

САМОЛЕТО- И ВЕРТОЛЕТОСТРОЕНИЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НОВЫХ ОБРАЗЦОВ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

*М.А.Погосян, докт. техн. наук (ОАО «ОАК»); Е.П.Савельевских;
Д.Ю.Стрелец, канд. техн. наук; А.В.Корнев (ОАО «ОКБ Сухого»);
Р.М.Шагалиев, докт. физ.-матем. наук;
А.С.Козелков, канд. физ.-матем. наук (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)*

Рассмотрены вопросы внедрения отечественных суперкомпьютерных технологий в авиастроительную отрасль РФ. Показана роль суперкомпьютерных вычислительных технологий в жизненном цикле отработки существующих и разработке перспективных образцов техники в авиастроении.

Ключевые слова: суперкомпьютерные технологии, авиационная техника, компьютерная модель, дискретные модели.

THE USE OF DOMESTIC SUPERCOMPUTER TECHNOLOGIES IN DESIGNING NEW SAMPLES OF THE AIRCRAFT EQUIPMENT. *M.A.Pogosyan, Dr.Techn.Sc; E.P.Savelievskih;
D.Yu.Strelets, Cand.Techn.Sc; A.V.Kornev; R.M.Shagaliev, Dr.Phys.-Math.Sc;
A.S.Kozelkov, Cand.Phys.-Math.Sc.*

The article considers problems associated with the introduction of domestic supercomputer technologies into the aircraft industry of the Russian Federation. The role of supercomputer calculation technologies in the life cycle of trying out already existing and development of perspective samples of equipment for aircraft industry is shown .

Keywords: supercomputer technologies, aircraft equipment, computer model, discrete models.

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИЛОВЫХ МИНИПРИВОДОВ ДЛЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ЛА*

*А.В.Левин, докт. техн. наук (ОАО «АКБ “Авиационное оборудование”»);
С.Л.Самсонович, докт. техн. наук; В.С.Степанов, канд. техн. наук;
М.В.Борисов; Н.В.Крылов (ФГБОУ ВПО «МАИ (НИУ)»)*

Показана реализация электромеханических приводов более электрифицированного летательного аппарата на базе электродвигателей с роторами из редкоземельных материалов.

Ключевые слова: электромеханический привод, электродвигатели приводные.

PROSPECTS AND PROBLEMS OF DEVELOPING ELECTROMECHANICAL POWER MINIDRIVES FOR A NEW GENERATION OF FLYING VEHICLES. *A.V.Levin, Dr.Tech.Sc.; S.L.Samsonovich, Dr.Tech.Sc.; V.S.Stepanov, Cand.Tech.Sc.; M.V.Borisov; N.V.Krylov.*

Approach to implementation of electromechanical drives for a more electrified flying vehicle based on electric motors with rare-earth material rotors is shown.

Key words: electric-powered drive, driving motors.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ ВЕРТОЛЕТОВ С ПРОВОДАМИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ПУТЕМ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ ПО СОЗДАВАЕМОМУ ИМИ МАГНИТНОМУ ПОЛЮ

*А.А.Скрипкин, докт. техн. наук; Б.К.Сивяков, докт. техн. наук;
О.С.Аврясова (Саратовский государственный технический
университет имени Ю.А. Гагарина)*

Рассмотрены и проанализированы способы предотвращения столкновений вертолетов на малой высоте с малоразмерными препятствиями. Предложен перспективный способ обнаружения линий электропередач на борту вертолета по создаваемому электромагнитному полю.

Ключевые слова: вертолет, полет на малой высоте, малоразмерные препятствия, столкновения, линии электропередач, электромагнитное поле.

ON THE POSSSIBILITY OF COLLISION AVOIDANCE OF HELICOPTERS WITH HIGH-VOLTAGE LINES BY DETECTING THEM ACCORDING TO THE GENERATED MAGNETIC FIELD.

A.A.Skripkin, Dr.Tech.Sc.; B.K.Sivjakov, Dr.Tech.Sc.; O.S.Avrjasova.

Ways of avoidance of collisions of helicopters with small-sized obstacles in low-altitude flight are considered and analyzed. A promising method for detecting power lines on the helicopter board by the generated electromagnetic field is offered.

Key words: helicopter, low-altitude flight, small-sized obstacles, collisions, power lines, electromagnetic field.

ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ

ПРАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВОПРОСАМ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ГЛУШЕНИЯ ШУМА АВИАЦИОННЫХ ГТД

В.Ю.Виноградов, канд. техн. наук (Казанский научно-исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева)

Рассматривается система глушения шума авиационных ГТД в условиях эксплуатации. Разработанная эффективная система шумоглушения позволяет снижать пульсации на срезе сопла, приводя к снижению уровня шума на выходе двигателя.

Ключевые слова: газотурбинный двигатель, шум реактивных двигателей, турбулентные пульсации, характеристики двигателя.

PRACTICAL APPROACH TO DEVELOPMENT OF AIRCRAFT GAS TURBINE ENGINE NOISE SUPPRESSION SYSTEMS. *V.Yu.Vinogradov, Cand.Techn.Sc.*

The author considers an aircraft GTE noise suppression system under operating conditions. The developed efficient system of noise suppression makes it possible to reduce pulsations at the nozzle section resulting in the noise level reduction at the engine output.

Keywords: gas turbine engine, jet engine noise, turbulent pulsations, engine characteristics.

НОВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СИНТЕТИЧЕСКИЕ АВИАЦИОННЫЕ РАБОЧИЕ ЖИДКОСТИ

В.И.Бабкин¹, канд. техн. наук; **А.А.Алексашин**², канд. эконом. наук;
Л.С.Яновский¹, докт. техн. наук; **С.В.Дунаев**², канд. воен. наук;
А.Ф.Хурумова², канд. техн. наук

¹ Центральным институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова

² Научно-исследовательский институт стандартизации и унификации

Представлены разработанные отечественные синтетические рабочие жидкости нового поколения, определены их достоинства и недостатки в сравнении с существующими отечественными и зарубежными аналогами.

Ключевые слова: синтетические рабочие жидкости, гидравлические масла.

NEW RUSSIAN SYNTHETIC AVIATION HYDRAULIC FLUIDS. *V.I.Babkin, Cand.Techn.Sc;*
A.A.Aleksashin, Cand.Econom.Sc; *L.S.Yanovskiy, Dr.Techn.Sc;* *S.V.Dunaev, Cand.Milit.Sc;*
A.F.Hurumova, Cand.Techn.Sc.

The article presents a new generation of domestic synthetic hydraulic fluids, their strengths and weaknesses are determined in comparison with the existing domestic and foreign counterparts.

Keywords: synthetic hydraulic fluid, hydraulic oils.

ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ

**МЕТОД СНИЖЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ
ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ
ПИРОМЕТРАМИ ЧАСТИЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

В.В.Плихунов, докт. техн. наук; **О.М.Орешкин**
(ОАО «Национальный институт авиационных технологий»)

Предложен метод коррекции показаний пирометра, основанный на учете зависимости излучательной способности нечерных тел от температуры. Приведен пример вычисления уточненного значения температуры для железоникелевого сплава ЭИ787.

Ключевые слова: пирометрия, излучательная способность, длина волны излучения, итерационный метод, погрешность измерения.

A METHOD FOR REDUCTION IN ERROR OF TEMPERATURE MEASUREMENT BY PARTIAL RADIATION PYROMETERS. *V.V.Plikhunov, Dr. Techn. Sc; O.M.Oreshkin.*

A method for correction pyrometer reading based on consideration of a relationship between the non-blackbody radiating capacity and the temperature is suggested. An example of computation of a revised temperature value for the EI787 iron-nickel alloy was made.

Keywords: pyrometry, radiating capacity, emission wavelength, iteration method, error of measurement.

**ЯЧЕИСТЫЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ ДЛЯ МНОГОСЛОЙНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ В УЗЛАХ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

А.Г.Захаров (ОАО «Пермский завод «Машиностроитель»»)

Рассмотрены конструкции многослойных панелей с ячеистым наполнителем из полимерных композиционных материалов. Приведены результаты акустических и механических испытаний полунатурных образцов панелей и примеры практического использования ячеистого наполнителя в узлах авиационного двигателя.

Ключевые слова: ячеистый наполнитель, полимерные композиционные материалы, звукопоглощающая конструкция, прочностные свойства.

HONEYCOMB CORE FOR MULTILAYERED STRUCTURES IN AIRCRAFT ENGINE ASSEMBLIES.
A.G.Zakharov.

The structures of multilayered panels with honeycomb core of polymeric composite materials are considered. Results of acoustic and mechanical tests of scaled-down panel samples and examples of practical use of the cellular core in aircraft engine assemblies are given.

