

УДК 629.7.002: 621.375.826

Костенко А.И. Экспериментальное исследование долговечности образцов из алюминиевых сплавов, полученных лазерным раскроем для панелей планера самолета / А.И. Костенко, В.Е. Гайдачук, И.П. Змиевской // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосмич. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66). – Х., 2011. – С. 7 – 19.

Приведены результаты экспериментального исследования долговечности образцов, полученных лазерным раскроем для панелей планера самолета. Обсуждена реализация этих результатов в экспериментально-теоретическом методе оптимизации параметров лазерной резки по критерию максимальной долговечности, определяемой линейными регрессионными уравнениями, связывающими долговечность с параметрами лазерной резки и ее последствий (микротвердости зоны термического влияния, протяженности этой зоны и средней высоты микронеровностей).

Ключевые слова: экспериментальное исследование, силовые панели самолета, лазерный раскрой, долговечность.

Ил. 2. Табл. 6. Библиогр.: 10 назв.

Наведено результати експериментального дослідження довговічності зразків, отриманих лазерним розкромом для панелей планера літака. Обговорено реалізацію цих результатів в експериментально-теоретичному методі оптимізації параметрів лазерного різання за критерієм максимальної довговічності, що визначається лінійними регресійними рівняннями, що пов'язують довговічність з параметрами лазерного різання і її наслідків (мікротвердості зони термічного впливу, протяжності цієї зони і середньої висоти мікронерівностей).

Ключові слова: експериментальне дослідження, силові панелі літака, лазерний розкрій, довговічність.

Іл. 2. Табл. 6. Бібліогр.: 10 назв.

Results of an aircraft panel samples experimental study obtained with laser cutting are given. Implementation of those results in experimental-theoretical method of laser cutting parameters optimization with criterion of maximum durability is discussed. The durability is described with linear regression equations that link the durability to laser cutting parameters and effects (micro-hardness of heat-affected zone, length of the zone and average height of micro-roughness).

Key words: experimental study, aircraft panels, laser cutting, durability

Fig. 2. Tabl. 6. Bibliogr.: 10 sources

УДК 678-419.8:629.7.002.72

Исследование терморазмеростабильности ферменных конструкций космических аппаратов // В.А. Коваленко, И.В. Малков, Г.В. Сыровой, Ю.В. Сохач // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66).– Х., 2011. – С. 20 – 34.

Обсуждены возможности применения углепластиков для обеспечения терморазмеростабильности ферменных конструкций космических аппаратов в связи с тенденциями необходимости повышения точности их ориентации на наземные ориентиры и разрешающей способности целевой аппаратуры. Описаны предложенная авторами конструктивно-компоновочная схема модельной ферменной конструкции космического аппарата, технология ее изготовления, а также методика тепловых испытаний и их результаты. Отмечены зависимость коэффициентов линейного температурного расширения стержней и угловых деформаций фермы от длительности термоциклирования и необходимость его предварительного проведения в процессе изготовления элементов размеростабильных конструкций.

Ключевые слова: ферменная конструкция космических аппаратов, терморазмеростабильность, углепластики, методика тепловых испытаний.

Ил. 6. Табл. 5. Библиогр.: 9 назв.

Обговорено можливості застосування вуглепластиків для забезпечення терморозміростабільності фермових конструкцій космічних апаратів у зв'язку з тенденціями необхідності підвищення точності їхньої орієнтації на наземні орієнтири і роздільної здатності цільової аппаратури. Описано запропоновану авторами конструктивно-компоновальну схему модельної фермової конструкції космічного апарата, технологію її виготовлення, а також методику теплових випробувань і їх результати. Відзначено залежність коефіцієнтів лінійного температурного розширення стрижнів і кутових деформацій ферми від тривалості термоцикування і необхідність його попереднього проведення у процесі виготовлення елементів розміростабільних конструкцій.

Ключові слова: фермова конструкція космічних апаратів, терморозміростабільність, вуглепластики, методика теплових випробувань.

Іл. 6. Табл. 5. Бібліогр.: 9 назв.

Possibility of carbon fiber application in thermally-dimension-stable truss space structures considering their precision and resolution on Earth objects positioning is discussed. Suggested arrangement scheme of spacecraft model truss structure and method and results of thermal testing are described. Dependence of rods linear expansion coefficients and angle deformations on duration of thermal cycles and necessity of its conduction at the stage of thermally-dimension-stable structure manufacturing is shown.

Key words: truss spacecraft thermally-dimension-stability, carbon composites, the method of thermal testing.

