

УДК 656.71:621.31

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ВОГНІВ СВІТЛОСИГНАЛЬНИХ СИСТЕМ АЕРОДРОМІВ ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ

С.С. Дев'яткіна, А.Е. Шевченко

*Національний авіаційний університет, м. Київ, пр. Космонавта Комарова 1, 03058,
post@nau.edu.ua.*

Безпека польотів являється однією з невід'ємних й найголовніших задач авіаційної галузі. Досягається вона великою кількістю технічних рішень і ідей, які розроблялись та створювались протягом десятків років, але не завжди переглядалися з плином часу.

Сьогодні згідно вимог нормативно-технічних документів цивільної авіації [1,2], які розроблялись ще у вісімдесятих роках, у категоризованих світлосигнальних системах аеродромів (ССА), електропостачання аеродромних вогнів (АВ) у підсистемах повинне здійснюватися принаймні по двох кабельних лініях від двох регуляторів яскравості (РЯ). Нормування кількості кабельних ліній у підсистемах АВ не містить ніяких наукових обґрунтувань.

Аналіз стандартів і рекомендованої практики ІКАО показав повну відсутність рекомендованих показників надійності ССА, і вимог до їх кількісних значень. Отже, вимоги можна розглядати, як настанову по забезпеченню надійності ССА, нормованих показників надійності якої, не існує. Виникає протиріччя. У нормативно-технічних документах [1,2] пропонується до обов'язкового виконання спосіб забезпечення надійності ССА, хоча можливості переконатися в ефективності пропонованого способу немає.

Кажучи про актуальність проблеми, можна сказати що вона стосується не тільки технічних аспектів світлосигнального забезпечення, але й економічних, що у наш час є, також, актуальною проблемою. Навіщо закладати дві кабельні лінії, якщо можна закласти одну. Сьогодні вартість одножильного високовольтного кабелю складає від 5 до 10 євро за один погонний метр. Для розуміння масштабів можна сказати що для ССА II категорії ці додаткові витрати на кабель можуть скласти більше 100 тисяч євро, а це майже вартість ССА другої категорії з одного напрямку посадки.

Розглянемо з позицій надійності доцільність таких додаткових витрат. Для цього був проведений порівняльний аналіз показників надійності функціональної підсистеми АВ у випадку забезпечення її електропостачання по двох кабельних лініях, як цього вимагають нормативно технічні документи, і при використанні однієї кабельної лінії в тій же підсистемі.

Спочатку треба наголосити, що в документах ІКАО [1], формулюється критерій працездатного стану ССА, відповідно до якого система перебуває в працездатному стані тільки за умови працездатного стану всіх кабельних ліній. Це означає що у випадку відмови однієї з кабельних ліній у підсистемі АВ, уся ССА переходить до непрацездатного стану. Отже зберігає працездатний стан тільки в простих метеорологічних умовах. З якою метою рекомендується навантажене резервування кабелю? Відповідь може бути тільки одна. На той випадок, якщо в момент відмови кабелю чи регулятора яскравості в підсистемі

АВ, у зоні аеродрому з'явиться, так зване, «критичне повітряне судно», що з технічних або інших причинах не має змоги почати маневр відходу на друге коло чи на запасний аеродром. Ймовірність появи такого судна вкрай мала. Провівши розрахунки за методикою [3] можна сказати, що в сучасних світлосигнальних системах середній наробіток на відмову кабелю довжиною до 3 км дорівнює 150000 годин. Тоді ймовірність безвідмовної роботи кабельної лінії за проміжок часу між двома перевірками становить близько 0,9998. В цьому випадку ефективність резервування дорівнює 1,0002. Отже при застосуванні двох кабельних ліній замість одної, ефективність резервування становить 0,02% порівняно з нерезервованою системою. Тобто, можна зробити висновок, що за підвищення рівня надійності однієї підсистеми АВ на 0.02% аеропорт платить у 1,5 рази більше. З огляду на те, що основних функціональних підсистем у ССА типу ОВІ-ІІ п'ять, надійність ССА зросте всього на 0,1%, а вартість її забезпечення майже в сім з половиною раз. Зрозуміло, що з економічної точки зору таке резервування є збитковим. Провівши розрахунки можливості виникнення особливої ситуації, з показником ймовірності відмови за час між двома технічними обслуговуваннями найменш надійної системи, було отримане значення, яке забезпечує прийнятний рівень безпеки польотів.

Таким чином, можна зробити висновок про те, що ССА при електропостачанні по одній кабельній лінії забезпечує прийнятний рівень безпеки польотів. Протиріччя між вимогами нормативних документів [1,2] і результатами розрахунків, пояснюється тим, що нормативні документи склалися більш 25 років тому, а технічний рівень техніки на той час був набагато нижче ніж зараз і показники надійності елементів були набагато гірше. При тих показниках надійності елементів резервування кабелю і регулятору яскравості було виправданим. Отже, при сучасному рівні розвитку техніки таке резервування кабелю є невиправданим та збитковим для аеропорту.

Список використаних джерел

- 1 Приложение 14 к Конвенции о международной гражданской авиации. Аэродромы: [в 2т.]: Том I. Проектирование и эксплуатация аэродромов. – Монреаль, 2013. – 336 с. – (ИКАО. Международные стандарты и рекомендуемая практика).
- 2 Сертифікаційні вимоги до цивільних аеродромів України. – (Наказ Державіаслужби України від 17.03.2006 р. №201).
- 3 Дев'яткіна С.С. Методика визначення надійності світлосигнальних систем аеродромів” – Матеріали III Міжнародної науково – технічної конференції «Авіа - 2001».