УДК 629.735.083.7

Василенко Е. К., Древенчук Р. В.

ВДОСКОНАЛЕННЯ СВІТЛОТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ЛІТАКА-ВИНИЩУВАЧА МІГ-29 ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В НІЧНИХ УМОВАХ

Анотація. *У статті розглянуто важливість вдосконалення світлотехнічного обладнання під час бойових дій, коли в складній обстановці під час маскувальних дій, де злітно-посадкова смуга не забезпечена освітленням, воно відіграє важливу роль в забезпеченні безпеки польотів та збереженні життів особового складу. Розроблена пропозиція інтегрування світлодіодних джерел освітлення на заміну старих ламп розжарювання. Використання запропонованого вдосконалення світлотехнічного обладнання літака-винищувача дозволить забезпечити в довгостроковій перспективі ресурс освітлювалбного обладнання.*

Ключові слова: *світлотехнічне обладнання, діод.*

Annotation. *The article discusses the importance of improving lighting equipment during combat operations, when in difficult conditions during camouflage operations, where the runway is not equipped with lighting, it plays an important role in ensuring flight safety and preserving the lives of personnel. A proposal has been developed to integrate LED lighting sources to replace old incandescent lamps. The use of the proposed improvement of lighting equipment on fighter aircraft will ensure the long-term service life of lighting equipment.*

Keywords: *lighting equipment, diode.*

Світлотехнічне обладнання ЛА - це освітлювальні та сигнальні пристрої на борту повітряних суден, призначені для створення світлового середовища, придатного для роботи екіпажу в польоті і на землі, інформування його про положення в повітрі повітряного судна, стан його систем і компонентів .

Світлотехнічні засоби створюють умови, необхідні для роботи екіпажів під час нічних польотів, забезпечують необхідну безпеку на всіх етапах польоту, полегшують керування літаками в бойових порядках і управління польотами за будь-яких погодних умов, вночі та вдень, , що дуже важливо в зоні ведення бойових дій, Забезпечити безпечне пересування в районах аеродромів і навколо них.

Забезпечення нормальних умов освітлення для наземного технічного персоналу дає змогу виконувати всі види технічного обслуговування повітряних суден, включно з передпольотним, післяпольотним, регламентним обслуговуванням і військовим ремонтом літаків у нічний час.

Інформування екіпажу про надзвичайну ситуацію є важливою необхідністю. Швидкість і зручність подання пілотом інформації та її сприйняття впливають на точність оцінки ситуації і прийняття рішень в конкретній ситуації.

Авіаційні лампи розжарювання відрізняються невеликими габаритами, вібростійкістю і можливістю роботи на великих висотах. Цоколь лампи призначений для закріплення на штифті, тому його можна зрізати при вібрації. Невеликий розмір досягається за рахунок використання невеликої напруги живлення (27-28 В, іноді 6 В). Таким чином, термін служби авіаційних ламп розжарювання значно коротше, ніж у звичайних. Значне зменшення габаритів і збільшення терміну служби забезпечується за рахунок заповнення колби лампи галогеном (фтором, хлором, йодом), що запобігає знос нитки розжарення. Лампи розжарювання дуже чутливі до перепадів напруги, тому зменшення їх потужності на 10% вдвічі зменшить світловіддачу. У ланцюзі живлення лампи, яка працює в салоні, встановлений реостат, що запобігає перегрів лампи і світильника і регулює інтенсивність світла. Він призначений для зниження напруги до 15 в.

На сьогоднішній день такі системи вже застаріли, так як розробка авіаційного обладнання вдосконалюється з кожним роком і стає все складніше. Виходячи з цього, слід зазначити, що необхідність вдосконалення полягає у вирішенні проблем аналогічного характеру, але з відстрочкою. У цій галузі є ефективне рішення, адаптоване до сучасних літаків, воно повинно враховувати, що пілот - це людина, реакція на той чи інший сигнал сприймається протягом певного періоду часу, а рішення і дії також впливають на час.

Світлодіоди-це різновид діодів. Особливістю світлодіодів є їх здатність випромінювати світло при безпосередньому підключенні, коли струм тече від анода (+) до катода (-). Тому абревіатура LED означає світловипромінюючий діод (від англійського - light emitting diode).

У цій галузі є ефективне рішення, адаптоване до сучасних літаків, воно повинно враховувати, що пілот - це людина, реакція на той чи інший сигнал сприймається протягом певного періоду часу, а рішення і дії також впливають на час.

Світлодіоди-це різновид діодів. Особливістю світлодіодів є їх здатність випромінювати світло при безпосередньому підключенні, коли струм тече від анода (+) до катода (-). Тому абревіатура LED означає світловипромінюючий діод (від англійського - light emitting diode). При малій потужності величина світлового потоку на діоді така ж, як у лампи розжарювання з номінальною потужністю, що перевищує значення на світлодіоді в 7,6 рази.

