

УДК 629.7.023

Проектирование малогабаритных крыльев из композитов / П.М. Гагауз, Ф.М. Гагауз, Я.С. Карпов, В.И. Плотников, Р.В. Плотников // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70). – Х., 2012. – С. 7 – 19.

Рассмотрены основные подходы, применяемые для проектирования крыльев малого удлинения заданной конструктивно-силовой схемы. На базе дифференциального подхода предложена методика предэскизного проектирования конструктивных элементов лонжеронного крыла из композиционных материалов. Разработаны численные алгоритмы определения толщины панелей обшивки, полка и стенок лонжерона при ограничениях по прочности, устойчивости и прогибу, а также с учетом конструктивно-технологических ограничений.

Ключевые слова: композиционный материал (КМ), крыло малого удлинения, лонжерон, обшивка, прочность, устойчивость.

Ил. 8. Библиогр.: 8 назв.

Розглянуто основні підходи, що використовуються для проектування крил малого подовження із заданою конструктивно-силовою схемою. На базі диференціального підходу запропоновано методику передескізного проектування конструктивних елементів лонжеронного крила із композиційних матеріалів. Розроблено числові алгоритми визначення товщини панелей обшивки, полиць і стінок лонжерона при обмеженнях за міцністю, стійкістю і прогином, а також з урахуванням конструктивно-технологічних обмежень.

Іл. 8. Бібліогр.: 8 назв

The basic approaches for small aspect ratio wings designing with the specified load-carrying scheme are considered. On the basis of the differential approach the pre-outline design technique of structural elements of the composite spar wing is offered. Numerical algorithms for thickness determination of the panels, spar caps and webs are developed according to the constraints on strength, stability, deflection and technology.

Fig. 8. Bibliogr.: 8 sources

УДК 621.7

Коваленко В.А. Исследование температурного напряженно-деформированного состояния композитных панелей при различной степени термонеравновесности их структуры / В.А. Коваленко, А.В. Кондратьев, А.А. Кичка // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70).– Х., 2012. – С. 20 – 33.

На основе конечно-элементного анализа выявлено наличие связи между индексом максимальной напряженности паковки композитной панели и ее относительным максимальным прогибом, аппроксимируемой для различных структур разных классов полимерных композиционных материалов полиномами с отличающимися коэффициентами. Полученные результаты позволяют после изготовления изделия и измерения максимального прогиба спрогнозировать индекс максимальной напряженности в критической точке структуры от остаточных температурных напряжений.

Ключевые слова: полимерные композиционные материалы, остаточные технологические напряжения, коробление, температурное напряженно-деформированное состояние, термонеравновесность структуры.

Ил. 7. Табл. 4. Библиогр.: 7 назв.

На основі скінченно-елементного аналізу виявлено наявність зв'язку між індексом максимальної напруженості паковки композитної панелі та її відносним максимальним прогином, що апроксимується для різних структур різних класів полімерних композиційних матеріалів поліномами з відмінними коефіцієнтами. Отримані результати дозволяють після виготовлення виробу і вимірювання максимального прогину спрогнозувати індекс максимальної напруженості в критичній точці структури від залишкових температурних напружень.

Ключові слова: полімерні композиційні матеріали, залишкові технологічні напруження, викривлення, температурне напружено-деформований стан, термонерівноважність структури.

Іл. 7. Табл. 4. Бібліогр.: 7 назв

On the basis of finite elements analysis relation between the maximum intensity index of composite panel packing and its relative maximum deflection was established. This relation may be approximated by polynomials with different coefficients for different structures of various classes of composite materials. After product manufacturing and maximum deflection measuring the obtained results allow to predict the maximum intensity index at the critical point of structure, that occurs due to residual temperature stress.

Keywords: polymer composite materials, residual technological stress, warping, temperature stress-strain state, thermal unequilibrium.

Fig. 7. Tab.4. Bibliog.: 7 sources

УДК 621.454.3.002.3(086.2)

Середа В.А. Оптимизация динамических характеристик катапульты с телескопическим приводом / В.А. Середа // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70).– Х., 2012. – С. 34 – 41.

