

САМОЛЕТО- И ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ

ТЕРМОКОМПЕНСИРОВАННЫЕ ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ ДЛЯ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ЛЕТНО-ПРОЧНОСТНЫХ ИСПЫТАНИЯХ САМОЛЕТОВ

*Г.М.Харитонов, канд. техн. наук (ГНЦ РФ ФГУП “ЛИИ им. М.М.Громова”),
Н.М.Володин, Ю.Н.Мишин (ФГУП “НПО им. С.А.Лавочкина”),
В.В.Каминский, докт. техн. наук (Физико-технический ин-т им. А.Ф.Иоффе РАН)*

Приведены результаты исследования тензорезисторов для измерения деформаций конструкций в условиях климатических и повышенных температур при летно-прочностных испытаниях ЛА. Исследованы различные типы тензорезисторов. Рассмотрена возможность использования моносulfида самария в тензометрии.

Ключевые слова: тензорезистор, деформация, температурная характеристика сопротивления, электрическое сопротивление, тензочувствительность.

TEMPERATURE-COMPENSATED RESISTANCE STRAIN GAGES FOR NON-METALLIC MATERIALS IN FLIGHT TESTS OF AIRCRAFT STRENGTH. *G.M.Haritonov, Cand.Techn.Sc, N.M.Volodin, Yu.N.Mishin, V.V.Kaminsky, Dr.Techn.Sc.*

The report presents findings of an investigation into resistance strain gauges for measuring structural deformations at climatic and elevated temperatures in flight tests of aircraft strength. Different types of resistance strain gauges have been analyzed. A possibility to use samarium monosulfide has been considered.

Keywords: resistance strain gauges, deformation, resistance temperature characteristic, electric resistance, tensosensitivity.

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИКИ БОКСА, РЕКОНСТРУИРУЕМОГО ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОДНО- ВРЕМЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ТРЕХ АВИАЦИОННЫХ ГТД

В.Е.Костюк, канд. техн. наук, *Е.И.Кирилаш*, *Д.Ю.Коновалова*
(Национальный аэрокосмический ун-т им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина),
Р.В.Артюх, *О.Г.Зарница*, *В.А.Омельчук* (ЮжгипроНИИавиапром, Украина),
В.Ф.Ситало, *В.М.Пархисенко* (ПАО «Мотор Сич», Украина)

Приведены результаты численного моделирования пространственной структуры течения воздушного потока в реконструируемом боксе для испытаний трех авиационных ГТД одновременно.

Ключевые слова: испытания авиационных ГТД, аэродинамика бокса, численное моделирование, неравномерность распределения полного давления.

NUMERICAL INVESTIGATION OF AERODYNAMIC CONDITIONS IN A TEST CELL
RECONSTRUCTED FOR SIMULTANEOUS TESTS OF THREE GAS TURBINE ENGINES.
V.E.Kostyuk, *Cand.Tech.Sc.*, *E.I.Kirilash*, *D.Yu.Konovalova*, *R.V.Artyuh*, *O.G.Zarnitsa*,
V.A.Omel'chuk, *V.F.Sitalo*, *V.M.Parhisenko*.

Results of numerical simulation of a space structure of the air flow inside a cell being reconstructed for simultaneous testing of three aircraft gas turbine engines are presented.

Keywords: aircraft gas turbine engine test, test cell aerodynamics, numerical simulation, nonuniformity of total pressure distribution.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТВЕРДОСМАЗОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТЯХ ПАР ТРЕНИЯ, ПОДВЕРГНУТЫХ МЕХАНИЧЕСКОЙ И ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

П.Н.Хопин, канд. техн. наук (“МАТИ” – РГТУ им. К.Э. Циолковского)

Проведено исследование эффективности различных методов предварительной обработки основы перед нанесением твердосмазочных покрытий. Рассмотрено применение карбонитрирования и сульфонитрирования при обдувке стеклянными микрошариками и перекрестном шлифовании подложки.

Ключевые слова: твердосмазочные покрытия, карбонитрирование, сульфонитрирование, предельные режимы трения.

ANALYSIS OF SERVICEABILITY OF SOLID LUBRICATING COATINGS AT SURFACES
OF FRICTION PAIRS SUBJECTED TO MECHANICAL AND CHEMICOTHERMAL PROCESSING.

P.N.Khopin, Cand.Techn.Sc.

Efficiency of various methods of preprocessing basic material prior to the application of solid lubricating coatings has been analyzed. The use of carbonitriding and sulfonitriding while blasting with glass microballs and substrate cross grinding are considered.

Keywords: solid lubricating coatings, carbonitriding, sulfonitriding, limiting modes of friction.

О ПРОБЛЕМАХ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ БЛОКОВ СТЕКЛОСОТОПЛАСТОВ

А.М.Крюков, канд. техн. наук, Н.А.Садикова, В.С.Волков, канд. техн. наук, Г.С.Шуль, канд. техн. наук (ОАО «ОНПП “Технология”»)

Рассмотрены аспекты технологии изготовления крупногабаритных блоков сотового наполнителя на основе стеклоткани. Предложено проводить двухстадийное формование пакетов, двукратную пропитку блоков и далее их интенсивную сушку на воздухе.

