

УДК 629.7.015.3

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРЫЛА НА ЕГО АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РАДИОЛОКАЦИОННУЮ ЗАМЕТНОСТЬ

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

E-mail: v_vozhdaev@mail.ru

На основе численных решений уравнений Навье–Стокса и метода физической оптики проведены расчетные оценки влияния геометрических параметров крыла на характеристики аэродинамики и заметности. Исследовано влияние радиуса закругления носка профиля и рассмотрены четыре различные формы крыла. Показана возможность достижения рационального компромисса между требованиями аэродинамики и заметности при использовании радиопоглощающих покрытий.

Ключевые слова: радиолокационная заметность, эффективная площадь рассеяния, малозаметный самолет, крыло, профиль крыла, радиопоглощающие покрытия.

THE INFLUENCE OF GEOMETRICAL PARAMETERS OF THE WING ON ITS AERODYNAMIC PERFORMANCE AND RADAR SIGNATURE. *O.S.Sirotkin, Corr.Member of RAS;*
V.V.Vozhdaev, Cand.Techn.Sc; L.L.Teperin, Cand.Techn.Sc.

On the basis of numerical solutions of Navier–Stokes equations and the method of physical optics the authors study the estimates of the influence of geometrical parameters of the wing on its aerodynamic performance and observability. The influence of the round-off radius of the airfoil leading edge and four different shapes of the wing are considered. A possibility of the rational compromise between aerodynamic requirements and radar observability with the use of radar absorbing coatings is shown.

Keywords: radar observability, radar cross section, stealth aircraft, wing, airfoil, radar absorbing coatings.

УДК 681.3:629.7

ВЛИЯНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРЫЛЬЕВ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ САМОЛЕТОВ НА АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

*М.А.Архангельская; В.Д.Вермель, докт. техн. наук;
Л.Л.Теперин, канд. техн. наук; Л.Л.Чернышев, канд. техн. наук;
А.В.Шиняев (ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского)*

E-mail: marhang1@gmail.com

Рассмотрены возможные искажения аэродинамической профилировки модели крыла при финишной фрезерной обработке и их влияние на аэродинамические характеристики в трубном эксперименте. Установлены требования к технологическому процессу финишно-го фрезерования моделей крыльев на обрабатывающих центрах с ЧПУ.

Ключевые слова: аэродинамическая модель, обработка на оборудовании с ЧПУ, погрешность изготовления, численный расчет обтекания, аэродинамическое качество.

EFFECT OF THE ACCURACY OF MANUFACTURING WINGS FOR WIND TUNNEL MODELS
OF THE AIRLINERS ON AERODYNAMIC PERFORMANCE. *M.A.Arkhangelskaya;*

V.D.Vermel', Dr.Techn.Sc; L.L.Teperin, Cand.Techn.Sc; L.L.Chernyshev, Cand.Techn.Sc;

A.V.Shinyaev.

The possible distortions of aerodynamic wing model shaping at the final milling and their effect on the aerodynamic performance in the wind tunnel experiment are considered. Requirements to the process of the final milling of the wing models on CNC machining centers are specified.

Keywords: wind tunnel model, CNC milling, manufacturing error, numerical flow analysis, aerodynamic quality.

УДК 631.316

ЭНЕРГОСИСТЕМА ГИБРИДНЫХ САМОЛЕТОВ АВИАЦИИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

С.М.Мусин, докт. техн. наук (АО «Технодинамика»);

А.В.Левин, докт. техн. наук; С.П.Халютин, докт. техн. наук;

*Б.В.Жмуров, канд. техн. наук (ООО «Экспериментальная
мастерская НаукаСофт»)*

E-mail: smusin@technodinamika.ru

Представлен концепт электрической энергосистемы гибридного воздушного судна авиации общего назначения в развитие концепции полностью электрического самолета.

Ключевые слова: энергосистема, гибридный самолет.

A POWER SUPPLY SYSTEM OF HYBRID AIRCRAFTS FOR GENERAL PURPOSE AVIATION.

