

УДК 621.923

О.О. АНДЛАХАЙ, канд. техн. наук, доц., ДВНЗ «ПДТУ», Маріуполь;
І.В. ГЕРШИКОВ, інж., ЗАТ «Азовський машинобуд. завод», Бердянськ

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ АБРАЗИВНОЇ ОБРОБКИ ТА УМОВ ЇЇ ЗМЕНШЕННЯ

Наведені аналітичні залежності для визначення енергоємності абразивної обробки й обґрунтовані умови її зменшення. Умови переходу від процесу пластичного деформування матеріалу до процесу різання описані аналітично. Надані практичні рекомендації з удосконалювання абразивної обробки.

Ключові слова: абразивна обробка, процес різання, енергоємність обробки, сила різання.

Приведены аналитические зависимости для определения энергоёмкости абразивной обработки и обоснованы условия ее уменьшения. Условия перехода от процесса пластического деформирования материала к процессу резания описаны аналитически. Даны практические рекомендации по совершенствованию абразивной обработки.

Ключевые слова: абразивная обработка, процесс резания, энергоёмкость обработки, сила резания.

Analytical dependences to determine the energy consumption of abrasive processing and substantiates its reduction. Conditions for the transition from the process of plastic deformation of the material to the cutting process are described analytically. Practical recommendations for improving abrasion.

Keywords: abrasion, cutting process, energy processing, power of cutting.

УДК 519.6

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

ТЕОРЕМИ ПРО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ФУНКЦІЙ ДЕЯКОГО КЛАСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ОПЕРАТОРІВ НЕЛІНІЙНОЇ ІНТЕРЛІНАЦІЇ ТА ІНТЕРФЛЕТАЦІЇ

Сформульовано та доведено теореми про умови, яким повинні задовольняти допоміжні функції у формулах нелінійної інтерлінації функції двох змінних на системі взаємно перпендикулярних ліній. Ці формули інтерлінації точно представляють виробничі функції деяких класів, а їх узагальнення для випадку функцій трьох змінних використані в задачі нелінійної інтерфлетації на системі взаємно перпендикулярних площин.

Ключові слова: моделі економіки, виробничі функції, формули інтерлінації, нелінійна інтерфлетація.

Сформулированы и доказаны теоремы про условия, которым должны удовлетворять вспомогательные функции в формуле нелинейной интерликации функций двух переменных на системе взаимно перпендикулярных линий. Эти формулы интерликации точно представляют производственные функции некоторых классов, а их обобщения для случая функций трех переменных использованы в задаче нелинейной интерфлетиации на системе взаимно перпендикулярных плоскостей.

Ключевые слова: экономические модели, производственные функции, формулы интерликации, нелинейная интерфлетиация.

The paper formulated and proved theorems about conditions to be met by auxiliary functions in formulas interlination nonlinear function of two variables on a system of mutually perpendicular lines. These formulas interlination accurately represent the production functions of certain classes, and their generalization for the case of functions of three variables used in the problem of nonlinear interflatation on mutually perpendicular planes.

Key words: economic models, production functions, formulas interlinatsii, nonlinear interflation.

УДК 621.9

В.М. БУРЛАЄНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХП»;
О.К. МОРАЧКОВСЬКИЙ, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХП»

ЗАСТОСУВАННЯ КІНЕМАТИЧНОГО КОНТАКТНОГО АЛГОРИТМУ З ЯВНОЮ СХЕМОЮ ІНТЕГРУВАННЯ ЗА ЧАСОМ У СКІНЧЕНОЕЛЕМЕНТНИХ ЗАДАЧАХ ДИНАМІКИ ТІЛА З ТРІЩИНОЮ

Розглянуто кінематичний контактний метод в рамках явної схеми інтегрування за часом у скінченоелементному моделюванні. Означений алгоритм застосовується щодо розв'язання задач нелінійної динаміки тіла з тріщиною, береги якої контактують між собою. Ефективність та стабільність алгоритму показано на прикладі розв'язання задачі щодо оцінки динамічної поведінки балки з композиційного тришарового матеріалу, в якому поміж верхнім та середнім шарами існує нещільність.

Ключові слова: динаміка тіла з тріщиною; контактний аналіз; метод скінчених елементів.

Рассмотрен кинематический контактный метод, используемый в рамках явной схемы интегрирования по времени в конечноэлементном моделировании. Этот алгоритм применяется здесь для решения задач нелинейной динамики тела с трещиной, границы которой могут находиться в контакте. Эффективность и устойчивость алгоритма показана на примере решения задачи о динамическом поведении балки из композиционного трехслойного материала, который частично расслоён в соединении между верхним и средним слоями.

Ключевые слова: динамика тел с трещиной; контактный анализ; метод конечных элементов.

A kinematical numerical contact method used with an explicit time integration scheme in finite element modelling is considered. The algorithm is applied to dynamical problems of a body with a crack whose edges are able to come into contact. Its effectiveness and robustness is demonstrated on predictions of dynamic response of a sandwich beam containing a detached region between the top and middle plies.

