

УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 004.431

ПРИНЦИП ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЯ НАГРУЖЕННОГО РАМОЧНОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ В СИСТЕМАХ РАДИОСВЯЗИ С ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

© 2013 г. В.А. Велегура, В.А. Крутов, В.Ю. Титов

Велегура Владимир Алексеевич – канд. техн. наук, доцент, кафедра «Электрические и электронные аппараты», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова.

Velegura Vladimir Alekseevich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, department «Electrical and electronic equipment», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI).

Крутов Владимир Алексеевич – начальник научно-технического отделения (дислокация г. Ростов-на-Дону), Научно-производственное объединение «Специальная техника и связь» МВД РФ, науч.-техн. отделение.
Тел. 8 (863) 235-06-76.

Krutov Vladimir Alekseevich – Head of the Scientific and Technical Branch (dislocation, Rostov-on-Don), Federal Governmental Institution «Scientific-Production Association» Special equipment and communication «of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, the scientific and technical branch (location, Rostov-on-Don). Ph. 8 (863) 235-06-76.

Титов Вячеслав Юрьевич – канд. техн. наук, мл. науч. сотрудник, Научно-производственное объединение «Специальная техника и связь» МВД РФ, науч.-техн. отделение.
Тел. 8 (863) 235-06-76.

Titov Vyacheslav Jurevich – Candidate of Technical Sciences, Junior Researcher, Federal Governmental Institution «Scientific-Production Association» Special equipment and communication "of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, the scientific and technical branch (location, Rostov-on-Don). Ph. 8 (863) 235-06-76.

Рассматривается актуальность применения всенаправленных антенн в базовых станциях систем радиосвязи с подвижными объектами. Решается внешняя задача для нагруженной рамочной антенны, размеры которой соизмеримы с длиной волны.

Ключевые слова: подвижный объект; рамочная антенна; характеристика направленности; комплексная нагрузка.

The article focuses on the relevance of omnidirectional antennas in the base stations of mobile radio. Exterior problem is solved for the loaded loop antenna, the dimensions of which are comparable with the wavelength.

Keywords: moving objects; loop antenna; directional characteristic; complex load.

Литература

1. Harrington R.F. Field Computation by Moment Methods. MacMillan. New York, 1968.
2. Калинин В.И., Крутов В.А., Титов В.Ю. Коррекция направленных свойств антенн в системах связи с подвижными объектами и навигации // Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования, образование: сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф. «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности», декабрь, СПб. 2011.
3. Велегура В.А., Титов В.Ю. Внутренняя задача для кольцевой рамочной антенны // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2010. № 1.
4. Велегура В.А., Титов В.Ю. Всенаправленная антенна: Патент РФ № 2430541, 2010 г.
1. Harrington R.F. Field Computation by Moment Methods. MacMillan. New York, 1968.
2. Kalinin V.I., Krutov V.A., Titov V.Ju. Korrekcija napravlennyh svojstv antenn v sistemah svjazi s podvizhnymi ob#ektami i navigacii // Vysokie tehnologii, fundamental'nye i prikladnye issledovaniya, obrazovanie: sb. tr. XII mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Issledovanie, razrabotka i primenenie vysokih tehnologij v promyshlennosti», dekabr', SPb. 2011.
3. Velegura V.A., Titov V.Ju. Vnutrennjaja zadacha dlja kol'cevoj ramochnoj anteny // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2010. № 1.
4. Velegura V.A., Titov V.Ju. Vsenapravlennaja antenna: Patent RF № 2430541, 2010 g.

Поступила в редакцию

1 апреля 2013 г.

УДК 004.032.26:681.518.54

ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД ГЕНЕРАЦИИ ТЕСТОВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ КОНТРОЛЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ НЕЙРОСЕТЕВЫХ СИСТЕМ

© 2013 г. Д.В. Маршаков, А.И. Зотов

Маршаков Даниил Витальевич – ст. преподаватель, кафедра «Вычислительные системы и информационная безопасность», Донской государственной технической университет. E-mail: daniil_marshakov@mail.ru

Marshakov Daniil Vitalievich – Senior lecturer, department «Computing systems and information security», Don State Technical University. E-mail: daniil_marshakov@mail.ru

Зотов Алексей Иванович – канд. техн. наук, профессор, кафедра «Вычислительные системы и информационная безопасность», Донской государственной технической университета. E-mail: zotovai38@mail.ru

Zotov Alexey Ivanovich – Candidate of Technical Sciences, professor, department «Computing systems and information security», Don State Technical University. E-mail: zotovai38@mail.ru

Рассматривается использование конгруэнтных процедур для генерации случайных, равномерно распределенных независимых чисел при синтезе тестов контроля работоспособности искусственных нейронных сетей. Предложен алгоритм синтеза тестовой последовательности на основе управляемого процесса расчета входных воздействий мультипликативным методом. Проведено экспериментальное исследование предложенного алгоритма на примере нейросетевой системы распознавания образов.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети; тестирование; контроль работоспособности; конгруэнтные процедуры.

The paper deals with using the multiplicative congruence generator for generation a sequence of random numbers of even distribution and minimal correlation between successive values to use as tests for control of operability of artificial neural networks. The algorithm of generating the test sequence based on modified multiplicative congruence generator is given. Experimental investigation the algorithm for artificial neural network for Pattern Recognition is given.

Keywords: artificial neural networks; testing; operability control, congruential method.

Литература

1. Hammadi N.C., Ito H. A Learning Algorithm for Fault Tolerant Feedforward Neural Networks // IEICE Trans. Information and Systems. 1997. Vol. E80-D, № 1. P. 21 – 27.
2. Бабкин Р.А. Разработка отказоустойчивой сети с использованием в нейроне динамической избыточности // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2001. № 12. С. 22 – 27.
3. Phatak D.S. Complete and Partial Fault Tolerance of Feedforward Neural Nets // IEEE Transactions on Neural Networks. 1995. Vol. 6/2. P. 446 – 456.
4. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. М., 2010. 480 с.
5. Ременников Д.В. Метод диагностики искусственной нейронной сети // Молодежь и современные информационные технологии: сб. трудов VII Всерос науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 25 – 27 февраля 2009 г. Томск, 2009. С. 181 – 182.
6. Маршаков Д.В., Фатхи В.А. Методика синтеза минимальных тестов контроля работоспособности искусственных нейронных сетей // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ25: сб. тр. XXV Междунар. науч. конф. Волгоград, 29-31 мая 2012 г. Волгоград, 2012. Т.10, секц. 12. С. 192 – 193.
7. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. М., 2005. 343 с.
8. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование. М., 2009. 336 с.
9. Фатхи В.А., Маршаков Д.В., Галушка В.В.
1. Hammadi N.C., Ito H. A Learning Algorithm for Fault Tolerant Feedforward Neural Networks // IEICE Trans. Information and Systems. 1997. Vol. E80-D, № 1. P. 21 – 27.
2. Babkin R.A. Razrabotka otkazoustojchivoj seti s ispol'zovaniem v nejrone dinamicheskoj izbytochnosti // Nejkomp'jutery: razrabotka, primenenie. 2001. № 12. S. 22 – 27.
3. Phatak D.S. Complete and Partial Fault Tolerance of Feedforward Neural Nets // IEEE Transactions on Neural Networks. 1995. Vol. 6/2. P. 446 – 456.
4. Galushkin A.I. Nejrornyie seti: osnovy teorii. M., 2010. 480 s.
5. Remennikov D.V. Metod diagnostiki iskusstvennoj nejronnoj seti // Molodezh' i sovremennye informacionnye tehnologii: sb. trudov VII Vseros nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. Tomsk, 25 – 27 fevralja 2009 g. Tomsk, 2009. C. 181 – 182.
6. Marshakov D.V., Fathi V.A. Metodika sinteza minimal'nyh testov kontrolja rabotosposobnosti iskusstvennyh nejronnyh setej // Matematicheskie metody v tehnikе i tehnologijah – MMTT25: sb. tr. XXV Mezhdunar. nauch. konf. Volgograd, 29-31 maja 2012 g. Volgograd, 2012. T.10, sekc. 12. S. 192 – 193.
7. Sovetov B.Ja., Jakovlev S.A. Modelirovanie sistem. M., 2005. 343 s.
8. Koldaev V.D. Chislennye metody i programmirovaniе. M., 2009. 336 s.
9. Fathi V.A., Marshakov D.V., Galushka V.V.

