СЕКЦІЯ 4

СТВОРЕННЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ

Керівники секції: полковник П.О. Скоренький;
д.т.н. с.н.с. підполковник Є.О. Українець
Секретар секції: к.т.н. с.н.с. підполковник А.В. Приймак

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ

Скоренький П.О.[1]; *Фененко О.О.*[2]
[1] *Командування Повітряних Сил Збройних Сил України;*
[2] *Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

З метою забезпечення необхідного рівня справності та надійності авіаційної техніки (АТ), за якою не здійснюється авторський нагляд, і яка перебуває у складі Збройних Сил України, у Міністерстві оборони України створено систему переводу та експлуатації АТ за технічним станом, що дає можливість продовжувати експлуатацію техніки за межами значень, встановлених розробником, при цьому в цілях економії коштів не виконувати на ній планові ремонти. Ця система включає певні заходи і містить переліки нормативно-правових, керівних і методичних документів, що визначають основні принципи переведення та експлуатації АТ за технічним станом, виконавців цих робіт і правил взаємодії між ними. Виконавцями цих робіт (досліджень) є суб'єкти господарювання, які оволоділи виконанням капітального та інших видів ремонту АТ.

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ ОБЛИК И РАДИОЛОКАЦИОННАЯ ЗАМЕТНОСТЬ БОЕВЫХ САМОЛЕТОВ

Украинец Е.А., д.т.н., с.н.с.
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Боевой самолет представляет собой сложную техническую систему с развитой иерархической структурой, большим числом элементов и внутренних связей, что обуславливает необходимость при синтезе аэродинамической компоновки учитывать цели самолета как составляющей части боевого авиационного комплекса. Анализ приоритетов самолета-истребителя позволил сделать вывод о том, что важнейшими требованиями, определяющими аэродинамическую компоновку истребителя, будут требования обеспечения высоких аэродинамического качества и установившихся перегрузок, высоких значений подъемной силы для обеспечения преимущества в маневренном воздушном бою; малого аэродинамического сопротивления; высоких значений максимальной подъемной силы; малой радиолокационной заметности. Определена многомерная область вариантов соотношений аэродинамических характеристик и заметности самолета в радиолокационном, инфракрасном, оптическом и акустическом диапазонах спектра. Разработаны аэродинамические компоновки, которые позволяют снизить уровень радиолокационной заметности, не прибегая к новым материалам в конструкции, использовать проверенные практикой конструктивно-компоновочные решения для неухудшения летно-технических характеристик самолетов при заданном наперед уровне радиолокационной заметности.

ВЛИЯНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВИАЦИОННЫХ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ НА ЛЬОТНО-ТАКТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛА

Сорочкин А.Н.[1]; Логинов В.В.[1], д.т.н., с.н.с.; Еланский А.В.[2]
[1]Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба
[2] ГП «Ивченко-Прогресс»

Нагрузка ЛА авиационными средствами поражения (АСП) приводит к изменению его льотно-тактических характеристик (ЛТХ) вследствие: увеличения общего полѐтного веса ЛА на величину веса подвешиваемых АСП; уменьшения запаса топлива из-за использования части грузоподъѐмности ЛА АСП; изменения аэродинамических характеристик ЛА после загрузки или разгрузки его от АСП; изменения аэродинамических характеристик ЛА вследствие перевода АСП из транспортировочного в боевое положение перед отделением; изменения центровки ЛА при загрузке или разгрузке АСП. Наиболее достоверная оценка влияния установки со средствами поражения на ЛТХ ЛА может быть осуществлена в лѐтном эксперименте или в результате продувок соответсвующих моделей в аэродинамических трубах. Однако эти способы оценки характеристик ЛА являются весьма дорогостоящими. Поэтому наряду с экспериментальными методами на практике находят применение и различные теоретические методы. Анализ методов оценки влияния установки АСП на ЛТХ ЛА показывает, что не учитывается влияние АСП на характеристики силовой установки ЛА. В связи с этим проведено усовершенствование методики оценки влияния установки АСП на ЛТХ ЛА с учетом параметров системы «планер-силовая установка-авиационные средства поражения». Получены обобщенные зависимости по определению взаимного влияния характеристик АСП на характеристики силовой установки с учѐтом параметров «планер-силовая установка-авиационные средства поражения». Применение усовершенствованной методики позволит сократить время на этапах предварительного проектирования ЛА, силовой установки и вариантов размещения АСП, а также уменьшить время и финансовые затраты на этапах модернизации авиационной техники.