Key words: dynamics of continuum with a crack; contact analysis; finite element method.

УДК 539.1

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

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИНФАЗНЫХ УПРУГИХ КОЛЕБАНИЙ В ВОЛНОВОДАХ И СОНОТРОДАХ ВИНТОВОЙ ФОРМЫ

Розроблені математичні моделі хвильового синфазного поля поздовжніх та зв'язаних коливань гвинтового стрижня. Встановлено ізоморфізм між двома полями зв'язаних коливань – хвильовим та звичайним, що дозволило розповсюдити на хвильове поле теорію солітонів Рассела. Описано приклади використання хвильових полів в гвинтовому стрижні для передачі енергії ультразвукових коливань.

Ключові слова: гвинтовий стрижень, пружні коливання, хвильове поле, солітони Рассела, ультразвуковий хвилевід, сонотрод.

Разработаны математические модели волнового синфазного поля продольных и связанных колебаний винтового стержня. Установлен изоморфизм между двумя полями связанных колебаний – волновым и обычным, что позволило распространить на волновое поле методы расчёта стержня на прочность и теорию солитонов Рассела. Описаны примеры использования волновых полей для передачи энергии ультразвуковых колебаний.

Ключевые слова: винтовой стержень, упругие колебания, волновое поле, солитоны Рассела, ультразвуковой волновод, сонотрод.

The mathematical model of wave-phase field of longitudinal vibrations and related helical rod. Set isomorphism between the two fields related fluctuations - and the ordinary wave, which allowed to extend to the wave field methods for calculating the strength of the rod and the theory of solitons Russell. Describes examples of wave fields to transfer energy ultrasonic vibrations.

Key words: screw rod, elastic vibrations, the wave field solitons Russell ultrasound waveguide sonotrode

УДК 539.1

А.Л. ГРИГОРЬЕВ, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»;
Ю.Л. ГЕВОРКЯН, канд. физ.-мат. наук, проф., НТУ «ХПИ»

АЛГОРИТМЫ ИНТЕГРИРОВАНИЯ ЖЁСТКИХ УРАВНЕНИЙ КЛАПАННЫХ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ УЗЛОВ

Описаний універсальний метод динамічного розрахунку гідромеханічного вузла, оснащеного автоматичними клапанами різних типів. Особливостями методу є використання матричних позначень для запису жорсткої системи диференціальних рівнянь гідромеханіки та неявної консервативної схеми для її інтегрування.

Ключові слова: гідромеханічний вузол, гідродинамічний розрахунок, жорсткі рівняння, схема Адамса, автоматичний клапан.

Описан универсальный метод динамического расчёта гидромеханического узла, оснащенного автоматическими клапанами разных типов. Особенности метода является использование матричных обозначений для записи жесткой системы дифференциальных уравнений гидромеханики и неявной консервативной схемы для её интегрирования.

Ключевые слова: гидромеханический узел, гидродинамический расчёт, жёсткие уравнения, схема Адамса, автоматический клапан.

Described a generic method of dynamic analysis of hydromechanical unit, equipped with automatic valves of different types. Features of the method is to use a matrix notation for writing a rigid system of differential equations of hydrodynamics and implicit conservative scheme for its integration.

Key words: hydromechanical unit, hydrodynamic calculation, hard equation scheme Adams, automatic valve.

УДК 004.9

В.О. ДУБІНІН, асп., НТУ «ХПІ»;
О.М. ДУБІНІНА, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ»

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ НА ТОВАРИ МАСОВОГО СПОЖИВАННЯ В ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ ТОРГОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Проаналізовано проблеми прогнозування попиту. Проведено розрахунки точності прогнозування на різних моделях. Зроблені висновки про багатofакторність впливу на процес отримання задовільних прогнозів в логістичній системі торгового підприємства.

Ключові слова: моделі прогнозування, ефективність, оперативність, оцінка засобів.

Проанализированы проблемы прогнозирования спроса. Проведены расчёты точности прогнозирования на различных моделях. Сделаны выводы о многофакторности влияния на процесс получения удовлетворительных прогнозов в логистической системе торгового предприятия.

Ключевые слова: модели прогнозирования, эффективность, оперативность, оценка средств.

The problems of forecasting of demand were analyzed. The calculations for the prediction precision of various models were carried out. The conclusions about the comprehensiveness of influence on the process of obtaining satisfactory predictions in the logistic system of commercial enterprise were made.

Key words: forecasting models, efficiency, operativeness, tools assessment.

