

## ВЛИЯНИЕ ТУРБУЛЕНТНОСТИ АТМОСФЕРЫ, БОКОВОГО ВЕТРА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОЗВУКОВОГО ТУННЕЛЬНОГО ВОЗДУХОЗАБОРНИКА

*А.К.Трифонов, докт. техн. наук,  
П.Д.Колесинский, канд. техн. наук (ФГУП ЦАГИ);  
В.И.Злобин, К.А.Анисимов (ОАО «Корпорация “ТРВ”»);  
Ф.А.Фаррахов, канд. техн. наук, А.В.Беляев,  
Р.В.Дорофеев (НПО “Сатурн”)*

Рассматриваются результаты численного исследования течения потока в воздухозаборнике при различных величинах турбулентности и боковом ветре.

**Ключевые слова:** воздухозаборник, турбулентность атмосферы, численный эксперимент, боковой ветер, коэффициент давления, неравномерность потока, структурная сетка.

EFFECT OF ATMOSPHERIC TURBULANCE AND CROSS WIND ON CHARACTERISTICS OF THE SUBSONIC DUCTED AIR INTAKE. *A.K.Trifonov, Dr.Techn.Sc, P.D.Kolesinsky, Cand.Techn.Sc, V.I.Zlobin, K.A.Anisimov, F.A.Farrahov, Cand.Techn.Sc, A.V.Belyaev, R.V.Dorofeev.*

Results of computational investigation of the flux in the air intake under different turbulence values and cross wind are considered.

**Keywords:** air intake, atmospheric turbulence, numerical experiment, cross wind, pressure coefficient, flow irregularity, structural grid.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕЛИ КРЫЛА ОБРАТНОЙ СТРЕЛОВИДНОСТИ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ САМОЛЕТОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

*В.И.Рулин, докт. техн. наук (МАТИ – РГТУ им. К.Э. Циолковского),  
Ю.В.Давыдов, канд. техн. наук, М.А.Лищинский (ОАО «Туполев»)*

Представлены результаты исследования компоновки магистрального самолета интегральной схемы с обратной стреловидностью консолей крыла.

**Ключевые слова:** самолет интегральной схемы, крыло обратной стреловидности, суперциркуляция.

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE SWEEP-FORWARD WING MODEL FOR LONG-HAUL WING-BODY BLENDED AIRCRAFTS. *V.I.Rulin, Dr.Techn.Sc, Yu.V.Davydov, Cand.Techn.Sc, M.A.Lischinsky.*

Results of experimental investigation of the long-haul wing-body blended aircraft configuration with the swept-forward wing panel are presented.

**Keywords:** wing-body blended aircraft, swept-forward wing, super-circulation.

## МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КОНТАКТА ПОСАДОЧНЫХ УСТРОЙСТВ ВЕРТОЛЕТА ПРИ ЕГО ПОСАДКЕ НА ТВЕРДУЮ ПОВЕРХНОСТЬ И ПРИВОДНЕНИИ

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

Разработан метод решения задач контакта вертолета с посадочной поверхностью для различных вариантов перехода от полета к посадке. Показана практическая применимость и достоверность предложенного подхода.

**Ключевые слова:** приводнение вертолета, посадочная поверхность, динамика посадки.

METHOD FOR SOLVING PROBLEMS OF THE HELICOPTER LANDING GEAR CONTACT WHILST LANDING AT SOLID SURFACE AND ON WATER. *D.V.Nedel'ko, Cand.Techn.Sc.*

A method for solving problems of the helicopter contact with the landing surface for different versions of transition from flight to landing has been developed. Applicability and reliability of the proposed approach have been presented.

**Keywords:** helicopter landing on water, landing surface, landing dynamics.

## ПРОВЕРКА АДЕКВАТНОСТИ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА $T_4$ ЗА ТУРБИНОЙ ПО ПАРАМЕТРАМ РЕАЛЬНЫХ ПОЛЕТОВ ДВИГАТЕЛЕЙ АЛ-31Ф

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

Предложено использование относительно простых регрессионных зависимостей для определения некоторых измеряемых параметров для восстановления потерянной информации отказавших в полете датчиков.

**Ключевые слова:** авиационный двигатель, датчик, температура газа, восстановление показаний, параметр, регрессия, цифровой регулятор двигателя.

CHECKING CONFORMITY OF REGRESSION MODELS FOR CALCULATION OF  $T_4$  GAS  
TEMPERATURE PAST TURBINE ACCORDING TO PARAMETERS OF ACTUAL AL-31F  
ENGINE FLIGHTS. *A.O.Kuz'micheva, N.S.Mel'nikova, Cand.Techn.Sc.*

The use of comparatively simple regression dependencies for determination of some measurable parameters to recover lost information of the failed-in-flight transmitters is suggested.

