

**Содержание научно-практического журнала
«Интеллектуальные системы в производстве»
№ 2 за 2016 год**

МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

УДК 510.5; 004.93

А. И. Абрамов, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
(*A. I. Abramov*, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

И. В. Абрамов, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
(*I. V. Abramov*, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

Т. А. Мазитов, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*T. A. Mazitov*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Модификация алгоритма ICP путем внедрения коэффициента усиления для ускорения совмещения двумерных облаков точек (Modification of ICP algorithm by introducing the gain to speed up the alignment of two-dimensional point clouds)

В статье представлено описание алгоритма ICP и его распространенных вариаций. При решении задачи совмещения двумерных облаков точек показана эффективность использования коэффициента усиления для ускорения ICP-алгоритма. Расчет коэффициента по выведенной формуле позволяет существенно повысить скорость сходимости алгоритма. Проведен ряд экспериментов, доказывающих целесообразность применения и эффективность предложенного усовершенствованного алгоритма ICP.

The article provides an overview of ICP algorithm and its common variants. It is proposed to use the gain to accelerate ICP-algorithm in the problem of comparison of two-dimensional point clouds. Calculation of the gain is presented. The algorithm obtained was experimentally tested to prove the feasibility and effectiveness of the proposed method.

Ключевые слова: итеративный алгоритм ближайшей точки, облака точек, коэффициент усиления, лазерная сканирующая система.

Keywords: iterative closest point algorithm, point cloud, gain, laser scanning system.

С 4–9

УДК 615.471 : 616.12

В. В. Муравьев, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
(*V. V. Muravyev*, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

Ю. Б. Камалова, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*Yu. B. Kamalova*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Программно-аппаратный комплекс реконструкции и распознавания трехмерной вектор-кардиограммы (Hardware and software system for 3D vector cardiogram reconstruction and recognition)

Разработан алгоритм обработки электрокардиограммы, реконструкции вектор-кардиограммы из стандартной электрокардиограммы и вычисления информативных параметров вектор-кардиограммы численным методом. Произведен статистический анализ полученных данных, выведены доверительные интервалы информативных параметров. Разработан прибор для регистрации вектор-электрокардиографического сигнала – вектор-электрокардиограф.

The algorithm of electrocardiogram processing, vectorcardiogram reconstruction and calculating of its informative parameters is designed. The statistical analysis is carried out, and confidence intervals of informative parameters are derived. The apparatus for vector electrocardiogram (VCG) recording is developed.

Ключевые слова: вектор-кардиограф, вектор-электрокардиограмма, электрокардиограмма, система отведений Франка.

Keywords: vector electrocardiograph, vector electrocardiogram, electrocardiogram, Frank's lead system.

C 10–14

УДК 621.372.542

Н. В. Пономарева, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*N. V. Ponomareva*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

В. Ю. Пономарева, аспирант, Ижевская медицинская академия (*V. Yu. Ponomareva*, Post-graduate, Izhevsk State Medical Academy)

Локализация спектральных пиков методом параметрического дискретного преобразования Фурье (Localization of spectral peaks by method of parametric discrete Fourier transform)

Показано, что если частота гармонической компоненты не совпадает с центральной частотой одного из бинов ДПФ, то вследствие эффекта утечки, частота синусоидального сигнала измеряется с погрешностью, равной половине частотного интервала между бинами ДПФ. Известный метод измерения частоты сигнала, основанный на операции дополнения нулями исходного сигнала во временной области, имеет существенные недостатки: необходимость существенного расширения оперативной памяти процессорных измерительных средств (ПриИС) для хранения нулевых значений сигнала; проведение непроизводительных операций ПриИС с нулевыми значениями сигнала; фиксированность шага дискретизации по частоте при измерении частотных спектров; существенное возрастание времени измерения частоты. Предложен эффективный метод измерения частоты сигналов на базе параметрического дискретного преобразования, и кратко даны области его приложений.