Предложен способ оптимизации динамических характеристик катапульты с телескопическим приводом для запуска беспилотного летательного аппарата за счет обеспечения квазипостоянного тягового усилия привода. Сформулирован итерационный метод нормирования тягового усилия для определения наилучшего варианта конфигурации телескопической системы. Представлены примеры определения площадей подключаемых секций, обеспечивающих компенсацию падения давления в цикле при горении различных видов химического топлива.

Ключевые слова: катапульта, беспилотный летательный аппарат, телескопический привод, оптимизация динамических характеристик, квазипостоянный закон перегрузки.

Ил. 7. Библиогр.: 5 назв.

Запропоновано спосіб оптимізації динамічних характеристик катапульт з телескопічним приводом для запуску безпілотного літального апарата за рахунок забезпечення квазісталого тягового зусилля приводу. Сформульовано ітераційний метод нормування тягового зусилля для визначення найліпшого варіанта конфігурації телескопічної системи. Подано приклади визначення площ секцій, що підключаються, які забезпечують компенсацію падіння тиску в циклі при горінні різноманітних видів хімічного палива.

Ключові слова: пусковий пристрій, безпілотний літальний апарат, телескопічна трансмісія, оптимізація динамічних характеристик, квазісталий закон перевантаження.

Іл. 7. Бібліогр.: 5 назв

The way of dynamic characteristics optimization of catapult with telescopic drive for unmanned aircraft vehicle launching by means of quasi-constant thrust of a drive is offered. The iterative method of thrust rationing for telescopic system configuration best variant determination is formulated. Examples of determination of connected sections areas providing indemnification of pressure drop in a cycle at burning of various kinds of chemical fuel are presented.

Key words: launching device, unmanned aerial vehicle, telescopic transmission, optimization of dynamics characteristics, quasi-constant overload law.

Fig. 7. Bibliogr.: 5 sources

УДК 629.7.023

Гагауз П.М. О равнопрочных и равнонапряженных структурах композиционных материалов / П.М. Гагауз // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70).– Х., 2012. – С. 42 – 51.

Проанализирован ряд имеющихся решений в области проектирования композитных конструкций. Рассмотрена в общей постановке задача о прочности тонкостенных конструкций из ортотропных слоистых композиционных материалов, находящихся в условиях плоского напряженного состояния. Для расчета напряженно-деформированного состояния композита сформулированы три новых структурных параметра пакета: два интегральных и один послойный. Показано, что независимо от используемого критерия прочности количество равнопрочных или равнонапряженных слоев в пакете не превышает четырех.

Ключевые слова: композиционный материал (КМ), прочность, равнопрочный, равнонапряженный, структура.

Ил. 5. Библиогр.: 12 назв.

Проаналізовано низку існуючих розв'язків в області проектування композитних конструкцій. Розглянуто у загальній постановці задачу про міцність тонкостінних конструкцій з ортотропних шаруватих композиційних матеріалів, які знаходяться в умовах плоского напруженого стану. Для розрахунку напружено-деформованого стану композита сформульовано три нових структурних параметра пакета: два інтегральних і один пошаровий. Показано, що незалежно від критерію міцності, що використовується у розрахунку, кількість однаково міцних або однаково навантажених шарів у пакеті не перевищує чотирьох.

Іл. 5. Бібліогр.: 12 назв

A number of available solutions for composite laminate optimization was analyzed. The general statement of strength problem is considered for thin-walled composite structures with orthotropic lay-ups under in-plane loading. Three new laminate parameters are introduced for stress-strain state definition: two general and one for every ply. It is shown that there are no more than four plies with equal stress-strain state and so, equal strength, regardless of applied lamina failure criteria.

Fig. 5. Bibliogr.: 12 sources

УДК 629.735

Тараненко И.М. Экспериментальное определение температурных деформаций стержней из композитов под действием внутреннего напряженного состояния / И.М. Тараненко // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70).– Х., 2012. – С. 52 – 60.