АКУСТИЧЕСКАЯ КОМПОНЕНТА РАЗВЕДКИ НАЗЕМНЫХ ЦЕЛЕЙ

Бирюков И.Ю., к.т.н. доц.
Академия внутренних войск МВД Украины

Комплексная проблема своевременного обнаружения типовых целей, определения их характера и местоположения для поражения вооружением бронетехники представляется актуальной. Одним из путей решения этой комплексной проблемы является задача акустического обнаружения целей с работающим двигателем - как основным источником акустических возмущений. Целью данной работы является синтез оптических, акустических, тепловизионного и радиолокационного приборов (каналов), каждый из которых решает задачу обнаружения цели на определенной дальности как комплекс разведки бронетанковой техники (БТТ). Для решения этой проблемы необходимо создание дополнительной оптико-акустической системы разведки (ДОАСР) наземных БТТ целей для их обнаружения и распознания на основе сегментации изображений, которая позволит их идентифицировать, сузить область выявления целей, снизить время для их выявления и увеличить дальность их обнаружения, которая в совокупности с акустической компонентой и составят ДОАСР. На распространение звука на открытых пространствах оказывают влияние ветер, температурные градиенты и влажность, влияние которых рассматриваются в статье.

Акустическая компонента предполагает наличие бортового устройства, способного обнаруживать по частоте и длине волны наземные БТТ цели в зависимости от состояния атмосферы. Для этого предлагается решить следующие задачи: определение дальности источника акустических возмущений; определение направления на шумящий объект пеленгования; влияние состояния атмосферы; разработать требования к техническим характеристикам бортовых устройств (датчиков) по обнаружению наземных целей. Полученные результаты позволяют сформулировать технические характеристики бортовых устройств (датчиков), способных обнаруживать БТТ цели на заданной дальности. В связи с этим для снятия противоречия между дальностью стрельбы и обнаружением наземных БТТ целей необходимо решить проблему разработки ДОАСР наземных неподвижных целей с работающим двигателем.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНЫХ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНОГО БПЛА

Сюлев К.В.; Приймак А.В., к.т.н., с.н.с.
Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

Последние десятилетия в мире активно изучаются разнообразные аспекты создания и применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) различного назначения. Столь высокий интерес, по мнению авторов доклада, к данного вида научно-технической продукции объясняется недостатками существующих систем вооружения основным звеном которых является человек, а также стремлением к минимизации предполагаемых финансовых потерь в случае ведения боевых действий. Ими также отмечается, что, несмотря на перспективность применения БПЛА в военных конфликтах, основной их функцией в обозримом будущем по-прежнему будет ведение воздушной разведки. В докладе указывается, что накопленный в мире опыт создания и применения БПЛА является важным подспорьем при разработке подходов к выбору рациональных тактико-технических, конструктивных параметров перспективных образцов уже на этапе их концептуального проектирования. Данное утверждение демонстрируется на примере синтеза ограничений модели функционирования разведывательного БПЛА оперативно-тактического назначения, приводятся соответствующие комментарии по полученным результатам моделирования, формируются рекомендации относительно применимости данного подхода при формировании требований к БПЛА других типов.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІНИ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ (ЦІЛІ) ПІД ВПЛИВОМ АВІАЦІЙНИХ БОЄПРИПАСІВ УДАРНОЇ ДІЇ

Алексеєнко О.В., к.т.н., доц.
Національний університет оборони України імені Івана Черняховського

Однією з найважливіших складових боєкомплекту авіаційних гармат, призначених для боротьби з об’єктами (цілями), залишаються боєприпаси ударної дії, критерієм ефективності яких рахується межева балістична швидкість. Питанням оцінки ефективності боєприпасів ударної дії присвячено низку робіт, в яких викладені теоретичні положення та результати експериментальних досліджень, але не достатньо повно вивчено процес зміни властивостей об’єкту (цілі) під їх впливом. Модель зміни властивостей об’єкту (цілі) під впливом авіаційних боєприпасів ударної дії складається з послідовності окремих процесів перетворення енергії, враховуючи кількісну міру ступеня важливості об’єкта ураження (оцінку Фішборна), функціона-

льну залежність швидкості снаряда від дальності стрільби та умови ураження. В подальшому на основі моделювання з використанням методу еквівалентного енергетичного потенціалу передбачається виявлення закономірностей зміни властивостей об'єкту (цілі) під впливом авіаційних боєприпасів ударної дії.

