

УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 004.05

**НОРМАЛИЗАЦИЯ ОТНОШЕНИЙ МЕТОДОМ ЗАДАЧИ
О НАИМЕНЬШЕМ ПОКРЫТИИ**

© 2011 г. И.В. Клименко

Ростовский государственный университет
путей сообщенияRostov State Transport
University

Предложен процесс нормализации реляционной модели, основанный на наличии зависимостей между атрибутами исходных отношений, который позволяет снизить избыточность (дублирование) хранимых данных, а следовательно, устранить аномалии добавления, обновления и удаления хранимых записей. Безызыточные файлы баз данных занимают меньше места на внешних носителях и требуют меньше времени при обработке информационных запросов пользователей базы данных. Формализованный метод нормализации отношений реляционной модели позволяет достичь третьей нормальной формы и оптимизировать и автоматизировать процесс нормализации.

Ключевые слова: нормализация отношений реляционной модели; нормальные формы; задача о наименьшем покрытии; первичный ключ; функциональные зависимости.

In the modern theory of databases of the most actual the problem of normalization of relations of relational model as till now is not formalized is considered. Normalization process is based on presence of dependences between attributes of initial relations and allows to lower redundancy (duplication) keep the data, and, hence, to eliminate anomalies of addition, updating and removal keep records. On the other hand, irredundant files of databases take less places on external carriers and demand less time at processing of queries of users of a database. In work the formalized method of normalization of relations of relational model to 3 normal forms is developed. The offered approach will allow to optimize and automate normalization process.

Keywords: normalisation of relations of relational model; normal forms; a problem about the least covering; a primary key; functional dependences.

*Поступила в редакцию**24 января 2011 г.*

УДК 004.93

**ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИОННЫХ
КРИТЕРИЕВ СТРУКТУРНОЙ АППРОКСИМАЦИИ ОБРАЗОВ
РЕГУЛЯРНЫХ ФАЗОВЫХ ПРОЦЕССОВ**

© 2011 г. М.М. Гавриков, Р.М. Синецкий

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Рассмотрены вопросы, связанные с построением реализационных схем (алгоритмов) структурно-аппроксимационного синтеза одномерных образов, порождаемых регулярными (структурно-детерминированными) процессами. На основе ранее предложенной общей формы критерия структурной аппроксимации на нескольких примерах проиллюстрирована техника построения реализационных критериев при разных способах описания образов. Приведена оценка эффективности полученных критериев на основе экспериментальных данных.

Ключевые слова: структурная аппроксимация; структурный образ; распознавание образов; критерии структурной аппроксимации.

The questions connected with construction of schemes (algorithms) of structurally-approximation synthesis of one-dimensional patterns, generated by the regular (structurally-determined) processes are considered. On a basis the offered general form of criterion of structural approximation the technics of criteria construction is illustrated at different ways of the patterns description on several examples. The experimental estimation of efficiency of the offered criteria is resulted.

Keywords: structural approximation; structural pattern; pattern recognition; structural approximation criteria.

Литература

1. Гавриков М.М., Иванченко А.Н. Метод структурной аппроксимации в обработке сигналов и экспериментальных кривых // Изв. вузов. Электромеханика, 1991. № 5. С. 67 – 79.
2. Гавриков М.М. Структурная аппроксимация и распознавание одномерных временных образов. Концепция и применения // Изв. вузов. Электромеханика. 2003. № 6. С. 52 – 60.
3. Гавриков М.М., Синецкий Р.М. Алгоритмическая и численная реализация структурно-аппроксимационного метода распознавания речевых образов // Изв. вузов. Электромеханика. 2007. № 2. С. 52 – 59.
4. Моттль В.В., Мучник И.Б., Яковлев В.Г. Алгоритмическая реализация лингвистического подхода к анализу экспериментальных кривых // Автоматика и телемеханика. 1984. № 4. С. 5 – 25.
5. Браверман Э.Я., Мучник И.Б. Структурные методы обработки эмпирических данных. М., 1983. 464 с.
6. Гренандер У. Лекции по теории образов : в 2 т.; пер. с англ. М., 1979. Т. 1.
7. Гавриков М.М., Синецкий Р.М. Алгоритмы сегментации структурных временных образов и их применение в обработке речевых сигналов // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2010. № 1. С. 18 – 24.
8. Гавриков М.М., Синецкий Р.М. Технология синтеза структурно-аппроксимационных эталонов речевых образов в командно-речевых интерпретаторах // Изв. вузов. Электромеханика. 2005. № 1. С. 40 – 46.
9. Гавриков М.М., Синецкий Р.М. Оценивание меры частотной энтропии сигнала // Изв. вузов. Сев.-Кав. регион. Техн. науки. 2010. № 6. С. 28 – 32.
10. Синецкий Р.М., Гавриков М.М. Применение командно-речевых интерпретаторов в тренажно-моделирующих комплексах // Теория, методы проектирования, программно-техническая платформа корпоративных информационных систем : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 20 мая 2005 г. / Южн.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 2005.
11. Гавриков М.М., Синецкий Р.М., Кривчун В.Н. Система формирования эталонных речевых образов для командно-речевых интерпретаторов // Теория, методы проектирования, программно-техническая платформа корпоративных информационных систем : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск / Южн.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 2010.
1. Gavrikov M.M., Ivanchenko A.N. Metod strukturnoj approksimacii v obrabotke signalov i jeksperimental'nyh krivyh // Izv. vuzov. Jelektromehanika, 1991. № 5. S. 67 – 79.
2. Gavrikov M.M. Strukturnaja approksimacija i raspoznavanie odnomernyh vremennyh obrazov. Konceptija i primenenija // Izv. vuzov. Jelektromehanika. 2003. № 6. S. 52 – 60.
3. Gavrikov M.M., Sineckij R.M. Algoritmicheskaja i chislennejaja realizacija strukturno-approksimacionnogo metoda raspoznavanija rechevyh obrazov // Izv. vuzov. Jelektromehanika. 2007. № 2. S. 52 – 59.
4. Mottl' V.V., Muchnik I.B., Jakovlev V.G. Algoritmicheskaja realizacija lingvisticheskogo podhoda k analizu jeksperimental'nyh krivyh // Avtomatika i telemehanika. 1984. № 4. S. 5 – 25.
5. Braverman Je.Ja., Muchnik I.B. Strukturnye metody obrabotki jempiricheskikh dannyh. M., 1983. 464 s.
6. Grenander U. Lekcii po teorii obrazov : v 2 t.; per. s angl. M., 1979. T. 1.
7. Gavrikov M.M., Sineckij R.M. Algoritmy segmentacii strukturnyh vremennyh obrazov i ih primenenie v obrabotke rechevyh signalov // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2010. № 1. S. 18 – 24.
8. Gavrikov M.M., Sineckij R.M. Tehnologija sinteza strukturno-approksimacionnyh jetalonov rechevyh obrazov v komandno-rechevyh interpretatorah // Izv. vuzov. Jelektromehanika. 2005. № 1. S. 40 – 46.
9. Gavrikov M.M., Sineckij R.M. Ocenivanie mery chastotnoj jentropii signala // Izv. vuzov. Sev.-Kav. region. Tehn. nauki. 2010. № 6. S. 28 – 32.
10. Sineckij R.M., Gavrikov M.M. Primenenie komandno-rechevyh interpretatorov v trenazhno-modelirujushhix kompleksah // Teorija, metody proektirovanija, program-mno-tehnicheskaja platforma korporativnyh informacionnyh sistem : materialy III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Novoherkassk, 20 maja 2005 g. / Juzhn.-Ros. gos. tehn. un-t (NPI). Novoherkassk, 2005.
11. Gavrikov M.M., Sineckij R.M., Krivchun V.N. Sistema formirovanija jetalonnyh rechevyh obrazov dlja komandno-rechevyh interpretatorov // Teorija, metody proektirovanija, program-mno-tehnicheskaja platforma korporativnyh informacionnyh sistem : materialy VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Novoherkassk / Juzhn.-Ros. gos. tehn. un-t (NPI). Novoherkassk, 2010.

Поступила в редакцию

1 июля 2011 г.

УДК 621.865

ПЛАНИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ МАНИПУЛЯТОРА С ПОДВЕСОМ СХВАТА НА ГИБКИХ ЗВЕНЬЯХ (ЧАСТЬ 1)

© 2011 г. Ю.А. Валюкевич, А.В. Аленко

Южно-Российский государственный университет
экономики и сервиса, г. ШахтыSouth-Russian State University
of the Economy and Service, Shahty

В первой части работы поставлены и решены прямая и обратная задачи кинематики по положению и скорости для манипулятора с подвесом схвата на гибких звеньях. Сформулирована в общем виде задача планирования траектории перемещения схвата манипулятора. Приведено решение кинематической

задачи по положению для зоны обслуживания в форме трехмерного четырехгранника и параллелепипеда, для скорости – в форме параллелепипеда.

Ключевые слова: манипулятор; тросовая система; кинематика; интерполяция; гибкие связи.

In the first part of the article set and solved direct and inverse kinematics of the ticks for the position and velocity for the robot gripper with the suspension on the flexible links. Formulated in general terms the task of planning the trajectory of movement of the gripper arm. Received solution of the kinematics task on the position of the zone-servicing in the form of three-dimensional tetrahedron and the box, to speed - in the form of the box.

Keywords: crane; cable system; kinematics; interpolation; flexible communication.

Литература

1. Пат. № 2372274 Российская Федерация, МПК В66С 21/00. Устройство перемещения грузов.
2. Jason J. Gorman, Kathryn W. Jablow, David J. Cannon. The cable array robot: Theory and experiment // In Proceedings of the International Conference on Robotics and Automation. Seoul, Korea, May 2001. P. 2804–2810.
3. Albus J., Bostelman R., Dagalakis N. The nist Robocrane // Journal of Robotic Systems. 1993. Vol. 10. P. 709 – 724.
1. Pat. № 2372274 Rossijskaja Federacija, MPK B66C 21/00. Ustrojstvo peremeshhenija Грузов.
2. Jason J. Gorman, Kathryn W. Jablow, David J. Cannon. The cable array robot: Theory and experiment // In Proceedings of the International Conference on Robotics and Automation. Seoul, Korea, May 2001. P. 2804–2810.
3. Albus J., Bostelman R., Dagalakis N. The nist Robocrane // Journal of Robotic Systems. 1993. Vol. 10. P. 709 – 724.

Поступила в редакцию

29 сентября 2011 г.

УДК 620.178.620.179

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОТОПОЛОГИИ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ СТРУКТУРНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ В ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛАХ

© 2011 г. А.А. Голубев, В.К. Игнатъев

Волгоградский государственный университет

Volgograd State University

Описан способ, позволяющий поднять качество магнитного метода технической диагностики с использованием микротопологии магнитных полей рассеяния структурных неоднородностей в ферромагнитных материалах.

Ключевые слова: структурная неоднородность; техническая диагностика; неразрушающий контроль; магнитная дефектоскопия; магнитостатика; тензорные компоненты; обратная задача; преобразователь Холла.

Describes a method allowing to improve the quality of the magnetic method of technical diagnostics using microtopology magnetic fields of structural inhomogeneities in ferromagnetic materials.

Keywords: structural inhomogeneity; technical diagnostics; nondestructive testing; magnetic crack detection; magneto-statics; tensor components; inverse problem; Hall's converter.

Литература

1. Загидулин Р.В. Распознавание дефектов сплошности в ферромагнитных изделиях : дис. д-ра техн. наук. Уфа, 2001. 412 с.
2. Янус Р.И. Некоторые расчеты по магнитной дефектоскопии // ЖТФ. 1938. Т. 8. №4. С. 307 – 315.
3. Загидулин Р.В., Мужижский В.Ф., Курозаев В.П. Расчет магнитостатического поля внутреннего дефекта и дефекта внутренней поверхности в ферромагнитной пластине. 1: Магнитное поле дефекта внутри ферромагнетика // Дефектоскопия. 1997. № 1. С. 46 – 54.
4. Загидулин Р.В., Мужижский В.Ф., Курозаев В.П. Расчет магнитостатического поля внутреннего дефекта и дефекта внутренней поверхности в ферромагнитной пластине. 2: Магнитное поле дефекта в воздухе // Дефектоскопия. 1997. № 1. С. 55 – 62.
1. Zagidulin R.V. Raspoznavanie defektov sploshnosti v ferromagnitnyh izdelijah : dis. d-ra tehn. nauk. Ufa, 2001. 412 s.
2. Janus R.I. Nekotorye raschety po magnitnoj defektoskopii // ZhTF. 1938. T. 8. №4. S. 307 – 315.
3. Zagidulin R.V., Muzhickij V.F., Kurozaev V.P. Raschet magnitostaticheskogo polja vnutrennego defekta i defekta vnutrennej poverhnosti v ferro-magnitnoj plastine. 1: Magnitnoe pole defekta vnutri ferromagnetika // Defektoskopija. 1997. № 1. S. 46 – 54.
4. Zagidulin R.V., Muzhickij V.F., Kurozaev V.P. Raschet magnitostaticheskogo polja vnutrennego defekta i defekta vnutrennej poverhnosti v ferro-magnitnoj plastine. 2: Magnitnoe pole defekta v vozduhe // Defektoskopija. 1997. № 1. S. 55 – 62.

5. Загидулин Р.В. Некоторые особенности топографии магнитных полей дефектов сплошности // Дефектоскопия. 1995. № 9. С. 55 – 62.
6. Загидулин Р.В., Мужичкий В.Ф., Савенков Д.В. Влияние толщины пластины на магнитное поле дефекта сплошности // Дефектоскопия. 1999. №7. С. 50 – 57.
7. Сапожников А.Б. Некоторые простейшие нелинейные расчеты в магнитной дефектоскопии // Тр. СФТИ 1950. Вып. 30. С. 207 – 218.
8. Сапожников А.Б., Мирошин Н.В. К вопросу о роли магнитной нелинейности среды при формировании поля скрытого дефекта // Тр. ИФМ АН СССР. 1967. Вып. 26. С. 189 – 198.
9. Янус Р.И. Некоторые вопросы теории магнитной дефектоскопии // ЖТФ. 1945 Т. 15. № 1, 2. С. 3 –14.
10. Игнатьев В.К., Протопопов А.Г. Повышение разрешающей способности магнитометра на основе эффекта Холла // Изв. вузов. Приборостроение. 2003. Т. 46. № 3. С. 38 – 44.
11. Голубев А.А., Игнатьев В.К. Цифровой нанотеслометр // Изв. вузов. Приборостроение. 2010. Т. 53. № 1. С. 49 –54.
12. Загидулин Р.В., Мужичкий В.Ф., Курозаев В.П. О разрешении дефектов сплошности по топографии магнитного поля // Дефектоскопия. 2000. № 5. С. 46 – 56.
13. Загидулин Р.В., Щербинин В.Е. Определение геометрических параметров дефектов сплошности методами теории распознавания. Детерминированные признаки классификации // Дефектоскопия. 1994. № 12. С. 70 – 83.
5. Zagidulin R.V. Nekotorye osobennosti topografii magnitnyh polej defektov sploshnosti // Defektoskopija. 1995. № 9. S. 55 – 62.
6. Zagidulin R.V., Muzhickij V.F., Savenkov D.V. Vliyanie tolshhiny plastiny na magnitnoe pole defekta sploshnosti // Defektoskopija. 1999. №7. S. 50 – 57.
7. Sapozhnikov A.B. Nekotorye prostejshie nelinejnye raschety v magnitnoj defektoskopii // Tr. SFTI 1950. Vyp. 30. S. 207 – 218.
8. Sapozhnikov A.B., Miroshin N.V. K voprosu o roli magnitnoj nelinejnosti sredy pri formirovanii polja skrytogo defekta // Tr. IFM AN SSSR. 1967. Vyp. 26. S. 189 – 198.
9. Janus R.I. Nekotorye voprosy teorii magnitnoj defektoskopii // ZhTF. 1945 T. 15. № 1, 2. S. 3 –14.
10. Ignat'ev V.K., Protopopov A.G. Povyshenie razreshajushhej sposobnosti magnitometra na osnove jef-fekta Holla // Izv. vuzov. Priborostroenie. 2003. T. 46. № 3. S. 38 – 44.
11. Golubev A.A., Ignat'ev V.K. Cifrovoy nanoteslometr // Izv. vuzov. Priborostroenie. 2010. T. 53. № 1. S. 49 – 54.
12. Zagidulin R.V., Muzhickij V.F., Kurozaev V.P. O razreshenii defektov sploshnosti po topografii magnitnogo polja // Defektoskopija. 2000. № 5. S. 46 – 56.
13. Zagidulin R.V., Shherbinin V.E. Opredelenie geometricheskikh parametrov defektov sploshnosti metodami teorii raspoznavaniya. Determinirovannye priznaki klassifikacii // Defektoskopija. 1994. № 12. S. 70 – 83.

