

САМОЛЕТО- И ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАТУРНОГО ЗАПРАВОЧНОГО КОНУСА*

***В.А.Климина, А.Н.Кравцов, канд. техн. наук, Т.Ю.Мельничук,
М.Н.Миргазов, докт. техн. наук, Ю.П.Урюпин
(ФГУП “ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского”),
В.А.Степаненко (ОАО НПО “Звезда”)***

Приведены результаты экспериментальных исследований натурального конуса унифицированного подвешенного агрегата заправки топливом в полете в аэродинамической трубе ЦАГИ Т-102.

Ключевые слова: дозаправка топливом, заправочный конус, аэродинамические характеристики.

AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF A FULL-SCALE FUELING CONE. *V.A.Klimina, A.N.Kravtsov, Cand.Techn.Sc, T.Yu.Melnichuk, M.N.Mirgazov, Dr.Techn.Sc, Yu.P.Uryupin, V.A.Stepanenko.*

The report presents results of experimental investigation of a full-scale cone of the unified suspended in-flight refueling unit in TsAGI T-102 wind tunnel.

Keywords: refueling, fueling cone, aerodynamic characteristics.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ НА КИМ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППРОКСИМАЦИИ КОНТУРА ДУГАМИ

С.В.Белых, канд. техн. наук, А.А.Кривенко, А.А.Перевалов
(Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет)

Обосновано применение аппроксимации дугами набора точек, полученных в результате контроля с использованием координатно-измерительных машин. Дано решение для определения дуги, проходящей через набор точек с различными граничными условиями. Приведена оценка влияния граничных условий аппроксимации на точность получаемой кривой.

Ключевые слова: контроль, точность, КИМ, автоматизация, аппроксимация.

PROCESSING RESULTS OF INSPECTION ON CMM OF AIRCRAFT PARTS USING ARC APPROXIMATION OF THE OUTLINE. *S.V.Belykh, Cand.Tech.Sc, A.A.Krivenok, A.A.Perevalov.*

Application of arc approximation of a set of points obtained as a result of inspection using coordinate measuring machines is justified. The solution for determination of an arc passing through a set of points with different boundary conditions is given. Estimation of the influence of approximation boundary conditions on the accuracy of a curve obtained is presented.

Keywords: inspection, accuracy, CMM, automation, approximation.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ОТКАЗАВШЕГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА ГТД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Н.С.Мельникова, канд. техн. наук (ФГУП «НПЦ газотурбостроения “Салют”»)

Разработаны регрессионные зависимости вычисления в полете значений неизмеряемых параметров газотурбинного двигателя по комплексу сигналов других датчиков. Предложена структурная схема системы восстановления информации отказавшего канала измерений. Представлены результаты численных экспериментов, имитирующих работу предложенной системы восстановления информации.

Ключевые слова: газотурбинный двигатель, регрессионная модель, эталонный сигнал, измерительный канал, отказ датчика, восстановление информации.

INFORMATION RECOVERY OF A FAILED GAS-TURBINE-ENGINE INSTRUMENTATION CHANNEL USING REGRESSION MODELS. *N.S.Mel'nikova, Cand.Tech.Sc.*

Regression dependences for in-flight calculation of unmeasured parameters of a bypass gas turbine engine according to signal system of other sensors have been developed. A system flowchart for information recovery of the failed instrumentation channel is proposed. Results of numerical experiments simulating operation of the introduced system of information recovery are presented.

Keywords: gas turbine engine, regression model, calibration signal, instrumentation channel, sensor failure, information recovery.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ОСАЖДЕНИЯ ПОКРЫТИЙ ИЗ ПЛАЗМЕННОГО ПОТОКА НА ОБРАБАТЫВАЕМУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ПРИ ВАКУУМНОЙ ИОННО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКЕ

*В.В.Плихунов, канд. техн. наук, Л.М.Петров, докт. техн. наук,
С.Б.Иванчук, канд. техн. наук, В.В.Зеленков, канд. техн. наук
(ОАО “Национальный институт авиационных технологий”)*

Рассмотрена зависимость структуры осаждаемого слоя от условий его формирования, элементного состава и структуры построения.

Ключевые слова: осаждение, элементы плазменного потока, модифицирование, покрытия, поверхность, структура построения, структурные дефекты.

CHARACTERISTICS OF COATINGS DEPOSITION FROM PLASMA STREAM ON THE PROCESSING SURFACE DURING VACUUM ION-PLASMA TREATMENT. *V.V.Plikhunov, Cand.Techn.Sc, L.M.Petrov, Dr.Techn.Sc, S.B.Ivanchuk, Cand.Techn.Sc, V.V.Zelenkov, Cand.Techn.Sc.*

Dependence of the structure of the layer being deposited on conditions of its formation, elemental composition and pattern of construction is considered.