Keywords: honeycomb core, polymer composite materials, sound-absorbing structure, strength properties.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШПАНГООУТОВ И СТРИНГЕРОВ С ПРОДОЛЬНОЙ КРИВИЗНОЙ ИЗ ГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ

В.А.Марковцев, канд. техн. наук; А.С.Баранов;

М.В.Илюшкин, канд. техн. наук (ОАО «Ульяновский НИИТ»); А.Г.Попов, канд. техн. наук (Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королева)

Представлена технология одновременного формообразования и продольной гибки тонкостенных профилей из листовых авиационных материалов путем регулирования настроечных параметров гибочного модуля. Использование предложенной технологии позволит значительно сократить трудозатраты на изготовление шпангоутов и стрингеров современных самолетов.

Ключевые слова: гибочно-прокатный станок, стрингеры и шпангоуты, гнутые профили, продольная гибка.

MANUFACTURE OF FRAMES AND STRINGERS WITH A LENGTHWISE CURVATURE FROM FORMED SECTIONS. *V.A.Markovtsev, Cand.Tech.Sc.; A.S.Baranov; M.V.Ilyushkin, Cand.Tech.Sc.; A.G.Popov, Cand.Tech.Sc.*

The authors present a technique for simultaneous forming and longitudinal bending of thin-walled sections made of aviation sheet materials by adjusting setup variables of bending module. The use of the offered technique will allow significant reduction in consumption of human labour for manufacturing frames and stringers of modern aircrafts.

Keywords: roll forming machines, stringers and frames, formed sections, longitudinal bending.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДКРЕПЛЕННЫХ КОМПОЗИТНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Н.С.Азиков, докт. техн. наук; А.Е.Алипов; В.А.Косарев

(ОАО «Национальный институт авиационных технологий»)

Предложена методика проектирования подкрепленной композитной панели по несущей способности. Задача о нелинейном деформировании композитной панели решается в перемещениях. Определены минимальные собственные значения и разрушающие усилия для углепластиковых панелей при совместном деформировании с поясами лонжеронов.

Ключевые слова: подкрепленная панель, композиты, устойчивость, прочность.

DESIGNING OF STIFFENED COMPOSITE PANELS. *N.S.Azikov, Dr.Tech.Sc.; A.E.Alipov; V.A.Kosarev.*

The authors offer a procedure for designing of a stiffened composite panel according to the load-carrying capacity. The problem of nonlinear deformation of the composite panel is solved in movements. Minimal proper values and breaking forces for carbon plastic panels when being deformed with spar caps are determined.

Key words: stiffened panel, composites, stability, strength.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ УПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЩЕТОЧНЫХ УПЛОТНЕНИЙ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

И.А.Афанасьева (ОАО «Институт технологии и организации производства», г. Уфа)

Описан прием повышения жесткости элементов щеточного уплотнения путем заполнения межпроволочного пространства ЩУ специальным скрепляющим составом, легко удаляемым после механической обработки.

Ключевые слова: повышение жесткости, скрепляющий состав, щеточное уплотнение, остаточная деформация.

A POSSIBILITY FOR THE USE OF POLYMERIC MATERIALS TO INCREASE RIGIDITY OF ELASTIC ELEMENTS OF BRUSH SEALS DURING MACHINING. *I.A.Afanas'eva.*

A method to increase rigidity of brush seal elements due to filling of the interwire space of the brush seal with a special bonding composition that is easily eliminated after machining is described.

Key words: increase in rigidity, bonding composition, brush seal, residual deformation.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИОННО-ПЛАЗМЕННЫХ И ВАКУУМНЫХ ПРОЦЕССОВ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ГТД

Л.П.Фомина, канд. техн. наук (ФГУП НПП газотурбостроения «Салют»)

Представлены современные упрочняющие технологии химико-термической обработки авиационных деталей ГТД из теплостойких сталей. Рассмотрены ионные и вакуумные процессы цементации и азотирования, применяющиеся на производстве.

Ключевые слова: ионно-плазменное азотирование и цементация, вакуумная цементация, диффузионный слой, технологический маршрут упрочнения.

EXPERIENCE IN APPLICATION OF ION-PLASMA AND VACUUM PROCESSES OF THERMOCHEMICAL TREATMENT FOR HARDENING GAS TURBINE ENGINE PARTS.
L.P.Fomina, Cand.Techn.Sc.

Modern hardening technologies of the thermochemical treatment of aircraft gas turbine engine parts made of hot-work steels are presented. Ion and vacuum processes of cementation and nitriding used in production are considered.

