

В.П. КОТЛЯРОВ, д-р физ.-мат. наук, проф., ФТИНТ им. Б. Е. Веркина НАНУ, Харків;
Е.Я. ХРУСЛОВ, д-р физ.-мат. наук, акад. НАН України, ФТИНТ им. Б. Е. Веркина НАНУ, Харків;
А.Л. ГРИГОРЬЕВ, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»

К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА ВЛАДИМИРА АЛЕКСАНДРОВИЧА МАРЧЕНКО

Наведені деякі факти із біографії та фахової діяльності визначного харківського вченого і педагога В.О. Марченка, які раніше не оприлюднювалися.

Приведены некоторые факты из биографии и профессиональной деятельности выдающегося харьковского учёного и педагога В.А. Марченко, которые ранее не обнародовались.

Some facts are presented from biography and professional activity of the outstanding scholar and teacher of Kharkov, V.A. Marchenko that have not been published earlier.

П.М. АНДРЕНКО, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»;
М.С. СВИНАРЕНКО, канд. техн. наук, асист., ХНУБА, Харків;
Р.Ю. БЛОШЕНКО, магістр, НТУ «ХПИ»

РОБОЧИЙ ПРОЦЕС РЕДУКЦІЙНОГО КЛАПАНА ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ ЛІТАКА

Описано робочі процеси в редукційному клапані гальмівної системи літака. Наведена його розрахункова схема та математична модель робочого процесу, що комплексно враховує нестационарність гідродинамічних процесів, параметри робочої рідини та коефіцієнт витрат, що змінюються.

Описаны рабочие процессы в редукционном клапане тормозной системы самолета. Приведена его расчетная схема и математическая модель рабочего процесса, которая комплексно учитывает нестационарность гидродинамических процессов, изменяющиеся параметры рабочей жидкости и переменность коэффициента расхода.

We describe the work processes in the brake pressure reducing valve plane. It shows the design scheme and mathematical model of the workflow, which allows for complex unsteady hydrodynamic processes, changing the parameters of the working fluid and the variability of the discharge coefficient.

А.О. БАБАЯН, д-р физ.-мат. наук, доц., ГИУА, Ереван

ЭФФЕКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ ДЛЯ ПРАВИЛЬНО ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА

Розглядається задача Діріхле для правильно еліптичного рівняння зі сталими коефіцієнтами четвертого порядку в одиничному колі. Розв'язок шукається в класі функцій, що задовольняють умові Гельдера аж до границі разом з похідними першого порядку. Отримано умови на коефіцієнти, необхідні і достатні для однозначної розв'язності зазначеної задачі, а при порушенні цих умов доведено, що дефектні числа задачі дорівнюють одиниці. Розв'язок даної задачі і умови розв'язності визначаються в явному вигляді.

Рассматривается задача Дирихле для правильно эллиптического уравнения с постоянными коэффициентами четвертого порядка в единичном круге. Решение ищется в классе функций, удовлетворяющих условию Гельдера вплоть до границы вместе с производными первого порядка. Получены условия на коэффициенты, необходимые и достаточные для однозначной разрешимости указанной задачи, а при нарушении этих условий доказано, что дефектные числа задачи равны единице. Решение рассматриваемой задачи и условия разрешимости определяются в явном виде.

We consider the Dirichlet problem for the fourth order properly elliptic equation with constant coefficients in the unit disc. We seek the solution in the class of functions which satisfy Holder condition up to the boundary with first degree derivatives. The necessary and sufficient conditions of the unique solvability of the problem are obtained. If these conditions failed, it was proved that the defect numbers of the problem are equal to one. The solution of the problem and the solvability conditions are determined in explicit form.

В.А. БАТЛУК, д-р техн. наук, проф., НУ «Львівська політехніка», Львів;
Б.М. БЕЛЯВСЬКА, канд. техн. наук, НУ «Львівська політехніка», Львів;
Є.Д. БОЧКАЛО, студент, НУ «Львівська політехніка», Львів

АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ФАКТОРІВ НЕБЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МОБІЛЬНОГО РІЗУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ З РОТАЦІЙНОЮ ПИЛОЮ

Наводиться фізична сутність явищ, які протікають в кожусі мобільної пили типу «болгарка», визначений характер розподілу швидкостей в ньому, проаналізовані сили, які діють на частинки аерозолі, що дозволяє розкрити фізичну суть процесу руху повітряного потоку в проєктованому апараті, визначити вплив діючих на частинки аерозолі в радіальному напрямі сил на характер їх руху, значно понизити кількість експериментальних досліджень по вивченню впливу параметрів апарату на ефективність його роботи.

Приводиться физическая сущность явлений, которые протекают в кожухе мобильной пилы типа «болгарка», определён характер, распределение скоростей в

нѐм, проанализированы силы, которые действуют на частички аэрозоля, что позволяет раскрыть физическую сущность процесса движения воздушного потока в проектируемом кожухе, определить влияние, действующих на частички аэрозоля в радиальном направлении сил на характер их движения, значительно снизить количество экспериментальных исследований по изучению влияния параметров кожуха на эффективность его работы.

We present the physical nature of phenomena that occur in a housing of mobile saw of type "grinders", defined the character of the velocity distribution in it, analyze the forces acting on aerosol particles, which can reveal the physical nature of the process air flow in the projected housing, to determine the effect of acting on the particles in the aerosol radial forces on the nature of their movement, greatly reduce the number of experimental studies on the influence of parameters of the casing on the effectiveness of its work.

