

Гапонов О. В., Кемєнов А. О., Сочка А. І., Олійник О. М.

ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ НА ВІЙСЬКОВО-ТРАНСПОРТНИЙ ЛІТАК ТИПУ АН-26

Анотація. У роботі розглядається доцільність та можливості впровадження автоматизованих систем діагностики технічного стану на військово-транспортний літак Ан-26. Проведено аналіз сучасних методів контролю стану авіаційних систем і агрегатів, визначено основні недоліки традиційного регламентного технічного обслуговування, зокрема його трудомісткість, високу ймовірність людського фактора та низьку оперативність реагування на відмови.

Основну увагу приділено розробленню концепції інтегрованої автоматизованої діагностичної системи (АДС), яка здійснює моніторинг параметрів роботи двигунів, гідравлічних, електричних та паливних систем у режимі реального часу. Запропоновано структуру системи, що складається з модулів збору даних, інтелектуальних сенсорних вузлів, блоку аналітичної обробки та прогнозування технічного ресурсу.

Реалізація автоматизованої діагностики на літаках типу Ан-26 забезпечить підвищення рівня безпеки польотів, зниження кількості відмов у польоті, скорочення простоїв на технічне обслуговування та зменшення експлуатаційних витрат. Застосування АДС також дозволяє проводити перехід до стан-орієнтованого обслуговування (Condition-Based Maintenance), що відповідає сучасним міжнародним практикам авіаційної інженерії.

Проведене дослідження свідчить, що впровадження автоматизованих діагностичних систем є стратегічно важливим напрямком модернізації авіаційного парку Повітряних Сил Збройних Сил України. Це сприятиме підвищенню надійності техніки, оперативності виконання завдань і подовженню життєвого циклу літаків.

Ключові слова: Ан-26, автоматизована діагностика, моніторинг технічного стану, надійність, авіаційна безпека, експлуатація.

Abstract. The paper examines the feasibility and rationale for implementing automated diagnostic systems for the An-26 military transport aircraft. Existing maintenance approaches are analyzed, and their limitations are identified, including high labor intensity, human error, and low responsiveness to technical failures.

A concept of an integrated Automated Diagnostic System (ADS) for real-time monitoring of the aircraft's powerplant, hydraulic, electrical, and fuel systems is proposed. The structure of the system includes data acquisition modules, intelligent sensors, an analytical processing unit, and a technical resource prediction block.

Implementation of such systems will improve flight safety, reduce in-flight failures, minimize maintenance downtime, and lower operational costs. It also enables a shift toward condition-based maintenance in line with modern global aviation standards.

The proposed modernization will increase reliability, operational efficiency, and extend the service life of Ukrainian Air Force aircraft.

Key words: An-26, automated diagnostics, condition monitoring, reliability, aviation safety, maintenance.

У сучасних умовах ведення бойових дій та зростання технічних вимог до експлуатації авіаційної техніки, особливо військово-транспортної авіації, виникає потреба в підвищенні ефективності технічного обслуговування і діагностики. Одним із шляхів досягнення цієї мети є впровадження автоматизованих діагностичних систем (АДС), які здатні оперативно визначати технічний стан елементів літального апарата, мінімізувати людський фактор і підвищити рівень безпеки польотів.

Військово-транспортний літак Ан-26 є одним із найпоширеніших типів літаків в Повітряних Силах України, а також у збройних силах інших країн. Незважаючи на надійність конструкції, літак був розроблений у 60-70-х роках XX століття, і сьогодні актуальним є питання його модернізації, зокрема шляхом інтеграції новітніх систем контролю та діагностики.

Автоматизовані діагностичні системи дозволяють здійснювати моніторинг технічного стану в режимі реального часу, підвищують точність виявлення несправностей, скорочують час на пошук і усунення дефектів, а також зменшують витрати на технічне обслуговування.

Для досягнення поставленої мети пропонується зосередитися на кількох ключових напрямках:

1. Інтеграція сучасних сенсорних систем.
Встановлення високочутливих датчиків тиску, температури, вібрації та акустичних коливань у критичних вузлах літака Ан-26 (двигуни, гідросистема, конструкційні елементи планера). Це дозволить формувати повну картину технічного стану в режимі реального часу.

2. Розроблення програмно-аналітичного комплексу обробки даних.
Створення алгоритмів для збору, фільтрації та аналізу даних із сенсорів з використанням методів штучного інтелекту. Така система зможе прогнозувати виникнення відмов та попереджати екіпаж про потенційні несправності.

3. Оптимізація технічного обслуговування за станом.
Перехід від регламентного до стан-орієнтованого технічного обслуговування (Condition-Based Maintenance, CBM), що дозволяє скоротити витрати, уникати передчасної заміни вузлів і підвищити ефективність експлуатації авіаційної техніки.

4. Інформаційна інтеграція з існуючими системами управління.
Забезпечення взаємодії автоматизованої діагностичної системи з бортовими інформаційно-керуючими комплексами літака для централізованого контролю стану агрегатів та передачі діагностичних повідомлень на наземні пункти технічного обслуговування.

5. Підготовка фахівців і адаптація технічної документації.
Організація навчання інженерно-технічного персоналу з експлуатації автоматизованих систем діагностики, а також оновлення експлуатаційно-технічної документації відповідно до нових вимог безпеки та стандартів НАТО.

6. Пілотна експлуатація та дослідна модернізація.
Проведення етапного впровадження системи на окремих бортах Ан-26 з подальшим аналізом ефективності, точності виявлення дефектів та оцінкою економічного ефекту від впровадження.

Список використаних джерел:

1. Володько А.М., Литвинов А.Л. Конструкція літальних апаратів. — Харків: ВВІА, 1984.
2. Ю. В. Ключников О. Т. Сердітов В. Л. Дубнюк/ Авіаційні матеріали та їх технології
3. ICAO Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation — Safety Management ICAO Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation — Safety Management Видання: 2nd Edition, 2016nt Видання: 2nd Edition, 2016
4. Сторінка “Safety” на офіційному сайті ICAO
5. Літак Ан-26. Керівництво з технічної експлуатації. — К.: ДП «Антонов», 2009.
6. Health and Usage Monitoring Systems (HUMS) for Aircraft — Technical Overview. — SAE International, 2018.
7. Мельник С.В. Системи моніторингу технічного стану авіаційної техніки. — Київ: НАУ, 2021.

Гапонов Олександр Віталійович – слухач інженерно-авіаційного факультету, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, sasha.gaponov17112003@gmail.com

Кємєнов Андрій Олександрович – слухач інженерно-авіаційного факультету, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, akemnov@gmail.com

Сочка Андрій Іванович – слухач інженерно-авіаційного факультету, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, andriysoch98@gmail.com

Олійник Олег Миколайович – старший викладач, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Onik7474@gmail.com

Gaponov Oleksandr Vitaliyovych – student of the Faculty of Aviation Engineering, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, sasha.gaponov17112003@gmail.com

Andriy Oleksandrovych Kemenov – student of the Faculty of Aviation Engineering, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, akemnov@gmail.com

Andriy Ivanovych Sochka – student of the Faculty of Aviation Engineering, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, andriysoch98@gmail.com

Oleh Mykolayovych Oliynyk – Senior Lecturer, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Onik7474@gmail.com