In practice, the frequency of the investigated harmonic signal is usually located between the center frequencies of FFT bins. As a result, due to leakage effect, the frequency of the sinusoidal signal is measured with an error equal to half of frequency interval between the DFT bins. It is shown that if the frequency of a harmonic component is the same as the center frequency of one of the bins of the DFT, there are no problems associated with manifestation of the leakage effect, and frequency of a sinusoidal signal is measured with an error tending to zero. The known method of frequency signal measuring based on supplementing original signal with zeros in the time domain allows reducing the error of measuring frequency of the original signal due to reducing the frequency interval between the bins of the DFT. The disadvantages of this method are: the need for a substantial expansion of RAM for storing zero signal values; performing unproductive operations with zero signal values; frequency discretization step fixity in the measurement of frequency spectra; a significant increase of frequency measurement time. An efficient method of signal frequency measurement based on the parametric discrete transformation is proposed and its application areas are shortly described.

Ключевые слова: операция дополнения нулями, процессорные измерительные средства, бин, дискретное преобразование Фурье.

Keywords: zero padding operation, processor measuring means, bin, discrete Fourier transform.
C15–18

УДК 621.372.542

О. В. Пономарева, кандидат технических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*O. V. Ponomareva*, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

Н. В. Пономарева, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*N. V. Ponomareva*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

В. Ю. Пономарева, аспирант, Ижевская медицинская академия (*V. Yu. Ponomareva*, Post-graduate, Izhevsk State Medical Academy)

Применение временных окон в векторном анализе дискретных сигналов (Application of time windows in vector analysis of discrete signals)

Показано, что временные окна в существенной степени влияют на обнаружение, разрешение, динамический диапазон, степень достоверности и реализуемости вычислительных операций при спектральном и векторном анализе. Рассмотрено применение семейства трапецеидальных временных окон, включающего в себя в качестве крайних случаев классические оконные функции: окно Дирихле и окно Бартлетта – Фейера при решении задач цифрового спектрального и векторного анализа сложных сигналов. Приведена следующая количественная информация об окнах из исследуемого семейства: коэффициент утечки (*Leakage Factor*), уровень максимального из боковых лепестков спектра относительно спектральной функции на нулевой частоте (*Relative sidelobe attenuation*); ширина главного лепестка по уровню -3 дБ (*Mainlobe width (-3dB)*). Исследования обобщенного семейства трапецеидальных временных окон показали, что дискретные окна из данного семейства просты в реализации, имеют хорошие количественные характеристики и не требуют дополнительной памяти для их хранения.

It is shown that time windows substantially affect the detection, resolution, dynamic range, degree of reliability and feasibility of computing operations in the spectral and vector analysis of complex signals in vibro-acoustic functional diagnosing mechanical objects, as well as in computer medical diagnostics, sonar and other areas of scientific research. The application of a family of trapezoidal time windows is considered, the family including classic window functions as extreme cases: Dirichlet window (rectangular time window) and Bartlett-Fejer window (triangular time window), in solving the problems of the digital spectral and vector analysis of complex signals. The following quantitative information related to the windows of the studied family of discrete time windows is given: the leakage factor which shows the proportion of total window energy concentrated in the side lobes of its spectrum; the maximum level of the side lobes of the spectrum relative to the spectral function at zero frequency (i.e., relative to the main lobe); the width of the main lobe at the level -3 dB. Investigations of the generalized trapezoidal time windows family showed that discrete windows of this family are simple to implement, they have good quantitative characteristics and do not require additional memory for their storage.

Ключевые слова: векторный анализ, спектральный анализ, временное окно, характеристики временных окон.

Keywords: vector analysis, spectral analysis, time window, characteristics of time windows.
С 19–21

УДК 51.77

М. А. Сполохова, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*M. A. Spolokhova*, Postgraduate, Kalashnikov ISTU)

С. Б. Пономарев, доктор медицинских наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*S. B. Ponomarev*, Doctor of Medicine, Professor, Kalashnikov ISTU)

Е. Л. Аверьянова, кандидат медицинских наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*E. L. Averyanova*, PhD in Medicine, Kalashnikov ISTU)

Математическая модель оценки развития СПИДа у ВИЧ-инфицированных пациентов (Mathematical model for assessing the development of AIDS in HIV infected patients)

Разработан метод оценки динамики развития СПИДа у ВИЧ-инфицированных пациентов с помощью математического моделирования. Построена модель и определена вероятность развития заболевания по стадиям.

