

АННОТАЦИИ

УДК 621.7.044

Зорік В.Я., Третьак В.В., Комаров О.Ю. Проблемы совершенства технологического проектирования импульсного штампования за рахунок використання спеціальних прийомів // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 8-14.

Стаття присвячена проблемам вдосконалення методів проектування імпульсного штампування. Розглядаються проблеми використання спеціальних прийомів в питаннях математичного моделювання, динамічної поведінки заготовки, а також методів розпізнавання образів, які забезпечують ухвалення рішень на верхніх рівнях деталізації технологічних процесів. Запропоновані новації можна використовувати при призначенні режимів обробки; адаптації розроблених теоретичних основ, прикладних програм. Дана методика може бути адаптований для методів одноінструментального штампування; розробці принципово нових методів виготовлення листових деталей, у тому числі при поєднанні методів одноінструментального і двоінструментального штампування, а також при поєднанні операцій на одному штампі.

Ключові слова: імпульсне штампування, методи проектування, спеціальні прийоми, поєднання операцій, математичне моделювання.

Лл. 4. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 621.7.044

Борисевич В.К., Невешкин Ю.О. Визначення особливостей формування зовнішнього навантаження на заготовку при об'ємному штампуванні вибухом // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 15-17.

Задача формування зовнішнього навантаження підводного вибуху в обмеженому об'ємі рідини ще далека від свого рішення. Труднощі аналітичного рішення цієї задачі зв'язані з багатофакторністю і багатоетапністю характеру навантажень від вибуху усередині басейну. Практично всі дослідники обмежуються якісним розглядом картини на рівні припущень і експериментальних результатів зважаючи на складність побудови математичної моделі, що відображає істинний механізм впливу вибухового навантаження. Зроблена спроба розгляду явищ впливаючих на формування зовнішнього навантаження для визначення можливості управління нею. Виключаючи розповсюдження хвиль розвантаження, є можливість управляти величиною зовнішнього навантаження в широкому діапазоні.

Ключові слова: басейн, об'ємне штампування, вибух, ударна хвиля, гідропоток, газовий міхур, віддзеркалення, схлопування, кавітація.

Бібліогр.: 5 назв.

UDC 621.7.044

Zorik V., Tretyak V., Komarov A. Problems of perfection of the technological planning of the impulsive stamping due to the use of the special receptions // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 8-14.

The article is devoted to the problems of perfection of methods of planning of the impulsive stamping. The problems of the use of the special receptions in the questions of mathematical design, dynamic conduct of purveyance, and also methods of pattern recognition, which provide acceptance of decisions at the overhead level of working of technological processes out in detail are considered. Offered novatsii can be used for setting of the modes of treatment; adaptation of the developed theoretical bases, application programs. The given method can be adapted for the methods of the odnoinstrumentalnoy stamping; to development of principle new methods of making of sheet details, including at combination of methods of the odnoinstrumentalnoy and twoinstrumental stamping, and also at combination of operations on one stamp.

Key words: impulsive stamping, methods of planning, special receptions, combination of operations, mathematical design.

Fig. 4. Ref.: 7 items.

UDC 621.7.044

Borisevich V., Neveshkin Y. Determination of features of forming of the external loading on a purveyance at by a volume stamping by the explosion // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 15-17.

The task of forming of the external loading of submarine explosion in the limited volume of liquid is still distant from the decision. Difficulties of analytical decision of this task are linked from the mnogofaktornostyu and mnogoetapnostyu character of loading from the explosion into a pool. Practically all researchers are limited by high-quality consideration of picture at the level of suppositions and experimental results because of complication of postroeniya mathematical model reflecting the veritable mechanism of the vozdeystviya explosive loading. An attempt is done of consideration of the phenomena of affecting forming of the external loading for determination of possibility of management by it. Eliminating distribution of waves of unloading, is present possibility to handle the size of the external loading in a wide range.

Key words: pool, by a volume stamping, explosion, shock wave, gidropotok, gas bubble, reflection, shlopivanie, kavitatsiya.

Ref.: 5 items.

УДК 629.7.054

Карачун В.В., Мельник В.М. Нелінійні коливання циклічно деформуємих оболонкових фрагментів в акустичному середовищі // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 18-21.

Будується аналітична модель пружно-податливих оболонкових фрагментів двигунів, які навантажені акустичним впливом високої інтенсивності. Оболонки обрані довільної геометрії окреслення утворюючої, що дозволяє розв'язання задач пружності у самому загальному вигляді з наступними науково обґрунтованими рекомендаціями прогнозування питань надійності та довговічності конструкції. Створюється теоретичний фундамент обґрунтування структури високочастотних циклічних випробувань матеріалу в акустичному середовищі, а також окреслюється ступінь відповідності стендових випробувань з натурним функціонуванням.

Ключові слова: координатні функції, оболонка, циклічне навантаження, акустичне середовище, проникаюче акустичне випромінювання, площина шпангоута, паралель, протяжність.

Бібліогр.: 3 назви.

УДК 536.5.08

Симбірський Р.Д., Завалій А.А., Симбірський Д.Ф., Скрипка О.І. Експериментальні дослідження температурних полів високотемпературних газових потоків // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 22-26.

Наведений контактний метод вимірювання високих температур газових потоків і результати його практичного застосування при дослідженнях температурних полів продуктів згоряння газу у діапазоні до 2100 °С. Метод полягає у розрахунку (відновленні) значення температури газу на вході в інтенсивно охолоджуваний канал по безпосередньо вимірюваних температурах газового потоку у двох перетинах каналу і температурі стінки. Метод реалізований у вигляді інтелектуальної вимірювальної системи, що адаптується до умов вимірювань. Наводяться результати успішного його вживання при стендових випробуваннях експериментальних кільцевих камер згоряє і двох типів газових пальників, у тому числі для надзвукового різка.

Ключові слова: вимірювальна система, камера згоряє, пальник, поля, висока температура, адаптація, редукція.

Л. 6. Бібліогр.: 3 назви.

УДК 629.7.03.036.3.001.42

Олійник О.В., Шимановська Н.А. Ідентифікація динаміки температурного стану деталей для систем моніторингу виробітку ресурсу ГТД // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 27-30.

Показано, що перехідні характеристики температурного стану деталей двигунів можуть бути подані у вигляді експоненційних рядів. Для опису перехідної характеристики с точністю порядку 3 °С відносно

UDC 629.7.054

Karachun V., Mel'nick V. Nonlinear vibrations cyclic deformed of thecal fragments in the acoustic environment // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 18-21.

The analytical model of resiliently pliable thecal fragments of engines is built, loaded with acoustic influence of high intensity. Shells are select arbitrary geometry of outline formative, that allows the decision of tasks of resiliency in a general view with the next scientifically grounded recommendations of prognostication of questions of reliability and longevity of construction. Theoretical foundation of ground of structure of high-frequency cyclic tests of material is created in an acoustic environment, and also the degree of accordance of stand tests and model functioning is outlined.

Key words: coordinate functions, shell, cyclic loading, acoustic environment, penetrable acoustic radiation, plane of шпангоута, parallel, extent.

Ref.: 3 items.

UDC 536.5.08

Simbirskiy G., Zavaliy A., Simbirskiy D., Skripka A. Experimental research of the temperature fields of high temperature gas flow // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 22-26.

The contact method of measuring of gas flow high temperatures and results of it practical application for research of the temperature fields of kerosene combustion materials in a range to 2100 °С is presented. The method contains calculation (renewal) of gas temperature on the entrance in the intensively cooled channel using directly measured temperatures of gas flow in two sections of channel and temperature of wall. The method is realized as intellectual measuring system adapted to the measuring conditions. Results of successful application of the method for the development testing of experimental annular combustion chambers and two types of gas burners are presented, including a supersonic cutter.

Key words: measuring system, combustion chamber, gas-ring, fields, high temperature, adaptation, reduction.

Fig. 6. Ref.: 3 items.

UDC 629.7.03.036.3.001.42

Oleynik A., Shimanovskaya N. Identification of gas turbine engines components temperature state dynamics for resource exhaust monitoring systems // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 27-30.

It is shown, that transient characteristics of the engines components temperature state can be presented in the form of exponential serieses. It is enough three-four terms of an exponential series for a transient character-

кінцево-елементних моделей достатньо трьох-чотирьох членів експоненційного ряду. Запропоновано метод ідентифікації температурного стану деталей двигуна по кінцево-елементних моделях, який полягає у послідовному оцінюванні коефіцієнтів експоненційних рядів, описуючих перехідні характеристики, починаючи з їх заключних ділянок.

Ключові слова: температура деталі, перехідна характеристика, простір станів, ідентифікація.

Лл. 2. Бібліогр.: 6 назв.

УДК 535(023)

Толмачов М.Г. Граничні термодинамічні умови перетворень у бі-речовині // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 31-34.

Запропоновано модель визначення термодинамічних параметрів, тобто максимально припустимого тиску й мінімально прийнятної температури, при яких можливий процес перетворення баріонних квантів бі-речовини. Такі значення тиску й температури знайдено за критерієм граничного збереження вихідної теплоємності вихідною речовиною. Задачу вирішено із залученням енергетичних моделей бі-речовини, що дозволило ідентифікувати отримані результати як граничні значення тисків і температур існування старих і виникнення нових баріонних квантів бі-речовини. Розрахункові значення атомних мас, зіставлені з фізичними параметрами елементів періодичної таблиці. Крім того, запропонована модель дозволила виявити шістнадцять нових атомних мас, що вимагають ідентифікації й дозволила на основі єдиного підходу уточнити значення атомних мас таких елементів, як Менделєєвій, Нобелій, Боргій і т.і.

Ключові слова: бі-речовина, баріонний і тахіонний кванти, тиски й температури перетворення.

Табл. 2. Лл. 1. Бібліогр.: 6 назв.

УДК 629.5:621.436

Тимошевський Б.Г., Ткач М.Р. Ефективність комбінованих установок з ДВЗ та елементами прямого перетворення енергії // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 35-38.

Розглянуті перспективи, проблеми та раціональні шляхи використання вугілля у якості палива для двигунів внутрішнього згоряння. Встановлено, що одним з ефективних напрямів є внутрициклова газифікація цього виду органічної сировини з отриманням синтез-газу, багатого воднем. Досягнення високої ефективності енергетичної установки у цілому можливо за рахунок використання синтез-газу в комбінованій установці, у складі якої, крім двигуна внутрішнього згоряння, входить повітряно-водневий паливний елемент, що має високий ККД. Наведена принципова схема комбінованої енергетичної установки та виконаний загальний аналіз її ефективності.