Fig. 6. Tabl. 5. Bibliogr.: 9 sources

УДК 629.7.023.44

Приходько В.Е. Исследование продольно-сжатых стержней переменной жесткости / В.Е. Приходько // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66).– Х., 2011. – С. 35 – 41.

Рассмотрен расчет стержней переменной жесткости на устойчивость с помощью метода Ритца – Тимошенко. Найдены оптимальные формы стержней исходя из минимума массы. Приведены сравнительные результаты по массе стержней с переменной и постоянной жесткостью при одинаковых критических сжимающих усилиях. Представлен уровень увеличения критических сжимающих усилий при использовании стержней с переменной жесткостью без изменения массы. Построены зависимости уменьшения массы и увеличения критических усилий стержней от их длины.

Ключевые слова: стержень, устойчивость, переменная жесткость, критические сжимающие усилия.

Ил. 3. Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

Розглянуто розрахунок стержнів змінної жорсткості на стійкість за допомогою методу Рітца – Тимошенко. Знайдено оптимальні форми стержнів виходячи з мінімуму маси. Наведено порівняльні результати по масі стержнів із змінною і постійною жорсткістю при однакових критичних стискаючих зусиллях. Подано рівень збільшення критичних стискаючих зусиль при використанні стержнів із змінною жорсткістю без зміни маси. Побудовано залежності зменшення маси і збільшення критичних зусиль стержнів від їхньої довжини.

Ключові слова: стрижень, стійкість, мінлива жорсткість, критичні стискаючі зусилля.

Іл. 3. Табл. 1. Бібліогр.: 3 назв.

Calculation on stability of rods with a variable rigidity with a help of the Ritz – Timoshenko's method is considered. Optimum shapes of rods using a minimum mass are found. Results of rods mass comparison with variable and constant rigidity and with equal critical compressing loads are shown. Level of critical loads elevation for rods with variable rigidity without mass changing is presented. Reduction of mass and increasing rods critical load on their length are plotted.

Key words: rod, stability, variable stiffness, the critical compressive loads.

Fig. 3. Tabl. 1. Bibliogr.: 3 sources

УДК 629.7.023.4

Рябченко В.М. Проектировочная модель несущей конструкции фюзеляжа пассажирского самолета / В.М. Рябченко, В.А. Лавриненко, В.Д. Первак // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66).– Х., 2011. – С. 42 – 48.

Обоснована потребность различать в задачах оптимизации несущих конструкций проектировочные и расчетные модели (ПМ и РМ), которые могут быть согласованными и несогласованными между собой. Подробно описана ПМ несущих конструкций фюзеляжей пассажирских самолетов, которая применялась также для надднщевых частей фюзеляжей гидросамолетов. Проектировочная модель использована при создании комплексов программ формирования массы фюзеляжей указанных самолетов. Адекватность описанной ПМ следует из того, что упомянутые комплексы были проверены более чем для десяти пассажирских и пяти гидросамолетов. Во всех случаях погрешности расчетов массы были приемлемыми.

Ключевые слова: проектировочная модель, фюзеляжная несущая конструкция, подструктуры, оптимизация, успешная апробация.

Ил. 3. Библиогр.: 9 назв.

Обґрунтовано потребу розрізняти в задачах оптимізації несучих конструкцій проектувальні й розрахункові моделі (ПМ і РМ), які можуть бути узгодженими й неузгодженими між собою. Докладно описано ПМ несучих конструкцій фюзеляжів пасажирських літаків, яка була застосована також для надднщових частин фюзеляжів гідролітаків. Проектувальна модель використана при створенні комплексів програм формування маси фюзеляжів указаних літаків. Адекватність описаної ПМ впливає з того, що згадувані комплекси були перевірені більш ніж для десяти пасажирських і п'яти гідролітаків. В усіх випадках похибки розрахунків маси були прийнятними.

Ключові слова: проектувальна модель, фюзеляжна несуча конструкція, підструктури, оптимізація, успішна апробація

Іл. 3. Бібліогр.: 9 назв.

The necessity distinguishing design and checking models (DM and CM) which can be adjusted and adjustless it is grounded. Passenger aircraft fuselage load-carrying scheme DM used for hydro-aircraft above-bottom parts design is analyzed. DM is used for developing mentioned planes fuselage mass software. An adequacy of the DM is proved from the checking more than ten passenger and five hydro-planes. All errors for mentioned cases were allowable.

Key words: design model, fuselage load-carrying structure, substructure, optimization, and successfully testeing.