The method for assessing the dynamics of AIDS in HIV infected patients with the help of mathematical modeling has been developed. A mathematical model has been constructed and the probability of developing the disease in stages has been determined.

Ключевые слова: математическое моделирование, регрессионная линейная модель, пошаговый отбор регрессоров, метод наименьших квадратов, множественная регрессия.

Keywords: mathematical modeling, linear regression model, stepwise selection of regressors, least squares method, multiple regression.

С 22–25

УДК: 62-503.56

В. А. Тенев, доктор физико-математических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*V. A. Teneyev*, DSc (Physics and Mathematics), Professor, Kalashnikov ISTU)

Л. Ф. Илалетдинов, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*L. F. Ilaletdinov*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Решение задачи управления движением тела с винтовой симметрией в вязкой жидкости (Solution of the problem of motion control of a helical device in a viscous fluid)

Рассматривается задача управления движением тела с винтовой симметрией в вязкой жидкости. Одним из вариантов формы тела является трехлопастной винт с тремя вращающимися роторами внутри.

The problem of controlling the motion of a helical device in a viscous fluid is considered. One of the alternative forms of the device is a three-bladed propeller with turning rotors.

Ключевые слова: вязкая жидкость, управление, инерционные роботы.

Keywords: viscosity fluid, control, inertia robots.

С 26–31

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.385.833

Р. М. Гафаров, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*R. M. Gafarov*, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

В. А. Куликов, доктор технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*V. A. Kulikov*, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

А. В. Коробейников, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*A. V. Korobeynikov*, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

К. А. Шляхтин, студент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*K. A. Shlyakhtin*, Student, Kalashnikov ISTU)

Система технического зрения для контроля внешнего вида неметаллических трубчатых изделий (Vision system for appearance control of nonmetallic tubular products)

В статье рассматриваются вопросы построения высокоэффективных алгоритмов системы технического зрения для контроля внешнего вида неметаллических трубчатых изделий.

This article discusses the construction of highly efficient algorithms of vision system to control the appearance of nonmetallic tubular products.

Ключевые слова: контроль, бинаризация изображения, дефект, скелетное преобразование, неоднородность текстуры.

Keywords: control, image binarization, defect, skeletal transformation, texture inhomogeneity.

С 32–35

УДК 004.932:62-1/-9

Д. Р. Касимов, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*D. R. Kasimov*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Методика и система контентного поиска чертежей и схем в архивах технической документации (A technique and system of content-based retrieval of drawings and schemes from archives of technical documentation)

В работе предлагается новая методика и система поиска чертежей и схем по изображению-образцу (наброску, эскизу). Особенностью методики является представление чертежных изображений в виде графов четырех видов, сопоставление и оценка сходства образов с применением лучевого графа, использование модели расширенного поискового диалога. Методика позволяет повысить эффективность процессов анализа и применения существующих решений при проектировании новых изделий. Представлены примеры работы предлагаемой системы.

In the paper a new technique and system of searching for drawings and schemes by a sample image (draft, sketch) is presented. The feature of the technique is the representation of drawing images in the form of four types of graphs, matching and evaluating the similarity of patterns using a beam graph, and the use of an extended search dialog model. The technique allows increasing the efficiency of processes of analyzing and applying existing solutions at designing new products. Examples of operation of the proposed system are provided.

Ключевые слова: поиск, чертеж, схема, граф, сопоставление, оценка сходства.

Keywords: search, drawing, scheme, graph, matching, similarity evaluation.

