

САМОЛЕТО- И ВЕРТОЛЕТОСТРОЕНИЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНЕШНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЛАНЕРА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА РОМБОВИДНОЙ ФОРМЫ

*В.В.Воздаев, канд. техн. наук; В.В.Лазарев, докт. техн. наук;
Л.Л.Теперин, канд. техн. наук; Л.Н.Теперина, канд. техн. наук
(ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского)*

Определены рациональные значения положения максимальной толщины и угла наклона задней кромки верхнего контура профиля, при которых достигается максимальное аэродинамическое качество при запасе устойчивости 3 % и отсутствии потерь на балансировку.

Ключевые слова: проектирование самолета, аэродинамическая поверхность, летающее крыло, профиль крыла, аэродинамическое качество.

DESIGNING THE EXTERNAL SURFACE OF THE AIRCRAFT AIRFRAME OF A DIAMOND
PLANFORM. *V.V.Vozhdaev, Cand.Techn.Sc, V.V.Lazarev, Cand.Techn.Sc,
L.L.Teperin, Cand.Techn.Sc, L.N.Teperina, Cand.Techn.Sc.*

Rational values of the maximum thickness and the angle of the upper surface at the trailing edge are defined enabling to achieve maximum lift-to-drag ratio with a 3 % margin of stability and lack of trim losses.

Keywords: aircraft design, aerodynamic surface, flying wing, airfoil, lift-to-drag ratio.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НЕСТАБИЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ И СТАБИЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

*А.В.Левин, докт. техн. наук; С.Ф.Коняхин, канд. техн. наук;
М.М.Юхнин, канд. техн. наук (ОАО «АКБ “Якорь”»);
С.А.Харитонов, докт. техн. наук; Д.В.Коробков; Д.В.Макаров
(Новосибирский государственный технический университет)*

Приведены варианты проектирования параметров и способа управления системой генерирования электроэнергии. Разработана математическая модель этой системы.

Ключевые слова: синхронный генератор, постоянные магниты, переменная частота, регулирование напряжения, полупроводниковый преобразователь.

MODES OF OPERATION OF ELECTRIC POWER GENERATION SYSTEM WITH FREQUENCY INSTABILITY AND VOLTAGE STABILITY. *A.V.Levin, Dr.Techn.Sc; S.F.Konyahin, Cand.Techn.Sc; M.M.Yuhnin, Cand.Techn.Sc; S.A.Haritonov, Dr.Techn.Sc; D.V.Korobkov; D.V.Makarov*

Variants of designing parameters and method for controlling an electric power generation system are given. A mathematical model of the presented system has been developed.

Keywords: synchronous generator, permanent magnets, variable frequency, voltage regulation, solid-state inverter.

РАСЧЕТНАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ ВЕРТОЛЕТА ПРИ ВЫНУЖДЕННОМ ПРИВОДНЕНИИ

Д.В.Неделько, канд. техн. наук (ОАО “Казанский вертолетный завод”)

Выполнен комплекс расчетов, позволяющих оценить уровень действующих на вертолет гидродинамических нагрузок при выполнении вынужденного приводнения. Показана практическая применимость полученных результатов для подготовки и проведения натурных летных испытаний.

Ключевые слова: вертолет, гидродинамические нагрузки, вынужденное приводнение.

CALCULATION ASSESSMENT OF THE HELICOPTER HYDRODYNAMIC LOADING LEVEL AT DITCHING. *D.V.Nedel'ko, Cand.Techn.Sc.*

A complex of calculations has been implemented, which allows for assessment of the level of hydrodynamic loads affecting the helicopter during ditching. Practical applicability of the obtained results for preparation and carrying on full-scale flight tests has been shown.

Keywords: helicopter, hydrodynamic loads, ditching.

МИКРОВОЛНОВЫЕ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАДИАЛЬНЫХ ЗАЗОРОВ МЕЖДУ ТОРЦАМИ РАБОЧИХ ЛОПАТОК И КОРПУСОМ ГТД

А.А.Иноземцев, докт. техн. наук; В.К.Сычев; М.А.Снитко (ОАО “Авиадвигатель”); М.Г.Бакулин, канд. техн. наук; А.В.Масловский, канд. техн. наук; И.С.Табачук, канд. воен. наук (ООО “Радарные технологии – 2Т”)

Рассмотрены вопросы построения микроволновых измерительных систем и повышения их точности. Представлен анализ основных особенностей функционирования микроволновых систем измерения радиальных зазоров при воздействии различных дестабилизирующих факторов на примере авиационного газотурбинного двигателя ПС-90А2.

Ключевые слова: микроволновая система измерения, авиационный газотурбинный двигатель, радиальный зазор, рабочие (роторные) лопатки, торец рабочей лопатки.