- Исследование моделей дефектов искусственных нейронных сетей // Вестн. ДГТУ. 2012. № 3 (64). С. 65 – 71.
10. Маршаков Д.В., Фатхи В.А. Повышение качества распознавания образов в задачах агропромышленного комплекса // Состояние и перспективы развития сельско-хозяйственного машиностроения: материалы 5-й междунар. науч.-практ. конф. в рамках 15-й междунар. агропром. выставки «Интерагромаш-2012», Ростов н/Д., 29 февр. – 1 марта. Ростов н/Д, 2012. С. 281 – 282.
11. Афонин В.В., Федосин С.А. Моделирование систем: учеб.-практ. пособие. М., 2010. 231 с.
- Issledovanie modelej defektov iskusstvennyh nejronnyh setej // Vestn. DGTU. 2012. № 3 (64). S. 65 – 71.
10. Marshakov D.V., Fathi V.A. Povyshenie kachestva raspoznavaniya obrazov v zadachah agropromyshlennogo kompleksa // Sostojanie i perspektivy razvitija sel'sko-hozjajstvennogo mashinostroenija: materialy 5-j mezhdunar. nauch.-prakt. konf. v ramkah 15-j mezhdunar. agroprom. vystavki «Interagromash-2012», Rostov n/D., 29 fevr. – 1 marta. Rostov n/D, 2012. S. 281 – 282.
11. Afonin V.V., Fedosin S.A. Modelirovanie sistem: ucheb.-prakt. posobie. M., 2010. 231 s.

Поступила в редакцию

27 мая 2013 г.

УДК 519.71:681.51

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ РОБАСТНОЙ АБСОЛЮТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НЕЛИНЕЙНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

© 2013 г. Н.А. Целигоров, Г.М. Мафура

Целигоров Николай Александрович – д-р техн. наук, ведущий научный сотрудник, Ростовский филиал Российской таможенной Академии.

Tseligorov Nikolai Alexandrovich – Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, Rostov branch of the Russian Customs Academy.

Мафура Габриел Мвасару – программист ООО «Ростовгипрошахт», г. Ростов-на-Дону.

Mafura Gabriel Mvasabi – Software LLC «Rostovgiproshaht», Rostov-on-Don.

Предлагается метод исследования робастной абсолютной устойчивости нелинейных импульсных систем управления (НИСУ) с монотонными нелинейностями. Приводятся критерий абсолютной устойчивости НИСУ, проверку которого можно свести к проверке строгой положительности вещественного полинома. На основе полученного критериального уравнения предлагается подход для проверки робастной абсолютной устойчивости исследуемой НИСУ. Приведены основные этапы предложенного метода для исследования робастной абсолютной устойчивости НИСУ.

Ключевые слова: передаточная функция; метод корневого годографа; абсолютная устойчивость; робастная абсолютная устойчивость; передаточная функция с интервальными значениями коэффициентов; нелинейные импульсные системы управления.

In this paper we propose a method for studying the robust absolute stability of nonlinear pulse control systems (NPCS) with monotone nonlinearities. Provides absolute stability criterion NPCS, check which may be reduced to the verification of strict positive real polynomial. Based on this criteria, we propose an approach to verify the robust absolute stability of NPCS. The main steps of this method for the study of robust absolute stability of NPCS.

Keywords: transfer function; root locus method; absolute stability; robust absolute stability; of the transfer function with interval values of the coefficients; the nonlinear pulse systems management.

Литература

1. Целигоров Н.А., Мафура Г.М. Причины возникновения интервальных значений в математических моделях исследования робастной устойчивости систем управления // [Электронный ресурс] // Инженерный вестн. Дона. 2012. № 4. Режим доступа: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1277> (дата обращения 10.06.2013).
2. Серков В.И., Целигоров Н.А. Анализ абсолютной устойчивости многомерных НИАС на основе алгебраической модификации критериев, полученных с использованием билинейного преобразования // Изв. РАН. Техническая кибернетика. 1993. № 4. С. 21 – 28.
3. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. М., 1967. 575 с.
4. Целигоров Н.А. Программная реализация алгоритма
1. Celigorov N.A., Mafura G.M. Prichiny vozniknovenija interval'nyh znachenij v matematicheskikh modeljah issledovanija robstnoj ustojchivosti sistem upravlenija // [Elektronnyj resurs] // Inzhenernyj vestn. Dona. 2012. № 4. Rezhim dostupa: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1277> (data obrashhenija 10.06.2013).
2. Serkov V.I., Celigorov N.A. Analiz absoljutnoj ustojchivosti mnogomernyh NIAS na osnove algebraicheskoj modifikacii kriteriev, poluchennyh s ispol'zovaniem bilinejnogo preobrazovanija // Izv. RAN. Tehnicheskaja kibernetika. 1993. № 4. S. 21 – 28.
3. Gantmaher F.R. Teorija matric. M., 1967. 575 s.
4. Celigorov N.A. Programmaja realizacija algoritma dlja

- для вывода критериев абсолютной устойчивости многомерных НИАС// Изв. ТРТУ. Темат. выпк. Интеллектуальные САПР: материалы Всерос. науч.-техн. конф. с участием зарубежных представителей «Интеллектуальные САПР-98». Таганрог, 1998. № 2. С. 89 – 92.
5. Цыпкин Я.З., Попков Ю.С. Теория нелинейных импульсных систем. М., 1973. 416 с.
6. Целигоров Н.А., Целигорова Е.Н. Алгебраические аспекты исследования робастной абсолютной устойчивости многомерных систем управления // Системный синтез и прикладная синергетика: материалы VI науч. конф. Таганрог, 2011, С. 348 – 357.
7. Харитонов В.Л. Об асимптотической устойчивости положения равновесия семейства систем линейных дифференциальных уравнений // Дифференциальные уравнения. 1978. № 11. С. 2086 – 2088.
- vyvoda kriteriev absoljutnoj ustojchivosti mnogomernyh NIAS// Izv. TRTU. Temat. vypk. Intellektual'nye SAPR: materialy Vseros. nauch.-tehn. konf. s uchastiem zarubezhnyh predstavitelej «Intellektual'nye SAPR-98». Taganrog, 1998. № 2. S. 89 – 92.
5. Cypkin Ja.Z., Popkov Ju.S. Teorija nelinejnyh impul'snyh sistem. M., 1973. 416 s.
6. Celigorov N.A., Celigorova E.N. Algebraicheskie aspekty issledovanija robastnoj absoljutnoj ustojchivosti mnogomernyh sistem upravlenija // Sistemnyj sintez i prikladnaja sinergetika: materialy VI nauch. konf. Taganrog, 2011, S. 348 – 357.
7. Haritonov V.L. Ob asimptoticheskoj ustojchivosti polozhenija ravnovesija semejstva sistem linejnyh differencial'nyh uravnenij // Differencial'nye uravnenija. 1978. № 11. S. 2086 – 2088.

Поступила в редакцию

27 июня 2013 г.

УДК 621.391; 629.78

СТОХАСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗМУЩЕННЫХ ЭФЕМЕРИД НАВИГАЦИОННЫХ СПУТНИКОВ НА ОСНОВЕ ОБОБЩЕННОГО ФИЛЬТРА КАЛМАНА

© 2013 г. С.О. Крамаров, В.И. Лукасевич

Крамаров Сергей Олегович – д-р. физ.-мат. наук, профессор, директор, Институт управления, бизнеса и права, Ростов-на-Дону. Тел. (863) 292-43-96. E-mail: mir@iubip.ru

Kramarov Sergey Olegovich – Doctor of Physico-Mathematical Science, director, Institute of Management, Business and Law, Rostov-na-Donu. Ph. (863) 292-43-96. E-mail: mir@iubip.ru

Лукасевич Виктор Иванович – директор, ОАО «ЦЕНТРО-МАШПРОЕКТ», г. Москва. Тел. (495) 687-62-97. E-mail: lukasevichvi@cmp.ru

Lukasevich Victor Ivanovich – general director, JSC «CENTROMASHPROEKT», Moscow. Ph. (495) 687-62-97. E-mail: lukasevichvi@cmp.ru

Для повышения точности текущего определения эфемеридных данных навигационных спутников на основе теории стохастической фильтрации разработаны алгоритмы нелинейной оценки эфемерид для спутниковых навигационных систем как с непрерывным, так и с дискретным поступлением навигационных сообщений. Приведен пример, иллюстрирующий эффективность предложенного подхода.

Ключевые слова: эфемеридные данные; навигационные спутники; стохастическая фильтрация; алгоритмы нелинейной оценки.

To improve the accuracy of the current definition of navigation satellite ephemeris data based on the theory of stochastic nonlinear filtering algorithms for evaluation of the ephemeris for satellite navigation systems with both continuous and discrete, entering navigation message, are designed. An example for illustration the effect of the proposed approach is given.

Keywords: ephemeris data; navigation satellites; stochastic filtration; algorithms for nonlinear evaluation.

