

САМОЛЕТОСТРОЕНИЕ

УДК 621.396.96

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ МАЛОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ЗАМЕТНОСТИ

О.С.Сироткин, чл.-корр. РАН (ОАО «Национальный институт авиационных технологий»); *В.В.Возлдаев*, канд. техн. наук;
Л.Л.Теперин, канд. техн. наук (ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского)

E-mail: v_vozhdaev@mail.ru

Проведено исследование влияния радиуса закругления передней кромки крыла на характеристики аэродинамики и радиолокационной заметности. Выполнены расчетные оценки влияния формы наплыва крыла на характеристики заметности и аэродинамики. Показано, что проектирование аэродинамических поверхностей необходимо осуществлять на основе рационального компромисса между характеристиками аэродинамического совершенства и отражательными свойствами.

Ключевые слова: радиолокационная заметность, эффективная площадь рассеяния, реберные токи, малозаметный самолет, проектирование крыла.

DESIGN OF AERODYNAMIC SURFACES WITH CONSIDERING REQUIREMENTS
FOR PROVIDING SMALL RADAR CROSS SECTION. *O.S.Sirotkin, Corr.Member of RAS;*
V.V.Vozhdaev, Cand.Techn.Sc; L.L.Teperin, Cand.Techn.Sc.

The influence of the radius of curvature of the leading edge wing profile on the characteristics of aerodynamics and radar signature is investigated. The influence of the shape of the wing on the characteristics of the wing extension of radar observability and aerodynamics is made. It is shown that the design of the aerodynamic surfaces must be carried out on the basis of rational compromise between the aerodynamic characteristics and reflective properties.

Keywords: radar observability, scattering cross section, edge currents, stealth warplane, wing design.

УДК 629.7.025

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАБОРА ПРОФИЛЕЙ

*В.С.Сусанин; Н.В.Курлаев, докт. техн. наук
(Новосибирский государственный технический университет)*

E-mail: svit90@inbox.ru

Механизм изменения толщины профиля модернизирован в механизм изменения толщины и кривизны профиля, проведены кинематическое моделирование и аэродинамический расчет набора профилей.

Ключевые слова: механизм изменения толщины и кривизны профиля, установочный угол, k-ε модель турбулентности.

DESIGN, OPERATING PRINCIPLE OF THE WING AIRFOIL CHANGING MECHANISM AND AERODYNAMIC CALCULATION OF WING AIRFOILS. *V.S.Susanin; N.V.Kurlaev, Dr.Techn.Sc.*

The mechanism for changing thickness of the airfoil was modernized into the mechanism for changing thickness and camber; kinematic modeling and aerodynamic calculation of a set of airfoils were performed.

Keywords: mechanism for changing thickness and camber, adjusting angle, k-ε turbulence model.

УДК 34.447

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТА И ПОСАДКИ САМОЛЕТА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО СИЛОВОГО МИНИ-ПРИВОДА

*С.Л.Самсонович, докт. техн. наук; И.И.Огольцов, канд. техн. наук;
В.С.Степанов, канд. техн. наук; Н.Б.Рожнин, канд. техн. наук;
Н.В.Крылов, канд. техн. наук; М.А.Макарин (Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет))*

E-mail: samsonovich40@mail.ru; mikhailmakarin@gmail.com

Рассмотрено построение электромеханических силовых мини-приводов, обеспечивающих повышение безопасности полета и посадки в экстремальных ситуациях, связанных с полным отказом бортового электропитания, путем перераспределения функций управления между экипажем и автоматическими системами.

Ключевые слова: электромеханические приводы, механическая проводка, система управления с повышенным уровнем безопасности, волновые передачи, двойное управление электромеханическими приводами.

IMPROVING AIRCRAFT IN-FLIGHT AND LANDING SAFETY IN EMERGENCY SITUATIONS BY USING AN ELECTROMECHANICAL POWER MINI-ACTUATOR.

S.L.Samsonovich, Dr.Techn.Sc; I.I.Ogoltsov, Cand.Techn.Sc; V.S.Stepanov, Cand.Techn.Sc; N.B.Rozhnin, Cand.Techn.Sc; N.V.Krilov, Cand.Techn.Sc; M.A.Makarin.