**Keywords:** aircraft engine, transmitter, gas temperature, recovery of readings, parameter, regression, engine digital regulator.

## ВЛИЯНИЕ ЧИСЛА РЕЙНОЛЬДСА НА КПД ТУРБИН ВЫСОКОГО И НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ МАЛОРАЗМЕРНОГО ТРДД

*В.Д.Венедиктов, докт. техн. наук, А.Д.Непомнящий*  
(ЦИАМ им. П.И. Баранова)

Приведены результаты расчетного исследования КПД в ТВД и ТНД малоразмерного ТРДД при низких числах Рейнольдса (при повышенной высоте полета самолета).

**Ключевые слова:** турбореактивный двухконтурный двигатель, турбина высокого давления, турбина низкого давления, число Рейнольдса, коэффициент полезного действия.

THE INFLUENCE OF REYNOLDS NUMBER ON EFFICIENCY OF HP AND LH TURBINES  
OF A LOW-SIZED TURBOJET ENGINE. *V.D.Venediktov, Dr.Techn.Sc, A.D.Nepomnyaschy.*

The article presents results of numerical investigation of efficiency in HP and LP turbines of a low-sized bypass turbojet engine at low Reynolds numbers (at high aircraft flight altitudes).

**Keywords:** bypass turbojet engine, high-pressure turbine, low-pressure turbine, Reynolds number, turbine efficiency.

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВХОДНОЙ РАДИАЛЬНОЙ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ПОТОКА НА ПАРАМЕТРЫ ДВУХКОНТУРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

*А.Ф.Шульгин (НИЦ ЦИАМ им. П.И.Баранова),*  
*Ю.И.Павлов, канд. техн. наук (“МАТИ” – РГТУ им. К.Э. Циолковского),*  
*Е.М.Таран, канд. техн. наук (НИЦ ЦИАМ им. П.И.Баранова)*

Приведен метод оценки влияния радиальной неравномерности полного давления на входе на параметры двухконтурных двигателей.

**Ключевые слова:** входное устройство, поток, радиальная неравномерность, двухконтурный двигатель.

ASSESSING THE INFLUENCE OF INPUT RADIAL NON-UNIFORMITY OF THE FLOW ON BYPASS  
ENGINE PARAMETERS. *A.F.Schul'gin, Yu.I.Pavlov, Cand.Techn.Sc, E.M.Taran, Cand.Techn.Sc.*

A method for assessing the influence of radial non-uniformity of the input total pressure on parameters of bypass engines is presented.

**Keywords:** input device, flow, radial non-uniformity, bypass engine.

## ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБРАБОТКИ ВАФЕЛЬНОГО ФОНА НА ДЕТАЛЯХ СИЛОВОГО КАРКАСА АВИАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*В.Д.Вермель, С.А.Болсуновский, Г.А.Губанов,  
В.В.Зиняев (Центральный аэрогидродинамический  
институт им. проф. Н.Е. Жуковского)*

Проведен анализ ключевых геометрических параметров режущего инструмента и технологических параметров обработки.

**Ключевые слова:** высокоскоростная фрезерная обработка, авиационные конструкции, станки с ЧПУ, повышение производительности, выбор инструмента, вибрации при фрезеровании.

IMPROVING PERFORMANCE OF WAFER BACKGROUND PROCESSING ON LOAD-BEARING FRAME PARTS OF AIRCRAFT STRUCTURES. *V.D.Vermel', S.A.Bolsunovsky, G.A.Gubanov, V.V.Zinyaev.*

The article presents analysis of the key geometrical parameters of cutting tools and machining process parameters.

**Keywords:** high-speed milling, aircraft structures, NC machines, performance improvement, tool selection, milling vibrations.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ, УПРОЧНЕННЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ

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

Приведены результаты исследований поверхностных слоев деталей после электромеханической обработки и схема установки для проведения ее. Установлено, что твердость поверхности, глубина, структура зависят от режимов обработки.

**Ключевые слова:** электромеханическая обработка, свойства поверхностных слоев, регулярный микрорельеф.

ANALYSIS OF THE PROPERTIES OF STEEL PARTS SURFACE LAYER STRENGTHENED BY ELECTROMECHANICAL PROCESSING. *A.P.Yakovleva, Cand.Techn.Sc.*

Results of analysis of parts surface layers after electrochemical processing and the scheme of electromechanical machine are given. It has been found that surface hardness, depth and structure depend on processing modes.

