

СЕКЦІЯ 4

ЛІТАКИ, ВЕРТОЛЬОТИ ТА АВІАЦІЙНІ ДВИГУНИ

Керівник секції: д.т.н. с.н.с. О.Б. Леонт'єв

Секретар секції: к.т.н. с.н.с. В.В. Логінов

15.02.2006 р.: 14.30 – 17.30

к.т.н. В.М. Дихановський

МОМЕНТНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФІЛІВ У РЕШІТЦІ З ГАЗО-МЕХАНІЧНИМ РЕГУЛЮВАННЯМ КУТА АТАКИ

Для сучасних газотурбінних двигунів дотепер залишається проблемою газодинамічна стійкість осьових компресорів. Як перспективні для вирішення проблем незадовільної газодинамічної стійкості осьових компресорів можна розглядати дослідження в галузі газо-механічного регулювання осьового компресора. Теоретичним підґрунтям для таких досліджень є теорема про газо-механічне регулювання кута атаки аеродинамічного профілю. Для оцінки можливості використання газо-механічного регулювання осьового компресора були проведені систематичні дослідження течії газу навколо профілю в широкому діапазоні кутів атаки, досліджені моментні характеристики профілів у компресорній решітці. Надані рекомендації щодо вибору геометричних параметрів розміщення осі обертання профілю і вибору геометричної форми профілю в решітці з газо-механічним регулюванням кута атаки.

д.т.н. С.А. Калкаманов, Ю.В. Скорый

МЕТОД ЧИСЛЕННОГО РАСЧЕТА ТЕЧЕНИЯ ДВУХФАЗНОГО ГАЗА В ЭЛЕМЕНТАХ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

В связи с широким внедрением в инженерную практику в области авиационного моторостроения мощных универсальных ЭВМ и интенсивным развитием систем автоматического проектирования, весьма актуальной является задача создания адекватных методов численного моделирования внутренних течений в силовых установках (СУ) летательных аппаратов и автоматизации процессов определения, анализа и оптимизации газодинамических характеристик течения в элементах СУ. В докладе представлен один из возможных методов численного моделирования течения двухфазного потока, основанный на совместном решении системы газодинамических уравнений Эйлера и кинетических уравнений фазовых переходов компонентов среды, применительно к внутренним областям СУ летательных аппаратов.

В.І. Багрій, к.т.н. В.Г. Башинський

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ З ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗРАЗКІВ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Аналізуючи результати проведених випробувань в ДАНВЦ ЗС України можна визначити їх особливості та деякі проблемні питання, рішення яких дозволить у подальшому діяти в єдиному нормативно-правовому полі з усіма співвиконавцями й уникнути випадків непорозуміння та розбіжностей при проведенні ДКР з модернізації (удосконалення) зразків АТ.

У загальному плані етапи та структура випробувань модернізованих зразків АТ майже не відрізняється від етапів та структури випробувань дослідних. Але мають особливості, які викликані наступним: роботи з модернізації ведуться без конструкторського супроводу з боку головних розробників зразків АТ; у ролі головних виконавців робіт виступають АРП, які тільки набувають досвіду й об'єктивно не мають можливості виконувати при модернізації усі вимоги існуючих ГОСТ, ОСТ, ОТТ; не визначені організації, яким надано право видавати спеціальні заключення на модернізовану АТ; більшість робіт з проводиться за власні обігові кошти підприємств, що стримує процес та затягує строки виготовлення зразків.

к.т.н. О.Г. Приймаков, Т.М. Полуляшина

ІНТЕГРАЛЬНИЙ КРИТЕРІЙ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ АВІАЦІЙНИХ КОНСТРУКЦІЙ

У даний час існує близько десяти різних критеріїв працездатності елементів авіаційних конструкцій: міцність, зносостійкість, стійкість, надійність, довговічність, витривалість, вібростійкість, теплостійкість і т.ін. Розрахунок за кожним з цих критеріїв іноді призводить до взаємовиключаючих результатів, вносить суб'єктивізм і волонтаризм при виконанні проектувальних та перевірочних розрахунків. На кафедрі № 105 льотного факультету на даний час розроблено інтегральний критерій працездатності основних конструкцій елементів авіаційної техніки на засадах системного підходу та деяких прийомах математичної логістики. Базовою математичною моделлю при цьому служить векторний рекурсивний адаптивний фільтр Калмана-Б'юссі, в якому входними параметрами є пошкодженість та інтегральна лінійна інтенсивність зношування, на виході можна отримати основні показники перелічених вище критеріїв працездатності. Визначення інтегрального критерію працездатності дозволяє одночасно забезпечити працездатність елементів авіаційних конструкцій за всіма вказаними критеріями. Розроблено інженерну методику визначення інтегрального критерію працездатності.