The article considers construction of electromechanical power mini-actuators for improving in-flight and landing safety in emergency situations associated with full failure of the airborne power supply by redistribution of the control functions between the crew and the automatic systems.

Keywords: electromechanical actuators, mechanical circuit, high safety control system, harmonic drives, dual control of electromechanical actuators.

УДК 629.7.01

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ НА ОБЛИК БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ СОЛНЕЧНУЮ ЭНЕРГИЮ ДЛЯ ПОЛЕТА

В.И.Рулин, докт. техн. наук (МАТИ – РГТУ имени К.Э. Циолковского); Ю.В.Давыдов, канд. техн. наук; М.А.Лищинский; Л.В.Нефедов (ПАО «Туполев»)

E-mail: mishali@ya.ru

Представлена оценка влияния тактико-технических требований на облик беспилотных летательных аппаратов, использующих солнечную энергию для полета. Определены значения тактико-технических требований для данного типа самолетов при современном уровне технологической базы.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, солнечная энергия, большая продолжительность полета, облик самолета.

ESTIMATION OF THE INFLUENCE OF MISSION REQUIREMENTS ON THE SOLAR AIR DRONES CONCEPT. *V.I.Rulin, Dr.Techn.Sc; Yu.V.Davidov, Cand.Techn.Sc; M.A.Litchiskiy; L.V.Nefedov.*

Estimation of the influence of mission requirements on the solar air drone concept has been presented. Values of the mission requirements for the given type of aircrafts under modern level of technology have been determined.

Keywords: air drones, solar power, long flight endurance, aircraft concept.

УДК 621.793

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОТОКОВ ГАЗО-МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЫ НА ДИФфуЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ПРИ ВИП ОБРАБОТКЕ

*Л.М.Петров*¹, докт. техн. наук; *К.В.Григорович*², чл.-корр. РАН;
*С.Б.Иванчук*¹, канд. техн. наук; *Г.С.Спрыгин*², канд. техн. наук;
*В.Д.Семенов*¹

¹ ОАО «Национальный институт авиационных технологий», plm@niat.ru

² Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова
Российской академии наук, grigorovichkv@gmail.com

Установлено, что энергетическое взаимодействие плазменных потоков с обрабатываемой поверхностью определяют диффузионные процессы и степень их влияния на изменение структуры и свойств поверхностного слоя.

Ключевые слова: конструкционные металлические материалы, поверхностная вакуумная ионно-плазменная обработка, диффузионные процессы, энергетическое состояние поверхностного слоя, микротвердость.

THE INFLUENCE OF GAS-METAL PLASMA STREAMS ON DIFFUSION PROCESSES
IN THE SURFACE LAYER UNDER VACUUM ION-PLASMA TREATMENT.

*L.M.Petrov, Dr.Techn.Sc; K.V.Grigorovich, Corresponding Member of RAS;
S.B.Ivanchuk, Cand.Techn.Sc; G.S.Sprygin, Cand.Techn.Sc; V.D.Semenov.*

It has been established that energy interaction of plasma streams and the surface under treatment determine diffusion processes and degree of their effect on change of the structure and properties of the surface layer.

Keywords: structural metal materials, surface vacuum ion-plasma treatment, diffusion processes, energy state of the surface layer, microhardness.

УДК 621.981:629.7.002

РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОДОЛЬНОЙ ГИБКИ В РОЛИКАХ ТОНКОСТЕННЫХ ПРОФИЛЕЙ ИЗ ЛИСТОВЫХ ЗАГОТОВОК

*В.А.Марковцев, канд. техн. наук; М.В.Илюшкин, канд. техн. наук
(АО «Ульяновский НИИТ»); А.Г.Попов, канд. техн. наук
(Ульяновский государственный технический университет)*

E-mail: anaropov2@yandex.ru

Рассмотрена технология продольной гибки профиля в процессе его формообразования, показаны преимущества этого способа по сравнению с процессом гибкой растяжением и гибкой в роликах.

Ключевые слова: гнутые профили из листовых заготовок, продольная гибка, формообразование профиля, гибочно-прокатный станок, напряжения и деформации.

