

УДК 629.7.02.01 – 620.22

Карпов Я.С. Особенности практической реализации некоторых проблем статики слоистых композитных материалов и конструкций из них. Часть 1. О проблемах статики слоистых композитных материалов / Я.С. Карпов, М.А. Шевцова, В.Г. Ставиченко // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4 (92) – Х., 2017. – С. 7 – 25.

Рассмотрены особенности композитных материалов на пределы применимости классических гипотез и допущений теории упругости твердого тела, а именно при определении трансверсального модуля сдвига композита, учет неоднородности свойств по объему материала, разномодульность характеристик при растяжении и сжатии и их нелинейность, учет масштабного фактора при испытаниях материала и переносе этих свойств на конструкцию. Указанные обстоятельства свидетельствуют о том, что требуется разработка унифицированной методики и соответствующих стандартов, учитывающих данные особенности композитов для проектирования из них конструкций.

Ключевые слова: композитные материалы, испытания, проектирование.

Ил. 9. Табл.1. Библиогр.: 24 назв.

Розглянуто особливості композитних матеріалів на границі застосовності класичних гіпотез і припущень теорії пружності твердого тіла, а саме при визначенні трансверсального модуля зсуву композита, урахування неоднорідності властивостей за об'ємом матеріалу, різномодульність характеристик при розтягуванні та стисненні та їх нелінійність, урахування масштабного фактора при випробуваннях матеріалу і перенесення цих властивостей на конструкцію. Зазначені обставини свідчать про те, що потрібна розробка уніфікованої методики і відповідних стандартів, що враховують дані особливості композитів для проектування з них конструкцій.

Ключові слова: композитні матеріали, випробування, проектування.

Іл. 9. Табл.1. Бібліогр.: 24 назви

The properties of composite materials are considered in the limits of the applicability of the classical hypotheses and assumptions in the theory of elasticity of a solid, namely, in determining the transversal modulus of a composite shear, the account of the properties of inhomogeneity by volume of material, the heterogeneity of characteristics in tension and compression and their nonlinearity, the scale factor in the material tests, and transfer these properties to the construction. These features indicate that the development of a unified methodology and corresponding standards for the design of composite structures.

Keywords: composite materials, testing, designing.

Fig.9. Tabl.1. Bibliogr.: 24 sources

УДК 629.735.33.02.002:621.9.044:669.295

Воронько І.О. Експериментальні дослідження процесу імпульсного дорнування отворів авіаційних конструкцій із титанового сплаву ВТ-6С / І.О. Воронько Ю.А. Воробйов, Ю.Ю. Донцова, В.М. Степаненко // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4 (92). – Х., 2017. – С. 26 – 33.

На основі літературних джерел проведено аналіз використання титанових сплавів у сучасному авіаційному виробництві.

Виходячи з результатів пошукових дослідів та аналізу літератури було проведено натурний експеримент для дослідження впливу геометричних параметрів дорну, мастила, величини натягу, енергії при імпульсному дорнуванні пневмоімпульсним пристроєм МПІ-90М на геометричні параметри стінок зміцнених отворів, а також на циклічну довговічність зразків із титанового сплаву ВТ-6С.

Ключеві слова: імпульсне дорнування, титанові сплави, дорн, авіаційні конструкції.

Іл. 7. Бібліогр.: 15 назв

На основе литературных источников проведен анализ использования титановых сплавов в современном авиационном производстве.

Исходя из результатов поисковых исследований и анализа литературы был проведен натурный эксперимент для исследования влияния геометрических параметров дорна, смазки, величины натяга, энергии при импульсном дорновании пневмоимпульсным устройством МПИ-90М на геометрические параметры стенок упрочненных отверстий, а также на циклическую долговечность образцов из титанового сплава ВТ-6С.

Ключевые слова: импульсное дорнование, титановые сплавы, дорн, авиационные конструкции.

Ил. 7. Библиогр.: 15 назв.

The analysis of the use of titanium alloys in modern aviation production was carried out on the basis of reference sources.