ОЦІНКА ВИТРАТ ПОТУЖНОСТІ НА ПОДОЛАННЯ ШКІДЛИВОГО АЕРОДИНАМІЧНОГО ОПОРУ ВЕРТОЛЬОТА

Бердочник В.А., к.т.н., доц.; Бердочник Д.В., Ярошенко А.В.
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Як відомо, потужність, необхідна для забезпечення горизонтального польоту вертольота містить три складові: індуктивну, профільну та потужність для подолання шкідливого аеродинамічного опору. Витрати потужності н шкідливий опір надзвичайно малі при невеликих швидкостях польоту, але зростають пропорційно V3 та на великих швидкостях стають домінуючими. Вважається, що увесь надлишок наявної потужності силової установки у порівнянні з витратами на індуктивну та профільну складові може бути реалізований для подолання шкідливого опору, тобто створення необхідної пропульсивної сили. Але залишається відкритим питання щодо ефективності використання наявного надлишку потужності несучим гвинтом як рушієм. Оцінити реальні витрати потужності для створення необхідної пропульсивної сили можливо шляхом проведення числового експерименту з використанням моделі несучого гвинта, побудованої за вихровою лопатевою теорією та теорією елемента лопаті.

ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРВОЙ СТУПЕНИ ТРАНСПОРТНОЙ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Беспалый В.А.; Тупица И.М.
Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

Беспилотные сверхзвуковые летательные аппараты в составе транспортных воздушно-космических систем способны решать задачи как гражданского, так и военного характера. Задачей первой ступени воздушно-космической системы является обеспечение старта второй ступени для вывода полезной нагрузки на околоземную орбиту. Наиболее важным является достижение заданной высоты и разгон беспилотного самолета до заданной скорости. При этом на воздушном этапе скорость БПЛА изменяется от малой дозвуковой (на взлете и посадке) до высоких сверхзвуковых скоростей (при разделении БПЛА и полезной нагрузки), что затрудняет достоверное определение летно-технических характеристик воздушно-космической системы. Разработана полуэмпирическая методика определения аэродинамических характеристик сложных пространственных компоновок. На основе разработанной методики оценена техническая возможность создания разгонного беспилотного летательного аппарата при накладываемых ограничениях.

АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ КОМПОНОВКА ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ ПРОТИВОПОЛОЖНОГО ВРАЩЕНИЯ С КРЫЛОМ МАЛОГО УДЛИНЕНИЯ

Спиркин Е.В.; Шлапацкий В.А.
Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

В докладе представлена аэродинамическая компоновка воздушных винтов противоположного вращения с крылом малого удлинения, которая предназначена для существенного уменьшения взлетно-посадочных скоростей самолетов. Характерной

особенностью компоновки воздушных винтов противоположного вращения с крылом малого удлинения является отсутствие элементов, не подверженных влиянию работающего винта. Эта особенность существенно усложняет проведение весового эксперимента в полном объеме в аэродинамической трубе, что делает целесообразным комплексного использования экспериментальных и численных методов аэродинамики. На основе разработанного комплексного полуэмпирического метода определения аэродинамических характеристик сложных пространственных компоновок с воздушными винтами получены зависимости коэффициента аэродинамической подъемной силы крыла малого удлинения от коэффициента нагрузки на ометаемую поверхность воздушных винтов. Разработаны практические рекомендации по использованию этой аэродинамической компоновки для летательных аппаратов специального назначения.