УДК 621.928.9

В.А. БАТЛУК, д-р техн. наук., проф., НУ «Львівська політехніка», Львів;

Н.М. ПАРАНЯК, аспірант, НУ «Львівська політехніка», Львів;

Н.П. ОЛЕКСИВ, студент НУ «Львівська політехніка», Львів

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ

Розроблена модель ієрархії факторів еколого-економічної доцільності впровадження пиловловлювача нової конструкції. Окрім упорядкування факторів за важливістю їх впливу дана модель робить можливим подальший поділ на залежні (внутрішні) компоненти для виявлення ступеня послаблення чи посилення дії викликаючого фактора. Пріоритетність дії фактора на ефективність роботи пиловловлювача нової конструкції є величиною відносною і може бути змінена залежно від експертної оцінки міри впливу фактора на досліджуваний процес

Разработана модель иерархии факторов эколого-экономической целесообразности внедрения пылеуловителя новой конструкции. Кроме сопоставления факторов по важности их влияния данная модель делает возможным дальнейшее деление на зависимые (внутренние) компоненты для выявления степени ослабления или усиления действия вызывающего фактора. Приоритетность действия фактора на эффективность работы пылеуловителя новой конструкции является величиной относительной и может быть изменена в зависимости от экспертной оценки степени влияния фактора на исследуемый процесс.

The model of hierarchy of factors of efficiency of work of dust collection of new construction is developed. Except for arrangement of factors after importance of their influence this model does possible the subsequent dividing by dependent (internal) components for the exposure of degree of weakening or strengthening of the caller factor. Priority of action of factor on efficiency of work of dust collection of new construction is a size relative and can be changed depending on the expert estimation of measure of influence of factor on the probed process.

УДК 17.27

І.С. БЕЛОВ, канд. фіз.-мат. наук, доц., НТУ «ХПІ»

ПРО ДЕЯКІ ПЕРЕТВОРЕННЯ НЕВІД'ЄМНИХ КОСИНУС – МНОГОЧЛЕНІВ

Досліджена поведінка невід'ємних косинус – многочленів степеня 4 при перестановці коефіцієнтів при парних косинусах. Встановлено, що при коефіцієнтах при непарних косинуса протилежних знаків норма є найбільшою при монотонних коефіцієнтах

Исследовано поведение неотрицательных косинус – многочленов степени 4 при перестановке коэффициентов при четных косинусах. Установлено, что при коэффициентах при нечетных ко-синусах противоположных знаков норма является наибольшей при монотонных коэффициентах

The behavior of non-negative cosine - polynomials of degree 4 with a permutation of the coefficients for even cosines is investigated. It is established that the coefficients of the odd cosines of opposite sign is the norm for most monotone coefficients.

УДК 621.391.26:681.518.5

А.Н. БОРИСЕНКО, д-р техн. наук, НТУ «ХПІ»;

Б.И. КУБРИК, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ»;

Е.В. СОСИНА, асист., НТУ «ХПІ»;

В.Ф. ЧЕРНАЙ, канд. техн. наук, с. н. с., НТУ «ХПІ»

ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЙ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА С ТУРБОКОМПРЕССОРОМ НА БАЗЕ ПРИНЦИПА МАКСИМУМА

В статті пропонуються методика та алгоритм отримання квазіоптимальних законів керування подачею палива і повітря в циліндри дизельного двигуна при перехідних режимах його роботи, які ґрунтуються на принципі максимуму Понтрягіна.

В статье предлагаются методика и алгоритм получения квазиоптимальных законов управления подачей топлива и воздуха в цилиндры дизельного двигателя при переходных режимах его работы, основанных на принципе максимума Понтрягина.

In the article the technique and algorithm of reception quasioptimal control law by submission of fuel and air to cylinders of the diesel engine is offered at modes of its work, which are based on a Pontryagin's principle of maximum.

УДК 539.1

В.А. ВАНИН, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»;
А.А. ГРИГОРЬЕВ, аспирант, НТУ «ХПИ»

РЕЗУЛЬТАТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВИНТОВЫХ ВОЛН ТРАНСЛЯЦИИ В НЕЛИНЕЙНЫХ УПРУГИХ КОНТИНУАМАХ, ВИБРИРУЮЩИХ СИНФАЗНО

Запропоновані фізична концепція і математична модель активного механічного середовища, здатного передавати хвилі трансляції з квантованою амплітудою коливань і створювати фундаментальні силові поля, подібні до електромагнітного та гравітаційного поля. Розкрито взаємозв'язок між однорідним полем коливань тиску і хвильовим синфазним полем поперечних коливань, досліджений механізм передачі енергії в хвильовому полі. Для низькочастотних коливань пружини виявлено довгі хвилі трансляції, що мають форму солітонів. Отримано рівняння хвильового поля для середньочастотних синфазних коливань пружини, запропоновано використати гвинтовий стрижень як хвилевід або сонотрод ультразвукової резонансної техніки.

Предложены физическая концепция и математическая модель активной механической среды, способной передавать волны трансляции с квантованной амплитудой колебаний и создавать фундаментальные силовые поля, подобные электромагнитному или гравитационному полю. Раскрыта взаимосвязь однородного поля колебаний давления и волнового синфазного поля поперечных колебаний, исследован механизм передачи энергии в волновом поле. Для низкочастотных колебаний пружины обнаружены длинные волны трансляции, имеющие форму солитонов. Получены уравнения волнового поля высокочастотных синфазных колебаний пружины и предложено использовать винтовой стержень как волновод или сонотрод для ультразвуковой техники.