Based on the results of research studies and literature analysis, a full-scale experiment was conducted to study the effect of the geometric parameters of the mandrel, lubricant, negative allowance, the energy for impulse cold-hardening with a pneumatic impulse device МПИ-90М on the geometric parameters of the walls of hardened holes, including life fatigue of samples of titanium alloy ВТ-6С.

Keywords: impulse cold-hardening, titanium alloys, mandrel, aviation structures.

Fig. 7. Bibliogr.: 15 sources

УДК 681.7.069.24 : 621.79.02

Расчетно-экспериментальный алгоритм назначения режимов лазерного удаления лакокрасочных покрытий / С.И. Планковский, Е.В. Цегельник, П.И. Мельничук, В.И. Лебедь // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4 (92). – Х., 2017. – С. 34 – 41.

Предложен алгоритм, позволяющий определять технологические параметры импульсной лазерной очистки поверхности деталей из алюминиевых сплавов из условия сохранения анодированного слоя. Для определения допустимых режимов используются экспериментальные данные по определению порога абляции для компонент покрытия и критических параметров обработки анодированного слоя. Показано, что количество последовательных импульсов, необходимых для удаления слоя покрытия при известной интенсивности и длительности импульса излучения, могут быть определены с использованием экспериментальных данных по глубине абляции при действии единичного импульса.

Ключевые слова: лазерная очистка поверхности, абляция, удаление лакокрасочных покрытий.

Ил. 5. Библиогр.: 10 назв.

Запропоновано алгоритм, який дозволяє визначати технологічні параметри імпульсного лазерного очищення поверхні деталей з алюмінієвих сплавів з умови збереження анодованого шару. Для визначення допустимих режимів використовуються експериментальні дані з визначення порога абляції для компонентів покриття й критичних параметрів обробки анодованого шару. Показано, що кількість послідовних імпульсів, які необхідні для видалення шару покриття при відомій інтенсивності й тривалості імпульсу випромінювання, можуть бути визначені з використанням експериментальних даних по глибині абляції при дії одиничного імпульсу.

Ключові слова: лазерна очистка поверхні, абляція, видалення лакофарбових покриттів.

Іл. 5. Бібліогр.: 10 назв

An algorithm that allows to determine the technological parameters of pulsed laser surface cleaning from parts of aluminum alloy from the condition of anodized layer preservation is proposed. To determine the allowable modes, experimental data are used to determine the ablation threshold for the coating components and the critical parameters of the anodized layer treatment. It is shown that the number of successive pulses required to remove the coating layer at a known intensity and duration of the radiation pulse can be determined using experimental data on the depth of ablation under the action of a unit pulse.

Keywords: laser surface cleaning; ablation; paint stripping.

Fig. 5. Bibliogr.: 10 sources

УДК 629.715.33/621.7.62

Бычков А.С. Концептуальный подход к критериальной оценке возможностей повышения эксплуатационных характеристик деталей авиаконструкций, формируемых методами порошковой металлургии / А.С. Бычков // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ» – Вып. 4 (92). – Х., 2017. – С. 42 – 54.

Предложен и реализован концептуальный подход к критериальной оценке возможностей повышения эксплуатационных характеристик деталей авиационных конструкций, формируемых методами порошковой металлургии. Проведена классификация эксплуатационных свойств конструкционных материалов, сгруппированных в виде критериев единичного, группового и комплексного уровней, объединенных в интегральный критерий, предопределяющий количественную оценку степени эффективности применения того или иного метода порошковой металлургии для формирования деталей авиаконструкций конкретного назначения взамен традиционных способов их изготовления.

Ключевые слова: концептуальный подход, критерии эффективности, повышение эксплуатационных характеристик деталей самолетов, методы порошковой металлургии.

Ил. 3. Табл. 3. Библиогр.: 27 назв.