Світлодіоди підвищують термін служби, надійність, температуру дотику, знижують енергоспоживання, вагу і витрати на технічне обслуговування. Мініатюризація світлодіодів та електроніки дозволяє нам створити нову архітектуру управління яскравістю, яка вирішує історичні проблеми втрати ваги, кількості компонентів та невідповідності яскравості між панелями. Лампи розжарювання що встановлені на борту літака МіГ-29 на сьогодення є досить застарілим способом освітлення кабіни льотчика. Через їх низький ресурс використання збільшуються використання ресурсів на такі видаткові матеріали як лампи в довгостроковій перспективі.

Заміна цих ламп на світлодіоди є досить перспективною ідеєю. Одним із найкращих і найпопулярніших виробників світлодіодів є компанія Cree, тому саме їхню продукцію можна використати задля покращення світлотехнічного обладнання. Для прикладу можна взяти на заміну ламп СМ28-0.05 світлодіод Cree COB LED 9C2B 9Вт.

Ці світлодіодні модулі виробляються за останньою технологією складання світлодіодних модулів Chip On Board (переклад: «чіп на борту» або просто COB). Технологія COB дозволила виготовляти модулі різних розмірів і форм (круглі, квадратні, прямокутні та інші), отримуючи таким чином максимальний рівномірний світловий потік від квадратного сантиметра. Попри те, що майже по всіх параметрах світлодіоди переважають лампи розжарювання, вони мають досить суттєвий недолік – висока температура при довгій експлуатації. Але цей недолік можна усунути дуже легко, потрібно встановити світлодіодний модуль на додатковий радіатор для компенсації його нагрівання. ампа розжарювання СМ28-0.05 призначена для освітлення кабіни літака і розрахована на роботу при зниженому атмосферному тиску і підвищеній вологості повітря до 98%. Вона експлуатується при номінальній напрузі. Допускається експлуатація ламп при напрузі, що відрізняється від номінального, при цьому тривалість горіння і світловий потік різко знижуються.

Провівши аналіз впливу світлотехнічного обладнання на безпеку польотів було виявлено, що для зменшення втомленості зору екіпажу оснащені приладними дошками , панелями і панелями кабіни матово - зеленого кольору, щоб зменшити час адаптації зору при переводі погляду з приладних дошок на зовнішні об’єкти при виконанні нічного польоту широко застосується червоне освітлення. Пропонується провести дослідження світлотехнічного обладнання літака-винищувача МіГ-29.

Провівши дослідження світлотехнічного обладнання літака-винищувача МіГ-29 було виявлено ряд недоліків, серед яких найбільш вагомим є низький ресурс використання нині встановленого освітлювального обладнання, що зменшує рівень безпеки польоту, а також підвищує витрати на ремонт повітряного судна. Для вирішення даних проблем пропонується інтегрування світлодіодних джерел освітлення на заміну старих ламп розжарювання.

Порівнявши характеристики цих двох джерел освітлення можна дійти до висновку, що світлодіод найбільш явно переважає в ресурсі використання, але є трішки дорожчим. Якщо розглядати в довгостроковій перспективі, то за той час, поки закінчиться ресурс світлодіода, то потрібно буде змінити 30 ламп розжарювання, що вийде в 8 разів дорожче.

Список використаних джерел:

1. Gordon, Y., & Davison, P. *Mikoyan Gurevich MiG-29 Fulcrum (Warbird Tech Series Vol. 41).* – Specialty Press, 2005. – 104 p.

2. Gröning, A. *The MiG-29: Russia's Legendary Air Superiority and Multirole Fighter, 1977 to the Present.* – Schiffer Publishing, 2018. – 144 p.

3. Wise, A. R. *MiG-29 Flight Manual.* – Schiffer Publishing, 2001. – 220 p.

4. Pied, R., & Deboeck, N. *Fulcrum. MiG-29 Variants in Air Forces around the World: Action, Cockpit, Fuselage, Weapons, Maintenance.* – HMH Publications (Duke Hawkins Series), 2018. – 140 p.

5. Gordon, Y. *Mikoyan MiG-29 (Famous Russian Aircraft Series).* – Midland Publishing, 2007. – 224 p.

Василенко Ема Констянтинівна – *слухач інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м.Харків, вул. Сумська 77/79, інд. 61009, e-mail: konstantinovna0097@gmail.com*

Роман Васильович Древенчук – *викладач кафедри авіаційного обладнання літаків і вертольотів інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, вул. Сумська 77/79, інд. 21029, email: mailboy2009@gmail.com*

Vasilenko Emma Konstantinovna – *student from the Faculty of Aviation Engineering of the Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Sumska St. 77/79, Ind 61009, e-mail: konstantinovna0097@gmail.com*

Roman Vasilyevich Drevenchuk – *lecturer, Faculty of Aviation Engineering of the Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Sumska St. 77/79, Ind 61009, email: mailboy2009@gmail.com*