На основании предварительно разработанного подхода по определению напряженно-деформированного состояния тонкостенных стержней из композиционных материалов с неоднородным поперечным сечением практически реализован подход к определению остаточного НДС конкретных стержней, используемых в авиастроении. Получены аналитические зависимости для определения перемещения в пространстве точек поперечных сечений профилей. Практически изготовлен ряд профилей, для которых были определены перемещения сечений в пространстве. Достаточно близкое совпадение экспериментальных и аналитических значений перемещений позволяет рекомендовать разработанную теорию для анализа НДС композитных стержней.

Ключевые слова: тонкостенный композитный стержень, внутреннее самоуравновешенное напряженное состояние, технологические напряжения, коробление, аналитическое решение.

Ил. 2. Табл. 1. Библиогр. 2 назв.

На підставі попередньо розробленого підходу з визначення напружено-деформованого стану тонкостінних стержнів з композиційних матеріалів з неоднорідним перерізом практично реалізовано підхід до визначення залишкового НДС конкретних стержнів, які використовуються в авіабудуванні. Отримано аналітичні залежності для визначення переміщень у просторі точок поперечних перерізів профілів. Практично виготовлено ряд профілів, для яких були визначені переміщення перерізів у просторі. Досить близький збіг експериментальних і аналітичних значень переміщень дозволяє рекомендувати розроблену теорію для аналізу НДС композитних стержнів.

Ключові слова: тонкостінний композитний стержень, внутрішній самозрівноважений напружений стан, технологічні напруження, жолоблення, аналітичне рішення.

Іл. 1. Табл. 1. Бібліогр. 2 назви

The approach for determination residual stress-strain state of exact rods used in aircraft-building is implemented practically based on above-developed approach for determination stress state of thin-walled composite rods with non-uniform cross-section. Analytical dependencies for determination of translation in space of exact rods cross-sections are derived. Series of rods were produced and their warping in space was measured. Quite close convergence of experimental and analytically determined values of translations permits to recommend above-developed theory for composite rods stress-strain analysis.

Fig. 1. Tab. 1. Bibliog.: 2 sources

УДК 621.7.073:620.22

Вамболь О.О. Визначення товщини поглинаючого шару при вакуум-автоклавному методі формування / О.О. Вамболь // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70).– Х., 2012. – С. 61 – 65.

Запропоновано методику визначення товщини та структури поглинаючого шару при вакуум-автоклавному методі формування виробів із полімерних композиційних матеріалів. Надана методика базується на законі Дарсі в одновимірній постановці (фільтрування рідини в середовищі з порожнинами). Проаналізовано вплив як технологічних факторів процесу (час, температура, тиск), так і факторів, пов'язаних з регламентованими параметрами конструкції, що формується (товщина пакета, в'язкість сполучного, об'ємний вміст армуючого матеріалу тощо), а також структури поглинаючого шару.

Ключові слова: полімерний композиційний матеріал, вакуум-автоклавне формування, закон Дарсі, поглинаючий шар.

Іл. 5. Бібліогр.: 3 назви

Предложено методику определения толщины и структуры впитывающего слоя при вакуум-автоклавном методе формования изделий из полимерных композиционных материалов. Представленная методика основывается на законе Дарси в одномерной постановке (фильтрация жидкости в пористой среде). Проанализировано влияние как технологических факторов (время, температура, давление), так и факторов, связанных с регламентированными параметрами формируемой конструкции (толщина пакета, вязкость связующего, объемное содержание армирующего материала и т.д.), а также структуры впитывающего слоя.

Ключевые слова: полимерный композиционный материал, вакуум-автоклавное формование, закон Дарси, впитывающий слой.

Ил. 5. Библиогр.: 3 назв.

The method for determination thickness and structures of absorbing layer for polymeric composite materials at vacuum-autoclave molding was suggested. The represented method is based on the Darcy's law in the one-dimensional state (filtering of liquid at the porous medium). The influence of technological factors (time, temperature, pressure), regular parameters of molding structure (thickness, viscosity of binder, volume fraction etc.) and also structure of absorbing layer was analyzed.