Ключові слова: ДВЗ, комбінована установка, паливо, парова конверсія, каталізатор, водень, паливний елемент, ефективність.

Лл. 2. Бібліогр.: 13 назв.

istic specification with exactitude of the order 3 °C concerning finite-element models. The method of a temperature state identification of the engines components on the finite-element models is offered. It represents a sequential estimation of factors of the exponential serieses presenting transient characteristics, since their closing sections.

Key words: temperature of detail, transitional description, space of problems, authentication.

Fig. 2. Ref.: 6 items.

UDC 535(023)

Tolmachev N. Threshold thermodynamic conditions of transformations in b-substance // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 31-34.

The model of definition of thermodynamic parameters, i.e. maximum allowable pressure and minimal acceptable temperature, at which process of transformation of baryon quanta of b-substance is possible, is suggested. Such values of pressure and temperature are found by criterion of limiting preservation of an initial thermal capacity by initial substance. The problem has been solved using power models of b-substance, that allowed to identify the obtained results as threshold values of pressure and temperature of existence of old and occurrence of new baryon quanta of b-substance. Estimated values of atomic masses are compared to physical parameters of elements of periodic table. Besides, the suggested model has allowed to discover sixteen new atomic masses, which call identification, and has allowed to refine values of atomic masses of such elements, as Mendeleviy, Nobeliy, Borggiy, etc. on the basis of the uniform approach.

Key words: b-substance, baryon and tachyon quanta, pressure and temperatures of transformation.

Tabl. 2. Fig. 1. Ref.: 6 items.

UDC 629.5:621.436

Tymoshevskyy B., Tkach M. Efficacy of the combined power plants containing internal combustion engines and direct energy transformation elements // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 35-38.

Future perspectives, problems and rational ways for coal utilization as a fuel for internal combustion engines are discussed. It was determined, that intra-cycle gasification of this type of organic fuel resulting in syngas rich with hydrogen is very effective. Using syngas in the combined power plant allows reaching high efficacy of energy production facility. Such combined power plant contains air-hydrogen fuel cell with high efficacy coefficient along with the internal combustion engine itself. Principal scheme of the described combined power plant and initial analysis of its efficacy is provided.

Key words: ICE, combined power plant, steam conversion, catalyst, hydrogen, fuel cell, efficiency.

Fig. 2. Ref.: 13 items.

УДК 629.7.087:538.4:001.2

Дронь М.М., Кондратьев О.І., Хитко А.В., Хоролський П.Г. **Концепція використання електроракетних двигунів на мікросупутниках** // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 39-43.

У статті представлена концепція використання електроракетних двигунів малої потужності для маневрування мікросупутників. Для ряду космічних завдань визначена доцільність використання ЕРДМП із обліком енергетичних, тягових і масових характеристик. Визначено типи ЕРД які можуть бути застосовані на МС. Розрахунковим шляхом визначені необхідні параметри ДУ для завдань корекції й переведення на геостационарну орбіту. Сформульовано вимоги до ДУ для польотів до планет Сонячної системи. Проведено аналіз необхідної енергооснащеності МС для кожного завдання. Апарати мікро класу з масою від десяти до ста кілограм й їхні угруповання в найближчому майбутньому знайдуть широке застосування при рішенні завдань забезпечення зв'язку, телебачення і радіомовлення, навігації, метеорології, вивчення природних ресурсів і моніторингу земної поверхні.

Ключові слова: електроракетний двигун, мікро супутник, геостационарна орбіта.

Бібліогр.: 6 назв.

УДК 533.9.07

Лоян А.В., Максименко Т.О., Подгорний В.О. **Експериментальне дослідження ресурсних характеристик МСПД** // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 44-47.

Наведено результати експериментальних досліджень ерозії ізоляторів розрядної камери стаціонарного плазмового двигуна малої потужності. Показано характер зношування ізоляторів, відмічено наявність зон нормальної та «аномальної» ерозії. Наведено результати порівняльного аналізу ерозії ізоляторів, визначеної за допомогою вагового метода та оптичної емісійної спектроскопії. Показано, що дані отримані за ерозією за допомогою ОЕС корелюють здебільшого з ерозією внутрішнього ізолятора, що є наслідком різних умов збудження атомів алюмінію, які уходять із зовнішнього та внутрішнього ізоляторів, через відмінність концентрації електронів в центральній та периферійній зонах факела.

Ключові слова: стаціонарний плазмовий двигун, ерозія, оптична емісійна спектроскопія.

Іл. 5. Бібліогр.: 6 назв.

УДК 629.7:621.3

Іванова Т.Ю., Губін С.В. **Розвиток гіпотези фрактальності поверхні електроду електрохімічного акумулятора** // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 48-51.

Проаналізована необхідність чисельного моделювання хімічних і фізичних процесів що проходять в речовині активної маси електродів електрохімічних

UDC 629.7.087:538.4:001.2

Dron N., Kondratev A., Khitko A., Khorolskij P. **The concept of use of electrical rocket propulsion on micro satellites** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 39-43.

In the article the concept of use of electrical rocket propellers of low power for maneuvering of micro satellites is presented. For a number of space problems the expediency of use ERPLP taking into account power, thrust and mass characteristics is determined. Be determined types of electrical jet engines which can be applied on the small companion. Computational demanded parameters of a propulsion system for correction and transfer problems into a geostationary orbit are by determined. Demands to a propulsion system for flights to planets of Solar system are formulated. The analysis of demanded power-to-weight ratio of the small companion for each problem is carried out. The vehicles of the micro-class with weight from ten to hundred kilograms and their groups will find in the near future wide application at a problem solving of maintenance of communication, a TV and radio broadcasting, a shipping season, meteorology, studying of natural resources and monitoring of an earth surface.

Key words: electrical rocket propulsion, micro satellite, geostationary orbit.

Ref.: 6 items.

UDC 533.9.07

Loyan A., Maksymenko T., Podgorny V. **Experimental investigation of lifetime characteristics of low-power SPT** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 44-47.

Results of the erosion experimental investigation of the low-power stationary plasma thruster discharge chamber isolator are represented. Isolator deterioration character is shown. Presence of normal and "abnormal" erosion zones is signed. Comparative analysis results of erosion determined with weight method and optical emission spectroscopy are represented. It is shown that erosion data determined with OES in the most correlate with inside isolator erosion. It is sequent of different aluminium atoms excitation conditions, which sputtered from inner and outer isolator, due to different electron density in central and periphery plume zones.

Key words: stationary plasma thruster, erosion, optical emission spectroscopy.

Fig. 5. Ref.: 6 items.

UDC 629.7:621.3

Ivanova T., Gubin S. **The evolution of fractal hypothesis of electrochemical accumulator electrode surface** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 48-51.

There was analysed the necessity of mathematical modeling of chemical and physical processes passing in the active mass of electrodes of electrochemical ac-

аккумуляторів в рамках загального завдання діагностики, контролю і прогнозування основних параметрів електроживлення систем гарантованого енергопостачання космічних ракетних комплексів (СТЕП КРК). Проаналізована структура поверхні електроду аккумулятора. Як математичний засіб опису структури поверхні запропонована фрактальна геометрія, і відповідно до вибраного математичного апарату, методологія отримання і обробки експериментальних даних.

Ключові слова: система гарантованого енергопостачання, космічний ракетний комплекс, електрохімічний аккумулятор, поверхня електроду, активна маса, фрактальна геометрія, розмірність, коефіцієнт форми, ентропія.

Лл. 4. Бібліогр.: 8 назв.

УДК 621.51.226.2.53

Хоріков А.О., Данілін С.Ю., Мазікіна Т.І., Чистякова Є.М. Дослідження коливань широкохордних робочих лопаток компресорів в умовах зривного обтікання // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 52-57.

Стосовно широкохордних лопаток компресорів і вентиляторів виконано порівняльний аналіз аеропружних характеристик і діагностичних ознак гратчастого флаттеру і зривних коливань. Показано, що зривне обтікання і коливання лопаток, що викликаються ним, породжують в потоці окружну нерівномірність потоку, що обертається, яка в результаті перетворень Фур'є і Галілея в сигналах з датчиків пульсацій може трактуватися як бегучі хвилі деформації за діаметральних форм коливань системи диск-лопатки-потік. Запропоновано математичну модель діагностики зривних коливань за сигналами з датчиків пульсацій статичного тиску.

Ключові слова: широкохордні лопатки, зривні коливання, флаттер, хвилі деформацій, діагноста, пульсації тиску.

Лл. 7. Бібліогр.: 3 назви.

УДК 629.7.03.018

Колотников М.С., Макаров П.В., Сачин В.М. Дослідження динамічної напруженості робочих коліс широкохордного вентилятора при стендових випробовуваннях // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 58-64.

Пред'явлені результати експериментального дослідження динамічної напруженості робочих коліс вентилятора ТРДДФ з широкохордними лопатками при стендових випробовуваннях. Був використаний комплекс методів та діагностичних ознак флатера, багаторазово верифіцируваних при довідних випробовуваннях ряду авіадвигунів поколінь 4 і 4+. Одержані нові експериментальні дані про фізичні особливості флатера, які можуть бути використані для верифікації методів його розрахункового прогнозування. Показана необхідність розробки нових критеріїв прогнозування флатера коліс сучасних широкохордних вентиляторів авіаційних ГТД, до яких пред'являються протирічні вимоги що до покращення

cumulators within the framework of general task of diagnostics, control and forecasting of assured power supply systems basic parameters of space rocket complexes (APSS SRC). The accumulator electrode surface structure is analysed. As a mathematical mean of surface structure description the fractal geometry is offered, and in accordance with the chosen mathematical mean, the methodology of gathering and processing of experimental data is described.

Key words: system of the assured energy supply, space rocket complex, electrochemical accumulator, surface of electrode, active mass, fractal geometry, dimension, coefficient of form, entropy.

Fig. 4. Ref.: 8 items.

UDC 621.51.226.2.53

Khorikov A., Danilkin S., Mazikina T., Chistyakova E. Research of fluctuations of wide chord compressors blades in conditions of a burbling flow // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 52-57.

With reference to wide chord blades of compressors and fans the comparative analysis of aeroelastic characteristics and diagnostic attributes of a cascade flutter and burbling fluctuations is executed. It is shown, that the burbling flow and fluctuations of blades caused by it generate in a stream rotating peripheral non-uniformity of a stream which as a result of Fourier and Galilee transforms in signals from sensors of pulsations can be interpret as running waves of deformation under diametrical forms of fluctuations of system a disk – blades – a stream. The mathematical model of burbling fluctuations diagnostics on signals from sensors of static pressure pulsations is offered.