Is describing a physical concept and mathematical of an active mechanical medium, which is able to transmit translation waves with quantized amplitude of oscillation and create fundamental force fields, similar to electromagnetic or gravity fields. The interrelationship between uniform field of pressure variations and in-phase wave field of lateral oscillations of a medium, as well as way of transmitting energy in the wave field, are discovered. Long waves of translation, which have a form of soliton wave, are discovered in a low-frequency oscillation of a spring. Equations of wave field of high-frequency in-phase oscillations of the spring are developed. Spiral core is suggested for using as duct or sonotrode for ultrasound devices.

УДК 17.27

Р.В. ДАЛЛАКЯН, канд. физ.-мат. наук, ГИУА, Ереван

О ГРАНИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ ГАРМОНИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ КЛАССОВ U_α

Доведено теорему, що оцінює ступінь зростання для деяких класів гармонічних функцій, та проаналізовано її наслідки.

Доказана теорема, оцінюющая степень роста для некоторых классов гармонических функций, и проанализированы её следствия.

Theorem proved that evaluates the degree of growth for some classes of harmonic functions, and analyzed its implications.

УДК 513.88

С. Д. ДИМИТРОВА-БУРЛАЕНКО, ст. преп., НТУ «ХПИ»

ПОЧТИ АВТОМОРФНЫЕ ФУНКЦИИ КАК КОМПАКТНЫЕ НЕПРЕРЫВНЫЕ ФУНКЦИИ НА ГРУППЕ

Показано, що по будь-якій майже автоморфній функції, визначеній на групі, можна ввести топологію і будь-яка компактна безперервна в цій топології функція є майже автоморфною; для абстрактних функцій справедлива теорема Віча – майже автоморфність всіх здвижок рівнозначна майже періодичності функції.

В работе показано, что по любой почти автоморфной функции, заданной на группе, можно ввести топологию и любая компактная непрерывная в этой топологии функция является почти автоморфной; для абстрактных функциях справедлива теорема Вича - почти автоморфность всех сдвижек равносильна почти периодичности функции.

In the paper is shown that for any almost automorphic function, defined on the group, the topology can be introduced, and any compact continuous function in this topology is almost automorphic function. Veech's theorem, stated that the almost automorphy of all translations is equivalent to almost periodicity of the function, is true for abstract functions as well.

УДК 513.85

А.Г. КОШОВИЙ, ст. викл., НАУ «ХАІ», Харків;
Г.І. КОШОВИЙ, канд. фіз.-мат. наук, доц., НАУ «ХАІ» Харків

ДЕКАРТОВІ ДОБУТКИ ОДНОВИМІРНИХ ФРАКТАЛІВ: ФРАКТАЛЬНІ МЕРЕЖІ НА ПЛОЩИНІ

Досліджуються декартові квадрати та добутки ніде не щільних досконалих множин на прямій. Доведено, що ці декартові добутки являються фрактальними множинами в площині. Детально проаналізовані три класи фрактальних мереж у площині та проведено їх узагальнення. Виявлені можливості насичення чи розрідження мереж за допомогою зміни фрактальної розмірності.

Проводиться исследование декартовых квадратов и произведений нигде не плотных совершенных множеств на прямой. Доказано, что эти декартовы произведения являются фрактальными множествами на плоскости. Детально проанализированы три класса фрактальных сетей на плоскости и проведено их обобщение. Обнаружены возможности насыщения или разрежения сетей с помощью изменения фрактальной размерности.

Cartesian squares and products of nowhere dense perfect sets in line are studied. Has been proved that these products are the fractal sets in the plane. Three classes of fractal networks in the plane and their generalizations have been analyzed in details. The possibilities of saturation or rarefaction for networks by changing the fractal dimension are found.

УДК 539.3

Л.В. КУРПА, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»;
Г.Н. ТИМЧЕНКО, канд. техн. наук, доцент НТУ «ХПИ»;
Н.А. БУДНИКОВ, аспирант, НТУ «ХПИ»

ВЫНУЖДЕННЫЕ НЕЛИНЕЙНЫЕ КОЛЕБАНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК НЕСИММЕТРИЧНОГО СТРОЕНИЯ

Запропоновано метод дослідження динамічної поведінки багатошарових пологих оболонок несимметричної структури, що знаходяться під дією поперечного навантаження. Новий метод базується на застосуванні теорії R-функцій, методів Рітца і Бубнова-Гальоркіна. Особливістю даного підходу є метод дискретизації переміщень за часом. Для математичної постановки задачі використана класична геометрично нелінійна теорія. Виконана чисельна реалізація розробленого алгоритму в системі POLE-RL, побудовані резонансні криві для вимушених коливань двошарових ортогонально-армованих оболонок складної форми.

Предложен метод исследования динамического поведения многослойных пологих оболочек несимметричной структуры, находящихся под действием поперечной нагрузки. Новый метод базируется на применении теории R-функций, методов Ритца и Бубнова-Галёркина. Особенностью данного подхода является метод дискретизации перемещений по времени. Для математической постановки задачи использована классическая геометрически нелинейная теория. Выполнена численная реализация разработанного алгоритма в системе POLE-RL, построены резонансные кривые для вынужденных колебаний двухслойных ортогонально-армированных оболочек сложной формы.