Поступила в редакцию

19 сентября 2011 г.

УДК 681.511.4

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО РОБОТА ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

© 2011 г. А.Г. Булгаков, Т. Бертрам, В.В. Горчаков, А.В. Касаткин

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Представлена система управления автономного мобильного робота. Предложен способ управления роботом с помощью мультиагентов. Приведен анализ и алгоритм процедуры позиционирования робота. Разработана кинематическая модель управления транспортной системой робота. Приведено описание разработки виртуальной сцены для визуализации результатов моделирования процесса перемещения мобильного робота.

Ключевые слова: мобильный робот; мультиагенты; системы управления.

In work the control system of the independent mobile robot is submitted. The way of operating by the robot with the help of multiagents is offered. The analysis and algorithm of procedure of positioning of the robot is resulted. The kinematic model of operating by transport system of the robot is developed. The description of development of a virtual scene for visualization of results of modelling of moving process of the mobile robot is resulted.

Keywords: mobile robot; multiagents; control systems.

Литература

1. Koch M. Chances, obstacles and a possible trend of automation in construction from the point of view of the German construction industry // Proceeding of the 17th ISARC 2000, Taipeh, Taiwan September 18-20, 2000.
1. Koch M. Chances, obstacles and a possible trend of automation in construction from the point of view of the German construction industry // Proceeding of the 17th ISARC 2000, Taipeh, Taiwan September 18-20, 2000.

2. Koch M. A mobile robot system for assembly operations at interior finishing // Proceeding of the 15th ISARC 98. Munich, March 31 April 1. 1998. P. 93 – 102.
3. Ciabanu L., Thirer N. Modeling vehicles and mobile robots // IEEE Xplore. 2009.
4. Demick Boyden F., Velinsky Steven A. Dynamics modeling of wheeled mobile robots for high load applications // Advanced Highway Maintenance & Construction Technology Research Center, University of California, CA. 2008.
5. Looking inside VRwave: The Architecture and Interface of the VRwave VRML97 Browser / K. Andrews [et al.] // Proceedings of VRML'98 Simposium. – Monterey. California, 1998.
6. Die Entwicklung von SGML zu XML / www.dpunkt.de.
7. Demick Boyden F., Velinsky Steven A. Dynamics modeling of wheeled mobile robots for high load applications // Advanced Highway Maintenance & Construction Technology Research Center, University of California, CA. 2008.
8. Dominguez D. VRML and Simulink Interface for the Development of 3-D Simulator for Mobile Robots // Proceedings of world academy of science, engineering and technology. 2007. November Vol. 25.
9. Internet: Matlab. Using Matlab, The MathWorks, Inc.
10. Ziemniak P., Stania M., Stetter R. Mechatronics engineering on the example of an innovative production vehicle // International conference on engineering design, ICED'09, 24 – 27 August 2009. Stanford University, Stanford, CA, USA. 2009.

Поступила в редакцию

19 сентября 2011 г.

УДК 681.511.4

ОБХОД ЛОКАЛЬНЫХ МИНИМУМОВ ФУНКЦИИ ОШИБКИ ПРИ ДВИЖЕНИИ РОБОТА В НЕОПРЕДЕЛЕННОЙ СРЕДЕ

© 2011 г. В.Х. Пиухонов, А.С. Али

Технологический институт
Южного федерального университета,
г. Таганрог

Institute of Technology
South Federal University,
Taganrog

В рамках позиционно-траекторного управления обсуждаются вопросы организации неустойчивых режимов движения мобильных роботов в неформализованных средах с близко расположенными препятствиями. Рассмотрены варианты расположения препятствий, в которых использование известных алгоритмов затруднено или невозможно. В работе предложена модифицированная процедура, использующая концепцию виртуальной целевой точки – при функционировании робота в зоне препятствий с использованием информации о расстоянии до препятствия, формируется виртуальная целевая точка. Эффективность предложенного подхода подтверждается моделированием и экспериментальными результатами.

Ключевые слова: мобильный робот; система управления; обход препятствий; локальный минимум; неформализованные среды; планирование траекторий движения.

In this work, the position-trajectory control is presented, discusses the organization of the unstable modes of motion of mobile robots in dynamic environments with convex obstacles. Considering the obstacles non stationary. The modified control algorithms, using the concept of a virtual target point when the robot was in the zone with obstacles; a virtual target point is created using the information on the distance to obstacles to avoiding contact of the mobile robot MR to the point of local minima. The effectiveness of the proposed approach is confirmed by simulation and experimental results.

Keywords: mobile robot; control system; obstacle avoidance; local minima; unknown environments; path planning.

Литература

1. Пшихонов В.Х. Управление подвижными объектами в априори неформализованных средах // Изв. ЮФУ. Техн. науки. Таганрог, 2008. № 12. С. 6 – 19.
2. Jiang L., Deng M. Obstacle avoidance and motion control of a two Wheeled mobile robot using SVR technique // Int. J. of Innovative Computing, Information and Control. 2009. Vol. 5, № 2. P. 253 – 262.
3. Mester G. Motion Control of Wheeled Mobile Robots // Proceedings of 4th Serbian-Hungarian Joint Symposium on Intelligent Systems. 2006. P. 119 – 130.
4. Soumare S., Ohya A., Yuta S. Real-Time Obstacle Avoidance by an Autonomous Mobile Robot using an Active Vision Sensor and a Vertically Emitted Laser Slit // Intelligent Autonomous Systems-7. 2002. P. 301 – 308.
5. Khatib O. Real-time Obstacle Avoidance for Manipulators and Mobile Robot // Int. J. Robotics Research. 1986. Vol. 5, № 1. P. 90 – 98.
6. Koren Y., Borenstein J. Potential Field Methods and Their Inherent Limitations for Mobile Robot Navigation // Proc. of the IEEE Conference on Robotics and Automation, Sacramento, April. 1991. P. 1398 – 1404.
7. Пшихонов В.Х. Аттракторы и репеллеры в конструировании систем управления подвижными объектами // Изв. ТРТУ. Перспективные системы и задачи управления: темат. вып. Таганрог, 2006. № 3 (58). С. 117 – 123.
8. Пшихонов В.Х. Организация репеллеров при движении мобильных роботов в среде с препятствиями // Мехатроника, автоматизация, управление. 2008. № 2. С. 34 – 41.
9. Hsuan Chang. A New Technique To Handle Local Minimum For Imperfect Potential Field Based Motion Planning // Proc of the 1996 IEEE Intern. Conf. on Robotics and Automation Minneapolis, Minnesota, April 1996.
10. Motlagh O., Hong T.S., Ismail N. Development of a new minimum avoidance system for a behavior-based mobile robot // Fuzzy Sets and Systems. 2008.
11. Caselli S., Reggiani M., Rocchi R. Heuristic methods for randomized path planning in potential fields // Proceedings of 2001 IEEE Intern. Symp. on Computational intelligence in Robotics and Automation. July 29 – August. Banff, Alberta, Canada. 2001. 1.
12. <http://www.robot-electronics.co.uk/htm/srf05tech.htm>
1. Pshihopov V.H. Upravlenie podvizhnymi ob#ektami v apriori neformalizovannyh sredah // Izv. JuFU. Tehn. nauki. Taganrog, 2008. № 12. S. 6 – 19.
2. Jiang L., Deng M. Obstacle avoidance and motion control of a two Wheeled mobile robot using SVR technique // Int. J. of Innovative Computing, Information and Control. 2009. Vol. 5, № 2. R. 253 – 262.
3. Mester G. Motion Control of Wheeled Mobile Robots // Proceedings of 4th Serbian-Hungarian Joint Symposium on Intelligent Systems. 2006. R. 119 – 130.
4. Soumare S., Ohya A., Yuta S. Real-Time Obstacle Avoidance by an Autonomous Mobile Robot using an Active Vision Sensor and a Vertically Emitted Laser Slit // Intelligent Autonomous Systems-7. 2002. R. 301 – 308.
5. Khatib O. Real-time Obstacle Avoidance for Manipulators and Mobile Robot // Int. J. Robotics Research. 1986. Vol. 5, № 1. R. 90 – 98.
6. Koren Y., Borenstein J. Potential Field Methods and Their Inherent Limitations for Mobile Robot Navigation // Proc. of the IEEE Conference on Robotics and Automation, Sacramento, April. 1991. R. 1398 – 1404.
7. Pshihopov V.H. Attraktory i repellery v konstruirovani sistem upravlenija podvizhnymi ob#ektami // Izv. TRTU. Perspektivnye sistemy i zadachi upravlenija: temat. vyp. Taganrog, 2006. № 3 (58). S. 117 – 123.
8. Pshihopov V.H. Organizacija repellerov pri dvizhenii mobil'nyh robotov v srede s prepjatstvijami // Mehatronika, avtomatizacija, upravlenie. 2008. № 2. S. 34 – 41.
9. Hsuan Chang. A New Technique To Handle Local Minimum For Imperfect Potential Field Based Motion Planning // Proc of the 1996 IEEE Intern. Conf. on Robotics and Automation Minneapolis, Minnesota, April 1996.
10. Motlagh O., Hong T.S., Ismail N. Development of a new minimum avoidance system for a behavior-based mobile robot // Fuzzy Sets and Systems. 2008.
11. Caselli S., Reggiani M., Rocchi R. Heuristic methods for randomized path planning in potential fields // Proceedings of 2001 IEEE Intern. Symp. on Computational intelligence in Robotics and Automation. July 29 – August. Banff, Alberta, Canada. 2001. 1.
12. <http://www.robot-electronics.co.uk/htm/srf05tech.htm>

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

УДК 539.3

ТЕСТИРОВАНИЕ ДВУМЕРНЫХ КВАДРАТИЧНЫХ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ИЗГИБА ПЛОСКИХ СТЕРЖНЕЙ БОЛЬШОЙ КРИВИЗНЫ

© 2011 г. П.П. Гайджуков, Э.Р. Исакова

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Разработаны два двумерных квадратичных конечных элемента, соответственно базирующихся на классической изопараметрической технологии и методе двойной аппроксимации деформаций. На тестовых примерах о плоском поперечном изгибе тонкостенного криволинейного стержня численно исследована сходимость и точность предлагаемых конечных элементов.

Ключевые слова: метод конечных элементов; плоская задача теории упругости; компоненты тензора деформаций; ряд Маклорена; матрица жесткости; точность и сходимость.

Two two-dimensional square-law final elements, accordingly based on classical isoparametrical technology and a method of double approximation of deformations are developed. On test examples about a flat cross-section bend of a thin-walled curvilinear core convergence and accuracy of offered final elements is numerically investigated.

Keywords: the finite element method; flat problem of the theory of elasticity; components of a tensor of deformations; row Maklorena; stiffness matrix; accuracy and convergence.

Литература

1. Гайджуков П.П., Исакова Э.Р. Билинейный четырехузловой конечный элемент для решения двумерных задач теории упругости // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2011. № 4. С. 7 – 13.

1. Gajdzurov P.P., Ishakova Je.R. Bilinejniy chetyrehuzlovoj konechnyj jelement dlja reshenija dvumernyh zadach teorii uprugosti // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2011. № 4. S. 7 – 13.

Поступила в редакцию

1 сентября 2011 г.

УДК 519.677: 004.021

МОДЕЛЬ ОЦЕНИВАНИЯ ЛАТЕНТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДИХОТОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАША

© 2011 г. И.Н. Елисеев, И.С. Шрайфель

Южно-Российский государственный университет
экономики и сервиса, г. Шахты

South-Russian State University
of the Economy and Service, Shahty

Найден асимптотический закон распределения оценок максимального правдоподобия латентных параметров дихотомической модели Раша при фиксированном числе заданий диагностического теста одинаковой трудности и неограниченно возрастающем объеме выборки. Доказана состоятельность оценок максимального правдоподобия трудности заданий. Показано, что оценки максимального правдоподобия уровня знаний участников тестирования стремятся по вероятности к начальным оценкам, рассчитанным по экспериментальным данным.

Ключевые слова: модель Раша; латентные параметры; метод максимального правдоподобия.

In article we found asymptotic distribution maximum likelihood estimates of latent parameters of the dichotomous model of Rush for a fixed number of tasks for the same difficult of diagnostic test and infinitely increasing sample size. Proved the consistency of maximum likelihood estimates of difficult questions. It is shown that the maximum likelihood estimate knowledge test participants tend in probability to the initial estimates calculated from experimental data.

Keywords: Rush's model; latent parameters; method of the maximum likelihood.

Литература

1. Нейман Ю.М., Хлебников В.А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. М., 2000. 168 с.
2. Елисеев И.Н. Теоретические основы алгоритма расчёта латентных переменных программным комплексом RILP-1M // Программные продукты и системы. 2011. № 2 (94). С. 67 – 71.
3. Елисеев И.Н. Методы, алгоритмы и программные комплексы для расчёта характеристик диагностических средств независимой оценки качества образования : монография. Новочеркасск, 2010. 316 с.
4. Rasch G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests / Danish Institute for Educational Research. Copenhagen, 1960.
5. Чельщикова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов : учеб. пособие. М., 2002. 432 с.
6. Елисеев И.Н., Шрайфель И.С. Существование и единственность оценок максимального правдоподобия латентных параметров дихотомической модели Раша // Изв. вузов. Электромеханика. 2011. № 1. С. 78 – 85.
7. Елисеев И.Н., Шрайфель И.С. Исследование существования и единственности оценок максимального правдоподобия латентных параметров однопараметрической дихотомической модели Раша // Информатизация образования и науки. 2011. № 3(11). С. 117 – 129.
1. Nejman Ju.M., Hlebnikov V.A. Vvedenie v teoriju modelirovanija i parametrizacii pedagogicheskikh testov. M., 2000. 168 s.
2. Eliseev I.N. Teoreticheskie osnovy algoritma raschjota latentnyh peremennyh programmnyh kompleksom RILP-1M // Programmnye produkty i sistemy. 2011. № 2 (94). S. 67 – 71.
3. Eliseev I.N. Metody, algoritmy i programmnye komplekсы dlja raschjota harakteristik diagnosticheskikh sredstv nezavisimoj ocenki kachestva obrazovanija : monografija. Novoherkassk, 2010. 316 s.
4. Rasch G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests / Danish Institute for Educational Research. Copenhagen, 1960.
5. Chelyshkova M.B. Teorija i praktika konstruirovaniya pedagogicheskikh testov : ucheb. posobie. M., 2002. 432 s.
6. Eliseev I.N., Shrajfel' I.S. Sushhestvovanie i edinstvennost' ocenok maksimal'nogo pravdopodobija latentnyh parametrov dihotomicheskoy modeli Rasha // Izv. vuzov. Jelektromehanika. 2011. № 1. S. 78 – 85.
7. Eliseev I.N., Shrajfel' I.S. Issledovanie sushhestvovaniya i edinstvennosti ocenok maksimal'nogo pravdopodobija latentnyh parametrov odnoparametricheskoy dihotomicheskoy modeli Rasha // Informatizacija obrazovanija i nauki. 2011. № 3(11). S. 117 – 129.

Поступила в редакцию

5 сентября 2011 г.

УДК 004.942

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ФОКУСИРОВАНИЯ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

© 2011 г. Л.В. Сахарова

Филиал Морской государственной академии
имени адмирала Ф.Ф.Ушакова,
г. Ростов-на-Дону

The branch of Admiral Ushakov
Maritime State Academy,
Rostov-on-Don

Представлена математическая модель изоэлектрического фокусирования (ИЭФ) водного раствора амфолитов-носителей в электролитической ячейке цилиндрической формы. Модель позволила сделать теоретические выводы о способах повышения разрешающей способности метода путем оптимизации состава смеси и устранения неравномерностей pH и проводимости в электрофоретической камере (ЭК).

Ключевые слова: ИЭФ; математическая модель; амфолит; разрешающая способность.

The article is devoted to the mathematical modeling of Isoelectric Focusing (IEF) aqueous solution of ampholytes in the cylinder electrophoretic cell. The model allow to make theoretical conclusions about ways of raising the IEF solvability by means of optimization the mixture composition and elimination the pH and conductivity irregularity in the electrophoretic cell.

Keywords: IEF; mathematical model; ampholyte; solvability.