Key words: wide chord blades, burbling fluctuations, a flutter, waves of deformations, diagnostics, pulsations of pressure.

Fig. 7. Ref.: 3 items.

UDC 629.7.03.018

Kolotnikov M., Makarov P., Sachyn V. Research of dynamic stresses in fan's wide chord blades under rig testing // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 58-64.

The article represents the results of experimental investigation of dynamic stresses of wide chord fan's blades under the conditions of rig testing. For modern fans of aviation engine with wide chord blades the contrary requirements exist. From one side modern fans have to have high aerodynamic parameters, high lifetime and durability. From other side these fans have to have low weight. In order to identify flutter of fan's blades during that rig testing the traditional methods and criterias were used. These methods and diagnostic criterias have been used many time earlier for analysis of experimental data during the development process engines 4 and 4+ generation. The new experimental data about physical features of flutter have been obtained during this

щення параметрів з одного боку, та зниження питомої ваги і збільшення ресурсних показників з іншого боку.

Ключові слова: вентилятор, робочі колеса, блиск (вентилятор, у якого диск та робочі лопатки виготовлені як одне ціле), лопатки, флатер, діагностика, прогнозування.

Лл. 8. Бібліогр.: 9 назв.

УДК 629.7.03.018

Коровін Б.Б., Билінкіна О.Н., Бричова К.В. **Прогнозування вібронавантаження лопатей КНТ ТРДДФ за результатами випробовувань на стенді з висувним інтерцептором** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія.* – 2008. – № 9 (56). – С. 65-71.

На основі спільного аналізу матеріалів динамічного тензометрування лопатей вентилятора сучасного ТРДДФ і параметрів турбулентного потоку перед ним на стендах з висувним інтерцептором і лемніскачним входом, а також в стартових умовах роботи в компоновці літака оцінена віброчутливість до турбулентності. Надається прогноз вібронавантаження робочих лопатей всіх чотирьох ступенів вентилятора при їх випадкових коливаннях, викликаних цим типом збурення в польоті. Показана можливість взаємного перерахування коефіцієнтів віброчутливості лопатей і їх вібронавантаження для різноманітних місць замірів перемінних напруженностей.

Ключові слова: лопаті вентилятора, КНД, вібронавантаження, віброчутливість, висувний інтерцептор, турбулентність потоку, понадзвуковий повітрозабірник, стенд, прогноз.

Табл. 2. Лл. 6. Бібліогр.: 6 назв.

УДК 621.01:621.833:24

Поклад В.О., Яковлев В.О., Дорофеев В.Л. **Забезпечення працездатності центрального приводу двигунів в умовах підвищених вібрацій** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія.* – 2008. – № 9 (56). – С. 72-75.

Розглянуті питання проектування зубчатих передач за допомогою програми ASGEARS, що дозволяє моделювати роботу зубчатих передач з урахуванням умов зміни умов експлуатації. Показано, що при зміні міжосьової відстані, викликаній вібраціями, може відбуватися порушення умов існування зубчатої передачі: коефіцієнт перекриття може стати менше одиниці. Запропоновано змінити геометричні параметри так, щоб за будь-яких умов необхідні умови зачеплення зберігалися. Якість роботи центрального приводу двигунів, що працюють в умовах вібрацій, можна істотно підвищити шляхом вибору параметрів зачеплення і призначенням модифікації профілів зубів методом комп'ютерного моделювання за допомогою програми ASGEARS.

Ключові слова: колеса зубчаті, коефіцієнт перекриття, ФГУП «ММПП «САЛЮТ», модифікація, міцність, ASGEARS, CAD.

Лл. 9. Бібліогр.: 3 назви.

investigation. These data may be used to verify calculated methods of flutter prediction. The article shows the need of development of new criterias for flutter working wheel's prediction for modern fans with wide chord blades of contemporary aviation engine.

Key words: fan, working wheel, blisk, blades, flutter, diagnostics, prediction.

Fig. 8. Ref.: 9 items.

UDC 629.7.03.018

Korovin B., Bylinkina O., Brycheva E. **Prediction of LPC moving blade dynamic loading for afterburning turbofan resting on the results of ground engine testing with the inlet flow turbulence simulation** // *Aerospace technic and technology.* – 2008. – № 9 (56). – P. 65-71.

LPC moving blade vibration sensitivities to turbulence have been defined resting on the ground engine testing results on test bench with the lemniscate inlet, on the bench with the spoiler inlet flow turbulence simulation and in condition of joint operation engine with supersonic air intake. Blade dynamic loading prediction in flight condition have been made for the all stages of LPC. The possibilities of mutual recount for values from one place to another have been shown for both: blade dynamic loading and blade vibration sensitivity coefficients to turbulence.

Key words: fan blades, LPC, dynamic loading, vibration sensitivities, movable spoiler, flow turbulence, supersonic air intake, bench, prediction.

Tabl. 2. Fig. 6. Ref.: 6 items.

UDC 621.01:621.833:24

Poklad V., Yakovlev V., Dorofeyev V. **Ensuring the engine central drive gear working capacity when subjected to adverse vibration** // *Aerospace technic and technology.* – 2008. – № 9 (56). – P. 72-75.

The paper focuses on the development of gear transmissions using the ASGEARS program to simulate the gearing behavior in varying operating conditions. It has been demonstrated that changes in the interaxial distance, caused by vibrations, may lead to the disruption of viable gearing operating conditions because of the engagement factor tending to lower below 1. The proposed solution consists in modifying geometric parameters so as the required engagement conditions could be maintained throughout. The performance of the engine central drive gear, subjected to vibrations, can be significantly enhanced by selecting the engagement parameters and undertaking the teeth profile modification based on computer simulation using the ASGEARS program.

Key words: gear wheels, engagement factor, FSUE "MMPP "Salut", modification, strength, ASGEARS, CAD.

Fig. 9. Ref.: 3 items.

УДК 621.165

Боришанський К.М., Григорьев Б.С., Григорьев С.Ю., Груздев А.В., Івахов М.М., Наумов О.В. **Вібраційний стан лопаток та валопроводу потужної парової турбіни при скиданні навантаження** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія.* – 2008. – № 9 (56). – С. 76-80.

Розглянуто особливості вібраційного стану робочих лопаток та валопроводу потужної парової турбіни при скиданні навантаження. Показано, що скидання навантаження супроводжується появою інтенсивних крутильних коливань валопроводу та практично повною відсутністю додаткових динамічних напружень в лопатках. Визначено вплив похибок вимірів, що викликані нестабільністю кутової швидкості ротора, на точність визначення вібраційного стану лопаток за допомогою дискретно-фазового методу. Рекомендовано зміну методики вимірів, яка усуває вплив цих похибок.

Ключові слова: турбіна, робоча лопатка, датчик, дискретно-фазовий метод, резонансні коливання, автоколивання, вібраційний стан.

Іл. 8. Бібліогр.: 4 назви.

УДК 629.7.02: 620.191.3.001.57

Кучер О.Г., Харитон В.В., Лане Ж.-П., Тоувезез Ф. **Модель динамічного відгуку лопатки з тріщиною** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія.* – 2008. – № 9 (56). – С. 81-88.

Представлено моделювання динамічного відгуку лопатки з тріщиною на періодичне зовнішнє навантаження. Нелінійність, що виникає внаслідок наявності тріщини, змодельована із застосуванням елементів контактної взаємодії між берегами тріщини. Такий підхід дозволяє достатньо точно представити процес «дыхання» тріщини. Нелінійна задача розв'язана за допомогою метода гармонічного балансу. Відносні переміщення між берегами тріщини були використані як нелінійні степені свободи, що значно скорочує час обчислення при реалізації нелінійної постановки задачі.

Ключові слова: лопатка з тріщиною, власна частота, метод гармонічного балансу, амплітудно-частотна характеристика.

Табл. 1. Іл. 7. Бібліогр.: 12 назв.

УДК 539.3.621

Єршов В.І., Єршова З.Г., Григоренко А.В. **Коливання гнучкого валу, з розрахунком зміщення** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія.* – 2008. – № 9 (56). – С. 89-91.

Розглянуто коливання обертового валу з дисками. При виводі динамічних рівнянь використовується співвідношення теорії пружності Тимошенко С.П. (з урахуванням зсуву). Враховується вплив гіроскопічних моментів. Як приклад розглянуто коливання обертового гнучкого валу, закріпленого на пружних опорах, з диском на кінці валу. Визначено власні частоти коливань валу. Наведено порівняння з результатами, здобутими іншими авторами з використанням обчислювальних комплексів, побудованих на методі скінченних елементів.

UDC 621.165

Borishanskiy K., Grigoriev B., Grigoriev S., Gruzdev A., Ivahov M., Naumov A. **Vibration behavior of the steam turbine blades and shafting during quick load reset** // *Aerospace technic and technology.* – 2008. – № 9 (56). – P. 76-80.

Peculiarities of vibration behavior of steam turbine blades and shafting during quick load reset are discussed. It is shown, that quick turbine load reset results in intensive torsional vibration of shafting which does not lead to additional vibration stresses of blades. Errors of discrete phase method, caused by fluctuations of rotor speed, are evaluated. Modification of measurement method to eliminate the errors is suggested.

Key words: turbine, blade, gauge, discrete-phase method, resonant vibration, flutter, vibration behavior.

Fig. 8. Ref.: 4 items.

УДК 629.7.02: 620.191.3.001.57

Кучер А.Г., Харитон В.В., Ланэ Ж.-П., Тоувезез Ф. **Модель динамического отклика лопатки с трещиной** // *Авиационно-космическая техника и технология.* – 2008. – № 9 (56). – С. 81-88.

Представлено моделирование динамического отклика лопатки с трещиной на периодическое внешнее возбуждение. Нелинейность, возникающая вследствие наличия трещины, смоделирована с применением элементов контактного взаимодействия между берегами трещины. Данный подход позволяет достаточно точно представить процесс «дыхания» трещины. Нелинейная задача решена при помощи метода гармонического баланса. Относительные перемещения между берегами трещины были использованы как нелинейные степени свободы, что значительно сокращает время вычисления при реализации нелинейной постановки задачи.

Ключевые слова: лопатка с трещиной, собственная частота, метод гармонического баланса, амплитудно-частотная характеристика.

Табл. 1. Ил. 7. Библиогр: 12 наим.

UDC 539.3.621

Ershov V., Ershova Z., Grigorenko A. **Flexible rotor fluctuation with shift taken into account** // *Aerospace technic and technology.* – 2008. – № 9 (56). – P. 89-91.