Запропоновано і реалізовано концептуальний підхід до критеріального оцінювання можливостей підвищення експлуатаційних характеристик деталей авіаційних конструкцій, які формуються методами порошкової металургії. Проведено класифікацію експлуатаційних властивостей конструкційних матеріалів, згрупованих у вигляді критеріїв одиничного, групового та комплексного рівнів, об'єднаних в інтегральний критерій, що зумовлює кількісне оцінювання ступеня ефективності застосування того чи іншого методу порошкової металургії для формування деталей авіаконструкцій конкретного призначення замість традиційних способів їх виготовлення.

Ключові слова: концептуальний підхід, критерії ефективності, підвищення експлуатаційних характеристик деталей літаків, методи порошкової металургії.

Іл. 3. Табл. 3. Бібліогр.: 27 назв

A conceptual approach to the criterial assessment of the possibilities of increasing the operational characteristics of aerial structural parts formed by the methods of powder metallurgy is proposed and implemented. Classification of the operational properties of construction materials grouped as criteria for a single, group and complex levels, combined into an integral criterion, predetermining the quantitative evaluation of the degree of efficiency of the application of a particular method of powder metallurgy for the formation of details of aircraft structures of a specific purpose in place traditional methods of their manufacture.

Keywords: conceptual approach, efficiency criteria, increase in operational characteristics of aircraft parts, methods of powder metallurgy.

Fig. 3 Table 3. Bibliogr.: 27 sources

УДК 519.63:533.9.07

Брега Д.А. Экспериментальные исследования установки газификации с интегрированным плазмогенератором / Д.А. Брега, А.М. Алкиб, М.Т. Баршуши // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». - Вып. 4(92). - Х., 2017. - С. 55 – 67.

Выполнено экспериментальное исследование установки газификации с интегрированным плазмогенератором, проанализирован качественный состав газа на выходе газификатора, показано, что интенсификация процессов горения твердого топлива и повышение средней температуры позволяет увеличить процент выхода монооксида углерода вместе с уменьшением объемной доли углекислого газа и водорода.

Также определено, что при включении плазмогенератора полученный синтез-газ имеет теплотворную способность, большую в среднем на 30%, чем без его включения.

Ключевые слова: экспериментальное исследование, установка газификации, плазмогенератор, синтез-газ.

Ил. 7. Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

Виконано експериментальне дослідження установки газифікації з інтегрованим плазмогенератором, проаналізовано якісний склад газу на виході газифікатора, показано, що інтенсифікація процесів горіння твердого палива і підвищення середньої температури дає змогу збільшити відсоток виходу монооксиду вуглецю разом із зменшенням об'ємної частки вуглекислого газу і водню.

Також визначено, що при включенні плазмогенератора отриманий синтез-газ має теплотворну здатність, більшу в середньому на 30 %, ніж без його включення.

Ключові слова: експериментальне дослідження, установка газифікації, плазмогенератор, синтез-газ.

Іл. 7. Табл. 2. Бібліогр.: 7 назв.

An experimental study of the gasification unit with an integrated plasma generator was carried out. The paper analyzes the qualitative composition of the gas at the gasifier outlet and shows that intensification of solid fuel combustion processes and an increase in the mean temperature allows increasing the percentage of carbon monoxide yield along with a decrease in the volume fraction of carbon dioxide and hydrogen.

It is determined that when the plasma generator is switched on, the resulting synthesis gas has a calorific value greater by an average of 30% than without its inclusion.

Keywords: experimental research, gasification installation, plasma generator, synthesis gas.

Fig. 7. Table 2. Bibliogr.: 7 sources

УДК 629.762

Пащук А.Ю. Исследование влияния выдвижных и передвижных дестабилизаторов на положение аэродинамического фокуса и подъемную силу летательного аппарата / А.Ю. Пащук // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4 (92) – Х., 2017 – С. 68 – 78.

Исследованы аэродинамические характеристики летательного аппарата с выдвижными и передвижными дестабилизаторами.

Изучено влияние дополнительных аэродинамических поверхностей на положение аэродинамического фокуса и прирост подъемной силы летательного аппарата, а также выбор предпочтительного варианта дестабилизаторов для улучшения маневренных характеристик летательных аппаратов класса «воздух-воздух».