В.С. ЗАХАРЯН, д-р физ.-мат. наук, акад. НАН Арменії, Єреван;

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

О РОСТЕ α – ХАРАКТЕРИСТИК И ПРОИЗВОДНОЙ ПРОИЗВЕДЕНИЙ М. М. ДЖРБАШЯНА

Для випадку $-1 < \alpha \leq 0$ доводиться існування функцій, які мають ще більше зростання α – характеристики, ніж ядра М. М. Джрбашяна. Доводиться, що зростання похідної добутоків М. М. Джрбашяна на деякій послідовності може бути нескінченним, і вказаний порядок зростання. В частинному випадку $\alpha = 0$ ця характеристика співпадає із неванлінновою, а добуток М. М. Джрбашяна переходять у звичайні добутки Бляшке. Для цього випадку вищевказані задачі були розв'язані А. Г. Нафталевицем.

Ключові слова: дробове інтегродиференціювання, оператор Рімана – Ліувіля, ядра й добуток М. М. Джрбашяна, мероморфна функція, α - характеристика.

Для случая $-1 < \alpha \leq 0$ доказывается существование функций, имеющих еще больший рост α – характеристики, чем у ядер М. М. Джрбашяна. Доказывается, что рост производной произведений М. М. Джрбашяна на некоторой последовательности может быть бесконечным, и показан порядок роста. В частном случае $\alpha = 0$ α -характеристика совпадает с неванлинновской, а произведения М. М. Джрбашяна переходят в обычные произведения Бляшке. Для этого случая вышеуказанные задачи были решены А. Г. Нафталевицем.

Ключевые слова: дробное интегродифференцирование, оператор Римана – Лиувилля, ядра и произведения М.М. Джрбашяна, мероморфная функция, α - характеристика.

The existence of functions that have more growth α - characteristics than nuclear Dzhrbashyan for the case $-1 < \alpha \leq 0$ is proved. Proved, that the growth of the derivative of Dzhrbashyan's products on a sequence can be endless, and shows how growth. In the particular case $\alpha = 0$ the characteristic coincides with Nevanlinna's characteristic, and Dzhrbashyan's products skip on Blaschke's products. For this case, the above-mentioned problems were solved by A. Naftalevich.

Key words: fractional integro, Riemann – Liouville, kernel and multiplation Dzhrbashyan meromorphic function curves.

С.Н. ИЕВЛЕВА, канд. техн. наук, доц., ХНУРЕ, Харків

АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ УКРАИНЫ

Розглянуто деякі з алгоритмічних методів підвищення надійності функціонування ГТС, а саме: метод оцінювання і моніторингу технічного стану технологічного обладнання ГТС; методи прогнозування зміни оцінки параметрів, які визначають технічний стан технологічного обладнання; методи виявлення порушень ізоляційних покриттів підземних трубопроводів.

Ключові слова: надійність, ГТС, алгоритмічні методи, моніторинг, технологічне обладнання, технічний стан.

Рассмотрены некоторые из алгоритмических методов повышения надежности функционирования ГТС, а именно: методы оценивания и мониторинга технического состояния технологического оборудования газотранспортной системы; методы прогнозирования изменения оценок параметров, определяющих техническое состояние технологического оборудования; методы обнаружения нарушений изоляционных покрытий подземных трубопроводов.

Ключевые слова: надежность ГТС, алгоритмические методы, мониторинг, технологическое оборудование, техническое состояние.

Address some of the algorithmic methods to improve reliability of the STA, namely estimation and monitoring of the technical state of technological equipment transportation system, methods of forecasting changes in estimates of the parameters that determine the technical condition of process equipment, and methods of detecting violations of insulating coatings for underground pipelines.

Key words: reliability, TCU, algorithmic methods, monitoring, processing equipment, technical condition.

А.В. КИПЕНСКИЙ, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»;

Р.С. ТОМАШЕВСКИЙ, ассист., НТУ «ХПИ»

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ТУРБИННОМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕ ПОТОКА ПОРТАТИВНОГО СПИРОМЕТРА

Проведено детальний аналіз процесу руху ротора вимірювальної спірометричної турбіни під дією повітряного потоку. В результаті досліджень отримана передатна функція вимірювальної турбіни. Проведено експериментальні дослідження на віртуальній моделі, які підтверджують можливість використання отриманої характеристики для відновлення функції вхідного витрати.

Ключові слова: вимірювальна турбіна, момент руху ротора, передавальна функція, спірометр, турбінний перетворювач потоку.

Выполнен детальний аналіз процесу руху ротора вимірювальної спірометричної турбіни під дією повітряного потоку. В результаті досліджень отримана передаточна функція вимірювальної турбіни. Проведено експериментальні дослідження такої турбіни на віртуальній моделі. Ці дослідження підтверджують можливість використання отриманої передаточної функції для відновлення сигналу, що відповідає вхідному витрату.

Ключевые слова: измерительная турбина, момент движения ротора, передаточная функция, спирометр, турбинный преобразователь потока.

The article provides a detailed analysis of the motion of the rotor measuring spirometric turbines under the influence of air flow. The studies obtained transfer function measuring turbine. Experimental studies on the virtual model, which confirm the possibility of using the resulting data to restore function of the input flow.

