

СЕКЦІЯ 5

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ І СИСТЕМИ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ

Керівники секції: полковник В.В. Делечук;
д.т.н. професор полковник С.А. Калкаманов
Секретар секції: к.т.н. майор В.Ж. Яценюк

ОБГРУНТУВАННЯ ВАГОВИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДАТЧИКІВ КОРЕЛЯЦІЙНО-ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВІГАЦІЇ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ НА ОСНОВІ МЕТОДУ АНАЛІЗА ІЄРАРХІЙ

В.В. Делечук, Б.Б. Головка, О.А. Шатров

Сучасні кореляційно-екстремальні системи навігації (КЕСН) безпілотних літальних апаратів (БПЛА) у якості вхідних даних використовують низку поверхневих полів, які отримують за допомогою різних інформаційних датчиків. Найбільш поширеними є поля: рельєфу земної поверхні, гравітаційні, магнітні, оптичного, радіолокаційного та радіотеплового контрасту. На практиці, існує актуальна задача обґрунтованого вибору значень вагових коефіцієнтів для вхідних інформаційних потоків КЕСН, які характеризують: точність, умови застосування, завадозахищеність, демаскування тощо. Значна кількість характеристик та їх неоднозначність в умовах польоту не дають можливість визначити їх важливість для вирішення задачі навігації за допомогою КЕСН на борту БПЛА оперативно-тактичного та стратегічного рівня. Для здійснення вибору значень вагових коефіцієнтів для вхідних інформаційних потоків КЕСН пропонується використати метод аналізу ієрархій, що є системною процедурою для ієрархічного представлення елементів, що дозволить визначити необхідні вхідні данні КЕСН БПЛА оперативно-тактичного та стратегічного рівня.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ОСОБЛИВИХ ВИПАДКІВ ПОЛЬОТУ ЛІТАКА АН-26

к.т.н. О.Б. Куренко, к.т.н. Л.О. Волобуєва, О.А. Павліченко

Розроблено діючий прототип системи підтримки прийняття рішень (СППР), який входить до складу комплексного автоматизованого робочого місця штурмана, та призначений для комп'ютерної підтримки прийняття рішень в задачах розпізнавання і прогнозу особливих випадків польоту (ОВП) літака АН-26. В розпорядженні екіпажу знаходяться льотно-технічні характеристики літального апарату, експлуатаційні обмеження, основні відомості про конструкцію і експлуатацію систем і обладнання літака, аудіо – відео файли. Розроблену СППР доцільно застосовувати в тренажерах для тренування і навчання штурманів діям в ОВП, для тиражування емпіричного досвіду дій в ОВП найкращих штурманів-експертів та обов'язкового його вивчення на практичних заняттях, в бортових комплексах перспективних літальних апаратів.

МОДЕРНІЗАЦІЯ БАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ

к.т.н. А.О. Красноуцький, А.В. Беспалов, М.М. Петренко

Збільшена мобільність і маневреність, як окремих диверсійних груп, так і військових угруповань зробили зниження часу отримання достовірної інформації про су-

противника успіхом бойової операції в цілому. Якнайповнішому комплексу вимог, що пред'являються до отримання розвідданих в сучасних умовах, відповідає повітряна розвідка. Повітряна розвідка залишається основним засобом, який дозволяє здобувати розвіддані про велику кількість об'єктів з великих територій і в найкоротші терміни. Базовий комплекс повітряної розвідки (БКР) літака-розвідника Су-24мр, є комплексована система, що складається з великого набору різнотипних, але функціонально взаємозв'язаних підсистем бортового і наземного обладнання, як по управлінню, так і передачі даних повітряної розвідки на наземні системи комплексу повітряної розвідки. Основна частина інформації, що поступає з БКР, це статичні зображення місцевості з великою кількістю дрібних деталей, тобто відноситься до сильнонасиченого типу зображення. При цьому об'єми даних досягають сотні Мбіт. Але низька пропускна спроможність існуючих каналів передачі не дозволяє передавати інформацію з борту літального апарату в необхідні терміни. Таким чином, виникає актуальна необхідність в організації зменшення об'ємів відеоданих при збереженні заданого рівня якості зображень, що приймаються, на основі скорочення об'ємів відеоданих. Проведені дослідження свідчать, що вдосконалення методів компресії треба будувати з використанням ортогональних перетворень, які дозволяють: понизити ступінь кореляційних зв'язків, підвищити ступінь нерівномірності розподілу і розподілити погіршеність перетворення по всьому оброблюваному фрагменту.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВІАЦІЙНИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ

к.т.н. С.Ю. Маренич, А.І. Ругаль

Процес поступового зниження ємності з часом притаманний усім видам акумуляторів. Коли початкова ємність знижується до певного рівня звичайно експлуатація акумулятора завершується і його замінюють новим. Час експлуатації та кількість зарядно-розрядних циклів, що спроможний витримати акумулятор при припустимій втраті ємності, є практично важливою характеристикою джерела струму. Втрата ємності обумовлена множиною причин. Так, у процесах старіння нікель-кадмієвих акумуляторів значну роль грають ефекти, пов'язані з утворенням при повторних циклах великих кристалів на електродах. Важливими є також умови експлуатації акумуляторів в складі батарей. Проведені дослідження свідчать, що дотримання певних правил експлуатації авіаційних акумуляторів в складі батарей від технологій комплектації та вводу до строю, до технологій проведення контрольно-тренувальних циклів дозволяють підвищити терміни експлуатації акумуляторів в середньому на 20-30 відсотків. Наступні дослідження спрямовані на формалізацію визначених правил експлуатації у вигляді змін та доповнень до експлуатаційної документації.

СИНТЕЗ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ ЕНЕРГОБАЛІСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВІАЦІЙНИХ КЕРОВАНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ

С.А. Грязнова, А.В. Даценко, Р.Д. Карпович

Початковим етапом під час проєктування авіаційних керованих засобів ураження (АКЗУ) є визначення його енергобалістичних характеристик (ЕБХ), оскільки саме вони зумовлюють швидкісні та маневрові якості, що лежать в основі визначення компоновочних схем майбутнього керованого боеприпасу. Вирішення цього завдання має достатню складність та неоднозначність розрахунків. Пропонується методика визна-

чення ЕБХ АКЗУ, побудована на синтезі методик В.Г. Григор'єва та А.Ф. Балдова. Отримані результати дозволяють реалізувати алгоритм розрахунку за допомогою ПЕОМ, що значно полегшує визначення ЕБХ під час проектування АКЗУ.

СИНТЕЗ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ХАРАКТЕРИСТИК РАКЕТНИХ ДВИГУНІВ ТВЕРДОГО ПАЛИВА НА ПАРАМЕТРИ ЗОН СТРІЛЬБИ АВІАЦІЙНИМИ КЕРОВАНИМИ РАКЕТАМИ “ПОВІТРЯ-ПОВІТРЯ”

А.О. Константинов, О.В. Лаїтаба, к.т.н. В.М. Хиженяк

Актуальним завданням на сучасному етапі розвитку озброєння авіації є пошук шляхів розробки нових та удосконалення існуючих зразків ракетного озброєння літаків з метою розширення їх бойових можливостей. При проектуванні та модернізації (оновленні) авіаційних керованих ракет важливим завданням є визначення впливу окремих систем ракети на її інтегральні тактико-технічні характеристики. Загальною характеристикою бойових можливостей авіаційної керованої ракети є зона стрільби. Параметри зони стрільби залежать від характеристик ракетного двигуна твердого палива, які вирішальним чином впливають на розміри і конфігурацію зони пусків ракети, оскільки саме вони зумовлюють швидкісні та маневрові якості, дальність польоту і дальність пуску. Пропонується методика оцінки впливу характеристик ракетних двигунів твердого палива на параметри зон стрільби авіаційними керованими ракетами “повітря-повітря”. Отримані результати реалізовані у вигляді алгоритму та програми розрахунків за допомогою ПЕОМ.

МЕТОДИ ТА ТЕХНІКА ПОРІВНЯННЯ ОТРИМАНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ДАЛЬНІСНИХ ПОРТРЕТІВ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ З ЕТАЛОНАМИ

к.т.н. О.Ю. Суханов, к.т.н. В.Ж. Яценюк, О.С. Тимофєєв

Розглядаються методи і пристрої обробки радіолокаційної інформації при вирішенні задачі порівняння отриманих радіолокаційних дальнісних портретів (РДП) цілей з еталонами та прийняття рішення про належність РДП цілі до того чи іншого класу цілі для РЛС, що використовують ЛЧМ-сигнал з обмеженим спектром. Зроблено оцінку можливостей якісного порівняння отриманих РДП цілей з еталонами за допомогою параметричних методів у БРЛС перехоплення та прицілювання сучасних і перспективних ЛА. Проведено порівняльний аналіз різних методів ЦСА, отриманих на базі АРФ, для вирішення задачі порівняння отриманих РДП цілей з еталонами параметричними методами. Запропоновані можливості та шляхи технічної реалізації методів та пристроїв розпізнавання класу цілей параметричними методами.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПІЛОТАЖНО-НАВІГАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ВЕРТОЛЬОТІВ ПРОГРАМНИМИ МЕТОДАМИ

