УДК 623.746.4-519

Н. О. Філон, М. Ю. Ромашкан, О. І. Льова

ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ЛІТАКОВОГО ТИПУ ПІД ЧАС ЗАСТОСУВАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

Анотація. *Розглядаються основні параметри, що впливають на надійність безпілотних літальних апаратів (БпЛА) літакового типу під час виконання завдань за призначенням. Вивчено важливість технічного стану силової установки, електропостачання, навігаційного та бортового обладнання, засобів зв'язку та корисного навантаження. Визначено шляхи підвищення надійності БпЛА шляхом вдосконалення технічного обслуговування, моніторингу експлуатаційних параметрів систем та вчасного виявлення несправностей.*

Ключові слова: *безпілотний літальний апарат, надійність, технічний стан, діагностика, технічне обслуговування.*

Abstract. *This paper examines the key parameters affecting the reliability of fixed-wing unmanned aerial vehicles (UAVs) during mission execution. The significance of the technical condition of the propulsion system, power supply, navigation and onboard equipment, communication systems, and payload is investigated. Ways to enhance UAV reliability are identified through improved maintenance, continuous monitoring of operational system parameters, and timely fault detection..*

Keywords: *unmanned aerial vehicle, reliability, technical condition, diagnostics, maintenance.*

Безпілотні літальні апарати літакового типу є складними комплексами, де ефективність в значній мірі залежить від технічного стану їх підсистем. Під час польотів необхідно забезпечити безперервну роботу основних бортових систем в межах встановленого часу польоту. Відмова певних елементів може призвести до порушення роботи літального апарату, втрати його функцій, або припинення виконання визначеного завдання.

Надійність БпЛА характеризується як здатність системи зберігати свої початкові параметри протягом певного часу, за певних умов експлуатації. Найважливішими факторами, які стосуються надійності, є безперервна робота, зносостійкість, ремонтопридатність та збережуваність. Для БпЛА літакового типу підсистемами від яких залежить надійність, як правило є: силова установка, система живлення, керування, навігаційні пристрої, системи зв'язку та корисне навантаження.

Одним із важливих шляхів підвищення надійності БпЛА є постійний контроль технічного стану його основних систем. Контроль температури, напруги, струму, рівня заряду акумуляторних батарей та інших експлуатаційних параметрів дозволяє своєчасно виявляти відхилення від установлених значень. Застосування систем технічної діагностики дає можливість виявляти несправності на початкових етапах виникнення відмов та зменшувати їх ймовірність під час польоту. Періодичне технічне обслуговування БпЛА є критично важливим. Воно передбачає перевірку стану основних конструктивних елементів, силової установки, бортового обладнання та джерел живлення перед запуском і в ході виконання польоту. Виконання регламентних робіт дозволяє вчасно виявити зношення окремих частин і усунути дефекти до початку цільового використання БпЛА.

На технічний стан БпЛА впливають не лише внутрішні, а й зовнішні фактори, до яких відносяться температура, вологість повітря, вібрації та інші. Тому під час оцінки надійності необхідно враховувати умови, в яких працюють структурні елементи, наприклад бортове обладнання БпЛА, при цьому, особливу увагу слід приділяти елементам, які чутливі до вібраційних та температурних впливів.

Перспективним напрямом підвищення надійності БпЛА є застосування автоматизованого контролю технічного стану. Збір та аналіз інформації про роботу бортових систем дозволяє визначати відхилення параметрів, прогнозувати можливі несправності та планувати необхідне технічне обслуговування. Такий підхід сприяє переходу від усунення несправностей після їх виникнення до їх попередження.

Таким чином, підвищення надійності БпЛА літакового типу потребує комплексного підходу. Основними напрямами є підвищення якості технічного обслуговування, удосконалення систем діагностики, контроль експлуатаційних параметрів, своєчасне виявлення несправностей та врахування впливу зовнішніх факторів. Реалізація зазначених заходів

дозволяє підвищити стабільність роботи бортових систем та зменшити ймовірність відмов під час виконання польотних завдань.

Список використаних джерел:

1. Petritoli E., Leccese F., Ciani L. Reliability and Maintenance Analysis of Unmanned Aerial Vehicles. Sensors. 2018. Vol. 18, No. 9. P. 3171. URL: https://doi.org/10.3390/s18093171 (дата звернення: 09.10.2026).

2. Adaika Z. et al. Fault Detection and Diagnosis Methodologies for Unmanned Aerial Vehicles: State-of-the-Art. Journal of Intelligent & Robotic Systems. 2025. Vol. 111. Article 63. URL: https://doi.org/10.1007/s10846-025-02267-8 (дата звернення: 10.10.2026).

3. Fault Diagnosis and Prognosis of Satellites and Unmanned Aerial Vehicles: A Review. Applied Sciences. 2024. Vol. 14, No. 20. Article 9487. URL: https://doi.org/10.3390/app14209487 (дата звернення: 10.10.2026).

4. A Survey on Fault Diagnosis and Fault-Tolerant Control Methods for Unmanned Aerial Vehicles. Machines. 2021. Vol. 9, No. 9. Article 197. URL: https://doi.org/10.3390/machines9090197 (дата звернення: 11.10.2026).

5. Надійність техніки. Терміни та визначення : ДСТУ 2860-94. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 33 с.

Філон Назарій Олександрович *– курсант 227 навчальної групи Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, e-mail: nazar.filon2008@gmail.com, ORCID https://orcid.org/0009-0000-4747-6696*

Ромашкан Максим Юрійович *– командир навчального відділення 227 навчальної групи Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, e-mail: ii0835569@gmail.com, ORCID https://orcid.org/0009-0003-3361-4148*

Льова Олег Іванович *– заступник начальника кафедри експлуатації і застосування безпілотних авіаційних систем та комплексів повітряної розвідки Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, e-mail: lllowwwa@gmail.com, ORCID https://orcid.org/0009-0002-3636-006X*

Nazarii Filon *– Undergraduate student, Department of Operation and Application of Unmanned Aerial Systems and Aerial Reconnaissance Complexes of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, e-mail: nazar.filon2008@gmail.com, ORCID https://orcid.org/0009-0000-4747-6696*

Maksym Romashkan *– Cadet Squad Leader, Department of Operation and Application of Unmanned Aerial Systems and Aerial Reconnaissance Complexes of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, e-mail: nazar.filon2008@gmail.com, ORCID https://orcid.org/0009-0003-3361-4148*

Lova Oleh Ivanovich *– Deputy Head of the Chair of Operation and Application of Unmanned Aviation Systems and Air Reconnaissance Complexes of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: lllowwwa@gmail.com, ORCID https://orcid.org/0009-0002-3636-006X*