С 36–39

УДК 621.001.2:656 656:621.33

А. И. Коршунов, доктор технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (A. I. Korshunov, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

Р. С. Музафаров, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (R. S. Muzafarov, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

М. А. Плетнев, доктор технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (M. A. Pletnev, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

Д. В. Скуба, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (D. V. Skuba, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

Н. М. Филькин, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (N. M. Filkin, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

Системные подходы в конструировании и дизайн-проектировании унифицированной машины технологического электротранспорта (УМТЭТ) (System approaches to development and engineering design of a standardized machine of manufacturing electric vehicles)

В статье рассмотрены подходы конструирования и дизайн-проектирования технологических систем электротранспорта. Также представлены методы создания электротранспорта на основе модульных элементов. Экономический принцип в проектировании решает проблемы расширения потребительского диапазона для увеличения продаж электротранспорта.

The article describes the approaches to development and engineering design of manufacturing systems of electric vehicles. Methods for development of electric vehicles based on modular units are also presented. The economic principle in the design solves the problems of the consumer range expansion to raise the sales of electric vehicles.

Ключевые слова: дизайн, конструкция, экономика, электротранспорт.

Keywords: design, layout, economics, electric vehicle.

С 40–47

УДК 338.984

Д. М. Маликова, кандидат экономических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (D. M. Malikova, PhD in Economics, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

Теоретико-методологические аспекты активного управления производством конкурентоспособной продукции на машиностроительном предприятии (Theoretical and methodological aspects of active production management of competitive production at mechanical engineering enterprise)

В работе рассмотрены основные теоретико-методологические аспекты управления конкурентоспособностью на машиностроительном предприятии, раскрыты особенности воздействия факторов конкурентоспособности в современных условиях с учетом отраслевых особенностей, а также принципы конкурентоспособности продукции машиностроительной отрасли. Кроме того, в статье выявлены особенности воздействия фактора ВТО, экономического кризиса, экономических санкций на машиностроительную отрасль, сделаны выводы относительно необходимости разработки производственных программ, отвечающих принципам инновационности и бережливости.

The paper describes the main theoretical and methodological aspects of competitiveness management at a mechanical engineering company. It presents the impact of competitiveness factors in today's conditions with account of sector characteristics, as well as the principles of production competitiveness within the mechanical engineering industry. In addition, the paper reveals peculiarities of the impact factor of the WTO, the economic crisis, economic sanctions on the mechanical engineering industry. Conclusions are made on the necessity to develop the production programs that meet the principles of innovation and frugality.

Ключевые слова: машиностроительная отрасль, конкурентоспособность продукции, производственная программа, инновационность.

Keywords: mechanical engineering industry, product competitiveness, product range, innovation.
С 48–51

УДК 623.4.014

С. Г. Селетков, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (S. G. Seletkov, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

Системный подход в повышении качества ствольного оружия (Systematic approach to improving the quality of barreled weapons)

В статье рассмотрены аспекты системного подхода к проектированию систем ствольного вооружения, предложены варианты постановки задач проектирования образцов ствольного оружия с уменьшенным импульсом отдачи.

The article presents aspects of a systematic approach to the design of the barreled weapon systems. Options of stating the tasks for designing the samples of barreled weapons with the reduced recoil are proposed.

Ключевые слова: системный подход, проектирование, ствольное оружие.

Keywords: systematic approach, design, barreled weapon.
С 52–54

УДК 673.6.0

В. А. Усынин, аспирант ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (V. A. Usynin, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

А. В. Щенятский, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (A. V. Schenyatsky, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

Многослойные прессовые соединения с прослойкой из компаунда (Multilayer pressure joints with a layer of compound)

В данной научной статье на основе анализа результатов исследования многослойных соединений с натягом и методов их расчета определено место соединений с прослойкой из компаунда, рассмотрено влияние погрешности изготовления деталей и особенности применения композита в клеевом соединении с натягом. Кроме того, подведены итоги анализа процесса трения и износа поверхностей сопрягаемых деталей.

On the basis of analyzing the investigations results for multi-layer pressure joints and their calculation methods, this scientific paper states the position of pressure joints with a compound multi-layer. The influence of manufacture errors and features of applying the composite in the glue pressure joint are considered. In addition, the results of analyzing the processes of friction and wearing for surfaces of conjugated parts are summed up.

Ключевые слова: соединение, прослойка, трение, износ, компаунд, сборка, нагрузочная способность.