Key words: polymeric composite materials, vacuum-autoclave molding, Darcy's law, absorbing layer.

Fig. 5. Bibliogr.: 3 sources

УДК 629.7.023

Определение эффективного коэффициента теплопроводности сотового заполнителя методом электротепловой аналогии / В.Г. Тихий, А.В. Кондратьев, А.Г. Смоленко, В.Л. Кириченко // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70).– Х., 2012. – С. 66 – 76.

Приведены результаты исследований, посвященных определению эффективного коэффициента теплопроводности сотового заполнителя с использованием метода электротепловой аналогии. Получены аналитические зависимости эффективного коэффициента теплопроводности сотов от их геометрических параметров и толщины клеевых прослоек, соединяющих грани наполнителя между собой и с несущими слоями. Показано существенное влияние на теплопроводность сотового заполнителя клеевой прослойки, связывающей наполнитель с несущими слоями.

Ключевые слова: эффективный коэффициент теплопроводности, сотовый заполнитель, метод электротепловой аналогии, соты с клеевой прослойкой на торцах.

Ил. 11. Библиогр.: 9 назв.

Наведено результати досліджень, присвячених визначенню ефективного коефіцієнта теплопровідності стільникового заповнювача з використанням методу електротеплової аналогії. Отримано аналітичні залежності ефективного коефіцієнта теплопровідності стільників від їх геометричних параметрів і товщини клейових прошарків, що з'єднують грані наповнювача між собою і з несучими шарами. Показано суттєвий вплив на теплопровідність стільникового заповнювача клейового прошарку, що зв'язує наповнювач з несучими шарами.

Ключові слова: ефективний коефіцієнт теплопровідності, стільниковий заповнювач, метод електротеплової аналогії, стільники з клейовим прошарком на торцях.

Іл. 11. Бібліогр.: 9 назв

Results of studies on determination of honeycomb effective thermal conductivity ratio by means of method of electro-thermal analogy are shown. The analytical dependence of the honeycomb effective thermal conductivity ratio on their geometry and thickness of adhesive layer joining faces of filler with each other and the bearing layers. A significant influence of honeycomb adhesive layer thermal conductivity on load-bearing layers is proved.

Keywords: the effective thermal conductivity ratio, honeycomb, the method of electrothermal analogy, honeycomb with the adhesive layer at the side edges.

Fig.11. Bibliogr.: 9 sources

УДК 539.3:519.6

Полатов А.М. Влияние трещины на упругопластическое напряженное состояние волокнистых материалов / А.М. Полатов // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70). – Х., 2012. – С. 77 – 83.

Для исследования распределения значений обобщенных параметров напряженно-деформированного состояния волокнистых композиционных материалов применена упрощенная теория трансверсально-изотропной пластичности, предложенной Б.Е. Победря. Предполагается, что у рассматриваемого армированного композита жесткость армирующих элементов существенно превышает жесткость связующего, вследствие чего интенсивность напряжений и деформаций определяется отдельно как по главной оси трансверсальной изотропии, так и по перпендикулярно расположенной плоскости. Решены задачи о влиянии изолированной прямолинейной трещины и пары боковых трещин на квазистатическое упругопластическое состояние волокнистых материалов.

Ключевые слова: волокнистый материал, трещина, пластичность, интенсивность деформаций, трансверсальная изотропия.

Ил. 3. Библиогр.: 8 назв.

Для дослідження розподілу значень узагальнених параметрів напружено-деформованого стану волокнистих композиційних матеріалів застосовано спрощену теорію трансверсально-ізотропної пластичності, яку запропонував Б.Ю. Победря. Пропонується, що у розглянутого армованого композита жорсткість армувальних елементів суттєво перевищує жорсткість сполучного, внаслідок чого інтенсивність напружень і деформацій визначається окремо як по головній осі трансверсальної ізотропії, так і по перпендикулярно розташованій площині. Вирішено задачі про вплив ізольованої прямолінійної тріщини і пари бічних тріщин на квазістатичний пружнопластичний стан волокнистих матеріалів.

Ключові слова: волокнистий матеріал, тріщина, пластичність, інтенсивність деформацій, трансверсальна ізотропія.