Литература

1. Rigetti P.G. Isoelectric focusing: Theory, Methodology and Application. Elsevier Biomedical Press, Amsterdam; New York; Oxford, 1983. 386. (Имеется
1. Rigetti P.G. Isoelectric focusing: Theory, Methodology and Application. Elsevier Biomedical Press, Amsterdam; New York; Oxford, 1983. 386. (Imeetsja

- перевод: Ригетти П. Изоэлектрическое фокусирование. Теория, методы и применение. М., 1986. 398 с.)
2. Gelsema J.W., De Ligny C.L. Comparison of the specific conductivities, buffer, capacities and molecular weights of focused ampholine, servalyte and pharmalyte carrier ampholytes used in isoelectric focusing // *Jornal of Chromatography*. 1979. № 178. P. 550 – 554.
 3. Mosher R.A., Thormann W. High-resolution computer simulation of the dynamics of isoelectric focusing using carrier ampholytes: The post-separation stabilizing phase revisited // *Electrophoresis*. 2007. № 23. P. 1803 – 1814.
 4. Thormann W., Mosher R.A. High-resolution computer simulation of the dynamics of isoelectric focusing using carrier ampholytes: Focusing with concurrent electrophoretic mobilization is an isotachophoretic process. Research Article // *Electrophoresis*. 2006. № 27. P. 968 – 983.
 5. Бабский В.Г., Жуков М.Ю., Юдович В.И. Математическая теория электрофореза: применение к методам фракционирования биополимеров. Киев, 1983. 202 с.
 6. Жуков М.Ю. Массоперенос электрическим полем. Ростов н/Д., 2005. 216 с.
 7. Sakharova L.V., Vladimirov V.A., Zhukov M.Yu. Anomalous pH-gradient in Ampholyte Solution. – arXiv: 0902.3758v1 [physics.chem-ph] 21 Feb. 2009.
- perevod: Rigetti P. Izojelektricheskoe fokusirovanie. Teorija, metody i primenenie. M., 1986. 398 s.)
2. Gelsema J.W., De Ligny C.L. Comparison of the specific conductivities, buffer, capacities and molecular weights of focused ampholine, servalyte and pharmalyte carrier ampholytes used in isoelectric focusing // *Jornal of Chromatography*. 1979. № 178. P. 550 – 554.
 3. Mosher R.A., Thormann W. High-resolution computer simulation of the dynamics of isoelectric focusing using carrier ampholytes: The post-separation stabilizing phase revisited // *Electrophoresis*. 2007. № 23. P. 1803 – 1814.
 4. Thormann W., Mosher R.A. High-resolution computer simulation of the dynamics of isoelectric focusing using carrier ampholytes: Focusing with concurrent electrophoretic mobilization is an isotachophoretic process. Research Article // *Electrophoresis*. 2006. № 27. P. 968 – 983.
 5. Babskij V.G., Zhukov M.Ju., Judovich V.I. Matematicheskaja teorija jelektrforeza: primenenie k metodam frakcionirovanija biopolimerov. Kiev, 1983. 202 s.
 6. Zhukov M.Ju. Massoperenos jelektricheskim polem. Rostov n/D., 2005. 216 s.
 7. Sakharova L.V., Vladimirov V.A., Zhukov M.Yu. Anomalous pH-gradient in Ampholyte Solution. – arXiv: 0902.3758v1 [physics.chem-ph] 21 Feb. 2009.

Поступила в редакцию

18 апреля 2011 г.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И ЭНЕРГЕТИКА

УДК 621.311

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ АКТИВНОСТИ ОКИСЛИТЕЛЯ В ПРОЦЕССАХ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ И ГОРЕНИЯ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ© 2011 г. *Н.Н. Ефимов, А.С. Ощепков, А.В. Рыжков, Д.А. Шафорост*

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novochechassk Polytechnic Institute)

Рассматривается активация окислителя в реакциях воспламенения и горения твердого топлива за счет применения нанокатализаторов. Приведены теоретические предположения механизма образования возбужденной синглетной формы кислорода при контакте с наноматериалом.

Ключевые слова: динамика реакции; энергия активации; синглетный кислород; катализатор.

Oxidizer activation in reactions of ignition and burning of solid fuel by application of nanocatalysts is considered. Theoretical assumptions of the mechanism singlet oxygen's formation at contact to a nanomaterial are given.

Keywords: dynamics of reaction; energy of activation; singlet oxygen, the catalyst.

Литература

1. Основы практической теории горения: учеб. пособие для вузов / В.В. Померанцев [и др.]; под ред. В.В. Померанцева: 2-е изд. перераб. и доп. Л., 1986. 312 с.
2. Спиридонов Ф.М., Зломанов В.П. Химия халькогенов: учеб. пособие по неорганической химии // под ред. акад. Ю.Д. Третьякова. М., 2000. Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/spiridonov/welcome.html>.
3. Крылов О.В. Гетерогенный катализ: учеб. пособие для вузов / М., 2004. 679 с.
4. Ефимов Н.Н., Ощепков А.С., Рыжков А.В. Повышение эффективности сжигания твердого топлива в энергетических установках за счет использования фуллероидных наноактиваторов // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2010. № 3. С. 35 – 41.
5. Щербаков Н.В. Влияние синглетного молекулярного кислорода на селективность каталитического окисления толуола: автореф. дис. ... канд. хим. наук : 02.00.13 М., 2005. 22 с.
6. Романов А.Н. Разработка методов регистрации озона и синглетного $1\Delta_g$ кислорода в газовой фазе и их применение для изучения каталитического окисления пропилена: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук : 01.04.07 / М., 2000. 26 с.
7. Савинов Е.Н. Фотокаталитические методы очистки воды и воздуха / Е.Н. Савинов // Соросовский образовательный журнал. 2000. Т. 6. № 11. С. 52 – 56.
1. Osnovy prakticheskoj teorii gorenija: ucheb. posobie dlja vuzov / V.V. Pomerancev [i dr.]; pod red. V.V. Pomeranceva: 2-e izd. pererab. i dop. L., 1986. 312 s.
2. Spiridonov F.M., Zlomanov V.P. Himija hal'kogenov: ucheb. posobie po neorganicheskoj himii // pod red. akad. Ju.D. Tret'jakova. M., 2000. Rezhim dostu-pa: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/spiridonov/welcome.html>.
3. Krylov O.V. Geterogennyj kataliz: ucheb. posobie dlja vuzov / M., 2004. 679 s.
4. Efimov N.N., Oshhepkov A.S., Ryzhkov A.V. Povyshenie jeffektivnosti szhiganiya tverdogo topliva v jenergeticheskix ustanovkax za schet ispol'zovanija fulleroidnyh nanoaktivatorov // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2010. № 3. S. 35 – 41.
5. Shherbakov N.V. Vlijanie singletnogo molekularnogo kisloroda na selektivnost' kataliticheskogo okislenija toluola: avtoref. dis. ... kand. him. nauk : 02.00.13 M., 2005. 22 s.
6. Romanov A.N. Razrabotka metodov registracii ozona i singletnogo $1\Delta_g$ kisloroda v gazovoj faze i ih primenenie dlja izuchenija kataliticheskogo okisle-nija propilena: avtoref. dis. ... kand. fiz.-mat. nauk : 01.04.07 / M., 2000. 26 s.
7. Savinov E.N. Fotokataliticheskie metody ochistki vody i vozduha / E.N. Savinov // Sorosovskij obrazovatel'nyj zhurnal. 2000. T. 6. № 11. S. 52 – 56.

Поступила в редакцию

7 июля 2011 г.

УДК 681.5:621.314.1(06)

ДВУХФАЗНЫЙ ШИРОТНО-ЧАСТОТНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ В ЦЕПЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА

© 2011 г. Ю.П. Сташинов, П.К. Сметанников

Шахтинский институт (филиал)
Южно-Российского государственного
технического университета
(Новочеркасского политехнического института)

Shakhty Institute (Branch)
of South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Предложена реализация двухфазного широтно-частотного способа регулирования мощности в цепях постоянного тока на микроконтроллерах PICmicro с модулем сравнения, захвата и ШИМ. Разработанный способ обеспечивает минимальные пульсации тока в цепи источника питания в широком диапазоне изменения коэффициента заполнения.

Ключевые слова: импульсное широтно-частотное регулирование; двухфазное; постоянный ток; микроконтроллер.

Realization of the power two-phase pulse-width-frequency control in the dc circuits by means of PICmicro controllers with CCP modules is suggested. The developed method ensures minimum current pulsations of the power source current in the wide range of pulse-width ratio changing.

Keywords: pulse-width-frequency control; two-phase; direct current; microcontroller.

Литература

1. Сташинов Ю.П. Анализ пульсаций тока нагрузки при различных методах управления однофазным импульсным преобразователем / ЮРГТУ. Новочеркасск, 2006. 18 с. Деп. в ВИНТИ, 14.04.06, № 495-В2006.
2. Сташинов Ю.П. Гармонический анализ входного тока многофазного импульсного преобразователя // Электротехника. 2010. № 7. С. 23 – 27.
3. Афанасьев И. Применение модуля захвата, сравнения, ШИМ в контроллерах Microchip // Компоненты и технологии. 2004. №4. С. 84 – 87.
1. Stashinov Ju.P. Analiz pul'sacij toka nagruzki pri razlichnyh metodah upravlenija odnofaznym impul'snym preobrazovatelem / JuRGTU. Novocherkassk, 2006. 18 s. Dep. v VINITI, 14.04.06, № 495 V2006.
2. Stashinov Ju.P. Garmonicheskij analiz vhodnogo toka mnogofaznogo impul'snogo preobrazovatelja // Jelektrotehnika. 2010. № 7. S. 23 – 27.
3. Afanas'ev I. Primenenie modulja zahvata, sravnenija, ShIM v kontrollerah Microchip // Komponenty i tehnologii. 2004. №4. S. 84 – 87.

Поступила в редакцию

21 июля 2011 г.

УДК 523.2

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ГРУППЫ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

© 2011 г. П.Г. Колпахьян, Л.И. Лавронова

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Описывается исследование различных способов управления насосными агрегатами. По результатам анализа рассмотренных способов регулирования выбран наиболее эффективный с точки зрения снижения затрат электроэнергии. В качестве примера выполнен расчет суточного энергопотребления насосной станцией с тремя насосными агрегатами при использовании различных способов регулирования. По результатам расчетов построены графики зависимости потребляемой насосными агрегатами мощности, определен наиболее эффективный способ управления.

Ключевые слова: насосная станция; асинхронный двигатель; насосный агрегат; преобразователь частоты.

Research of various ways of management by pump units is described. By results of the analysis of the considered ways of regulation the most effective is chosen from the point of view of decrease in expenses of the electric power. As an example calculation of daily power consumption by pump station with three pump units is executed at use of various ways of regulation. By results of calculations schedules of dependence of capacity con-

sumed by pump units by results of which analysis which the most effective way of management is defined are constructed.

Keywords: pumping station; induction motor; pumping unit; the frequency converter.

Литература

1. Онищенко Г.Б., Юньков М.Г. Электропривод турбомеханизмов. М., 1972. 240 с.
2. Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. М., 2004. 576 с.
3. Ключев В.И., Терехов В.М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов. М., 1980.
4. Розанов Ю.К., Соколова Е.М. Электронные устройства электромеханических систем : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. М., 2004. 272 с.
5. Москаленко В.В. Электрический привод. М., 2007. 368 с.
6. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. М., 2006. 272 с.
7. Борис К., Евгений Е. Современные преобразователи частоты: методы управления и аппаратная реализация // Силовая электроника. 2004. № 1. С. 50.
1. Onishhenko G.B., Jun'kov M.G. Jelektroprivod turbomehanizmov. M., 1972. 240 s.
2. Belov M.P., Novikov V.A., Rassudov L.N. Avtomatizirovannyj jelektroprivod tipovyh proizvodstvennyh mehanizmov i tehnologicheskikh kompleksov. M., 2004. 576 s.
3. Kljuhev V.I., Terehov V.M. Jelektroprivod i avtomatizacija obshhepromyshlennyh mehanizmov. M., 1980.
4. Rozanov Ju.K., Sokolova E.M. Jelektronnye ustrojstva jelektromehaniческих систем : ucheb. posobie dlja studentov vyssh. ucheb. zavedenij. M., 2004. 272 s.
5. Moskalenko V.V. Jelektricheskij privod. M., 2007. 368 s.
6. Sokolovskij G.G. Jelektroprivody peremennogo toka s chastotnym regulirovanijem. M., 2006. 272 s.
7. Boris K., Evgenij E. Sovremennye preobrazovateli chastoty: metody upravlenija i apparatnaja realizacija // Silovaja jelektronika. 2004. № 1. S. 50.

Поступила в редакцию

26 сентября 2011 г.

УДК 621.31.22

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ХИМСОСТАВА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ОТ ХИМСОСТАВА ИСХОДНОГО ТВЕРДОГО ТОПЛИВА И СПОСОБОВ ЕГО СЖИГАНИЯ

© 2011 г. Е.А. Яценко, А.С. Косарев, В.А. Смолий, Е.Б. Дзюба

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Рассмотрены факторы, влияющие на химический состав золошлаковых отходов, образующихся при различных способах сжигания углей. Произведен сравнительный анализ технологических характеристик качественного состава исходных углей и продуктов их сжигания на ТЭС

Ключевые слова: способы сжигания углей; золошлаковые отходы ТЭС; химический состав; золообразующие компоненты.

Dependence of a chemical compound of ashes and slag on a way of burning of coal on thermal power stations of Russia is considered. The comparative analysis of technical characteristics on structure of coals and products of their processing on thermal power stations is made.

Keywords: ways of burning of coals; ashes and slag a waste of thermal power stations; a chemical compound; forming components of ashes.

Литература

1. Повышение экологической безопасности тепловых электростанций : учеб. пособие для вузов / А.И. Абрамов [и др.]; под ред. А.С. Седлова. М., 378 с.
2. Синтез теплоизоляционных материалов на основе шлаковых отходов ТЭС / Е.А. Яценко [и др.] // Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки. 2010. № 2. С. 59 – 62.
3. Применение математического моделирования при исследовании прочностных свойств пеношлако-
1. Povyshenie jekologicheskoj bezopasnosti teplovyh jelektrostancij : ucheb. posobie dlja vuzov / A.I. Abramov [i dr.]; pod red. A.S. Sedlova. M., 378 s.
2. Sintez teploizoljacionnyh materialov na osnove shlakovyh othodov TJeS / E.A. Jacenko [i dr.] // Izv. vuzov. Sev-Kavk. region. Tehn. nauki. 2010. № 2. S. 59 – 62.
3. Primenenie matematiceskogo modelirovanija pri issledovanii prochnostnyh svojstv penoshlakostekla /

- стекла / Е.А. Яценко [и др.] // Стекло и керамика. 2011. № 3. С. 21 – 24.
4. Состав и свойства золы и шлака ТЭС: справ. пособие / под ред. В.А. Мелентьева. Л., 1985. 292 с.
5. Компоненты зол и шлаков ТЭС / Л.Я. Кизильштейн [и др.] / М., 1995. 176 с.
- E.A. Jacenko [i dr.] // Steklo i keramika. 2011. № 3. S. 21 – 24.
4. Sostav i svojstva zoly i shlaka TJeS: sprav. posobie / pod red. V.A. Melent'eva. L., 1985. 292 s.
5. Komponenty zol i shlakov TJeS / L.Ja. Kizil'shtejn [i dr.] / M., 1995. 176 s.

Поступила в редакцию

6 октября 2011 г.

УДК 519.5620.9

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЕЙ, ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ПРИВОДА

© 2011 г. А.А. Гаврилова

Самарский государственный
технический университет

Samara State
Technical University

Установлена причина роста относительной величины собственных нужд в условиях работы оборудования в нерасчетных режимах. Предложена методика оценки эффективности использования регулируемого привода на тяго-дутьевых механизмах и питательных насосах теплоэлектроцентралей. Показана эффективность применения регулируемого привода на вспомогательном оборудовании ТЭЦ.

Ключевые слова: генерирующее предприятие; эффективность; режимы; баланс; электроэнергия; тепловая энергия; собственные нужды; гидромурфта; частотно-регулируемый привод.

The reason of growth of relative value of auxiliaries in off-nominal modes is identified. There is given the estimate of efficiency of usage of variable-frequency drives with draught-blowing mechanism and of feed pumps of heat stations. The efficiency of usage of variable-frequency drives in ancillary equipment of heat stations.

Keywords: generating plant; efficiency; modes; balance; heat and power energy; auxiliaries; fluid flywheel; variable-frequency drive.

