

УДК 629.735.051.(043.2)

Петренко С.П.

Національний авіаційний університет. Україна, Київ

КОМПЛЕКСУВАННЯ ВИМІРЮВАЧІВ ТА НАУКОЄМНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ ЗАПОБІГАННЯ ЗІТКНЕНЬ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ

Анотація

Розглянуті проблемні питання систем попередження зіткнення рухомих об'єктів та основні напрями їх удосконалення. Вказані особливості систем попередження зіткнення літаків цивільної авіації.

Abstract

The problems of collision avoidance systems of movable targets as well as the main directions of their improvement are considered. The peculiarities of civil aircraft collision avoidance systems are indicated.

Вступ

Однією з найактуальніших проблем пілотування і навігації рухомих об'єктів є запобігання їх зіткнення між собою, з різними перепонами (як рухомими, так і нерухомими), небезпечними метеорооб'єктами, землею та водною поверхнею.

Особливо актуальною ця проблема є в аерокосмічній і авіаційній галузях, постільки вона в значній мірі визначає аерокосмічну та авіаційну безпеку. Вирішенню цієї проблеми приділяється багато уваги як в наведених галузях, так і в інших, наприклад, в автомобільній, на залізницях та морській галузях.

Враховуючи мету та місце проведення нашої науково-практичної конференції розглянемо основні напрями розв'язання цієї проблеми в авіаційній галузі. Є суттєві відмінності розв'язання цієї проблеми в військовій і цивільній авіації. Спочатку розглянемо особливості попередження зіткнення літаків цивільної авіації, а потім розглянемо особливості розв'язання цієї проблеми у військовій авіації.

Запобігання зіткнення літаків цивільної авіації

Для запобігання зіткнення літаків між собою необхідно в реальному масштабі часу вирішити наступні задачі:

- з необхідною точністю в певній системі координат визначити їх місцезнаходження;
- визначити повітряну швидкість, висоту та напрямок їхнього польоту;
- визначити час до небезпечного зближення конфліктуючих літаків;
- з урахуванням ергономічних вимог, виробити та довести до відому льотчиків конфліктуючих літаків інформацію щодо оптимального за певним (зазвичай "Тау") критерієм розв'язання конфліктної ситуації.

В цивільній авіації вирішення проблеми запобігання зіткнення літаків покладається на бортові системи попередження зіткнення (БСПЗ) та диспетчерські служби. Особливих вимог щодо автономності та скритності роботи системи попередження зіткнення не пред'являється. БСПЗ для невеликих літаків, які літають в нижньому повітряному просторі, може відрізнятися від БСПЗ середньо магістральних та магістральних літаків.

Основні принципи побудови БСПЗ, функції та параметри наведені в [1]. Ці системи будуються на принципах вторинної радіолокації і потребують подальшого вдосконалення, постільки не в повній мірі вирішують проблему попередження зіткнення літаків в повітрі та на землі. Основними недоліками цих систем є:

- висока вартість;
- необхідність обладнання всіх літаків дискретно-адресними відповідачами;
- відсутність взаємодії з первинними системами радіолокаційного спостереження;
- відсутність взаємодії з об'єктами, що не обладнані аналогічними відповідачами;
- вплив на їх роботу зовнішніх та внутрішніх факторів та відносно невисока стійкість до перешкод (завад);
- малий рівень інтеграції з бортовими, наземними та супутниковими системами навігації, пілотування і спостереження;
- в них не в повній мірі враховані ергономічні вимоги щодо відображення інформації та взаємодії з ними льотчиків;
- вони не забезпечують попередження зіткнення літаків з землею та різними перепонами;
- вони не забезпечують попередження зіткнення літаків при маневруванні на землі.

Наведені недоліки БСПЗ, які впроваджуються на літаках цивільної авіації, вказують на їх обмеженість та необхідність удосконалення шляхом комплексування навігаційний і пілотажних вимірювачів, а також використання наукоємних технологій.

Відповідно до APINK-700, наведений на рис. 1, бортові системи літаководіння стандартизовані та мають чітко визначене функціональне призначення.

Їх інтегрування між собою та зовнішніми системами навігації, спостереження та зв'язку, в поєднанні з наукоємними технологіями дозволять вирішити проблему попередження зіткнення літаків цивільної авіації.