The method for studying the dynamic behavior of the unsymmetrical laminated shallow shells under the transverse load is proposed. New method is based on the R-functions theory, Ritz and Bubnov-Galerkin method. A feature of this approach is the method of discretization of the displacements in time. Formulation is carried out in the classical geometrically nonlinear theory. The numerical implementation of the developed algorithm is fulfilled in the framework POLE-RL, the resonance curves are constructed for the forced vibrations of two-layered cross-ply shells of the complex shape.

УДК 519.2: 621.9.

Н.Ю. ЛАМНАУЭР, канд. техн. наук, доц., УИПА, Харків

МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРОВ ИЗДЕЛИЙ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ

Запропонована одномодальна чотирьохпараметрична модель розподілу розмірів виробів. Для цієї моделі одержані оцінки параметрів. Користуючись цією моделлю, розглянуто аналіз точності обробки виробів.

Предложена одномодальная четырёхпараметрическая модель распределения размеров изделий. Для этой модели получены оценки параметров. С использованием этой модели рассмотрен анализ точности обработки изделий.

The single-modal four-parameter model of the distribution of the sizes of articles is proposed. The estimations of the parameters are obtained for this model. With the use of this model the accuracy analysis of working articles is examined.

УДК 621.43

А.М. ЛЕВТЕРОВ, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., ИПМаш НАН Украины, Харків;
Л.И. ЛЕВТЕРОВА, вед. инженер, ИПМаш НАН Украины, Харків;
Н.Ю. ГЛАДКОВА, вед. инженер, ИПМаш НАН Украины, Харків;
В.П. МАРАХОВСКИЙ, мл. науч. сотр., ИПМаш НАН Украины, Харків;
А.Н. АВРАМЕНКО, канд. техн. наук, науч. сотр., ИПМаш НАН Украины, Харків

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА БЕНЗОЭТАНОЛЬНЫХ СМЕСЯХ

Наводяться результати числового експерименту та моторних випробувань автомобільного двигуна MeM3 307-1. В якості моторного палива розглядаються бензоетанольні паливні композиції. Розрахункові дослідження ґрунтуються на квазівимірній термодинамічній моделі робочого процесу з двошаровою моделлю згоряння, випробування виконуються на моторному стенді.

Приводятся результаты численного эксперимента и моторных испытаний автомобильного двигателя MeM3 307-1. В качестве моторного топлива рассматриваются бензоэтанольные топливные композиции. Расчетные исследования базируются на квазимерной термодинамической модели рабочего процесса с двухзонной моделью сгорания, испытания проводятся на моторном стенде.

In article results of numerical experiment and motor tests of engine MeMZ 307-1 are resulted. As motor fuel are considered petrol-ethanol fuel compositions. Settlement researches are based on quasimetric thermodynamic model of working process with two-zoned model of combustion, tests are carried out on the motor stand.

УДК 519.6

О.М. ЛИТВИН, д-р фіз.-мат. наук, проф., УИПА, Харків

НОВИЙ МЕТОД РОЗВ'ЯЗАННЯ ДВОТОЧКОВИХ КРАЙОВИХ ЗАДАЧ ДЛЯ ЗВИЧАЙНИХ ЛІНІЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Запропоновано метод наближеного розв'язання двоточкової крайової задачі для лінійного звичайного диференціального рівняння. Наближений розв'язок шукається у вигляді лінійної комбінації системи лінійно-незалежних функцій. Невідомі сталі у ньому знаходяться з умови найкращого наближення правої частини диференціального рівняння лінійною комбінацією функцій, що отримується застосуванням диференціального оператора крайової задачі до наближеного розв'язку. Наведено приклад.

Предложен метод приближенного решения двухточечных краевых задач для линейных обыкновенных дифференциальных уравнений. Приближенное решение в данном методе находится из условия наилучшего приближения правой части дифференциального уравнения линейной комбинацией функций, получаемых применением дифференциального оператора краевой задачи к приближенному решению. Приведен пример.

The method approached solution of a two-dot boundary value problem for the linear differential equation is offered. The approached solution is searched in the form of a linear combination of system linearly-independent functions. Unknown constants are in him from a condition of the best approach of the right part of the differential equation a linear combination of the functions received by application of the differential operator of a boundary value problem to the approached solution. The example is resulted.

УДК 519.6

О.М. ЛИТВИН, д-р фіз.-мат. наук, проф., УПА, Харків

СИСТЕМА СПЛАЙНІВ КЛАСУ $C^q(R^2)$, ЯКІ Є R -ФУНКЦІЯМИ ДВОХ ЗМІННИХ

Запропоновано і досліджено повну систему R -функцій двох змінних, істотно належних до класу $C^q(R^2)$, що складається з R -кон'юнкції $\wedge(x, y, q) = |x|^q x + |y|^q y - |x - y|^{q+1}$ та R -диз'юнкції $\vee(x, y, q) = |x|^q x + |y|^q y + |x - y|^{q+1}$, $q = 0, 1, \dots$ і R -заперечення $\bar{x} = -x$. Ці R -функції є поліноміальними сплайнами степеня $q + 1$, $q = 0, 1, \dots$, дефекту 1. Вони є розв'язками системи рекурентних крайових задач для рівняння Пуассона, права частина яких теж є деякою R -функцією з меншим номером q .

Предложена и исследована полная система R -функций двух переменных, существенно принадлежащих классу $C^q(R^2)$, которая состоит из R -конъюнкции $\wedge(x, y, q) = |x|^q x + |y|^q y - |x - y|^{q+1}$, R -дизъюнкции $\vee(x, y, q) = |x|^q x + |y|^q y + |x - y|^{q+1}$, $q = 0, 1, \dots$ и R -отрицания $\bar{x} = -x$. Эти R -функции – полиномиальные сплайны степеня $q + 1$, $q = 0, 1, \dots$, дефекта 1, являющиеся решениями системы рекуррентных краевых задач для уравнения Пуассона; правая часть этого уравнения Пуассона в свою очередь является R -функцией с меньшим номером q .