Литература

1. Салов А.Е., Гаврилова А.А. Системный анализ и моделирование деятельности энергетических генерирующих предприятий с целью оценки эффективности их функционирования в условиях становления рыночных отношений // Вестн. Саратовского гос. техн. университета. Саратов, 2008. № 1(30), вып. 1. С. 86 – 91.
2. Теплотехнический справочник: 2-е изд. перераб. / под ред. В.Н. Юренёва, П.Д. Лебедева. Т. 1. М., 1975. 744 с.
3. Артюх В.М., Литвак В.В. Потери электроэнергии в оборудовании собственных нужд электростанции // Электрические станции № 2, 2007. С. 13 – 15.
4. Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод) / под ред. Н.В.Кузнецова и др. М., 1973. С. 295.
1. Salov A.E., Gavrilova A.A. Sistemnyj analiz i modelirovanie dejatel'nosti jenergeticheskikh generirujushhih predpriyatij s cel'ju ocenki jeffektivnosti ih funkcionirovanija v uslovijah stanovlenija rynochnyh otnoshenij // Vestn. Saratovskogo gos. tehn. universiteta. Saratov, 2008. № 1(30), vyp. 1. S. 86 – 91.
2. Teplotehnicheskij spravocnik: 2-e izd. pererab. / pod red. V.N. Jurenjova, P.D. Lebedeva. T. 1. M., 1975. 744 s.
3. Artjuh V.M., Litvak V.V. Poteri jelektroenergii v oborudovanii sobstvennyh nuzhd jelektrostancii // Jelektricheskie stancii № 2, 2007. S. 13 – 15.
4. Teplovoj raschet kotel'nyh agregatov (Normativnyj metod) / pod red. N.V.Kuznecova i dr. M., 1973. S. 295.

Поступила в редакцию

22 апреля 2011 г.

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.95.08:51-74

**СВОЙСТВА СТАЦИОНАРНЫХ МНОГООБРАЗИЙ,
ФОРМИРУЕМЫХ В ОКРЕСТНОСТИ ТОЧКИ РАВНОВЕСИЯ
ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕЗАНИЯ**

© 2011 г. В.Л. Заковоротный, Фам Динь Тунг

Донской государственный технический
университет, г. Ростов-на-ДонуDonskoy State Technical University,
Rostov-on-Don

Рассматриваются условия формирования и свойства стационарных многообразий, формируемых в окрестности равновесия динамической системы резания. Особое внимание уделяется бифуркационным преобразованиям, в том числе бифуркациям Андронова–Хопфа, удвоения периода и странным (хаотическим) аттракторам. Приводятся примеры.

Ключевые слова: динамические системы резания; стационарные многообразия; бифуркация; предельный цикл; удвоение периода; странные аттракторы.

The conditions of formation and properties of stationary manifolds formed in the neighborhood of equilibrium of the dynamic cutting system. Particular attention is paid to the bifurcation changes, including Andronov–Hopf bifurcation, period doubling bifurcation and strange (chaotic) attractors. Examples are given.

Keywords: dynamic cutting systems; stationary manifolds; bifurcation; limit-cycle; period-doubling; chaotic attractors.

Литература

1. Заковоротный В.Л., Флек М.Б. Динамика процесса резания. Синергетический подход. Ростов н/Д., 2006. 876 с.
2. Кабалдин Ю.Г. Самоорганизация и нелинейная динамика в процессах трения и изнашивания инструментов при резании. Комсомольск-на-Амуре, 2003. 173 с.
3. Математическое моделирование самоорганизующихся процессов в технологических системах обработки резанием / Ю.Г. Кабалдин [и др.]. Владивосток, 2000. 195 с.
4. Синергетика и проблемы теории управления / под ред. А.А. Колесникова. М., 2004. 504 с.
5. Магницкий Н.А., Сидоров С.В. Новые методы хаотической динамики. М., 2004. 320 с.
6. Заковоротный В.Л., Нгуен Суан Тьем, Фам Динь Тунг. Математическое моделирование и параметрическая идентификация динамических свойств подсистем инструмента и заготовки при точении // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2011. № 2. С. 38 – 46.
7. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов. М., 1979. 974 с.
1. Zakovorotnyj V.L., Flek M.B. Dinamika processa rezanija. Sinergeticheskij podhod. Rostov n/D., 2006. 876 s.
2. Kabaldin Ju.G. Samoorganizacija i nelinejnaja dinamika v processah trenija i iznashivanja instrumentov pri rezanii. Komsomol'sk-na-Amure, 2003. 173 s.
3. Matematicheskoe modelirovanie samoorganizujushhhsja processov v tehnologicheskikh sistemah obrabotki rezaniem / Ju.G. Kabaldin [i dr.]. Vladivostok, 2000. 195 s.
4. Sinergetika i problemy teorii upravlenija / pod red. A.A. Kolesnikova. M., 2004. 504 s.
5. Magnickij N.A., Sidorov S.V. Novye metody haoticheskoy dinamiki. M., 2004. 320 s.
6. Zakovorotnyj V.L., Nguen Suan T'em, Fam Din' Tung. Matematicheskoe modelirovanie i parametricheskaja identifikacija dinamičeskikh svojstv podsistem instrumenta i zagotovki pri tochenii // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2011. № 2. S. 38 – 46.
7. Bronshtejn I.N., Semendjaev K.A. Spravochnik po matematike dlja inzhenerov i uchashhihsja vuzov. M., 1979. 974 s.

Поступила в редакцию**14 июля 2011 г.**

УДК 621.436

МОДЕЛЬ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ДИЗЕЛЯ НА ВОДОТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЯХ© 2011 г. *А.И. Озерский, И.А. Иванов, Ю.И. Бабенков*Донской государственный технический
университет, г. Ростов-на-ДонуDonskoy State Technical University,
Rostov-on-Don

Излагаются результаты исследований и модель дизеля на водотопливных эмульсиях (ВТЭ). В качестве примера такой модели приводится модель двухтактного дизеля типа Д100. Анализируются результаты расчётов и данные экспериментов. Показано, что применение ВТЭ на исследуемом дизеле позволяет увеличить температуру и теплоиспользование смеси рабочих газов в период их расширения, что улучшает условия выгорания углеводородных компонентов и повышает эксплуатационные, экологические и экономические показатели дизеля.

Ключевые слова: модель дизеля; водотопливные эмульсии; динамика; запуск; методика расчёта; расчёты; экспериментальные исследования.

The results of researches and model of a diesel engine on waterfuel emulsion (WFE) are stated. As an example of such model the model give of a diesel engine such as Д100 is resulted. The results of accounts and data of experiments are analyzed. Is shown, that the application WFE on a researched diesel engine allows to increase temperature and warmthuse of a mix of working gases during their expansion, that improves conditions of burning out hydrocarbon of components and raises operational, ecological and economic parameters of a diesel engine.

Keywords: model of a diesel engine; waterfuel emulsion; dynamics (changes); start; technique of account; accounts; experimental researches.

Литература

1. Иванов В.М. Топливные эмульсии. М., 1962.
2. Иванов И.А. Стратегия снижения затрат на топливно-энергетические ресурсы магистральных тепловозов : дис. ... д-ра техн. наук. Самара, 2006.
3. Иванов И.А. Особенности тепловых расчётов двигателей при работе их на водотопливных эмульсиях (ВТЭ) // Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки. 2009. № 3.
4. Иванов И.А., Озерский А.И., Бабенков Ю.И. Пути повышения эффективности работы теплоэнергетических установок // Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки. 2009. № 6.
5. Сергеев Л.В. Исследование работы дизеля на водотопливных эмульсиях // Изв. вузов. Машиностроение. 1965. № 12.
6. Ваншейдт В.А. Дизели : справочник. Л., 1964.
7. Петровский Н.В. Метод расчёта индикаторной мощности двигателя с противоположно движущимися поршнями. М.-Л., 1951.
8. Эштейн А.С. Расчёт переходных процессов дизель-генератора с приводным нагнетателем // Вестн. машиностроения. 1966. № 8.
9. Аврунин А.Г. Тепловозные дизели 2Д100, 10Д100. М., 1958.10. Испытания тепловозных и судовых дизелей типа Д100. /А.Э. Симсон [и др.]. М., 1960.
10. Испытания тепловозных и судовых дизелей типа Д100. /А.Э. Симсон [и др.]. М., 1960.
11. Хомич А.З., Тупицын О.И., Симсон А.Э. Экономия топлива и техническая модернизация тепловозов. М., 1975.
12. Двигатели армейских машин / Белов П.М. [и др.] Ч. 1, 2. М., 1972.
13. Иноземцев Н.В., Кошкин В.К. Процессы сгорания в двигателях. М., 1949.
14. Шошин Ю.С. О методике исследования тепловыде-
1. Ivanov V.M. Toplivnye jemul'sii. M., 1962.
2. Ivanov I.A. Strategija snizhenija zatrat na toplivno-energeticheskie resursy magistral'nyh teplovozov : dis. ... d-ra tehn. nauk. Samara, 2006.
3. Ivanov I.A. Osobennosti teplovnyh raschjotov dvigatelej pri rabote ih na vodotoplivnyh jemul'sijah (VTJE) // Izv. vuzov. Sev-Kavk. region. Tehn. nauki. 2009. № 3.
4. Ivanov I.A., Ozerskij A.I., Babenkov Ju.I. Puti povyshenija jeffektivnosti raboty teploenergeticheskikh ustanovok // Izv. vuzov. Sev-Kavk. region. Tehn. nauki. 2009. № 6.
5. Sergeev L.V. Issledovanie raboty dizelja na vodotoplivnyh jemul'sijah // Izv. vuzov. Mashinostroenie. 1965. № 12.
6. Vanshejdt V.A. Dizeli : spravochnik. L., 1964.
7. Petrovskij N.V. Metod raschjota indikatornoj moshhnosti dvigatelja s protivopolozhno dvizhushhimisja porshnjami. M.-L., 1951.
8. Jepshtejn A.S. Raschjot perehodnyh processov dizel'-generatora s privodnym nagnetatelem // Vestn. mashinostroenija. 1966. № 8.
9. Avrunin A.G. Teplovoznnye dizeli 2D100, 10D100. M., 1958.10. Ispytanija teplovoznnyh i sudovyh dizelej tipa D100. /A.Je. Simson [i dr.]. M., 1960.
10. Ispytanija teplovoznnyh i sudovyh dizelej tipa D100. /A.Je. Simson [i dr.]. M., 1960.
11. Homich A.Z., Tupicyn O.I., Simson A.Je. Jekonomija topliva i tehnicheskaja modernizacija teplovozov. M., 1975.
12. Dvigateli armejskikh mashin / Belov P.M. [i dr.] Ch. 1, 2. M., 1972.
13. Inozemcev N.V., Koshkin V.K. Processy sgoranija v dvigateljah. M., 1949.
14. Shoshin Ju.S. O metodike issledovanija teplovyydelenija v period gorenija topliva v dvigateljah s

ления в период горения топлива в двигателях с воспламенением от сжатия. М., 1958. № 1.
15. Мац З.С. Методика обработки индикаторных диаграмм / ЦНИДИ // Двигатели внутреннего сгорания. М., 1957. № 32.

vosplamneniem ot szhatija. M., 1958. № 1.
15. Mac Z.S. Metodika obrabotki indikatornyh diagramm / CNIDI // Dvigateli vnutrennego sgoranija. M., 1957. № 32.

Поступила в редакцию

30 августа 2011 г.

УДК 531

О СТРУКТУРЕ И КИНЕТИКЕ ТРИБОСИСТЕМ

© 2011 г. А.В. Бородай

**Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)**

**South-Russian State
Technical University
(Novocheckassk Polytechnic Institute)**

На основании положений волновой трибомеханохимии рассматриваются вопросы, касающиеся общего описания и разработки схем процесса относительного тангенциального движения и трения тел для случая симметричной (канонической) трибосистемы. Основное внимание уделено первичной, физической составляющей процесса.

Ключевые слова: фрикционная связь; трибосистема; трибоимпульс; трибопотенциал; первичный процесс взаимодействий; качение; первичное вихревое поле; вихревые ячейки; индукционный процесс; туннельный процесс; градиент.

On the base of propositions of the wave tribomechanochemical nature of macroscopic movements the mechanisms and schemes of symmetric (canonial) tribosystems are considered. The principal consideration is given to the primary, physical component of the process.

Keywords: friction bond; tribosystem; friction momentum; tribopotential; primary process; rolling motion; initial vortex field; vortex cells; induction process; tunnel process; gradient.

Литература

1. Трение, износ и смазка (трибология и триботехника) / А.В. Чичинадзе [и др.] М., 2003. 576 с.
2. Бородай А.В. О фрикционном взаимодействии, самоорганизации систем и их основных механизмах // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2005. Спецвыпуск. С. 84 – 89.
3. Бородай А.В., Давыдов А.О., Морозова О.А. О первичных вихревых ячейках как элементе структуры физических объектов и трибосистем // Проблемы синергетики в трибологии, трибоэлектрохимии, материаловедении и мехатронике: Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 4 нояб. 2005 г. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 2005. С. 11–19.
4. Бородай А.В. О природе и механизмах процессов превращения энергий при трении тел // Там же. С. 19 – 23.
5. Бородай А.В. О механизме формирования, структуре и свойствах продуктов фрикционного взаимодействия // Проблемы синергетики в трибологии, трибоэлектрохимии, материаловедении и мехатронике: Материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 2 нояб. 2007 г. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 2007. С. 52–63.
6. Бородай А.В. О роли компоненты поступательного движения объектов в трибосистемах // Проблемы синергетики в трибологии, трибоэлектрохимии, материаловедении и мехатронике: Материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 15 нояб. 2010 г. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 2010. С. 107 – 115.
7. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. vosplamneniem ot szhatija. M., 1958. № 1.
1. Trenie, iznos i smazka (tribologija i tribotehnika) / A.V. Chichinadze [i dr.] M., 2003. 576 s.
2. Borodaj A.V. O frikcionnom vzaimodejstvii, samoorganizacii sistem i ih osnovnyh mehanizmah // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2005. Specvypusk. S. 84 – 89.
3. Borodaj A.V., Davydov A.O., Morozova O.A. O pervichnyh vihrevykh jachejkah kak jelemente struktury fizicheskix ob#ektov i tribosistem // Problemy sinergetiki v tribologii, tribojelektrohiiii, materialovedenii i mehatronike: Materialy IV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Novocheckassk, 4 nojab. 2005 g. / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t (NPI). Novocheckassk, 2005. S. 11–19.
4. Borodaj A.V. O prirode i mehanizmah processov prevrashhenija jenergij pri trenii tel // Tam zhe. S. 19 – 23.
5. Borodaj A.V. O mehanizme formirovanija, strukture i svojstvah produktov frikcionnogo vzaimodejstvija // Problemy sinergetiki v tribologii, tribojelektrohiiii, materialovedenii i mehatronike: Materialy VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Novocheckassk, 2 nojab. 2007 g. / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t (NPI). Novocheckassk, 2007. S. 52–63.
6. Borodaj A.V. O roli komponenty postupatel'nogo dvizhenija ob#ektov v tribosistemah // Problemy sinergetiki v tribologii, tribojelektrohiiii, materialovedenii i mehatronike: Materialy IX Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Novocheckassk, 15 nojab. 2010 g. / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t (NPI). Novocheckassk, 2010. S. 107 – 115.
7. Stromberg A.G., Semchenko D.P. Fizicheskaja himija.

- М., Высш. шк., 2006. 527 с.
8. *Бородай А.В.* О единстве и тождественности механизмов упрочнения физических объектов, прочности тел и действия сил трения в технических и естественных системах // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2009. № 4. С. 83 – 86.

- М., Vyssh. shk., 2006. 527 s.
8. Borodaj A.V. O edinstve i tozhdestvennosti mehanizmov uprochnenija fizicheskikh ob#ektov, prochnosti tel i dejstviya sil treniya v tehnicheskikh i estestvennyh sistemah // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2009. № 4. S. 83 – 86.

Поступила в редакцию

12 сентября 2011 г.

УДК 620.193.1:621.165.51:669.295

ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ПАРАМЕТРЫ КАПЛЕУДАРНОЙ ЭРОЗИИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

© 2011 г. *В.Н. Варавка, О.В. Кудряков, Ал.Ф. Медников, В.А. Ирха*

НОЦ «Материалы»

Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону

SEC «Materials»

Donskoy State Technical University, Rostov-on-Don

Рассмотрены параметры (две стационарные точки семейства кривых износа), управляющие поведением материала в условиях каплеударной эрозии. Определен их физический смысл, предложены аналитические методики оценки и расчета для упруго-пластической модели соударений. Экспериментальные данные, расчетные значения и зависимости получены на образцах и рабочих лопатках паровых турбин из титанового сплава ТС 5.

