

САМОЛЕТО- И ВЕРТОЛЕТОСТРОЕНИЕ

МЕТОД НАГРУЖЕНИЯ ПРИ УСТАЛОСТНЫХ ИСПЫТАНИЯХ ОБРАЗЦОВ АВИАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

А.Я.Стерлин, докт. техн. наук; Ю.А.Свирский, канд. техн. наук
(ФГУП «ЦАГИ», г. Жуковский)

Предложен способ динамической коррекции процесса нагружения образцов конструкций по случайным программам при усталостных испытаниях, который позволяет сократить время испытаний.

Ключевые слова: случайные, псевдослучайные программы нагружения, жесткость, экстремумы, усталостные испытания, скорость нагружения.

A METHOD FOR LOADING SPECIMENS OF AIRCRAFT STRUCTURES UNDER FATIGUE TESTS. *A.Ya.Sterlin, Dr.Techn.Sc; Yu.A.Svirskiy, Cand.Techn.Sc.*

A method of real-time correction for loading structure specimens to random programs under fatigue tests is proposed. The method gives a possibility to reduce testing time.

Keywords: random, pseudorandom loading programs, stiffness, extremes, fatigue tests, loading rate.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ГИДРОДИНАМИКИ ВЕРТОЛЕТА

*Д.В.Неделько, докт. техн. наук; Т.А.Мухаметшин;
А.Ф.Сафиуллин (ОАО «Казанский вертолетный завод»);
В.П.Тимохин (ФГУП «ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского»)*

Приведены данные исследования возможности применения современных конечно-элементных расчетных комплексов для решения задач контакта вертолета и его конструктивных элементов с водной поверхностью.

Ключевые слова: вертолет, метод конечных элементов, гидродинамика, вынужденное приводнение вертолета.

INVESTIGATION INTO THE POSSIBILITY TO EMPLOY FINITE ELEMENT METHOD TO SOLVE APPLIED PROBLEMS OF A HELICOPTER HYDRODYNAMICS. *D.V.Nedel'ko, Dr.Techn.Sc; T.A.Mukhametshin; A.F.Safiullin; V.P.Timokhin.*

The authors present results of investigation into the possibility to use modern calculation finite element systems to solve the problems of the contact of a helicopter and its structural elements with water surface.

Keywords: helicopter, finite element method, hydrodynamics, helicopter ditching.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ БЕЗЛОНЖЕРОННОЙ ЛОПАСТИ ИЗ ПКМ

А.Н.Соловьев, канд. техн. наук; Д.Н.Соловьев (ОАО «Вертолеты России»)

Рассматриваются вопросы определения задач и параметров системы мониторинга технического состояния вертолетных конструкций из КМ на примере безлонжеронной лопасти НВ, а также возможность применения методики акустической эмиссии для решения данной задачи в настоящее время и в перспективе.

Ключевые слова: система мониторинга технического состояния, акустическая эмиссия, конструкции из композиционных материалов, обработка сигнала.

APPLICATION OF THE ACOUSTIC EMISSION PROCEDURE FOR MONITORING OPERATING CONDITION OF A PCM SPARLESS BLADE. *A.N.Soloviov, Cand.Techn.Sc; D.N.Soloviov.*

Determination of the problems and parameters of the system for monitoring operating conditions of the helicopter composite structures by the example of a sparless rotor blade as well as the possibility to use acoustic emission procedure in order to solve the problem at present and in prospect are considered.

Keywords: operating condition monitoring system, acoustic emission, composite structure, signal processing.

ПРОВЕДЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ОДНОТИПНЫХ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ОДНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

*А.Н.Громов; А.В.Крайников, канд. техн. наук;
Г.С.Саатчан, канд. техн. наук (ОАО «ММП им. В.В. Чернышева»);
М.С.Сташкив (229 ВП МО РФ)*

Представлена методика оценки повреждаемости газотурбинного двигателя в целях сокращения числа стендовых периодических испытаний при изготовлении однотипных авиационных двигателей на одном предприятии.

Ключевые слова: статическая повреждаемость, циклическая повреждаемость, периодические испытания.

PERIODIC TESTS DURING PRODUCTION OF SIMILAR AIRCRAFT ENGINES AT ONE PLANT.

A.N.Gromov; A.V. Kraynikov, Cand.Tech.Sc; G.S.Saatchan, Cand.Tech.Sc; M.S.Stashkiv.

The article presents evaluation procedure for damageability of a gas turbine engine with a view to reduce the number of periodic bed tests, when manufacturing similar-type aircraft engines at one plant.

Keywords: static damageability, cyclic damageability, periodic tests.

О ТЕРМОЦИКЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ СПЛАВА ВКНА-1В, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛОПАТОК ГТД

*Е.А.Тихомирова, канд. техн. наук (ОАО «Климов», г. Санкт-Петербург);
Е.Ф.Сидохин (ООО «КБ Рентгеновские приборы», г. Санкт-Петербург)*

Предлагается использовать в исследованиях термической усталости материалов ТЦ-карты. Они дают наглядное представление о развитии деформации в ходе термоциклических испытаний.