Іл. 3. Бібліогр: 8 назв

Distribution of values for parameters of generalized stress-strain state of fibrous composite materials using simplified theory of transversely isotropic plasticity proposed B.E.Pobedrya is studied. It is proposed that the stiffness of the considered composite reinforcing elements substantially exceeds the stiffness of the binder. This is why intensity of stress and strain is defined separately both along principal axis of transverse isotropy and perpendicular to the plane is determined. Problems of influence of an isolated straight crack and a pair of lateral cracks in quasi-static elastoplastic state of fibrous materials are solved.

Key words: fibrous material, crack, plasticity, intensity of deformation, transverse isotropy.

Fig. 3. Bibliogr.: 8 sources

УДК 629.735.33

Вакуленко С.В. Обоснование методики расчета долговечности продольных стыков крыла с учетом контактной передачи усилий / С.В. Вакуленко // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70).– Х., 2012. – С. 84 – 95.

Дано експериментальне підтвердження відомої методики розрахунку довговічності продольних стиків крила з урахуванням контактної передачі зусилля через кріпеж. Зусилля в кріпежі виникають через наявність касательних напружень в панелі крила.

Обосновано применение кривой усталости для образцов со свободным отверстием. При этом обеспечен расчет в запас долговечности для большинства мест разрушения, в том числе при наличии значительных касательных напряжений.

Ключевые слова: продольный стык крыла, долговечность, касательные напряжения, контактная передача усилия, базовая кривая усталости.

Ил. 5. Табл. 1. Библиогр.: 8 назв.

Дано експериментальне підтвердження відомої методики розрахунку довговічності поздовжніх стиків крила з урахуванням контактної передачі зусилля через кріплення. Зусилля у кріпленні виникають через наявність дотичних напружень у панелі крила.

Обґрунтовано застосування кривої втоми для зразків з вільним отвором. При цьому забезпечено розрахунок у запас довговічності для більшості місць руйнування, у тому числі за наявності значних дотичних напружень.

Ключові слова: поздовжній стик крила, довговічність, дотичні напруження, контактна передача зусилля, базова крива втоми.

Ил. 5. Табл. 1. Библиогр.: 8 назв

The experimental corroboration for known method of longitudinal wing joints durability calculation with taking into account contact load transfer is given. Forces in fasteners are caused by shear stresses in the wing panel.

The usage of fatigue curve for open-hole specimen was validated. For this case, the calculated durability is less than experimental one for the majority of failure zonee, including those with large shear stresses.

Keywords: longitudinal wing joint, durability, shear stress, contact load transfer, basic fatigue curve.

Fig. 5. Tabl. 1. Bibliogr.: 8 sources

УДК 629.735.33

Третьяков А.С. Анализ местных напряжений от изгиба, возникающих в монолитных панелях крыльев пассажирских и транспортных самолетов / А.С. Третьяков, Р.Ю. Решетникова // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70).– Х., 2012. – С. 96 – 106.

Выполнен анализ напряженно-деформированного состояния монолитных панелей крыльев современных пассажирских и транспортных самолетов. Проведена оценка местных напряжений от локального изгиба, возникающих в зоне ступенчатого изменения толщин полотна панели. Определены обобщенные коэффициенты концентрации напряжений, учитывающие местные напряжения от локального изгиба и концентрацию напряжений в галтельном переходе. Выполнен анализ влияния геометрических параметров монолитной панели на напряженно-деформированное состояние.

Ключевые слова: монолитная панель, местные напряжения от изгиба, обобщенный коэффициент концентрации напряжений, коэффициент изгиба.

Ил. 10. Библиогр.: 6 назв.

Виконано аналіз напружено-деформованого стану монолітних панелей крил сучасних пасажирських і транспортних літаків. Проведено оцінювання місцевих напружень від локального згину, що виникають у зоні ступінчастої зміни товщини полотна панелі. Установлено узагальнені коефіцієнти концентрації напружень, які враховують місцеві напруження від локального згину та концентрацію напружень у галтельному переході. Виконано аналіз впливу геометричних параметрів монолітної панелі на напружено-деформований стан.