Ключевые слова: каплеударная эрозия; механизмы изнашивания; оценка эрозионного износа; поверхность металла; упруго-пластический контакт; трещинообразование; титановый сплав.

In article the parameters (two stationary points of family of curves of wear), which operating by behavior of a material in the conditions of with droplet-shock erosion, are considered. Their physical sense is defined, analytical techniques of an estimation and calculation for elastic-plastic model of impacts are offered. Experimental data, settlement values and dependences are received on samples and working shovels of steam turbines from a titanic alloy.

Keywords: droplet-shock erosion; wear process mechanisms; an estimation of erosive wear; a metal surface; elastic-plastic contact; crack formation; titanic alloy.

Литература

1. *Селезнев Л.И., Рыженков В.А.* Эрозионный износ конструкционных материалов // *Технология металлов.* 2007. № 3. С. 19 – 24.
2. *Селезнев Л.И., Рыженков В.А.* Оценка длительности инкубационного периода эрозионного износа конструкционных материалов // *Теплоэнергетика.* 2005. № 4. С. 61 – 63.
3. *Дергачев К.В.* Электронная система прогнозирования эрозии рабочих лопаток турбин атомных станций // *Изв. вузов. Ядерная энергетика.* 2001. № 3. С. 3 – 13.
4. *Лагерев А.В.* Вероятностное прогнозирование эрозии в системах технической диагностики влажнопаровых турбомашин // *Изв. РАН. Энергетика.* 1997. № 2. С. 134 – 143.
5. *Бернштейн М.Л., Займовский В.А.* Механические свойства металлов. М., 1979. 495 с.
6. *Механика разрушения и прочность материалов : справ. пособие: в 4 т. / Под общ. ред. В.В.Панасюка. Киев, 1988. (Т. 1: Основы механики разрушения / В.В. Панасюк, А.Е. Андрейкив, В.З. Партон. 1988. 488 с.)*
7. *Marshall D.B., Lawn B.R., Evans A.G.* Elastic-plastic indentation damage in ceramics: the lateral crack system // *J. Amer. Ceram. Soc.* 1982. Vol. 65, № 11. P. 561 – 566.
8. *Колесников Ю.В., Морозов Е.М.* Механика контактного разрушения. М., 2007. 224 с.
1. Seleznev L.I., Ryzhenkov V.A. Jerozionnyj iznos konstrukcionnyh materialov // *Tehnologija metallov.* 2007. № 3. S. 19 – 24.
2. Seleznev L.I., Ryzhenkov V.A. Ocenka dlitel'nosti inkubacionnogo perioda jerozionnogo iznosa konstrukcionnyh materialov // *Tepljenergetika.* 2005. № 4. S. 61 – 63.
3. Dergachev K.V. Jelektronnaja sistema prognozirovanija jerozii rabochih lopatok turbin atomnyh stancij // *Izv. vuzov. Jadernaja jenergetika.* 2001. № 3. S. 3 – 13.
4. Lagerev A.B. Verojatnostnoe prognozirovanie jerozii v sistemah tehnicheckoj diagnostiki vlazhnoпарovyh turbomashin // *Izv. RAN. Jenergetika.* 1997. № 2. S. 134 – 143.
5. Bernshtejn M.L., Zajmovskij V.A. Mehanicheskie svojstva metallov. M., 1979. 495 s.
6. Mehanika razrushenija i prochnost' materialov : sprav. posobie: v 4 t. / Pod obshh. red. V.V.Panasjuka. Kiev, 1988. (T. 1: Osnovy mehaniki razrushenija / V.V. Panasjuk, A.E. Andrejkiv, V.Z. Parton. 1988. 488 s.)
7. Marshall D.B., Lawn B.R., Evans A.G. Elastic-plastic indentation damage in ceramics: the lateral crack system // *J. Amer. Ceram. Soc.* 1982. Vol. 65, № 11. P. 561 – 566.
8. Kolesnikov Ju.V., Morozov E.M. Mehanika kontaktного razrushenija. M., 2007. 224 s.

- ного разрушения. М., 2007. 224 с.
9. Использование титановых сплавов в качестве материала лопаток паровых турбин / М.А. Скотникова [и др.] // Вопросы материаловедения. 2007. № 3(51). С. 61 – 70.
 10. Ланина А.А. Исследование высокоскоростного каплеударного воздействия на поверхность лопаток паровых турбин // Инструмент и технологии. 2008. № 28-29. С. 84 – 87.
 11. Чижов А.В., Шмидт А.А. Высокоскоростной удар капли о преграду // Журн. технической физики. 2000. Т. 70, вып. 12. С. 18 – 26.
 12. Haller K.K., Ventikos Y., Poulikakos D., Monkewitz P. Computational study of High-speed liquid droplet impact // J. of Applied Physics. 2002. Vol. 92. № 5. P. 2821 – 2828.
 9. Ispol'zovanie titanovyh splavov v kachestve materiala lopatok parovyh turbin / M.A. Skotnikova [i dr.] // Voprosy materialovedenija. 2007. № 3(51). S. 61 – 70.
 10. Lanina A.A. Issledovanie vysokoskorostnogo kapleudarnogo vozdejstvija na poverhnost' lopatok parovyh turbin // Instrument i tehnologii. 2008. № 28-29. S. 84 – 87.
 11. Chizhov A.V., Shmidt A.A. Vysokoskorostnoj udar kapli o pregradu // Zhurn. tehnicheckoj fiziki. 2000. T. 70, vyp. 12. S. 18 – 26.
 12. Haller K.K., Ventikos Y., Poulikakos D., Monkewitz P. Computational study of High-speed liquid droplet impact // J. of Applied Physics. 2002. Vol. 92. № 5. R. 2821 – 2828.

Поступила в редакцию

21 сентября 2011 г.

УДК 548.3:669.018

ВОЗМОЖНОЕ ВЛИЯНИЕ МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА ФРИКЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ Ni-P ПОКРЫТИЙ

© 2011 г. И.Н. Щербаков, В.В. Иванов

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocheckassk Polytechnic Institute)

Обсуждается возможное влияние медьсодержащих модифицирующих добавок, в частности ультрадисперсного порошка меркупрала $[(C_2H_5)_2NCSSSSCN(C_2H_5)_2]Cu$, и суспензии политетрафторэтилена в раствор химического никелирования на трибологические свойства композиционных Ni-P покрытий на стальных деталях узлов трения.

Ключевые слова: моделирование; коэффициент трения; скорость линейного износа; композиционные покрытия; избирательный перенос.

The possible influence of Cu-containing modified additions in particle the ultra dispersion powder of mercurprale $[(C_2H_5)_2NCSSSSCN(C_2H_5)_2]Cu$ and the polytetrafluorethylene suspension into electrolyte for chemical plate with nickel on tribologic properties of the compositional Ni-P-covers receiving onto details of a friction knots are discussed.

Keywords: modeling; friction coefficient; velocity of linear wear; compositional covers; electoratal transfer.

Литература

1. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование антифрикционных свойств композиционных покрытий с учетом вероятных конфигураций межфазных границ // Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки. 2011. № 3. С. 54 – 56.
2. Кутьков А.А. Износостойкие и антифрикционные покрытия. М., 1976. 152 с.
3. Бурлакова В.Э. Трибозлектрохимия эффекта безысности: дис... д-ра. техн. наук. Ростов н/Д., 2006. 508 с.
4. Гаркунов Д.Н. Триботехника : учебник; 4-е изд., перераб. и доп. М., 2001. 616 с.
5. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. Ростов н/Д., 2006. 112 с.
6. Иванов В.В., Иванов А.В., Щербаков И.Н., Башкиров О.М. Синергический эффект в композиционных материалах при трении и износе // Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки. 2005. № 3. С. 46 – 49.
1. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Modelirovanie antifrikcionnyh svojstv kompozicionnyh pokrytij s uchetom verojatnyh konfiguracij mezhfaznyh granic // Izv. vu-zov. Sev-Kavk. region. Tehn. nauki. 2011. № 3. S. 54 – 56.
2. Kut'kov A.A. Iznosostojkie i antifrikcionnye pokrytija. M., 1976. 152 s.
3. Burlakova V.Je. Tribojelektrohimiya jeffekta bezysnosnosti: dis... d-ra. tehn. nauk. Rostov n/D., 2006. 508 s.
4. Garkunov D.N. Tribotehnika : uchebnik; 4-e izd., pererab. i dop. M., 2001. 616 s.
5. Ivanov V.V., Shherbakov I.N. Modelirovanie kompozicionnyh nikel'-fosfornyh pokrytij s antifrikcionnymi svojstvami. Rostov n/D., 2006. 112 s.
6. Ivanov V.V., Ivanov A.V., Shherbakov I.N., Bashkirov O.M. Sinergicheskiy jeffekt v kompozicionnyh materialah pri trenii i iznose // Izv. vuzov. Sev-Kavk. region. Tehn. nauki. 2005. № 3. S. 46 – 49.

7. Анализ синергического эффекта в композиционных Ni-P-покрытиях на стали / В.В.Иванов [и др.] // Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки. 2005. № 4. С. 42 – 44.
8. Патент 2235803 Рос. Федерация: МПК С 23 С 18/36. Раствор для химического осаждения композиционных никелевых покрытий / Г.А. Данюшина, Т.И. Логинова, И.Н. Щербаков, И.И. Докукин, О.М. Башкиров, Ф.П. Дерлугян, В.А. Левинцев, В.В. Иванов. Заявл. 21.04.2003; опубл. 10.09.2004 г. Бюл. № 25.
7. Analiz sinergicheskogo jeffekta v kompozicionnyh Ni-P-pokrytijah na stali / V.V.Ivanov [i dr.] // Izv. vuzov. Sev-Kavk. region. Tehn. nauki. 2005. № 4. S. 42 – 44.
8. Patent 2235803 Ros. Federacija: MPK S 23 S 18/36. Rastvor dlja himicheskogo osazhdenija kompozicionnyh nikelovyh pokrytij / G.A. Danjushina, T.I. Loginova, I.N. Shherbakov, I.I. Dokukin, O.M. Bashkirov, F.P. Derlugjan, V.A. Levincev, V.V. Ivanov. Zajavl. 21.04.2003; opubl. 10.09.2004 g. Bjul. № 25.

Поступила в редакцию

10 октября 2011 г.

МЕТАЛЛУРГИЯ

УДК 621.762

АЛГОРИТМ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПОЛУЧЕНИЯ ГОРЯЧЕДЕФОРМИРОВАННЫХ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

© 2011 г. Ю.Ю. Медведев, А.А. Мецлер, Б.М. Симилейский, С.Н. Егоров

Волгодонский институт (филиал)
Южно-Российского государственного
технического университета (Новочеркасского
политехнического института)

Institute (branch) of South-Russian
State Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute),
Volgodonsk

Предложен алгоритм выбора оптимальных технологических режимов получения горячедеформированных порошковых материалов (ГДПМ), обеспечивающих высокую эксплуатационную надёжность деталей из них. Сформулированы задачи технологической подготовки производства ГДПМ, а также рекомендовано использование перспективного программного обеспечения, позволяющего разрабатывать конструкцию пористой порошковой заготовки с учётом особенностей статистического и динамического прессования и значения исходной пористости. Выявлены наиболее благоприятные условия срачивания, при которых движущая сила миграции незначительно превышает интегральную силу торможения.

Ключевые слова: горячедеформированные порошковые материалы; технологические режимы; внутрикристаллитное срачивание; межчастичная поверхность.

There is an algorithm of a choice of optimal technological modes of getting hot-deformed powder materials (HDPM), maintaining high operational reliability of details, made from them. There are formulated tasks of technological preparation of HDPM manufacture, and also there is a recommendation to use the perspective software, which allows developing of a design of porous powder blank taking into account features of static and dynamic pressing and initial porosity meaning.

Keywords: hot-deformed powder materials; technological modes; innercrystallised merging; interspatial surface.

Литература

1. Дорوفеев В.Ю., Егоров С.Н. Межчастичное срачивание при формировании порошковых горячедеформированных материалов. М., 2003. 152 с.
2. Егоров С.Н. Условия развития активированной контактной поверхности при формировании горячештампованных порошковых материалов // *Металлург.* 2004. № 1. С. 50 – 52.
3. Дорوفеев В.Ю., Егоров С.Н. Механизмы межчастичного срачивания // *Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки.* 2004. Приложение № 8. С. 5 – 9.
4. Дорوفеев В.Ю., Егоров С.Н. Развитие работ в области проблемы межчастичного срачивания // *Научные школы ЮРГТУ (НПИ): История. Достижения. Вклад в отечественную науку* : сб. науч. ст. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 2007. С. 466 – 470.
5. Дорوفеев Ю.Г., Егоров С.Н. Некоторые особенности окисления пористых заготовок в процессе нагрева перед динамическим горячим прессованием // *Порошковая металлургия.* 1978. № 6. С. 26 – 29.
6. Егоров С.Н. Научные основы межчастичного срачивания при формировании горячедеформированных порошковых материалов и принципы выбора технологических параметров их получения : автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Новочеркасск, 2003. 33 с.
7. Егоров С.Н., Егоров М.С. Определение критического размера субмикропор // *Проблемы машиностроения и технологии материалов на рубеже веков* : сб. ст. VIII междунар. науч.-техн. конф., 28 – 30 мая 2003, г. Пенза, 2003. Ч. 2. С. 122 – 124.
8. Dorofeev V., Egorov S. Interparticle Joining Surface Migration // *Science of Sintering.* 2005. Vol. 37. № 3.
1. Dorofeev V.Ju., Egorov S.N. Mezhhastichnoe srashhivanie pri formirovanii poroshkovykh gorjachedeformirovannykh materialov. M., 2003. 152 s.
2. Egorov S.N. Usloviya razvitija aktivirovannoj kontaknoy poverhnosti pri formirovanii gorjacheshtampovannykh poroshkovykh materialov // *Metallurg.* 2004. № 1. S. 50 – 52.
3. Dorofeev V.Ju., Egorov S.N. Mehanizmy mezhhastichnogo srashhivaniya // *Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki.* 2004. Prilozhenie № 8. S. 5 – 9.
4. Dorofeev V.Ju., Egorov S.N. Razvitie rabot v oblasti problemy mezhhastichnogo srashhivaniya // *Nauchnye shkoly JuRGTU (NPI): Istorija. Dostizhenija. Vklad v otechestvennuju nauku* : sb. nauch. st. / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t. Novocherkassk, 2007. S. 466 – 470.
5. Dorofeev Ju.G., Egorov S.N. Nekotorye osobennosti okisleniya poristykh zagotovok v processe nagreva pered dinamicheskim gorjachim pressovaniem // *Poroshkovaja metallurgija.* 1978. № 6. S. 26 – 29.
6. Egorov S.N. Nauchnye osnovy mezhhastichnogo srashhivaniya pri formirovanii gorjachedeformirovannykh poroshkovykh materialov i principy vybora tehnologicheskikh parametrov ih polucheniya : avtoref. dis. ... d-ra tehn. nauk. Novocherkassk, 2003. 33 s.
7. Egorov S.N., Egorov M.S. Opredelenie kriticheskogo razmera submikropor // *Problemy mashinostroeniya i tehnologii materialov na rubezhe vekov* : sb. st. VIII mezhdunar. nauch.-tehn. konf., 28 – 30 maja 2003, g. Penza, 2003. Ch. 2. S. 122 – 124.
8. Dorofeev V., Egorov S. Interparticle Joining Surface Migration // *Science of Sintering.* 2005. Vol. 37. № 3.

Р. 225 – 230.

9. Егоров М.С. Научные основы межчастичного срачивания при формировании горячедеформированных порошковых материалов и принципы выбора технологических параметров их получения : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Новочеркасск, 2003. 18 с.

R. 225 – 230.

9. Egorov M.S. Nauchnye osnovy mezhchastichnogo srashhivaniya pri formirovanii gorjachedeformirovannyh poroshkovykh materialov i principy vybora tehnologicheskikh parametrov ih poluchenija : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Novoherkassk, 2003. 18 s.

Поступила в редакцию

6 июня 2011 г.

УДК 621.762

МАГНИТНО-МЯГКИЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА ДЛЯ РАБОТЫ В ПЕРЕМЕННЫХ ПОЛЯХ

© 2011 г. Ю.Г. Дорофеев, В.В. Михайлов, В.О. Кривошеко

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novoherkassk Polytechnic Institute)

Рассмотрен магнитно-мягкий композиционный материал. В лабораторных условиях проведены исследования и представлены его магнитные характеристики в зависимости от концентрации диэлектрика и температуры термообработки. Сделан вывод о возможности использования разработанного материала для производства магнитопроводов электрических машин малой мощности, работающих в переменных полях.