Ю.П. Волков, д.т.н. А.В. Русанов

УСТРОЙСТВА С АКТИВНЫМ СПОСОБОМ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ВОЕННОЙ ТЕХНИКЕ

В настоящей работе предложен новый высокоэффективный, небарьерный

принцип очистки газа от мелкодисперсных частиц, а также представлены методика расчета течения пылегазовой смеси и примеры устройств, использующих активный способ очистки. Для аэродинамического расчета таких устройств в работе использовался программный комплекс FlowER, основанный на численном интегрировании осредненных по Фавру уравнений Навье-Стокса, для замыкания которых применена двухпараметрическая модель турбулентности переноса сдвиговых напряжений. Для определения траекторий движения твердых частиц использовалась методика, основанная на интегрировании по времени уравнений движения Ньютона с учетом всех действующих сил. В докладе показано, что фильтры с активным способом очистки имеют характеристики близкие к пористым фильтрам, представлены системы военной техники, использование активного способа очистки в которых наиболее целесообразно. В дальнейшем целесообразно улучшить рабочие характеристики фильтров с активным способом очистки.

к.т.н. О.П. Дмитриев

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОВТ НА ЕТАПІ ВИПРОБУВАНЬ

Комплексна система створення модернізованого зразка ОВТ повинна передбачати єдину систему організації процесу при якій всі етапи, починаючи з відпрацювання ТТЗ і закінчуючи проведенням випробувань та прийняттям зразка на озброєння, реалізуються виходячи з єдиних критеріїв ефективності, безпеки, вартості і чинника часу. Одним з напрямків комплексного підходу є поділ процесу модернізації на ряд стадій, кожна з яких повинна мати закінчений технологічний цикл і завершуватись підготовкою документації, яка дозволяє приймати обґрунтоване рішення про перехід до наступного етапу. При цьому на кожній стадії процесу модернізації повинен бути організований військово-науковий супровід з метою проведення експертизи оперативно-тактичних рішень, оцінка надійності, основних характеристик бойової ефективності і бойових можливостей, точностних характеристик застосування засобів озброєння, показників техніко-економічного аналізу та інших питань.

16.02.2006 р.: 10.00 – 13.00

д.т.н. О.Б. Леонтьев, к.т.н. Ю.І. Миргород, М.М. Момот

ОБґРУНТУВАННЯ НАПРЯМКІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ШЛЯХІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ НЕСУЧИХ ГВИНТІВ БОЙОВИХ ВЕРТОЛЬОТІВ

Одним з основних напрямків розв'язування проблем оснащення ЗСУ високоякісним озброєнням та військовою технікою (ОВТ) є модернізація. Серед всієї сукупності наявного ОВТ, що передбачається до проведення модернізації, важ-

ливе місце займає парк бойових та транспортно-бойових вертольотів. Враховуючи об'єктивну потребу в заміні лопатей несучих гвинтів вертольотів, ресурс яких є суттєво нижчим за ресурс планера літального апарата, а також суттєвий прорив у розвитку сучасних технологій виготовлення лопатей несучих гвинтів, модернізація саме цих елементів конструкції несучої системи модернізованих вертольотів є перспективною. Аеродинамічні характеристики несучої системи вертольотів визначають їх льотно-технічні характеристики, а також характеристики маневреності, які входять до складу характеристик бойових можливостей гвинтокрилих авіаційних комплексів. При цьому самі аеродинамічні характеристики несучих гвинтів визначаються геометричними характеристиками лопатей, а також кінематичними характеристиками течії потоку навколо елементів несучого гвинта. Тоді стосовно до визначення напрямків модернізації несучої системи вертольотів становить інтерес визначення таких геометричних характеристик лопатей несучого гвинта, які нададуть максимально можливий приріст показникам бойової ефективності авіаційного комплексу при виконанні типових бойових завдань при залишенні без змін конструкції інших елементів планера вертольота за вибраним критерієм. Результатом рішення задачі оптимізації цього критерію буде сполучення значень геометричних параметрів модернізованого несучого гвинта, яке забезпечить підвищення бойової ефективності при незмінній конструкції втулки несучого гвинта та планера вертольота.

к.т.н. М.И. Суханов, С.А. Митиков

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ ПУТЕМ ПРАВИЛЬНОГО ПОДБОРА МАСЛА И ОПТИМАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРОКА ЕГО СМЕНЫ

Ресурс или срок службы агрегатов трансмиссии в значительной степени зависят от уровня эксплуатационных свойств применяемого масла. Неправильное смазывание является причиной около 50 % всех отказов узлов трения. Таким образом, актуальными становятся исследования, направленные на разработку методик правильного подбора масла и оптимального определения срока его смены. Для правильного подбора масла и оптимального определения срока его смены необходимо установить взаимосвязь между начальным уровнем эксплуатационных свойств масла и условиями “жесткости” его работы в агрегатах трансмиссии и изменением начальных эксплуатационных свойств масла от наработки в агрегатах трансмиссии. Поэтому авторами для решения задачи предлагается использовать системный подход, а также, применяя основные теоремы теории подобия и моделирования, разработать критерийный подход для правильного подбора и оптимального определения сроков смены масел с целью их эксплуатации по техническому состоянию в агрегатах трансмиссии.