Keywords: joint, layer, friction, wear, compound, construction, load capacity.
С 55–58

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УДК 621.313

О. Л. Гизатуллина, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*O. L. Gizatullina*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

В. К. Барсуков, кандидат технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*V. K. Barsukov*, PhD in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

Анализ зависимости коэффициента гармонических искажений от величины нагрузки для различных схем выпрямителей (Analysis of relation between harmonic distortion and the value of load for various rectifier circuits)

Статья посвящена исследованию влияния величины нагрузки на коэффициент гармонических искажений. Выделяются и описываются особенности четырех наиболее распространенных видов схем подключения нелинейного источника в сеть. Расчет коэффициента производится в среде схематического моделирования Multisim. Анализ позволяет определить, насколько величина нагрузки влияет на искажения в электроснабжении и какие меры необходимо предпринять для улучшения качества электроэнергии.

The article is devoted to investigation of the influence of load on harmonic distortion. Features of four most common types of non-linear source connection to the network are emphasized and described. Calculation of the distortion is carried out within the schematic simulation software Multisim. The analysis allows determining how the load affects the distortion in the power supply and what measures should be taken to improve the electric power quality.

Ключевые слова: коэффициент гармонических искажений, нелинейный приемник, среда схематического моделирования Multisim, качество электроэнергии.

Keywords: harmonic distortion, non-linear receiver, schematic simulation software Multisim, electric power quality.

С 59–63

УДК 539.4(075):620.178.3

Д. С. Добровольский, магистрант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*D. S. Dobrovolsky*, Master's degree student, Kalashnikov ISTU)

Методика определения трещиностойкости элементов конструкций с кольцевыми трещинами (Method for determination of crack resistance of structural elements with annular cracks)

Модернизирована установка для малоцикловых испытаний образцов и модельных элементов при изгибе с вращением с целью выращивания кольцевых трещин. Рекомендован метод расчета кривых малоциклового усталости при изгибе с вращением образцов и модельных элементов для получения кольцевых трещин необходимой глубины. На основе ранее полученных решений для определения коэффициентов интенсивности напряжений предложена методика экспериментального определения трещиностойкости образцов и элементов конструкций с кольцевыми трещинами в условиях изгиба с вращением, растяжения или кручения.

The machine for low-cycle tests of samples and model elements in bending with rotation for the purpose of cultivation annular cracks has been upgraded. A method for calculation of the curves of low cycle fatigue in bending with rotation samples and model elements to obtain the required depth of annular cracks has been recommended. On the basis of previously obtained solutions for the determination of stress intensity factors, a method has been proposed for experimental determination of crack resistance of samples and structural elements with annular cracks under bending with rotation, stretching or torsion.

Ключевые слова: модернизация установки, расчет кривых малоциклового усталости, получение кольцевых трещин, экспериментальная методика.

Keywords: upgrade of machine, calculation of low-cycle fatigue curves, obtaining annular cracks, experimental technique.

С 64–66

УДК 004.93 (045)

Ю. Б. Камалова, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (Yu. B. Kamalova, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Методы и подходы в компьютеризированном пыльцевом анализе (Methods and approaches to computerized pollen analysis)

Исследованы методы нейросетевого распознавания с применением нейросети Кохонена, спектрального анализа (метод нахождения ковариации и коэффициента Пирсона) и инвариантного распознавания (применены инварианты по вращению, перемещению и масштабированию) в распознавании изображений зерен пыльцы, полученных с помощью растрового электронного микроскопа. Произведен сравнительный анализ методов.

Methods of neural network recognition with application of Kohonen network, spectral analysis (method for determining the covariance and Pearson coefficient) and invariant recognition (invariants for rotation, transition and scaling are used) are investigated for recognition of pollen grain images obtained from a scanning electronic microscope. The comparative analysis of these methods is carried out.

Ключевые слова: пыльцевой анализ, нейросеть Кохонена, коэффициент Пирсона, инварианты к перемещению, вращению и масштабированию.

Keywords: pollen analysis, Kohonen network, Pearson coefficient, invariants to transition, rotation and scaling.