Ключевые слова: летательный аппарат, дестабилизаторы, аэродинамический фокус, коэффициент подъемной силы, аэродинамические расчеты, угол атаки.

Ил. 10. Библиогр.: 5 назв.

Досліджено аеродинамічні характеристики літального апарата з висувними і пересувними дестабілізаторами.

Вивчено вплив додаткових аеродинамічних поверхонь на положення аеродинамічного фокуса і приріст піднімальної сили літального апарата, а також вибір кращого варіанта дестабілізаторів для поліпшення маневрених характеристик літальних апаратів класу «повітря-повітря».

Ключові слова: літальний апарат, дестабілізатори, аеродинамічний фокус, коефіцієнт піднімальної сили, аеродинамічні розрахунки, кут атаки.

Іл. 10. Бібліогр.: 5 назв

The article is devoted to the study of aerodynamic characteristics of an aircraft with retractable and mobile destabilizers.

The purpose of the study was to study the effect of additional aerodynamic surfaces on the position of the aerodynamic focus and the increase in the lift of the aircraft, as well as the choice of the preferred variant of destabilizers to improve the maneuverability of air-to-air aircraft.

Keywords: aircraft, destabilizers, aerodynamic focus, lift factor, aerodynamic calculations, angle of attack.

Fig. 10. Bibliogr.: 5 sources

УДК 629.7.017.1

Шаабдиев С.Ш. Анализ надежности шасси регионального пассажирского самолета Ан-140 на начальном этапе эксплуатации / С.Ш. Шаабдиев // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ» – Вып. 4 (92). – Х., 2017. – С. 79 – 86.

Представлен анализ надежности шасси регионального пассажирского самолета Ан-140 на начальном этапе эксплуатации. Расчет показателей надежности выполнен на основании отказов, обнаруженных при периодическом техническом обслуживании (ПТО) самолетов по формам 1Н – 4Н и внесенных в дефектные ведомости. Для анализа надежности шасси выбран парк из шести самолетов. Условием выбора парка самолетов являются налет 2000 часов. Выявлены отказы шасси по экзemplярам, формам ПТО, средний налет на отказ и наиболее отказываемые элементы системы шасси.

Ключевые слова: самолет, летная годность, безопасность полетов, шасси, отказ, средний налет на отказ, эксплуатация.

Ил. 10. Библиогр.: 5 назв.

Подано аналіз надійності шасі регіонального пасажирського літака Ан-140 на початковому етапі експлуатації. Розрахунок показників надійності виконано на основі відмов, отриманих при періодичному технічному обслуговуванні (ПТО) літаків за формами 1Н – 4Н та внесених до відомостей дефектів. Для аналізу надійності вибрано шість літаків. Наліт екземпляра літака становив 2000 годин. Визначено відмови шасі за екземплярами, формами ПТО, середній наліт на відмову та найбільш відмовні елементи системи шасі, а також зроблено висновки з дослідження.

Ключові слова: літак, льотна придатність, безпека польотів, шасі, відмова, середній наліт на відмову, експлуатація.

Іл. 10. Бібліогр.: 5 назв

Article submitted reliability analysis of landing gear system regional passenger aircraft Antonov-140 in the initial stage of operation. Calculation of parameters of reliability is made based on bounce, detected during periodic maintenance (PM) aircraft for forms 1H-4H and made to the defective statements. Reliability analysis of landing gear system is made for the fleet of six airplanes. Each instance of the aircraft was 2000 hours of use. Determined the dependence of the amount of bounce and average mean time to first failure each instance and a fleet of six airplanes from number forms PM, average mean time to first failure each instance of airplanes, most failure elements of the landing gear system, presents the findings of the research.

Keywords: aircraft, airworthiness, flight safety, fuel system, failure, mean time to first failure, operation.

Fig. 10. Bibliogr.: 5 sources

УДК 621.9.048:004.942:629.7

Дьяченко Ю.В. Применение метода рототабельного планирования для минимизации ширины лазерного реза / Ю.В. Дьяченко // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4(92). – Х., 2017. – С. 87 – 95.