CALCULATION OF TECHNOLOGICAL MODES FOR LONGITUDINAL ROLL FORMING
OF THIN-WALLED SHEET SECTIONS. *V.A.Markovtsev, Cand.Techn.Sc;
M.V.Ilyushkin, Cand.Techn.Sc; A.G.Popov, Cand.Techn.Sc.*

The process of longitudinal bending of a section during its forming was considered; advantages of this method were shown compared to stretch and roll forming.

Keywords: formed sheet sections, longitudinal bending, section forming, roll forming machine, stress and strain.

УДК 678.06:621.64

К ОЦЕНКЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛЕЙНЕРА В МЕТАЛЛО- КОМПОЗИТНОМ БАЛЛОНЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

А.В.Егоров (ОАО «Национальный институт авиационных технологий»)

E-mail: antegor177@mail.ru

Предложен подход к оценке локальной устойчивости лейнера в цилиндрическом металлокомпозитном баллоне высокого давления, включающий определение длины отслоившейся части лейнера и расчет этой части на устойчивость с применением температурной аналогии и арочной схемы.

Ключевые слова: баллон высокого давления, лейнер, локальная устойчивость, температурная аналогия, цилиндрическая арка, распределенная нагрузка.

ON EVALUATION OF STABILITY OF THE LINER IN A METAL-COMPOSITE HIGH-PRESSURE VESSEL. *A.V.Egorov*.

The author suggests an approach to evaluation of the local stability of the liner in a cylindrical metal-composite high-pressure vessel; it includes determination of length of the detached part of the liner and calculation of this part for stability using temperature analogy and arc scheme.

Keywords: high-pressure vessel, liner, local stability, temperature analogy, cylindrical arc, distributed load.

УДК 539.319

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КОНТУРА КРУПНОГАБАРИТНЫХ ТРЕХСЛОЙНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПКМ

Е.А.Кравченко; Н.В.Степанов, канд. техн. наук
(АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»)

E-mail: kravchenko.e@bk.ru

Представлены статистические данные отклонений от теоретического контура, возникающих в крупногабаритных цилиндрических трехслойных конструкциях. Предложен метод сравнительного анализа величин отклонений для изделий одинаковой кривизны.

Ключевые слова: трехслойные сотовые конструкции, алюминиевый сотовый наполнитель, напряженно-деформированное состояние, коробление, жесткость.

THE STUDY OF DEVIATION OF LARGE-SIZED CYLINDRICAL SANDWICH POLYMERIC COMPOSITE STRUCTURIES FROM THE THEORETICAL SURFACE. *E.A.Kravchenko; N.V.Stepanov, Cand.Techn.Sc.*

The article presents statistics of deviations from the theoretical surface arising in large-sized cylindrical sandwich constructions. A method for comparative analysis of deviation values for products with identical curvature was proposed.

Keywords: honeycomb sandwich structures, aluminium-fiber reinforced honeycombs, stress-strain state, distortion, stiffness.

УДК 531.2

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРОГРЕССИРУЮЩЕГО РАЗРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КМ

В.А.Косарев (ОАО «Национальный институт авиационных технологий»)

E-mail: kosarevbl@gmail.com

Приведены результаты анализа прогрессирующего разрушения конструкций из слоистых композитных материалов. Решена задача виртуального испытания на растяжение плоского образца из композитного материала с центральным круглым отверстием. Проведено сравнение результатов решения задачи по предлагаемой методике с решениями, полученными в рамках программных продуктов компании MSC Software.

Ключевые слова: МИЛАНА, композитный материал, задача прогрессирующего разрушения, метод конечного элемента.

METHOD FOR SOLVING THE PROBLEMS OF PROGRESSIVE FAILURE IN COMPOSITE STRUCTURES. *V.A.Kosarev.*

Results of progressive failure analysis of the laminated composite material structures were presented. The problem of virtual tensile testing of a flat composite coupon having central round hole was solved. Results of this problem solution using the proposed method were compared to solutions obtained with the software products made by MSC Software Company.

Keywords: MILANA, composite material, progressive failure analysis, finite element method.