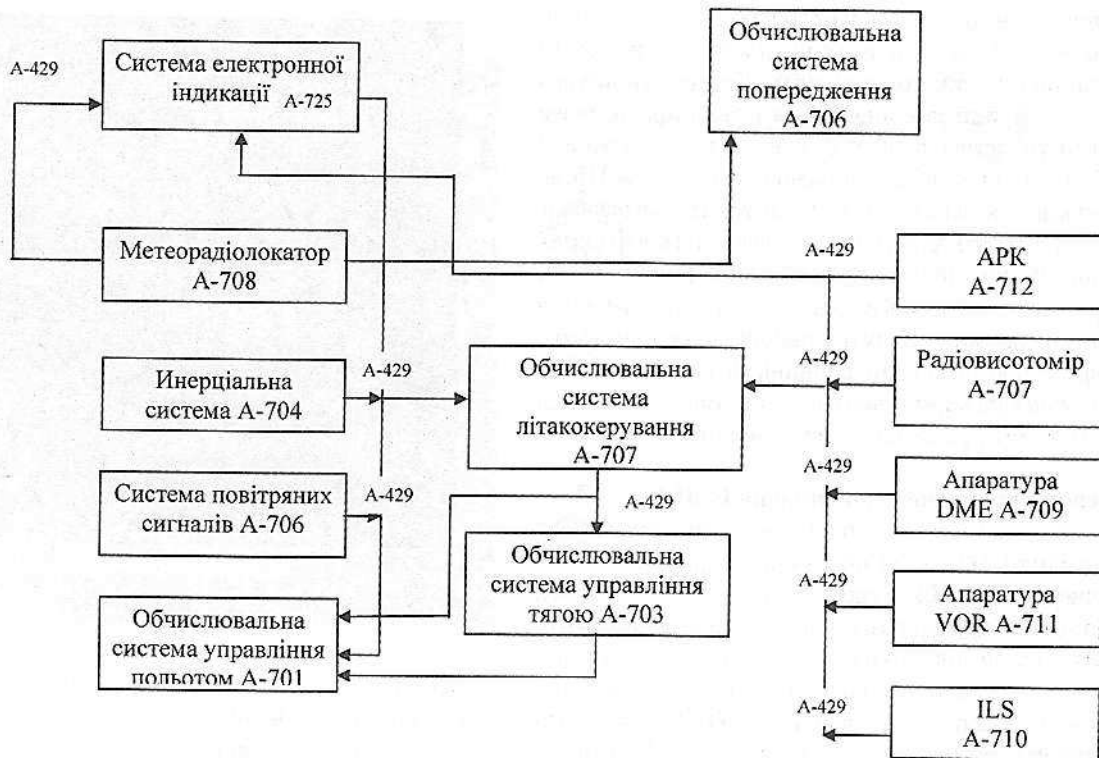


Рис. 1. Пілотажно-навігаційного комплекс за ARINC 700

Висновки

1. Бортові системи попередження зіткнення літаків, що рекомендовані ІКАО для використання в цивільній авіації, мають суттєві недоліки та потребують подальшого вдосконалення.

2. При виробництві нових систем попередження зіткнень літаків необхідно впроваджувати новітні технології (включаючи MEMS технології) в електроніці, цифрову первинну та вторинну обробку пілотажної й навігаційної

інформації на базі мікропроцесорів і бортової обчислювальної системи FMS з урахуванням типу літака, його маневрувальних характеристик, його завантаження, зовнішніх і внутрішніх факторів, що визначають керованість літака, задовільність бортових систем навігації і пілотування.

Необхідно продовжувати дослідження впливу ергономічних факторів на точність та безпеку літаководіння з врахуванням автоматичного, автоматизованого і штучного режимів керування.

УДК 629.735.051.(043.2)

Остроумов І.В.

Національний авіаційний університет. Україна, Київ

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ НАУКОЄМНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМАХ ЗАПОБІГАННЯ ЗІТКНЕНЬ ПОВІТРЯНИХ КОРАБЛІВ

Анотація

Виконано аналіз основних проблем, що виникають під час використання бортової системи попередження зіткнень літаків. Детально розглянуто проблеми пов'язані з відображенням даних на індикаторах системи.

Abstract

The article is devoted to the main questions of using airborne collision avoid system. Problems of indication data on system indicators is discussed in more detail.

Вступ

Поряд з тим, що система TCAS II експлуатується в європейському повітряному просторі вже більше 12 років, існують деякі проблеми у його використанні.

Бортова система попередження зіткнень (БСПЗ) TCAS II покликана забезпечити необхідний рівень безпеки при розв'язанні конфліктної ситуації між двома літаками укомплектованими аналогічними БСПЗ. У разі виникнення конфлікту БСПЗ, кожного з літаків надає пілотам скоординовані інструкції. При правильному і