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОЕВЫХ САМОЛЕТОВ

Луценко С.В.; Васильченко Д.О.
Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

Высокая стоимость боевых летательных аппаратов и их комплексов авиационного вооружения обуславливает необходимость рационального выбора их тактико-технических характеристик с учетом затрат на создание (или закупку) и эксплуатацию. Исходя из анализа тактико-технических характеристик современных средств нападения, сформулированы тактико-технические требования к истребителю-перехватчику. Обоснованы технические возможности реализации выдвинутых требований с учетом затрат на разработку, создание и эксплуатацию, выбрана аэродинамическая схема и оценены основные аэродинамические характеристики истребителя-перехватчика. Представленная оценка тактико-технических характеристик истребителя-перехватчика предназначена для сравнительной оценки с боевыми летательными аппаратами аналогичного назначения.

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ЗАДАЧІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БОРТОВОГО ОБЛАДНАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ЗА ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПЕРЕХІДНИХ РЕЖИМІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ

Павленко А.Г., к.т.н.; Ряшин В.В.
Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

Необхідність забезпечення безпечної експлуатації авіаційної техніки (АТ) поза межами встановлених розробником термінів служби обумовлює актуальність завдання удосконалення інформаційних моделей об’єктів контролю в напрямку відображення властивостей, що є характерними ознаками його технічного стану. В якості альтернативних діагностичних ознак для виявлення передвідмовних станів обладнання, характерних для перехідних режимів функціонування, обрано коефіцієнти розкладу імпульсної перехідної функції (ІПФ) об’єкту. ІПФ визначається у процесі вирішення рівняння статистичної ідентифікації об’єкту контролю (рівняння Вінера-Хопфа). На основі результатів обробки вибірки вхідних та вихідних сигналів, доступних безпосередньому вимірюванню, уточнюється структура моделі, і визначаються її параметри, що є оптимальними з точки зору заданого критерію близькості. У доповіді запропоновано підхід до формування інформаційної моделі об’єкту контролю шляхом формалізації задачі ідентифікації об’єкту за його імпульсною перехідною функцією. Використання зазначених ознак дозволить підвищити достовірність контролю технічного стану АТ Збройних Сил України в умовах експлуатації за технічним станом.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТУРБУЛЕНТНОЙ СТРУИ НА НЕСУЩИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЛА

Сушко А.Л.; Иленко Е.Ю., к.т.н.
Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

Исследование влияния интерференции между струей и элементами компоновки ЛА является одной из важных проблем современной аэродинамики дозвуковых скоростей. Как показывают экспериментальные исследования, реальная пристенная струя от двигателя существенно влияет на распределение параметров газа по поверхности крыла. Большое практическое значение имеет случай обдува части поверхности аэродинамической компоновки турбулентной струей. Использование численных методов решения осредненных уравнений Навье-Стокса при расчете обтекания ЛА со струями связано со сложностями в задании расчетной сетки около трехмерных компоновок и значительными вычислительными затратами. Поэтому не потеряли свою актуальность методы, основанные на идее Прандтля – разделения области течения на внешнюю, где используется модель идеального газа, и на пограничный слой. Особенно это важно на этапе предварительного проектирования, где приходится варьировать большое число параметров для обеспечения заданных характеристик нового ЛА. Оставаясь в рамках идеи Прандтля, струю можно представлять как некий внешний источник возмущения среды. При этом условии дальнейшее решение граничного интегрального уравнения позволяет определить параметры газа на внешней границе пограничного слоя. В докладе представлена методика численного моделирования влияния турбулентной струи на аэродинамические характеристики крыла. Также приведены результаты расчета распределения коэффициента давления по крылу с отклоненным закрылком с учетом струи от двигателя, расположенного над крылом.

ВИЗНАЧЕННЯ НАПІРНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВІДЦЕНТРОВОГО ВЕНТИЛЯТОРА

Калкаманов С.А. [1], д.т.н, проф.; Клочко Д.В. [2]; Лузянін В.В. [2]
[1]Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
[2]Харківський національний університет міського господарства