MICROWAVE SYSTEMS FOR MEASURING TIP CLEARANCE BETWEEN THE TIPS OF BLADES AND GAS TURBINE ENGINE HOUSING. *A.A.Inozemtsev, Dr.Techn.Sc; V.K.Sychev; M.A.Snitko; M.G.Bakulin, Cand.Techn.Sc; A.V.Maslovsky, Cand.Techn.Sc; I.S.Tabachuk, Cand.Mil.Sc.*

Problems of construction of the microwave measuring systems and improvement in their accuracy are considered. Key feature analysis of the operation of the microwave systems for measuring tip clearance affected by different destabilizing factors has been presented using aircraft gas turbine engine PC-90A2 as an example.

Keywords: microwave measuring system, aircraft gas turbine engine, tip clearance, rotor blades, rotor blade tip.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ И СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

В.Г.Селезнев; А.Ф.Шульгин (ЦИАМ им. П.И. Баранова); Ю.И.Павлов, канд. техн. наук (“МАТИ” – РГТУ имени К.Э. Циолковского)

Приведены примеры использования методов голографической интерферометрии для исследования связанных колебаний деталей авиационной техники.

Ключевые слова: голографическая интерферометрия, спектральный анализ, колебания рабочих колес турбомашин.

APPLICATION OF HOLOGRAPHIC INTERFEROMETRY AND SPECTRAL ANALYSIS TO STUDY THE VIBRATION OF ASSEMBLIES AND COMPONENTS OF AERONAUTICAL EQUIPMENT.

V.G.Seleznev; A.F.Shulgin; Yu.I.Pavlov, Cand.Tech.Sc.

The article gives examples of the application of the holographic interferometry to study coupled vibration of aircraft parts.

Keywords: holographic interferometry, spectral analysis, bladed discs vibrations.

ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПОСОБОВ ОЦЕНКИ ШЕРОХОВАТОСТИ
В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ЛАЗЕРНОГО ПОЛИРОВАНИЯ**

*В.В.Плихунов, докт. техн. наук; А.В.Коваленко, канд. техн. наук;
О.М.Орешкин (ОАО “Национальный институт авиационных технологий”)*

Представлен сравнительный анализ основных способов оценки шероховатости в целях применения их в системе управления установкой лазерного полирования и структурирования поверхности.

Ключевые слова: лазерное полирование, шероховатость поверхности, оценка шероховатости, система управления, ЧПУ.

METHODS FOR MEASURING SURFACE ROUGHNESS AND THEIR APPLICATION
IN THE PROCESS CONTROL SYSTEM FOR LASER POLISHING. *V.V.Plikhunov, Dr.Tech.Sc;
A.V.Kovalenko, Cand.Tech.Sc; O.M.Oreshkin.*

A comparative analysis of the basic methods to measure surface roughness for application in the control system of a laser polishing and surface structuring facility is described.

Keywords: laser polishing, surface roughness, roughness measurement, control system, CNC.

ТЕХНОЛОГИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ФРИКЦИОННОЙ СВАРКИ КОНСТРУКЦИЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

*М.М.Штрикман, докт. техн. наук; В.Н.Егоров, докт. техн. наук;
Н.М.Кащук, канд. техн. наук (ОАО “Национальный институт
авиационных технологий”)*

Описан новый способ фрикционной сварки для соединения длинномерных конструкций авиационной техники из несвариваемых плавлением алюминиевых сплавов.

Ключевые слова: интегральные конструкции, комбинированная фрикционная сварка, корневой шов, конечно-элементное моделирование.

COMBINED FRICTION STIR WELDING TECHNOLOGY FOR JOINING AIRCRAFT STRUCTURES.

*M.M.Shtrikman, Dr.Techn.Sc; V.N.Egorov, Dr.Techn.Sc;
N.M.Kashchuk, Cand.Techn.Sc.*

A new and innovative combined friction welding process for joining long-sized aircraft structures of fuse unweldable aluminum alloys has been developed.

Keywords: integral structures, combined friction stir welding, root weld, finite-element modeling.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО ПОСЛОЙНОГО СИНТЕЗА

*О.С.Сироткин, докт. техн. наук; С.Б.Рыцев, канд. техн. наук;
А.М.Левин (ОАО “Национальный институт авиационных технологий”)*

Рассмотрены порошковые материалы, предназначенные для лазерного послойного синтеза. Разработанные и применяемые средства анализа формы частиц порошков и их размеров могут применяться для цифрового лазерного синтеза 3D-деталей и изделий.

Ключевые слова: керамический и металлический порошки, спекание, лазерный послойный синтез.

EXPERIENCE IN APPLICATION OF POWDER MATERIALS FOR RAPID PROTOTYPING.

O.S.Sirotkin, Dr.Techn.Sc; S.B.Rytsev, Cand.Techn.Sc; A.M.Levin.

Powder materials intended for rapid prototyping are considered. Developed and utilized means for analysis of the powder particle shape and size can be used for numerical laser sintering of 3D-parts and products.