Литература

- Интерфейсный контрольный документ ГЛОНАСС (5.1 редакция). М., 2008.
- ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. М., 2010. 800 с.
- Лукасевич В.И. Использование нелинейного фильтра Калмана для оценки возмущенных эфемерид навигационных спутников // Фундаментальные и прикладные науки сегодня: Материалы междунар. науч.-практ. конф. 25–26 июля 2013 г. М., 2013. С.
- Interfejsnyj kontrol'nyj dokument GLONASS (5.1 redakcija). M., 2008.
- GLONASS. Principy postroenija i funkcionirovanija / pod red. A.I. Perova, V.N. Harisova. M., 2010. 800 s.
- Lukasevich V.I. Ispolzovanie nelinejnogo fil'tra Kalmana dlja ocenki vozmushhennyh jefemerid navigacionnyh sputnikov // Fundamental'nye i prikladnye nauki segodnja: Materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 25–26 ijulja 2013 g. M., 2013. S.

126 – 134.

4. Крамаров С.О., Лукасевич В.И. Оценка эфемерид навигационных спутников на основе нелинейного фильтра Калмана // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Восточное партнерство. Технические науки» – 2013 г. Прага, 2013. С. 457 – 464.
5. Тихонов В.И., Харисов В.Н. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем. М., 1991. 608 с.

126 – 134.

4. Kramarov S.O., Lukasevich V.I. Ocenka jefemerid navigacionnyh sputnikov na osnove nelinejnogo fil'tra Kalmana // Materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Vostochnoe partnerstvo. Tehnicheskie nauki» – 2013 g. Praga, 2013. S. 457 – 464.
5. Tihonov V.I., Harisov V.N. Statisticheskij analiz i sintez radiotekhnicheskikh ustrojstv i sistem. M., 1991. 608 s.

Поступила в редакцию**27 июня 2013 г.**

УДК 004.3

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВЕТВЕЙ И ГРАНИЦ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ К ЗАДАЧЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЙСТВИЙ ЭКИПАЖА

© 2013 г. **Н.М. Орловский, С.П. Воробьев**

Орловский Николай Михайлович – аспирант, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: nikolai.orlovski@mail.ru

Orlovsky Nikolay Michailovich – post-graduate student, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: nikolai.orlovski@mail.ru

Воробьев Сергей Петрович – канд. техн. наук, доцент, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: vsp1999@yandex.ru

Vorobyov Sergey Petrovich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: vsp1999@yan dex.ru

Кратко описан процесс планирования полета и проведена формализация данных, а также предложен критерий оптимизации планов. Разработаны два алгоритма: первый реализован по методу ветвей и границ, а второй – на основе теории генетических алгоритмов. Проведены испытания работы обоих алгоритмов и на основе этих результатов сделан вывод об эффективности их применения.

Ключевые слова: планирование; полетная операция; действия экипажа; оптимизация; метод ветвей и границ; генетический алгоритм.

The flight scheduling process is briefly described in the article. Task formalization and a criterion selection are done. The two algorithms for this task are developed. The first is using branch-and-bound method and the second - genetic algorithm theory. Also experiments have been carried out and the decision of their efficiency have been done.

Keywords: scheduling, flight operation, crew activities, optimization, branch-and-bound method, genetic algorithm.

Литература

1. Соловьев В.А., Лысенко Л.Н., Любинский В.Е. Управление космическими полетами. Ч. I. М., 2009. 476 с.
2. Станиловская В.И. Автоматизация планирования полетов долговременных орбитальных комплексов: дис. ... канд. техн. наук. Королев, 2008. 198 с.
3. Бахвалов Ю.А. Математическое моделирование: учеб. пособие. Новочеркасск, 2010. 142 с.
4. Черноморов Г.А. Теория принятия решений: учеб. пособие / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т: ред. журн. «Изв. вузов. Электромеханика», Новочеркасск, 2002. 276 с.
5. Гладков Л.А. [и др.] Генетические алгоритмы. М., 2006. 402 с.
6. Рутковская Д., Пилинский М., Рутковская Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. М., 2004. 452 с.
7. Курейчик В.В., Стасенко Л.А. Применение генетических алгоритмов для решения оптимизационных задач на графах // Перспективные информационные технологии и интеллектуальные системы. 2002. № 3 (11).
8. Батищев Д.И., Неймарк Е.А., Старостин Н.В.
1. Solov'ev V.A., Lysenko L.N., Ljubinskij V.E. Upravlenie kosmicheskimi poletami. Ch. I. M., 2009. 476 s.
2. Stanilovskaja V.I. Avtomatizacija planirovanija poletov dolgovremennyh orbital'nyh kompleksov: dis. ... kand. tehn. nauk. Korolev, 2008. 198 s.
3. Bahvalov Ju.A. Matematicheskoe modelirovanie: ucheb. posobie. Novoчерkassk, 2010. 142 s.
4. Chernomorov G.A. Teorija prinjatija reshenij: ucheb. posobie / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t: red. zhurn. «Izv. vuzov. Jelektromehanika», Novoчерkassk, 2002. 276 s.
5. Gladkov L.A. [i dr.] Geneticheskie algoritmy. M., 2006. 402 s.
6. Rutkovskaja D., Pilin'skij M., Rutkovskaja L. Nejrornyie seti, geneticheskie algoritmy i nechetkie sistemy. M., 2004. 452 s.
7. Kurejchik V.V., Stasenko L.A. Primenenie geneticheskikh algoritmov dlja reshenija optimizacionnyh zadach na grafah // Perspektivnye informacionnye tehnologii i intellektual'nye sistemy. 2002. № 3 (11).
8. Batishhev D.I., Nejmark E.A., Starostin N.V. Primenenie

Применение генетических алгоритмов к решению задач дискретной оптимизации. Н. Новгород, 2007. 88 с.

geneticheskikh algoritmov k resheniju zadach diskretnoj optimizacii. N. Novgorod, 2007. 88 s.

Поступила в редакцию

6 сентября 2013 г.

УДК 629.072

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВИНТОКРЫЛЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ, СОВЕРШАЮЩИМ ФИГУРЫ «КОБРА ПУГАЧЕВА»

© 2013 г. А.Г. Булгаков, Т.Н. Круглова, Д. Сайфеддин

Булгаков Алексей Григорьевич – д-р техн. наук, заслуженный деятель науки РФ, профессор, кафедра «Мехатроника и гидропневмоавтоматика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: a.bulgakow@gmx.de

Bulgakov Aleksey Grigorievich – Doctor of Technical Sciences, Honored Scientist of Russia, professor, department «Mechatronics and Hydropneumoautomatics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: a.bulgakow@gmx.de

Круглова Татьяна Николаевна – канд. техн. наук, доцент, кафедра «Мехатроника и гидропневмоавтоматика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: [kruglova tanya@rambler.ru](mailto:kruglova_tanya@rambler.ru)

Kruglova Tatyana Nikolaevna – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, department «Mechatronics and Hydropneumoautomatics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: [kruglova tanya@rambler.ru](mailto:kruglova_tanya@rambler.ru)

Сайфеддин Дахер – аспирант, кафедра «Мехатроника и гидропневмоавтоматика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: daher@live.ru

Sayfeddine Daher – post-graduate student, department «Mechatronics and Hydropneumoautomatics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: daher@live.ru

Исследуются основные аэродинамические преимущества квадрокоптера. Этот миниатюрный беспилотный летательный аппарат отличается высокой маневренностью, но достаточно сложен в управлении и не может выполнять известные фигуры высшего пилотажа, такие как кубинская восьмерка и кобра Пугачева. В данной статье представлена математическая модель, дающая новые перспективы для маневренности квадрокоптера. Разработана система управления квадрокоптером, на основе искусственного интеллекта, позволяющая успешно выполнять фигуру высшего пилотажа «Кобра Пугачева», принимая в соображение некоторые ограничения на угол атаки.

Ключевые слова: квадрокоптер; нечеткая логика; управление сверхманевренными движениями; миниатюрный беспилотный летательный аппарат.

This paper studies on the major aerodynamic advantages of the quadrotor. Although, known for its high maneuverability, this miniature unmanned aerial vehicle is unable to perform famous aerobatic figures, such as Cuban eight and Pugachev's cobra. In this paper, we are highlighting, mathematically, new perspective for quadrotor's maneuverability. As example, we tried successfully to push the quadrotor to perform Pugachev's Cobra by developing a control system based on artificial intelligence taking in considerations some constraints on the angle of attack.

Keywords: quadrotor; fuzzy logi; pugachev's cobr; miniature aircraft.

