

*Д.В. Карлов, доктор технічних наук, СНС
М.Ю. Юрчук, слухач кафедри 404
(Харківський Національний університет Повітряних Сил)*

Загальні відомості про світлосигнальне обладнання аеродромів

Проведено аналіз необхідності удосконалення засобів світлосигнального обладнання на аеродромі та просторово-графічну модель процесу та теоретичні роботи в галузі інженерної оптики і фотометрії як світлотехнічний параметр, що визначає технічний стан світлосигнального приладу, умови його видимості за різних погодних факторів, рекомендовано взяти яскравість світлового отвору.

Світлотехнічні засоби застосовуються для забезпечення зльоту та посадки літака, а також руху їх по льотному полю. По своєму призначенню засоби світлосигнального обладнання (ССО) складаються з світлосигнальних вогнів, посадочних прожекторів та світлосигнальних маяків.

Світлосигнальні засоби (вогні) розміщуються на аеродромі і найближчих підходах до них таким чином, щоб забезпечити пілоту літака, який виконує посадку, вказання напрямку осі злітно - посадкової смуги, лінії горизонту та відстані до точки приземлення.

Ця система позначає межі злітно-посадкової смуги та горизонту. За допомогою світлосигнальної системи пілоти повітряних суден підтримують зоровий контакт із злітно-посадковою смугою за складних метеоумов (видимість) та вночі.

Організація класифікація світлосигнального обладнання

Організація світлосигнального обладнання передбачає виконання наступних заходів:

- розгортання та допуск до забезпечення польотів відповідних світлотехнічних засобів;

- підготовку та допуск персоналу до технічної експлуатації відповідних світлотехнічних засобів;

- планування технічної експлуатації світлотехнічних засобів та виконання комплексу заходів для підтримання їх в постійній готовності до застосування (технічне обслуговування, ремонт, наземні та льотні перевірки тощо);

- облік та аналіз відмов і несправностей засобів, розробка та впровадження заходів щодо їх удосконалення, модернізації та покращення надійності світлотехнічних засобів.

Виходячи із призначення, основними завданнями світлотехнічного забезпечення є:

- позначення аеродрому або визначених точок місцевості з метою забезпечення виведення на них повітряних суден;

Вимоги, щодо структури побудови системи контролю

Наявність систем контролю технічного стану елементів дозволяє вирішити проблему відсутності достовірної картини, що створюється ССО, та вжити необхідних заходів щодо відновлення працездатного стану ССО. Це дає змогу збільшити час між плановими візуальними перевітками і проводити обслуговування цілеспрямовано.

Для забезпечення нормованого рівня безпеки польотів на етапі візуального пілотування потрібно, щоб всі вогні перебували в працездатному стані, а контроль технічного стану вогнів обов'язково має бути автоматизованим.

Сучасні системи автоматичного контролю ССО можна поділити на три групи:

- контроль кількості аеродромних вогнів (елементів);
- контроль місця розташування вогнів, що відмовили;
- контроль і керування кожним джерелом світла в аеродромному вогні (АВ).

Системи автоматичного керування та контролю кожним вогнем підсистеми ССО.

Компанія Honeywell розробила систему автоматичного керування та контролю кожним вогнем, яка дозволяє включати і відключати окремі вогні та групи вогнів. Таким чином, виконується вимога стандарту ICAO про заборону двох суміжних вогнів, що відмовили, при цьому підвищується безпека та регулярність польотів.

Лампи контролюються адресними комутаційними блоками ASD (Addressable Switch Device), що вмикаються між ізолювальними трансформаторами (ІТ) і аеродромними вогнями та керуються сигналами, які передаються по високовольтному кабелю. Для керування двома лампами, електропостачання яких здійснюється від одного ІТ, застосовують двійні спеціалізовані ASD, за допомогою яких можна керувати і контролювати кожну з ламп окремо.

Конструктивно система складається з чотирьох основних компонентів:

- комп'ютера керування станцією (SMC);
- блоку керування (LCM);
- пристрою зв'язку (SCC);
- комутаційного блоку (ASD).

Час, необхідний для вмикання АВ не перевищує 1 с з моменту подачі команди на диспетчерському пункті з увімкненим регулятором яскравості (РЯ).

Таким чином, система повністю задовольняє чинні вимоги щодо часу перемикання світлосигнального обладнання, а надійний зв'язок забезпечує швидке перемикання і обробку даних про стан АВ.

Пропозиції щодо структури побудови системи контролю та діагностування технічного стану наземних засобів світлосигнального обладнання аеродромів.

Використання засобів автоматичного контролю джерел світла у вогнях нових ССО є більше не засобом забезпечення надійності ССО, а підвищенням ефективності її технічного обслуговування. Наявність засобів автоматичного

контролю вогнів ССО дозволяє збільшити час між плановими візуальними перевітками і виконувати обслуговування цілеспрямовано, тобто тих підсистем, що його потребують, а тому відкривають перспективи переходу на стратегію технічного обслуговування ССО за станом з контролем параметрів.

Деякі виробники світлосигнального обладнання пропонують системи автоматичного діагностування вогнів у кабельних лініях ССО з індикацією місця розташування ламп, що відмовили. Такі системи автоматичного діагностування вогнів мають високу ціну.

На аеродромах ПС ЗС України почався активний процес технічного переоснащення обладнання ССО старого парку на новий. Виникало питання якої глибини повинний бути рівень автоматизації контролю і діагностування технічного стану аеродромних вогнів.

Висновки

Результати моделювання етапу візуального пілотування свідчать про те, що використання в сучасних світлосигнальних системах автоматизованого контролю за визначенням місця розташування вогнів, що відмовили, як засобів забезпечення їх надійності є неефективним, оскільки майже не впливає на рівень безпеки польотів на етапі візуального пілотування.

Ефективним засобом підвищення надійності світлосигнальне обладнання, що перебувають в експлуатації, і сучасне світлосигнальне обладнання є засобом автоматичного контролю стану вогнів з індикацією тільки кількості непрацездатних вогнів у кабельній лінії і системою імовірнісної констатації відмови підсистеми за топологічною ознакою.

Список літератури

1. Наказ Міністерства інфраструктури від 01 грудня 2004 року № 204 “Про затвердження Інструкції з продовження терміну дії посвідчення придатності до експлуатації, продовження терміну служби обладнання світлосигнальних систем аеродромів цивільної авіації та аеродромів сумісного базування” <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1632-04/print> [Електронний ресурс] 15.12.2020р.
2. ICAO. Міжнародні стандарти і рекомендаційна практика. Додаток 14 до конвенції про міжнародну цивільну авіацію. Аеродроми. Том 1 проектування та експлуатація аеродромів. Видання четверте, липень 2004р.
3. ICAO. Керівництво по проектуванні аеродромів. Частина четверта. Візуальні засоби. Видання четверте, липень 2004р.
4. С. А. Макаров, В. М. Славіхін, В. П. Манаснков, Л. П. Лупол, О. В. Висоцький, В. О. Лебедев, О. О. Сокол. Світлотехнічне забезпечення польотів авіації: Засоби світлотехнічного забезпечення польотів та перспективи їх розвитку: навч. посіб. С. А. Макаров, В. М. Славіхін, В. П. Манаснков та ін. – Х. : ХНУПС, 2020р. – 210 с.
5. Г.О. Павлюк Аналіз сучасних методів та засобів автоматичного контролю технічного стану елементів світлосигнального обладнання аеродромів issn. Електроніка та системи управління. 2009р. №2.