Fig. 3. Bibliogr.: 9 sources

УДК 534.1:539.3:629.7.02

Экспериментальное исследование птицестойкости элементов конструкций самолета / Г.Г. Онгирский, А.Н. Шупиков, С.В. Угримов и др. // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66). – Х., 2011. – С. 49 – 59.

Работа посвящена созданию имитатора птицы для испытаний на птицестойкость элементов конструкций самолета. Приведены результаты экспериментальных исследований реакции плиты, остекления и кия самолета на удар птиц и имитатором. Установлено, что разработанный имитатор птицы достоверно воспроизводит воздействие птицы на элементы конструкций самолета.

Ключевые слова: птицестойкость, имитатор птицы, эксперимент, остекление самолета, киль

Ил. 13. Библиогр.: 13 назв.

Роботу присвячено створенню імітатора птаха для випробувань на птахостійкість елементів конструкцій літака. Наведено результати експериментальних досліджень реакції плити, оскління а кіля літака на удар птахом і імітатором. Установлено, що розроблений імітатор достовірно відтворює вплив птаха на елементи конструкцій літака.

Ключові слова: птахостійкість, імітатор птах, експеримент, оскління літака, киль

Іл. 13. Бібліогр.: 13 назв

Creation of bird imitator for bird-resistant testing of an aircraft structures is considered in paper. The results of experimental researches plate, canopy and airplane keel reaction on impact by bird and imitator are proposed. It was established that the developed imitator is quite valid for simulation bird influence on aircraft structures of airplane.

Key words: bird-resistance, simulator poultry experiment, aircraft canopy, plane keel.

Fig.13. Bibliogr.:13 sources

УДК 629.735.33.025.015.4:539.419

Евсеев Л.А. Безмоментное состояние сжатой панели при наличии в обшивке диагональных волн растяжения. Часть 1/ Л.А. Евсеев // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66). – Х., 2011. – С. 60 – 76.

Рассмотрена ребристая панель, обшивка которой потеряла устойчивость. Жесткости ребер на сжатие могут существенно различаться. Касательное напряжение представлено в виде суммы: напряжение чистого сдвига плюс напряжение, которое соответствует диагональным волнам растяжения. Учитываются дополнительное сжатие обшивки от воздействия ребер и влияние на клетку обшивки соседних клеток. Обнаружено, что при некоторых размерах обшивки и ребер напряжения на линиях стыка обшивки и мощных ребер могут быть очень большими. Например, при $a\delta = 6f_{cmp}$, где a – расстояние между нервюрами; f_{cmp} – площадь поперечного сечения стрингера.

Ключевые слова: ребристая панель, потеря устойчивости, обшивка, безмоментное состояние.

Ил. 2. Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

Розглянуто ребристу панель, обшивка якої втратила стійкість. Допускається, що жорсткості ребер на стиск істотно різні. Дотичне напруження подано як сума: напруження чистого зсуву плюс напруження, що відповідає діагональним хвилям розтягнення. Ураховуються додаткове стискання обшивки від дії ребер і впливу на клітку обшивки суміжних кліток. Знайдено, що при деяких розмірах обшивки і ребер напруження на лініях стику обшивки та міцних ребер можуть досягати дуже значних величин. Наприклад, при $a\delta = 6f_{cmp}$, де a – відстань між нервюрами; f_{cmp} – площа поперечного перерізу стрингера.

Ключові слова: ребриста панель, втрата стійкості, обшивка, безмоментний стан.

Іл. 2. Табл. 1. Бібліогр.: 4 назви

Stiffened panel with buckled skin is considered. Rigidity of stiffeners may differ significantly. Shear stress is represented as the sum of pure shearing stress and the stress, which corresponds to diagonal tensional waves. Additional compression of skin due to influence of stiffeners with the interaction of neighbor-cells are accounted. It was found that for certain dimensions of skin and stiffeners stresses during the lines of interaction of skin and rigid stiffeners may reach large numerical values. For example, when $a\delta = 6f_{cmp}$, where a is the distance between ribs, f_{cmp} is the cross-sectional area of the stiffener.

Key words: ribbed slab, the loss of stability, skin, the membrane state

Fig.2. Tabl.1. Bibliogr.: 4 sources

УДК 678.027.94:677.529.7

Ивановский В.С. Влияние пробного давления на несущую способность композитных баллонов / В.С. Ивановский // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66).– Х., 2011. – С. 77 – 80.