Fluctuations of a rotating rotor provided with disks are considered. S.P Timoshenko's theory of elasticity ratio (with shift taken into account) is used when deducing dynamic equations. Gyroscopic moment influence is taken into account. Fluctuations of a rotating flexible rotor fixed on elastic bearings with a disk at the end of the rotor are given as an example. The rotor natural frequencies are defined. Comparison is made with the results obtained by other authors by using computer complexes based on the final elements method.

Key words: fluctuations, the gyroscopic moments, a

Ключові слова: коливання, гіроскопічні моменти, ротор, зсув, власні частоти, метод скінченних елементів.
Табл. 1. Іл. 1. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 629.7.036:539.4

Придорожний Р.П., Шереметьєв О.В., Зінковський А.П., Якушев Ю.В. **Оцінка ефективності демпферів сухого тертя для зниження вібронапруженості охолоджуваних турбінних лопаток** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2008. – № 9 (56). – С. 92-97.

У роботі проведено дослідження ефективності застосування демпферів сухого тертя для зниження вібронапруженості у високонавантажених охолоджуваних лопатках турбін високого тиску малорозмірних газотурбінних двигунів. Результати проведених розрахункових досліджень і натурних іспитів показують, що одним з ефективних способів забезпечення вібраційної міцності розглянутих лопаток є використання вставних демпферів сухого тертя. На основі проведених розрахунково-експериментальних досліджень були запропоновані рекомендації, що дозволяють у кожному конкретному випадку вибрати оптимальну форму і параметри демпфера сухого тертя й істотно скоротити об'єм подальших робіт із проектування і доведення як лопатки, так і демпфера.

Ключові слова: охолоджувана робоча лопатка, резонансний режим, вібронапруженість лопатки, скінченноелементна модель, фрикційний контакт, демпфер сухого тертя.

Табл. 1. Іл. 4. Бібліогр.: 10 назв.

УДК 539.4:621.165

Воробйов Ю.С., Жондковські Р., Чугай М.О. **Особливості коливань елементів лопаткового апарату з пошкодженнями** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2008. – № 9 (56). – С. 98-101.

В роботі проведено аналіз коливань елементів лопаткового апарату турбомашин з пошкодженнями. Моделювання об'єктів проводилось на підставі тривимірного підходу методу скінченних елементів з використанням спеціальних скінченних елементів навколо вершини пошкодження. Ці елементи відображають особливості напружено-деформованого стану в околі вершини тріщини. Проаналізовано вплив різної глибини та місця розташування пошкодження на власні частоти, форми коливань і розподіл вібраційних напружень системи.

Ключові слова: лопатковий апарат, пошкодження, спеціальні вібраційні характеристики, форми коливань, локалізація напружень, метод скінченних елементів.

Іл. 3. Бібліогр.: 5 назв.

УДК 621.438:621.822

Мот С.В. **Застосування модифікованої моделі для розрахунку критичних швидкостей обертання збірного валопроводу** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2008. – № 9 (56). – С. 102-104.

В цій статті автор розглядає проблему аналізу динамічних характеристик збірних валопроводів газотурбінних агрегатів. Запропоновано підхід для оцінки впливу

rotor, shift, natural frequencies, the final elements method.

Табл. 1. Fig. 1. Ref.: 7 items.

UDC 629.7.036:539.4

Pridorozhny R., Sheremetyev A., Zinkovskii A., Yakushev U. **Estimation of efficiency of dry-friction dampers for decrease of vibration stress intensity of cooled turbine blades** // *Aerospace technic and technology*. – 2008. – № 9 (56). – P. 92-97.

The problem of preventing fatigue failures of turbomachinery rotary blades is very actual one, especially for aircraft gas turbine engines. Therefore one of main tasks for its solving is preventing the possibility for arising dangerous vibration stresses, for ensuring resistance to high-cycle fatigue. Thus, for ensuring vibration strength of high pressure turbine rotor blades of small-size gas turbine engines reliable damping of oscillations of rotor blades is required. For solving this task it is necessary in each concrete case to carry out a special package of computational and experimental activities for selecting optimal parameters of the damper both at the designing stage and at the stage of engine development. The developed measures allowed us to increase the effectiveness of using damping inserts, and to ensure reliable operation both of damping inserts and rotor blades during the required service life.

Key words: cooled turbine blade, operational resonance modes, vibration stress intensity of blade, finite-element model, frictional contact, dry-friction damper.

Табл. 1. Fig. 4. Ref.: 10 items.

UDC 539.4:621.165

Vorobyov Yu., Rzadkowski R., Chugay M. **Vibration peculiarities of blading elements with damages** // *Aerospace technic and technology*. – 2008. – № 9 (56). – P. 98-101.

The work presents an analysis of vibrations of turbomachine blading elements with damages. The modeling of objects was spent on the basis of the three-dimensional approach of a finite elements method using the special finite elements near the crack tip. These elements reflect the peculiarities of the stress-strain state near the crack tip. The influence of the different depth and locations of cracks on the natural frequencies, mode shape and distributions of vibration stresses of the system is analyzed.

Key words: blading, damages, the special finite elements, vibration characteristics, mode shape, stress localization, finite elements method.

Fig. 3. Ref.: 5 items.

UDC 621.438:621.822

Mot S. **Using modified model to calculate critical speed of rotation the lead drive-shafting** // *Aerospace technic and technology*. – 2008. – № 9 (56). – P. 102-104.

Author consider problem response test the lead drive-shafting of gas-turbine plant in this article. He is pose method define quantity of effect flange connection and

ву фланцевого з'єднання та визначення необхідної жорсткості фланцевої ділянки елементів що з'єднуються на етапі проектування валопроводу агрегату. Стаття орієнтована на спеціалістів в області динаміки роторів, а також буде корисна для студентів і аспірантів відповідних спеціальностей, що використовують математичне моделювання на основі методу кінцевих елементів в задачах інженерного аналізу.

Ключові слова: збірний валопровід, критична швидкість обертання, резонансна область, деформування, контактна жорсткість, метод кінцевих елементів.

Іл. 2. Бібліогр.: 3 назви.

УДК 539.3

Веремєєнко І.С., Кантор Б.Я., Медведовська Т.Ф., Ржевська І.С., Андрющенко С.О. **Визначення міцнісних і динамічних характеристик циклічно симетричних конструкцій гідротурбін** // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 105-109.

Розроблено методики уточненого розрахунку статичної й динаміки циклічно симетричних конструкцій для різноманітного проектування корпусів і кришок гідротурбін. Виконано розрахунок статичної міцності корпусу робочого колеса поворотно-лопатевої гідротурбіни під дією тиску відцентрової системи «лопата – цапфа – важіль» і вертикальних реакцій на зовнішній і внутрішній опорах цапфи. Проведено аналіз міцності й оцінка ресурсу кришки гідротурбіни з урахуванням умов експлуатації. Прикладні методики й програми розрахунків статичної, динамічної й ресурсу впроваджені при створенні унікального устаткування ГЕС.

Ключові слова: гідротурбіна, метод скінчених елементів, міцність, динаміка, ресурс.

Табл. 1. Іл. 11. Бібліогр.: 3 назви.

УДК 620.179.1

Карускевич М.В., Корчук Е.Ю., Маслак Т.П., Пантелеєв В.М. **Структурная поврежденность и разрушение образцов-свидетелей усталостного повреждения** // Авиационно-космическая техника и технология. – 2008. – № 9 (56). – С. 110-114.

Проведен сравнительный анализ существующих конструкций сенсоров усталостного повреждения. Определена геометрия нового образца-свидетеля с эффектом усиления деформации и учетом возможности его установки на нагруженном элементе конструкции самолета. Экспериментально доказано, что предложенная конструкция обеспечивает передачу деформации от конструктивного элемента к образцу-свидетелю, что приводит к формированию и эволюции на поверхности образца-свидетеля деформационного рельефа в процессе циклического нагружения и разрушения. Показано, что для количественной оценки деформационного рельефа может быть применен компьютеризированный оптический метод исследования деформационного рельефа с использованием аппарата фрактальной геометрии.

Ключевые слова: образец-свидетель, усталостное повреждение, оптический контроль, деформационный рельеф, фрактальная геометрия.

Ил. 5. Библиогр.: 12 назв.

define required quantity stiffness the part of flange connection between the elements shaft in step of design the drive-shafting of plant. Solution was achievement on basis of finite-element method (FEM). Article assigned for engineers in the field of rotary dynamics, and it will be beneficial for students and post-graduates specialty profession, who use mathematical modeling on basis of FEM for problem reverse engineering.

Key words: collapsible shafting, stalling speed of rotation, resonance area, inflexibility of deformation, contact inflexibility, method of eventual elements.

Fig. 2. Ref.: 3 items.

UDC 539.3

Veremeenko I., Kantor B., Medvedovskaya T., Rzhetskaja I., Andrushenko S.A. **Determination of hydraulic turbines cyclosymmetrical structures strength and dynamical characteristics** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 105-109.

Methods of refined calculation of cyclosymmetrical structures statics and dynamics for hydraulic turbines casings and covers multivariant design work are developed. Calculation of Kaplan hydraulic turbine impeller casing static strength under pressure of the centrifugal system “blade – pivot – lever” and vertical reactions on external and internal pin supports is carried out. Strength analysis and life assessment of the hydraulic turbine cover taking operation conditions into account are conducted. Applied techniques and software for calculation of statics, dynamics and life are introduced during design work of novel hydraulic electric power stations equipment.

Key words: hydraulic turbine, finite element method, strength, dynamics, life.

Tabl. 1. Fig. 11. Ref.: 3 items.

UDC 620.179.1

Karuskevich M., Korchuk O., Maslak T., Panteleev V. **The damage of structure and failure of the fatigue damage specimen-witness** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 110-114.

The comparative analysis of existing designs of fatigue damage sensors has been conducted. The geometry of fatigue damage specimen witness with strain multiplication has been determined. The possibility of the specimen-witness installation on the bearing components of the regional airplane is considered. It was experimentally proved that proposed design ensures transmission of the deformation from the structure component to the specimen-witness. It leads to the formation and evolution of the deformation relief on the surface of the specimen-witness under the cyclic loading and failure. Methods of the specimen-witness surface state investigations are described. It is shown, that for the quantitative estimation of the deformation relief computer-aided optical method of the investigation and fractal analysis can be implied.

Key words: specimen-witness, fatigue damage, optical diagnostic, deformation relief, fractal geometry.

Fig. 5. Ref.: 12 items.

УДК 621.577

Радченко А.М. **Тепловикористовуючі кондиціюючі та опріснювальні установки на базі суднових ДВЗ** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія.* – 2008. – № 9 (56). – С. 115-119.

Проаналізована доцільність застосування турбодетандерних установок кондиціонування повітря, що працюють на надлишку наддувного повітря понад його кількість, необхідну для наддуву ДВЗ. Надлишок наддувного повітря утворюється при навантаженнях ДВЗ понад 50 % і завдяки високій ефективності сучасних турбонаддувних агрегатів. Запропоновані схемні рішення тепловикористовуючих установок кондиціонування повітря, одержані шляхом трансформації існуючих систем охолодження наддувного повітря суднових ДВЗ. Показана доцільність застосування таких установок для одержання прісної води.

Ключові слова: двигун внутрішнього згоряння, турбодетандер, кондиціонування повітря, низькокипляче робоче тіло, тепловикористовуюча холодильна машина, наддувне повітря, конденсат.

Лл. 3. Бібліогр.: 5 назв.

УДК 621.577

Радченко М.І., Андрєєв А.А. **Тепловикористовуюча система охолодження наддувного повітря суднових МОД** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія.* – 2008. – № 9 (56). – С. 120-124.

Проаналізовано вплив температур навколишнього повітря й охолоджуючої води на температуру наддувного повітря й ефективність роботи сучасних суднових малооборотових дизелів з високоефективними турбонаддувними агрегатами. Показано, що питомі витрати палива можуть бути значно зменшені за рахунок охолодження наддувного повітря. Запропоновано схемне рішення системи охолодження наддувного повітря в холодильній машині та визначені її раціональні параметри.

Ключові слова: малооборотовий дизель, наддувне повітря, турбоагнітак, низькокипляче робоче тіло, тепловикористовуюча холодильна машина, ежектор.

Лл. 4. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 621.436

Шпаковський В.В., Лінков О.Ю., Осейчук В.В. **Електрети у двигунах внутрішнього згоряння** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія.* – 2008. – № 9 (56). – С. 125-128.

Розглянуто модель процесу згоряння у двигуні з поверхневим шаром корундового електрету на денці поршня. Результати експериментальних досліджень не відкидають гіпотезу про вплив корундового електрету на процес згоряння палива у двигунах внутрішнього згоряння й зниження питомої ефективної витрати палива. Отримано результати, що дозволяють оцінити ступінь впливу корундового електрету на техніко-економічні показники роботи двигунів Д240Л, Д65НТ1 й інших. Для оцінки впливу електретного ефекту на показники робочого процесу варто провести дослідження з іншими теплоізолюючими матеріа-

UDC 621.577

Radchenko A. **Waste heat recovery air conditioning and fresh water generating systems on the base of marine ICE** // *Aerospace technic and technology.* – 2008. – № 9 (56). – P. 115-119.

The expediency of application of turboexpander air conditioning systems, using the surplus charge air exceeding the amount of air needed for scavenging ICE has been analyzed. The surplus charge air exists at power loads upon ICE exceeding 50 % of the engine full load and due to high efficiency of modern turbochargers. The schemes of waste heat recovery air conditioning systems, developed by transforming the existing charge air cooling systems for marine ICE are proposed. The expediency of application of such systems for producing fresh water has been shown.

Key words: internal combustion engine, turboexpander, air conditioning, low boiling working fluid, waste heat recovery refrigeration machine, charge air, condensate.

Fig. 3. Ref.: 5 items.

UDC 621.577

Radchenko N., Andreev A. **Waste heat recovery charge air cooling system in marine LSDE** // *Aerospace technic and technology.* – 2008. – № 9 (56). – P. 120-124.

Influence of ambient air intake and cooling water temperatures on charge air temperature and the efficiency of modern low speed diesel engines with high effective turbocharging was analyzed. It is shown that specific fuel consumption can be greatly reduced due to charge air cooling in waste heat recovery ejector refrigeration machine. Scheme solution of charge air cooling system in the waste heat recovery refrigeration machine and its rational operation are offered.

Key words: low speed diesel engine, charge air, turbocharger, cooling, low boiling working fluid, waste heat recovery refrigeration machine, ejector.

Fig. 4. Ref.: 7 items.

UDC 621.436

Shpakovsky V., Linkov O., Oseychuk V. **Electrets in internal combustion engines** // *Aerospace technic and technology.* – 2008. – № 9 (56). – P. 125-128.

Surveyed model of a combustion process in a drive with a surface stratum corundum an electret on bedplate of the piston. Results of experimental researches do not spurn a hypothesis about effect corundum an electret on a combustion process of fuel in internal combustion engines and lowering of a specific effective fuel rate. The results are obtained, allowing to estimate extent of effect by corundum an electret on technical-and-economic indexes of operation of engines D240L, D65NT1 and others. For an estimation of electretic effect on indexes of working process it is necessary to lead researches with others hotresistants materials hav-

лами що мають і не мають електретного ефекту.

Ключові слова: двигун, згоряння, корунд, поршень, показники, електрети, дизель.

Бібліогр.: 7 назв.

УДК 621.577

Радченко М.І., Сапармамедов А.Н., Іваненко С.В. **Енергозберігаючий судновий кондиціонер на базі газотурбогенератора** // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 129-132.

Проаналізована ефективність застосування ежекторної установки кондиціювання, яка використовує теплоту відхідних газів і стисненого повітря після компресора низького тиску газотурбогенератора, для попереднього охолодження циклового повітря судового газотурбогенератора та повітря загальносуднової системи кондиціювання. Показано, що застосування установки забезпечує зниження температури циклового повітря на 20...30 °C і скорочення витрати палива газотурбогенератора на 2...3%. Запропоновано схемне рішення ежекторної тепловикористовуючої установки кондиціювання циклового повітря на вході судового газотурбогенератора.

Ключові слова: газотурбогенератор, охолодження повітря, низькокипляче робоче тіло, тепловикористовуюча холодильна машина, відхідні гази.

Іл. 2. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 681.5

Волков Д.І., Грудінкін В.М., Качура В.А., Разладський О.О. **Стенди-імітатори та їх застосування на різних стадіях життєвого циклу систем управління газотурбінних двигунів** // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 133-137.

Виконано аналіз існуючих апаратних та програмних рішень в галузі побудови стендів-імітаторів, а також їх застосування на стадіях розробки та налагодження, дослідної експлуатації, серійного виробництва та експлуатації систем управління газотурбінних двигунів. Розглянуті підходи до розробки та налагодження алгоритмів контролю із застосуванням стендів-імітаторів, побудованих на базі індивідуальної квазілінійної динамічної моделі. Також частково підняти питання використання стендів-імітаторів у суміжних галузях проектування та випробування авіаційних двигунів. Показана роль стендів-імітаторів у зростанні з одного боку економічної ефективності виробництва, а з другого – надійності вироблених систем управління газотурбінних двигунів.

Ключові слова: стенд-імітатор, система автоматичного управління, індивідуальна математична модель алгоритми контролю та управління.

Іл. 3. Бібліогр.: 3 назви.

УДК 629.7.03

Китайчук І.Є., Міхеев В.С., Модієвський Є.О., Шийка А.М. **Визначення коефіцієнтів ПД-закона управління дозатором палива зі складу САУ ГТД** // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 138-142.

ing and not having electretic effect.

Key words: engine, combustion, corundum, piston, indexes, electrets, diesel.

Ref.: 7 items.

UDC 621.577

Radchenko N., Saparmamedov A., Ivanenko S. **Energy saving marine conditioner on the base of gas turbogenerator** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 129-132.

The efficiency of the application of ejector conditioning plant recovering the heat of exhaust gases and compressed air after the low pressure compressor of gas turbogenerator for precooling the cyclic air of marine gas turbogenerator and the air in ship conditioning system has been analyzed. It was shown that the application of such plant provides a decrease in cyclic air temperature by 20...30 °C and reduction of specific fuel consumption of gas turbogenerator by 2...3%. The scheme decision of ejector waste heat recovery plants for conditioning the cyclic air at the inlet of marine gas turbogenerator and the air in ship conditioning system is proposed.

Key words: gas turbogenerator, cooling of air, low boiling working fluid, waste heat recovery refrigeration machine, exhaust gases.

Fig. 2. Ref.: 7 items.

UDC 681.5

Volkov D., Grudinkin V., Kachura V., Razladsky A. **Stands-simulators and their application at various stages of operating time control of engines of gas-turbines systems** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 133-137.

It is analyzed existing hardware and program decisions in the field of construction stands-simulators, and also their application at stages of development and debugging, pre-production operation, serial manufacture and operation of control systems for gas turbine engines. Approaches to development and debugging of control algorithms over application of the stands-simulators constructed on the basis of individual quasilinear dynamic model are considered. Also questions of stands-simulators use are mentioned for adjacent areas of designing and test of aviation engines. The stands-simulators role for improvement of economical production efficiency from one side and reliability of producible control systems and gas turbine engines from the other side is shown.

Key words: stand-simulator, system of automatic control, individual mathematical model, algorithms of the control and management.

Fig. 3. Ref.: 3 items.

UDC 629.7.03

Kitaychuk I., Mikheyev V., Modievsky Ye., Shyika A. **Finding the factors for PD-law of fuel metering device control, the device being a component of a gas-turbine engine automatic control system** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 138-142.

Описується методика наближеного аналітичного визначення коефіцієнтів дискретного пропорційно-диференційного закону управління дозатором палива, зі складу САУ газотурбінного двигуна. Розглянута методика базується на складанні різницевого кінематичного рівняння поведінки моделі цього дозатора, яка спрощено представлена у вигляді послідовного з'єднання ланки із запізнюванням, пропорційної ланки і інтегруючої ланки. Наводяться результати уточнення значень коефіцієнтів закону управління, які отримані при математичному і натурному моделюванні.

Ключові слова: ПД-закон, ПД-регулятор, дискретна автоматична система, дозатор палива, дозуюча голка, модель дозатора палива, різницева рівняння, коефіцієнти закону управління.

Іл. 3. Бібліогр.: 8 назв.

УДК 629.124.74

Тарасенко О.І. Нелінійна динамічна модель суднового газотурбінного двигуна складної схеми // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 143-146.

Розглядається газотурбінний двигун складної схеми, тобто, газотурбінний двигун, який має теплообмінні апарати, наприклад, утилізуючий котел чи повітроохолоджувач. Теплообмінний апарат розглянуто як акумулятор енергії, на вході і виході з якого є газодинамічний опір. При складанні розрахункової схеми вважаються відомими характеристики турбін, компресорів та газодинамічних опорів. Запропоновано алгоритм визначення стану компресорів та турбін з врахуванням газодинамічних опорів на вході та виході. Одержана система звичайних диференціальних рівнянь, котра описує динаміку розглядаемого агрегату. Вказано числовий метод який був використаний для рішення цих рівнянь.

Ключові слова: турбіна, компресор, камера згоряння, коефіцієнт відновлення повного тиску, витрата, характеристика, математична модель.

Іл. 4. Бібліогр.: 6 назв.

УДК 621.452.3:519.876.5

Суховій С.І., Єніфанов С.В., Павлюк Є.В., Кулік Т.В. Експериментально-розрахункова методика побудови лінійної динамічної математичної моделі процесу запуску ГТД // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 147-151.

Запропоновано методику побудови лінійної динамічної математичної моделі (ММ) процесу запуску ГТД з використанням результатів стендових випробувань. Процес запуску моделюється ММ у змінних просторі, що дозволяє використовувати сумісно запропоновану ММ процесу запуску з лінійною динамічною ММ двигуна на робочих режимах. Наведено результати моделювання процесу запуску двохвального ТРДД.

Ключові слова: запуск ГТД, експериментально-розрахункова методика, математична модель процесу запуску ГТД, математична модель у змінних просторі, лінійна динамічна математична модель ГТД.

Іл. 3. Бібліогр.: 2 назви.

The article describes the method of an approximate analytical finding of factors for discrete proportional-differential law of fuel metering device control, the device mentioned being a component of a gas-turbine engine automatic control system. The method considered is based on drafting differential kinematic equation of this metering device model behaviour. The article shows the simplified representation of the model as a successive connection of a delay component, proportional component and integrating component. The results of clarification of the control law factor values, that have been received at the mathematical and full-scale simulation, are produced.

Key words: proportional-differential law, proportional-differential regulator, discrete automatic system, fuel metering device, metering needle, fuel metering device model, differential equation, control law factors.

Fig. 3. Ref.: 8 items.

UDC 629.124.74

Tarasenko A. Nonlinear dynamic model of ship turbo-engine of difficult chart // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 143-146.

The turbo-engine of difficult chart is examined, turbo-engine, containing heat-exchange vehicles, utilization boiler or air cooler. A heat-exchange device is considered as an accumulator of energy, on an entrance and exit which gas-dynamic resistances are from. At drafting of calculation chart descriptions of turbines, compressors and gas-dynamic resistances are known. The algorithm of determination of compressors and turbines condition with account taken of gas-dynamic resistance on the input and on the output. The system of usual differential equalizations, which describes the dynamics of the examined aggregate, is got. The algorithm of their decision is offered.

Key words: turbine, compressor, combustion chamber, coefficient of renewal of complete pressure, expense, description, mathematical model.

Fig. 4. Ref.: 6 items.

UDC 621.452.3:519.876.5

Sukhovej S., Yepiphanov S., Pavluk E., Kulik T. Design-experiment method of building of GTE starting process linear dynamic simulator // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 147-151.

Method of building of GTE starting process linear dynamic simulator is proposed. The method uses development testing results. Proposed simulator structure has no many determined parameters. So the simulator can be refined using engine starting and motoring data. Simulator has state space form. So it can be used jointly with linear dynamic simulator of engine operation condition. Starting process results of turbofan engine are presented.

Key words: GTE starting, design-experiment method, simulator of GTE starting, state space simulator, linear dynamic simulator of GTE.

Fig. 3. Ref.: 2 items.

УДК 629.7:519.63:536.21

Мельнікова Н.С., Кузьмічова А.О. **Управління двигуном згідно із законом $T^*_{\Gamma} = \text{const}$ із застосуванням методики визначення невимірюваного параметра за штатно вимірюваним** // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 152-159.

Приведено аналіз впливу рівня температури газу перед турбіною T^*_{Γ} на тягово-економічні показники двигуна. З використанням нелінійної динамічної математичної моделі двигуна досліджено вплив погіршення характеристик двигуна в процесі експлуатації на величину T^*_{Γ} . Представлено результати ідентифікації математичної моделі за стендовими випробуваннями двигуна на сталих і перехідних режимах. Розглянуто управління двигуном згідно із законом $T^*_{\Gamma} = \text{const}$, засноване на визначенні невимірюваного параметра T^*_{Γ} в реальному масштабі часу по регресійній моделі з використанням показників штатних датчиків двигуна; проведена мінімізація отриманої регресійної моделі по критеріях регулярності. Представлено оцінки адекватності регресійної моделі обчислення T^*_{Γ} і чутливості цієї моделі до точності вимірювальної апаратури.

Ключові слова: двигун, управління, температура газу, регресія, чисельний експеримент, статистична інформація, невимірюваний параметр, датчик, помилка вимірювань і обчислень.

Табл. 2. Іл. 8. Бібліогр.: 4 назви.

УДК 621.5

Суханов В.М., Глумов В.М. **Розробка системи оперативного контролю підшипникових опор і редукторного сполучення двохвальної трансмісії турбокомпресора за допомогою двох датчиків частоти обертання** // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 160-165.

Сформована математична модель двохвальної трансмісії турбокомпресорного агрегату з урахуванням радіально-кутових і умовно крутильних коливань системи двох пов'язаних редукторною передачею жорстких валів. Визначено структурні моделі вихідних сигналів двох датчиків частоти обертання, установлених на протилежних кінцях системи валів. Наведено наближені рівняння зв'язку деяких показників технічного стану підшипникових опор валу та зазорів редукторного зчеплення з параметрами періодичної функції, визначеної на основі фільтрації та порівняльної обробки сигналів двох зазначених датчиків. Наведено приклад моделювання процесу оцінювання величини зазору в шестеренчастій передачі редуктора трансмісії ГТУ.

Ключові слова: турбокомпресор, редуктор, математична модель, датчик частоти обертання, вимірювання, обробка сигналів.

Іл. 3. Бібліогр.: 5 назв.

УДК 621.454.2.04

Авласенко Л.В., Анісімов В.О., Конох В.М., Міщенко О.С. **Досвід відпрацювання та математичне моделювання динаміки стабілізатора тиску пря-**

UDC 629.7:519.63:536.21

Melnikova N., Kuzmicheva A. **Engine management by the law $T^*_{\Gamma} = \text{const}$ with the use methodology of establishing non measured parameters by the meaning of staff measured** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 152-159.

In the present paper is represent the influence analysis of gas temperature level before the turbine (T^*_{Γ}), on the engine thrust-economic activities. With the use of engine mathematical model (dynamic and non-linear), was made a research, shows the influence of technical state deterioration during the operation on the T^*_{Γ} value. There were represented results of mathematic model identification by the data of engine's development testing on the steady and transitional modes. Engine management was examined by the law $T^*_{\Gamma} = \text{const}$, based on establishing of nonmeasurable parameter T^*_{Γ} in the real time, which was found under regression model by the meaning of standard engine sensors; there also was made minimization of defined regression model by the regularity criteria value. We also perform adequacy estimation of computing T^*_{Γ} by the regression model, and sensitivity of this model to the instrumentation accuracy.

Key words: engine, management, gas temperature, regression, numerical experiment, statistical information, nonmeasurable parameter, sensor, calculation and telemetry error.

Tabl. 2. Fig. 8. Ref.: 4 items.

UDC 621.5

Sukhanov V., Glumov V.M. **System development of the on-line inspection of shaft bearing and gearbox connection of the two-shaft turbocompressor transmission by means of two rotational velocity sensors** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 160-165.

The mathematical model of the two-shaft turbocompressor transmission in view of radially-angular and is quasi-torsional vibrations of two rigid shafts connected by gear box transfer is generated. Structural models of two rotational velocity sensors output signals (RVS), established on the opposite ends of system shafts are certain. The approximate equations of some connection parameters with the shaft bearing and gearbox backlashes with coefficients of the periodic function received on the basis of a filtration and comparative processing of signals of two mentioned RVS are given. The example of modeling of sizes of a backlash in gearbox estimation process is resulted.

Key words: turbocompressor, gearbox, mathematical model, rotational velocity sensor, instrumentation, signal processing.

Fig. 3. Ref.: 5 items.

UDC 621.454.2.04

Avlasenko L., Anisimov V., Konokh V., Mishenko A. **Experience of working-off and mathematical modeling for dynamic of the pressure regulator at direct**

мої дії РРД // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 166-171.

Проведено аналіз відпрацювання стабілізатора тиску прямої дії системи регулювання співвідношення витрат компонентів палива газогенератора РРД. Виявлено, що основні фактори які впливають на точність роботи стабілізатора, є: зміна настройки агрегату через вплив запуску двигуна на пружні характеристики мембрани та статична похибка, викликана компенсацією вхідних збурювань. Розроблена математична модель системи. За допомогою обчислювального експерименту отримано, що стійкість системи залежить переважно від коефіцієнта підсилення, піддатливості вихідної порожнини, ефективної площі стабілізатора. Результати дослідів запроваджені при розробці та відпрацюванні РРД РД861К.

Ключові слова: стабілізатор тиску, система регулювання, співвідношення витрат компонентів палива, газогенератор, РРД, відпрацювання, математична модель, стійкість.

Табл. 1. Іл. 4. Бібліогр.: 1 назва.

УДК 621.454.3.018

Оглих В.В., Доценко В.М., Мамонтов В.Г., Косенко М.Г., Розліван О.Б., Бейдік В.Г. **Основні проблемні питання і шляхи їх вирішення при проектуванні та експериментальному відпрацюванні РДТП управління** // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 172-176.

Стаття присвячена двигуну на твердому паливі, призначеному для управління польотом літальних апаратів. У багатьох випадках він має переваги в порівнянні з аналогічними системами на стислих газах або РПД. Описуються особливості роботи даного двигуна, принципова схема і вибір палива. Приведені конструкторські рішення по окремих найскладніших вузлах: клапану-регулятору тиску, клапану-газорозподільнику. Висловлені основні проблемні питання, що виникають при проектуванні і експериментальному відпрацюванні, показані можливі шляхи їх рішення.

Ключові слова: газогенератор, клапан-газорозподільник, регулятор тиску.

Іл. 6. Бібліогр.: 2 назви.

УДК 681.32:007.52

Добродеев І.П., Червонюк В.В., Чигрін В.С., Беляков С.О. **Загальні принципи діагностування ГТД з використанням ядерних нейронних мереж** // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 177-184.

Розглянуто можливість використання нейронних мереж щодо діагностування ГТД, описано загальні принципи формування і використання ядерних нейронних мереж з метою рішення задачі діагностування ГТД, сформульовано основні вимоги до ядерних мереж, описано уніфіковану структуру ядерної нейронної мережі, яка може бути використана при різноманітних методах діагностування для будь-якого типу ГТД. Достатньо удосконалено розглянуто окремі блоки ядерної мережі та їх основні

operation LRE // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 166-171.

An experience has been analyzed in development of the direct action pressure stabilizer used by the system of mixture ratio regulation for the LRE gas generator. According to the analysis, the main factors influencing accuracy of the stabilizer operation are: alteration of the tuning due to the engine startup impact on membrane's elastic characteristics and static error due to compensation of inlet disturbances. Mathematical model of the system has been created. Under use of analytical experiment a conclusion has been made that the system stability depends mainly on the amplification coefficient, pliability of the outlet cavity and stabilizer's effective area. The results of investigations are implemented at RD861K LRE designing and development.

Key words: pressure regulator, regulation system, ratio of propellant consumption, gas generator, LRE, working-off, mathematical model, stability.

Tabl. 1. Fig. 4. Ref.: 1 item.

UDC 621.454.3.018

Oglih V., Dotsenko V., Mamontov V., Kosenko M., Rozlivan A., Beydik V. **Basic problem questions and paths of their decision at planning and experimental working of the solid propellant control engine** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 172-176.

The article is devoted to the engine on a solid propellant, intended for the control by flight of aircraft. In many cases it is let in on the ground on comparison with similar systems on the compressed gases or LRE. The features of work of the given engine, principle scheme and choice of fuel, are described. The designer decisions on the separate most difficult knots are resulted: to the valve-regulator of pressure, valve-gas-distributor. Basic problem questions arising up at planning and experimental working off are expounded, the possible paths of their decision are shown.

Key words: gas generator, valve-gas-distributor, regulator of pressure.

Fig. 6. Ref.: 2 items.

UDC 681.32:007.52

Dobrodeev I., Chervonyuk V., Chigrin V., Belyakov S. **General principles of Gas-Turbine Engines (GTE) diagnostics using kernel neural networks** // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 177-184.

Subjects covered by the General principles of Gas-Turbine Engines (GTE) diagnostics using kernel neural networks are: kernel neural networks for GTE diagnostics application possibility study, description of general principles of kernel neural networks creation and usage for GTE diagnostics challenges, definition of main requirements to kernel networks, description of unified structure of kernel neural networks, that can be used in various diagnosis technics applied for any type of GTE. It fully covers the following issues: study of ker-

функції, описано типи нейронних мереж, що реалізують елементарні ядра в мережі, описано основні вимоги до навчання елементарних ядер і критерії навчання для усіх типів використовуваних ядер.

Ключові слова: діагностика ГТД, діагностичний признак, ядерна нейронна мережа, навчаюча вибірка, прогнозування стану.

Лл. 1. Бібліогр.: 9 назв.

УДК 621.452.3

Вершина В.М., Седристый В.О., Горячий О.О., Епифанов С.В. Розробка автоматизованого наземного комплексу діагностування силового обладнання для забезпечення наземного контролю технічного стану двигуна ТВ3-117ВМА-СБМ1 на літаку Ан-140 по параметричній польотній інформації зареєстрованій на експлуатаційному бортовому накопичувачі для забезпечення переведення двигуна на експлуатацію за технічним станом // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2008. – № 9 (56). – С. 185-187.

Автоматизований контроль технічного стану газотурбінного двигуна та його систем здійснюється за допомогою бортових та наземних засобів контролю. Для підвищення експлуатаційних якостей авіаційних двигунів та забезпечення їхньої експлуатації по технічному стану вони оснащуються ефективними бортовими автоматизованими системами діагностичного аналізу параметрів. Розглянута реалізація в експлуатації програмно-апаратних засобів наземної автоматизованої обробки польотних даних з обов'язковим використанням трендового аналізу.

Ключові слова: бортові пристрої реєстрації, газотурбінний двигун, газоповітряний тракт, автоматизовані системи контролю та діагностики.

Бібліогр.: 2 назви.

УДК 621.452.3.02:004.9:519.876.5

Олійник А.О. Застосування адаптивних багатокомпонентних моделей для контролю систем ГТД // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2008. – № 9 (56). – С. 188-191.

Розглянуті проблеми застосування моделей нормального стану при діагностуванні ГТД. Наведені приклади погіршення достовірності діагностування в результаті неможливості виконання повної ідентифікації контрольованих технічних об'єктів із використанням доступних експлуатаційних даних. Показана можливість так загальні закономірності декомпозиції моделей нормального стану на компоненти, оцінювання параметрів яких може виконуватися окремо, т.ч. отримання адаптивних багатокомпонентних моделей. Наведені приклади їх застосування для подолання вказаних недоліків традиційних моделей нормального стану.

Ключові слова: адаптивна багатокомпонентна модель, ГТД, ідентифікація, модель нормального стану, програмний синтез, структурно-параметрична ідентифікація.

Лл. 3. Бібліогр.: 2 назви.

nel network individual units structure and basic functions, description of neural networks types, that implement elementary kernels in network, description of main requirements to elementary kernels training as well as training criteria for all the types kernels used.

Key words: GTE diagnostics, diagnostic property, kernel neural network, learning sample, condition forecasting.

Fig. 1. Ref.: 9 items.

UDC 621.452.3

Vershina V., Sedrystiy V., Goryachiy A., Epifanov S. Development of automated ground facility of a power plant diagnosis for ensuring a technical condition monitoring of the TV3-117VMA-SBM1 engine installed in the An-140 aircraft as based on flight parameter data recorded to the operating airborne recorder unit to ensure the engine change over to on-condition maintenance // *Aerospace technic and technology*. – 2008. – № 9 (56). – P. 185-187.

Automated technical state control of gas-turbine engine and its parameters is implemented by the air-borne and ground environment of control. To increase functional qualities of aircraft engine and to support their operating under technical state they are equipped with effective air-borne automated systems of diagnostic parameters analysis. In this work the realization in service of soft hardware of flight data ground automated processing with required trend analysis utilization is considered.

Key words: air-borne registration device, gas-turbine engine, gas-air path, automated control and diagnostics systems.

Ref.: 2 items.

UDC 621.452.3.02:004.9:519.876.5

Oliynyk A. Application of adaptive multi-component models for GTE systems monitoring // *Aerospace technic and technology*. – 2008. – № 9 (56). – P. 188-191.

Problems of baseline model application in GTE diagnostics are considered in the paper. Examples are given for cases of diagnostics reliability deterioration in result of impossibility to complete full identification of monitored technical objects using available operational data. An ability shown and common rules are described for baseline model decomposition to components which parameters could be approximated separately i.e. acquisition of adaptive multi-component models. Examples are given for application of such models to overcome shown drawbacks of traditional baseline models.

Key words: adaptive multi-component model, baseline model, GTE, identification, program synthesis, structural-parametric identification.

Fig. 3. Ref.: 2 items.

УДК 681.518.54

Миргород В.Ф., Ранченко Г.С. Кравченко І.Ф. Застосування діагностичних моделей та методів трендового аналізу для оцінки технічного стану газотурбінних двигунів // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 192-197.

Запропоновані методики та програмно-алгоритмічні засоби діагностування технічного стану газотурбінних двигунів у складі силових установок авіаційного та наземного застосування, які засновані на поліномінальній регресійній апроксимації моделі статистики та сингулярному трендовому аналізі. Виконана комп'ютерна реалізація розроблених алгоритмів на основі сертифікованих програмних засобів LabVIEW фірми National Instruments, США. Ефективність запропонованих підходів та розроблених алгоритмів підтверджена рішенням ряду практичних задач діагностування, зокрема, газотурбінного приводу та авіаційних газотурбінних двигунів.

Ключові слова: технічна діагностика, регресивна модель, методи трендового та сингулярного аналізу.
Лл. 3. Бібліогр.: 11 назв.

УДК 629.7.001.25(045)

Кулик Н.С., Тамаргазин А.А., Линник И.И. Прогнозирование состояния авиационного двигателя в аварийной ситуации // Авиационно-космическая техника и технология. – 2008. – № 9 (56). – С. 198-200.

Большое количество объектов управления математически описываются системами дифференциальных уравнений невысокого порядка и представляются соответствующими наборами взаимозависимых линейных и нелинейных динамических звеньев. Это удовлетворяет методам диагностирования, определяющим динамическую характеристику объекта и для которых носителем информации является сигнал, содержащий реакцию на внутреннее препятствие. Такой подход рассмотрен в статье для разработки метода расчета динамического состояния авиационного двигателя во время внештатных ситуаций. Применение метода позволяет спрогнозировать техническое состояние авиационного газотурбинного двигателя при обрыве лопаток компрессора или попадании посторонних предметов в проточную часть двигателя со взлетной полосы.

Ключевые слова: авиационный двигатель, повреждение, техническое состояние, надежность.
Библиогр. 1 наим.

УДК 629.7.03.004.64

Садигов Р.А., Абдуллаев П.Ш., Мирзоєв А.Дж. Оцінка технічного стану авіаційного газотурбінного двигуна з використанням методів Soft Computing // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 201-205.

Запропоновано автоматизовану систему діагностування технічного стану авіаційних газотурбінних двигунів, засновану на комплексному аналізі термогазодинамічних і механічних параметрів роботи двигуна із застосуванням різних методів. Розглянуто основні етапи формування нейро-статистичної підсистеми

UDC 681.518.54

Mirgorod V., Ranchenko G., Kravchenko I. Application of diagnostic models and methods of trend analyze for evaluation of gas turbine technical status // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 192-197.

Techniques and program-algorithm facilities for diagnostics of technical status of gas turbine engines consisting of power plant - ground and aviation were offered. These facilities are based on polynomial regressive approximation of static model and singularly trend analyze. Computer generated realization of developed algorithms on the base of certificated software LabVIEW, company National Instruments, US is made. Efficiency of the offered methods and the developed algorithms are confirmed by solving of big amount of the real-world problems of the diagnostic, particularly, diagnostic of gas turbine driving gear and aviation gas turbine engines.

Key words: technical diagnostics, regressive model, methods of trend and singularly analyze.
Fig. 3. Ref.: 11 items.

UDC 629.7.001.25(045)

Kulyk N., Tamargazin A., Linnik I. Prediction of a condition of an aviation engine in an emergency conditions // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 198-200.