Full system of the R -functions of two variables essentially belonging to a class $C^q(R^2)$ is offered and investigated. This system consists from R -conjunction $\wedge(x, y, q) = |x|^q x + |y|^q y - |x - y|^{q+1}$, R -alternation $\vee(x, y, q) = |x|^q x + |y|^q y + |x - y|^{q+1}$, $q = 0, 1, \dots$ and R -negation $\bar{x} = -x$. These R -functions are polynomial splines of the degree $q + 1$, $q = 0, 1, \dots$, defect of these splines is 1. The offered R -functions are the solutions the recurrently system of the boundary value problems for the Poisson's equation. Right part in these Poisson's equations are also R -functions with smaller number q .

УДК 519.6:330.43

О.М. ЛИТВИН, д-р фіз.-мат. наук, проф., УПА, Харків;

М.В. АРТЮХ, аспірантка, УПА, Харків

ВИРОБНИЧА ФУНКЦІЯ ЗІ ЗМІННИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ ЕЛАСТИЧНОСТІ, ПОБУДОВАНА НА ОСНОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ КОБА-ДУГЛАСА

Запропоновано метод математичного моделювання економічних процесів за допомогою узагальнення формули Коба-Дугласа, в якому виробнича функція має змінні частинні коефіцієнти еластичності.

Предложен метод математического моделирования экономических процессов с помощью обобщенной формулы Кобба – Дугласа, в которой производственная функция имеет переменные частные коэффициенты эластичности.

In this paper the method of mathematical modeling of economic processes using generalized formulas Kob-Douglas production function which has a variable partial elasticity's.

УДК 519.6

О.О. ЛИТВИН, канд. фіз.-мат. наук, доц., УПА, Харків;

С.І. КУЛИК, канд. фіз.-мат. наук, доц., НТУ «ХПШ»;

О.В. ТКАЧЕНКО, нач. відділу, ДП «Івченко-Прогрес», Запоріжжя;

С.Ю. МАТВЄЄВА, аспірант, УПА, Харків;

О.О. ЧЕРНЯК, аспірант, УПА, Харків

ОПЕРАТОРИ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ЗМІННОЇ, ЩО ЗБІГАЮТЬСЯ З НЕЮ НА ЗАДАНИХ ВІДРІЗКАХ ОБЛАСТІ НАБЛИЖЕННЯ

Запропоновано метод побудови оператора $s(f; x)$, що інтерполює функцію $f(x)$ однієї змінної і збігається з нею на заданих відрізках області наближення. Він може бути використаний для відновлення поверхонь між системою перетинних смуг. Досліджено його властивості.

Предложен метод построения оператора $s(f; x)$, который интерполирует функцию $f(x)$ одной переменной и совпадает с ней на заданных отрезках области приближения. Он может использоваться для восстановления поверхностей между системой пересекающихся полос. Сформулирована и доказана теорема о свойствах этого оператора.

The method of the building an operator $s(f; x)$, which interpolate $f(x)$ in given points and equal given functions on given sub internals is proposed. This method can be used to restore surfaces between a systems of intersecting bands. Formulate and prove a theorem about the properties of this operator.

УДК 532.51

М.В. МАКСИМОВ, д-р техн. наук, проф., ОНПУ, Одесса;
А.И. БРУНЕТКИН, канд. техн. наук, ст. преп., ОНПУ, Одесса;
Т.С. ДОБРОВОЛЬСКАЯ, аспирант, ОНПУ, Одесса

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОБСТВЕННОЙ ЧАСТОТЫ КОЛЕБАНИЙ ЖИДКОСТИ СО СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ В ЕМКОСТЯХ СЛОЖНЫХ ФОРМ

Наведено простий (алгебраїчний) вираз, який було отримано за допомогою методу інтегральних коефіцієнтів, для визначення власної частоти коливань рідини з вільною поверхнею в ємностях складних форм. На прикладі циліндричної вертикальної ємності наведено збіжність структури отриманого виразу та коефіцієнтів, що входять у нього, із відповідними величинами при рішенні аналогічної задачі в варіаційній постановці. Для випадку коливань рідини між коаксіальними циліндрами визначена в загальному вигляді величина заповнення, при якій перестає оказувати вплив нижнє днище. Виконано порівняння отриманих результатів з рішенням варіаційної задачі. Визначено вплив нижнього днища ємностей на власну частоту коливань рідини.

Приведено простое (алгебраическое) выражение, полученное с помощью метода интегральных коэффициентов, для определения собственной частоты колебаний жидкости со свободной поверхностью в емкостях сложных форм. На примере цилиндрической вертикальной емкости показано совпадение структуры полученного выражения и коэффициентов, входящих в него, с соответствующими величинами при решении аналогичной задачи в вариационной постановке. Для случая колебаний жидкости между коаксиальными цилиндрами определена в общем виде величина заполнения, начиная с которой перестает оказывать влияние нижнее днище. Выполнено сравнение полученных результатов с решением вариационной задачи. Определено влияние нижнего днища емкостей на собственную частоту колебаний жидкости.