С 67–70

УДК 620.179.16

В. В. Муравьев, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (V. V. Muraviev, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

В. А. Стрижак, кандидат технических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (V. A. Strizhak, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

Р. Р. Хасанов, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (R. R. Hassanov, Kalashnikov ISTU)

Особенности программного обеспечения аппаратного комплекса для акустической тензометрии и структуроскопии металлоизделий (Features of the software for the hardware-based system of acoustic tensometry and structural inspection of metal products)

В статье показаны особенности влияния конфигурации оборудования на производительность системы при разных параметрах эксперимента. Выявлены факторы, определяющие выбор конфигурации оборудования в зависимости от требований объекта контроля и величины накладных расчетных расходов. Произведен анализ бюджета затрат при работе аппаратно-программного комплекса для акустической тензометрии и структуроскопии металлоизделий.

The paper presents the features of the influence of equipment configuration on the system productivity at different experiment parameters. Factors defining the choice of equipment configuration depending on requirements to the tested object and rated overhead costs are revealed. The expenses budget for the maintenance of hardware and software system of acoustic tensometry and structural inspection of metal products is analysed.

Ключевые слова: программное обеспечение, аппаратный комплекс, регистрация ультразвуковых сигналов.

Keywords: software, hardware-based complex, ultrasonic signal recording.

С 71–75

УДК 621.391

В. В. Хворенков, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (V. V. Khvorenkov, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

П. В. Караваев, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (P. V. Karavaev, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

A. B. Savelyev, доктор технических наук, профессор, ОАО «Сарапульский радиозавод»
(*A. V. Saveliev*, DSc in Engineering, Professor, General Director of JSC “Sarapul Radioworks”)

Решение задачи управления ресурсами в цифровой радиосистеме с использованием теоретико-игрового подхода (Solution of the resource management task in digital radio system using the game theory approach)

Приведены основные типы конфликтов, возникающих в радиотехнических информационных системах. Получен алгоритм преодоления конфликтных ситуаций в процессе оптимального управления ресурсами радиосистемы.

Main types of conflicts appearing in radio engineering information systems are listed. An algorithm which overcomes the conflicts in process of optimal resources management of radio system is obtained.

Ключевые слова: система радиосвязи, конфликт, теория игр, функция выигрыша, оптимальная стратегия, управление ресурсами.

Keywords: radio communication system, conflict, game theory, payoff function, optimal strategy, resource management.

С 76–80

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 004.9:504

И. М. Янников, доктор технических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
(*I. M. Yannikov*, DSc in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

И. А. Латынова, магистрант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*I. A. Latypova*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

М. В. Телегина, кандидат технических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
(*M. V. Telegina*, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

Применение ГИС-технологий в области анализа риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера территорий (Application of GIS technology in the field of risk analysis for emergency situations of natural and man-made territories)

В статье приведен анализ роли геоинформационных технологий в информационной поддержке процесса анализа риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при разработке стратегии управления территориями в условиях чрезвычайных ситуаций.

The article provides an analysis of the role of geographic information technologies in information support of the risk analysis processes for natural and man-made disasters in the development of territory management strategies in emergency situations.

Ключевые слова: анализ риска, прогнозирование чрезвычайных ситуаций, чрезвычайная ситуация, геоинформационные технологии.

Keywords: risk analysis, forecasting of emergency situations, emergency, geo-information technology.

С 81–84

КОМПЬЮТЕРНАЯ ЛИНГВИСТИКА

УДК 004.896

Е. А. Сучкова, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*E. A. Suchkova*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Применение методов компьютерной лингвистики для поиска и оценки потенциальных контрагентов (Application of computational linguistics for search and evaluation of potential contractors)

В статье рассмотрены методы и алгоритмы, применимые к задаче информационного поиска и извлечения знаний для поддержки принятия решения по выбору поставщика. На основе лингвистических правил и регулярных выражений разработана система поиска данных о потенциальных контрагентах по интернет-ресурсам, предназначенная для первичной оценки благонадежности поставщиков. Анализируется и оценивается эффективность разработанной методики и системы.