Key words: measuring turbine, moment of rotor motion, transfer function, spirometry, turbine flow converter.

В.А. КОВАЛЕВ, д-р техн. наук, доц., НТУУ «КПІ», Київ

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЙ ВЯЗКОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ В РЕЗЕРВУАРАХ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Представлено результати чисельного моделювання інерційних течій в'язкої нестисливої рідини в цистернах і танках нафтоналивних суден. Наведено розрахункові гідродинамічні поля циркуляційних течій у цілком заповнених посудинах, проведено аналіз розподілу компонент вектора швидкості, тиску і структури циркуляційних течій у меридіональних площинах. Оцінюються силові впливи течій рідини на стінки резервуарів та стійкість рухомих об'єктів з рідиною.

Ключові слова: в'язка рідина, циркуляційна течія, гідродинамічне поле, рівняння Нав'є – Стокса, кориолісово прискорення, стійкість рухомих резервуарів.

Представлены результаты численного моделирования инерционных течений вязкой несжимаемой жидкости в цистернах и танках нефтеналивных судов. Приведены расчетные гидродинамические поля циркуляционных течений в целиком заполненных резервуарах, проведен анализ распределения компонент вектора скорости, давлений и структуры циркуляционных течений в меридиональных плоскостях. Оценивается силовое влияние течений жидкости на стенки резервуаров и устойчивость подвижных объектов с жидкостью.

Ключевые слова: вязкая жидкость, циркуляционное течение, гидродинамическое поле, уравнения Навье – Стокса, кориолісово ускорення, устойчивость подвижных резервуаров.

The numerical simulations results of inertial viscous incompressible fluid flows in tank cars and tanks of oil tankers. The calculated hydrodynamic fields OF the flow circulations in a fully filled vessels, the analysis of the velocity vector components distributions, pressure and structure of the circulations in the meridional planes of the tanks. We estimate the impact force of fluid flows in the tank wall and the stability of moving objects with fluid.

Key words: viscous liquid, circulating flow, hydrodynamic field, Navier – Stokes Coriolis acceleration, stability moving tanks.

Г.В. КРИВЯКИН, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ»;

Е.С. РЕДЧЕНКО, ассист., НТУ «ХПІ»

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ ЛИНЕЙНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ТЯГОВУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ ПРИВОДА НАКЛОНА КУЗОВОВ СКОРОСТНЫХ ПОЕЗДОВ

Розглянуто вплив конструктивних параметрів коаксіального лінійного двигуна на форму його тягової характеристики та значення тягового зусилля.

Ключові слова: лінійний двигун, навантажувальна характеристика, тягова характеристика.

Рассмотрено влияние конструктивных параметров коаксиального линейного двигателя на форму его тяговой характеристики и значение тягового усилия.

Ключевые слова: линейный двигатель, нагрузочная характеристика, тяговая характеристика.

The influence of the coaxial linear motor design factor on its traction performance and towing force value is examined.

Key words: linear motor, load characteristics, traction characteristics.

С.С. КУРЕННОВ, канд. техн. наук, доц., НАУ им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков

МОДЕЛИРОВАНИЕ КЛЕЕВОГО СЛОЯ В СОЕДИНЕНИИ ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКИМ УПРУГИМ ОСНОВАНИЕМ

Запропоновано аналітичну модель розрахунку напружено-деформованого стану тришарової балки з податливим пружним з'єднувальним шаром, який моделюється як двохпараметрична пружна основа. Зовнішні шари розглядаються як балки Тимошенко.

Ключові слова: клеєве з'єднання, дотичні напруги, нормальні напруги, багатшарова модель.

Предложена аналитическая модель расчета напряженно-деформированного состояния трехслойной балки с податливым соединительным слоем, который моделируется двухпараметрическим упругим основанием. Несущие слои рассматриваются как балки Тимошенко.

Ключевые слова: клеєвое соединение, касательные напряжения, нормальные напряжения, многослойная модель.

Here is considered an analytical model for calculating of the the stress-strained state of the three layer beam with compliant bonding layer, which is modeled by a two-parameter elastic base. The bearing layers are considered as beams of Tymoshenko.

Key words: adhesive bonding, shear stress, normal stress, multi-model.

О.М. ЛИТВИН, д-р фіз.-мат. наук, проф., УПА, Харків;
Л.С. ЛОБАНОВА, канд. фіз.-мат. наук, доц., УПА, Харків;
Г.А. МІРОШНИЧЕНКО, асистент, УПА, Харків

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ КОШІ ДЛЯ СИСТЕМИ ЗВИЧАЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ШЛЯХОМ МІНІМІЗАЦІЇ ПОХИБКИ ПРАВИХ ЧАСТИН В НОРМІ $L_2[0,1]$

Запропоновано новий метод знаходження наближеного розв'язку задачі Коші для систем лінійних звичайних диференціальних рівнянь. Розв'язок подається у вигляді лінійної комбінації елементів деякої системи лінійно-незалежних функцій. Невідомі сталі розкладу знаходяться з умови найкращого наближення правих частин диференціальних рівнянь системи і (можливо) їх похідних за допомогою вказаної системи лінійно – незалежних функцій. Наведено приклади.