The simple (algebraic) expression received with the help of a method of integrated factors for definition of own frequency of fluctuations of a liquid with a free surface in capacities of complex forms is resulted. By the example of cylindrical vertical capacity concurrence of structure of the received expression and the factors which are included in it with corresponding sizes is shown at the decision of a similar task in variation statement. In case of fluctuations of a liquid between coaxial cylinders, the size of filling from which the low bottom ceases to influence is determined in a general view. Comparison of the received results with the decision of a variation task is executed. Influence of the low bottom of capacities on own frequency of fluctuations of a liquid is determined.

УДК 004.942:621.386.82

Т.В. МАЛИХІНА, ст. викл., ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Харків;
М.Г. СТЄРВОЄДОВ, к. т. н., доцент, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Харків

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОХОДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОНІВ ЧЕРЕЗ ШАР РЕЧОВИНИ ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА ВІРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ЯДЕРНОЇ ФІЗИКИ

Представлено комп'ютерні програми, які входять до складу віртуального лабораторного практикуму, що розроблюється в Харківському національному університеті ім. В.Н. Каразіна на факультеті комп'ютерних наук сумісно з провідними спеціалістами фізико-технічного факультету. Віртуальний лабораторний практикум являє собою комплекс комп'ютерних програм, що використовує сучасні засоби математичного моделювання процесів взаємодії випромінювання з речовиною. Програми розроблені мовою C++ в середовищі операційної системи Linux SLC 4.8. Віртуальний лабораторний практикум планується використовувати в процесі навчання студентів старших курсів фізико-технічного та фізико-енергетичного факультетів.

Представлены компьютерные программы, которые входят в состав виртуального лабораторного практикума, разрабатываемого в Харьковском национальном университете им. В.Н. Каразина на факультете компьютерных наук совместно с ведущими специалистами физико-технического факультета. Виртуальный лабораторный практикум представляет собой комплекс компьютерных программ, использующих современные средства математического моделирования процессов взаимодействия излучения с веществом. Программы разработаны на языке C++ в среде операционной системы Linux SLC 4.8. Виртуальный лабораторный практикум планируется использовать в процессе обучения студентов старших курсов физико-технического и физико-энергетического факультетов.

The Virtual laboratory practicum environment is presented. It was developed at the V.N. Karazin Kharkiv National University at the Faculty of Computer Science. This practicum is developed together with leading experts of the Faculty of Physics and Technology. Virtual laboratory practicum is a complex of computer programs that use a modern toolkit of the mathematical simulation of the passage of particles through matter. These programs developed in the environment of the Linux SLC 4.8 operating system using C++ language. Virtual laboratory classes will be used to train students of the Faculty of Physics and Technology as well as the Faculty of Energy Physics.

УДК 621.317

Р.П. МИГУЩЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ»;
О.Ю. КРОПАЧЕК, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ»;
Т.В. ПЕЧЕРИЦЯ, магістр, НТУ «ХПІ»;
К.В. МАТЯШ, студент, НТУ «ХПІ»

АНАЛІЗ ПИТАНЬ КОМПЕНСАЦІЇ АДИТИВНИХ ЗБУРЕНЬ ПРИ ДІАГНОСТИЦІ ДИЗЕЛЬНИХ АГРЕГАТІВ

Розглянуті питання побудови системи контролю і діагностики стану форсунок дизельних агрегатів. Для розробки системи контролю обраний об'єкт дослідження, розглянуті принципи його функціонування, проведено огляд літератури та проаналізовано можливі моделі процесів у розглядуваному об'єкті, обрані основні напрямки роботи при проведенні досліджень, зроблено висновки про перспективи подальших розробок.

Рассмотрены вопросы построения системы контроля и диагностики состояния форсунок дизельных агрегатов. Для разработки системы контроля выбран объект исследования, рассмотрены принципы его функционирования, проведен обзор литературы и проанализированы возможные модели процессов в рассматриваемом объекте, выбраны основные направления работы при проведении исследований, сделаны выводы о перспективах дальнейших разработок.

The article deals with the issues of building control systems and diagnostics of injectors diesel units. To design the control system is chosen object of study, considered the principles of its operation, reviewed and analyzed the possible models of the object in question, selected the main directions of work in research, conclusions about the prospects for further development.

УДК 539.3:534.1

В.П. ОЛЬШАНСКИЙ, д-р физ.-мат. наук, проф., ХНТУСХ, Харьков;
С.В. ОЛЬШАНСКИЙ, канд. физ.-мат. наук, НТУ «ХПИ»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО УДАРА ПО СТЕРЖНЮ С СОСРЕДОТОЧЕННОЙ МАССОЙ

Розглянута динаміка стержня з точковою масою, що зосереджена на його незакріпленому краї (торці), по якому відбувається непружний удар твердим тілом, яке рухається. Показано, що коефіцієнти динамічності, обчислені за теоріями Сен-Венана та Кокса відрізняються несуттєво в широкому інтервалі зміни параметрів тіл, які співударяються.

Рассмотрена динамика стержня с точечной массой, сосредоточенной на его незакрепленном крае (торце), по которому производится неупругий удар движущимся твердым телом. Показано, что коэффициенты динамичности, вычисленные по теориям Сен-Венана и Кокса, отличаются незначительно в широком интервале изменения параметров соударяющихся тел.

The dynamics of a beam with a point mass concentrated at its not assigned-edge, which is produced by inelastic impact by a moving solid. The dynamic coefficients calculated from the theories of Saint-Venant and Cox differs slightly in a wide range of parameters that satisfy the-body collisions are shown.

