувається через складні метеорологічні умови. Іншими причинами збійних ситуацій можуть бути стихійні лиха, теракти, військові дії.

Організація ІКАО [7] виділяє такі погодні умови, які можуть стати причиною збійних ситуацій:

- лід — температура нижче 0 °С;
- мороз;
- переохолоджений дощ;
- сильні вітри;
- дощ, що створює знижене зчеплення на ЗПС;
- туман або обмежена видимість;
- сніг.

Згідно з працею [1] виділяють також *одиночні* й *масові* збої.

Одиночні збої — це такий потік відхилень від встановленого плану польотів, при якому на ухвалення рішення по кожному відхиленню практично не впливають інші відхилення.

Суттєвою характеристикою одиночних збоїв є те, що вони не обов'язково призводять до затримок рейсів.

Масові збої — потребують додаткового навантаження на більшість служб аеропорту і призводять до затримки ПС, що очікують посадки чи готуються до вильоту.

При масових збоях, виникає скупчення ПС і пасажирів в аеропорту.

Як приклад, розглянемо збійну ситуацію, яка сталась в аеропорті «Ростов-на-Дону», у січні 2012 року, з причини сильних снігопадів [6].

Згідно з [7] успішна координація робіт з прибирання снігу і очищення злітно-посадкових смуг (ЗПС) необхідна для запобігання порушення льотного плану та мінімізації економічних збитків.

Для цього створюється комісія, до якої входять представники адміністрації аеропорту, відділу метеорологічного забезпечення, органу обслуговування повітряного руху та авіакомпаній. Проводиться нарада та результати засідання доводяться до відома служб та підрозділів, у обов'язки яких входить розчищення снігу на ЗПС, рулільних доріжок (РД) та інших зонах аеропорту.

Для прибирання снігу використовують механічні засоби, такі як: плуги, шипові катки та автогрейдери.

Для зменшення збитків, які виникають внаслідок несприятливих погодних умов, у роботі пропонується наступний граф функціонування аеропортових служб (рис. 2).

Розроблений граф функціонування відображає діяльність служб та підрозділів аеропорту при виникненні збійної ситуації внаслідок випадіння великої кількості опадів у вигляді снігу.

Завдання яке вирішується в даній збійній ситуації — забезпечення необхідного стану ЗПС, для здійснення зльоту або посадки, тобто забезпечення необхідного коефіцієнта зчеплення з поверхнею, відсутності на ЗПС сторонніх об'єктів і формування такого профілю снігового покриття, яке забезпечить попадання мінімальної кількості льоду в газотурбінні двигуни.

Операції, проведені службами та підрозділами аеропорту для очищення елементів аеродрому від снігу наведено в табл. 2.

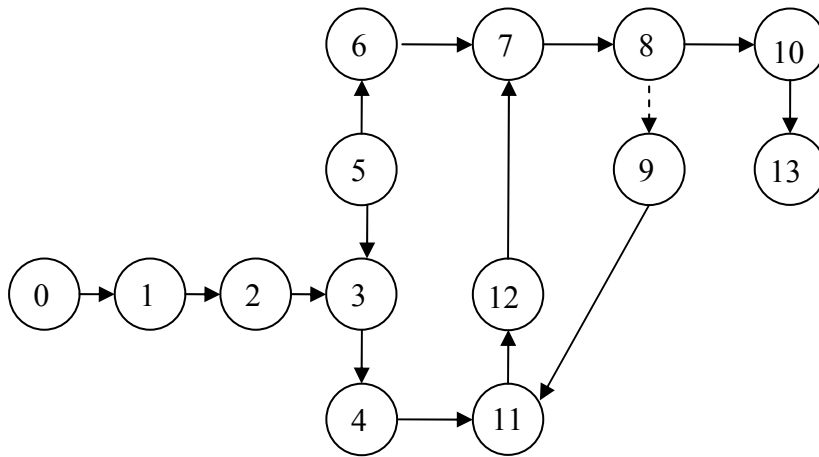


Рис. 2. Граф функціонування аеропортових служб у збійній ситуації в складних погодних умовах

Таблиця 2

**Операції з очищення елементів аеродрому від снігу**

Робота	Зміст роботи
0-1	Створення комісії з організації очищення елементів аеродрому від снігу
1-2	Отримання даних від метеорологічної служби про поточні погодні умови
2-3	Створення письмового розпорядження про виділення необхідних технічних засобів
3-5	Повідомлення аеродромної служби про проведення необхідних заходів, спрямованих на очищення ВПП, РД та стоянок ПС
5-6	Оповіщення бригад з очищення елементів аеродрому
7-8	Очищення елементів аеродрому від снігу та ожеледі першої черги
8-9	Складання заявки на виділення додаткової кількості техніки при погіршенні погодних умов
9-11	Отримання заявки на додаткову кількість машин службою спецавтотранспорту
11-12	Виділення додаткової кількості спецавтотранспорту за заявкою аеродромної служби
12-7	Отримання необхідного спецавтотранспорту для очищення елементів аеродрому
3-4	Повідомлення служби спецавтотранспорту про погіршення погодних умов та проведення її в стан готовності
4-11	Забезпечення аеродромної служби машинами для підготовки аеродрому до польотів
8-10	Формування повідомлення про готовність елементів аеродрому до зльоту та посадки ПС
10-13	Повідомлення комісії про завершення очищення елементів аеродрому

У табл. 2 запропоновано взаємодію аеропортових служб у збійній ситуації, яка дозволяє скоротити час простою ПС на пероні і тим самим зменшити прямі збитки (простій літаків, повернення квитків, забезпечення комфортного перебування пасажирів на час відкладених рейсів, витрати ГСМ) та опосередковані — втрата іміджу компанії авіаперевізника.

### Висновки

Відповідно до проведеного аналізу при оптимальній взаємодії служб та підрозділів аеропорту в збійних ситуаціях, можливе прийняття рішення з найменшим часом реалізації та мінімальними збитками.

Застосування запропонованого графу функціонування аеропорту у збійній ситуації (рис. 2) дає змогу оптимізувати функціонування аеропорту в несприятливих погодних умовах.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Комплексная автоматизированная система управления эксплуатационным предприятием // Транспорт / А. А. Вдовин, Ю. Г. Чугаев, Т. П. Кулицкий, Э. И. Махарев. — 1986. — 174 с.
2. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://lenta.ru/news/2011/11/21/fog/>
3. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.euromag.ru/germany/9685.html>.
4. Альгабри Т. М. Я. Автоматизационная система управления производством в сбойных ситуациях в аэропорту Сана Республики Йемен. — К. : НАУ, 2001. — 146 с.
5. Запорожець В. В. Аеропорт: організація, технологія, безпека / В. В. Запорожець, М. П. Шматко. — К. : Дніпро, 2002. — 168 с.
6. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://lenta.ru/news/2012/01/15/airport/>
7. ICAO 9137 Аэродромные службы — Ч. 8. Эксплуатационные службы аэропорта.

Стаття надійшла до редакції 16.02.2012.