УДК 629.7.069

І. С. Тищенко, Д. В. Дубровський, Ю. В. Георгієв

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ЛІТАКА НА ОСНОВІ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ

Анотація. *досліджено процес технічного обслуговування електрообладнання літака, зокрема системи електропостачання МіГ-29.*

Проаналізовано недоліки існуючої системи періодичного (ручного) контролю та обґрунтовано необхідність переходу до обслуговування за фактичним технічним станом.

Розроблено пропозиції щодо підвищення ефективності технічного обслуговування шляхом впровадження сучасних методів діагностики, серед яких: безперервний бортовий моніторинг параметрів (напруги, струму, температури), використання автоматизованих стендів діагностики та накопичення даних у базах для аналізу тенденцій і прогнозування залишкового ресурсу агрегатів.

Впровадження запропонованих рішень забезпечить своєчасне виявлення несправностей до їх виникнення, скорочення тривалості регламентних робіт, зменшення експлуатаційних витрат та загальне підвищення надійності й безпеки польотів.

Ключові слова: *технічне обслуговування, електрообладнання літака, методи діагностики, контроль технічного стану, безперервний моніторинг, система електропостачання, надійність.*

Annotation. *The qualification paper investigates the maintenance process of aircraft electrical equipment, specifically focusing on the MiG-29 power supply system.*

The shortcomings of the existing periodic (manual) monitoring system are analyzed, and the transition to condition-based maintenance is substantiated.

Proposals have been developed to improve maintenance efficiency through the implementation of modern diagnostic methods, including continuous on-board monitoring of parameters (voltage, current, temperature), the use of automated diagnostic test benches, and data accumulation in databases to analyze trends and forecast the remaining useful life of components.

Implementing the proposed solutions will ensure timely fault detection prior to occurrence, reduce routine maintenance duration, lower operational costs, and enhance overall flight safety and reliability.

Keywords: *maintenance, aircraft electrical equipment, diagnostic methods, technical condition monitoring, continuous monitoring, power supply system, reliability.*

Надійність системи електропостачання літака, зокрема МіГ-29, безпосередньо визначає безпеку польотів і боєготовність авіаційної техніки. Бортова мережа складається з мережі постійного струму та змінного струму, де основними джерелами є генератори (ГСР-СТ-12/40А, ГТ30НЧ12) та акумуляторні батареї. Аналіз систем технічного обслуговування показує, що наразі контроль стану електрообладнання часто має періодичний і значною мірою ручний характер, де між регламентними перевірками фактичний стан агрегатів залишається невідомим. Несвоєчасне виявлення погіршення технічного стану в умовах впливу вібрацій, кліматичних факторів та коливань навантаження може призвести до відмови живлення відповідальних споживачів.

Дослідження сучасних методів діагностики електрообладнання виявляє необхідність переходу до безперервного контролю. Сучасні підходи включають вимірювання напруги, струму та температури в процесі експлуатації, оцінювання ступеня заряду акумуляторних батарей за ємністю й внутрішнім опором, застосування імпедансної діагностики та облік циклів «заряд – розряд». Для генераторів актуальним є безперервний контроль частоти, температурних режимів та струму з автоматичною реєстрацією параметрів.

Для підвищення ефективності технічного обслуговування електрообладнання літака МіГ-29 пропонується реалізувати наступні рішення:

1. Впровадити бортовий модуль моніторингу акумуляторних батарей, який автоматично вимірює ключові параметри, веде облік ампер-годин та видає попередження через систему «Екран» і мовний інформатор до настання критичних станів.
2. Здійснити перехід від обслуговування за жорсткими календарними термінами до обслуговування за фактичним станом, використовуючи автоматизовані стенди діагностики.
3. Забезпечити автоматичне накопичення результатів вимірювань у базі даних для аналізу тенденцій деградації обладнання та точного прогнозування залишкового ресурсу.
4. Впровадити автоматичну реєстрацію параметрів замість ручних записів у журналах підготовки літака, що значно знизить вплив людського фактора.

Реалізація цих пропозицій дозволить своєчасно виявляти ознаки відмов ще до їх виникнення, зменшити трудомісткість регламентних робіт та істотно підвищити готовність літаків до бойового застосування.

Список використаних джерел:

1. А.І. Купін Інформаційна технологія для групової діагностики асинхронних електродвигунів на основі спектральних характеристик та інтелектуальної класифікації / А. І. Купін, Д. І. Кузнєцов, 2010 –64с.

2. Oleg Gubarevych Use of Park's Vector Method for Monitoring the Rotor Condition of an Induction Motor as a Part of the Built–In Diagnostic System of Electric Drives of Transport/ Oleg Gubarevych, Juraj Gerlici, Oleksandr Kravchenko, Inna Melkonova and Olha Melnyk, 2009 –40с.

3. Oleg Gubarevych Synthesis of the structural diagram with algorithms of the units of the on–board diagnostic system of induction motors of vehicles/ Oleg Gubarevych, Melkonova, Hryhorii Melkonov, Olha Melnyk, Mariia Miroshnykova, 2011 –46с.

4. T. ORLOWSKA Simple diagnostic technique of a single IGBT open–circuit faults for an SVM–VSI vector controlled induction motor drive/ T. ORLOWSKA–KOWALSKA, P. SOBANSKI, 2012 –14с.

5. Mohammed Obaid Mustafa On Fault Detection, Diagnosis and Monitoring for Induction Motors/ Mohammed Obaid Mustafa, 2019.–275с.

Тищенко Ірина Сергіївна *– Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, курсант 242 навчальної групи, Харків, Україна; email: irinatisenko691@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-7099-2364.*

Дубровський Данило Володимирович *– Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, курсант 242 навчальної групи, Харків, Україна; email: 3737123712v@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0000-9775-4586.*

Георгієв Юрій Вікторович *– Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба старший викладач кафедри № 203, Харків, Україна; email: yura.georgiev.74@ukr.net; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-7189-3966.*

Iryna Tyshchenko – *Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Cadet of Study Group 242, Kharkiv, Ukraine; email: irinatisenko691@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-7099-2364.*

Danylo Dubrovskyi – *Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Cadet of Study Group 242, Kharkiv, Ukraine; email: 3737123712v@gmail.com; ORCID: https://orcid.org/0009-0000-9775-4586.*

Yurii Heorhiiev – *Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Senior Lecturer, Department No. 203, Kharkiv, Ukraine; email: yura.georgiev.74@ukr.net; ORCID: https://orcid.org/0009-0004-7189-3966.*