Литература

1. Rick E. Cory. Super-maneuverable Perching. PhD dissertation [Электронный ресурс]: <http://groups.csail.mit.edu>. – Режим доступа: http://groups.csail.mit.edu/locomotion/perching_media/CoryThesis.pdf (дата обращения: 12 октября 2013 г.)
2. Gang Feng. Analysis and Synthesis of Fuzzy Control Systems. CRC Press [Электронный ресурс] : <http://www.crcnetbase.com>. – Режим доступа: <http://www.crcnetbase.com/doi/book/10.1201/EBK1420092646> (дата
1. Rick E. Cory. Super-maneuverable Perching. PhD dissertation [Jelektronnyj resurs]: <http://groups.csail.mit.edu>. – Rezhim dostupa: http://groups.csail.mit.edu/locomotion/perching_media/CoryThesis.pdf (data obrashhenija: 12 oktjabrja 2013 g.)
2. Gang Feng. Analysis and Synthesis of Fuzzy Control Systems. CRC Press [Jelektronnyj resurs] : <http://www.crcnetbase.com>. – Rezhim dostupa: <http://www.crcnetbase.com/doi/book/10.1201/EBK1420092646> (data

- обращения: 12 октября 2013 г.)
3. Gary Fay. Derivation of aerodynamic forces for the mesicopter simulation. 2001. [Электронный ресурс]: <http://adg.stanford.edu> . – Режим доступа: <http://adg.stanford.edu/mesicopter/ProgressReports/mesicopteraeromodel.pdf> (дата обращения: 12 октября 2013 г.)
 4. Sayfeddine D. A comparative study between different techniques of controlling the roll angle and ox position of a miniature unmanned aerial vehicle // *Технология-2013: материалы міжнар. наук.-техн. конф.*, 26 – 27 квіт. 2013 р., Северодонецьк. Ч. II / [укл. : В.Ю.Тарасов] / *Технол. ін-т Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля. Северодонецьк*, 2013. С. 106.
- obrashhenija: 12 oktjabrja 2013 g.)
3. Gary Fay. Derivation of aerodynamic forces for the mesicopter simulation. 2001. [Jelektronnyj resurs]: <http://adg.stanford.edu> . – Rezhim dostupa: <http://adg.stanford.edu/mesicopter/ProgressReports/mesicopteraeromodel.pdf> (data obrashhenija: 12 oktjabrja 2013 g.)
 4. Sayfeddine D. A comparative study between different techniques of controlling the roll angle and ox position of a miniature unmanned aerial vehicle // *Tehnologija-2013: materiali mizhnar. nauk.-tehn. konf.*, 26 – 27 kvit. 2013 r., Severodonec'k. Ch. II / [ukl. : V.Ju.Tarasov] / *Tehnol. in-t Shidnoukr. nac. un-tu im. V. Dalja. Severodonec'k*, 2013. S. 106.

*Поступила в редакцию**24 июня 2013 г.*

УДК 621.317.333.6

ВЛИЯНИЕ ТОКА АБСОРБЦИИ НА ПРОЦЕСС ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

© 2013 г. *В.И. Лачин, К.Ю. Соломенцев, Нгуен Куок Уи*

Лачин Вячеслав Иванович – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Автоматика и телемеханика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: lachinv@mail.ru

Lachin Viatcheslav Ivanovich – Doctor of Technical Sciences, professor, head of department «Automation and Telemechanics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: lachinv@mail.ru

Соломенцев Кирилл Юрьевич – канд. техн. наук, доцент, кафедра «Автоматика и телемеханика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: sol_kir@mail.ru

Solomencev Kirill Yurievich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, department «Automation and Telemechanics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: sol_kir@mail.ru

Нгуен Куок Уи – аспирант, кафедра «Автоматика и телемеханика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: nguyenquocuuy_1102@yahoo.com

Nguyen Quoc Uy – post-graduate student, department «Automation and Telemechanics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: nguyenquocuuy_1102@yahoo.com

Проведены исследования влияния тока абсорбции на процесс измерения сопротивления изоляции при различных типах и величинах емкости конденсаторов. Для минимизации влияния конденсаторов на процесс измерения сопротивления изоляции необходимо использовать конденсаторы с минимальной величиной тока абсорбции.

Ключевые слова: ток абсорбции; измерение сопротивления изоляции; конденсаторы; сопротивление изоляции; емкость; электроэнергетический; электрическая сеть; электробезопасность; измерение; контроль; эксплуатация; быстрдействие; точность; погрешность; мегомметр.

In the paper investigated the influence of current absorption on the process of measurement insulation resistance in different types and values of the capacitors. To minimize the effects on the process of capacitor insulation resistance, it's necessary to use capacitors with a minimum amount of current absorption.

Keywords: current absorption; measure resistance insulation; capacity; electric; electric network; electric safety; measurement; control; usage; speed; accuracy; inaccuracy; megaohmmeter.

Литература

1. *Лачин В.И., Соломенцев К.Ю.* Методы и устройства контроля состояния электроэнергетических объектов с дискретно-распределенными параметрами: монография. Новочеркасск, 2012. 342 с.
1. Lachin V.I., Solomencev K.Ju. Metody i ustrojstva kontrolja sostojanija jelektrojenergeticheskikh ob#ektov s diskretno-raspredelemnymi parametrami: monografija. Novochoerkassk, 2012. 342 s.
2. *Иванов Е.А., Кузнецов С.Е.* Методы контроля изоляции судовых электроэнергетических систем: учеб. пособие. СПб., 1999. 80 с.
2. Ivanov E.A., Kuznecov S.E. Metody kontrolja izoljicii sudovyh jelektrojenergeticheskikh sistem: ucheb. posobie. SPb., 1999. 80 s.
3. *Schleif F.R.* Corrections for Dielectric Absorption in High Voltage D-C Insulation Tests // *AIEE Transactions*. 1956. August, Vol. 75, pt. 111.
3. Schleif F.R. Corrections for Dielectric Absorption in High Voltage D-C Insulation Tests // *AIEE Transactions*. 1956. August, Vol. 75, pt. 111.
4. Пат. 4 646 248 U.S., МПК G01R 19/00. Insulation analyzer apparatus and method of use / Peter H.
4. Pat. 4 646 248 U.S., MPK G01R 19/00. Insulation analyzer apparatus and method of use / Peter H.

Reynolds, Ambler, Pa. Оpubl. 24.02.1987. URL: <http://www.google.ru/patents?hl=ru&lr=&vid=USPAT4646248&id=zfU0AAAAEBAJ&oi=fnd&dq=measurement+current+absorption+patent+4646248&printsec=abstract#v=onepage&q&f=false> (дата обращения 28.08.2013).

5. *Curdts E.B.* Insulation Testing by D-C Methods. 1958, reprinted in 1964 Biddle Technical Publication. 22T1.

Reynolds, Ambler, Pa. Оpubl. 24.02.1987. URL: <http://www.google.ru/patents?hl=ru&lr=&vid=USPAT4646248&id=zfU0AAAAEBAJ&oi=fnd&dq=measurement+current+absorption+patent+4646248&printsec=abstract#v=onepage&q&f=false> (data obrashhenija 28.08.2013).

5. *Curdts E.B.* Insulation Testing by D-C Methods. 1958, reprinted in 1964 Biddle Technical Publication. 22T1.

Поступила в редакцию

24 сентября 2013 г.

УДК 004.94

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИСКРЕТНО-НЕПРЕРЫВНЫХ СИСТЕМ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ

© 2013 г. Ю.В. Шорников, Д.Н. Достовалов, Д.С. Задворнов

Шорников Юрий Владимирович – д-р техн. наук, профессор, Новосибирский государственный технический университет. E-mail: shornikov@inbox.ru

Достовалов Дмитрий Николаевич – аспирант, ассистент, Новосибирский государственный технический университет. E-mail: dostovalov.dmitr@mail.ru

Задворнов Дмитрий Сергеевич – магистрант, Новосибирский государственный технический университет. E-mail: cooldaimon@gmail.com

Shornikov Yury Vladimirovich – Doctor of Technical Sciences, professor, Novosibirsk State Technical University. E-mail: shornikov@inbox.ru

Dostovalov Dmitry Nikolaevich – post-graduate student, assistant, Novosibirsk State Technical University. E-mail: dostovalov.dmitr@mail.ru

Zadvornov Dmitry Sergeevich – Master student, Novosibirsk State Technical University. E-mail: E-mail: cooldaimon@gmail.com

Рассмотрены особенности компьютерного моделирования дискретно-непрерывных систем в среде моделирования инструментальными средствами машинного анализа. Приведена характеристика оригинальных численных решателей, настроенных на жесткие событийно-непрерывные задачи. Описаны возможности композиции компьютерных моделей в графических редакторах диаграмм Харрела, структурных схем и предметно-ориентированном редакторе принципиальных схем электроэнергетических систем.