S.M.Musin, Dr.Techn.Sc; A.V.Levin, Dr.Techn.Sc; S.P.Haljutin, Dr.Techn.Sc;

B.V.Zhmurov, Cand.Techn.Sc.

The authors present a concept of an electric power supply system for hybrid aircrafts for general-purpose aviation in order to develop a conception of the fully electric plane.

Keywords: power supply system, hybrid aircraft.

ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ

УДК 621.452.3

ОЦЕНКА ВОСПЛАМЕНЯЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ИМПУЛЬСНО-ПЛАЗМЕННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

*Ф.А.Гизатуллин, докт. техн. наук; Р.М.Салихов, канд. техн. наук;
А.Ю.Демин, докт. техн. наук; З.Г.Габидуллина, канд. техн. наук;
А.Р.Салихова (Уфимский государственный авиационный технический
университет)*

E-mail: texprom@yandex.ru

Приведены результаты сравнения воспламеняющей способности классических импульсно-емкостных систем зажигания и новых – импульсно-плазменных в условиях постоянства накопленных энергий.

Ключевые слова: импульсно-плазменная система зажигания, воспламеняющая способность, электроискровая стабилизация пламени, критерий воспламеняющей способности емкостных систем зажигания.

EVALUATION OF THE FLAMMABILITY OF THE PULSED-PLASMA IGNITION SYSTEM.

*F.A.Gizatullin, Dr.Techn.Sc; R.M.Salichov, Cand.Techn.Sc; A.Yu.Demin, Dr.Techn.Sc;
Z.G.Gabidullina, Cand.Techn.Sc; A.R.Salihova.*

Results of comparing flammability of the classical pulsed-capacitive ignition systems and new pulsed-plasma ignition systems under consistency of accumulated energy are presented.

Keywords: pulsed-plasma ignition system, flammability, flame electric spark stabilization, criterion of flammability of the capacitive ignition systems.

УДК 621.452.3.034

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО РАСПЫЛИВАНИЯ ЖИДКИХ ТОПЛИВ ДЛЯ МАЛОЭМИССИОННЫХ КАМЕР СГОРАНИЯ ГТД

*О.Г.Челебян*¹; *М.В.Силуянова*², докт. техн. наук;
*А.Ю.Васильев*¹, канд. техн. наук; *А.И.Майорова*¹, канд. техн. наук

¹ *Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И.Баранова;*

² *Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)*

E-mail: dc2mati@yandex.ru

Представлена классификация завихрительных устройств, применяемых в современных КС. Созданный фронтальной модуль продемонстрировал низкий уровень выбросов NO_x в отсеке камеры сгорания и эффективность метода распыла при автономных испытаниях.

Ключевые слова: камера сгорания, фронтальной модуль, завихритель, распыливание, аэрозоль, эмиссия вредных веществ.

DESIGNING A PNEUMATIC LIQUID FUEL SPRAYING UNIT FOR LOW EMMITING GAS
TURBINE ENGINE COMBUSTORS. *O.G.Chelebyan; M.V.Siluaynova, Dr.Techn.Sc;*
A.Yu.Vasil'ev, Cand.Techn.Sc; A.I.Maiorova, Cand.Techn.Sc.

Classification of swirling devices used in modern combustors is presented. The front module created has demonstrated a low level of NO_x emission in the combustor compartment and effectiveness of spraying method in off-line tests.

Keywords: combustor, front module, swirler, spraying, aerosol, harmful substance emission.

УДК 678.8

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СОТОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ПОЛА ЛА ИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Г.И.Шокин, канд. техн. наук; П.В.Шершак; М.А.Андрюнина
(ОАО «Национальный институт авиационных технологий»)

E-mail: shershak@niatcomposite.ru

Приведены результаты исследований по разработке и изготовлению трехслойных сотовых панелей пола из материалов российского производства для гражданской авиационной техники.

Ключевые слова: трехслойная сотовая панель, панель пола, импортозамещение, материалы, технологии, квалификация материала.