Ключові слова: диференціальне рівняння, задача Коші, наближений розв'язок, мінімізація похибки.

Предложен новый метод нахождения приближенного решения задачи Коши для систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение представляется в виде линейной комбинации элементов некоторой системы линейно-независимых функций. Незвестные постоянные разложения находятся из условия наилучшего приближения правых частей дифференциальных уравнений системы и (возможно) их производных с помощью указанной системы линейно – независимых функций. Приведены примеры.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение, задача Коши, приближённое решение, минимизация погрешности.

A new method for finding approximate solutions of the Cauchy problem for systems of linear ordinary differential equations is offered. The approximate solution is represented as a linear combination of the elements of a linearly independent functions system. Unknown constants expansions are found from condition of the best approximation of the right sides of the differential equations system and (possible) their derivatives with these systems of linear - independent functions. Examples are given.

Key words: differential equation, Cauchy problem, an approximate solution, minimizing errors.

О.М. ЛИТВИН, д-р фіз.-мат. наук, проф., УПА, Харків;
Ю.І. ПЕРШИНА, канд. фіз.-мат. наук, докторант, УПА, Харків;
В.О. ПАСІЧНИК, канд. техн. наук, доц., ХДАДМ, Харків

ПОБУДОВА РОЗРИВНИХ ЛІНІЙНИХ ІНТЕРПОЛЯЦІЙНИХ СПЛАЙНІВ ДЛЯ НАБЛИЖЕННЯ ФУНКЦІЙ, ЩО МАЮТЬ РОЗРИВИ НА ЛІНІЯХ ТРИАНГУЛЯЦІЇ

Робота виконана при підтримці ДФФД України (грант).

Пропонується метод побудови розривного інтерполяційного лінійного сплайну для наближення функції з можливими розривами першого роду, область визначення яких розбита на прямокутні трикутники. Причому побудовані розривні сплайни включають в себе, як частинний випадок, класичні неперервні сплайни першого степеня на триангульованій сітці вузлів.

Ключові слова: розривна інтерполяція, розривна функція, томографія.

Предлагается метод построения разрывного интерполяционного линейного сплайна для приближения функции с возможными разрывами первого рода, область определения которых разбита на прямоугольные треугольники. Причем, построенные разрывные сплайны включают в себя, как частный случай, классические непрерывные сплайны первой степени на триангулированной сетке узлов.

Ключевые слова: разрывная интерполяция, разрывная функция, томография.

The method of construction explosive interpolational linear spline for approach of function with possible ruptures of the first sort which range of definition is broken into rectangular triangles is offered. And, the constructed explosive splines include, as a special case, classical continuous splines of the first degree on triangulation to a grid of knots

Key words: discontinuous interpolation, discontinuous function, tomography.

О.М. НАЗАРЕНКО, канд. фіз.-мат. наук, доц., СумДУ, Суми;
М.В. КАРПУША, аспірант, СумДУ, Суми

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ СЛАБОФОРМАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ

Запропоновано метод ідентифікації слабоформалізованих систем з метою подальшої оптимізації. Розглянуто задачу статичної оптимізації, в якій для специфікації цільової функції використана транслогарифмічна функція, а для побудови системи обмежень - лінійні функціональні форми. Апробація побудованих алгоритмів проведена на даних часових рядів реальних макроекономічних систем.

Ключові слова: моделі економіки, слабоформалізована система, ідентифікація параметрів, оптимізація макроекономіки.

Предложен метод идентификации слабоформализованных систем с целью дальнейшей оптимизации. Рассмотрена задача статической оптимизации, в которой для спецификации целевой функции использована транслогарифмическая функция, а для построения системы ограничений - линейные функциональные формы. Апробация построенных алгоритмов проведена на данных временных рядов реальных макроекономических систем.

Ключевые слова: модели экономики, слабоформализованная система, идентификация параметров, оптимизация макроекономики.

In the paper we suggested a method of identification weakly-formalized systems in the problem of static optimization. For the specification of the objective function used translog function, and for building a system of constraints used linear functional forms. The approbation of the developed algorithm has been performed using real statistical data of real macroeconomic systems.

Key words: economic model slaboformalizovannaya system parameter identification, optimization of macroeconomics.

УДК 519.21

З.Ф. НАЗИРОВ, канд. фіз.-мат. наук, доц., ХНУ ім. В.Н. Каразіна;
Н.В. ЧЕРЕМСЬКА, канд. техн. наук, ст. викл., НТУ «ХП»

ПРО ОДИН КЛАС НЕСТАЦИОНАРНИХ ВЕКТОРНОЗНАЧНИХ ВИПАДКОВИХ ФУНКЦІЙ

Введено клас векторнозначних випадкових функцій, який є аналогом майже стаціонарних в широкому сенсі скалярних випадкових процесів UBLS. Реалізовано гільбертів підхід до вивчення одного класу векторнозначних випадкових функцій. Розробка кореляційної теорії такого класу випадкових функцій може бути перспективною для розв'язання багатовимірних прикладних задач.