Ключевые слова: дискретно-непрерывная система; алгоритмы численного анализа; графический язык; диаграмма состояний; структурная схема; макроопределение; импорт данных.

Considered the features of a computer simulation of discrete-continuous systems in modeling environment ISMA. Shows the characteristics of the original numerical solvers, the tough-minded event-continuous task. Described computer models in graphic Harrell diagrams, block diagrams and object-oriented concepts editor of electric power systems.

Keywords: a discrete-continuous system; algorithms numerical analysis; graphical language; state diagram; block diagram; macro definitions; import the data.

Литература

1. Новиков Е.А., Шорников Ю.В. Компьютерное моделирование жестких гибридных систем: монография. Новосибирск, 2012. 451 с.
2. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. М., 1981. 488 с.
3. Яненко Н.Н., Карначук В.И., Коновалов А.Н. Проблемы математической технологии // Численные методы механики сплошных сред. Новосибирск: ВЦ СО АН СССР. 1977, Т. 8, № 3. С. 129 – 157.
4. Инструментальные средства машинного анализа / Ю.В. Шорников, В.С. Дружинин, Н.А. Макаров, К.В. Омельченко, И.Н. Томилов: Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2005610126. М., 2005.
5. Esposito J., Kumar V., Pappas G.J. Accurate event detection for simulating hybrid systems // Hybrid Systems: Computation and Control (HSCC), Vol. LNCS 2034. Springer-Verlag, 1998.

6. Harel D. Statecharts: A Visual Formalism for Complex Systems, *Sci. Comput. Programming* 8 (1987), 231 – 274.
7. Шорников Ю.В., Комаричев А.Н., Томилов И.Н. Программа графического редактора диаграмм Харелла (LISMA Statecharts): Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013617423 / Федеральная служба по интеллектуальной собственности. М.: 2013. 1 с.
8. Шорников Ю.В., Томилов И.Н. Программа языкового процессора с языка LISMA (Language of ISMA): Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2007611024. М., 2007.
9. Аносов В.Н., Кавешников В.М., Шорников Ю.В. Характеристики управляющих воздействий тягового электропривода автономного напольного транспортного средства // *Науч. вестн. НГТУ*. Новосибирск: 2005. № 3(21). С. 37 – 44.
10. Шорников Ю.В., Комаричев А.Н., Достовалов Д.Н. Программа графического редактора схем электроэнергетических систем ISMA EPS (ISMA Electric Power Systems): Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013617771 / Федеральная служба по интеллектуальной собственности. М., 2013. 1 с.
6. Harel D. Statecharts: A Visual Formalism for Complex Systems, *Sci. Comput. Programming* 8 (1987), 231 – 274.
7. Шорников Ю.В., Комаричев А.Н., Томилов И.Н. Программа графического редактора диаграмм Харелла (LISMA Statecharts): Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013617423 / Федеральная служба по интеллектуальной собственности. М.: 2013. 1 с.
8. Шорников Ю.В., Томилов И.Н. Программа языкового процессора с языка LISMA (Language of ISMA): Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2007611024. М., 2007.
9. Аносов В.Н., Кавешников В.М., Шорников Ю.В. Характеристики управляющих воздействий тягового электропривода автономного напольного транспортного средства // *Науч. вестн. НГТУ*. Новосибирск: 2005. № 3(21). С. 37 – 44.
10. Шорников Ю.В., Комаричев А.Н., Достовалов Д.Н. Программа графического редактора схем электроэнергетических систем ISMA EPS (ISMA Electric Power Systems): Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013617771 / Федеральная служба по интеллектуальной собственности. М., 2013. 1 с.

Поступила в редакцию

23 сентября 2013 г.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 519.622

АЛГОРИТМ ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ЧЕСКИНО И L-УСТОЙЧИВОЙ (2,2)-СХЕМЫ

© 2013 г. *Е.А. Новиков*

Новиков Евгений Александрович – д-р физ.-мат. наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт вычислительного моделирования СО РАН, г. Красноярск. Тел. (391)249-47-24. E-mail: novikov@icm.krasn.ru

Novikov Evgenii Alexandrovich – Doctor of Physico-Mathematical Science, professor, Chief Researcher, Institute of Computational Modeling SB RAS, Krasnoyarsk. Ph. (391)249-47-24. E-mail: novikov@icm.krasn.ru

Построено неравенство для контроля устойчивости схемы Ческино второго порядка точности. На основе стадий этого метода построена численная формула первого порядка с расширенным до 32 интервалом устойчивости. На основе L-устойчивой (2,2)-схемы и численной формулы Ческино разработан алгоритм переменной структуры, в котором эффективная численная формула выбирается на каждом шаге по критерию устойчивости. Алгоритм предназначен для решения как жестких, так и не жестких задач. Приведены результаты расчетов, подтверждающие эффективность построенного алгоритма.

Ключевые слова: жесткая задача; схема Ческино; (2,2)-метод; контроль точности и устойчивости.

An inequality for stability control of a Ceschino's scheme of second order of accuracy is constructed. A numerical formula of order one is developed that is based on the stages of the this method and its stability interval is extended to 32. On a base of L-stable (2,2)-scheme and a numerical Ceschino's formula, an algorithm of alternating structure, in which an efficient numerical formula is chosen on an every step by a stability criterion, is constructed. The algorithm is intended for solving stiff and non-stiff problems. There are shown results of calculations, confirming efficiency of this algorithm.

Keywords: stiff problem; Ceschino's scheme; (2,2)-method; accuracy and stability control.

Литература

1. Hairer E., Wanner G. Solving ordinary differential equations. Stiff and differential-algebraic problems. Springer-Verlag. 1996. 601с. [Хайрер Э., Ваннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Жесткие и дифференциально-алгебраические задачи: пер. с англ. / под ред. С.С. Филиппова. М., 1999. 685 с.]
2. Byrne G.D., Hindmarsh A.C. ODE solvers: a review of current and coming attractions // J. of Comput. Physics. 1987. № 70. P. 1 – 62.
3. Rosenbrock H.H. Some general implicit processes for the numerical solution of differential equations // Computer. 1963. №5. P. 329 – 330.
4. Новиков Е.А., Шитов Ю.А., Шокин Ю.И. Одношаговые безытерационные методы решения жестких систем // Докл. АН СССР. 1988. Т. 301, № 6. С. 1310 – 1314.
5. Новиков Е.А. Построение алгоритма интегрирования жестких систем дифференциальных уравнений на неоднородных схемах // Докл. АН СССР. 1984. Т. 278, № 2. С. 272 – 275.
6. Новиков Е.А. Явные методы для жестких систем. Новосибирск, 1997. 197 с.
7. Новиков А.Е., Новиков Е.А. Численное решение жестких задач с небольшой точностью // Мат. моделирование. 2010. Т. 22, № 1. С. 46 – 56.
1. Hairer E., Wanner G. Solving ordinary differential equations. Stiff and differential-algebraic problems. Springer-Verlag. 1996. 601s. [Hajrer Je., Vanner G. Reshenie obyknovennyh differencial'nyh uravnenij. Zhestkie i differencial'no-algebraicheskie zadachi: per. s angl. / pod red. S.S. Filippova. M., 1999. 685 s.]
2. Byrne G.D., Hindmarsh A.C. ODE solvers: a review of current and coming attractions // J. of Comput. Physics. 1987. № 70. P. 1 – 62.
3. Rosenbrock H.H. Some general implicit processes for the numerical solution of differential equations // Computer. 1963. №5. P. 329 – 330.
4. Novikov E.A., Shitov Ju.A., Shokin Ju.I. Odnoshagovye bezyteracionnye metody reshenija zhestkih sistem // Dokl. AN SSSR. 1988. T. 301, № 6. S. 1310 – 1314.
5. Novikov E.A. Postroenie algoritma integrirovaniya zhestkih sistem differencial'nyh uravnenij na neodnorodnyh shemah // Dokl. AN SSSR. 1984. T. 278, № 2. S. 272 – 275.
6. Novikov E.A. Javnye metody dlja zhestkih sistem. Novosibirsk, 1997. 197 s.
7. Novikov A.E., Novikov E.A. Chislennoe reshenie zhestkih zadach s nebol'shoj tochnost'ju // Mat. modelirovanie. 2010. T. 22, № 1. S. 46 – 56.

8. Ceschino F., Kuntzman J. Numerical solution of initial value problems. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Clis. 1966. 287 p.
9. Hindmarsh A.C. ODEPACK, a systematized collection of ODE solvers // Lawrence Livermore National Laboratory. 1982. Preprint UCRL-88007.
8. Ceschino F., Kuntzman J. Numerical solution of initial value problems. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Clis. 1966. 287 p.
9. Hindmarsh A.C. ODEPACK, a systematized collection of ODE solvers // Lawrence Livermore National Laboratory. 1982. Preprint UCRL-88007.