EXPERIENCE IN DEVELOPMENT AND MANUFACTURE OF HONEYCOMB FLOOR PANELS MADE OF DOMESTIC MATERIALS. *G.I.Shokin, Cand.Techn.Sc; P.V.Sherashak; M.A.Andriunina.*

Investigation results on development and manufacture of sandwich honeycomb floor panels made of domestic materials for civil aviation are presented.

Keywords: sandwich honeycomb panel, floor panel, import substitution, materials, technologies, material qualification.

УДК 534.08:531.535:531.391.3

ГИСТЕРЕЗИСНЫЕ ПОТЕРИ В МАТЕРИАЛАХ И ТОНКИХ ПОКРЫТИЯХ

О.В.Карагиоз, докт. техн. наук; **В.П.Измайлов**, канд. техн. наук

(ОАО “Национальный институт авиационных технологий”);

В.М.Шахпаронов, канд. физ.-матем. наук (МГУ имени М.В. Ломоносова)

shah@phys.msu.ru

Рассмотрен механизм рассеяния энергии при наклонах пятна контакта шаровых опор маятникового трибометра с плоскими образцами. Гистерезисные потери в материалах ограничивают добротность механических колебательных систем. Измерение добротности позволяет определить коэффициент гистерезисных потерь в материалах и тонких покрытиях без разрушения их структуры.

Ключевые слова: внутреннее трение, гистерезис, добротность, коэффициент гистерезисных потерь.

HYSTERESIS LOSSES IN MATERIALS AND THIN COATINGS. *O.V.Karagioz, Dr.Techn.Sc;*
V.P.Izmaylov, Cand.Techn.Sc; V.M.Shakhparonov, Cand.Phys-Math.Sc.

The authors consider the mechanism of energy dissipation at inclinations of the contact area of spherical bearings of the pendulum tribometer and flat samples. Hysteresis losses in materials restrain the quality factor of mechanical vibrating systems. Measuring of the quality factor ensures determination of coefficient of hysteresis losses in materials and thin coatings without destruction of their structure.

Keywords: internal friction, hysteresis, quality factor, coefficient of hysteresis losses.

УДК 658.512.4

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОРГАНИЗАЦИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

*М.В.Туркин, канд. техн. наук (ПАО «Объединенная
авиастроительная корпорация»)*

mt404@mail.ru

Представлены схема увязки и изготовления технологической оснастки, а также расчетная модель оценки трудовых затрат на проведение подготовки производства, учитывающая влияние цифрового облика изделия.

Ключевые слова: технологическая подготовка производства, цифровое производство, технологическая оснастка.

IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON PREPRODUCTION PLANNING IN AVIATION
INDUSTRY. *M.V.Turkin, Cand.Techn.Sc.*

This paper deals with an alignment scheme and manufacturing of industrial tooling as well as a design model of the effort estimate with respect to the influence of the digital configuration of the product.

Keywords: preproduction planning, digital production, industrial tooling.

УДК 629.7

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ АВИАЦИОННЫХ ФЕРМЕННО-РАМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ТОНКОСТЕННЫХ ТРУБ

А.Ф.Николаев (ООО «Научно-технологическая инициатива», г. Новосибирск)

E-mail: airnaf@yandex.ru

Разработана по цифровой технологии ферма фюзеляжа 6–8-местного легкого многоцелевого самолета. Ферма изготовлена из стальных труб и собрана в стапелях-кантователях.

Ключевые слова: тонкостенные трубы, сварка в стапеле, фасонные торцы труб, бесчертежная технология, станок ЧПУ, ферма фюзеляжа, легкий многоцелевой самолет.

DEVELOPMENT OF DIGITAL TECHNOLOGY FOR FABRICATION WELDED AIRCRAFT
TRUSS-FRAMED STRUCTURES FROM THIN-WALLED TUBES. *A.F.Nikolaev.*

A fuselage truss for a 6-8 seat local light utility aircraft was developed using digital technology. The truss was fabricated from steel tubes and assembled in tilting jigs.

Keywords: thin-walled tubes, jig welding, shaped faces of tubes, MBD technology, NC machine tool, fuselage frame, light utility aircraft.

КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ,
РЕСУРС

УДК 621.45.038.74

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ СЛОЕВ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

*Ю.А.Ножницкий, докт. техн. наук; Н.Г.Бычков, канд. техн. наук;
А.Ш.Хамидуллин; А.В.Першин; В.В.Авруцкий*
(ГНЦ ФГУП «Центральный институт авиационного
моторостроения им. П.И. Баранова»)

E-mail: khamidullin@rtc.ciam.ru

Разработан универсальный метод определения адгезионной прочности отдельных слоев керамических теплозащитных покрытий (ТЗП) при рабочих температурах. Апробация проведена на кольцевых образцах из сплава ВЖ98 с современным ТЗП, нанесенным по плазменной технологии на воздухе.

Ключевые слова: теплозащитные покрытия, адгезионная прочность, металлический подслой, керамический слой, стабилизированный оксидом иттрия диоксид циркония.

A METHOD FOR DETERMINATION OF ADHESION STRENGTH OF SEPARATE LAYERS
OF THERMAL BARRIER COATINGS AT OPERATING TEMPERATURES.

*Yu.A.Nozhnitsky, Dr.Techn.Sc; N.G.Bychkov, Cand.Techn.Sc; A.Sh.Khamidullin;
A.V.Pershin; V.V.Avrutsky.*

The authors have developed a universal method to determine the adhesion strength of separate layers of ceramic thermal barrier coatings (TBC) at operating temperatures. The tryout has been performed on circular samples in VZh98 alloy with today's TBC applied by air plasma technique.

Keywords: thermal barrier coatings, adhesion strength, metallic bond coat, ceramic top coat, yttria stabilized zirconia.

УДК 62–791.2

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОМЫВКИ ТОПЛИВНЫХ БАКОВ ЛА ГАЗОНАСЫЩЕННОЙ МОЮЩЕЙ ЖИДКОСТЬЮ

*Р.Г.Тимиркеев, докт. техн. наук; А.В.Павлов, канд. техн. наук;
А.А.Миненков, канд. техн. наук; О.И.Трушин*
(ОАО «Национальный институт авиационных технологий»)

E-mail: niat3@niat.ru

Представлено оборудование и оснастка для промывки топливных баков летательных аппаратов газожидкостным моющим потоком.

Ключевые слова: топливные баки, промывка, газонасыщенная моющая жидкость.

EQUIPMENT FOR RINSING AIRCRAFT FUEL TANKS WITH GAS SATUATED WORKING FLUID.

*R.G.Timirkeev, Dr.Techn.Sc; A.V.Pavlov, Cand.Techn.Sc; A.A.Minenkov, Cand.Techn.Sc;
O.I.Trushin.*

Equipment and tooling for rinsing aircraft fuel tanks with gas saturated washing flow are presented.

Keywords: fuel tanks, rinsing, gas saturated washing fluid.

УДК 629.735.022

ВЫБОР ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПРАВНОСТИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

А.И.Прудинник; К.Л.Супонько, канд. техн. наук;

*О.В.Чельшев, канд. воен. наук; Г.П.Щеголев, докт. техн. наук
(НИЦ (г. Люберцы) ЦНИИ ВВС Минобороны России)*

E-mail: shch-2011@mail.ru

Применение предлагаемого мультипликативного критерия при оценке технического состояния парка авиатехники позволяет определить рациональные пути увеличения долговечности.

Ключевые слова: обслуживание, эксплуатация, надежность, безотказность, работоспособность, периодичность, долговечность.

THE CHOICE OF PRIORITY AREAS IN SUPPORT OF AIRCRAFT SERVICEABILITY.

A.I.Prudinnik; K.L.Supon'ko, Cand.Techn.Sc; O.V.Chelyshev, Cand.Mil.Sc;

G.P.Schegolev, Dr.Techn.Sc.

Application of the proposed multiplicative criterion at assessment of the technical state of aircraft fleet makes possible determination rational ways to improve operating life.

Keywords: maintenance, operation, reliability, fail-free operation, frequency, operating life.