The paper is devoted to methods and algorithms which can be applied to information search and data mining for decision support in supplier selection. Based on linguistic patterns and regular expressions, the author developed a system for potential contractors data retrieval in the Internet intended for the initial reliability assessment. The author analyzes and evaluates the effectiveness of the developed methods and system.

Ключевые слова: регулярные выражения, информационный поиск, оценка, контрагенты.

Keywords: regular expressions, information retrieval, evaluation, contractors.

С 85–88

ЭНЕРГЕТИКА

УДК 62-503.54

В. А. Морозов, кандидат технических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*V. A. Morozov*, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

В. А. Стародубцева, кандидат технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*V. A. Starodubtseva*, PhD in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

А. В. Морозов, старший преподаватель, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*A. V. Morozov*, Senior Lecturer, Kalashnikov ISTU)

Анализ путей оптимизации электропривода большой мощности с нестандартной частотой вращения (Analysis of optimization of the high power actuator with non-standard low frequency stator voltage)

В данной статье рассмотрены вопросы определения оптимальных характеристик электропривода при различных соотношениях КПД, массогабаритных, виброшумовых и технико-экономических параметров. Приведено моделирование системы автоматического управления электропривода средствами Simulink для программирования контроллеров с помощью ПО Matlab.

This article describes how to find the optimal characteristics of an actuator when considering various combinations of efficiency ratios, weight and size, vibration and technical and economic parameters. Modeling of the electric control system in Simulink for programming of high performance controllers using Matlab software is presented.

Ключевые слова: электрический привод, обращенный асинхронный двигатель, система управления электроприводом.

Keywords: electric drive, induction motor, electric control system.

С 89–95

НАНОТЕХНОЛОГИИ

УДК 691.311

А. Ф. Гордина, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*A. F. Gordina*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

И. С. Полянских, кандидат технических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*I. S. Polyanskikh*, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

Г. И. Яковлев, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (G. I. Yakovlev, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

М. О. Мазитов, студент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (M. O. Mazitov, Student, Kalashnikov ISTU)

М. Р. Бекмансуров, магистрант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (M. R. Bekmansurov, Master's degree student)

Ю. А. Балобанова, студентка, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (Yu. A. Balobanova, Student, Kalashnikov ISTU)

Комплексная активация фторангидрита добавками на основе многослойных углеродных нанотрубок (Complex activation of acid fluoride additives on the basis of multilayered carbon nanotubes)

Изучено влияние комплексной активации на структуру и свойства техногенного ангидрита (фторангидрита) при введении хлорида натрия и многослойных углеродных нанотрубок. Определено, что при введении 0,7 % хлорида натрия и 0,005 % углеродных наноструктур наблюдается рост прочностных характеристик, увеличивается средняя плотность и уменьшается водопоглощение композиционных материалов. Проведенные дифференциально-сканирующая калориметрия и инфракрасная спектроскопия показали изменение в составе композиций и выявили формирование новообразований. Таким образом, совместное введение добавок в состав фторангидрита ведет к формированию плотной матрицы с повышенной прочностью за счет создания благоприятных условий гидратации и твердения сульфата кальция.

Influence of complex activation on structure and properties of technogenic anhydrite (acid fluoride) at introduction of sodium chloride and multilayered carbon nanotubes was studied. It was determined that at introduction of 0.7% of sodium chloride and 0.005% of carbon nanostructures, the growth of structural characteristics is observed, the average density is increased and absorption of water of composite materials is decreased. The carried-out differential scanning calorimetry (DSC) and infrared spectroscopy showed the change in structure of compositions and revealed formation of new growths. In this way, mutual introduction of additives to structure of acid fluoride leads to formation of a fully-populated matrix with the increased strength due to creation of favorable conditions of calcium sulfate hydration and solidification.

Ключевые слова: фторангидрит, хлорид натрия, многослойные углеродные нанотрубки, дифференциально-сканирующая калориметрия, ИК-спектральный анализ.

Keywords: acid fluoride, sodium chloride, multilayered carbon nanotubes, differential scanning calorimetry (DSC), IR spectroscopy.

C 96–101