Проведен ряд испытаний баллонов на циклическую долговечность без нагружения пробным давлением, а также с нагружением пробным давлением ($1,3 P_{\text{раб}}$, $1,5 P_{\text{раб}}$). На основании анализа полученных результатов эксперимента изложен метод определения несущей способности композитных баллонов в зависимости от испытательного давления при периодическом освидетельствовании, а также даны рекомендации по значению пробного давления и продолжительности проведения испытания.

Ключевые слова: баллон, композитный, ударная вязкость, испытательное давление.

Ил. 2. Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

Проведено ряд випробувань балонів на циклічну довговічність без навантаження пробним тиском, а також з навантаженням пробним тиском ($1,3 P_{\text{раб}}$, $1,5 P_{\text{раб}}$). На підставі аналізу отриманих результатів експерименту викладено метод визначення несучої здатності композитних балонів залежно від іспитового тиску при періодичному огляді, а також дано рекомендації зі значення пробного тиску й тривалості проведення випробування.

Ключові слова: балон, композитний, ударна в'язкість, випробувальний тиск.

Іл. 2. Табл. 1. Бібліогр.: 4 назви.

Series of pressure vessels tests on cyclic durability without loading by trial pressure, and loaded with trial pressure ($1.3 P_{\text{oper}}$, $1.5 P_{\text{oper}}$) is conducted. On the basis of received results analysis the method of determination load-carrying ability of composite pressure vessels as function on testing pressure at periodical observation is suggested. Moreover recommendations for selection trial pressure value and testing duration are developed.

Key words: container, composite, impact toughness, testing pressure.

Fig. 2. Tabl.1. Bibliogr.: 4 sources

УДК 539.3

Николаев А.Г. О точном решении осесимметричной термоупругой краевой задачи для трансверсально-изотропного пространства со сфероидальной неоднородностью / А.Г. Николаев, Е.М. Орлов // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66). – Х., 2011. – С. 81 – 87.

Методом Фурье впервые построены общие точные решения основных осесимметричных краевых задач теории термоупругости для трансверсально-изотропного пространства со сфероидальной полостью. Полученные результаты использованы при решении осесимметричной краевой задачи термоупругости для трансверсально-изотропного пространства с абсолютно твердым и равномерно нагретым сфероидальным включением. Приведен численный анализ напряжений в экваториальной плоскости и на поверхности включения.

Ключевые слова: метод Фурье, термоупругость, пространство, абсолютно твердое сфероидальное включение, трансверсальная изотропия, общие точные решения.

Ил. 2. Библиогр.: 6 назв.

Методом Фур'є вперше отримано загальні точні розв'язки основних вісесиметричних крайових задач термопружності для трансверсально-ізотропного простору зі сфероїдальною порожниною. Одержані результати використано при розв'язанні вісесиметричної крайової задачі термопружності для трансверсально-ізотропного простору із абсолютно твердим і рівномірно нагрітим сфероїдальним включенням. Наведено чисельний аналіз напружень в екваторіальній площині та на поверхні включення.

Ключові слова: метод Фур'є, термопружність, простір, абсолютно тверде сфероїдальне включення, трансверсальна ізотропія, загальні точні рішення.

Іл. 2. Бібліогр.: 6 назв

The accurate developments of main axisymmetric boundary problems of thermo-elasticity for the transversely-isotropic space with spheroidal cavity are obtained by Fourier's method for the first time. The obtained results used for solution of axisymmetric boundary problem of thermoelasticity for the transversely-isotropic space with perfectly rigid and uniformly heated spheroidal inclusion. The numerical analysis of stresses in equatorial plane and on the surface of inclusion is obtained.

Keywords: Fourier method, thermo-elasticity, space, absolutely rigid spheroidal inclusion, transverse isotropy, the general exact solutions.

Fig. 2. Bibliogr.: 6 sources

УДК 629.78

Дронь Н.М. Массовая эффективность космических тральщиков при использовании сочетания электроракетной двигательной установки и жидкостного ракетного двигателя малой тяги / Н.М. Дронь, П.Г. Хорольский, Л.Г. Дубовик // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66).– Х., 2011. – С. 88 – 92.

Представлены результаты расчетов массовой эффективности космических тральщиков (КТ) для очистки низких орбит от мелких частиц космического мусора. Расчеты выполнены для такого маневра: выведение КТ на промежуточную орбиту с помощью ракеты-носителя (РН), довыведение его на требуемую высокую орбиту с использованием разгонной электроракетной двигательной установки и торможение до конечной низкой орбиты с применением жидкостного ракетного двигателя малой тяги. Для выполнения данного маневра рассмотрены известные в мире РН в широком диапазоне их грузоподъемности на орбите высотой 200 км.