Ключевые слова: магнитно-мягкий композиционный материал; магнитная проницаемость; магнитная индукция; магнитные потери; железный порошок; диэлектрик.

The magnetic-soft composite material is studied. The laboratory investigation of the material was conducted and its magnetic characteristics depending on dielectric concentration and heat treatment temperature are presented. The conclusion is drawn on possibility to use the obtained material for manufacturing magnetic wire of electric machines of low power working in alternating fields.

Keywords: magnetic-soft composite material; magnetic permeability; magnetic induction; magnetic losses; iron powder; dielectric.

Литература

1. Панасюк О.А. Порошковые магнитомягкие материалы // Порошковые магнитные материалы. Киев, 1984. С. 90 – 110.
2. Панасюк О.А. Порошковые магнитомягкие материалы для работы в постоянных и переменных полях // Порошковые магнитные материалы. Киев, 1987. С. 108 – 121.
3. Влияние способа изолирования частиц на характеристики магнитомягких композиционных материалов / А.Э. Ритсо [и др.] // Труды Таллинского политехнического ин-та, 1984. № 506.
4. Пат. 2389099 РФ, МПК H01F1/24. Магнитно-мягкие композиционные материалы / Б. Скорман, Е. Чжоу, П. Янссон. Оpubl. 10.05.2010, Бюл. № 13.
1. Panasjuk O.A. Poroshkovye magnitomjagkie materialy // Poroshkovye magnitnye materialy. Kiev. 1984. S. 90 – 110.
2. Panasjuk O.A. Poroshkovye magnitomjagkie materialy dlja raboty v postojannyh i peremennyh poljah // Poroshkovye magnitnye materialy. Kiev, 1987. S. 108 – 121.
3. Vlijanie sposoba izolirovaniya chastic na harakteristiki magnitomjagkih kompozicionnyh materialov / A.Je. Ritso [i dr.] // Trudy Tallinskogo politehnicheskogo in-ta, 1984. № 506.
4. Pat. 2389099 RF, MPK H01F1/24. Magnitno-mjagkie kompozicionnye materialy / B. Skorman, E. Chzhou, P. Jansson. Opubl. 10.05.2010, Bjul. № 13.

Поступила в редакцию

13 сентября 2011 г.

УДК 621.762

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗДЕФЕКТНЫХ ДВУХСЛОЙНЫХ ПОРОШКОВЫХ ЗАГОТОВОК СО СЛОЯМИ, ИМЕЮЩИМИ НАПРАВЛЕНИЕ, СОВПАДАЮЩЕЕ С НАПРАВЛЕНИЕМ ПРЕССОВАНИЯ

© 2011 г. *Е.Н. Бессарабов*

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Представлены оригинальные результаты исследования, расширяющие технологические возможности получения многослойных формовок с вертикальным расположением разнородных слоев и различной их плотностью в насыпном, холоднпрессованном, спеченном состоянии, что обеспечивает их дифференцированное уплотнение и получение равновысокой заготовки с заданными относительными плотностями наружного и внутреннего слоев без искривления и «размывания» переходного слоя.

Ключевые слова: порошковые материалы; многослойная формовка; относительная плотность; холодное прессование; горячая допрессовка; дифференцированное уплотнение.

The article concerns particular research outputs expanding technological opportunities for obtaining multi-layer moldings with vertical heterogeneous layers varying in density and in the bulk and cold pressing sintering state that ensures their differential compaction providing equal blanks with given relative densities of outer and inner layers without curving and «blurring» the transition layer.

Keywords: powders; multilayered forming; relative density; cold pressing; hot repressing; differential compaction.

Литература

1. Дорوفеев Ю.Г., Бессарабов Е.Н. Новые материалы и изделия из металлических порошков. Производство. Технология // Двухслойные порошковые заготовки и изделия, получаемые горячей штамповкой: материалы III междунар. науч.-практ. семинара. Йошкор-Ола, 2011. С. 101 – 104.
2. Дебеева С.А. Влияние характеристик порошковых материалов и деталей на прочность прессовых соединений // Порошковая металлургия и композиционные материалы: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Новочеркасск, 2009. 18 с.
3. Дорوفеев В.Ю., Егоров С.Н. Межчастичное срашивание при формировании порошковых горячедоформованных материалов. М., 2003. 152 с.
4. Богословская Д.А. Теоретические основы формирования прессовых соединений из порошковых и компактных деталей и факторы, обеспечивающие их требуемое качество : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Новочеркасск, 2009. 18 с.
5. Гасанов А.Б. Разработка биметаллических и порошковых материалов для нагруженных узлов трения с рабочими слоями, на основе бронзы : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Новочеркасск, 1995. 16 с.
6. Пресс-форма / Ю.Г. Доровеев [и др.]. Заявка 3882895/22-02. А/ 1315131 SU МПК И22 F 3/02 В30 В15/02. Оpubl. 07,06,87, Бюл № 21.
7. Балшин М.Ю. Научные основы порошковой металлургии и металлургии волокна. М., 1972. 536 с.
8. Жданович Г.М. Теория прессования металлических порошков. М., 1969. 264 с.
1. Dorofeev Ju.G., Bessarabov E.N. Novye materialy i izdelija iz metallicheskih poroshkov. Proizvodstvo. Tehnologija // Dvuhslojnye poroshkovye zagotovki i izdelija, poluchaemye gorjachej shtampovkoj: materialy III mezhdunar. nauch.-prakt. seminar. Joshkor-Ola, 2011. S. 101 – 104.
2. Debeeva S.A. Vlijanie harakteristik poroshkovyh materialov i detalej na prochnost' pressovyh soedinenij // Poroshkovaja metallurgija i kompozicionnye materialy: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Novocherkassk, 2009. 18 s.
3. Dorofeev V.Ju., Egorov S.N. Mezhhastichnoe srashhivanie pri formirovanii poroshkovyh gorjachedeformirovannyh materialov. M., 2003. 152 s.
4. Bogoslovskaja D.A. Teoreticheskie osnovy formirovanija pressovyh soedinenij iz poroshkovyh i kompaktnyh detalej i faktory, obespechivajushhie ih trebueмое kachestvo : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Novocherkassk, 2009. 18 s.
5. Gasanov A.B. Razrabotka bimetallicheskih i poroshkovyh materialov dlja nagruzhennyh uzlov trenija s rabochimi slojami, na osnove bronzy : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Novocherkassk, 1995. 16 s.
6. Press-forma / Ju.G. Dorofeev [i dr.]. Zayavka 3882895/22-02. A/ 1315131 SU MPK I22 F 3/02 B30 B15/02. Opubl. 07,06,87, Bjul № 21.
7. Bal'shin M.Ju. Nauchnye osnovy poroshkovej metallurgii i metallurgii volokna. M., 1972. 536 s.
8. Zhdanovich G.M. Teorija pressovaniya metallicheskih poroshkov. M., 1969. 264 s.

Поступила в редакцию

28 июля 2011 г.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

УДК 624.138.22 + 347.73

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ОБЪЕМОВ
ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ**

© 2011 г. В.В. Соболев

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Предложена оригинальная математическая модель для определения объемов земляных работ для развития оптимальных методов в проектировании организации и технологии строительного производства. Метод оптимизации для определения объемов земляных масс основан на нахождении объема элементарного участка планируемой площадки, заключенного между поверхностью рельефа и планируемой плоскостью.

Ключевые слова: оптимизации параметров строительного производства; математические методы и модели организации строительства; организации строительства и технологии возведения зданий и сооружения; организационно-технологическое проектирование.

In clause the original mathematical model for definition of volumes of excavations for development of optimum methods in designing the organization and technology of building manufacture is offered. The method of optimization for definition of volumes of earthen weights, is based on a finding of volume of an elementary site of a planned platform, the prisoner between a surface of a relief and a planned plane.

Keywords: optimization of parameters of building manufacture; mathematical methods and models of the organization of construction; the organizations of construction and technology of erection of buildings and constructions; organizational-technological designing.

Литература

1. Спектор М.Д. Выбор оптимальных вариантов организации и технологии строительства. М., 1980.
2. Фоков Р.И. Выбор оптимальной организации и технологии возведения зданий. Киев, 1969. 192 с.
3. Ушацкий С.А. Выбор оптимальных решений в управлении строительным производством. Киев, 1974. 168 с.
4. Черненко В.К., Галимуллин В.А., Чебанов Л.С. Проектирование земляных работ : программированное пособие. Киев, 1989.
5. Соболев В.И. Оптимизация строительных процессов : учеб. пособие / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 1999.
6. Соболев В.И. Совершенствование организационно-техно-логического проектирования строительного производства : монография / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 2001.
7. Соболев В.И., Соболев В.В. Экономико-математическое моделирование организации строительных работ // Научная мысль Кавказа. 2002. Спецвыпуск № 3. С. 86 – 96.
1. Spektor M.D. Vybor optimal'nyh variantov organizacii i tehnologii stroitel'stva. M., 1980.
2. Fokov R.I. Vybor optimal'noj organizacii i tehnologii vozvedeniya zdaniy. Kiev, 1969. 192 s.
3. Ushackij S.A. Vybor optimal'nyh reshenij v upravlenii stroitel'nym proizvodstvom. Kiev, 1974. 168 s.
4. Chernenko V.K., Galimullin V.A., Chebanov L.S. Proektirovanie zemljanyh rabot : programmirovanное posobie. Kiev, 1989.
5. Sobolev V.I. Optimizacija stroitel'nyh processov : ucheb. posobie / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t. Novoчерkassk, 1999.
6. Sobolev V.I. Sovershenstvovanie organizacionno-tehnologicheskogo proektirovaniya stroitel'nogo proizvodstva : monografija / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t. Novoчерkassk, 2001.
7. Sobolev V.I., Sobolev V.V. Jekonomiko-matematicheskoe modelirovanie organizacii stroitel'nyh rabot // Nauchnaja mysl' Kavkaza. 2002. Specvypusk № 3. S. 86 – 96.

*Поступила в редакцию**10 мая 2011 г.*

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

УДК 626.8:624.011.7

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СООРУЖЕНИЙ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

© 2011 г. Т.Н. Меркулова

Новочеркасская государственная
мелиоративная академияNovocherkassk State Meliorative
Academy

Работа посвящена анализу современных областей применения сооружений из композитных материалов в водохозяйственном строительстве. Рассматривается отечественный опыт применения мягких гидротехнических конструкций. Приводятся технологические схемы применения тканевых наплавных конструкций в системах водоочистки, а также в случае возникновения чрезвычайных ситуаций на городских очистных сооружениях, связанных со сбросом неочищенных сточных вод в биологические пруды доочистки.

Ключевые слова: композитные материалы; полимеры; тканевые наплавные конструкции; качество воды; технологические схемы; локализация; строительство.

The work is devoted to the analysis of modern applications of constructions made of composite materials in the construction of the water. Is considered domestic experience in the application of soft hydraulic engineering constructions. The technological scheme of tissue floating structures in the systems of water purification, as well as in case of occurrence of emergency situations at municipal treatment facilities, connected with discharge of untreated sewage water in biological ponds.

Keywords: composite materials; polymers; tissue filler structures; water quality; technological schemes; localization; construction.

Литература

1. Дукарский Ю.М., Расс Ф.В., Семенов В.Б. Инженерные конструкции: учебник для студентов вузов. М., 2008. 364 с.
2. Мягкие конструкции. Применение их в водохозяйственном строительстве и других отраслях. Библиографический указатель литературы / Б.И. Сергеев [и др.]. Новочеркасск, 1979. 210 с.
3. Отто Ф., Тростель Р. Пневматические строительные конструкции : пер. с нем., М., 1967. 165 с.
4. Волосухин В.А., Кузнецов В.А. Основы теории и методы расчета тканевых сооружений мелиоративных систем : монография / Новочерк. гос. мелиор. акад. Новочеркасск, 2001. 266 с.
1. Dukarskij Ju.M., Rass F.V., Semenov V.B. Inzhenernye konstrukcii: uchebnik dlja studentov vuzov. M., 2008. 364 s.
2. Mjagkie konstrukcii. Primenenie ih v vodohozjajstvennom stroitel'stve i drugih otrasljah. Bibliograficheskij ukazatel' literatury / B.I. Sergeev [i dr.]. Novocherkassk, 1979. 210 s.
3. Otto F., Trostel' P. Pnevmaticheskie stroitel'nye konstrukcii : per. s nem., M., 1967. 165 s.
4. Volosuhin V.A., Kuznecov V.A. Osnovy teorii i metody rascheta tkanevyh sooruzhenij meliorativnyh sistem : monografija / Novocherk. gos. melior. akad. Novocherkassk, 2001. 266 s.

Поступила в редакцию

21 июня 2011 г.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

УДК 628.3:57.087

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ
СТОЧНЫХ ВОД ОТ ЯИЦ ГЕЛЬМИНТОВ В ВАКУУМ-ЭЖЕКТОРЕ**

© 2011 г. А.С. Коршева, П.В. Калинин, О.А. Суржко

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Представленная математическая модель процесса обеззараживания сточных вод от яиц гельминтов в вакуумном эжекторе построена на основе системы уравнений неразрывности и движения сточных вод и яиц гельминтов и граничных условий к ним. Построенная модель может быть использована при исследовании процессов, протекающих в двухфазных системах.

Ключевые слова: математическая модель; вакуум-эжектор; яйца гельминтов; уравнение неразрывности; уравнение движения.

Presented in the work of the mathematical model of process of disinfecting of sewage from the eggs of helminths in a vacuum ejector is built on the basis of a system of equations of continuity and motion of waste water and eggs of helminths and boundary conditions to them. The constructed model can be used in the study of processes in two-phase systems.

Keywords: mathematical model; vacuum ejector; helminth eggs; the continuity equation; the equation of motion.

Литература

- | | |
|---|---|
| 1. Гиргидов А.Д. Механика жидкости и газа. Спб., 2007. | 1. Girgidov A.D. Mehanika zhidkosti i gaza. Spb., 2007. |
| 2. Роуч П. Вычислительная гидродинамика. М., 1980. | 2. Rouch P. Vychislitel'naja gidrodinamika. M., 1980. |
| 3. Виноградов Ю.Б. Математическое моделирование в гидрологии. М., 2010. | 3. Vinogradov Ju.B. Matematicheskoe modelirovanie v gidrologii. M., 2010. |
| 4. Petrucci McCreary. General Hemisty. Perry Hill. 2004. | 4. Petrucci McCreary. General Hemisty. Perry Hill. 2004. |

Поступила в редакцию**22 июля 2011 г.**

УДК 628.166:338.33

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИПОХЛОРИТНОЙ ВОДООЧИСТКИ
В РАМКАХ ДИВЕРСИФИКАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

© 2011 г. В.В. Денисов*, Л.Н. Фесенко*, А.В. Денисова**, Н.Н. Паненко**

*Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)*South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)**Новочеркасская государственная
мелиоративная академия**Novocherkassk State Meliorative
Academy

Предложено организовать крупномасштабное производство гипохлорита натрия (ГХН) на одном из муниципальных очистных сооружений водопровода (ОСВ), для обеспечения не только потребностей своих, но и других систем водоснабжения, в частности сельских. При этом выпуск дополнительного количества ГХН (что означает, по сути, диверсификацию ОСВ) позволит ОСВ получать доход от реализации продукции, а потребителям – снизить эксплуатационные расходы на водоподготовку.

Ключевые слова: питьевое водоснабжение; хлор; гипохлорит натрия; электролизные установки; электростанция; диверсификация.

It is proposed to organize large-scale production of sodium hypochlorite (SHC) on one of the municipal purification structures of water conduit (PSWC) for providing not only their needs but other water supply systems, agricultural, in particular. Production of additional SHC quantity (that in reality means PSWC diversification) will make it possible for PSWC to realize a profit from sale of products and to reduce operating expenses on water treatment for consumers.

Keywords: drinking water supply; chlorine; sodium hypochlorite; electrolysis plant; power plant; diversification.