Поступила в редакцию

21 августа 2013 г.

УДК 518.12:531.01

К ВОПРОСУ О ФОРМАЛИЗАЦИИ ДВУХЭТАПНОГО ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МАКРОМОДЕЛИ СЛОЖНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

© 2013 г. И.А. Спиридонова, Д.В. Гринченков

Спиридонова Ирина Артуровна – доцент, кафедра «Программное обеспечение вычислительной техники», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: SIA1706@yandex.ru

Spiridinova Irina Arthurovna – assistant professor, department «Software computer engineering», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: SIA1706@yandex.ru

Гринченков Дмитрий Валерьевич – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Программное обеспечение вычислительной техники», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: grindv@yandex.ru

Grinchenkov Dmitriy Valerievich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, head of department «Software computer engineering», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: grindv@yandex.ru

Приведены результаты анализа особенностей применения метода обобщенных энергетических фазовых переменных (ОЭФП) для механической поступательной системы и авторский вариант упрощения алгоритма построения макромоделей динамики сложной механической системы при комплексном использовании методов ОЭФП и уравнений Лагранжа второго рода.

Ключевые слова: математическая модель; механическая система; формализация; алгоритм; фазовые переменные; уравнения Лагранжа второго рода; макромодель.

The article presents the results of the analysis of the particular qualities of the application of the method of generalized energy phase variables (GEPV) to mechanical translational system and the author's variant of simplification algorithm for constructing macro models of the dynamics of complex mechanical systems by the method GEPV and the second kind Lagrange equations.

Keywords: mathematical model; mechanical system; formalization; algorithm; phase variables; second kind Lagrangian equation; macro model.

Литература

1. Спиридонова И.А. Математическое моделирование поступательного движения механической системы // Моделирование. Теория, методы и средства: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, март 2011 г. Новочеркасск, 2011. С. 10 – 19.
2. Спиридонова И.А. Формализация математического моделирования динамики механической системы методом уравнений Лагранжа второго рода // Результаты исследований – 2011: материалы 60-й науч.-техн. конф. ППС, науч. сотр., асп. и студ. ЮРГТУ (НПИ). Новочеркасск, 2011. С. 94 – 99.
3. Спиридонова И.А. К вопросу о двухэтапном построении модели динамики сложной механической системы // Моделирование. Теория, методы и средства: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, февраль 2012 г. Новочеркасск, 2012. С. 70 – 80.
4. Спиридонова И.А. Особенности применения формального метода обобщенных энергетических
1. Spiridonova I.A. Matematicheskoe modelirovanie postupatel'nogo dvizhenija mehanicheskoy sistemy // Modelirovanie. Teoriya, metody i sredstva: materialy XI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Novoчерkassk, mart 2011 g. Novoчерkassk, 2011. S. 10 – 19.
2. Spiridonova I.A. Formalizacija matematicheskogo modelirovanija dinamiki mehanicheskoy sistemy metodom uravnenij Lagranzha vtorogo roda // Rezul'taty issledovanij – 2011: materialy 60-j nauch.-tehn. konf. PPS, nauch. sotr., asp. i stud. JuRGТУ (NPI). Novoчерkassk, 2011. S. 94 – 99.
3. Spiridonova I.A. K voprosu o dvuhjetapnom postroenii modeli dinamiki slozhnoj mehanicheskoy sistemy // Modelirovanie. Teoriya, metody i sredstva: materialy XII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Novoчерkassk, fevral' 2012 g. Novoчерkassk, 2012. S. 70 – 80.
4. Spiridonova I.A. Osobennosti primeneniya formal'nogo metoda obobshhennyh jenergeticheskikh fazovyh

- фазовых переменных для макро моделирования сложной механической системы // Результаты исследований – 2012 : материалы 61-й науч.-техн. конф. ППС, науч. сотр., асп. и студ. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 2012. С. 25 – 36.
5. *Спиридонова И.А.* К вопросу о формализации макро моделирования сложной механической системы // Моделирование. Теория, методы и средства: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, февраль 2013 г. Новочеркасск, 2013. С. 111 – 117.
6. *Спиридонова И.А.* Моделирование динамики механической системы методом ОЭФП : учеб.-метод. пособие к лаб. и домашнему заданию по курсу «Компьютерное моделирование» / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 2010. 88 с.
7. *Норенков И.П.* Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов: 4-е изд., перераб. и доп. М., 2009. 430 с.
8. *Гринченков Д.В., Куций Д.Н.* Методологические, технологические и правовые аспекты использования электронных образовательных ресурсов // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2013. № 2. С. 118 – 123.
- peremennyh dlja makromodelirovanija slozhnoj mehanicheskoj sistemy // Rezul'taty issledovanij – 2012 : materialy 61-j nauch.-tehn. konf. PPS, nauch. sotr., asp. i stud. / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t (NPI). Novoherkassk, 2012. S. 25 – 36.
5. *Spiridonova I.A.* K voprosu o formalizacii makromodelirovanija slozhnoj mehanicheskoj sistemy // Modelirovanie. Teorija, metody i sredstva: materialy XII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Novoherkassk, fevral' 2013 g. Novoherkassk, 2013. S. 111 – 117.
6. *Spiridonova I.A.* Modelirovanie dinamiki mehanicheskoj sistemy metodom OJeFP : ucheb.-metod. posobie k lab. i domashnemu zadaniju po kursu «Komp'juternoe modelirovanie» / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t. Novoherkassk, 2010. 88 s.
7. *Norenkov I.P.* Osnovy avtomatizirovannogo proektirovanija: ucheb. dlja vuzov: 4-e izd., pererab. i dop. M., 2009. 430 s.
8. *Grinchenkov D.V., Kushnij D.N.* Metodologicheskie, tehnologicheskie i pravovye aspekty ispol'zovanija jelektronnyh obrazovatel'nyh resursov // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2013. № 2. S. 118 – 123.

Поступила в редакцию

9 июля 2013 г.

ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

УДК 621.311.22

УТОЧНЕННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ И ГОРЕНИЯ НИЗКОРЕАКЦИОННОГО ТВЕРДОГО ТОПЛИВА В ПОТОКЕ ВОЗДУХА С АКТИВИРОВАННЫМ ОКИСЛИТЕЛЕМ

© 2013 г. Д.А. Шафорост, А.С. Оценков

Шафорост Дмитрий Анатольевич – канд. техн. наук, доцент, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Тел. (863) 25-52-18. E-mail: dimochka_2001@mail.ru

Shaforost Dmitriy Anatol'evich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Ph. (863) 25-52-18. E-mail: dimochka_2001@mail.ru

Оценков Андрей Сергеевич – ведущий инженер управления по НР и ИД. Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Тел. (863) 25-52-18. E-mail: andrewos@rambler.ru

Oshepkov Andrey Sergeevich – chief engineer, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Ph. (863)25-56-71. E-mail: andrewos@rambler.ru

Рассмотрены особенности реагирования пылеугольных частиц с активированным кислородом. Представлена кинетическая математическая модель, описывающая процессы воспламенения и горения частиц низкокалорийных твердых топлив в потоке воздуха с активированным окислителем. Произведена корректировка модели по результатам сравнения расчетных данных с экспериментальными.

Ключевые слова: математическая модель; кинетика реагирования; низкореакционный уголь; синглетный кислород; катализаторы.

Features of reaction of particles of a coal dust with the activated oxygen are considered. The kinetic mathematical model describing processes of ignition and burning of particles low-calorie firm fuels in a stream of air with the activated oxidizer is presented. Adjustments to the model by comparing the calculated data with the experimental data.

Keywords: mathematical model; reaction kinetics; lowreactionary coal; singlet oxygen; the catalysts.

Литература

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы практической теории горения / под ред. В.В. Померанцева. Л., 1986. 312 с. 2. Лавров Н.В. Физико-химические основы процесса горения топлива. М., 1971. 275 с. 3. Горение углерода / под ред. А.С. Предводителя. М., 1949. 407 с. 4. Виленский Т.В., Хзмалян Д.М. Динамика горения пылевидного топлива. М., 1978. 248 с. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Osnovy prakticheskoy teorii gorenija / pod red. V.V. Pomeranceva. L., 1986. 312 s. 2. Lavrov N.V. Fiziko-himicheskie osnovy processa gorenija topliva. M., 1971. 275 s. 3. Gorenje ugleroda / pod red. A.S. Predvoditeleva. M., 1949. 407 s. 4. Vilenskij T.V., Hzmalyan D.M. Dinamika gorenija pylevidnogo topliva. M., 1978. 248 s. |
|---|---|

Поступила в редакцию

16 июля 2013 г.