Ключевые слова: космический мусор, космический тральщик, устройство для улавливания космического мусора, ракета-носитель.

Табл. 1. Библиогр.: 7 назв.

Наведено результати розрахунків масової ефективності космічних тральщиків (КТ) для очищення низьких орбіт від дрібних частинок космічного сміття. Розрахунки виконано для такого маневру: виведення КТ на проміжну орбіту за допомогою ракети-носія (РН), довиведення його на потрібну високу орбіту з використанням розгінної електроракетної рушійної установки й гальмування до кінцевої низької орбіти із застосуванням рідинного ракетного двигуна малої тяги. Для здійснення даного маневру розглянуто відомі у світі РН у широкому діапазоні їх вантажопідйомності на орбіті висотою 200 км.

Ключові слова: космічне сміття, космічний тральщик, пристрій для уловлювання космічного сміття, ракета-носій.

Табл. 1. Бібліогр.: 7 назв

Results of calculations mass efficiency of space trawlers (ST) for clearing a low orbits from small particles of space debris are presented. Calculations are executed for following maneuver: injection ST into an intermediate orbit by means of launch vehicles (LV), continues injection it into a demanded high orbit with use of accelerating propulsion system and braking to a final low orbit with application of the reaction control thruster. For realization of the given maneuver world-known in LV a wide range of their load-carrying capacity in an orbit of 200 km height are considered.

Key words: space debris, space minesweeper, a device for catching debris booster.

Tabl. 1. Bibliogr.: 7 sources

УДК 621.7.044.2: 669.14: 620.1

Остапчук В.В. Исследование структуры и свойств нержавеющей стали после высокоскоростного деформирования / В.В. Остапчук // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66). – Х., 2011. – С. 93 – 97.

Проведены исследования микроструктуры и микротвердости хромоникелевой нержавеющей стали после взрывного деформирования. Исследования микроструктуры показали, что в условиях высокоскоростного деформирования нержавеющей стали наблюдается текстура; зерна сильно деформируются, происходит дробление блочной структуры; увеличивается плотность дислокаций; в зернах появляются пересекающиеся линии скольжения. С ростом скорости деформирования возрастает число линий скольжения и количество двойников. Анализ микротвердости показал, что динамическая деформация приводит к значительному повышению прочностных характеристик.

Ключевые слова: взрывное деформирование, хромоникелевая нержавеющая сталь, микроструктура, зерна, микротвердость.

Ил. 3. Библиогр.: 8 назв.

Проведено дослідження мікроструктури й мікротвердості хромонікелевої нержавіючої сталі після гідровибухового штампування. Дослідження мікроструктури показали, що в умовах високошвидкісного деформування нержавіючих сталей спостерігається текстура; зерна сильно деформуються, відбувається подрібнення блочної структури; збільшується густина дислокацій; у зернах з'являються лінії ковзання, що перетинаються. З ростом швидкості деформування збільшуються число ліній ковзання та кількість двійників. Аналіз мікротвердості показав, що динамічна деформація приводить до значного підвищення характеристик міцності.

Ключові слова: вибухове деформування, хромонікелева нержавіюча сталь, микроструктура, зерна, мікротвердість.

Іл. 3. Бібліогр.: 8 назв

Studying of microstructure and micro-hardness of chrome-nickel stainless steel after hydro-explosive forming is conducted. Analysis of microstructures has shown that high-rate deformation of stainless steel is accompanied by texture appearing, higher grains strain rate, refining of block structure occurs, dislocations density increases, intersecting sliding traces in grains appear. Quantity of sliding traces and twins is been increased at deformation rate increasing. Analysis of micro-hardness has shown that dynamic strain causes significant strength increasing.

Key words: explosive deformation, chrome-nickel stainless steel, microstructure, grain microhardness.

Fig. 3. Bibliogr.: 8 sources

УДК 621.9.044

Гайдуков В.Ф. Моделирование процесса взаимодействия электроискрового разряда переменной интенсивности теплового потока с поверхностью электродов /а В.Ф. Гайдуков, В.В. Кручина // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66).– Х., 2011. – С. 98 – 106.