д.т.н. В.А. Войтов, О.М. Трошін

ТРИБОСИСТЕМИ В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ АСПЕКТІ З УРАХУВАННЯМ ЗАКОНОМІРНО-НЕРІВНОВЕЛИКОГО ПЕРВИННОГО РОЗПОДІЛЕННЯ ЕНЕРГІЇ ДИСИПАЦІЇ

Кількість енергії, яка розсіюється поверхневими шарами тіл трибосистеми, в загальному випадку нерівновелика. Головними характеристиками, які визначають первинні розподілення енергії дисипації трибосистеми, є пружні властивості матеріалів тіл, геометричні параметри мікрорельєфу поверхонь тертя, зовнішні умови контактної взаємодії. В умовах, де переважає пружний контакт, первинне розподілення енергії дисипації між двома тілами, які труться, відбувається пропорційно пружним піддатливостям їх шорсткості поверхонь тіл трибосистем. Авторами було проведено аналіз енергетичних потоків тіл основних трибосистем з урахуванням швидкості деформації в зоні контакту. Нерівновелике часткове розподілення енергії дисипації при терті виявляється в законі зв'язку теплових потоків, які генеруються в кожному тілі, з геометричними і пружними характеристиками поверхонь тертя цих тіл.

д.т.н. В.А. Войтов, к.т.н. А.В. Приймак, В.М. Чернявський

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ ВЕРТОЛЕТОВ

В последние годы актуальность проблемы обеспечения необходимого уровня безопасности полетов (БзП) вертолетной авиации выросла во всем мире и в Украине в частности. Поскольку, с одной стороны, наступают предельные значения ресурсных показателей авиационной техники, а с другой стороны, необходимо обеспечить требования боеготовности и исправности. Системы встроенного контроля, которыми оборудованы вертолеты, а также используемые методы контроля технического состояния не позволяют определять фактическое техническое состояние агрегатов, а, следовательно, спрогнозировать возможные отказы систем. Проведенный анализ статистической информации о надежности агрегатов и систем свидетельствует, что более 30 % инцидентов происходит по причине отказов, возникающих в трансмиссии вертолета. Авторами предложено для контроля технического состояния наиболее ответственных агрегатов трансмиссии проводить измерение вибродиагностических характеристик агрегатов методом спектрального анализа. Это позволит для каждого агрегата проводить определение технического состояния, а также прогнозировать остаток его ресурса.

к.т.н. О.Г. Приймаков, с.н.с. Р.М. Джус, Г.О. Приймаков

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ МЕТАЛОКЕРАМІЧНОГО ПОКРИТТЯ ТА ЙОГО СТІЙКІСТЬ НА ПОВЕРХНІ ТЕРТЯ

Авторами запропонована математична модель аналізу напружено-

деформованого стану металокерамічного шару, який нанесено на поверхні тертя у процесі тертя при застосуванні технологій триботехнічного відновлення, а також оцінити його стійкість. У рамках цього отримано можливість розрахувати його радіальне осадження, а також вісесиметричну стійкість у реальних умовах навантаження. Така оцінка напружено-деформованого стану металокерамічного шару дозволяє виконати розрахунок його міцності, надійності та довговічності, а крім того, неявним чином, спрогнозувати його зносо-стійкість у процесі експлуатації. Враховуючи все більше розповсюдження технологій триботехнічного відновлення (ТТВ) для подовження строку служби вузлів тертя, запропоновані у доповіді розрахункові способи оцінки характеристик цього металокерамічного шару можуть служити основою для створення методик прогнозування роботи агрегатів, що були піддані обробці за ТТВ.

В.О. Шлапацький

АЕРОДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ КЕРОВАНОСТІ ВЕРТОЛЬОТА В КАНАЛІ РИСКАННЯ

Актуальна проблема підвищення керованості одновинтового вертольота з рульовим гвинтом (РГ) в умовах критичної щільності повітря змушує застосовувати в його конструкції аеродинамічні засоби, мета яких полягає в “розвантаженні” РГ. Таким засобом є аеродинамічна поверхня у вигляді прямого крила, що закріплена передньою крайкою “доверху” паралельно хвостовій балці на деякій відстані від неї, яка має можливість змінювати кут нахилу хорди профілю поперечного перерізу відносно вектора швидкості індуктивного потоку повітря від обертання лопатей несучого гвинта. Профільована аеродинамічна поверхня, що потрапляє в зону циркуляційної дії індуктивного потоку, створює в напрямку моменту тяги РГ додатковий момент деякої сили. На сьогодні в літературі відсутня інформація про аеродинамічні характеристики такої поверхні та її внесок у “розвантаження” РГ. Дослідження таких характеристик проводилось на ЕОМ методом, що ґрунтується на підходах нестационарних вихрових теорій гвинта та крила в нелінійній постановці у поєднанні з теорією елемента лопаті.

к.т.н. І.А. Кашаев, А.М. Ситков

АНАЛИЗ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ДОПОЛНЕНИЯ СРНС В ИНТЕРЕСАХ АВИАЦИИ

В последнее время наблюдается значительный прогресс в применении спутниковых радионавигационных систем (СРНС) для различных военных приложений и, особенно авиации. Характеристики существующих систем посадки по сравнению с системой на основе СРНС обладают целым рядом недостатков. Рассматриваются пути развития систем дополнения СРНС с целью повышения точности навигационного обеспечения ЛА.