Key words: ion-plasma nitriding and cementation, vacuum cementation, diffusive layer, process route of hardening.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТАЛЛУРГИЯ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛЕЙ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АУСТЕНИТНОГО ПРЕДПРЕВРАЩЕНИЯ И ПРЕВРАЩЕНИЯ

*А.В. Фролов, канд. техн. наук (ФГБОУВПО “Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет”)*

Представлены результаты исследования влияния температуры на длительность процессов аустенитного предпревращения в стали 30ХГСА. Температура и длительность изотермической выдержки позволяют в широких пределах изменять структуру и механические свойства стали, а также формировать дислокационную структуру с высокой степенью концентрации дефектов и оптимальным их распределением.

Ключевые слова: аустенизация, полиморфное предпревращение, термическая обработка, механические свойства.

THE INCREASE IN EFFICIENCY OF HEAT TREATMENT OF STEELS THROUGH THE USE
OF AUSTENITE PRETRANSFORMATION AND TRANSFORMATION.

A.V.Frolov, Cand.Tech.Sc.

The article presents investigation results of the influence of temperature on duration of austenite pretransformation in 30HGSA steel. The temperature and the duration of isothermal soaking permit for changing within the wide limits steel structure and its mechanical properties as well as forming dislocation arrangement with a high degree of defect concentration and their optimal distribution.

Keywords: austenitizing, polymorphic pretransformation, heat treatment, mechanical properties.

**КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ,
РЕСУРС****О ПРЕИМУЩЕСТВАХ ЛИДЕРНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГТД
КАК ОСНОВЫ ПРОДЛЕНИЯ ИМ СРОКОВ СЛУЖБЫ**

А.В.Кречко; В.И.Плужников, канд. техн. наук;

К.Л.Супонько, канд. техн. наук; Г.П.Щеголев, докт. техн. наук

(НИЦ ЭРАТ, г. Люберцы МО РФ)

Предложена модель выбора рационального соотношения значений ресурса и срока службы ГТД в зависимости от среднегодовой удельной наработки. Показаны преимущества лидерной эксплуатации по сравнению с другими способами увеличения (продления) сроков службы ГТД.

Ключевые слова: лидерная эксплуатация, срок службы, ресурс, авиационные двигатели.

ON ADVANTAGES OF LEADER OPERATION OF GAS TURBINE ENGINES AS A BASIS
FOR EXTENSION OF SERVICE LIFE. *A.V.Krechko; V.I.Pluzhnikov, Cand.Tech.Sc;*

K.L.Supon'ko, Cand.Tech.Sc; G.P.Schegolev, Dr.Tech.Sc.

A model to select rational correlation between the gas turbine engine overhaul life and its service life depending on the average annual specific engine operating time is offered. Advantages of the leader operation compared with other ways to extend (prolong) gas turbine engine service life are shown.

Keywords: leader operation, service life, overhaul life, aircraft engines.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СБОРОЧНО-СТЫКОВОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ В ПОДГОТОВКЕ ИЗДЕЛИЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ НА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ

А.В.Торпачев, канд. техн. наук («МАТИ – Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского»)

Приведены результаты разработки метода выполнения сборочно-стыковочных процессов при подготовке аэрокосмических изделий на технической позиции, основанного на применении автоматизированного контрольно-измерительного стенда.

Ключевые слова: сборочно-стыковочное оборудование, техническая позиция, обслуживание изделий.

IMPROVING ASSEMBLY AND MATING OPERATIONS DURING PREPARATION OF AEROSPACE PRODUCTS AT THE PROCESSING SITE. *A.V.Torpachev, Cand.Techn.Sc.*

Results of development of a new assembly and mating method during preparation of aerospace products at the processing site based on the use of the automated measuring bench are presented.

Keywords: assembly equipment, processing site, maintenance of products.

МЕТОДИКА ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПОЛЕЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Р.Г.Тимиркеев, докт. техн. наук; И.С.Омельченко, докт. техн. наук (ОАО «Национальный институт авиационных технологий»)

Предлагается проводить оценку ультразвукового оборудования по критерию полезности с учетом относительных величин параметров.

Ключевые слова: критерий полезности, технологическое оборудование, ультразвуковые установки, очистка фильтров.

TECHNIQUE FOR INTEGRAL ESTIMATE OF THE APPLICATION UTILITY OF ULTRASONIC EQUIPMENT IN AIRCRAFT OPERATION AND REPAIR. *R.G.Timirkeev, Dr.Techn.Sc; I.S.Omel'chenko, Dr.Techn.Sc.*

The authors suggest estimation of ultrasonic equipment according to the measure of utility with consideration for relative parameter values.

Keywords: measure of utility, processing equipment, ultrasonic units, filters cleaning.