УДК 534

К.Ю. ПЛАКСИЙ, студентка, НТУ «ХПИ»;
Ю.В. МИХЛИН, д-р физ.-мат. наук, проф. НТУ «ХПИ»

СТІЙКІСТЬ НЕЛІНІЙНИХ НОРМАЛЬНИХ ФОРМ КОЛИВАНЬ ПРУЖИННО-МАЯТНИКОВОЇ СИСТЕМИ ТА ПРОЦЕС ЗРИВУ ВЕРТИКАЛЬНОЇ ФОРМИ

Нормальні форми коливань пружинно-маятникової системи отримано кількома асимптотичними методами. Досліджено стійкість форм коливань. Аналізується процес зриву вертикальних коливань за методикою Старжинського. Чисельне інтегрування демонструє досить високу точність аналітичних результатів.

Нормальные формы колебаний пружинно-маятниковой системы получены несколькими асимптотическими методами. Исследована устойчивость форм колебаний. Анализируется процесс срыва вертикальных колебаний по методике Старжинского. Численное интегрирование демонстрирует достаточно высокую точность аналитических результатов.

Nonlinear normal modes of the spring-pendulum system are obtained by few asymptotic methods. It is investigated a stability of the vibration modes. A process of the vertical vibrations disruption is analyzed by the Starzhinsky approach. Numerical simulation shows a good exactness of the analytical results.

УДК [621.436:681.51]

А.О. ПРОХОРЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ РІВНЯННЯ ЕЛЕКТРОННОГО РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ДИЗЕЛЯ З АКУМУЛЯТОРНОЮ ПАЛИВНОЮ СИСТЕМОЮ

Описано вивід диференціального рівняння формування керуючого сигналу в електронному блоці керування (ЕБК) дизеля, що включає до складу свого алгоритму опис роботи електронного регулятора частоти обертання, виконаний на основі загальної теорії САР.

Описан вывод дифференциального уравнения формирования управляющего сигнала в электронном блоке управления (ЭБУ) дизеля, включающем в состав своего алгоритма описание работы электронного регулятора частоты вращения, выполненный на основе общей теории САР.

This article describes the output of the differential equation form of the control signal to the electronic control unit (ECU) diesel engine, which includes part of the algorithm description of the electronic speed controller, made on the basis of the general theory of ATS.

УДК 631.37

А.Ю. РЕБРОВ, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА ДВИГАТЕЛЕМ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА ВЕРОЯТНОСТНЫМ МЕТОДОМ

Запропоновано метод визначення витрати пального двигуном ймовірністним методом, який базується на двомірному нормальному законі розподілу завантажувачки двигуна по крутному моменту і по частоті обертання колінчастого вала, а також на використанні багатопараметрової характеристики двигуна. Наведено результати обчислення ймовірності питомої витрати пального двигуном в ході виконання технологічного процесу по обробці ґрунту при навантаженні, яке має випадковий характер.

Предложен метод определения расхода топлива двигателем вероятностным методом, который базируется на двумерном нормальном законе распределения загрузки двигателя по крутящему моменту и по частоте вращения коленчатого вала, а также на использовании многопараметровой характеристики двигателя. Приведены результаты расчета вероятности удельного расхода топлива двигателем в ходе выполнения технологического процесса по обработке почвы при нагрузке, которая носит случайный характер.

The authors propose a method for determining the fuel consumption of motor probabilistic method, which is based on two-dimensional normal distribution of the motor load by torque and speed of the crankshaft, as well as the use of multiparameter characteristics of the engine. The results of calculating the probability of engine specific fuel consumption in the implementation process for the treatment of soil under load, which is random.

УДК 621.9.06

Ю.О. САХНО, д-р. техн. наук, проф., ЧДТУ, Чернігів;
Є.Ю. САХНО, д-р. техн. наук, проф., ЧДІЕУ, Чернігів;
Г.І. ТУР, ст. викл., ЧДІЕУ, Чернігів;
Я.В. ШЕВЧЕНКО, ст. викл., ЧДІЕУ, Чернігів

МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ РАДІАЛЬНОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ ПОЛОЖЕННЯ КОЛІНВАЛА В МОДЕРНІЗОВАНІЙ ГІДРООПОРІ

Побудовано розрахункову модель модернізованої гідросистеми двигуна внутрішнього згоряння автомобіля. Розглянуто рух колінвала без урахування обертаючого моменту в радіальному напрямку. Отримано рівняння залежностей переміщення, швидкості та прискорення колінвала від часу спрацювання модернізованої системи живлення гідростатичної опори.

Построена расчетная модель модернизированной гидросистемы двигателя внутреннего сгорания автомобиля. Рассмотрен процесс перемещения коленвала без учета вращающего момента в радиальном направлении. Получены уравнения зависимости перемещения, скорости и ускорения от времени срабатывания модернизированной системы питания гидростатической опоры.

A calculation model of the modernized hydraulic internal combustion engine vehicle. A movement without regard to crankshaft torque in the radial direction. The equation dependencies displacement, velocity and acceleration of the crankshaft-time operation system upgrading power hydrostatic bearing.