**Keywords:** electromechanical processing, properties of surface layers, regular microrelief.

## РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ЭТАПЕ ИОННОГО ТРАВЛЕНИЯ ПРИ ВИП ОБРАБОТКЕ

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

Рассмотрены аспекты получения высокого уровня реакционной способности поверхностного слоя конструкционных металлических материалов на этапе ионного травления газовой плазмой при вакуумной ионно-плазменной обработке.

**Ключевые слова:** энергетическое состояние поверхности, приведенный поверхностный потенциал, вакуумная ионно-плазменная обработка, реакционная способность, газовая плазма, ионное травление.

REACTIVITY OF THE SURFACE LAYER OF THE STRUCTURAL METAL MATERIALS IN THE PHASE OF ION ETCHING UNDER VIP PROCESSING. *L.M.Petrov, Dr.Techn.Sc., V.V.Plikhunov, Cand.Techn.Sc.*

The aspects of obtaining high level reactivity of the surface layer of the structural metal materials in the phase of ion etching with gas plasma under vacuum ion-plasma processing are considered.

**Keywords:** surface energy state, reduced surface potential, vacuum ion-plasma processing, reactivity, gas plasma, ion etching.

## ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ, СОСТАВА И СВОЙСТВ АЛЮМИНИДНЫХ ПОКРЫТИЙ НА НИКЕЛЕВОМ ЖАРОПРОЧНОМ СПЛАВЕ БЫСТРОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

*Е.С.Белокопытова, канд. техн. наук (Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет) – (МАИ))*

Исследовано влияние добавок галогенидов редкоземельных металлов: Y, La, Ho, Er в алюмохромирующую смесь на структуру, химический и фазовый составы покрытий, а также на термостойкость и жаростойкость жаропрочного никелевого сплава быстрой кристаллизации.

**Ключевые слова:** жаропрочный сплав, диффузионное насыщение, жаростойкое покрытие, жаростойкость, микроструктура, состав, редкоземельный металл, рентгеноэлектронная микроскопия.

STUDY OF THE STRUCTURE, COMPOSITION AND PROPERTIES OF ALUMINIDE COATINGS ON RAPID SOLIDIFICATION NICKEL SUPERALLOY. *Ye.S.Belokopytova, Cand.Tech.Sc.*

Effect of addition of rare earth metal halogenides such as Y, La, Ho, Er to alumina-chrome plating compound upon the structure, chemical and phase compositions of the coating as well as thermal stability and heat resistance of rapid solidification nickel superalloy has been studied.

**Keywords:** superalloy, cementation, heat-resistant coating, heat resistance, microstructure, composition, rare-earth metal, X-ray electron spectroscopy.

## СТРУКТУРА И МИКРОТВЕРДОСТЬ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ ТЕХНИЧЕСКИ ЧИСТОГО ТИТАНА VT1-0 ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОВЗРЫВНОГО НАУГЛЕРОЖИВАНИЯ И ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ ОБРАБОТКИ\*

*Е.А.Будовских*, докт. техн. наук, *Ю.Ф.Иванов*<sup>1</sup>, докт. физ.-матем. наук, *В.Е.Громов*, докт. физ.-матем. наук, *С.В.Райков*, канд. техн. наук, *Л.П.Бащенко*, *А.В.Ионина*, канд. техн. наук (Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк)

<sup>1</sup>(Институт сильноточной электроники СО РАН, г. Томск)

Представлены результаты комбинированной обработки поверхности технически чистого титана марки VT1-0 путем электровзрывного науглероживания и последующей электронно-пучковой обработки в различных режимах.

**Ключевые слова:** технически чистый титан, электровзрывное науглероживание, электронно-пучковая обработка, углеграфитовые волокна, упрочнение.

THE STRUCTURE AND MICROHARDNESS OF COMMERCIALY PURE TITANIUM VT1-0 SURFACE LAYERS AFTER ELECTRON-EXPLOSIVE CARBURAZING AND ELECTRON-BEAM POSTPROCESSING. *E.A.Budovskih, Dr.Techn.Sc, Ivanov Yu.F., Dr.Phys.Sc, Gromov V.E., Dr.Phys.Sc, Raikov S.V., Cand.Techn.Sc, Baschenko L.P., Ionina A.V., Cand.Techn.Sc.*

Results of complex treatment of commercially pure titanium VT1-0 surface layers using electron-explosive carburizing and electron-beam postprocessing under different modes are presented.

**Keywords:** commercially pure titanium, electron-explosive carburizing, electron-beam processing, carbon fibers, hardening.

---

\* Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. (гос. контракт № 14.740.11.0813) и грантами РФФИ (проекты № 11-02-91150-ГФЕН-а, № 11-02-12091-офи-м-2011 и № 11-08-98020-р\_сибирь\_a).