Литература

1. Кинебас А.К. Внедрение обеззараживания воды гипохлоритом натрия и ультрафиолетовым облучением в системах водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга // Водоснабжение и сан. техника. 2005. № 12. Ч. 1. С. 33 – 36.
2. Поршнев В.Н., Привен Е.М. Перевод московских станций водоподготовки на использование гипохлорита натрия // Водоснабжение и сан. техника. 2009. № 10. Ч. 1. С. 24 – 30.
3. Фесенко Л.Н., Скрябин А.Ю., Игнатенко С.И. Опыт применения гипохлорита натрия при обеззараживании воды на очистных сооружениях Центрального водопровода г. Ростова- на- Дону // Водоснабжение и сан. техника. 2009. № 9. С. 46 – 51.
4. Головачев А.В., Абросимова Е.М. Применение гипохлорита натрия при обеззараживании воды // Водоснабжение и сан. техника. 2009. № 4. С. 8 – 12.
5. Григорьев А.Б., Расс Р. Сравнительная оценка высоко- и низкоконцентрированного гипохлорита натрия для дезинфекции питьевых вод // Водоснабжение и сан. техника. 2006. № 10. С. 42 – 46.
6. Обеспечение эпидемиологической безопасности питьевой воды Санкт- Петербурга / А.Б. Жербун [и др.] // Водоснабжение и сан. техника. 2007. № 7. Ч. 2. С. 9 – 13.
7. Реконструкция системы обеззараживания воды на станции Северного городского водопровода Уфы / В.С. Гордиенко [и др.] // Водоснабжение и сан. техника. 2008. №3. Ч. 2. С. 26 – 28.
8. Кожевников А.Б., Петросян О.П. Хлорирование и микробиологическая безопасность воды // Водоснабжение и водоотведение. 2008. № 10. Ч. 1. С. 43 – 53.
9. Кудрявцев С.В. Совершенствование технологических параметров установок получения электролитического гипохлорита натрия для обеззараживания воды : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Новочеркасск, 2009.
1. Kinebas A.K. Vnedrenie obezzarazhivaniya vody gipohloritom natrija i ul'trafiol'etovym oblucheniem v sistemah vodosnabzhenija i vodootvedenija Sankt-Peterburga // Vodosnabzhenie i san. tehnika. 2005. № 12. Ch. 1. S. 33 – 36.
2. Porshnev V.N., Priven E.M. Perevod moskovskih stancij vodopodgotovki na ispol'zovanie gipohlorita natrija // Vodosnabzhenie i san. tehnika. 2009. № 10. Ch. 1. S. 24 – 30.
3. Fesenko L.N., Skrjabin A.Ju., Ignatenko S.I. Opyt primeneniya gipohlorita natrija pri obezzarazhivanii vody na oчитisnyh sooruzhenijah Central'nogo vodoprovoda g. Rostova- na- Donu // Vodosnabzhenie i san. tehnika. 2009. № 9. S. 46 – 51.
4. Golovachev A.V., Abrosimova E.M. Primenenie gipohlorita natrija pri obezzarazhivanii vody // Vodosnabzhenie i san. tehnika. 2009. № 4. S. 8 – 12.
5. Grigor'ev A.B., Rass R. Sravnitel'naja ocenka vysoko- i nizkokoncentrirovannogo gipohlorita natrija dlja dezinfekcii pit'evyh vod // Vodosnabzhenie i san. tehnika. 2006. № 10. S. 42 – 46.
6. Obespechenie jepidemiologicheskoy bezopasnosti pit'evoy vody Sankt- Peterburga / A.B. Zherbun [i dr.] // Vodosnabzhenie i san. tehnika. 2007. № 7. Ch. 2. S. 9 – 13.
7. Rekonstrukcija sistemy obezzarazhivaniya vody na stancii Severnogo gorodskogo vodoprovoda Ufy / V.S. Gordienko [i dr.] // Vodosnabzhenie i san. tehnika. 2008. №3. Ch. 2. S. 26 – 28.
8. Kozhevnikov A.B., Petrosjan O.P. Hlorirovanie i mikrobiologicheskaja bezopasnost' vody // Vodosnabzhenie i vodootvedenie. 2008. № 10. Ch. 1. S. 43 – 53.
9. Kudrjavcev S.V. Sovershenstvovanie tehnologicheskikh parametrov ustanovok poluchenija jelektroliticheskogo gipohlorita natrija dlja obezzarazhivaniya vody : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Novoчеркасск, 2009.

Поступила в редакцию

10 мая 2011 г.

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ

УДК 621.315.592:548.25

ОСТРОВКОВЫЕ СТРУКТУРЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ МИКРОРАЗМЕРНЫХ РОСТОВЫХ ЯЧЕЕК

© 2011 г. С.В. Лозовский*, В.Н. Лозовский*, Г.В. Валов**, А.Н. Яценко*

*Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

*South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

**Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону

**South Scientific Center RAS, Rostov-on-Don

Показано, что методом микроразмерных ростовых ячеек могут быть получены на поверхности кремния ансамбли упорядоченных островковых структур. Выяснены механизм их возникновения и условия, при которых эти структуры приобретают наноразмеры. Исследованы их свойства и характер распределения по размерам и по поверхности подложки.

Ключевые слова: метод микроразмерных ростовых ячеек; термомиграция; тонкие слои; упорядоченные островковые микро- и наноструктуры.

The ensembles of ordered island structures on the surface of silicon have been generated by technique of microdimensional growing cells. The conditions of appearance and mechanism of generating similar structures described. Their properties have been investigated.

Keywords: technique of microdimensional growing cells; termomigration; thin layers; island micro – and nanostructures.

Литература

1. Aleksandrov I.N. Lozovskii S.V., Knyazev S.Yu. Silicon Zone Sublimation // Regrowth. Phys. Stat. Sol. (a). 1988, Vol. 107. P. 213 – 223.
2. Лозовский В.Н., Константинова Г.С., Лозовский С.В. // ЖТФ. 1995. Т. 65, Вып. 9. С. 190 – 192.
3. Вол А.Е. Строение и свойства двойных металлических систем. М., 1962. 982 с.
4. Дубровский В.Г. Теория формирования эпитаксиальных наноструктур. М., 2009. 350 с.
5. Лозовский В.Н., Лунин Л.С., Попов В.П. Зонная перекристаллизация градиентом температуры полупроводниковых материалов. М., 1987. 232 с.
6. Герасименко Н.Н., Пархоменко Ю.Н. Кремний – материал нанoeлектроники. М., 2007. 352 с.
7. Чистяков Ю.Д., Райнова Ю.П. Физико-химические основы технологии микроэлектроники. М., 1979. 408 с.
1. Aleksandrov I.N. Lozovskii S.V., Knyazev S.Yu. Silicon Zone Sublimation // Regrowth. Phys. Stat. Sol. (a). 1988, Vol. 107. P. 213 – 223.
2. Lozovskij V.N., Konstantinova G.S., Lozovskij S.V. // ZhTF. 1995. T. 65, Vyp. 9. S. 190 – 192.
3. Vol A.E. Stroenie i svojstva dvojnyh metallicheskih sistem. M., 1962. 982 s.
4. Dubrovskij V.G. Teorija formirovanija jepitaksial'nyh nanostruktur. M., 2009. 350 s.
5. Lozovskij V.N., Lunin L.S., Popov V.P. Zonnaja perekristallizacija gradientom temperatury poluprovodnikovyh materialov. M., 1987. 232 s.
6. Gerasimenko N.N., Parhomenko Ju.N. Kremnij – material nanojelektroniki. M., 2007. 352 s.
7. Chistjakov Ju.D., Rajnova Ju.P. Fiziko-himicheskie osnovy tehnologii mikrojelektroniki. M., 1979. 408 s.

Поступила в редакцию

1 июля 2011 г.

ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 655.225:539.211

**К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ НЕОДНОРОДНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ
МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПЕЧАТИ**

© 2011 г. А.В. Голунов*, Л.Г. Варено**, С.З. Ихлазов*

*Омский государственный
технический университет**Московский государственный
университет печати*Omsk State Technical
University**Moscow State University
of Printing Arts

Проведена оценка шероховатости поверхности запечатываемых материалов с применением теории фракталов. Получен показатель, позволяющий описывать микрогеометрию поверхности запечатываемого материала. Описан программный продукт, разработанный в среде LabView, для расчета показателя фрактальной размерности и на основании результата расчета моделирующий профиль среза запечатываемого материала.

Ключевые слова: профиль; теория фракталов; бумага; свойства; поверхность; микрогеометрия.

In this paper was produced with element of theory of fractal the investigation of roughness of surface of print material. We have taken indicator which describe microgeometry surface of paper. The software product developed in the environment of LabView, for indicator calculation fractal dimensions and on the basis of result of calculation a modelling profile of a cut of a sealed material is described.

Keywords: profile; theory of fractal; paper; properties; surface; microgeometry.

Литература

1. Федер Е. Фракталы. М., 1991. 254 с.
2. Кулак М.И. Фрактальная механика материалов. Минск, 2002. 304 с.
3. Вуль В.В. Распознавание образов и фрактальное кодирование произвольных изображений. Постановка задачи // Изв. вузов. Проблемы полиграфии и издательского дела. 2006. № 1. С. 63 – 71.
4. Кулак М.И. Нечипорович Н.А., Медяк Д.М. Методы теории фракталов в технологической механике и процессах управления: полиграфические материалы и процессы. Минск, 2007. 419 с.
5. Statistical analysis of paper surface microstructure: A multi-scale approach / Pierre Vernhes [et. al.] // J. Applied Surface Science. Volume 254, Issue 22, September 2008, P. 7431-7437.
6. Пупков К.А. Методы классической и современной теории автоматического управления : учебник в 5 т.; 2-е изд., перераб. и доп. Т. 5: Методы современной теории автоматического управления / под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. М., 2004. 784 с.
7. Голунов А.В., Варено Л.Г., Ихлазов С.З. Программа определения фрактальной размерности полиграфических материалов. М., 2010. № 50201001494.
1. Feder E. Fraktaly. M., 1991. 254 s.
2. Kulak M.I. Fraktal'naja mehanika materialov. Minsk, 2002. 304 s.
3. Vul' V.V. Raspoznavanie obrazov i fraktal'noe kodirovanie proizvol'nyh izobrazhenij. Postanovka zadachi // Izv. vuzov. Problemy poligrafii i izdatel'skogo dela. 2006. № 1. S. 63 – 71.
4. Kulak M.I. Nechiporovich N.A., Medjak D.M. Metody teorii fraktalov v tehnologicheskoy mehanike i processah upravlenija: poligraficheskie materialy i processy. Minsk, 2007. 419 s.
5. Statistical analysis of paper surface microstructure: A multi-scale approach / Pierre Vernhes [et. al.] // J. Applied Surface Science. Volume 254, Issue 22, September 2008, P. 7431-7437.
6. Pupkov K.A. Metody klassicheskoy i sovremennoj teorii avtomaticheskogo upravlenija : uchebnik v 5 t.; 2-e izd., pererab. i dop. T. 5: Metody sovremennoj teorii avtomaticheskogo upravlenija / pod red. K.A. Pupkova, N.D. Egupova. M., 2004. 784 s.
7. Golunov A.V., Varepo L.G., Ihlazov S.Z. Programma opredelenija fraktal'noj razmernosti poligraficheskikh materialov. M., 2010. № 50201001494.

Поступила в редакцию**3 июля 2011 г.**

УДК 678.685.34

ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИОННОГО КОНТАКТА В КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЯХ РИФЛЕНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ФОРМОВАННЫХ ПОДОШВ

© 2011 г. *Е.В. Заушицына, П.С. Карabanов, В.П. Косых*Новосибирский технологический институт
Московского государственного университета
дизайна и технологии (филиал)Technological Institute of the Moscow State
University of the Design and Technologies (branch),
Novosibirsk

Проведена оценка устойчивости выступов рифленой поверхности склеивания формованных подошв при прессовании клеек и на основе деформационных характеристик материалов верха и низа построены модели их адгезионного контакта.

Ключевые слова: рифленая поверхность; прочность склеивания; адгезионный контакт; устойчивость выступов.

The protrusions seamy surface stability bonding molded soles during extrusion gluing were assessed. Models of the shoe materials adhesive contact were developed based on their deformation characteristics.

Keywords: corrugated surface; adhesion strength; adhesive contact; stability of protrusions.

Литература

1. Пат. 2304420 Российская Федерация, МПК А 43 В 13/32, С 09 J 5/02, В 29 D 31/515. Способ повышения адгезионной способности поверхности формованных подошв / П.С. Карabanов [и др.]; опубл. 20.08.07. Бюл. № 23. 7 с.
2. Жихарев А.П., Краснов Б.Я., Петропавловский Д.Г. Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности : учеб. пособие. М., 2004. 464 с.
3. Биргер И.А., Мавлютов Р.Р. Сопrotивление материалов: учеб. пособие. М., 1986. 560 с.
4. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела : учеб. пособие для вузов. М., 1988. 712 с.
5. Джонсон К. Механика контактного взаимодействия : пер. с англ. М., 1989. 510 с.
1. Pat. 2304420 Rossijskaja Federacija, MPK A 43 B 13/32, C 09 J 5/02, B 29 D 31/515. Sposob povyshenija adgezionnoj sposobnosti poverhnosti formovannyh podoshv / P.S. Karabanov [i dr.]; opubl. 20.08.07. Bjul. № 23. 7 s.
2. Zhiharev A.P., Krasnov B.Ja., Petropavlovskij D.G. Praktikum po materialovedeniju v proizvodstve izdelij legkoj promyshlennosti : ucheb. posobie. M., 2004. 464 s.
3. Birger I.A., Mavljutov R.R. Soprotivlenie materialov: ucheb. posobie. M., 1986. 560 s.
4. Rabotnov Ju.N. Mehanika deformiruемого tverdogo tela : ucheb. posobie dlja vuzov. M., 1988. 712 s.
5. Dzhonson K. Mehanika kontaktnogo vzaimodejstvija : per. s angl. M., 1989. 510 s.

Поступила в редакцию

12 июля 2011 г.

УДК 685.34.05

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ВАКУУМНО-СОРБЦИОННОГО УВЛАЖНЕНИЯ КОЖ

© 2011 г. *Л.В. Ларина*, В.И. Юрченко****Южно-Российский государственный универси-
тет экономики и сервиса, г. Шахты*South-Russian State University
of the Economy and Service, Shahty**Шахтинский институт (филиал)
Южно-Российского государственного
технического университета
(Новочеркасского политехнического института)**Shakhty Institute (Branch)
of South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

На основе двух физико-статистических моделей, адекватных реальному процессу вакуумно-сорбционного увлажнения натуральных кож, с помощью статистических методов получены аналитические выражения для функции распределения относительной влажности, позволяющие прогнозировать поведение обрабатываемых материалов при увлажнении в вакууме и эффективность технологий гигротермической обработки. Показано, что в большинстве случаев наилучшее представление резуль-

татов испытаний и наиболее надёжную основу для экстраполяции дает закон гамма-распределения, связанный с моделью равномерного распределения микрокапилляров в структуре кожевенно-обувных материалов

Ключевые слова: микрокапилляры кожи; модель; вакуум-сорбционный.

Based on the two physical and statistical models that are adequate to the real process of vacuum-sorption damping of natural skins, using statistical methods the analytical expressions were obtained for the distribution function of relative humidity allowing to predict behavior of the processed materials damped in vacuum and the efficiency of hydrothermal processing technologies. It is shown that in most cases the law of gamma distribution related to the model of even distribution of microcapillaries in the structure of leather and footwear materials gives the best presentation of test results and most reliable basis for extrapolation.

Keywords: microcapillaries of the skin; model; vacuum-sorption.