Ключевые слова: термическая усталость, термоциклические испытания, пластическая деформация, стеснение свободной термической деформации.

ON THERMAL CYCLIC TESTS OF VKNA-1V ALLOY USED FOR MANUFACTURING
GAS TURBINE ENGINE BLADES. *E.A.Tikhomirova, Cand.Tech.Sc; E.F.Sidokhin.*

The use of thermal cyclic sheets for investigations of thermal fatigue materials is proposed. They offer pictorial view on development of deformation during thermal cyclic tests.

Keywords: thermal fatigue, thermal cyclic tests, plastic deformation, constraint of free thermal deformation.

ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ С КОНЦЕНТРАТОРАМИ НАПРЯЖЕНИЙ

В.А.Косарев; Н.С.Азиков, докт. техн. наук; А.Е.Алипов
(ОАО «Национальный институт авиационных технологий»)

Предложена методика решения физически нелинейных задач прочности силовых элементов конструкций самолета. Решена задача определения напряженно-деформированного состояния металлической пластины с центральным круглым отверстием с учетом упругопластических свойств материала.

Ключевые слова: физически нелинейная задача прочности, метод конечного элемента, напряженно-деформированное состояние.

A METHOD FOR SOLUTION OF PHYSICALLY NONLINEAR PROBLEMS OF STRUCTURAL STRENGTH WITH STRESS RISERS. *V.A.Kosarev; N.S.Azikov, Dr.Techn.Sc; A.E.Alipov.*

An approach for solving physically nonlinear problems of strength of the aircraft structural components is offered. The authors have solved the problem of establishing stress-strain state of the metal plate with a central circular hole with regard to elastoplastic material properties.

Keywords: physically nonlinear problem of strength, finite element method, stress-strain state.

УПРОЧНЯЮЩАЯ ОБРАБОТКА ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС КРУПНОГО МОДУЛЯ

А.П.Яковлева, канд. техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Применение комбинированной обработки, предложенной автором, позволило увеличить поверхностную твердость и глубину упрочнения зубчатых колес.

Ключевые слова: комбинированная обработка, формообразование выкружки, модифицированный производящий контур фрезы.

STRENGTHENING OF COARSE PITCH GEARS. *A.P.Yakovleva, Cand.Techn.Sc.*

Application of a combined processing offered by the author allowed an increase in surface hardness and depth of gear strengthening.

Keywords: combined processing, fillet shaping, modified generating profile of a mill.

ВЛИЯНИЕ ГАЗОЛАЗЕРНОГО РАСКРОЯ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Р.А.Физулаков, канд. техн. наук; В.С.Пицык; Н.О.Плетнев
(Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет)

Приведены результаты оценки влияния газолазерного раскроя на долговечность алюминиевых сплавов 1163АТ, В95пчАТ2, В95очАМ и на изменение структуры материала в зоне термического влияния.

Ключевые слова: газолазерный раскрой, алюминиевые сплавы, долговечность.

THE INFLUENCE OF GAS-LASER CUTTING ON DURABILITY OF ALUMINUM ALLOYS.

R.A.Fizulakov, Cand.Techn.Sc; V.S.Pitsyk; N.O.Pletnev.

Evaluation results on the influence of gas-laser cutting on durability of 116AT, V95pchAT2 and V95ochAM aluminum alloys and on changing in material structure in the heat-affected area are presented.

Keywords: gas-laser cutting, aluminum alloys, durability.

ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ СОТОВЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ

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

Рассмотрены некоторые способы интенсификации производства стеклосотопластов: увеличение габаритов сотоблоков и совершенствование отдельных технологических операций.

Ключевые слова: стеклосотопласт, клеевые полосы, формование, связующее, пропитка, степень отверждения, дифференциальная сканирующая калориметрия, динамический механический анализ.

METHODS FOR PRODUCTION INTENSIFICATION OF GLASS-FIBER REINFORCED

HONEYCOMBS. *A.M.Kryukov, Cand.Techn.Sc; V.S.Volkov, Cand.Techn.Sc;*

N.A.Sadikova; G.S.Shul', Cand.Techn.Sc.

The article considers some methods for production intensification of glass-fiber reinforced plastics: the increase of honeycomb blocks dimensions and improvement in individual process operations.

Keywords: glass-fiber reinforced plastic, adhesive lines, molding, binder, impregnation, degree of cure, differential scanning calorimetry, dynamic mechanical analysis.

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ТОЛЩИНОМЕР НА АВИАСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

*А.А.Козяев; З.В.Назыров (Иркутский авиационный завод – филиал
ОАО «Корпорация “ИРКУТ”»)*

Разработанный специализированный ультразвуковой толщиномер ИРКОН УТ1608 позволяет повысить точность измерений. Время подготовки прибора к работе минимально.

Ключевые слова: ультразвуковая толщинометрия, пьезоэлектрический преобразователь, акустические свойства.

THE ULTRASONIC SPECIALIZED THICKNESS GAGE AT AN AIRCRAFT MANUFACTURING PLANT. *A.A.Kozyaev; Z.V.Nazyrov.*

The designed specialized thickness gage IRKON UT1608 permits improving of measuring accuracy. The time of instrument preparation for operation is minimal.