УДК 629.7.023.8

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИНТЕРФЕЙСНЫХ БОЛТОВ

А.А.Чернецов, канд. техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

E-mail: aachernetsov@gmail.com

Предложена модификация существующей аналитической методики расчета интерфейсных болтов на основе уточнения контактных усилий в местах посадки болта во внешней проушине. Предлагаемая методика позволяет значительно повысить точность расчета. Определено влияние податливости внешней проушины на результат решения.

Ключевые слова: аналитический расчет, интерфейсный болт, проушина.

ANALYTICAL PROCEDURE FOR CALCULATION OF THE INTERFACE BOLTS.
A.A.Chernetsov, Cand.Techn.Sc.

Modification of the existing analytical procedure for calculation of the interface bolts based on clarification of contact forces at locations of the bolt fit in the outer lug was proposed. The proposed procedure permits of significant improvement in calculation accuracy. The influence of the outer lug compliance on solution result was determined.

Keywords: analytical procedure, interface bolt, lug.

УДК 621.9.015:629.12.02

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ОБЪЕМА СЕРПОВИДНЫХ УГЛУБЛЕНИЙ МИКРОРЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ, ОБРАБОТАННЫХ ДИСКРЕТНЫМ ВИБРАЦИОННЫМ РЕЗАНИЕМ

*Б.С.Орлов, канд. техн. наук; А.А.Скрипкин, докт. техн. наук;
Н.В.Кисметова, канд. техн. наук (Саратовский государственный
технический университет имени Ю.А. Гагарина)*

E-mail: allskr@yandex.ru

Рассмотрен процесс образования частично регулярного микрорельефа на поверхности детали методом дискретного вибрационного резания. Получена формула для оценки удельного объема серповидных углублений микрорельефа при соприкосновении инструмента с обрабатываемой поверхностью.

Ключевые слова: частично регулярный микрорельеф, дискретное вибрационное резание, удельный объем серповидных микроуглублений.

DETERMINATION OF A SPECIFIC VOLUME OF THE CRESCENT-SHAPED RECESSES
OF THE FRICTION SURFACE MICRORELIEF MACHINED BY DISCRETE VIBRATORY CUTTING.

B.S.Orlov, Cand.Techn.Sc; A.A.Skripkin, Dr.Techn.Sc; N.V.Kismetova, Cand.Techn.Sc.

The process of generation of partially regular microrelief on the surface of a part by discrete vibratory cutting was considered. A formula for estimation of the specific volume of crescent-shaped recesses in the microrelief on contact of the tool with part to be machined was obtained.

Keywords: partly regular microrelief, discrete vibratory cutting, specific volume of the crescent-shaped micro recesses.

КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ,
РЕСУРС

УДК 623.746.4-519:662.75

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГОЕМКИХ ЖИДКИХ ГОРЮЧИХ ДЛЯ ЛА С ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

*Л.С.Яновский, докт. техн. наук; Е.П.Федоров, канд. техн. наук;
Н.И.Варламова; В.В.Разносчиков, канд. техн. наук; И.А.Демская
(Центральный институт авиамоторостроения им. П.И. Баранова);
Ю.В.Томилов, докт. хим. наук (Институт органической
химии имени Н.Д. Зелинского РАН); В.А.Меньщиков, канд. техн. наук
(ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт
органического синтеза»)*

E-mail: yanovski@ciam.ru

В статье описаны перспективы увеличения дальности полета летательных аппаратов с турбореактивными двигателями за счет применения энергоемких горючих на основе как гидрированных, так и циклопропанированных соединений.

Ключевые слова: двухконтурный турбореактивный двигатель, энергоемкие горючие.

PROBLEMS OF UTILIZATION OF HIGH ENERGY-INTENSIVE FUELS FOR TURBOJET AIRCRAFTS. *L.S.Yanovskiy, Dr.Techn.Sc; E.P.Fedorov, Cand.Techn.Sc; N.I.Varlamova; V.V.Raznoschikov, Cand.Techn.Sc; I.A.Demskaya; Yu.V.Tomilov, Dr.Chem.Sc; V.A.Men'schikov, Cand.Techn.Sc.*

The article describes prospects for increasing flight range of turbojet aircrafts due to the use of energy-intensive fuels based on both hydrogenated and cyclopropanated compounds.

Keywords: bypass turbojet engine, energy-intensive fuel.