Ключові слова: монолітна панель, місцеві напруження від згину, узагальнений коефіцієнт концентрації напружень, коефіцієнт згину.

Іл. 10. Бібліогр.: 6 назв

The stress-strain state analysis of integral machined wing panels of modern passenger and transport aircraft was made. Local bending stresses appearing in the zone of thickness changing were calculated, and the influence on the panel stress state was determined. The generalized stress concentration factor was calculated, taking into account both local bending stresses and concentration of tensile-compressive stresses at the fillet. The effect of geometrical parameters on the stress-stain state was analyzed.

Key words: integral machined panel, local bending stresses, generalized stress concentration factor, bending factor.

Fig. 10. Bibliogr.: 6 sources

УДК 629. 735

Кривохатко І.С. Дослідження впливу початкового ступеня турбулентності потоку на аеродинамічні характеристики системи двох профілів / І.С. Кривохатко, О.М. Масько, В.В. Сухов // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70).– Х., 2012. – С. 107 – 116.

Чисельними методами визначено вплив початкового ступеня турбулентності на аеродинамічні характеристики системи двох крилових профілів, зокрема на їх аеродинамічну інтерференцію. Одержано коефіцієнти підйомної сили, опору та поздовжнього моменту для обох профілів при початкових ступенях турбулентності 0,05, 0,3 і 2 %. Визначено, що при збільшенні початкового ступеня турбулентності потоку негативна інтерференція між профілями значно зменшується. Враховуючи попередні дослідження індуктивного опору літальних апаратів різних схем, для малих БПЛА можна прогнозувати виграв в аеродинамічній якості тандемної схеми порівняно з традиційною.

Ключові слова: початковий ступінь турбулентності, аеродинамічний профіль, схема «тандем», аеродинамічна інтерференція.

Іл. 8. Бібліогр.: 17 назв

Численными методами определено влияние начальной степени турбулентности на аэродинамические характеристики системы двух крыльевых профилей, в частности на их аэродинамическую интерференцию. Получены коэффициенты подъемной силы, сопротивления и продольного момента для обоих профилей при начальных степенях турбулентности 0,05, 0,3 и 2 %. Выявлено, что при увеличении начальной степени турбулентности потока негативная интерференция между профилями значительно уменьшается. Учитывая предыдущие исследования индуктивного сопротивления летательных аппаратов разных схем, для малых БПЛА можно прогнозировать выигрыш в аэродинамическом качестве тандемной схемы по сравнению с традиционной.

Ключевые слова: начальная степень турбулентности, аэродинамический профиль, схема «тандем», аэродинамическая интерференция.

Ил. 8. Библиогр.: 17 назв.

Initial turbulence intensity effect on aerodynamic performance of two wing airfoil system, particular on its aerodynamic interference, was defined by numerical fluid dynamics methods. Lift, drag and longitudinal moment coefficients of both airfoils for initial turbulence intensities of 0,05, 0,3 and 2 % were calculated. It was found that initial turbulence intensity increasing leads to sufficient negative airfoil interference decreasing. Given previous studies of different aircraft schemes induced drag, it can be predicted for small UAVs the gain of lift-to-drag-ratio for «tandem» scheme with respect to the conventional one.

Key words: initial turbulence intensity, airfoil, tandem scheme, aerodynamic interference.

Fig. 8. Bibliogr.: 17 sources

УДК 539.3

Соловьев А.И. Краевые задачи теории упругости для ортотропных пластин, ограниченных координатными линиями декартовой и параболической систем координат / А.И. Соловьев // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70).– Х., 2012. – С. 117 – 127.

Предложен аналитический метод решения краевых задач теории упругости для ортотропных пластин, ограниченных координатными линиями декартовой и параболической систем координат. Специальные преобразования общих решений уравнений равновесия двумерных задач теории упругости для ортотропных тел позволяют записать эти решения через две гармонические функции, каждая из которых задана в одной из систем координат. Параметры, определяющие параметрическую границу, выбраны так, чтобы граничные координатные линии заданных параболических систем координат совпадали. Получено точное решение для неограниченной ортотропной пластины, ослабленной параболическим вырезом, в частности, полубесконечным прямолинейным разрезом.