Існуючі методи аеродинамічних випробувань вентиляторів засновані на одночасному вимірі кількох аеродинамічних величин (статичних тисків у витратомірі і тисків поблизу вентилятора) та на розрахунковому визначенні динамічних тисків потоку на лінії всмоктування або нагнітання по виміряній продуктивності вентилятора. При цьому повний тиск вентилятора обчислюється як сума виміряного статичного тиску та розрахункового динамічного тиску при виході з вентилятора. У доповіді розглянуто метод аеродинамічного випробування відцентрових вентиляторів малої і середньої продуктивності, заснований на вимірюванні повного тиску, який він розвиває у вихідному отворі спірального кожуха, без застосування будь-яких випробувальних камер. За виміряним повним тиском обчислюються продуктивність вентилятора та величина тиску (напору), що їм розвивається. Для отримання ряду точок на напірній характеристиці вентилятора застосовується набір вимірювальних пластин з різними діаметрами центрального отвору, що дозволяє змінювати площу вихідного отвору, тобто змінювати опір вентиляційної мережі та режим роботи вентилятора. Для вимірювання перепаду повного тиску застосовується приймач повного тиску, приєднаний до цифрового датчика тиску. У роботі наводяться наближені залежності продуктивності вентилятора від діаметра центрального отвору вимірювальної пластини.

СТАТИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ РАЦИОНАЛЬНОСТИ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ КОМПОНОВКИ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ КРЕНОМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Анипко О.Б., д.т.н., проф.; Ковтонюк И.Б., к.т.н., доц.; Сивик О.Б.
Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

Для современного этапа совершенствования вооружения и военной техники характерно бурное развитие беспилотных летательных аппаратов военного назначения. Беспилотные летательные аппараты постепенно становятся альтернативой пилотируемым летательным аппаратам, наращиваются их объемы разработок и производства. Для оценки влияния принимаемых на этапе концептуального проектирования конструктивно-компоновочных решений на эффективность управления летательным аппаратом по крену разработан статический показатель аэродинамической компоновки органов поперечного управления U. Определены значения показателя U и его характеристики для ряда реализованных конструкций беспилотных летательных аппаратов. Проведен сопоставительный анализ показателя U для беспилотных летательных аппаратов и других типов летательных аппаратов военного назначения.

ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ ПРОТИДІЇ МАЛОГАБАРИТНИМ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ З ПОВІТРЯ

Стешенко П.М.
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Сучасний стан розвитку безпілотних літальних апаратів (БпЛА) свідчить про наближення їх розмірів до малогабаритних відповідно до задач, що виконуються ними. Їх малий розмір дає можливість бути менш помітними радіоелектронними та оптичними засобами. Як наслідок це призводить до ускладнення їх своєчасного виявлення та організації ефективного застосування існуючих засобів авіаційного ураження по ним. Актуальною задачею є визначення шляхів боротьби з малогабаритними БпЛА безпосередньо з повітря. Одним з таких шляхів може бути використання існуючого за ЛА-перехоплювачем супутнього сліду. Результати проведення теоретичних та експериментальних розрахунків дадуть змогу сформулювати інструкції льотному складу у ситуаціях протидії з малогабаритними БпЛА.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Жданов С.В., к.т.н., с.н.с.;
Центральный НИИ вооружения и военной техники Вооружѐнных Сил Украины

Одно из перспективных направлений развития современной авиации связано с созданием беспилотных летательных аппаратов (БЛА) различного функционального назначения для использования в военной и гражданской сферах. Синтез систем управления БЛА, независимо от их типа и назначения, предполагает наличие адекватной математической модели. Представлен расчѐт коэффициентов математической модели по заданным аэродинамическим, геометрическим, массовым и инерционным данным для гипотетического перспективного высотного БЛА большой продолжительности полета типа “Altair” и дана оценка влияния этих данных на динамические, временные и логарифмические частотные характеристики БЛА. Оценка динамических характеристик продольной управляемости, временных и логарифмических частотных характеристик модели БЛА свидетельствует о том, что аэродинамические характеристики перспективного высотного

БЛА большой продолжительности полѐта обеспечивают приемлемые характеристики устойчивости и управляемости в узком диапазоне режимов полѐта (H=0 м, V=250 км/ч; H=5000 м, V=280 км/ч), для остальных режимов полѐта с целью улучшения этих характеристик требуется введение в контур управление БЛА средств автоматизации.