Keywords: ceramic and metal powders, sintering, rapid prototyping.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКИ АВИАЦИОННЫХ ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ

А.В.Власенков (ОАО НИПТИ “Микрон”)

Рассматриваются основные аспекты построения автоматизированной технологической системы высокоскоростного фрезерования как системы реализации управляемого процесса механической обработки.

Ключевые слова: технологическая система, высокоскоростное фрезерование, металлорежущий станок.

MANUFACTURING SYSTEMS FOR HIGH-SPEED MACHINING OF AIRCRAFT COMPLEX-SHAPED COMPONENTS. *A.V.Vlasenkov.*

The article considers basic aspects of construction of an automated manufacturing system for high-speed milling as a system for implementation of a controlled machining process.

Keywords: manufacturing system, high-speed milling, metal-cutting machine tool.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТАЛЛУРГИЯ

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПКМ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТОВ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ФОРМОВАНИЯ

О.С.Сироткин, докт. техн. наук; М.А.Андрюнина
(ОАО “Национальный институт авиационных технологий”);
Э.Я.Бейдер, канд. техн. наук (ФГУП “ВИАМ” ГНЦ РФ)

Приведены эксплуатационные свойства композиционных термопластических материалов и область применения их зарубежными компаниями.

Ключевые слова: композиционные термопластичные материалы, термопластичные связующие, препрег.

NEW STRUCTURAL AND FUNCTIONAL POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS BASED ON THERMOPLASTICS AND THEIR MOLDING TECHNOLOGY. *O.S.Sirotkin, Dr.Techn.Sc; M.A.Andriunina; E.Ya.Beider, Cand.Techn.Sc.*

Performance properties of composite thermoplastic materials and their field of application by foreign companies are presented.

Keywords: composite thermoplastic materials, thermoplastic binders, prepreg.

ЭФФЕКТ СВОБОДНОЙ КРОМКИ В СЛОИСТЫХ КОМПОЗИТАХ

*Ю.И.Дударьков, канд. техн. наук; М.В.Лимонин;
Е.А.Левченко (ФГУП “ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского”)*

Рассмотрены специфические особенности деформирования слоистого композита и проблемы оценки его прочности. Возникающие на кромках композиционного пакета краевые эффекты могут быть источником его преждевременного расслоения. Приведены результаты расчетных исследований этих эффектов на трехмерных конечно-элементных моделях.

Ключевые слова: слоистый композит, свободная кромка, краевой эффект, расслоение, прочность.

FREE EDGE EFFECT IN LAMINATED COMPOSITES. *Yu.I.Dudar'kov, Cand.Techn.Sc;
M.V.Limonin; E.A.Levchenko.*

Characteristic features of the laminated composite deformation and problems of its strength evaluation are considered. The edge effects occurring at the composite stack edges can be a source of its premature delamination. Results of the numerical study of these effects on three-dimensional FEM models are shown.

Keywords: laminated composite, free edge, edge effect, delamination, strength.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ГИДРОПРИВОДА ЛАБОРАТОРИИ ПРОЧНОСТИ

*В.И.Сабельников, канд. техн. наук; В.А.Ицкович, канд. техн. наук;
В.В.Ивлиев (ФГУП “СибНИА им. С.А. Чаплыгина”);
Л.И.Некрасова (ЗАО “Промэлектромонтаж–СТН”)*

Рассмотрены технические решения маслонасосной станции лаборатории прочности, предложена методика расчета энергетических параметров станции.

Ключевые слова: лаборатория прочности, испытательные стенды, гидропривод, маслонасосные станции.

HYDRAULIC POWER SYSTEMS OF THE STRENGTH TESTING LABORATORY. *V.I.Sabel'nikov,
Cand.Techn.Sc; V.A.Itskovich, Cand.Techn.Sc; V.V.Ivlijev; L.I.Nekrasova.*

Engineering solutions for the oil pumping station of the strength testing laboratory is considered, calculation technique for the station energy parameters is suggested.

Keywords: strength testing laboratory, test benches, hydraulic drive, oil pumping stations.

СОЗДАНИЕ БОЛЬШИХ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

И.С.Кабак, канд. техн. наук (МГТУ “Станкин”)

Рассмотрена новая аппаратно-программная технология создания больших искусственных нейронных сетей, позволяющая создавать системы управления сложными автоматическими техническими объектами.

Ключевые слова: искусственный интеллект, коммутаторные, доменные нейронные сети.

DEVELOPMENT OF LARGE HARDWARE AND SOFTWARE NEURAL NETWORKS FOR CONTROL SYSTEMS. *I.S.Kabak, Cand.Techn.Sc.*

The article considers new hardware and software technology to create large artificial neural networks that permits of developing control systems for complex automatic technical objects.

Keywords: artificial intelligence, switching domain neural networks.