Ключевые слова: ортотропная пластина, гармоническая функция, параболические координаты, точное решение.

Ил. 1. Библиогр. 4 назв.

Запропоновано аналітичний метод розв'язання крайових задач теорії пружності для ортотропних пластин, обмежених координатними лініями декартової і параболическої систем координат. Спеціальні перетворення загальних розв'язків рівнянь рівноваги двовимірних задач теорії пружності для ортотропних тіл дозволяють записати ці розв'язки через дві гармонічні функції, кожен з яких задано в одній з систем координат. Параметри, які визначають параболическу границю вибрано так, щоб граничні координатні лінії заданих параболических систем координат збігалися. Отримано точний розв'язок для необмеженої ортотропної пластины, яка ослаблена параболическим вирізом, зокрема, напівнескінченним прямолінійним розрізом.

Ключові слова: ортотропна пластина, гармонічна функція, параболическі координати, точний розв'язок.

Іл. 3. Бібліогр. 4 назви

Analytical method of solving boundary problems of elasticity theory for orthotropic plates restricted by coordinate axes of cartesian and parabolic coordinate systems is suggested. Special transformations of general solutions of equilibrium equations of 2D-problems of elasticity theory for orthotropic bodies permit to derive mentioned solutions by means of two harmonic functions which of them are assigned in one of mentioned coordinate systems. Parameters defining parabolic boundary are selected in such way to ensure coincidence of boundary coordinate lines of parabolic coordinate systems. Exact analytical solution for indefinite orthotropic plate weakened with parabolic slot, for example, with semi-indefinite rectangular cut is obtained.

Fig.1. Bibliogr.: 4 sources

УДК 621.314

Кручина В.В. Выбор параметров электроразрядных реакторов в устройствах очистки гальванических стоков / В.В. Кручина, В.Ф. Гайдуков // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 2 (70).– Х., 2012. – С. 128 – 134.

Представлены результаты исследований пробоя межэлектродного промежутка на стальных и алюминиевых электродах. Рассмотрена работа электроразрядного реактора с низковольтным электрическим разрядом, работающего в среде гальванических стоков. Проанализирован характер развития единичного импульсного разряда при последовательно-параллельной схеме индивидуальных разрядов в токопроводящей нагрузке. Определены значения величин пробойного напряжения, что позволило рекомендовать значение рабочего напряжения реактора рассматриваемой геометрии.

Ключевые слова: электроразрядный реактор, пробой межэлектродного зазора, гальванические стоки, напряжение пробоя.

Ил. 3. Табл. 3. Библиогр: 5 назв.

Наведено результати досліджень пробую міжелектродного проміжку на сталевих та алюмінієвих електродах. Розглянуто роботу електро-розрядного реактора з низьковольтним електричним розрядом, що працює в середовищі гальваностоків. Проаналізовано характер розвитку одиничного імпульсного розряду при послідовно-паралельній схемі індивідуальних розрядів у струмопровідному навантаженні. Визначено значення величин пробійної напруги, що дозволило рекомендувати значення робочої напруги реактора розглянутої геометрії.

Ключові слова: електро-розрядний реактор, пробій міжелектродного проміжку, гальванічні стоки, напруга пробую.

Іл. 3. Табл. 3. Бібліогр.: 5 назв

Results of inter-electrode gap breakdown investigations with steel and aluminum electrodes are presented. Work of the electric-discharge reactor with low-voltage electric discharge, which works in the medium galvanic waste water is considered. Character of development of single pulsed discharge in a series-parallel scheme of individual bits in the current-conducting loading is analyzed. Values of the break-out voltage, that has allowed to recommend to the value of the operating voltage of the reactor with given geometry are defined.

Key words: electric-discharge reactor, breakdown of inter-electrode gap, galvanic waste water, break-out voltage.

Fig.3. Table 3. Bibliogr.: 5 sources