

В ході аналізу різних джерел із застосування безпілотних технологій виявлено, що БПЛА є сучасним і, потенційно економічно ефективним засобом для вирішування задач забезпечення польотів повітряних суден на аеродромах. Застосування БПЛА може дозволити отримати великий обсяг даних для аналізу і документування стану ЗПС, забезпечити економію часу і коштів у порівнянні з традиційним підходом, що складається в ручній зйомці фізичного стану злітно-посадкової смуги, дозволяє виявити фактичний стан покриття та знизити ймовірність виникнення авіаційних подій. Подальшими напрямками дослідження є аналіз використання безпілотників для інших видів діяльності в зоні аеродрому та розробка рекомендацій з такого використання.

Список літератури

1. Айроян З. А., Коркишко О. А., Сухарев Г. В. Мониторинг магистральных нефтепроводов с помощью беспилотных летательных аппаратов. *Инженерный вестник Дона*. 2016. № 4. URL: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_164_Airoian_Korkishko_Sukharev.pdf_385e799999.pdf (дата звернення: 06.04.2020).
2. Дронам разрешили летать в самом загруженном аэропорту мира // N + 1 : сайт. 06.02.2017. URL: <https://nplus1.ru/news/2017/02/06/atlanta> (дата звернення: 05.04.2020).
3. Кашаев І. О., Усачова О. А., Новічонок С. М., Петров В. М. Застосування безпілотних літальних апаратів для вирішення задач моніторингу об'єктів аеродромної інфраструктури. *Збірник наукових праць Харківського національного університету повітряних сил*. 2019. № 2. С. 48–58.
4. Лешицкая Т. П., Попов В. А. Современные методы ремонта аэродромных покрытий. М. : МАДИ-ТУ, 1999. 132 с.
5. Правила сертифікації цивільних аеродромів України : затв. Наказом Держ. служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації від 25.10.2005 № 796 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1357-05> (дата звернення: 03.04.2020).
6. Области применения беспилотников // RoboTrends : сайт. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/oblasti-primeneniya-bespilotnikov> (дата звернення: 03.04.2020).

УДК 629.7.066.3

Чепурний В. В., курсант

Науковий керівник: Стуцанський Ю. В., викладач, спеціаліст вищої категорії

Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна

ПРИНЦИП ІНДИКАЦІЇ СИСТЕМИ НАЗЕМНОЇ НАВІГАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО СУДНА В АЕРОПОРТУ

Завдання забезпечення безпеки перевезень авіаційним транспортом дуже важлива, так як вона пов'язана зі значними втратами економічного характеру.

Втрати обумовлені необхідністю компенсації наслідків авіаційних подій, розробкою і реалізацією заходів щодо запобігання авіаційним подіям, падінням іміджу авіаційних компаній і повітряних перевезень в цілому.

Згідно статистичних даних, за останні 5 років причиною затримки вильотів літаків, в 40% випадків, було пошкодження конструктивних елементів літака на території аеропорту [3]. При цьому в основному це відбувається під час буксирування або рулювання літака на місці стоянки і від стоянки до місця зльоту.

Маневрування на території льотного поля істотно ускладнюється в умовах поганої видимості (туман, наявність атмосферних опадів, нічний час) і високою завантаженістю аеропорту. В таких умовах екіпажу повітряного судна та водієві буксирувальника важко контролювати крайні точки габаритів повітряного судна. Як наслідок, при маневруванні в таких умовах, підвищується ймовірність зіткнення повітряного судна з іншим повітряним судном, транспортними засобами наземних служб та іншими перешкодами. При виконанні рулювання і буксирування найбільш уразливими елементами є: закінцівки крила, елементи механізації крила, двигуни розташовані на консолях, елементи хвостового оперіння літака, а також пошкодження лопатей несучого і рульового гвинтів вертольоту.

Своєчасне звернення уваги пілота на наявність перешкоди і небезпеку зіткнення дозволить істотно скоротити кількість аварій, пов'язаних з пошкодженням елементів літального апарату на землі. Під можливим зіткненням передбачається небезпечне наближення конструктивних елементів літака до інших об'єктів.

Пропонується надавати інформацію про перешкоди і тенденції небезпечного зближення з ними за наступним принципом: розділити відстані до перешкоди, в залежності від швидкості наближення, на три зони:

- а) зона наближення до перешкоди;
- б) зона зближення з перешкодою;
- в) зона небезпеки зіткнення з перешкодою.

Зона наближення до перешкоди свідчить про виявленні перешкоди в зоні дії датчика на безпечному, для конкретної швидкості наближення, відстані. Зона зближення з перешкодою свідчить про наявність перешкоди, маневрування поблизу якої вимагає підвищеної уваги. Зона небезпеки зіткнення з перешкодою свідчить про небезпечне наближення до неї. При цьому зону наближення до перешкоди маркувати зеленим кольором, зону зближення з перешкодою маркувати жовтим кольором, зону небезпеки зіткнення з перешкодою червоним кольором (рис.1).

