

РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ПЕРСПЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ КРИТИЧНОГО РЕЖИМУ ПОЛЬОТІУ ЛІТАКА- ВИНИЩУВАЧА

Анотація: повітряне судно, система обмежувальних сигналів, системи попередження і запобігання критичного режиму польоту, система попередження про небезпечну близькість землі, система попередження зіткнень літаків.

Ключові слова. Польоти, літак, автоматизована система, крилаті ракети, кут атаки, параметри.

Abstract: aircraft, system of limiting signals, systems of warning and prevention of critical flight mode, a warning system about the dangerous proximity of the ground, aircraft collision avoidance system.

Keywords. Flight, aircraft, automated system, cruise missiles, angle of attack, parameters.

Першочерговими завданнями при веденні сучасних війн, з урахуванням досвіду бойових дій, є: завоювання переваги в повітрі; надійний захист своїх військ від ударів засобами повітряного нападу противника; завоювання та утримання інформаційної переваги над противником.

Враховуючи досвід застосування Повітряних Сил Збройних Сил України в бойових діях, а також досвід інженерно-авіаційної служби Повітряних Сил Збройних Сил України з відновлення справності авіаційної техніки військових частин Повітряних Сил Збройних Сил України в ході ведення бойових дій, дозволяє стверджувати, що встановлення на борту повітряного судна (ПС) технічних засобів, що забезпечують екіпаж сигналами про наближення до гранично допустимих значень параметрів польоту, дасть можливість виконати бойове завдання, значно підвищити живучість авіаційної техніки, оскільки ведення бойових дій авіації ведеться на гранично допустимих висотах та швидкостях.

В сучасному світі, тенденція розвитку авіаційної техніки така, що розробники приділяють велику увагу таким важливим речам як автоматизованість систем, та не менш важливим речам, як безпека польоту. Дуже важливо, щоб системи попередження критичних режимів польоту були максимально інформативні, та допомагали пілоту прийняти вірне рішення, та вийти з критичного режиму польоту. Формування шляхів вдосконалення системи попередження і запобігання критичного режиму польоту (СПКРП) ПС є дуже важливим завданням.

На початковому етапі свого розвитку СПКРП вирішували лише завдання обмеження по декількох, найбільш значущих пілотажних параметрів і будувалися по автономному, так званому каналному принципу, без урахування природного взаємозв'язку обмежень, що накладаються на пілотажні параметри. Основними граничними параметрами перших систем були кут атаки і вертикальне перевантаження. СПКРП вирішували в основному завдання попередження звалювання літака і включали в себе показчики та сигналізатори за окремими параметрами. Слід зазначити, що експлуатація вже перших варіантів СПКРП переконливо підтвердила їх високу ефективність. Стали реальними польоти на граничних режимах з розширеними обмеженнями по аеродинамічним параметрам.

Виконання польотів на граничних режимах з розширеними обмеженнями по аеродинамічним параметрам стали в умовах ведення бойових дій основними режимами польотів авіації.

Однак у найпростіших СПКРП окремі обмеження на параметри безпечного польоту не враховували взаємозв'язок обмежуваних параметрів і призначалися для випадку самого несприятливого їх поєднання. Це призводило до неповного використання функціональних можливостей ПС, зниження ефекту з підвищення безпеки польотів. Канальний принцип побудови індикації і сигналізації погіршував масово габаритні характеристики СПКРП.

Ергономічно непридатною виявилась також індикація поточних і граничних значень обмежувальних параметрів на показниках, рознесених один від одного на приладовій дошці. З'явилась необхідність розробки суміщених індикаторів СПКРП.

Подальшим розвитком СПКРП була їхня цільова спрямованість на забезпечення безпеки польоту ПС на конкретних етапах польоту, починаючи зі зльоту і посадки. Відповідно з

функціональним призначенням у складі приладового комплексу літака виділені: система контролю розбігу (СКР), система попередження про вихід на небезпечні значення кута атаки і нормальної перевантаження, так звана система обмежувальних сигналів (СОС), система попередження про небезпечну близькість землі (СПБЗ), система попередження про попадання в небезпечний зсув вітру (СППОС), система попередження зіткнень літаків (СПС). Проводяться розробки інших автономних систем попередження про небезпечні режими польоту, наприклад, система попередження про зсув вітру (СПСВ).