к.т.н. О.С. Лиходєєв, к.т.н. Б.М. Івацук

Розглядається можливість удосконалення інформаційно-виміральної системи (ІВС) пілотажно-навігаційного комплексу (ПНК) вертольотів шляхом застосування можливостей теорії спостереження. Створення ПНК супроводжується кількісними і якісними ускладненнями ІВС, з створенням одного або декількох вимірвачів і пристроїв перетворення інформації, які їх супроводжують. Не завжди оправдана тенденція вимірювати як можливо більшу кількість компонентів вектору стану ЛА для подальшого їх використання в пілотажних законах керування. В останній час приділяється достатня увага удосконаленню ІВС (удосконалення технології, елементної бази, конс-

трукції та інше) і створенню датчиків на нових фізичних принципах, однак при створенні ПНК недостатньо враховуються можливості теорії спостереження, яка дозволяє відновити компоненти вектора стану ЛА, які не вимірюються.

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ ЗЧИСЛЕННЯ ШЛЯХУ

к.т.н. А.М. Зарубін

Алгоритми визначення координат місцеположення літального апарата (ЛА) методом зчислення шляху будуються на основі поняття репера, що рухається поступально у певній земній просторовій системі координат та обертається в інерціальному просторі для стабілізації орбіт відносно Землі. Аналізуються рівняння, які описують динаміку опорного тригранника та будуються математичні моделі у візуальному середовищі SIMULINK системи MATLAB для досліджень процесів отримання навігаційних параметрів. Ілюструються отримані результати у геоцентричній та геодезичній системах координат. Пропонується до використання у навчальному процесі.

МЕТОДИ І АЛГОРИТМИ УЗГОДЖЕННЯ КООРДИНАТНИХ БАЗИСІВ ВИСОКОТОЧНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ НА РУХОМІЙ ОСНОВІ

к.т.н. Ф.М. Захарін, С.О. Пономаренко

Розглядаються задачі узгодження взаємної орієнтації приладових координатних базисів і визначення коефіцієнтів систематичних похибок вимірювальних систем, між якими відбувається обмін кутковою інформацією. Розглядаються переваги і недоліки відомих методів узгодження взаємної орієнтації приладових координатних базисів. Основна увага зосереджена на розгляді непрямих методів, оскільки їх реалізація на сучасній обчислювальній базі наближає їх по ефективності до методів векторного узгодження. Непрямі методи базуються на використанні інформації про вектори, що одночасно і однаково впливають на обидві системи. Розкриті два основні способи компенсації впливу деформацій і пружних коливань об'єкта на точність узгодження координатних базисів під час його руху, які відрізняються прийнятою гіпотезою про характеристики рухомого об'єкта: для гіпотези, коли об'єкт розглядається як пружне тіло – одночасне оцінювання (ідентифікація) шуканих параметрів узгодження та узагальнених параметрів пружних рухів об'єкта; для гіпотези, коли об'єкт розглядається як жорстке тіло – згладжування складових похибок вимірювань, що обумовлені пружними деформаціями. Алгоритмічна реалізація непрямих методів передбачає використання процедур лінійного оцінювання, серед яких найбільш вживаними є фільтри Калманівського типу. Пропонується адаптивний алгоритм для узгодження координатних базисів на рухомій основі з використанням 4-х типів вимірювань.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОЛЕТА БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ТРУБАХ

к.т.н. В.В. Газзаев, к.т.н. Е.А. Украинец, И.И. Шабрат

Развитие экспериментальной базы наземных аэродинамических испытаний в аэродинамических трубах является основой экспериментальных и прикладных исследований. В Харьковском университете Воздушных Сил восстановлена до работоспособного состояния атмосферная аэродинамическая труба Т-1. Разработаны методики проведения эксперимента с физическими моделями. Результаты моделирования наряду с численным моделированием могут служить основой прогнозирования аэродинамических характеристик натуральных беспилотных летательных аппаратов.