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ РАДІОПОГЛИНАЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ НАНОСТРУКТУР ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ПОМІТНОСТІ ОБ'ЄКТІВ

Степаненко Ю.К.[1], к.т.н.; Бєляєв Д.М.[1]; Горшколєпов В.Б.[2], к.т.н., с.н.с.
[1]Центральний науково-дослідний інститут ОВТ ЗС України;
[2]Військовий інститут київського національного університету ім. Т. Шевченка

На даний час область застосування мікрохвильового випромінювання значно розширилась, при переході в гігагерцеву область частот забезпечується мініатюрність, мала вага і висока швидкодія апаратних засобів. Проведений аналіз численних досліджень показує принципову можливість і доцільність застосування композитних радіоізотопних покриттів і тонкоплівкових наноструктурованих радіопоглинаючих матеріалів для захисту озброєння й військової техніки від радіолокаційних систем самонаведення та розвідки сантиметрового і міліметрового діапазону хвиль. До основних переваг вказаних матеріалів перед традиційними можна віднести:

- використання одного виду покриттів з високим поглинанням у сверхширокому діапазоні частот 1-300 ГГц;
- наведена питома маса (на одиницю площі) 1–1,5 кг/м^2;
- високі механічна міцність і термостійкість;
- стійкість до кліматичних впливів і агресивних середовищ.

Все це дає можливість їх застосування не тільки для зниження радіолокаційної помітності наземної, морської та авіаційної техніки; електромагнітної сумісності антен, ФАР і придушення їхніх бічних пелюстків випромінювання; забезпечення захисту радіотехнічних комплексів і комп'ютерних систем від несанкціонованого доступу; зменшення рівня інтенсивності опромінення біологічних об'єктів у широкому діапазоні надвисоких частот.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ РИЗИКІВ АВІАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

Сорока М.В.
Центральний НДІ озброєння та військової техніки Збройних Сил України

У зв'язку з появою складних авіаційних проектів в Україні (ДРЛВіУ, патрульний літак, багатоцільовий легкий вертоліт, БпАК), розробка нових та удосконалення існуючих методів та підходів до оцінки їх ризиків є актуальним напрямком досліджень. Цей напрям спонукає до проведення глибокого аналізу потенційних методів і підходів оцінки ризиків авіаційних проектів. Сьогодні для оцінки ризиків в сфері проектування авіаційної техніки можуть потенційно застосовуватися відомі методи та підходи, які застосовуються, зокрема, у фінансово-економічній сфері, а саме: статистичний метод, метод експертних оцінок, метод побудови дерева рішення, метод аналогій, імітаційні методи та комбінований метод. За результатами проведеного аналізу вищезазначених методів випливає, що переваги цих методів полягають в: оцінці рівня прийняття рішень по відповідним проектах; визначені секторів проекту, що вимагають подальшого дослідження та управляють збором інформації; виявлені слабких місць проекту та наданні можливостей внести коригування; урахуванні невизначеності та можливості від-

хилення факторів від базових рівнів. Однак, вищепредставлені методи не можуть бути повною мірою застосовані при оцінці ризиків щодо авіаційної техніки. Це пов'язано з особливостями процесу створення складних зразків авіаційної техніки. Прогнозують, що значний потенціал будуть мати методи та підходи оцінки ризиків авіаційних проектів, які будуть засновані на застосуванні теорії нечітких множин.

ПИТАННЯ ОБҐРУНТУВАННЯ ДЕЯКИХ ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ДО БЕЗПІЛОТНОГО АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ПОТРЕБ ВІЙСЬКОВО-МОРСЬКИХ СИЛ

Зірка А.Л.; Жевтюк О.А., к.т.н., с.н.с.
Центральний НДІ озброєння та військової техніки Збройних Сил України