Keywords: ultrasonic thickness measurement, piezoelectric transducer, acoustic properties.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТАЛЛУРГИЯ

ЛИСТЫ ИЗ БАЗОВЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ С ОДНОСТОРОННЕЙ ПЛАКИРОВКОЙ

*В.В.Антипов, канд. техн. наук; К.В.Антипов;
О.Г.Сенаторова, канд. техн. наук; В.И.Попов (ФГУП “ВИАМ” ГНЦ РФ)*

Представлены результаты исследований листов из сплавов 1163, В95оч, 1441 с односторонней плакировкой, приведены характеристики усталости и прочности, определены основные преимущества.

Ключевые слова: плакировка, лист, свойства, прочность, усталость.

SHEETS OF BASIC ALUMINUM ALLOYS WITH SINGLE-SIDED CLADDING.
V.V.Antipov, Cand.Techn.Sc; K.V.Antipov; O.G.Senatorova, Cand.Techn.Sc; V.I.Popov.

The findings of investigation of 1163, V95och and 1441 alloy sheets with a single-sided cladding are presented, fatigue and strength characteristics are given, main advantages are determined.

Keywords: cladding, sheet, properties, strength, fatigue.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖАРОСТОЙКОСТИ ЛИТЕЙНЫХ ЖАРОПРОЧНЫХ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ В ОБЛАСТИ ТЕМПЕРАТУР 1000 – 1200 °С

С.А.Будиновский, докт. техн. наук; П.В.Матвеев; А.А.Смирнов
(ФГУП “ВИАМ” ГНЦ РФ)

Приведены данные сравнительных исследований изотермической жаростойкости сплавов ВКНА-1В, ЖС32, ЖС36, ВЖМ4, ВЖМ5У, ВЖЛ21, ВКНА-25, ВИН3, RENE N5 при 1000 – 1200 °С в соответствии с ГОСТ 6130–71 на базе 100 ч.

Ключевые слова: жаропрочные никелевые сплавы, высокотемпературная коррозия, окисление.

INVESTIGATION IN THE HEAT RESISTANCE OF FOUNDRY HEAT RESISTANT
NICKEL ALLOYS IN THE RANGE OF 1000 – 1200 °C TEMPERATURES.

S.A.Budinovsky, Dr.Techn.Sc; P.V.Matveev; A.A.Smirnov.

The article presents comparative investigations into the isothermal heat resistance of VKNA-1V, ZHS32, ZHS36, VZHM4, VZHM5U, VZHL21, VKNA-25, VIN3 and RENE N5 alloys at 1000 – 1200 °C in compliance with GOST 6130-71 based on 100 hours.

Keywords: heat resistant nickel alloys, high-temperature corrosion, oxidation.

КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ,
РЕСУРС

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УСТАЛОСТНОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОБРАЗЦОВ ЗАКЛЕПОЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ

А.А.Калюта; Г.Ф.Рудзей, докт. техн. наук; В.А.Фролова
(ФГУП “СибНИА им. С.А. Чаплыгина”)

На основании статистически установленных закономерностей изменения параметров уравнений регрессии функций $\lg N = f(\lg \sigma)$ апробирована возможность прогнозирования усталостной долговечности образцов конструктивных элементов по результатам испытаний на одном уровне циклического нагружения.

Ключевые слова: усталостная долговечность, кривые усталости, коэффициенты уравнений регрессии, статистический анализ.

PREDICTION OF FATIGUE LIFE OF RIVETED JOINT SPECIMENS. *A.A.Kalyuta;*
G.F.Rudzey, Dr.Techn.Sc; V.A.Frolova.

Based on statistically established relationships of parameter variations in regression equation of $\lg N = f(\lg \sigma)$ functions the possibility to predict fatigue life of specimens of the structural elements according to test results at the same level of cyclic loading has been evaluated.

Keywords: fatigue life, fatigue curves, coefficients of regression equations, statistical analysis.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИОДИЧНОСТИ ПЛАНОВЫХ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВИАЦИОННЫХ ГТД

С.А.Астахов, канд. техн. наук; В.Ю.Шишкин, докт. техн. наук;
Г.П.Щеголев, докт. техн. наук (ОАО “НИИ парашютостроения”)

Приведена обновленная методика дискретной эксплуатационной оценки периодичности технического обслуживания авиационных ГТД в целях поддержания показателей их работоспособности на заданном уровне.

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

PROCEDURE FOR EVALUATION OF THE QUANTITATIVE INDICATORS OF THE SCHEDULED
INTERVALS FOR MAINTENANCE OF AIRCRAFT GAS TURBINE ENGINES.

S.A.Astakhov, Cand.Techn.Sc; V.Yu.Shishkin, Dr.Techn.Sc; G.P.Schegolev, Dr.Techn.Sc.

A renewed procedure for discrete operation evaluation of the scheduled intervals for maintenance of the aircraft gas turbine engines in order to maintain the given level of their serviceability indicators is presented.

Keywords: maintenance, operation, reliability, trouble-free operation, serviceability, discreteness, scheduled intervals.