При наближенні до жовтої і червоної зони на індикатор буде виводитися силует літака, на якому буде відображатися ступінь небезпеки перешкоди для елементів конструкції повітряного судна, відстань до нього і швидкість зближення (рис.2).

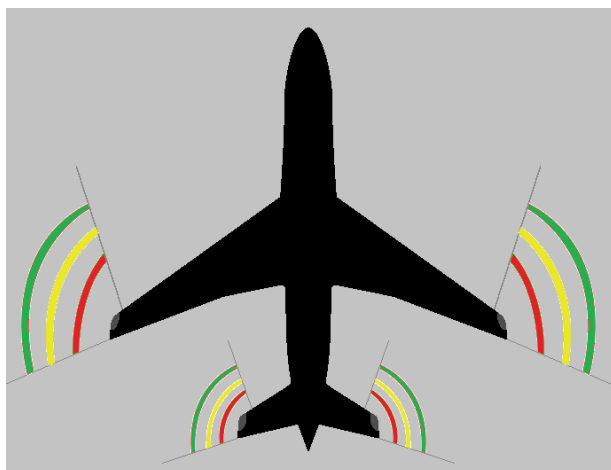


Рисунок 1 – Розміщення зон, які скануються датчиками.

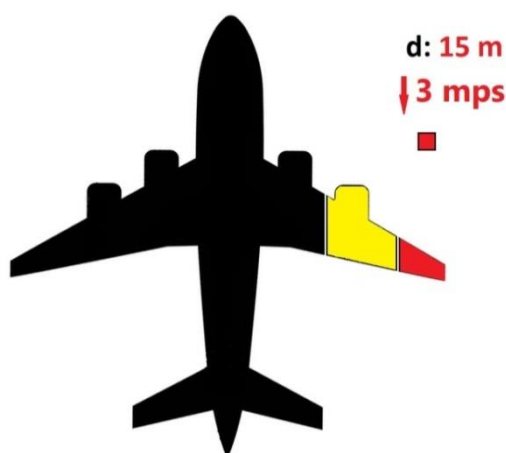


Рисунок 2 – Візуальне відображення на індикаторі наявності та ступеню небезпеки перешкоди

Це дозволить екіпажу підвищити обачність, знизити швидкість руху або зупинитися. При критичному зближенні можливе застосування звукової сигналізації.

В якості індикаторів пропонується використовувати індикатори навігаційних даних, які на даному етапі використовуються обмежено, а також можна використовувати індикатор електронного польотного портфеля. Для кращої орієнтації пілота при русі, можна відображати силует повітряного судна на тліграфічного плану аеропорту.

Аналогічною системою індикації необхідно обладнати і робоче місце водія буксирувальника, на яку інформація буде надходити синхронно з даними в кабіні екіпажу.

Забезпечення пілота і водія транспорту, яке виконує буксировку, достовірною інформацією про положення повітряного судна відносно перешкод на своєму шляху при русі по території аеропорту, дозволить значно скоротити пошкодження повітряних суден на землі та підвищити безпеку.

Список літератури

1. Великанов А. В., Лиховидов Д. В., Дьяков Д. Е. Современные буксировочные системы авиационного комплекса. *Современные проблемы*

науки и образования. 2014. № 3. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13396> (дата звернення: 06.04.2020).

2. Кияшко В. А. Аэропорты и их эксплуатация : учеб. пособие. Л. : ОЛАГА, 1985. 256 с.

3. Інформаційні бюлетені ІКАО з безпеки польотів.

УДК 351.814

Чікунов О. М., курсант

Науковий керівник: Хебда А. С., викладач

Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ

Як відомо, важливим фактором експлуатації повітряних суднах, є навігація. Все, що доступно – це лише візуальний огляд та визначення місцезнаходження по картам і система моніторингу поверхні землі створена для того, щоб боротися з цим упущенням.

Система моніторингу поверхні землі складається з:

- дисплею;
- системи обробки даних;
- оптична камера високої чіткості;
- інфрачервоний лазер (LIDAR);
- ехолотатор (радар, сонари).

Ця система є способом підвищення надійності та ефективності експлуатації повітряних суден шляхом надання нових можливостей моніторингу, а отже й контролю навколишнього простору.

Дана система за своєю конструкцією є модульною і різнонаправленою, що дає змогу створювати безліч її модифікацій від дослідження атмосфери, геодезії, картографії земної поверхні та морського дна, до використання як оптичного або лазерного далекоміру і прилад для спектрального аналізу.

По причині того, що ця система є модульною завдяки чому може мати безліч модифікацій і просту заміну деталей (при використанні інших приладів потрібно вносити певні зміни до програмного забезпечення або використовувати завчасно написане для даної модифікації) і повністю автономною за винятком потреби в живленні ми можемо бути певні, що при виході з ладу будь-якої системи або окремого приладу на вертольоті, воно не впливатиме на його роботу і при виході з ладу самої системи моніторингу поверхні Землі вона не впливатиме на роботу інших систем і самого вертольоту.

Список літератури

1. Szondy D. Underwater acoustic cloaking device could make objects invisible to sonar // New Atlas : сайт. 10.05.2018. URL: