



Научный журнал
Орловского государственного
технического университета

Выходит четыре раза в год

№ 1/269(544) 2008

ИЗВЕСТИЯ ОрелГТУ

Серия «Фундаментальные и прикладные
проблемы техники и технологии»

Редакционный совет:

Голенков В.А., *председатель*
Радченко С.Ю., *зам. председателя*
Борзенков М.И.
Колчунов В.И.
Попова Л.В.
Степанов Ю.С.

Главный редактор серии:
Степанов Ю.С.

Заместители
главного редактора серии:

Гордон В.А.
Киричек А.В.
Константинов И.С.
Подмастерьев К.В.

Редколлегия:

Бабичев А.П.
Вдовин С.И.
Дмитриев А.М.
Емельянов С.Г.
Еременко В.Т.
Зубарев Ю.М.
Зубчанинов В.Г.
Иванов Б.Р.
Иванников А.Д.
Колесников К.С.
Корндорф С.Ф.
Коськин А.В.
Малинин В.Г.
Осадчий В.Я.
Панин В.Е.
Поляков А.А.
Распопов В.Я.
Смоленцев В.П.
Сотников В.В.

Ответственный за выпуск:
Константинова Г.А.

Адрес редколлегии серии:
302020, г. Орел, Наугорское шоссе,
29
(4862) 43-48-90, 40-96-14
www.ostu.ru
E-mail: nmu@ostu.ru

Зарег. в Министерстве РФ
по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовой информации.
Свидетельство: ПИ № 77-15496 от
20 мая 2003 года

Подписной индекс 29504
по объединенному каталогу «Пресса
России»

© ОрелГТУ, 2008

Содержание

Естественные науки

Гордон В.А., Потураева Т.В. Оценка динамического эффекта при внезапной структурной перестройке конструкции	3
Малинин В.Г., Малинин В.В. Двухуровневый структурно-механический градиентный критерий разрушения	8
Шоркин В.С. Краевые задачи механики деформируемых тел с условиями на ребрах и угловых точках границы	14
Сошкин Р.В. Некоторые прикладные задачи раскрытия и методы их решения	22
Гасанов Ш.Г. Пластические деформации у края трещины, выходящей на границу раздела сред	29

Информационные системы и технологии

Константинов И.С., Бизин И.В. Модель формирования фантома на основе трехмерного эталона в АСНИ методов реконструкции томограмм	33
Поляков А.А. Проблемы управления в информационном обществе	37

Машиностроение и металлообработка

Брусов С.И., Жуплов М.В., Тарапанов А.С. Профилирование дисковых фрез для обработки винтовых поверхностей на основе виртуального отображения кинематической схемы резания	41
Сытин А.В. Моделирование трения Кулона при расчете характеристик лепестковых газодинамических подшипников	45
Панченко А.И. Определение несущей способности многослойных подшипников жидкостного трения с учетом промежуточных граничных условий	50

Приборостроение и системы управления

Подмастерьев К.В., Степанов Ю.С., Петрова О.С. Моделирование устройства контроля и регулирования температуры воздуха с наклонной перегородкой	54
Пахолкин Е.В., Фокин Н.Н. Практические аспекты разработки методики диагностирования моторных масел по вязкостно-температурным свойствам	60
Багринцев Д.Ю., Иванов Ю.Б. Фотодатчики высокой чувствительности для контроля механических перемещений	66
Богданов Н.Г., Щекотихин С.Н. Исследование генераторов для контроля толщины немагнитных покрытий вихревыми токами	71
Лунин М.В. Модельное исследование параметров пузырькового расходомера	80

Журнал «Известия ОрелГТУ» входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, определенных ВАК, для публикации трудов на соискание ученых степеней.

Editorial council:

Golenkov V.A., president
Radchenko S.Y., vice-president
Borzenkov M.I.
Kolchunov V.I.
Popova L.V.
Stepanov Y.S.

Editor-in-chief
Stepanov Y.S.

Editor-in-chief Assistants:

Gordon V.A.
Kirichek A.V.
Konstantinov I.S.
Podmasteryev K.V.

Editorial Committee

Babichev A.P.
Vdovin S.I.
Dmitriev A.M.
Emelyanov S.G.
Eremenko V.T.
Zubarev Y.M.
Subchaninov V.G.
Ivanov B.R.
Ivannikov A.D.
Kolesnikov K.S.
Korndorf S.F.
Koskin A.V.
Malinin V.G.
Osadchy V.Ya.
Panin V.E.
Polyakov A.A.
Raspopov V.Ya.
Smolenzhev V.P.
Sotnikov V.V.

Responsible for edition:
Konstantinova G.A.

Address

302020 Orel,
 Naugorskoye Chaussee, 29
 (4862) 43-48-90, 40-96-14
 www.ostu.ru
 E-mail: nmu@ostu.ru

Journal is registered in State
 Committee of Russian Federation
 on printing. The certificate of
 registration ПИ № 77-15496 from
 20.05.03

Index on the catalogue of the «Pressa
 Rossi» 29504

©OSTU, 2008

Contents

Natural Sciences

Gordon V.A., Poturaeva T.V. Assessment of the dynamical effect under the abrupt structured rearrangement of the construction	3
Malinin V.G., Malinin V.V. The double-deck structural-mechanical gradient criterion of failure	8
Shorkin V.S. The boundary value problem of the mechanics of deformable bodies under conditions on the ribs and the salient points of the frame	14
Soshkin R.V. Some applied problems of the nesting pattern and solution methods.....	22
Gasarov Sh.G. Plastic deformation of the crack periphery approaching the frame of the place division	29

Information Systems and Technologies

Konstantinov I.S., Bizin I.V. The Generation model of phantom based on the three-dimensional etalon using the tomogram rearrangement	33
Polyakov A.A. The management problems in the information technology society	37

Engineering

Brusov S.I., Zhuplov M.V., Tarapanov A.S. The disk-shaped mill's forming for the helical surface processing based on the virtual image of the kinematic diagram of cutting	41
Sytin A.V. The modeling of the ampere-second friction by the property calculation of the leafed gas-dynamic bearings	45
Panchenko A.I. The finding of the supporting capability of the fluid friction multilayer bearings with due regard for the intermediate terminal conditions	50

Instrument Engineering

Podmasteryev K.V., Stepanov Y.S., Petrova O.S. The modeling of the control device and the atmospheric temperature control with the angle-plate	54
Pakholkin E.V., Fokin N.N. The practical facets of method preparation diagnosis of the engine oil based on the viscosity-temperature properties	60
Bagrincev D.Y., Ivanov Y.B. High response photosensors for the mechanical relocation control	66
Bogdanov N.G., Shekotikhin S.N. The study of the generators for the thickness control of the non-magnetic plating by the eddy currents	71
Lunin M.V. Model study of the bubble gage characteristics	80

УДК 539.3

В.А. ГОРДОН, Т.В. ПОТУРАЕВА

ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПРИ ВНЕЗАПНОЙ СТРУКТУРНОЙ ПЕРЕСТРОЙКЕ КОНСТРУКЦИИ

В статье рассматривается динамический процесс, возникающий в заданной стержневой конструкции при внезапном разрушении части опорных связей.

In clause the dynamic process arising in the set rod design at sudden destruction of a part of basic communications is considered.

Гордон Владимир Александрович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Доктор технических наук, профессор кафедры «Математика»

Тел.(4862) 41-98-48

E-mail: gordon@ostu.ru

Потураева Татьяна Вячеславовна

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Старший преподаватель кафедры «Математика»

Тел.(4862) 41-98-48

E-mail: tanpo77@mail.ru

УДК 539.4:620.179

В.Г. МАЛИНИН, В.В. МАЛИНИН

ДВУХУРОВНЕВЫЙ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ГРАДИЕНТНЫЙ КРИТЕРИЙ РАЗРУШЕНИЯ

На основе системного подхода структурно-аналитической мезомеханики формулируется двухуровневый структурно-механический, градиентный критерий разрушения, позволяющий развить методики оценки параметров трещиностойкости и учитывающий влияние зон структурных концентраторов на прочность в окрестности макроконцентратора напряжений.

On the basis of the system approach structural - analytical mezomechanic it is formed two-level structural - mechanical gradiental criterion of the destruction, allowing to develop techniques of an estimation of parameters crack of resistance and taking into account influence of zones of structural concentrators on durability in a vicinity of the macroconcentrator of stresses.

Малинин Владислав Георгиевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Доктор физико-математических наук

Тел. (4862) 419813; E-mail: malinin@ostu.ru

Малинин Владимир Владиславович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Ведущий инженер, старший преподаватель

УДК 539.3

В.С. ШОРКИН

КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ МЕХАНИКИ ДЕФОРМИРУЕМЫХ ТЕЛ С УСЛОВИЯМИ НА РЕБРАХ И УГЛОВЫХ ТОЧКАХ ГРАНИЦЫ

Классическая теория упругости рассматривает краевые задачи для тел, ограниченных гладкими поверхностями. При необходимости рассмотрения границ с ребрами и угловыми точками последние заменяются гладкой поверхностью с большой, но конечной кривизной. Рассмотрены две модели сплошной среды, позволяющие обойтись без использования скругления острых участков границы. Первая – градиентная теория. Вторая – теория, основанная на представлении о теле как объединении системы тел разной размерности: трехмерной внутренности, двухмерной гладкой части границы, ее одномерных ребер и нуль-мерных угловых точек.

The classical theory of elasticity considers regional problems for the bodies limited by smooth surfaces. If necessary considerations of borders with edges and angular points the last are replaced with a smooth surface with big, but final curvature. Two models of the continuous environment are considered, allowing to do without use of a rounding off of sharp sites of border. The first is the gradient theory. The second is the theory based on representation about a body as association of system of bodies of different dimension: Three-dimensional interior, two-dimensional smooth part of border, its one-dimensional edges and zero-dimensional of angular points.

Шоркин Владимир Сергеевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Заведующий кафедрой «Физика»

Тел.: (4862) 41-98-44

E-mail: vshorkin@yandex.ru

УДК 519.8:62

Р.В. СОШКИН

НЕКОТОРЫЕ ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ РАСКРОЯ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Российский рынок гофротары является одним из самых динамичных и конкурентных рынков упаковки в России. Одной из основных задач, возникающих при производстве упаковки, является раскрой гофрополотна. В статье рассмотрены методы решения задачи раскроя гофрополотна с набором дополнительных ограничений, включая условие ограниченности количества раскроев в оптимальном плане. Эффективность описанных в данной статье методов подтверждается опытом использования их в составе программных комплексов, реализованных на ряде предприятий ЦБП России и Украины.

The Russian market of corrugated boards is one of the most dynamical and competitive markets of packing in Russia. One of the primary goals arising by manufacture of packing, cutting of cardboard line is. In article methods of the decision of a problem of cutting of cardboard line with a set of additional restrictions, including a condition of limitation of quantity of cuts in the optimum plan are considered. Efficiency of the methods described in given article proves to be true experience of their use in structure of program complexes realized on several pulp-and-paper mills of Russia and Ukraine.

Сошкин Роман Владимирович

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск

Преподаватель кафедры «Прикладная математика и кибернетика»

185019, Петрозаводск, ул. Сыктывкарская, 29-67,

Телефоны: (8142) 57 21 40, +79114067026,

E-mail: soshkin@gmail.com

УДК 539.3

Ш.Г. ГАСАНОВ

ПЛАСТИЧЕСКИЕ ДЕФОРМАЦИИ У КРАЯ ТРЕЩИНЫ, ВЫХОДЯЩЕЙ НА ГРАНИЦУ РАЗДЕЛА СРЕД

Рассматривается плоская задача о предельном равновесии трещины-расслоения на границе раздела различных материалов. Используется условие предельной вытяжки на краю концевой зоны. Полученные формулы для компонент вектора раскрытия берегов трещины, а также соотношения между внешней нагрузкой длиной трещины и параметрами концевой зоны в состоянии предельного равновесия.

The plane problem about limiting balance of a crack-stratification on boundary of section of various materials is considered. The condition from the appearance of a crack is formulated taking account of the criterion of a limit tractions of the bonds in the materials. The received formulas for a component of a vector of disclosing of faces of a crack, and also a parity between external loading in length of a crack and parameters of a end zone in a condition of limiting balance.

Гасанов Шахин Гумбат оглы

Бакинский филиал Московского государственного открытого университета

Кандидат технических наук, доцент

AZ1129, г. Баку, ул. Н. Туси, д. 14, кв. 63, тел.: (+99450) 327-07-25

E-mail: irakon63@hotmail.com

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 658.5.012.14:004.942

И.С. КОНСТАНТИНОВ, И.В. БИЗИН

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ФАНТОМА НА ОСНОВЕ ТРЕХМЕРНОГО ЭТАЛОНА В АСНИ МЕТОДОВ РЕКОНСТРУКЦИИ ТОМОГРАММ

В статье представлена математическая модель для эмуляции проекционных данных, получаемых с томографа, на основе трехмерного эталона, с учетом геометрических и случайных погрешностей. Сформированные данные используются для тестирования методов реконструкции томограмм в АСНИ.

This article describes the model for simulation a projection data like on real projection data from tomograph with geometric and stochastic errors for testing reconstruction methods. In the model there is 3D-etalon of research object for simulating not normal angle from scanner plane in automatic systems of science research.

Константинов Игорь Сергеевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Доктор технических наук, зав. кафедрой «Информационные системы», профессор

Тел. (4862) 40-96-14

E-mail: konstantinov@ostu.ru

Бизин Илья Валерьевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Ассистент кафедры «Информационные системы»

Тел. (4862) 43-26-19

E-mail: bizin@yandex.ru

УДК 316.422.42:004

А.А. ПОЛЯКОВ

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

В статье описывается роль информационной инфраструктуры всех уровней управления бизнесом в обществе. Рассмотрены проблемы, возникающие из-за того, что базовые стандарты управления не учитывают информационно-телекоммуникационную структуру объекта управления.

This article describes the role of an information infrastructure of all levels of business management in a society. The problems, arising that base standards of management don't consider information-telecommunication structure of object of management, are considered here.

Поляков Александр Александрович

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г.Москва

Доктор технических наук, профессор

Зав. кафедрой «Информационные системы в управлении»

Председатель НТК «Информационные технологии в образовании»

E-mail: polyakov@gra.msu.ru

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА

УДК 621.9.02.001.63

С.И. БРУСОВ, М.В. ЖУПЛОВ, А.С. ТАРАПАНОВ

ПРОФИЛИРОВАНИЕ ДИСКОВЫХ ФРЕЗ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВИНТОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ВИРТУАЛЬНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РЕЗАНИЯ

В статье приводится алгоритм профилирования дисковой фрезы для обработки винтовой поверхности, основанный на нахождении нулевых толщин срезаемых слоев в процессе виртуального представления кинематической схемы резания, в котором все движения совершает номинальная винтовая поверхность. Приведен пример определения профиля.

In clause the algorithm of profiling of a disk mill for processing the screw surface, based on a finding of zero thickness of layer is resulted at the analysis of the kinematic scheme of cutting in which all movements is made with a nominal screw surface. The example of definition of the disk mill profile is resulted

Тарапанов Александр Сергеевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Доктор технических наук, профессор

Тел. (4862) 541451,

E-mail: admin@ostu.ru

Брусов Сергей Иванович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Кандидат технических наук

Жуплов Михаил Васильевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Аспирант

УДК 621.822.575

А.В. СЫТИН

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕНИЯ КУЛОНА ПРИ РАСЧЕТЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕПЕСТКОВЫХ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПОДШИПНИКОВ

В статье представлена математическая модель и результаты расчета лепестковых газодинамических подшипников, являющихся на данный момент перспективными опорами роторов высокоскоростных машин. На основании применения моментной теории цилиндрических оболочек для расчета деформаций отдельного участка рассмотрена задача расчета деформаций кругового гофрированного элемента лепесткового газодинамического подшипника под действием газодинамических сил в смазочном слое.

The mathematical model and results of the calculation foil gas bearing, being the most perspective full tilt rotor speediest machines on given moment, are presented in article. The problem of the calculation deforming the circular corrugated element foil gas bearing under the action of gasdynamic of power in lubricating layer is considered on the grounds of using moment to theories cylindrical shell for calculation deforming the separate area.

Сытин Антон Валерьевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Заведующий лабораторией кафедры «Инженерная графика и САПР»
Тел. (4862) 41-98-41
E-mail: sytin@ostu.ru

УДК 62-762

А.И. ПАНЧЕНКО

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МНОГОСЛОЙНЫХ ПОДШИПНИКОВ ЖИДКОСТНОГО ТРЕНИЯ С УЧЕТОМ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ

В статье рассмотрен новый тип подшипников жидкостного трения - многослойные. Характерной особенностью данного типа опор является наличие трех несущих слоев. Предложена методика расчета суммарной несущей способности с учетом центрирующего эффекта Ломакина, приведен ряд расчетных зависимостей.

In this article we considered a new kind of sliding bearings-multisupporting. Its essential feature is availability of three carrying layers. Here we introduced methods of total carrying capacity calculation taking the centering Lomakin effect into consideration. A number of calculating relations is given below.

Панченко Алексей Иванович

Орловский государственный технический университет, г. Орел
Аспирант
Тел. +7(4862)41-98-49; e-mail: pmpl@ostu.ru

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

УДК 662.927:005.85

К.В. ПОДМАСТЕРЬЕВ, Ю.С. СТЕПАНОВ, О.С. ПЕТРОВА

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ

И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА С НАКЛОННОЙ ПЕРЕГОРОДКОЙ

В статье разработана модель движения потока теплоносителя в устройстве регулирования с наклонной перегородкой и получена теоретическая зависимость коэффициента гидравлического сопротивления устройства от угла наклона перегородки. Определена теоретически и подтверждена экспериментально область значений угла наклона перегородки регулирующего устройства, в пределах которой выполняются требования нормативной документации к коэффициенту гидравлического сопротивления.

In this article the model of movement of a stream of the heat-carrier in the device of regulation with an inclined partition is developed, theoretical dependence of factor of hydraulic resistance of the device on a corner of an inclination of a partition is received. The area of value of a corner of an inclination of a partition of the regulating device within the limits of which requirements of the normative documentation to factor of hydraulic resistance are carried out is proved.

Подмастерьев Константин Валентинович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Доктор технических наук

Тел. (4862)419876

E-mail: pms35@mail.ostu.ru

Степанов Юрий Сергеевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Доктор технических наук

Петрова Ольга Сергеевна

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Аспирант

УДК 620.179.11:629.3-192

Е.В. ПАХОЛКИН, Н.Н. ФОКИН

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ МОТОРНЫХ МАСЕЛ ПО ВЯЗКОСТНО-ТЕМПЕРАТУРНЫМ СВОЙСТВАМ

Решаются прикладные задачи оптимизации условий диагностирования показателей качества моторных масел. Представлены результаты экспериментальных исследований. Доказана возможность применения подшипника качения в качестве устройства для функционального диагностирования моторных масел.

The applied problems of optimization of conditions for diagnosing of quality parameters of engine oils are solving. Results of experimental researches are presented. The opportunity of application of the bearing as the device for functional diagnosing of engine oils is proved.

Пахолкин Евгений Васильевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент

Тел. (4862) 419876, факс (4862) 416684

E-mail: Eugene_P@bk.ru

Фокин Николай Николаевич

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Аспирант

УДК 621.383.(088.8)

Д.Ю. БАГРИНЦЕВ, Ю.Б. ИВАНОВ

ФОТОДАТЧИКИ ВЫСОКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Для линейного преобразования механических перемещений в электрические сигналы предложено устанавливать перед фотодиодами экраны с отверстиями треугольной или прямоугольной формы и повышать чувствительность фотодатчиков за счет применения усилителей с разными цепями обратной связи по постоянному и переменному току при включении фотодиода между входами усилителя.

For linear transformation of mechanical movings to electric signals it is offered in front of photo diodes to establish screens with apertures of the triangular or rectangular form, and to raise sensitivity of photo gauges applying of amplifiers with different circuits of a feedback on direct and alternating current at connection of the photo diode directly between inputs of the amplifier.

Д.Ю. Багринцев

Академия ФСО России, г. Орел

Тел. (4862) 419947

Ю.Б. Иванов

Академия ФСО России, г. Орел

Тел. (4862) 419947

УДК 620.17.(088.8)

Н.Г. БОГДАНОВ, С.Н. ЩЕКОТИХИН

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТОЛЩИНЫ НЕМАГНИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ВИХРЕВЫМИ ТОКАМИ

Для оценки толщины немагнитных покрытий при контроле изделий целесообразно измерять два параметра - амплитуду и фазу возбуждающего сигнала, подаваемого на контролируемое изделие, и по результатам обработки определять его параметры.

For an estimation of thickness of nonmagnetic coatings at the control of products it is expedient to measure two parameters – amplitude and a phase of a target signal the converter placed in a zone of the control, and to define by results of their processing parameters of a product.

Н.Г. Богданов

Академия ФСО России, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент

Тел.(0862) 419947

С.Н. Щекотихин

Академия ФСО России, г. Орел

УДК 681.122.2

М.В. ЛУНИН

МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПУЗЫРЬКОВОГО РАСХОДОМЕРА

Статья включает математическое описание процессов, влияющих на объем пузырька с газом с регистрацией параметров вязкой среды. Также, статья включает обзор современных методов и средств измерения малых расходов газа.

The article contents mathematical description of processes which influencing on volume of gas-bubble with registration parameters of viscous liquid. In addition, article includes review of modern methods and tools measurement small-scale consumption of gas.

Лунин Максим Викторович

Орловский государственный технический университет, г. Орел

Аспирант

Тел. (0862) 419876

E-mail: pms35@ostu.ru