Представлена тепловая модель процесса лазерной резки листовых материалов и механизм разрушения при резке металлов непрерывным лазерным излучением на низких и высоких скоростях. Методом рототабельного планирования оценено влияние скорости резания, мощности лазерного излучения и диаметра сфокусированного луча на ширину реза авиационных листовых материалов на примере сталей ВНС-5, 45, Х18Н10Т и титанового сплава ВТ-5.

Ключевые слова: лазерная резка, нагрев, механизм разрушения, ширина реза, скорость, мощность лазерного излучения, диаметр фокуса лазерного луча, метод рототабельного планирования.

Ил. 1. Табл. 5. Библиогр.: 7 назв.

Подано теплову модель процесу лазерного різання листових матеріалів і механізм руйнування при різанні металів безперервним лазерним випромінюванням на низьких і високих швидкостях. Методом рототабельного планування оцінено вплив швидкості різання, потужності лазерного випромінювання та діаметра сфокусованого променя на ширину розрізу авіаційних листових матеріалів на прикладі сталей ВНС-5, 45, Х18Н10Т і титанового сплаву ВТ-5.

Ключові слова: лазерне різання, нагрів, механізм руйнування, ширина розрізу, швидкість, потужність лазерного випромінювання, діаметр фокуса лазерного променя, метод рототабельного планування.

Іл. 1. Табл. 5. Бібліогр.: 7 назв

A thermal model of the laser cutting process of sheet materials and the destruction mechanism during cutting of metals by continuous laser radiation at low and high speeds are presented. The influence of the cutting speed, laser radiation power and diameter of the focused beam on the cutting width of aviation sheet materials is estimated by the method of rotatable planning using VNS-5, 45, Kh18N10T and titanium alloy VT-5 as an example of materials.

Keywords: laser cutting, heating, fracture mechanism, cutting width, speed, laser radiation power, laser beam focus diameter, rotatable planning method.

Fig. 1. Table 5. Bibliogr.: 7 sources

УДК 621.981.06

Сикульский В.Т. Локальное пластическое деформирование панели с ребрением / В.Т. Сикульский // Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 4(92). – Х., 2017. – С. 96–102.

Предложен метод формоизменения локальным деформированием с использованием изгибающих моментов и осевых усилий. Рассмотрены возможные схемы деформирования и предложено устройство для реализации процесса. Описаны результаты испытания процесса на образцах из алюминиевых сплавов и приведены основные технологические рекомендации. Проведено сравнение характеристик деформации полотна и ребра панели, полученных экспериментально и методом МКЭ. Подтверждена удовлетворительная равномерность деформаций в полотне и ребре панели.

Ключевые слова: формообразование, посадка, разводка, изгиб, доводка формы, точность формообразования, двойная кривизна.

Ил. 5. Библиогр.: 6 назв.

Запропоновано метод формозміни локальним деформуванням з використанням згинальних моментів і осьових зусиль. Розглянуто можливі схеми деформування і запропоновано пристрій для реалізації процесу. Описано результати випробування процесу на зразках з алюмінієвих сплавів і наведено основні технологічні рекомендації. Проведено порівняння характеристик деформації полотна і ребра панелі, отриманих експериментально і методом МСЕ. Підтверджено задовільну рівномірність деформацій в полотні й ребрі панелі.

Ключові слова: формоутворення, посадка, разводка, вигин, доведення форми, точність формоутворення, подвійна кривизна.

Іл. 5. Бібліогр.: 6 назв

Proposed was the method of form change by local deformation using bending moment and axial thrust. The possible strain patterns were considered and devices for process realization were proposed. Test results of the process were described based on the samples of aluminum alloys and main technological recommendations were given. The portrayal of the characteristics of the deformation of the skin and the ribs of the panel has been carried out, experimentally and using the FEM method. A satisfactory uniformity of deformations in the skin and the ribs of the panel was confirmed.

Keywords: forming, shrinking, stretching, bend, form finish, forming accuracy, double curvature.

Fig. 5. Bibliogr.: 6 sources