УДК 532.522: 518.5

А.Н. СЕМКО, д-р техн. наук, проф., ДонНУ, Донецк;
Ю.В. ЛОКТЮШИНА, аспирант, ДонНУ, Донецк

О ВЛИЯНИИ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ НА ПАРАМЕТРЫ ГИДРОПУШКИ

Оцінюється вплив густини рідини на параметри гідрогармати. Дослідження виконано в рамках моделі ідеальної нестисливої рідини для квазіоднорізного наближення. Отримані розподіли швидкості та тиску рідини по довжині гідрогармати. Розраховані параметри, що характеризують ефективність гідрогармати (максимальна швидкість струменя, максимальний тиск в соплі, тиск гальмування, імпульс високошвидкісної ділянки струменя, коефіцієнт перевищення тиску, коефіцієнт перетворення енергії), які порівнюються із відповідними значеннями для водяного заряду.

Оценивается влияние плотности жидкости на параметры гидропушки. Исследование выполнено в рамках модели идеальной несжимаемой жидкости для квазиодномерного приближения. Получены распределения скорости и давления жидкости по длине гидропушки. Рассчитаны параметры, характеризующие эффективность гидропушки (максимальная скорость струи, максимальное давление в сопле, давление торможения, импульс высокоскоростного участка струи, коэффициент превышения давления, коэффициент преобразования энергии), которые сравниваются с соответствующими значениями для водяного заряда.

In this paper evaluated the effect of liquid density on the parameters hydrogun. The study was conducted in the model of ideal incompressible fluid to quasi approximation. The dependence of the velocity distribution and pressure along the length of hydrogun are received. The parameters which characterize the efficiency of hydrogun (maximum speed of the jet, the maximum pressure in the nozzle, brake pressure, the impulse of high-speed segment of the jet, the coefficient of excess pressure, the coefficient of energy conversion), which are compared with the corresponding values for the water charge are calculated.

УДК 539.3

Э.А. СИМСОН, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»;
Д.Б. ПИВОВАРОВ, магистр, НТУ «ХПИ»;
В.Л. ХАВИН, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»;
С.А. НАЗАРЕНКО, канд. техн. наук, с. н. с., НТУ «ХПИ»

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРПУСА ПОГЛОЩАЮЩЕГО АППАРАТА

Наведені підходи для розв'язання задачі моделювання фізико-механічних процесів при виготовленні корпусу поглинаючого апарату. Описана математична модель досліджуваного процесу. Наведені розрахункові та експериментальні результати дослідження.

Приведены подходы к численному моделированию физико-механических процессов при изготовлении корпуса поглощающего аппарата. Описана математическая модель исследуемого процесса. Приведены численные и экспериментальные результаты исследования.

In the paper the approaches are presented for task's solution of modeling of physical and mechanical processes at manufacturing of details by casting. The mathematical model of the researching process is described. The numerical and experimental results of research are discussed.

УДК 539.3

Т.В. ШМАТКО, канд. техн. наук, доц. НТУ «ХПИ»

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ОРТОТРОПНИХ ПОЛОГИХ ОБОЛОНОК ЗІ СКЛАДНОЮ ФОРМОЮ ПЛАНУ

Запропоновано метод визначення критичного навантаження для ортотропних пологих оболонок, навантажених в серединній площині, який базується на застосуванні теорії R-функцій та варіаційних методів. Розроблені алгоритми враховують неоднорідний докритичний стан оболонок. Показано порівняння одержаних чисельних результатів з відомими результатами для ортотропних оболонок із прямокутним та квадратним планом. Чисельні результати представлено у вигляді таблиць для критичного навантаження та власних частот коливань.

Предложен метод нахождения критической нагрузки для ортотропных пологих оболочек, нагруженных в срединной поверхности. В основу метода положено использование теории R- функций и вариационных методов. Разработанные алгоритмы предусматривают расчет неоднородного докритического состояния оболочки. Показано сравнение полученных численных результатов с ранее известными для ортотропных оболочек прямоугольного и квадратного плана. Численные результаты представлены в виде таблиц для критической нагрузки и собственных частот сжимаемых оболочек.

Method of investigation buckling of the orthotropic shallow shells subjected to load in a middle surface is proposed. The method is based on R-functions theory and variational methods. Inhomogeneous prebuckling state is calculated and taken into account by developed approach. Comparison of obtained results with known for shallow shells with rectangle and square planform confirms the validation of the worked out method. Shallow shells with complex planform are considered. Obtained numerical results are presented as table of buckling load and natural frequencies.

УДК 539.1, 519.876.5

А.І. ЩЕРБА, канд. фіз.-мат. наук, ЧДТУ, Черкаси;
Г.В. КАНАШЕВИЧ, д-р техн. наук, проф., ЧДТУ, Черкаси;
І.В. ДРОБОТ, ст. викл., ЧДТУ, Черкаси

АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ОПТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВІЙ МІКРООБРОБЦІ

Побудована математична модель задачі теплопровідності для оптичного матеріалу і рухомого електронного потоку на етапах нагріву та електронно-променевої мікрообробки (ЕПМ) та представлена нова постановка задачі теплопровідності з врахуванням леткості матеріалу розплаву ЕПМ. Розроблений алгоритм керування якістю поверхневого шару оптичних матеріалів ЕПМ.

Построена математическая модель задачи теплопроводности для оптического материала и подвижного электронного потока на этапах нагрева и электронно-лучевой микрообработки (ЭЛМ), представлена новая постановка задачи теплопроводности с учетом летучести материала расплава ЭЛМ. Разработан алгоритм управления качеством поверхностного слоя оптических материалов ЭЛМ.

Is built the mathematical model of heat conduction task for an optical material and the electron stream moving at the stages of heating and electron-radial stream micromachining (ESM) and presented a new formulation of the heat conduction task, taking into account a volatility of fusion material of ESM. An algorithm is made for ruling of the quality of the surface layer of optical materials ESM.