Для підвищення інформаційної забезпеченості угруповань ВМС ЗС України на теперішній час існує потреба в прийнятті на озброєння безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) наземного та корабельного базування. Основними завданнями таких комплексів є моніторинг повітряної та надводної обстановки у визначених зонах, повітряна розвідка, цілевказання та констатація результатів застосування ударних комплексів (контрольна розвідка). При цьому виникає потреба у виявленні та ідентифікації різноманітних (за розмірами, прихованістю та ін.) об'єктів. Крім того в сучасних умовах існує тенденція щодо ускладнення завдань з проведення повітряної розвідки, що обумовлено: широким діапазоном випромінювання об'єктів розвідки (авіаносець, …, катер) у всьому спектрі довжин хвиль; підвищенням дальності та ефективності дії засобів ППО, у тому числі корабельних, що викликає необхідність знаходження БпАК у повітрі тривалий час, ведення розвідки з великої відстані, забезпечуючи при цьому високу якість зображення. Зазначені фактори спонукають на вирішення протиріч між вимогами до якості і оперативності отриманої інформації та забезпеченням помірних масо-габаритних показників бортового розвідувального комплексу, які безпосередньо впливають на масо-габаритні характеристики носія, що особо критично для БпАК корабельного базування. Далі у доповіді наведено підхід до обґрунтування деяких технічних вимог до відповідних зразків та обладнання.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БЕЗОТКАЗНОСТИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Камак Ю.А.
Государственный научно-испытательный центр Вооруженных Сил Украины

Задача прогнозирования в общем случае сводится к получению оценки будущих значений упорядоченных во времени данных на основе анализа уже имеющихся ретроспективных данных. Прежде всего необходимо решить два вопроса: что является прогнозируемой величиной и что является входными данными. В большинстве случаев прогнозируемой величиной являются значения временного ряда на интервале [T(n+1), T(n+f)], где T(n) – текущий момент времени, а f – интервал прогнозирования. Иногда возникает необходимость предсказать не значения временного ряда на заданном интервале, а вероятность того, что он будет вести себя каким-то образом (возрастать, убывать, находиться в некоторых пределах и т.д.). Форма взаимосвязи прогнозируемого явления с другими явлениями, объектами и процессами может быть представлена в виде регрессионного уравнения. В данной статье задача прогнозирования безотказности АТ на 2014 год решается на основе донесений по результатам периодического анализа надежности АТ в период времени с 2007 по 2013 год. Для решения поставленных задач и построения моделей нейронных сетей используем программный пакет Statistica Neural Networks.

Строится нейросетевая модель согласно следующему алгоритму: создание и оптимизация выборки; построение нейросетевой модели; обучение нейронной сети; проверка погрешности и оценка качества принятой прогнозной модели.

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ В РОЗРОБЦІ ЦІЛЬОВОГО СПОРЯДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ БПАК РОЗВІДКИ ТА РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Камак Ю.О.; Кондратюк М.М.; Петров С.В.; Єлизар'єв О.Б.
Державний науково-випробувальний центр Збройних Сил України

За результатами заходів щодо розгляду пропозицій вітчизняних розробників безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) проведених Державним науково-випробувальним центром Збройних Сил України за планами Міністерства оборони України можливо впевнено констатувати що: на сьогоднішній день БпАК в цілому та окремі та їх складові: планери літальних апаратів, силові установки, бортове обладнання, цільове спорядження (пристрої для спостереження, передачі даних, ретрансляції зв'язку тощо), а також наземні складові комплексів (засоби наземного обслуговування, управління та зв'язку, запуску та посадки, транспортування, тощо) за різними ступенями вдосконаленості та технічної (технологічної) складності здатні розробляти більш ніж десяток вітчизняних підприємств, організацій та установ України; підприємства, установи та організації України, що займаються розробкою та створенням БпАК та їх складових елементів мають усі необхідні умови, виробничі потужності і науково-технічний потенціал для розробки і виробництва конкурентоздатної продукції (цільового спорядження перспективних БпАК розвідки та радіоелектронної боротьби) для безпілотної авіації подвійного призначення, які можливо інтегрувати до систем озброєнь. Для цього необхідна кооперація підприємств, відповідне ресурсне та нормативне забезпечення (підтримка з боку виконавчої та законодавчої влади) та практична зацікавленість національних замовників.

ІНТЕГРАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ЗАВДАННЯ ВИБОРУ МАРШРУТУ ГРУПИ БПЛА

Лютов В.В.; Петрунчак С.П.
Центральний НДІ озброєння та військової техніки Збройних Сил України

Нині накопичений значний досвід по створенню безпілотних літальних апаратів (БПЛА), в той же час питання їх ефективного застосування залишається відкритим. Одним з найбільш важливих завдань забезпечення польотів є завдання планування маршруту БПЛА. Це завдання полягає у визначенні набору точок в просторі, які б відповідали траекторії польоту БПЛА і визначалися на карті. Пропонується підхід мультиагентних систем, запозичений з громадських біосистем, яким відносять мурашник, бджолиний рій і інші. Ці системи привабливі за деякими ознаками, до яких відносять, передусім, автономність дій окремих агентів, децентралізація управління за рахунок реалізації в системі колективного інтелекту. У залежності від типу вибраної мультиагентної системи накопичена при пошуку інформація про пройдений маршрут передається у вигляді феромону для мурашок або виляючого танцю для бджіл. В якості агентів тут матимемо на увазі агентів, подібних мурашкам, що залишають феромон як одиницю інформативності. Розглядається завдання планування маршруту безпілотних літальних апаратів в складних умовах з великою кількістю опорних точок. Аналізуються детерміновані і імовірнісні підходи. Серед детермінованих

підходів вибираються пошукові методи на графах, в якості імовірнісних розглядаються мультиагентні: мурашиний алгоритм і алгоритм "запит-відповідь-угода".

МЕТОДИКА ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДВИГАТЕЛЯ В СИСТЕМЕ САМОЛЕТОВ ТРАНСПОРТНОЙ АВИАЦИИ

Войтенко В.В.; Логинов В.В., д.т.н., с.н.с.
Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

Решение проблем, связанных с использованием ресурсных возможностей авиационной техники Воздушных Сил Украины, экономичностью эксплуатации и ремонта, повышения уровня исправности летательных аппаратов, возможно с переходом на новую стратегию технической эксплуатации авиационной техники по состоянию. Техническое обслуживание двигателя по состоянию предполагает проведение различных видов ремонтно-профилактических работ по мере их необходимости, которые диктуются текущим состоянием конструктивных элементов. Как известно, переход на эксплуатацию по состоянию позволяет уменьшить затраты на эксплуатацию и ремонт, сократить время пребывания авиационной техники в не боеготовом состоянии. В связи с этим, актуальной является математическое моделирование граничного технического состояния авиационных двигателей на основе интегрального учета экономических, технических и эксплуатационных показателей и критериев. Проведено обоснование вариантов технической эксплуатации современных авиационных силовых установок самолетов транспортной авиации. Представлены результаты оценки характеристик жизненного цикла двигателя в составе авиационной силовой установки. Разработан алгоритм и усовершенствована методика информационного сопровождения технической эксплуатации летательных аппаратов военного назначения.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ АВІАЦІЙНИХ ТРЕНАЖЕРІВ ПРИ ЇХ РОЗРОБЦІ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ

Нікітченко В.І.; Саутін С.О.; Геращенко М.М.; Авдеєв С.М.
Державний науково-випробувальний центр Збройних Сил України

При вдосконаленні підготовки льотних екіпажів на сьогоднішній день зростає роль і потенційні можливості тренування на авіаційних тренажерах. Зростає значення повноти, достовірності, об’єктивності як випробувань, так і оцінки тренажера на всіх етапах життєвого циклу виробу. В доповіді розглядаються проблемні питання на деяких із етапів їх життєвого циклу, а саме під час формування вимог, розробки ТТЗ; створенні та випробуванні тренажера та на етапі експлуатації тренажера. З аналізу Правил сертифікації авіаційних тренажерів, діючих в Україні, міжнародного досвіду проведення кваліфікаційній оцінки у відповідності JAR FSTD-H, термін дії сертифікату обмежений 1-2 роками, після чого оцінка (випробування) повторюються. Питання щодо своєчасної оцінки повинно контролюватись експлуатантом тренажера. Для вирішення цього питання необхідно проводити дослідну експлуатацію або військові випробування. Авторами пропонується:

вітчизняний та міжнародний досвід сертифікації авіаційних тренажерів в цивільний авіації впроваджувати в практику створення та модернізацію тренажерів для ЗС України;

на базі загальносвітових стандартів розробити регламентовані механізми призначення замовлень на створення тренажерів, інвестування їх розробок, випробувань, експертизи, стандартизації продукції.