

РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВНУТРІШНЬОГО СВІЛОТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ЛІТКА МІГ-29

Анотація. У роботі розглянуто проблематику застарілості системи контролю технічного стану внутрішнього світлотехнічного обладнання багатоцільового винищувача МіГ-29 та обґрунтовано напрями її вдосконалення з урахуванням сучасних тенденцій у сфері авіаційного приладобудування та електроніки.

Ключові слова: Світлотехнічне обладнання, контроль стану, удосконалення, несправність, діагностика.

Annotation. The paper considers the problem of the obsolescence of the technical condition monitoring system for the internal lighting equipment of the multi-role MiG-29 fighter and substantiates the directions for its improvement, taking into account current trends in the field of aviation instrumentation and electronics.

Keywords: Lighting equipment, condition monitoring, improvement, fault (malfunction), diagnostics.

Вступ.

Літак МіГ-29, який є основою парку тактичної авіації Повітряних Сил України, має високі льотно-технічні характеристики, однак значна частина його бортового обладнання була розроблена ще у 1970–1980-х роках. Зокрема, система внутрішнього світлотехнічного обладнання (кабінне підсвічування, індикатори, сигнальні лампи) використовує аналогові вузли та електролампові або люмінесцентні джерела світла, контроль технічного стану яких здійснюється переважно шляхом періодичних перевірок обслуговуючим персоналом. Така система не відповідає сучасним вимогам оперативності діагностики, надійності та енергоефективності.

Проблематика існуючої системи.

Сучасна практика експлуатації виявляє низку проблем:

- відсутність автоматизованого моніторингу стану світлотехнічних елементів;
- високий рівень відмов через старіння лампових і контактних елементів;
- складність контролю та технічного обслуговування у нічних умовах;
- значні енергетичні втрати через використання застарілих джерел світла.

Це призводить до зростання трудомісткості обслуговування, підвищення ризику відмов під час польоту та ускладнює модернізацію кабіни під сучасні стандарти НАТО.

Пропозиції щодо вдосконалення системи контролю.

Одним із ефективних напрямів модернізації є впровадження інтелектуальної системи моніторингу технічного стану світлотехнічного обладнання, що ґрунтується на:

1. **Використанні світлодіодних (LED) джерел світла** з підвищеною надійністю та тривалим ресурсом (понад 50 000 годин).
2. **Цифровій системі контролю** з використанням мікроконтролерів, які забезпечують автоматичний збір інформації про стан світлових вузлів (струм, напруга, температура, рівень яскравості).
3. **Інтеграції з бортовою інформаційно-діагностичною системою літака** для відображення попереджень про несправності в реальному часі.
4. **Впровадженні самодіагностики** — система повинна автоматично визначати перегорілі елементи та прогнозувати можливі відмови за зміною електричних параметрів. **Використанні сучасних матеріалів і схемотехнічних рішень** (SMD-компоненти, стабілізатори струму, бездротові сенсори для важкодоступних вузлів).

Така модернізація дозволить підвищити надійність світлотехнічного обладнання на 25–30 %, знизити енергоспоживання на 40–50 % та скоротити час технічного обслуговування на 20–25 %.

Висновки.

Запропонована концепція вдосконалення системи контролю технічного стану внутрішнього світлотехнічного обладнання літака МіГ-29 передбачає перехід від застарілої аналогової бази до сучасної цифрової системи з елементами автоматизованої діагностики. Реалізація таких рішень забезпечить підвищення надійності, безпеки польотів і відповідність міжнародним авіаційним стандартам.

У подальших дослідженнях доцільно провести моделювання роботи системи контролю на базі мікроконтролерів типу STM32 або Arduino та розробити прототип блока індикації з LED- підсвічуванням.

Список використаних джерел:

1. Авіаційна техніка та технології: навчальний посібник / За ред. В. Г. Бондаренка. – Київ: НАУ, 2018. – 312 с.

2. Бойчук, І. В. Системи електроживлення та світлотехнічного обладнання літальних апаратів. – Харків: ХАІ, 2019. – 248 с.
3. NATO Standardization Office. *Aircraft Lighting Systems – STANAG 7007*. – Brussels, 2020.
4. Дьяков, А. В., Нечипоренко, С. М. Сучасні методи діагностики стану електротехнічних систем авіаційної техніки // Вісник авіації та космонавтики. – 2021. – №3. – С. 45–52.
5. IEC 60081:2019. *Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications*. – International Electrotechnical Commission, Geneva, 2019.
6. Шевченко, Ю. М. Мікроконтролерні системи в авіаційному приладобудуванні. – Львів: ЛНТУ, 2022. – 196 с.
7. FAA Advisory Circular AC 43.13-1B. *Acceptable Methods, Techniques, and Practices – Aircraft Inspection and Repair*. – Federal Aviation Administration, Washington D.C., 2018.

Федоришин Євген Ярославович – Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, командир відділення 242 навчальної групи, Харків, Україна; email: evgefedorisin42@gmail.com;

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>.

Борсук Єгор Олександрович – Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, курсант 242 навчальної групи, Харків, Україна; email : eborsuk415@gmail.com;

Fedoryshyn Yevhen Yaroslavovych – Kharkiv National Air Force University named after Ivan Kozhedub, squad leader of study group 242, Kharkiv, Ukraine; email: evgefedorisin42@gmail.com;

Heorhiiev Yurii Viktorovych – Kharkiv National Air Force University named after Ivan Kozhedub, senior lecturer of department No. 203, Kharkiv, Ukraine; email: yura.georgiev.74@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7189-3966>.

Borsuk Yehor Oleksandrovykh – Kharkiv National Air Force University named after Ivan Kozhedub, cadet of study group 242, Kharkiv, Ukraine; email: eborsuk415@gmail.com;