Great many of plants of control математически are presented by systems of the differential equations of the low order and are represented by matching gangs of interdependent linear and nonlinear dynamic links. It fulfils to those methods of diagnosing which are intended to determine a dynamic response of plant and for which a data carrier is the signal which contains a response on an interior obstruction. Such approach is considered in paper for development of a method of calculation of a dynamic condition of an aviation engine during non-staff situations. Application of the designed method allows to predict availability index of product of the air gas-turbine engine at abruption of compressor blades or hit of foreign objects in the setting of a drive from a runway.

Key words: aviation engine, inflicted damage, availability index of product, reliability.
Ref.: 1 item.

UDC 629.7.03.004.64

Sadiqov R., Abdullayev P., Mirzoyev A. Aviation gas turbine engine technical condition monitoring using the Soft Computing methods // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 201-205.

The automatized aviation gas turbine engine monitoring system, based on the complex analysis of engine thermogasdynamic and mechanical parameters, was presented. The neural network and statistical subsystems' main forming stages was considered. The experimental results of the presented system on the en-

запропонованої автоматизованої системи діагностування технічного стану авіаційних газотурбінних двигунів. Приведено результати експериментів практичної реалізації запропонованої методики на двигунах ПС-90-76SW, Д30КУ-154 і RB-211-534E.

Ключові слова: авіаційний газотурбінний двигун, технічний стан, автоматизована система діагностування, математична статистика, нейронна мережа.

Лл. 4. Бібліогр.: 3 назви.

УДК 004.032.26

Kinrich T.B., Haritonov V.M., Dubrovyn V.I. Дослідження методів та моделей виявлення помпажних явищ у системі автоматичного керування ГТД // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 206-210.

Для ранньої діагностики розвитку помпажних явищ у турбокомпресорі газотурбінного двигуна запропоновано методи та моделі на основі вейвлет-аналізу, S-дискримінанта та нейронних мереж. Надана модифікація S-дискримінанту дозволяє застосовувати даний підхід при виявленні зривних процесів. Крім того, на основі методу штучних нейромереж карт Кохонена, що самоорганізуються, запропонована модель перехідних процесів «стабільна робота двигуна – обертовий зрив – помпаж». Проведено порівняльний аналіз роботи розроблених підходів і спрощених моделей сигналізаторів помпажу типу ПС (ПС-2-7, ДОЛ).

Ключові слова: помпаж, обертовий зрив, ГТД, вейвлет-аналіз, нейронні мережі, газоповітряна нестійкість. Табл. 2. Лл. 2. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 629.7.036.001

Maravilla Herera K. Експериментально-розрахункова оцінка впливу індивідуальних характеристик газотурбінного двигуна на виробітку його ресурсу в складі газоперекачувального агрегату // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2008. – № 9 (56). – С. 211-214.

Обробкою результатів реєстрації параметрів 4-х газотурбінних двигунів газоперекачувальних агрегатів одержано їх характеристики в вигляді залежностей приведених параметрів від приведенного навантаження. Показано, що відхилення характеристик від номінальних, яке спостерігається, призводить більш ніж двократному відхиленню довговічності робочих лопаток турбіни турбокомпресора і темпу виробітку ресурсу у окремих двигунів. Зроблено висновок про доцільність введення експлуатаційного моніторингу характеристик і корекції на цьому підґрунті результатів реєстрації виробітку ресурсів двигунів.

Ключові слова: газотурбінний двигун, газоперекачувальний агрегат, лопатка турбіни, ресурс

Табл. 2. Лл. 2. Бібліогр.: 5 назв.

УДК 534.23

Kumchenko Y.O. Резонаторна модель гасіння акустичної нестійкості в камерах згоряння ДВС, ГТУ

gines PS90-76SW, D30KU-154 and RB-211-534E4 were shown.

Key words: aviation gas turbine engine, technical condition, automatized monitoring system, mathematical statistic, neural network.

Fig. 4. Ref.: 3 items.

UDC 004.032.26

Keeprich T., Haritonov V., Dubrovyn V. Research of the methods and models of surge effects detecting in the GTE automatic control system // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 206-210.

The methods and models based on the wavelet-analysis, S-discriminant and neural network to early detect the surge effects development in the turbo compressor are proposed. Given modification of S-discriminant allows using this approach at the detecting stall processes. Furthermore, the changing processes model of “stable engine job – stall - surge” based on the method of self-organizing Kokonen’s map neural network is suggested. Job comparative analysis of these approaches and simplify models of the surge signaling device for the PS (PS-2-7, DOL) class is taken.

Key words: surge, stall, GTE, wavelet-analysis, neural network, air-gas instability.

Tabl. 2. Fig. 2. Ref.: 7 items.

UDC 629.7.036.001

Maravilla Herera C. Experimental - analytical estimation of gas turbine engine’s resource depletion taking into account their individual characteristics when used in gas pumping stations // Aerospace technic and technology. – 2008. – № 9 (56). – P. 211-214.

The results were obtained using registration of parameters for four different gas turbine engines used in a gas pumping station, for each engine were obtained their characteristics, all those characteristics are presented as the dependence of reduced parameters from the reduced load. It is shown that the observed deviation of each characteristic from its nominal value leads to more than two times the deviation in the durability of the turbine blade mounted in the turbo-compressor and the resource depletion rate of each individual engine. As conclusion is recommendable to monitor the engine’s characteristics and to correct the registered engine’s resource depletion.

Key words: gas turbine engine, gas pumping, turbine blade, resource.

Tabl. 2. Fig. 2. Ref.: 5 items.

UDC 534.23

Kumchenko J. Resonator model of extinguishing of acoustic instability in the DVS, GTU and GRD

і ЖРД з використанням низькокиплячих присадок до основних палив // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2008. – № 9 (56). – С. 215-218.

Запропоновано резонаторну фізичну модель гасіння акустичної нестійкості в камерах згоряння різних теплоенергетичних пристроїв. Пропозиція реалізується шляхом упровадження низькокиплячих палив, мікрообсяги яких ототожнюються з мікрорезонаторами. Переваги низькокиплячих добавок до основного палива полягають у тому, що коли вони «вибухають», то значно поліпшують розпил основного рідкого палива в камерах згоряння. Механізм гасіння акустичних коливань – «усмоктуванні» хвильової енергії пухирців-добавок при його резонансному режимі.

Ключові слова: резонаторна модель, поглинання акустичної енергії, мікрорезонатори, розширення спектрів.

Лл. 3. Бібліогр.: 10 назв.

УДК 621.45.00.11

Коротков В.Б., Іонов Д.О. **Контроль вібростану двигуна маневреного літака** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2008. – № 9 (56). – С. 219-222.

Характерною особливістю двигунів маневрених літаків є часта зміна режимів від малого газу до форсажу. Вирішена задача контролю вібростану двигуна при його роботі на землі і у польоті. Розпізнавання нештатної ситуації виконується у польоті і на землі декількома методами: контролем за неперевищенням граничного значення віброшвидкості, короткостроковим тренд-аналізом поточних значень віброшвидкості на короткочасних сталих режимах роботи двигуна, контролем за відхиленнями поточних значень віброшвидкості від базових залежностей, знятих на землі і у польоті під час вступу двигуна в експлуатацію. Запропонований метод виділення зон роботи двигуна, підозрілих з погляду появи несправності.

Ключові слова: технічний стан, газотурбінний двигун, контроль і діагностування, віброшвидкість, управління, тренд-аналіз.

Лл. 2. Бібліогр.: 2 назв.

УДК 697.34

Харитонов Ю.М. **Розробка алгоритмів розв'язання мікро- і макрооптимізаційних задач реконструкції** // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2008. – № 9 (56). – С. 223-226.

Розроблено структурно-логічну схему узагальненої математичної моделі й запропонований алгоритм розв'язання мікро- і макрооптимізаційних задач організації й управління проектами реконструкції систем теплопостачання різного цільового призначення. Визначено функціональне призначення й основні задачі блоків і елементів структурно-логічної схеми. Розглянуто алгоритмічні зв'язки блоків: формування масивів вихідних даних, генерації параметрів і індикаторів системи теплопостачання, управління проектом реконструкції, мікрооптимізації параметрів елементів системи теплопостачання.

Ключові слова: енергетика, управління проектами, реконструкція, система теплопостачання.

Лл. 1. Бібліогр.: 8 назв.

combustion chambers with the use of nizkokipyashih additives to the basic fuels // *Aerospace technic and technology*. – 2008. – № 9 (56). – P. 215-218.

Mechanism of damping of acoustic oscillations in the combustion chambers of various heatenergy apparatus is proposed. The proposirion is realised by introducing of low-boiling fuels microvolumes of which is identical to microresonators to main fuel? which are “exploiding” and disperse the main fuel? are demonstrated/ The mechanism of damping of accustic ostillations itself is expressed as absorbtion of wave energy in microvolumes of buble additions at is resonatory rejume.

Key words: resonator model, absorption of acoustic energy, mikrorezonatori, ushirenie of spectrums.

Fig. 3. Ref.: 10 items.

UDC 621.45.00.11

Korotkov V., Ionov D. **Vibrostate control of manoeuvrable aircraft engine** // *Aerospace technic and technology*. – 2008. – № 9 (56). – P. 219-222.

Rapid changing of regimes (from little gaz to afterburning) is character for manoeuvrable aircraft engines. For such a complex situation the problem of engines vibrostate control on the ground and during the flight is solved. Identification of abnormal situation is realized during the flight and on the ground with the help of several methods: not exceeding control limiting values of vibrospeed; current values of vibrospeed short-term trend-analysis on engine short-time steady operational regimes; controlling the vibrospeed current value deviation from its reference dependences, measured on the earth and during the flight, when engine come into the operation. A new method of marking engine's operating areas which are suspicious in the view of appearing faults was suggested.

Key words: technical state, gas turbine, control and diagnostic, vibrospeed, management, trend-analysis.

Fig. 2. Ref.: 2 items.

UDC 697.34

Kharytonov Y. **Logical design for solve micro-and macrooptimization problems of redevelopment** // *Aerospace technic and technology*. – 2008. – № 9 (56). – P. 223-226.

The structurally-logic diagram of the generalized mathematical model is developed and the algorithm of the solution micro- and macrooptimization problems for projects organization and management of redevelopment for systems of district heating a various special-purpose is offered. The functionality and the basic problems of blocks and elements of the structurally-logic diagram are defined. Algorithmic links of blocks are considered: makings of arrays of initial data, generation of parameters and indicators for system of a district heating, project management of redevelopment, microoptimization parameters for elements of system of district heating.

Key words: power engineering, project management, redevelopment, district heating.

Fig. 1. Ref.: 8 items.