Ключевые слова: стеклосотопласт, стеклоткань, клеевые полосы, резитол, формование, сотопакет, сотоблок, связующее, пропитка, воздушная сушка.

ON DEVELOPMENT PROBLEMS OF LARGE-SIZE GLASS-FIBER-REINFORCED HONEYCOMB BLOCKS FABRICATION TECHNOLOGY. *A.M.Kryukov, Cand.Techn.Sc, N.A.Sadikova, V.S.Volkov, Cand.Techn.Sc, G.S.Shul', Cand.Techn.Sc.*

The aspects of large-size glass-fiber-reinforced honeycomb block fabrication technology are considered. Two-stage stack molding, double impregnation of the honeycomb blocks with further intense air drying is recommended.

Keywords: glass-fiber-reinforced honeycomb, glass fabric, adhesive stripes, resitol, molding, honeycomb stack, honeycomb block, binder, impregnation, air drying.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПОСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

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

Предложен метод определения энергетического состояния поверхности, позволяющий проводить сравнительный анализ энергетики поверхности после технологических воздействий, что обеспечивает разработку обоснованных режимов поверхностной обработки.

Ключевые слова: энергетическое состояние поверхности, приведенный поверхностный потенциал, вакуумная ионно-плазменная обработка, анизотропия энергетических свойств поверхности.

EVALUATION OF THE SURFACE ENERGY STATE OF THE STRUCTURAL METAL MATERIALS AFTER PROCESSING EFFECTS. *L.M.Petrov, Dr.Techn.Sc, V.V.Plikhunov, Cand.Techn.Sc.*

The article presents a method for evaluation of the surface energy state that allows of performing comparative analysis of the surface energy after processing effects. It provides for development of the justified modes of surface treatment.

Keywords: surface energy state, reduced surface potential, vacuum ion-plasma processing, surface electric anisotropy.

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ ЖАРОПРОЧНЫХ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ ПО ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ

В.В.Постнов, докт. техн. наук (Уфимский государственный технический университет), В.Л.Юрьев, докт. техн. наук, И.Г.Каримов (ОАО “Институт технологии и организации производства”, г. Уфа)

Рассмотрены задачи выбора оптимального режима резания жаропрочных и особопрочных сталей и сплавов. Выявлены зависимости интенсивности износа инструмента от химического состава (упрочняющей γ' -фазы) обрабатываемого материала.

Ключевые слова: жаропрочные сплавы, износостойкость, интенсивность износа, режимы резания.

OPTIMIZATION OF CUTTING PROCESSING OF HEATPROOF NICKEL ALLOYS ON THERMODYNAMIC PARAMETERS. *V.V.Postnov, Dr.Techn.Sc, V.L.Jurev, Dr.Techn.Sc, I.G.Karimov.*

The problems of a choice of an optimal mode of cutting of heatproof and extra-strong steels and alloys are examined. Explored during the experiments the dependences of intensity value of the tool runout on a chemical compound (a strengthening gamma phase) of the processed material are presented.

Keywords: heat-resistant alloys, durability, wear rate, modes of cutting.

КРЕПЕЖНЫЕ СИСТЕМЫ ПРИ СОЗДАНИИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

В.А.Братухин, канд. техн. наук, А.В.Братухин (ОАО “Нормаль”, г. Н. Новгород)

Показана роль современных крепежных элементов в изделиях авиационной техники.

Ключевые слова: крепеж, болт, заклепка, болт-заклепка.

FASTENING SYSTEMS IN DEVELOPMENT OF AERONAUTICAL ENGINEERING. *V.A.Bratukhin, Cand.Techn.Sc, A.V.Bratukhin.*

The role of up-to-date fastening elements in aeronautical engineering products is shown.

Keywords: fasteners, bolt, rivet, rivet bolt.

КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПКМ НА ПРИМЕРЕ КЕССОНА КРЫЛА САМОЛЕТА

*С.В.Моргулец, канд. техн. наук, А.А.Чернецов, канд. техн. наук,
А.В.Афанасьев, В.А.Косарев (ОАО “Национальный институт
авиационных технологий”)*

Предложена методика решения задачи расчетного проектирования силовых самолетных конструкций, выполненных из ПКМ. Сочетание аналитического и конечно-элементного (КЭ) подходов позволяет резко сократить время проектирования и увеличить количество параметров оптимизации.

Ключевые слова: кессон, полимерный композитный материал (ПКМ), проектирование, оптимизация, конструктивно-силовая схема (КСС), КЭ модель, коэффициент разрушения монослоя.

A COMPLEX METHOD FOR DESIGN ENGINEERING OF THE PCM THIN-WALLED
STRUCTURES – CASE STUDY OF AN AIRCRAFT WING TORSION BOX.

S.V.Morgulets, Cand.Techn.Sc, A.A.Chernetsov, Cand.Techn.Sc, A.V.Afanasiev, V.A.Kosarev.

A method for solving design engineering problem of aircraft load-bearing structures made of PCM is suggested. A combination of analytical and finite-element (FE) approaches makes possible a sharp reduction of engineering time and an increase in optimization parameters.