Ключові слова: випадкові функції, кореляційна теорія, статистична не стаціонарність.

Вводится класс векторнозначных случайных функций, являющихся аналогом почти стационарных в широком смысле случайных скалярных процессов UBLS. Реализован гильбертов подход к изучению одного класса векторнозначных случайных функций. Разработка корреляционной теории такого класса случайных функций может быть перспективной для решения многомерных задач.

Ключевые слова: случайные функции, корреляционная теория, статистическая нестационарность.

In this paper we introduce a class of vector-valued skalar random functions that are analogous to almost wide-sense stationary random processes UBLS. In work carried Hilbert approach to the study of a class of vector-valued random functions. Development of the correlation theory of random functions of this class may be promising for the solution of problems.

Key words: random functions, correlation theory, statistical nonstationarity

УДК 621.923

Ф.В. НОВИКОВ, д-р техн. наук, проф., ХНЕУ, Харків;
І.Є. ІВАНОВ, канд. техн. наук, ДВНЗ «ПДТУ», Маріуполь.

АНАЛІТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОГО ЗНОШУВАННЯ КРУГА ПРИ ШЛІФУВАННІ

Отримана аналітична залежність для визначення питомого зношування круга й на її основі по-новому розкрито фізична сутність процесу шліфування й сформульовані основні умови підвищення його ефективності.

Ключові слова: шліфування, абразивний круг, зношування зерна, продуктивність обробки.

Получена аналитическая зависимость для определения удельного износа круга и на ее основе по-новому раскрыта физическая сущность процесса шлифования и сформулированы основные условия повышения его эффективности.

Ключевые слова: шлифование, абразивный круг, износ зерна, производительность обработки.

The analytical dependence for the determination of the specific wheel wear, and used it in a new way revealed the physical nature of the grinding process and formulated the basic conditions make it more effective.

Key words: grinding, grinding wheel, worn grain processing performance.

УДК 621.924

Л.В. ОВЕРЬЯНОВА, ассист., НТУ «ХПИ»

МАГНИТНАЯ СИСТЕМА ИНДУКТОРА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИНЕРЦИОННОГО НАКОПИТЕЛЯ ЭНЕРГИИ

Виконується розрахунок магнітного поля ряду індукторів для електромеханічного перетворювача енергії інерційного накопичувача. Проводиться вибір магнітної системи, яка задовольняє зазначеним критеріям.

Ключові слова: електромеханічний перетворювач, інерційний накопичувач енергії, магнітна система, квадрупольне поле.

Выполняется расчет магнитного поля для ряда индукторов электромеханического преобразователя энергии инерционного накопителя. Производится выбор магнитной системы, удовлетворяющей указанным критериям.

Ключевые слова: электромеханический преобразователь, инерционный накопитель энергии, магнитная система, квадрупольное поле.

The magnetic field range of inductors for electromechanical energy conversion inertial drive are calculates. The magnetic system which satisfy the criteria is selects.

Key words: electromechanical transducer, the inertial energy storage, magnetic system, the quadrupole field.

Т.В. ПОТАНИНА, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХП»

ОПТИМІЗАЦІЯ ТРИВАЛОСТІ МІЖРЕМОНТНИХ ПЕРІОДІВ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГООБ'ЄКТІВ З ВРАХУВАННЯМ РИЗИКУ

Метою проведення робіт по технічному обслуговуванню та ремонту є зберігання або повернення припустимого рівня ефективності та безпеки експлуатації даного об'єкту. Оптимізація робіт по відновленню дозволяє отримати такий результат при найбільш низьких витратах. Обрано критерій для встановлення діапазону ремонтних робіт – рівень техногенного ризику нижче прийнятого припустимого рівня. В статті представлено математичну модель оптимізації тривалості міжремонтних періодів з врахуванням ризику. Неповне відновлення елементів описано за допомогою моделі Кіджіми.

Ключові слова: енергетичне обладнання, експлуатація, міжремонтні періоди, відновлення, ризик.

Цель работ по техническому обслуживанию и ремонту – сохранение либо возвращение допустимого уровня эффективности и безопасности эксплуатации данного объекта. Оптимизация восстановительных процессов позволяет добиться такого результата при наиболее низких затратах. Принят критерий для выбора диапазона ремонтных работ – уровень техногенного риска ниже принятого допустимого уровня. В статье представлена математическая модель оптимизации межремонтных периодов с учетом риска. Неполное восстановление описано на основе модели Киджимы.

Ключевые слова: энергетическое оборудование, эксплуатация, межремонтный период, восстановление, риск.

