УДК 629.7.069

Р. Р. Лупашко, А. О. Краснорyцький

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОРЯДКУ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ ІНФОРМАЦІЇ ПРО НЕСПРАВНОСТІ АВІАЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ ЛІТАКА Л-39

Анотація: *розглянуто особливості організації збору та аналізу інформації про несправності авіаційного обладнання літака Л-39 у процесі його технічної експлуатації. Проведено порівняльний аналіз існуючих та перспективних підходів до обліку й систематизації даних про відмови. На основі одержаних результатів обґрунтовано рекомендації щодо вдосконалення порядку інформаційного забезпечення, що дозволяє підвищити оперативність і якість технічного обслуговування авіаційної техніки*

Ключові слова: *авіаційна техніка, облік несправностей, конструктивно-виробничі недоліки, картки обліку несправностей, автоматизація.*

Abstract: *The paper examines the organization of data collection and analysis regarding malfunctions of the L-39 aircraft's onboard equipment during its technical operation. A comparative analysis of existing and prospective approaches to recording and systematizing failure data is presented. Based on the findings, recommendations are developed for improving the information support process, which serves to enhance the efficiency and quality of aircraft maintenance.*

Keywords: *aviation equipment, malfunction recording, design and manufacturing defects, malfunction record cards, automation.*

Рівень надійності військової авіаційної техніки, закладений під час проєктування та виробництва, є високим і забезпечує виконання складних бойових і навчальних завдань. Однак у процесі тривалої та інтенсивної експлуатації показники надійності неминуче знижуються під впливом експлуатаційних факторів, що призводить до суттєвого зростання матеріальних і трудових витрат на технічне обслуговування, поточний ремонт та відновлення ресурсів. Підтримання заданого рівня працездатності повітряних суден на всіх етапах їхнього життєвого циклу залишається ключовим завданням інженерно-авіаційної служби.

Значна частина повітряних суден вже вичерпала свої початкові календарні строки служби та експлуатується за фактичним технічним станом. У цих умовах забезпечення їх подальшої безпечної експлуатації потребує проведення цілеспрямованої модернізації та впровадження сучасних організаційно-технічних заходів. Зокрема, для навчально-тренувального літака Л-39 найбільш характерними та критичними є відмови генератора постійного струму, регулятора напруги, короткі замикання та пошкодження ізоляції у бортовій проводці, прискорене зношення колекторно-щіткового вузла електричних машин, а також порушення надійності контактних з'єднань у роз'ємах. Наслідком цих дефектів стає значне зниження напруги бортової мережі, що загрожує працездатності життєво важливих пілотажно-навігаційних та контрольних приладів.

Ефективність процесів виявлення, обліку та оперативного усунення несправностей безпосередньо впливає на рівень безпеки польотів і загальну боєготовність авіаційної техніки. Водночас чинний порядок збору, обробки та аналізу технічної інформації відповідно до вимог МРДА 02/16 часто характеризується високою трудомісткістю, значною часткою ручної праці та фрагментарністю інформаційних ресурсів, що утруднює швидке прийняття обґрунтованих рішень.

Перспективним технічним рішенням для подолання цих обмежень є розроблення спеціалізованого програмного комплексу для математичного моделювання електричної схеми літака Л-39 та автоматизованого виявлення прихованих несправностей. Функціонування такого комплексу ґрунтується на багатоваріантному аналізі динамічних параметрів струму, напруги та електричного опору в контрольованих ланцюгах із подальшим формуванням електронних карток обліку несправностей.

Для практичного використання розробленого програмного забезпечення доцільно передбачити постійне накопичення статистичних даних, порівняння поточних значень параметрів із номінальними та гранично допустимими межами, а також генерацію сигнальних повідомлень про найменші відхилення. Інформація про тенденції зміни характеристик електричної мережі в часі надасть можливість інженерно-технічному складу завчасно визначати потребу у проведенні додаткового глибинного діагностування, профілактичного обслуговування або позапланової заміни окремих агрегатів, переходячи від реактивного

обслуговування до обслуговування за фактичним станом.

Отже, впровадження сучасних програмних комплексів моделювання та діагностики електричних систем літака Л-39 є важливим і перспективним напрямом підвищення їхньої експлуатаційної надійності. Очікуваними практичними результатами від такого рішення є значне скорочення часу виявлення відмов, мінімізація негативного впливу людського чинника під час пошуку несправностей та оптимізація всього циклу технічної експлуатації.

Подальші дослідження у цьому напрямі доцільно спрямувати на вдосконалення алгоритмів інтелектуального аналізу й прогнозування стану електрообладнання, підвищення точності ідентифікації несправностей за непрямими ознаками, а також забезпечення повної сумісності та стандартизації запропонованих програмних рішень із наявними експлуатаційними базами даних і бортовими інформаційними системами літаків.

Список використаних джерел:

1. Звіт про результати аналізу надійності авіаційної техніки державної авіації України за 2024 рік: інформ.- аналіт. збірник. Київ : ДНДІА, 2025.
2. Камак Ю. О. Експлуатаційна надійність авіаційної техніки і безпека польотів за 2024 рік: інформ. випуск / Черкаси : ДНДІ ВС ОВТ, 2025.
3. Матеріали переліку інцидентів, характерних відмов та пошкоджень авіаційної техніки Державної авіації України за 2022 рік. Київ : ДНДІА, 2024.
4. Методичні рекомендації державної авіації щодо збору, аналізу і подання інформації про несправності авіаційної техніки (МРДА-02/16).
5. Colin G Drury: Human Factors in Aircraft Maintenance. Defense technical information center compilation part notice. 2001. Vol. 1 No 1. Article. URL: https://www.researchgate.net/publication/235180778_Human_Factors_in_Aircraft_Maintenance/citations
6. Igor Kabashkin,Vitaly: Unified ecosystem for data sharing and AI-driven predictive maintenance in aviation. 2024. Vol. 13. No 318 Article. URL: https://www.mdpi.com/2073-431X/13/12/318
7. Tom Nicolai, Thomas Sindt, Hendrik Witt, Joern Reimerdes : Wearable Computing for Aircraft Maintenance: Simplifying the User Interface. 2006 Vol. 11 No 111 Article https://www.semanticscholar.org/paper/Wearable-Computing-for-Aircraft-Maintenance%3A-the-NicolaiSindt/6e85d2b0e34439892462a83793297 a399d89 ccec#extracted
8. Technical Documentation For IFS Cloud : web site. URL: https://docs.ifs.com/techdocs/25r2

Лупашко Радіон Русланович *– слухач інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вулиця Динамівська 3а, 61023., e-mail: radionlupasko@gmail.com;*

Краснорyцький Андрій Олександрович – *кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри авіаційного обладнання літаків і вертольотів інженерно-авіаційного факультету, e-mail: krasnorycki@ukr.net, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, м. Харків, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4318-2217, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, вулиця Динамівська 3а, м. Харків, 61023.*

Lupashko Radion - *officer from the Faculty of Aviation Engineering of the Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, 3a Dynamivska Street, Kharkiv, 61023, e-mail: radionlupasko@gmail.com;*

Krasnorutskyi Andriy Oleksandrovych *– Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Aviation Equipment of Airplanes and Helicopters, Faculty of Aviation Engineering, e-mail: krasnorycki@ukr.net, Kharkiv National University of the Air Force named after I. Kozhedub, Kharkiv, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4318-2217,Kharkiv National University of the Air Force named after I. Kozhedub, 3a Dynamivska Street, Kharkiv, 61023.*