УДК 621.311.11

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК В УСЛОВИЯХ ИРАКА

© 2013 г. Мохаммед Камил Али Гази, Н.Н. Ефимов

Мохаммед Камил Али Гази – аспирант, кафедра «Тепловые электрические станции и теплотехника», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: aaggmmkk@yahoo.com

Mohammed Kamil Ali Ghazi – post-graduate student, department «Thermal Power Stations and Heat Transfer Engineering», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: aaggmmkk@yahoo.com

Ефимов Николай Николаевич – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Тепловые электрические станции и теплотехника», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: efimov@novoch.ru

Efimov Nikolay Nikolaevich – Doctor of Technical Sciences, professor, head of department «Thermal Power Stations and Heat Transfer Engineering», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: efimov@novoch.ru

Представлены технологии использования солнечной энергии в солнечных тепловых электростанциях, которые могут применяться в условиях Ирака. Рассматриваются конфигурации и

операционные системы параболических солнечных коллекторов, используемых в производстве электроэнергии, которые считаются наиболее применимы в установках концентрированной солнечной энергии (CSP).

Ключевые слова: технологии производства солнечной энергии; концентраторы солнечной энергии; солнечные тепловые электростанции.

The article presents the technology of solar energy in solar thermal power plants that can be used in Iraq. We consider the configurations and operating systems of parabolic solar collectors used in power generation, which are considered the most useful in the concentrated solar power plants (CSP).

Keywords: the solar power generation technologies; concentrated solar power; solar thermal power plants.

Литература

1. Mohit Bhargva. Modeling, Analysis, Evaluation, Selection and Experimental Investigation of Parabolic Trough Solar Collector System. 2012.
2. Peter Viebahn, Stefan Kronshage, Franz Trieb (DLR), Yolanda Lechon (CIEMAT). Final report on technical data, costs, and life cycle inventories of solar thermal power plants. 2008.
3. Central Electricity Authority «Report of Sub-group II & III on Integration of Solar Systems with Thermal / Hydro Power Stations». 2010.
4. IT Power (Australia) Pty Ltd for the Australian Solar Institute «Realizing the potential of Concentrating Solar Power in Australia». 2012.
5. European Commission «European Research on Concentrated Solar Thermal Energy». 2004.
6. German Aerospace Center (DLR) «Concentrating Solar Power for the Mediterranean Region». 2005.
7. Joseph E. Kopp. Two-tank indirect thermal storage designs for solar parabolic trough power plants. 2009.
8. Markus Eck. Dynamic Behavior of the Direct Solar Steam Generation in Parabolic Trough Collectors: A Simulation Study.
9. Natalia Kulichenko, Jens Wirth. Concentrating Solar Power in Developing Countries. 2012.
10. Solar Paces «ISCC Kuraymat Integrated Solar Combined Cycle Power Plant in Egypt». 2006.
11. Fernando Antoñanzas-Torres, Enrique Sodupe-Ortega, Andrés Sanz-García, Roberto Fernández-Martínez, Francisco Javier Martínez-de-Pisón-Ascacibar. Technical Feasibility Assessment of Integrated Solar Combined Cycle Power Plants in Ciudad Real (Spain) and Vegas (USA). 2012.

Поступила в редакцию

10 июня 2013 г.

УДК 541.136.5

ТЕПЛОВЫЙ РАЗГОН В ЩЕЛОЧНЫХ АККУМУЛЯТОРАХ

© 2013 г. **Н.Е. Галушкин, Н.Н. Язвинская, И.А. Галушкина**

Галушкин Николай Ефимович – д-р техн. наук, профессор, кафедра «Радиоэлектронные системы», Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса, г. Шахты. Тел. (86362)6-70-27. E-mail: galushkinne@mail.ru

Язвинская Наталья Николаевна – канд. техн. наук, доцент, кафедра «Информационные технологии в сервисе», Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса, г. Шахты. Тел. 8(863)234-91-00. E-mail: lionnat@mail.ru

Галушкина Ирина Александровна – канд. техн. наук, преподаватель, кафедра «Прикладная информатика и

Galushkin Nikolay Efimovich – Doctor of Technical Sciences, professor, department «Radioelectronic Systems», South-Russian State University of the Economy and Service, Shahty. Ph. (86362)6-70-27. E-mail: galushkinne@mail.ru

Yazvinskaya Natalya Nikolaevna – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, department «Information Technology in the Service», South-Russian State University of the Economy and Service, Shahty. Ph. 8(863)234-91-00. E-mail: lionnat@mail.ru

Galushkina Irina Alexandrovna – Candidate of Technical Sciences, teacher, department «Applied Computer Science and

математика», Новошахтинский филиал Южного Mathematics», Branch of Southern federal University in a Novo- федерального университета. Тел. (86369)2-33-24. E-mail: shakhtinsk. Ph. (86369)2-33-24. E-mail: dmitrigal@rambler.ru dmitrigal@rambler.ru

Показано, что тепловой разгон в аккумуляторах 2НКБ-32, 2НКБ-15 – довольно редкое явление, сильно зависящее от срока эксплуатации аккумуляторов, истории эксплуатации и напряжения заряда. В результате теплового разгона в данных аккумуляторах ток заряда возрастает до значений $5C_n - 6C_n$ (C_n – номинальная емкость аккумулятора), напряжение на клеммах падает до 0,5 – 0,6 В. Из аккумуляторов в течение 2 – 4 мин выделяется большой объем парогазовой смеси, причем газ в данной смеси на 94 % состоит из водорода.

Ключевые слова: тепловой разгон; аккумулятор; никель-кадмиевый.

It is shown that thermal runaway in accumulators 2НКБ-32, 2НКБ-15 the unusual occurrence and strongly depending on term of operation of accumulators, history of exploitation and a voltage of a charge. As a result of thermal runaway in the these accumulators, the current of a charge increases up to values $5C_n - 6C_n$ (C_n – nominal capacity of the accumulator), the voltage on plugs falls up to 0,5 – 0,6 V. From accumulators in current of 2 – 4 mines is allocated great volume of a steam-gas mix, and gas in the given mix on 94 % consists of hydrogen.

Keywords: thermal runaway; accumulator; nickel-cadmium.

Литература

1. Guo Y. SAFETY | Thermal Runaway, Encyclopedia of Electrochemical Power Sources. Amsterdam, Elsevier, 2009. P. 241.
2. Коровин Н.В., Скундин А.М. Химические источники тока: справочник. М., 2003. 740 с.
3. Галушкин Н.Е., Язвинская Н.Н., Галушкин Д.Н. Тепловой разгон в никель-кадмиевых аккумуляторах // Фундаментальные исследования. 2012. № 11. С. 116.
4. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Ni-Cd Batteries as Hydrogen Storage Units of High-Capacity // ECS Electrochem. Lett. 2012. Vol. 2, № 1. P.A1.
5. Galushkin D.N., Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E. Investigation of the process of thermal runaway in nickel-cadmium accumulators // Journal of Power Sources. 2008. Vol. 177, № 2. P. 610.
6. Галушкин Н.Е., Галушкин Д.Н., Галушкина Н.Н. Исследование процесса теплового разгона в никель-кадмиевых аккумуляторах // Электрохимическая энергетика. 2005. Т. 5, № 1. С. 40.
7. Галушкин Н.Е., Язвинская Н.Н., Галушкин Д.Н. Тепловой разгон в никель-кадмиевых аккумуляторах с метадлокерамическими и прессованными электродами // Электрохимическая энергетика. 2012. Т. 12, № 1. С. 42.
8. Галушкин Н.Е., Язвинская Н.Н., Галушкин Д.Н. Возможность теплового разгона в никель-кадмиевых аккумуляторах большой емкости с ламельными электродами // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2012. № 3. С. 89.
9. Галушкин Н.Е., Язвинская Н.Н., Галушкин Д.Н. Возможность теплового разгона в цилиндрических и дисковых никель-кадмиевых аккумуляторах // Химическая промышленность сегодня. 2012. № 7. С. 54.
10. Галушкин Н.Е., Румянцев К.Е. Исследование накопления газа в никель-железных аккумуляторах. Черкассы, 2001. 5 с. Деп. в НИИТЭХИМ 9.10.2001. № 13-ХП-2001.
1. Guo Y. SAFETY | Thermal Runaway, Encyclopedia of Electrochemical Power Sources. Amsterdam, Elsevier, 2009. P. 241.
2. Korovin N.V., Skundin A.M. Himicheskie istochniki toka: spravochnik. M., 2003. 740 s.
3. Galushkin N.E., Jazvinskaja N.N., Galushkin D.N. Teplovoj razgon v nikel'-kadmievых аккумуляторах // Fundamental'nye issledovaniya. 2012. № 11. S. 116.
4. Galushkin N.E., Yazvinskaya N.N., Galushkin D.N. Ni-Cd Batteries as Hydrogen Storage Units of High-Capacity // ECS Electrochem. Lett. 2012. Vol. 2, № 1. P.A1.
5. Galushkin D.N., Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E. Investigation of the process of thermal runaway in nickel-cadmium accumulators // Journal of Power Sources. 2008. Vol. 177, № 2. P. 610.
6. Galushkin N.E., Galushkin D.N., Galushkina N.N. Issledovanie processa teplovogo razgona v nikel'-kadmievых аккумуляторах // Jelektrohimicheskaja jenergetika. 2005. T. 5, № 1. S. 40.
7. Galushkin N.E., Jazvinskaja N.N., Galushkin D.N. Teplovoj razgon v nikel'-kadmievых аккумуляторах s metadlokeramicheskimi i prescovannymi jelektrodami // Jelektrohimicheskaja jenergetika. 2012. T. 12, № 1. S. 42.
8. Galushkin N.E., Jazvinskaja N.N., Galushkin D.N. Vozmozhnost' teplovogo razgona v nikel'-kadmievых аккумуляторах bol'shoj emkosti s lamel'nymi jelektrodami // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2012. № 3. S. 89.
9. Galushkin N.E., Jazvinskaja N.N., Galushkin D.N. Vozmozhnost' teplovogo razgona v cilindricheskikh i diskovyh nikel'-kadmievых аккумуляторах // Himicheskaja promyshlennost' segodnja. 2012. № 7. S. 54.
10. Galushkin N.E., Rumjancev K.E. Issledovanie nakoplenija gaza v nikel'-zheleznyh аккумуляторах. Cherkassy, 2001. 5 s. Dep. v NIITeHIM 9.10.2001. № 13-HP-2001.