The goal of preventive as well as corrective maintenances is to keep or to restore acceptable level of efficiency and safety of operation of given object. Optimization of maintenance processes allows obtaining these effects at possibly lowest costs. The assumed criterion for the selection of the range of repair works is the level of technical risk posed by a given facility below the accepted allowable level. Mathematic model of optimization of maintenance intervals having regard to the risk are presented in the paper. Incomplete restoration is described on the basis of Kijima model.

Key words: power equipment, operation, maintenance, repair, risk.

О.В. ПОТЕТЕНКО, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»;

Н.Г. ШЕВЧЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ»;

Е.С. КОВАЛЬ, инженер, НТУ «ХПИ»;

И.И. ТЫНЬЯНОВА, канд. техн. наук, ст. препод., НТУ «ХПИ»

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО УСИЛИЯ, ДЕЙСТВУЮЩЕГО НА КОЛЬЦЕВОЙ ЗАТВОР В ПРОЦЕССЕ ЕГО ОПУСКАНИЯ В ПРОТОЧНУЮ ЧАСТЬ РАДИАЛЬНО-ОСЕВОЙ ГИДРОТУРБИНЫ

Досліджується кільцевий затвор радіально-осьової гідротурбіни, який виконує аварійні функції перекриття потоку. Розглядається математична модель нерівномірного руху затвора в нерухливій рідині із заданими граничними умовами. Представлені результати розрахунків гідродинамічної сили, що діє на кільцевий затвор гідротурбіни.

Ключові слова: радіально-осьова гідротурбіна, кільцевий затвор, гідродинамічна сила.

Исследуется кольцевой затвор радиально-осевой гидротурбины, выполняющий аварийные функции перекрытия потока. Рассматривается математическая модель неравномерного движения затвора в неподвижной жидкости с заданными граничными условиями. Представлены результаты расчета гидродинамической силы, действующей на кольцевой затвор гидротурбины для различных положений затвора в проточной части и при различных законах его движения.

Ключевые слова: радиально-осевая гидротурбина, кольцевой затвор, гидродинамическая сила.

Circular valve of Francis turbine that executes the emergency functions of stream ceiling is considered. Resulting hydrodynamic force operating on a valve is presented as a sum of hydrostatical force and inertia making one. The mathematical model of valve unsteady motion is considered in the stationary liquid with the boundary conditions set. The calculations results of hydrodynamic force operating on the circular valve of hydro-turbine for different positions of valve in flow channel and its different motion laws are presented.

Key words: Francis turbine, circular valve, hydrodynamic force.

А.Н. СЕМКО, д-р техн. наук, проф., ДонНУ, Донецк;

Ю.В. ЛОКТЮШИНА, аспирант, ДонНУ, Донецк

О ВЛИЯНИИ СЖИМАЕМОСТИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГИДРОПУШКИ

Оцінюється вплив стисливості рідини на параметри гідрогармати. Дослідження виконано в рамках моделі ідеальної стисливої рідини для квазіоднорізного наближення. Отримані розподіли швидкості й тиску рідини на різних стадіях процесу. Проведена комплексна оцінка ефективності гідрогармати для рідин з різним коефіцієнтом стисливості.

Ключові слова: гідроімпульсна установка, стисливість рідини, моделі ідеальної рідини, комплексна оцінка ефективності.

Оценивается влияние сжимаемости жидкости на параметры гидропушки. Исследование выполнено в рамках модели идеальной сжимаемой жидкости для квазиоднорізного приближения. Получены распределения скорости и давления жидкости на разных стадиях процесса. Проведена комплексная оценка эффективности гидропушки для жидкостей с разной сжимаемостью.

Ключевые слова: гидроимпульсная установка, сжимаемость жидкости, модели идеальной жидкости, комплексная оценка эффективности.

In this article evaluated the effect of liquid compressibility on the parameters hydrogun. The study was conducted in the model of ideal compressible fluid to quasi approximation. The dependence of the velocity distribution and pressure at different stages of process was received. Integrated assessment of the effectiveness of GG for liquids with different compressibility was performed.

Key words: hydroimpulsive installation, compressibility of the liquid, ideal fluid model, a comprehensive performance evaluation.

О.В. СТЕПУК, канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співр., НТУ «ХПІ»;
Л.В. АВТОНОМОВА, канд. техн. наук, пров. наук. співр., НТУ «ХПІ»;
С.В. БОНДАР, канд. техн. наук, ст. наук. співр., НТУ «ХПІ»;
С.І. МАРУСЕНКО, наук. співр., НТУ «ХПІ»

ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИДАВЛЮВАННЯ ДЕТАЛІ ТИПУ ГІЛЬЗА

Розглянуто математичне моделювання процесу спільної деформації технологічної системи матриця - заготовка - пуансон з урахуванням пластичної деформації матеріалу заготовки. При використанні пакету DEFORM виконано чисельний аналіз процесу одноконтурного зворотного витискування деталі типу гільза.