Keywords: deposition, plasma stream elements, modification, coatings, surface, pattern of construction, structural defects.

ПНЕВМОТЕРМИЧЕСКАЯ ФОРМОВКА ТОНКОСТЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОГИДРОСИСТЕМ

*А.М.Горленко*¹, канд. техн. наук, *А.Г.Пашкевич*², канд. техн. наук,
*Е.И.Унагаев*¹, *А.В.Колесников*¹

¹ *Национальный исследовательский Иркутский государственный
технический университет*

² *“МАТИ” – РГТУ им. К.Э. Циолковского*

Приведены результаты опытных работ по штамповке тонкостенных деталей летательных аппаратов в режиме сверхпластичности.

Ключевые слова: сверхпластичная штамповка, температурно-скоростные условия деформации.

PNEUMO-THERMAL FORMING OF THE THIN-WALLED ELEMENTS OF PNEUMO-HYDRAULIC SYSTEMS. *A.M.Gorlenko, Cand.Tech.Sc, A.G.Pashkevich, Cand.Tech.Sc, E.I.Unagaev, A.V.Kolesnikov.*

The article presents results of experiments on super-plastic forming of the thin-walled aircraft parts.

Keywords: super-plastic forming, temperature-speed conditions of deformation.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОРЕСУРСНЫХ ЛИСТОВЫХ ПРОФИЛЕЙ В КОНСТРУКЦИЯХ ЛА

В.А.Марковцев, канд. техн. наук (ОАО “Ульяновский НИИТ”)

Представлена номенклатура гнутых профилей, применяемых в изделиях отрасли, и технология их изготовления.

Ключевые слова: гибочно-прокатный станок, гнутые профили, высокоресурсные листовые профили.

APPLICATION OF HIGH-RESOURCE SHEET PROFILES IN THE CONSTRUCTIONS OF AIRPLANES. *V.A.Markovtsev, Cand.Tech.Sc.*

The range of formed sections used in products of the industry as well as manufacturing technology is presented.

Keywords: rollforming machines, formed sections, high-resource sheet profiles.

КРИОГЕННЫЙ МЕТОД МОНТАЖА ВЫСОКОРЕСУРСНЫХ БОЛТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В УСЛОВИЯХ АГРЕГАТНО-СБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

О.М.Балла, канд. техн. наук, С.Ю.Павликова (Иркутский государственный технический университет)

Приведены результаты исследования криогенной сборки высокоресурсных болтовых соединений пакетов из разнородных материалов, в том числе и содержащих ПКМ. Обоснована целесообразность формообразования отверстий по 6-му качеству точности.

Ключевые слова: криогенная сборка, болтовые соединения, растягивающие напряжения, радиальный натяг.

CRYOGENIC ASSEMBLAGE METHOD FOR LONG-LIFE BOLT JOINTS IN AGREGATE ASSEMBLY ENVIRONMENT. *O.M.Balla, Cand.Tech.Sc, S.Yu.Pavlikova.*

Results of investigations in cryogenic assembly of long-life bolt joints in the stacks of dissimilar materials including polymeric composites are presented. Practicability of forming holes according to the 6th grade of accuracy is justified.

Keywords: cryogenic assembly, bolt joints, tensile stress, radial interference.

КОНЦЕПЦИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧПУ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

А.В.Коваленко, канд. техн. наук (ОАО “Национальный институт авиационных технологий”)

Рассмотрен вопрос построения системы управления, предназначенной для использования на современном технологическом оборудовании. Представлена концепция универсальной системы ЧПУ, обладающей набором функций для управления механообрабатывающим и иными типами технологического оборудования. Рассмотрены основные варианты аппаратной реализации универсальной системы ЧПУ.

Ключевые слова: система управления, ЧПУ, технологическое оборудование.

THE CONCEPT OF A GENERAL-PURPOSE NC SYSTEM FOR MODERN MANUFACTURING EQUIPMENT. *A.V.Kovalenko, Cand.Tech.Sc.*

The problem of a control system construction intended for utilization with modern manufacturing equipment is considered. The article presents the concept of a general-purpose NC system with a set of functions to control machining and other types of manufacturing equipment. Basic versions of hardware implementation for the general-purpose NC system are examined.

Keywords: control system, NC, manufacturing equipment.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ШТАМПОВКИ РАЗДАЧЕЙ КРУТОИЗОГНУТЫХ И СТУПЕНЧАТЫХ ПАТРУБКОВ

О.М.Болтенкова (Воронежский государственный университет инженерных технологий), А.И.Кочегаров (ОАО “НИИАСПК”, г. Воронеж)

Приведены основные закономерности процесса формообразования патрубков из сверхтонких труб в штампах.

Ключевые слова: сверхтонкостенный, крутоизогнутый, ступенчатый патрубок; формообразование раздачей.