Рассмотрено тепловое воздействие электроискрового разряда с переменной интенсивностью теплового потока на поверхность электрода. Проведено моделирование процесса с помощью управляющей функции. Установлена зависимость между объемом удаленного материала за один импульс искрового разряда и теплофизическими характеристиками материала. Получены зависимости геометрических размеров эрозионных лунок от энергии разряда при переменной интенсивности теплового потока.

Ключевые слова: дуговой разряд, электрическая эрозия, интенсивность теплового потока, эрозионная лунка

Ил. 7. Табл. 1. Библиогр.: 7 назв.

Розглянуто тепловий вплив електроіскрового розряду зі змінною інтенсивністю теплового потоку на поверхню електрода. Проведено моделювання процесу за допомогою керуючої функції. Установлено залежність між об'ємом видаленого матеріалу за один імпульс іскрового розряду і теплофізичними характеристиками матеріалу. Одержано залежності геометричних розмірів ерозійних лунок від енергії розряду зі змінною інтенсивністю теплового потоку.

Ключові слова: дуговий розряд, електрична ерозія, інтенсивність теплового потоку, ерозійна лунка.

Іл. 7. Табл. 1. Бібліогр.: 7 назв

Thermal influence of the electro-spark discharge with variable intensity of a thermal stream on an electrode surface is considered. Modeling of process by means of operating function is spent. Dependence between the volume of remote material for one impulse of spark charge and material thermo physical properties is set. Dependences of erosive pits sizes on discharge energy of are received at thermal stream variable intensity.

Key words: arc discharge, electric erosion, the intensity of heat flow, erosion pit.

Fig.7. Tabl. 1. Bibliogr.: 7 sources

УДК 629.7.018.74

Бетин Д.А. Показатели безопасности полетов беспилотного воздушного судна / Д.А. Бетин, В.А. Тутубалин, В.М. Кистерев // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66). – Х., 2011. – С. 107 – 115.

Рассмотрена необходимость проведения анализа состояния безопасности полетов беспилотной авиации, направленного на выявление опасных факторов и разработку мероприятий по их устранению. Разработана классификация чрезвычайных происшествий, связанных с беспилотными воздушными судами, по группам причин возникновения, степеням тяжести последствий, этапам полета. Предложен комплекс количественных показателей безопасности полетов беспилотной авиации. Приведены примеры анализа состояния безопасности полетов некоторых типов беспилотных воздушных судов.

Ключевые слова: беспилотное воздушное судно, безопасность полетов, количественный показатель.

Табл. 4. Библиогр.: 7 назв.

Розглянуто необхідність проведення оцінювання стану безпеки польотів безпілотної авіації, яка спрямована на виявлення небезпечних факторів і розроблення заходів щодо їх усунення. Розроблено класифікацію надзвичайних подій, що пов'язані з безпілотними повітряними судами, по групах причин виникнення, ступенях важкості наслідків, етапам польоту. Запропоновано комплекс кількісних показників безпеки польотів безпілотної авіації. Подано приклади оцінювання стану безпеки польотів деяких типів безпілотних повітряних суден.

Ключові слова: безпілотне повітряне судно, безпека польотів, кількісний показник.

Табл. 4. Бібліогр.: 7 назв

The necessity of the unmanned aircraft flight safety analysis for the ascertainment of dangerous factors and measures for their removal is considered. The classification of extraordinary incidents with unmanned aerial vehicles by groups of rise causes, serious consequence degrees, and flight stages is proposed. The complex of quantitative indexes of the unmanned aircraft flight safety is proposed. Examples of the analysis of flight safety states for some types of unmanned aerial vehicles are shown.

Keywords: unmanned aircraft, flight safety, a quantitative index.

Tabl. 4. Bibliog.: 7 sources

УДК 621.454.3.002.3(086.2)

Амброжевич М.В. Моделирование процесса в ракетном двигателе твердого топлива / М.В. Амброжевич, В.А. Середа // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66).– Х., 2011. – С. 116 – 121.

Представлен пример применения технологической цепочки «модель → численный метод → средства программной реализации» к задаче проектирования ракетного двигателя твердого топлива (РДТТ). Получены законы горения и другие интегральные характеристики зарядов твердого топлива различной пространственной конфигурации. Представлены физические поля основных параметров внутреннего и внешнего обтекания тракта двигателя. Проведен анализ результатов численного эксперимента, а также выделены основные направления усовершенствования предложенной технологии исследования РДТТ.

Ключевые слова: ракетный двигатель твердого топлива, заряд твердого топлива, закон горения, интегральные характеристики.

Ил. 6. Библиогр.: 5 назв.