Це визначило цільову спрямованість традиційних СПКРП на забезпечення безпеки на конкретних етапах польоту. Щоб наприклад, запобігти виникненню критичної ситуації, при заході на посадку, а саме перевищуючи кут атаки та зменшення приладової швидкості менше посадкової, необхідно застосовувати системи попередження про критичні режими польоту, які інформують екіпаж про наближення параметрів польоту до небезпечних значень, даючи їм чітко зрозуміти, що необхідно прийняти запобігаючі дії, для виведення літака на нормальні експлуатаційні параметри, а іноді система взагалі, автоматично обмежує небезпечні параметри.

Досвід ведення бойових дій показує, що виконання бойових задач, збереження життя льотчика залежить від того наскільки чітко використовуються можливості ПС та систем СПКРП.

Отже, маючи на увазі ці проблеми, необхідно вводити для аналізу критичних параметрів польоту такі параметри, як критичний кут атаки та максимально допустиме перенавантаження, інформацію про дійсну вагу ПС, що характеризує силу тяжіння та кут крену ПС для розрахунку його впливу на зменшення вертикальної складової підйомної сили. Для контролю мінімальної швидкості, необхідно запровадити візуальну, звукову та тактильну індикацію мінімальної приладної швидкості, наприклад:

- індикацію мінімальної швидкості на шкалі командного пілотажного індикатора;
- тактильну сигналізацію на ручці керування ПС;
- звукову сигналізацію через мовний інформатор.

Для збільшення контролю за пілотами, та для запобігання в майбутньому виникнення ситуацій, коли ПС перевищує критично допустимі параметри польоту, ввести додаткову можливість відправляти звіт на землю в той час, коли ПС потрапляє в критичні параметри польоту. По закінченню польоту, спеціалісти, зроблять аналіз отриманого звіту, для розуміння, що трапилось, та чому ПС потрапив до такої ситуації.

Такиим чином, встановлення на борту ПС технічних засобів, що забезпечують екіпаж сигналами про наближення до гранично допустимих значень параметрів польоту з можливістю формувати та відправляти одразу після потрапляння ПС до критичних режимів польоту, звіту на землю, призведе до підвищення уваги пілотів до аеродинамічних характеристик на малих швидкостях та великих кутах атаки, та дозволить в подальшому, попередити такі критичні ситуації, що в свою чергу буде сприяти підвищенню безпеки польотів ПС.

Список використаних джерел

1. Mirzoyan A., Khaletskii I. Re-entry high speed commercial air vehicles: Improving the environmental eligibility at take-off and approach accounting the flight safety restrictions. *Acta Astronautica*. 2023. Vol. 204.
2. Автономні системи навігації конкретного типу повітряного судна та їх технічне обслуговування: навч. посібник / В.О. Рогожин, А.В. Скрипець, М.К. Філяшкін, М.П. Мухіна – К.: НАУ, 2015. – 308 с.
3. Никифоров А.В. Измерение уровня решения задач лётной подготовки при планировании боевой подготовки авиационной части на год [Текст] / А.В. Никифоров // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Кіровоград: ДІАУ, 2009.

Відомості про авторів:

Василенко Роман Вікторович, старший викладач кафедри авіаційного обладнання та комплексів повітряної розвідки інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, місто Вінниця, spike75.rv@gmail.com.

Бойко Валерія Віталіївна, курсант інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, місто Вінниця, eugenii4454039@gmail.com.

Vasylenko Roman Viktorovych, senior lecturer of the Department of Aviation Equipment and Air Intelligence Complexes of the Aviation Engineering Faculty of Ivan Kozhedub Kharkiv National University of the Air Force, Vinnytsia city, spike75.rv@gmail.com.

Valery Vitaliyivna Boyko, cadet of the aviation engineering faculty of the Kharkiv National University of the Air Force named after Ivan Kozhedub, Vinnytsia city, eugenii4454039@gmail.com.