Литература

1. Ларина Л. В. Исследование процесса и разработка установки для вакуумно-сорбционного увлажнения деталей верха обуви : автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1991.
2. Кавказов Ю.Л. Тепло- и массообмен в технологии кожи и обуви. М., 1973. 272 с.
3. Кутин В.А., Зельдина А.Е., Набоков В.С. Исследование структурных изменений дермы сорбционными методами // КОП. 1972. № 1. С. 37 – 41.
4. Котов М.П., Мигляченко А.Ф., Миханюша Е.С. Влияние влаги различных форм связи на предел прочности при растяжении кожи хромового дубления // Изв. вузов. ТЛП. 1971. № 3. С. 57 – 59.
5. Луцк Р. В. Разработка методов изучения, анализа взаимосвязи и прогнозирования тепло- массообменных и физико-механических свойств текстильных и кожевенных материалов : автореф. дис.... д-ра техн. наук. Киев, 1987.
6. Справочник обувщика (Технология) / Е.Я. Михеева, Г.А. Мореходов, Т.П. Швецова и др. М., 1989. 416 с.
7. Weibull W. Ing.-Arch., 28(1959), 360.
8. Лавров А.М. Специальные функции: гамма-, бета- и пси-функции / Рязанская государственная радиотехническая академия. Рязань, 2005.
9. Frechet M. // Ann. Soc. Polon. Mat. (Cracow), 6(1927), 93.
10. Salmassy O.K., Duckworth W.H., Schwope A.D. // Tech. Rep. 50-53, vol. 1, Wright Air Development Centre Wright-Patterson Air Force Base, Dayton, Ohio, 1955.
11. А.с. 1715294 (СССР) Устройство для вакуумного увлажнения заготовок обуви. / Л.В. Ларина [и др.] Заявл. 1989. Бюл. № 8.
12. Пат.2349238 (РФ) Способ гигротермической фиксации заготовок верха обуви. / Л.В. Ларина, В.В. Смирнов. Заявл. 2007. Бюл. № 8.
1. Larina L. V. Issledovanie processa i razrabotka ustanovki dlja vakuumno-sorbcionnogo uvlazhnenija detalej verha obuvi : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. M., 1991.
2. Kavkazov Ju.L. Teplo- i massoobmen v tehnologii kozhi i obuvi. M., 1973. 272 s.
3. Kut'in V.A., Zel'dina A.E., Nabokov V.S. Issledovanie strukturnyh izmenenij dermy sorbcionnymi metodami // KOP. 1972. № 1. S. 37 – 41.
4. Kotov M.P., Migljachenko A.F., Mihanosha E.S. Vlijanie vlagi razlichnyh form svjazi na predel prochnosti pri rastjazhenii kozhi hromovogo dublenija // Izv. vuzov. TLP. 1971. № 3. S. 57 – 59.
5. Lucyk R. V. Razrabotka metodov izuchenija, analiza vzajmosvjazi i prognozirovanija teplo- massoobmennyh i fiziko-mehanicheskikh svojstv tekstil'nyh i kozhevennyh materialov : avtoref. dis.... d-ra tehn. nauk. Kiev, 1987.
6. Spravochnik obuvshhika (Tehnologija) / E.Ja. Miheeva, G.A. Morehodov, T.P. Shvecova i dr. M., 1989. 416 s.
7. Weibull W. Ing.-Arch., 28(1959), 360.
8. Lavrov A.M. Special'nye funkcii: gamma-, beta- i psi-funcii / Rjazanskaja gosudarstvennaja radiotehnickeskaja akademija. Rjazan', 2005.
9. Frechet M. // Ann. Soc. Polon. Mat. (Cracow), 6(1927), 93.
10. Salmassy O.K., Duckworth W.H., Schwope A.D. // Tech. Rep. 50-53, vol. 1, Wright Air Development Cente Wright-Patterson Air Forse Base, Dayton, Ohio, 1955.
11. A.s. 1715294 (SSSR) Ustrojstvo dlja vakuumnogo uvlazhnenija zagotovok obuvi. / L.V. Larina [i dr.] Zajavl. 1989. Bjul. № 8.
12. Pat.2349238 (RF) Sposob gigrotermicheskoj fiksacii zagotovok verha obuvi. / L.V. Larina, V.V. Smirnov. Zajavl. 2007. Bjul. № 8.

Поступила в редакцию

8 июня 2011 г.

УДК 687.02 (07)

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НИТИ ИЗ НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

© 2011 г. *О.Н. Лылова*

Южно-Российский государственный университет
экономики и сервиса, г. Шахты

South-Russian State University
of the Economy and Service, Shahty

Рассматриваются вопросы оптимизации технологических процессов склеивания нарезанных из межлекальных выпадов натуральной кожи отрезков определенной ширины, сформированных в нить, для беспрепятственного прохождения через механизмы вязального оборудования и изготовления трикотажных полотен и готовых верхних трикотажных изделий. Для этого использованы современные математико-статистические методы планирования эксперимента, которые позволили выявить факторы и их уровни варьирования для оптимизации технологического процесса.

Ключевые слова: адгезив; кожаная нить; прочность; клеевое соединение; трикотажное полотно; критерий оптимизации; планирование эксперимента.

The paper deals with the problem of optimization of the technological processes of glueing together strips of the definite width which are cut out of the natural leather waste made between patterns. The strips are used for forming a thread that can easily pass through the mechanisms of knitting machinery for manufacture of knitted cloth and machine-made knitted garments for outerwear. The researchers used up-to-date mathematical and statistical methods of planning the experiment which helped to find out the factors and their levels of variation for the optimization of the technological process.

Keywords: adhesive; leather thread; strength; solutioning; knitted cloth; the criteria of optimization; planning the experiment.

Литература

1. Пат. RU 2395634 С1D04В 1/14, Рос. Федерация. №2009108801/12; Способ получения трикотажного полотна. Заявл. 10.03.2009; опубл. 27.07.2010, Бюл. № 21
2. Прохоров В.Т., Мальцев И.М., Коваленко Е.И. Совершенствование технологии склеивания изделий из кожи : монография. Шахты. 2004. 372 с.
3. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М., 1976. 279 с.
1. Pat. RU 2395634 S1D04V 1/14, Ros. Federacija. №2009108801/12; Sposob poluchenija trikotazhnogo polotna. Zajavl. 10.03.2009; opubl. 27.07.2010, Bjul. № 21
2. Prohorov V.T., Mal'cev I.M., Kovalenko E.I. Sovershenstvovanie tehnologii skleivaniya izdelij iz kozhi : monografija. Shahty. 2004. 372 s.
3. Adler Ju.P., Markova E.V., Granovskij Ju.V. Planirovanie jeksperimenta pri poiske optimal'nyh uslovij. M., 1976. 279 s.

Поступила в редакцию

10 октября 2011 г.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

УДК 656.131:330.46:519.87

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ – МНОГОФАКТОРНЫЙ МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ГОРОДСКИХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК© 2011 г. *Н.В. Напхоненко, М.Р. Караева*

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Доказана актуальность и выполнена постановка задачи оптимизации пассажирского автотранспорта в условиях крупного города с учетом максимально возможного количества влияющих факторов; обоснована возможность применения генетических алгоритмов для решения задачи оптимизации в условиях большой размерности и большого количества ограничений.

Ключевые слова: система городских пассажирских перевозок; пассажиропоток; организация перевозок; модели оптимизации; целевая функция; генетический алгоритм; хромосома; ген; популяция; оператор случайных изменений.

The article proves the relevance and states the problem of optimization of passenger carrying vehicles in a big city in terms of the maximum possible number of influencing factors. The possibility of using genetic algorithms to solve the optimization problem in terms of large-scale and large number of restrictions is substantiated.

Keywords: the system of urban passenger traffic; passenger traffic flow; transport management; optimization models; target function; genetic algorithm; chromosome; gene; population; operator of random changes.

Литература

1. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/environment/doklad/soderzhanie/ek_sit_RF/proizvodstvo_tov_i_usl/transport/index.html
2. <http://www.rostov-gorod.ru/blog/one/>
3. *Живоглядов В.Г.* Методология повышения эффективности управления дорожным движением : автореф. дис. ... док. техн. наук. Армавир, 2008.
4. *Семенова О.С.* Математическое моделирование в задачах оптимизации движения городского пассажирского транспорта с учетом наложения маршрутных схем : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Новокузнецк, 2009.
5. *Липницкий А.С.* Повышение эффективности организации дорожного движения на основе применения компактных кольцевых пересечений : автореф. дис. ... канд. экон. наук. Иркутск, 2010.
6. *Бойко Г.В.* Методика оптимизации структуры транспорта для обслуживания городских пассажирских перевозок : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Волгоград, 2006.
7. *Енин Д.В.* Модели и алгоритмы управления городскими пассажирскими перевозками : на примере г. Воронежа : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Воронеж, 2004.
8. *Комарова И.А.* Экономические методы управления качеством пассажирских автомобильных перевозок : автореф. дис. ... канд. экон. наук. Липецк, 2007.
9. *Крицкий А.М.* Логистическая система оценки качества обслуживания а авиакомпании(на примере ОАО «АЭРОФЛОТ-ДОН») : автореф. дис. ...канд. экон. наук. Ростов н/Д, 2009.
10. *Фролов К.В.* Формирование показателей и нормативов
1. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/environment/doklad/soderzhanie/ek_sit_RF/proizvodstvo_tov_i_usl/transport/index.html
2. <http://www.rostov-gorod.ru/blog/one/>
3. *Zhivogljadov V.G.* Metodologija povyshenija jeffektivnosti upravlenija dorozhnym dvizheniem : avtoref. dis. ... dok. tehn. nauk. Armavir, 2008.
4. *Semenova O.S.* Matematicheskoe modelirovanie v zadachah optimizacii dvizhenija gorodskogo passazhirskogo transporta s uchetom nalozhenija marshrutnyh shem : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Novokuzneck, 2009.
5. *Lipnickij A.S.* Povyshenie jeffektivnosti organizacii dorozhnogo dvizhenija na osnove primeneniya kompaktnyh kol'cevyyh peresechenij : avtoref. dis. ... kand. jekon. nauk. Irkutsk, 2010.
6. *Bojko G.V.* Metodika optimizacii struktury transporta dlja obsluzhivaniya gorodskih passazhirskih perevozk : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Volgograd, 2006.
7. *Enin D.V.* Modeli i algoritmy upravlenija gorodskimi passazhirskimi perevozkami : na primere g. Voronezha : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Voronezh, 2004.
8. *Komarova I.A.* Jekonomicheskie metody upravlenija kachestvom passazhirskih avtomobil'nyh perevozk : avtoref. dis. ... kand. jekon. nauk. Lipeck, 2007.
9. *Krickij A.M.* Logisticheskaja sistema ocenki kachestva obsluzhivaniya a aviakompanii(na primere OAO «AJeROFLOT-DON») : avtoref. dis. ...kand. jekon. nauk. Rostov n/D, 2009.
10. *Frolov K.V.* Formirovanie pokazatelej i normativov kachestva gorodskih avtobusnyh perevozk : avtoref. dis. ... kand. jekon. nauk. M., 2005.

- вов качества городских автобусных перевозок : автореф. дис. ... канд. экон. наук. М., 2005.
11. Курейчик В.В., Курейчик В.М. Об управлении на основе генетического поиска // Автоматика и телемеханика, 2001. № 10.
 12. Минкин Ю.И., Петров А.И. Самоорганизующийся генетический алгоритм // Изв. РАН. Теория и системы управления, 2001. № 3.
 11. Kurejchik V.V., Kurejchik V.M. Ob upravlenii na osnove geneticheskogo poiska // Avtomatika i telemehanika, 2001. № 10.
 12. Minkin Ju.I., Petrov A.I. Samoorganizujushhij algoritm // Izv. RAN. Teorija i sistemy upravlenija, 2001. № 3.

Поступила в редакцию

11 октября 2011 г.

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 519.816

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

© 2011 г. Г.Н. Романенко

Шахтинский институт (филиал)
Южно-Российского государственного
технического университета
(Новочеркасского политехнического института)

Shakhty Institute (Branch)
of South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Рассмотрены способы математического описания и анализа задач управления и принятия решений на основе нового подхода, опирающегося на понятие нечёткого множества. Показаны возможности применения теории нечётких множеств для решения многокритериальных задач нечёткой оценки альтернатив.

Ключевые слова: универсальное множество; нечёткое множество; функция принадлежности; лингвистическая переменная.

The methods of mathematical description and analysis of control problems and making decisions based on a new approach based on the concept of fuzzy sets. The possibilities of application of fuzzy set theory to solve multiobjective problems of fuzzy evaluation of alternatives.

Keywords: universal set; fuzzy set; membership function; linguistic variable.

Литература

1. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближённых решений. М., 1976. 163 с.
2. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечёткой исходной информации. М., 1981, 208 с.
1. Zade L. Pnjatie lingvisticheskoj peremenoj i ego primenenie k prinjatiju priblizhjonnyh reshenij. M., 1976. 163 s.
2. Orlovskij S.A. Problemy prinjatija reshenij pri nechjotkoj ishodnoj informacii. M., 1981, 208 s.

Поступила в редакцию

10 октября 2011 г.

УДК 620.197

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СКОРОСТИ КОРРОЗИИ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

© 2011 г. И.Ф. Бырылов

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Показана возможность прогнозирования скорости коррозии подземных трубопроводов в грунтах различного состава, что позволяет прогнозировать рост глубины дефекта стенки подземного трубопровода в определенный интересующий исследователя момент времени, допуская наличие этого дефекта на любом участке. Зависимости скорости коррозии трубопровода от продолжительности эксплуатации в глинистой почве, полученные эмпирическим и экспериментальным путем, совпадают.

Ключевые слова: коррозия; трубопровод; состав; сопротивление; грунт; электропроводность; подземная.

The article shows the possibility of predicting the corrosion rate of buried pipelines in soils of various constitution, allowing prediction of the buried pipeline wall defect extent at a certain moment of time, being of interest to the researcher, allowing for availability of the defect at any section. The empirical dependence of the pipeline corrosion rate on the period of service in the clayed soil agree with the one found by experiment.

Keywords: corrosion; pipeline; soil composition; resistance; soil primer; electrical conductivity; buried pipeline.

Литература

1. Сурис М.А., Витальев В.П. Вопросы повышения надежности и долговечности подземных теплопроводов // Теплоэнергетика. 1982. № 8.
2. Пritула В.А. Электрическая защита от коррозии подземных металлических сооружений. М.-Л., 1958.
3. Жуков А.П., Малахов А.И. Основы металловедения и теории коррозии. М., 1991. 168 с.
1. Suris M.A., Vital'ev V.P. Voprosy povyshenija nadezhnosti i dolgovechnosti podzemnyh teploprovodov // Teplojenergetika. 1982. № 8.
2. Pritula V.A. Jelektricheskaja zashhita ot korrozii podzemnyh metallicheskih sooruzhenij. M.-L., 1958.
3. Zhukov A.P., Malahov A.I. Osnovy metallovedenija i teorii korrozii. M., 1991. 168 s.

Поступила в редакцию

12 июля 2011 г.

УДК 678.5

СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОЧНЫХ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

© 2011 г. В.М. Попов, А.В. Латынин, А.П. Новиков, А.Н. Швырев

Воронежская государственная
лесотехническая академияVoronezh State Forestry
Engineering Academy

Предлагается новый технологический прием получения клеевых соединений металлов с повышенной прочностью путем магнитного воздействия на клеевую композицию в неотвержденном состоянии. Показано, что под воздействием магнитного поля в полимерном клее протекает процесс упорядочения и уплотнения структуры, сопровождаемый повышением прочности соединений на клеях.

Ключевые слова: клеевые соединения; предел прочности; структура; магнитное поле; напряженность.

New technological method of obtaining of adhesive joints of metals with high strength by the magnetic influence on the adhesive composition in an uncured state is proposed. It is shown, that under the influence of the magnetic field in a polymer adhesive, process of structure ordering and sealing flows, accompanied by increased strength of connections in the adhesives.

Keywords: adhesive joints; strength limit; structure; magnetic field; strength.

Литература

1. Кейгл Ч. Клеевые соединения. М., 1971. 205с.
2. Кардашов Д.А., Петрова А.П. Полимерные клеи. М., 1983. 256с.
3. Молчанов Ю.М., Кисис Э.Р., Родин Ю.П. Структурные изменения полимерных материалов в магнитном поле // Механика полимеров. 1973. № 4. С. 737 – 738.
4. Электрические и магнитные поля в технологии полимерных композиций / Ю.И. Воронежцев [и др.]. Минск, 1990. 263 с.
5. Попов В.М., Песков Н.Е. Метод контроля качества композиционных материалов классов «препег» // Дефектоскопия. 1994. № 1. С. 50 – 51.
6. Берлин А.А., Басин В.Е. Основы адгезии полимеров. М., 1974. 394 с.
1. Kejgl Ch. Kleevyje soedinenija. M., 1971. 205s.
2. Kardashov D.A., Petrova A.P. Polimernye klei. M., 1983. 256s.
3. Molchanov Ju.M., Kisis Je.R., Rodin Ju.P. Strukturnye izmenenija polimernyh materialov v magnitnom pole // Mehanika polimerov. 1973. № 4. S. 737 – 738.
4. Jelektricheskie i magnitnye polja v tehnologii polimernyh kompozicij / Ju.I. Voronezhcev [i dr.]. Minsk, 1990. 263 s.
5. Popov V.M., Peskov N.E. Metod kontrolja kachestva kompozicionnyh materialov klassov «prepeg» // Defektoskopija. 1994. № 1. S. 50 – 51.
6. Berlin A.A., Basin V.E. Osnovy adgezii polimerov. M., 1974. 394 s.

Поступила в редакцию

21 марта 2011 г.