Ключові слова: математичне моделювання, процес формоутворення, пластичні деформації, закони тертя, кінцевий елемент, деталь типу гільза.

Рассмотрено математическое моделирование процесса совместного деформирования технологической системы матрица - заготовка - пуансон с учетом пластического деформирования материала заготовки. При использовании пакета DEFORM выполнен численный анализ процесса одноконтурного обратного выдавливания детали типа гильза.

Ключевые слова: математическое моделирование, процесс формообразования, пластические деформации, законы трения, конечный элемент, деталь типа гильза

In the paper it is considered mathematical modeling of the combined strain for technological system such as matrix-billet-die, when the billet's material is plastically deformed. The numerical analysis of the inverse single loop gouge for details like a shell is performed with the FEM-software Deform.

Key words: mathematical modeling, forming, plastic strain, friction laws, finite element, shell component.

Е.Г. ЯНЮТИН, д-р техн. наук, проф., ХГУПТ, Харьков;
Д.И. БОГДАН, канд. техн. наук, ХНАДУ, Харьков

НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ДЕФОРМИРОВАНИЯ УПРУГОГО ПОЛУПРОСТРАНСТВА ПРИ КИНЕМАТИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Розглянуто коливання пружного півпростору у випадку, коли на його поверхні задано зміну переміщень у часі. Використано вісесиметричну постановку другої крайової задачі. Розв'язок знаходиться у вигляді розкладання в ряд за функціями Бесселя від радіальної координати. Розглянуто чисельний приклад знаходження переміщень на глибині півпростору у випадку відомих переміщень на поверхні.

Ключові слова: півпростір, кінематичне збурення, система інтегральних рівнянь, друга крайова задача.

Рассматривается колебание упругого полупространства в случае заданного на его поверхности кинематического воздействия. Используется осесимметричная постановка второй краевой задачи теории упругости. Решение строится в виде разложения в ряд по функциям Бесселя от радиальной координаты. Рассмотрен численный пример нахождения начальных перемещений на глубине полупространства при известном кинематическом воздействии на поверхности.

Ключевые слова: полупространство, кинематическое воздействие, система интегральных уравнений, вторая крайовая задача.

The elastic oscillations of a half-space in case of the kinematic influence set on its surface are described in article. Axisymmetric statement of the second boundary value problem is considered. The problem is solved by using of an expansion in a series on cylindrical functions. The numerical example on finding of movings on depth of a half-space is considered at known kinematic impact on surfaces.

Key words: half, the kinematic effects, the system of integral equations of the second boundary value problem.

Е.Г. ЯНЮТИН, д-р техн. наук, проф., ХГУПТ, Харьков;
П.А. ЕГОРОВ, аспирант, ХНАДУ, Харьков

НЕСТАЦИОНАРНЫЕ КОЛЕБАНИЯ МЕМБРАНЫ, НЕСУЩЕЙ НЕСКОЛЬКО СОСРЕДОТОЧЕННЫХ МАСС

Механічна система складається із закріпленої вздовж контуру прямокутної мембрани та приєднаних до неї мас. При розв'язанні прямої задачі досліджуються нестационарні коливання мембрани під дією відомого імпульсного розподіленого навантаження. При розв'язанні оберненої задачі за відомими переміщеннями деякої точки мембрани ідентифікується невідоме навантаження, яке викликало коливання системи. Вирішення задач зводиться до аналізу систем інтегральних рівнянь, які розв'язуються чисельно. У випадку побудови рішення оберненої задачі використовується метод регуляризації А.М.Тихонова.

Ключові слова: мембрана, зосереджена маса, розподілене навантаження, контактна сила, переміщення, інтегральне рівняння, ідентифікація, метод регуляризації.

Механическая система состоит из закрепленной по контуру прямоугольной мембраны и присоединенных масс. При решении прямой задачи исследуются нестационарные колебания мембраны под действием известной импульсной распределенной нагрузки. При решении обратной задачи по известным перемещениям некоторой точки мембраны идентифицируется неизвестная нагрузка, которая вызвала колебания системы. Решение задач сводится к анализу систем интегральных уравнений, которые решаются численно. В случае построения решения обратной задачи используется метод регуляризации А.Н.Тихонова.

Ключевые слова: мембрана, сосредоточенная масса, распределенная нагрузка, контактная сила, перемещение, интегральное уравнение, идентификация, метод регуляризации.

Mechanical system consists of the rectangular membrane, which is fixed over the contour, and connected to it masses. The transient vibrations of the membrane under the known impulse distributed load are studied at solving the direct problem. The unknown load, which caused mechanical system vibrations, is identified over the known displacements of certain point at solving the inverse problem. Solving the problems resolves into analysis of Volterra integral equation sets, which are solved numerically. In case of solving the inverse problem the Tikhonov regularization method is used.

Key words: membrane, a concentrated mass, load distribution, contact force, displacement, integral equation, identification, regularization method.