DETERMINATION OF PARAMETERS OF EXPANSION FORMING OF THE STEEPLY CURVED AND STEPPED PIPE BRANCHES. *O.M.Boltenkova, A.I.Kochegarov.*

Basic mechanisms of forming pipe branches from super thin tubes in dies are presented.

Keywords: super thin-walled, steeply curved, stepped, pipe branch, expansion forming.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТАЛЛУРГИЯ

СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКИ УПРОЧНЯЕМЫХ СПЛАВОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

А.А.Клыпин, докт. техн. наук (Московский авиационный институт)

Исследована возможность интенсификации структурных превращений в алюминиевых сплавах при термической обработке путем создания на поверхности электрического потенциала при воздействии электрического поля.

Ключевые слова: структурные изменения, твердость, упрочнение, электрическое поле.

STRUCTURAL TRANSFORMATIONS OF HEAT-TREATABLE ALLOYS IN THE ELECTRIC FIELD. *A.A.Klypin, Dr.Techn.Sc.*

A possibility of intensifying structural transformations in aluminum alloys during heat treatment by formation of electric potential on the surface under the influence of electric field has been studied.

Keywords: structural transformations, hardness, strengthening, electric field.

ОСОБЕННОСТИ ТРЕНИЯ ПАРЫ TiNi–СТАЛЬ ПРИ КРИОГЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Д.У.Хасьянова (Институт машиноведения РАН)

Описано поведение материала при пластической деформации мартенситной неупругости в криогенных условиях. Предложены технологические приемы возобновляемости смазочного покрытия из мягких металлических материалов в процессе пластического отеснения.

Ключевые слова: эффект памяти формы, мартенситное превращение, механизм двойникования, криогенные температуры, толщина покрытия.

CHARACTERISTIC FEATURES OF FRICTION OF TiNi – STEEL PAIRS AT CRYOGENIC TEMPERATURE. *D.U.Khasyanova.*

Material behavior under plastic deformation of martensite inelasticity in cryogenic conditions is described. The article suggests techniques for renewability of lubricating coating of soft metal materials in plastic marginalization process.

Keywords: shape memory effect, martensitic transformation, mechanism of twinning, cryogenic temperatures, coating thickness.

КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ,
РЕСУРС

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АВИАЦИОННЫХ ГТД

*С.А.Астахов, канд. техн. наук, Д.В.Коновалов, А.В.Кречко,
Г.П.Щеголев, докт. техн. наук (Гос. корпорация “Ростехнологии”,
НИЦ ЭРАТ (г. Люберцы) 4-го ЦНИИ Минобороны России)*

Приведена структура программно-аппаратных диагностических комплексов авиационных ГТД, позволяющих осуществлять количественную оценку ресурсных возможностей двигателей и обеспечивать обоснованную их эксплуатацию по состоянию.

Ключевые слова: надежность, безотказность, эксплуатация, повреждаемость, диагностика.

FORMATION OF THE STRUCTURE FOR OPERATIONAL CONTROL OF SERVICEABILITY OF AIRCRAFT GAS TURBINE ENGINES. *S.A.Astakhov, Cand.Techn.Sc, D.V.Kononov, A.V.Krechko, G.P.Schegolev, Dr.Techn.Sc.*

The structure of hardware-software diagnostic complexes for aircraft gas turbine engines, which allows for quantitative assessment of engine life capabilities and their justified on-condition service, is presented.

Keywords: reliability, trouble-free operation, operation, fault probability, diagnostics.

ВЛИЯНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКИ НА ВЕЛИЧИНУ ПЛОЩАДИ КОНТАКТА ПРИ ШЛИФОВАНИИ ПЕРА ЛОПАТОК КОМПРЕССОРА ГТД

В.Л.Юрьев, докт. техн. наук, **М.А.Мишкина** (ОАО “Институт технологии и организации производства”, г. Уфа)

Рассмотрено влияние технологических параметров и геометрии детали и инструмента на величину площади контакта шлифовального круга с поверхностью при шлифовании лопаток компрессора ГТД тороидальным кругом на станке 4ШСЛ-300ПЗ.

Ключевые слова: поверхностный слой, критерий качества, схема формообразования, подача на строку, радиус кривизны, тороидальный круг, площадь контакта.

THE INFLUENCE OF NON-STATIONARY MACHINING PARAMETERS ON THE VALUE
OF CONTACT AREA WHEN GRINDING BLADE AIRFOILS OF A GAS TURBINE ENGINE
COMPRESSOR. *V.L.Yuriev, Dr.Techn.Sc, M.A.Mishkina.*

The influence of process parameters as well as part and tool geometry on the size of contact area of the grinding wheel and the surface, when grinding gas turbine engine blades with toroidal wheel on 4 ШСЛ-300ПЗ machine is considered.

Keywords: surface layer, quality criterion, forming scheme, feed per line, curvature radius, toroidal wheel, contact area.