Подано приклад застосування технологічного ланцюжка «модель → чисельний метод → засоби програмної реалізації» до задачі проектування ракетного двигуна твердого палива (РДТП). Отримано закони горіння та інші інтегральні характеристики зарядів твердого палива різноманітної просторової конфігурації. Надано фізичні поля основних параметрів внутрішнього та зовнішнього обтікання тракту двигуна. Проведено аналіз результатів чисельного експерименту, а також відокремлено основні напрямки вдосконалення запропонованої технології дослідження РДТП.

Ключові слова: ракетний двигун твердого палива, заряд твердого палива, закон горіння, інтегральні характеристики.

Іл. 6. Бібліогр.: 5 назв.

The example of application of a technological chain «model → a numerical method → means of program realization» to a problem of designing of the rocket engine of solid fuel (RESF) is presented. For charges of solid fuel of a various spatial configuration laws of burning, etc. integrated characteristics are received. Physical fields of key parameters of an internal and external flow of a path of the engine are presented. Potential possibilities developed spatial gas-thermodynamic are stated model RESF and the basic directions of its perfection are allocated.

Key words: rocket engine of solid fuel, combustion law, solid fuel charge, combustion law, integrated characteristics.

Fig. 6. Bibliogr.: 5 sources

УДК 629.735.33.02:620.22-419

Клопота А.В. Оптимизация ширины ленты при изготовлении авиаконструкций методом намотки / А.В. Клопота, И.В. Максимович, А.А. Вамболь // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66). – Х., 2011. – С. 122 – 127.

Представлены зависимости определения рациональной ширины ленты для получения авиационных конструкций методом намотки. Предложена математическая модель для данного метода формообразования, базирующаяся на приведенных зависимостях. По разработанной модели был проведен расчет ширины ленты для намотки каркасов киля самолета Ан-70. Данный пример наглядно иллюстрирует возможности применения предложенного метода для определения рациональной ширины ленты. В представленной работе проведена оценка влияния ширины ленты на себестоимость получаемой конструкции данным методом.

Ключевые слова: намотка, летательный аппарат, полимерный композиционный материал, угол намотки, оправка, вакуум-автоклавное формование.

Ил. 5. Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

Подано залежності визначення раціональної ширини стрічки для одержання авіаційних конструкцій методом намотування. Запропоновано математичну модель для даного методу формоутворення, що базується на наведених залежностях. За розробленою моделлю було проведено розрахунок ширини стрічки для намотування каркасів кія літака Ан-70. Даний приклад наочно ілюструє можливості застосування запропонованого методу для визначення раціональної ширини стрічки. У цій роботі проведено оцінювання впливу ширини стрічки на собівартість одержуваної конструкції даним методом.

Ключові слова: намотка, літальний апарат, полімерний композиційний матеріал, кут намотки, оправлення, вакуум-автоклавної формування.

Іл. 5. Табл. 1. Библиогр. 3 назви

The dependences for determination optimal width of tape for manufacturing aircraft structure by the winding method were represented. The mathematical model for given method was represented. The realized model used the given formulas. The calculations for determination width of tape for the fin (An-70) by the winding method were realized. The given example shows the using possibility for determination optimal width of tape. The estimation of influence of the tape width to the prime cost of the aircraft structure by the represented method was investigated.

Key words: wound, aircraft, polymer composite material, the angle of winding mandrel, vacuum autoclave molding.

Fig. 5. Tabl. 1. Bibliog.: 3 sources

УДК 629.7.018.74

Бетина Е.Ю. Критерий Прандтля при моделировании полета летательного аппарата в зоне лесного пожара / Е.Ю. Бетина, В.М. Кистерев, Н.В. Бондарева // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66). – Х., 2011. – С. 128 – 133.

На основании данных о составе атмосферы в зоне лесного пожара и зависимостей для определения характеристик многокомпонентной газовой смеси получено выражение для расчета критерия Прандтля потока, обтекающего летательный аппарат при полете в указанной зоне. Исследована возможность учета критерия Прандтля при моделировании полета летательного аппарата в зоне лесного пожара с помощью свободнолетающей динамически подобной модели в условиях стандартной атмосферы.

Ключевые слова: лесной пожар, критерий Прандтля, динамическая вязкость, теплопроводность, изобарная теплоемкость.

Табл. 1. Библиогр.: 13 назв.

