

Л.О. Борковська, к.т.н., доцент,  
О.В. Берковський, О.В. Кочеткова, к.т.н.  
(Національний авіаційний університет, м.Київ)

### **Електросвітлотехнічне забезпечення безпеки польотів цивільної авіації**

*Основною метою даної роботи є процес виявлення нового джерела небезпеки для безпеки польотів та оцінка аспектів безпеки та факторів ризику. Одним з таких джерел, який може суттєво вплинути на рівень безпеки польотів, є аеропортова діяльність по електросвітлотехнічному забезпеченню польотів*

Аеропортова діяльність по електросвітлотехнічному забезпеченню польотів (ЕСТЗП) повітряних суден (ПС) включає в себе наступні види робіт:

- централізоване електропостачання об'єктів аеропорту по мережах різного рівня напруги;
- технічну експлуатацію електроустановок, кабельних, повітряних ліній електропередачі, систем резервного електропостачання і системи світлосигнального обладнання злітно-посадкової смуги (ЗПС);
- проведення випробувань і вимірювань за допомогою електротехнічної лабораторії.

Основними проблемами при здійсненні діяльності по ЕСТЗП є:

1. Морально і фізично зношене обладнання, яке не відповідає сучасним вимогам надійності вироблення, передачі і розподілу електричної енергії між об'єктами аеродрому. На деяких аеродромах велика частина електроустаткування не змінювалася з моменту спорудження аеродрому і введення обладнання в експлуатацію. Для безпечної і надійної експлуатації даного обладнання необхідно утримувати численний штат співробітників з числа оперативного-ремонтного персоналу.

2. Недостатнє використання інтелектуальних автоматизованих і автоматичних систем управління, контролю, регулювання, розподілу, обліку електроенергії.

3. Недостатня кількість навчальних закладів цивільної авіації, які здійснюють підготовку фахівців служб ЕСТЗП, а отже, недостатня кваліфікація обслуговуючого персоналу.

4. Недостатнє застосування інновацій для вирішення існуючих проблем, в тому числі для організації експлуатаційних, ремонтних заходів та заходів з технічного обслуговування.

Ці проблеми можуть привести до серйозних наслідків в процесі виробництва польотів, оскільки діяльність служби ЕСТЗП може істотно вплинути на безпеку і регулярність польотів, за рахунок зниження точності заходу повітряного судна на посадку.

На рис. 1 в загальному вигляді представлена діаграма впливу діяльності служби ЕСТЗП на повітряне судно ( ПС) і льотний склад ПС, а отже і на БП.



Рис. 1. Діаграма впливу діяльності служби ЕСТОП на ВС і льотний склад ЗС

Всі служби, представлені на діаграмі, не зможуть повністю виконувати свої функції при відмові зовнішнього електропостачання, якщо на її об'єктах не встановлені резервні джерела електроенергії. Однак розміщення резервних дизель-генераторних установок не усуває перерву в електропостачанні, а тільки знижує інтервал часу, коли споживач не отримує необхідну для виконання своїх функцій електроенергію. У деяких випадках це може привести до серйозних наслідків і вплинути на безпеку і регулярність польотів за рахунок зниження точності заходу на посадку і збільшення психофізичної навантаження на екіпаж ПС в момент прийняття рішення. Найбільш небезпечними факторами ризику, отриманими з досвіду експлуатації, є такі відмови засобів ЕСТЗП:

- відмова підсистем вогнів ЗПС;
- відмова системи дистанційного керування світлосигнальним обладнанням ЗПС;
- відмова системи зовнішнього електропостачання;
- відмова системи резервного електропостачання.

Оскільки практично завжди нештатні ситуації виникають як наслідок кількох факторів ризику, то в загальному вигляді оцінку ступеня серйозності чинників ризику в ході діяльності служби ЕСТЗП можна уявити в вигляді схеми (рис. 2).

Проведемо аналіз даної схеми з метою виявлення ймовірності виникнення кожної з особливих ситуацій.

Як приклад візьмемо середньостатистичний аеродром. Основні параметри аеродрому представлені нижче.

Кількість і тип ЗПС: одна ШЗПС 2501x42 м, цементобетон, посилений асфальто-бетоном. Категорія коштів посадки: I категорія ІКАО. Тип ССО: ОВІ-1.

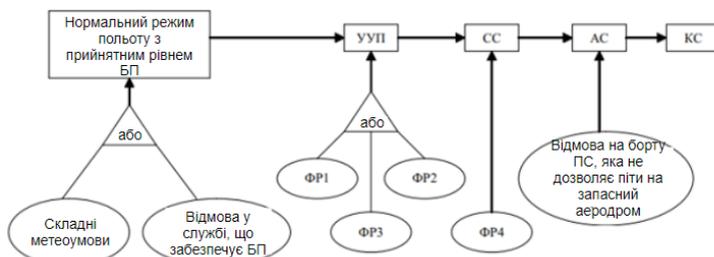


Рис. 2. Схема оцінки ступеня серйозності чинників ризику в ході діяльності служби ЕСТОП

БП – безпечний політ; УУП – ускладнення умов польоту; СС – складна ситуація; АС – аварійна ситуація; КС – катастрофічна ситуація; ФР1 - відмова зовнішнього електропостачання з короткочасною перервою в електропостачанні об'єктів, що забезпечують безпеку польотів; ФР2 - відмова дистанційного керування світлосигнальним обладнанням аеродрому зі збільшенням часу оперативного включення обладнання ЗПС; ФР3 - відмова підсистеми вогнів ЗПС, що призводять до зміни метеомінімуму аеродрому; ФР4 - відмова резервного джерела електрозабезпечення з тривалою перервою в електропостачанні об'єктів, що забезпечують безпеку польотів

Для даного типу аеродрому вплив наземних засобів забезпечення польотів на безпеку польотів (БП) найзначніше, оскільки світлосигнальне обладнання є основним візуальним засобом на кінцевому етапі заходу на посадку. Тому всі наземні засоби повинні функціонувати зі стовідсотковою надійністю, щоб екіпаж ПС міг вірно оцінювати стан ВС щодо ЗПС. УП в районі аеродрому може виникати як мінімум один раз на 100 годин польоту, тільки через погодні умови. Це за мірками забезпечення польотів досить висока ймовірність. Необхідно відмітити, що досить часто складні погодні умови так як можуть значно вплинути на надійність електропостачання об'єктів аеродрому.

**Висновки.** Основними факторами ризику для безпеки польотів цивільної авіації, пов'язаних із засобами і діяльністю служби ЕСТЗП, є відмова зовнішнього електропостачання, відмова дистанційного керування світлосигнальним обладнанням аеродрому, відмова підсистеми вогнів ЗПС, відмова резервного джерела електропостачання .. Найбільш ефективним інструментом для реалізації більш точної оцінки і зниження ймовірності виникнення аварійних ситуацій, пов'язаних з діяльністю служби ЕСТЗП, до прийнятного рівня є підвищення діяльності служби за рахунок впровадження у виробництво цілого комплексу інтелектуальних автоматизованих систем.

### Список літератури

1. Гук Ю. Б. Расчет надежности схем электроснабжения / Ю. Б. Гук, М. М. Синенко, В. А. Тремясов. – Энергоатомиздат. – 1990 – 216 с.
2. DOC9859 – Руководство по управлению безопасностью полетов. Международная Организация Гражданской Авиации. – 2-е изд., изд. ICAO, 2009 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aviadocs.net>