## ОЦЕНКА ДОПУСТИМОСТИ КОРРОЗИОННОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА КОНСТРУКЦИИ

*А.Н.Тимофеев, В.К.Белов, докт. техн. наук, О.В.Корелина*  
(ФГУП “СибНИИ им. С.А. Чаплыгина”)

Рассматриваются методы оценки допускаемых размеров коррозионных повреждений типа язвенной или расслаивающей коррозии элемента конструкции с концентратором напряжений и циклической долговечности элемента с повреждением больших размеров.

**Ключевые слова:** авиационные конструкции, коррозия, критерий повреждения, ресурс.

EVALUATION OF THE TOLERANT CORROSION DAMAGE IN A STRUCTURAL COMPONENT.

*A.N.Timofeev, V.K.Belov, Dr.Techn.Sc, O.V.Korelina.*

Methods for evaluation of allowable size of corrosion damage like pitting or exfoliation of a structural component with stress concentrator, and its fatigue life when damage has larger size, have been developed.

**Keywords:** aircraft structures, corrosion, damage criterion, fatigue life.

## ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТЕНЗОРЕЗИСТОРАХ НА ОСНОВЕ МОНОСУЛЬФИДА САМАРИЯ

*Н.М.Володин, Ю.Н.Мишин (ФГУП “НПО им. С.А.Лавочкина”),*  
*В.В.Каминский, докт. техн. наук (Физико-технический*  
*институт им. А.Ф.Иоффе РАН), В.П.Макаров, канд. техн. наук*  
(ФГУП “НПО им. С.А.Лавочкина”)

Рассмотрены различные конструкции полупроводниковых тензорезисторов и связанные с ними вопросы передачи деформаций и саморазогрева.

**Ключевые слова:** моносουλфид самария, саморазогрев, полупроводниковый тензорезистор, передача деформации, импульсное питание.

HEAT PROCESSES IN SEMICONDUCTOR RESISTANCE STRAIN GAGES BASED ON SAMARIUM MONOSULFIDE. *N.M.Volodin, Yu.N.Mishin, V.V.Kaminsky, Dr.Techn.Sc, V.P.Makarov, Cand.Techn.Sc.*

Different structures of semiconductor resistance strain gages and associated problems of strain transfer and self-heating are considered.

**Keywords:** samarium monosulfide, self-heating, semiconductor resistance strain gage, strain transfer, switch-mode supply.

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ДЛЯ ПАНЕЛЕЙ СКОШЕННЫХ ФОРМ

*Н.С.Азиков, докт. техн. наук, Ю.В.Гайдаржи*  
(ОАО “Национальный институт авиационных технологий”)

Разработана методика определения устойчивости и несущей способности для панелей скошенных форм, нагруженных в плоскости сжимающими и касательными усилиями.

**Ключевые слова:** слоистые скошенные панели, композитные материалы, устойчивость, несущая способность.

TECHNIQUE FOR DETERMINATION OF LOAD-CARRYING CAPACITY FOR SKEW-SHAPED PANELS. *N.S.Azikov, Dr.Techn.Sc, Yu.V.Gaidargi.*

The technique to determine stability and load-carrying capacity of the skew-shaped panels loaded in plane with compression and transverse shearing forces has been developed.

**Keywords:** laminated skew-shaped panels, composite materials, stability, load-carrying capacity.

## ВЛИЯНИЕ РАДИАЛЬНОГО НАТЯГА СОЕДИНЕНИЯ НА КОРРОЗИЮ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ В АЛЮМИНИЕВОМ СПЛАВЕ Д16Т

*В.В.Дунаев, канд. техн. наук (Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана),*  
*В.Ф.Громов, канд. техн. наук, М.В.Еремин*  
(Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет) – (МАИ))

Приведены результаты экспериментальных исследований влияния радиального натяга на коррозионную стойкость материала в зоне соединений с различными натягами в коррозионно-активной среде.

**Ключевые слова:** акустическая эмиссия, коррозия под напряжением, радиальный натяг, коррозионно-активная среда.

THE INFLUENCE OF RADIAL INTERFERENCE IN A JOINT ON STRESS CORROSION IN D16T ALUMINUM ALLOY. *V.V.Dunaev, Cand.Techn.Sc, V.F.Gromov, Cand.Techn.Sc, M.V.Eremin.*

Results of experimental investigation of the influence of radial interference on material corrosion resistance in the joint area with different interferences in the corrosive environment are presented.

**Keywords:** acoustic emission, stress corrosion, radial interference, corrosive environment.