Keywords: torsion box, polymeric composite material (PCM), engineering, optimization, structural arrangement, FE model, monolayer failure coefficient.

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ ВАРИАНТОВ МЕТАЛЛО-КОМПОЗИТНЫХ БАЛЛОНОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

В.П.Молочев (ГГКНПЦ им. М.В.Хруничева),

В.Н.Егоров, докт. техн. наук (ОАО “Национальный институт авиационных технологий”), А.В.Севальнев,

Е.А.Абрамова, канд. техн. наук (ГКНПЦ им. М.В.Хруничева)

На базе конечно-элементного расчета исследовано взаимодействие металлического лайнера и композитной оболочки в составном баллоне высокого давления.

Ключевые слова: составной баллон давления, композитная оболочка, металлический лайнер, метод конечных элементов, расчет.

ANALYSIS OF STRUCTURAL ALTERNATES OF METAL-COMPOSITE HIGH-PRESSURE VESSELS.

V.P.Molochev, V.N.Egorov, Dr.Techn.Sc, A.V.Seval'nev, E.A.Abramova, Cand.Techn.Sc.

Based on the finite-element calculation the interaction of metal liner and composite shell in a built-up high-pressure vessel has been investigated.

Keywords: built-up pressure vessel, composite shell, metal tube, finite-element method, calculation.

КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ,
РЕСУРС

МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ ВЫСОТНО-СКОРОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ МАСКА

*И.В.Прилепский, канд. техн. наук, В.А.Прилепский, канд. техн. наук,
А.Н.Коптев, докт. техн. наук (Самарское предприятие ОАО “Авиаагрегат”),
А.А.Миненков, канд. техн. наук (ОАО “Национальный институт авиационных
технологий”)*

Представлен вариант микропроцессорной автоматизированной системы контроля авионики при техническом обслуживании бортовых комплексов.

Ключевые слова: микропроцессорная система, контроль, диагностика, техническое состояние, прогнозирование, приборная панель, информационный комплекс, высотно-скоростные параметры.

A METHOD TO IMPROVE QUALITY OF MAINTENANCE OF THE INTEGRATED FLIGHT ENVIRONMENT DATA SYSTEMS USING MASAC SYSTEM. *I.V.Prilepskiy, Cand.Techn.Sc, V.A.Prilepskiy, Cand.Techn.Sc, A.N.Koptev, Dr.Techn.Sc, A.A.Minenkov, Cand.Techn.Sc.*

A version of a microprocessor automated system for avionics control (MASAC) during maintenance of the airborne systems is presented.

Keywords: microprocessor system, control, diagnostics, operating conditions, prediction, instrument panel, integrated data system, altitude-airspeed parameters.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УСТАЛОСТНОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГИПОТЕЗЫ МАЙНЕРА

*Г.Ф.Рудзей, докт. техн. наук, Л.А.Адегова, канд. техн. наук
(ФГУП “СибНИИ им. С.А. Чаплыгина”)*

Установлено, что при расчетной оценке усталостной долговечности с использованием гипотезы Майнера возникают погрешности из-за остаточных напряжений, формируемых в области концентраторов напряжений при воздействии максимальных циклов программы нагружения, составляющие около 25 %.

Ключевые слова: усталостная долговечность, остаточные напряжения, гипотеза линейного суммирования повреждений.

EXPERIMENTAL ESTIMATED ERROR IN FATIGUE LIFE PREDICTION WHEN APPLYING MINER’S HYPOTHESIS. *G.F.Rudzey, Dr.Techn.Sc, L.A.Adegova, Cand.Techn.Sc.*

It is found that during estimation of the fatigue life using Miner’s hypothesis, some errors arise due to residual stresses formed in the area of stress riser under maximum cycles of the loading program, which constitute about 25 %.

Keywords: fatigue life, residual stresses, linear summation of damage hypothesis.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЗАМКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛОПАТОК КОМПРЕССОРА АВИАДВИГАТЕЛЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ФРЕТТИНГ-КОРРОЗИИ

*Хаинг Мин, А.Н.Петухов, докт. техн. наук, Ю.И.Павлов, канд. техн. наук
(“МАТИ” – РГТУ им. К.Э. Циолковского)*

Рассмотрено обеспечение несущей способности замковых соединений лопаток компрессора авиационного двигателя при действии фреттинг-коррозии. Представлены аналитические зависимости оценки прочностных характеристик замков лопаток.

Ключевые слова: лопатки компрессора, авиационный двигатель, замковые соединения, несущая способность.

PROVISION FOR BEARING CAPACITY OF THE INTERLOCKING JOINTS OF THE AERO-ENGINE COMPRESSOR BLADES UNDER FRETTING CORROSION. *Khaing Min, A.N.Petuhov, Dr.Techn.Sc, Yu.I.Pavlov, Cand.Techn.Sc.*

Provision for bearing capacity of the interlocking joints of the aero-engine compressor blades under fretting corrosion is considered. Analytical assessment dependences of the strength characteristics of blade roots are presented.

Keywords: compressor blades, aircraft engine, interlocking joints, bearing capacity.