На основі даних про склад атмосфери в зоні лісової пожежі та залежностей для визначення характеристик багатокомпонентної газової суміші отримано вираз для розрахунку критерію Прандтля потоку, що обтікає літальний апарат при польоті в зазначеній зоні. Досліджено можливість врахування критерію Прандтля при моделювання польоту літального апарату в зоні лісової пожежі за допомогою вільнолетаючої динамічно подібної моделі в умовах стандартної атмосфери.

Ключові слова: лісова пожежа, критерій Прандтля, динамічна в'язкість, теплопровідність, ізобарна теплоємність.

Табл. 1. Бібліогр.: 13 назв.

On the basis of information about composition of atmosphere in the area of forest fire and dependences for determination of descriptions of multi-component gas mixture expression is got for the calculation of Prandtl criterion for stream flowing around aircraft at flight in the indicated area. Possibility of account of Prandtl criterion is investigational at the design of flight of aircraft in the area of forest fire by a free-flying dinamically similar model in the conditions of the Standard atmosphere.

Key words: forest fire, the Prandtl number, the dynamic viscosity, thermal conductivity, isobaric heat capacity.

Tabl. 1. Bibliogr.: 13 sources

УДК 658.512.4: 629.73.002

Бычков И.В. Анализ формообразующих процессов на оборудовании с ЧПУ и изменение условий постановки прямой задачи / И.В. Бычков // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66). – Х., 2011. – С. 133 – 140.

Приведено оцінювання постановки прямої задачі формообрання после модернізації обладнання в умовах серійного авіаційного виробництва. Норушення умов коректності постановки задачі формообрання привело к необхідності внесення додаткової інформації в вихідні дані. Трудоемкість виготовлення деталі после модернізації зменшена більше чем в два рази.

Ключевые слова: управление скоростью, интерполяция, условие корректности.

Ил. 8. Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

Наведено оцінювання технологічних можливостей модернізованого устаткування для вирішення завдань формоутворення в умовах серійного авіаційного виробництва. Порушення умов коректності постановки задачі формоутворення привело до необхідності внесення додаткової інформації у вихідні дані. Трудомісткість виготовлення деталі після модернізації зменшено більше ніж у два рази.

Ключові слова: управління швидкістю, інтерполяція, умова коректності

Іл. 8. Табл. 1. Бібліогр.: 4 назви

For the decision of tasks of making of form of objects the estimation of technological possibilities of the modernized equipment is conducted in the conditions of serial aviation production. Violation of the terms of proper setting of formation led to the need for additional information in the original data. After modernization the expenses of labor on making of detail are reduced more in two times.

Keywords: change speed, interpolation, condition of correctness.

Fig. 8. Tabl. 1. Bibliogr.: 4 sources

УДК 629.7.064.5

Ворожко С.С. Обзор существующих устройств, использующих лиофобные системы в качестве рабочего тела / С.С. Ворожко, О.Ю. Кладова // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2(66).– Х., 2011. – С. 141 – 148.

Рассмотрены особенности термодинамики гетерогенных систем, состоящих из пористой матрицы и лиофобной жидкости. Выполнен обзор современных математических моделей таких систем, а также устройств, использующих лиофобные системы (ЛС) в качестве рабочих тел. Выделены две группы устройств: механизмы, срабатывание которых происходит за счет изменения температуры ЛС, и механизмы, элементы которых находятся под воздействием динамических механических нагрузок.

Ключевые слова: лиофобная жидкость, капиллярное давление, пористость, демпфер, маховик, защитное устройство.

Ил. 5. Библиогр.: 11 назв.

Розглянуто особливості термодинаміки гетерогенних систем, що складаються з пористої матриці й ліофобної рідини. Здійснено огляд сучасних математичних моделей таких систем, а також пристроїв, які використовують ліофобні системи (ЛС) як робочі речовини. Виділено дві групи пристроїв: механізми, спрацювання яких відбувається за рахунок зміни температури ЛС, і механізми, елементи яких знаходяться під впливом динамічних механічних навантажень.

Ключові слова: ліофобна рідина, капілярний тиск, пористість, демпфер, маховик, захисний пристрій.

Іл. 5. Бібліогр.: 11 назв.

The features of thermodynamics of heterogeneous systems composed of porous matrix and lyophobic liquid are considered. The survey of current mathematical models of such systems and also devices using lyophobic systems (LS) as working substances is carried out. Two groups of devices are marked out: mechanisms operation of which occurs due to LS temperature changing and mechanisms elements of which are under influence of dynamical mechanical loads.

Key words: lyophobic liquid, capillary pressure, porosity, damping device, flywheel, safety device.

Fig. 5. Bibliogr.: 11 sources