Поступила в редакцию

8 мая 2013 г.

УДК 621.316

ОБЗОР И АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ КЛАПАНОВ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

© 2013 г. И.А. Большенко

Большенко Ирина Александровна – аспирант, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Тел. (86352) 55-1-13. E-mail: irenka84@mail.ru

Bolshenko Irina Aleksandrovna – post-graduate student, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Ph. (86352) 5-16-84. E-mail: irenka84@mail.ru

Рассматриваются конструкции электромагнитных и электродвигательных приводов применительно к управлению клапанами газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания, а также их основные характеристики и параметры.

Ключевые слова: привод; электромагнитный привод; электродвигательный привод; клапан газораспределительного механизма; управление клапанами.

Designs of electromagnetic and electromotive valve actuators for internal combustion engine, and also their main characteristics and parameters are considered.

Keywords: actuator; electromagnetic actuator, electromotive actuator; valve actuators for internal combustion engine; valve control.

Литература

1. Анализ и синтез мехатронных приводов для систем газораспределения двигателей внутреннего сгорания с повышенными энергетическими и экономическими показателями на основе математических и физико-химических моделей: Отчет о НИОКР / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 2008.
2. Гринченков В.П., Павленко И.А. Электромагнитные приводы с возвратно-поступательным и возвратно-вращательным принципом действия для клапанов // Изв. вузов. Электромеханика. 2009. № 4. С. 51 – 57.
3. Dresner T., Barkan P. A review and classification of variable valve timing Mechanisms // SAE Paper 890674, 1989.
4. Gould L., Richeson W., Erickson F. Performance evaluation of a camless engine using valve actuation with programmable timing // SAE Paper 910450, 1991.
5. Lee J.C., Lee C.W., Nitkiewicz J.A. The application of a last motion VVT system to a DOCH SI engine // SAE Paper 950816, 1995.
6. Moriya Y., Watanabe A., Uda H., Kawamura H., Yoshioka M.A. Newly developed intelligent variable valve timing system – continuously controlled cam phasing as applied to a new liter inline engine // SAE Paper 960579, 1996.
7. Ahmad T., Theobald M.A. A survey of variable valve actuation technology // SAE Paper 891674, 1989.
8. Dresner T., Barkan P. A review of variable valve timing benefits and modes of operation // SAE Paper 891676, 1989.
9. Levin M.B., Schlecter M.M. Camless engine // SAE Paper 960581, 1996.
10. Вырубов Д.Н., Ефимов С.И., Иващенко Н.А. [и др.]. Двигатели внутреннего сгорания: конструкция и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Двигатели внутреннего сгорания»: 4-е изд., перераб. и доп. М., 1984. 384 с., ил.
11. Braune St. Elektromotorischer Ventiltrieb.
1. Analiz i sintez mehatronnyh privodov dlja sistem gazoraspredelenija dvigatelej vnutrennego sgoranija s povyshennymi jenergeticheskimi i jekonomicheskimi pokazateljami na osnove matematicheskikh i fiziko-himicheskikh modelej: Otchet o NIOKR / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t (NPI). Novoчеркасск, 2008.
2. Grinchenkov V.P., Pavlenko I.A. Jelektromagnitnye privody s vozvratno-postupatel'nyj i vozvratno-vrashatel'nyj principom dejstvija dlja klapafov // Izv. vuzov. Jelektromehanika. 2009. № 4. S. 51 – 57.
3. Dresner T., Barkan P. A review and classification of variable valve timing Mechanisms // SAE Paper 890674, 1989.
4. Gould L., Richeson W., Erickson F. Performance evaluation of a camless engine using valve actuation with programmable timing // SAE Paper 910450, 1991.
5. Lee J.C., Lee C.W., Nitkiewicz J.A. The application of a last motion VVT system to a DOCH SI engine // SAE Paper 950816, 1995.
6. Moriya Y., Watanabe A., Uda H., Kawamura H., Yoshioka M.A. Newly developed intelligent variable valve timing system – continuously controlled cam phasing as applied to a new liter inline engine // SAE Paper 960579, 1996.
7. Ahmad T., Theobald M.A. A survey of variable valve actuation technology // SAE Paper 891674, 1989.
8. Dresner T., Barkan P. A review of variable valve timing benefits and modes of operation // SAE Paper 891676, 1989.
9. Levin M.B., Schlecter M.M. Camless engine // SAE Paper 960581, 1996.
10. Vyubov D.N., Efimov S.I., Ivashhenko N.A. [i dr.]. Dvigateli vnutrennego sgoranija: konstrukcija i raschet na prochnost' porshnevyyh i kombinirovannyh dvigatelej: uchebnik dlja studentov vtuzov, obuchajushhijhsja po special'nosti «Dvigateli vnutrennego sgoranija»: 4-e izd., pererab. i dop. M., 1984. 384 s., il.
11. Braune St. Elektromotorischer Ventiltrieb.

- [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iai-wr.de/projekte/ventilsteuering.html> (дата обращения 10.09.2013).
12. Kramer K.-D., Braune St. Neuer vollvariabler elektromotorischer Ventiltrieb. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iai-wr.de/projekte/ventilsteuering.html> (дата обращения 10.09.2013).
 13. Zhao J. A fully flexible valve actuation system for internal combustion engines. B.A.Sc., Tsinghua University, 2007.
 14. Melbert J., Uhlenbrock R. A high power high temperature mechatronic actuator for the electromagnetic valve drive. Ruhr-Universität of Bochum Institute for Electronic Circuits and Measurement Bochum, Germany // IEEE.2003
 15. Eyabi P. (Eaton Aerospace, Grand Rapids), Washington Gr. (The Ohio State University, Columbus). Modeling and sensorless control of an electromagnetic valve actuator // Mechatronics 2006. № 16. P. 159 – 175.
 16. Wang Y., Megli T., Haghgoie M. (Ford Motor Company), Peterson K.S., Stefanopoulou A.G. (University of Michigan, Ann Arbor). Modeling and Control of Electromechanical Valve Actuator. 2002. Society of Automotive Engineers, Inc.
 17. Stewart P. Optimal hardware and control system design for aero and auto applications // IEEE Colloquium on Optimisation for Control, 2006.
 18. Официальный сайт компании Magnesense [Электронный ресурс]: Электромагнитные клапаны двигателя внутреннего сгорания. Режим доступа: <http://www.magnesense.com/advantages.html> (дата обращения 05.09.2013).
 19. Bergstrom G. (Magnesense). Taming the electromagnetic solenoid building a system that achieves a soft landing // Presented Gary Bergstrom at the SAE TOPTEC Conference, 9.12. 2000.
 20. Wislati R., Haase H. Design and simulation of an electromagnetic valve actuator using. Leibniz Universität Hannover, Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik. Excerpt from the proceedings of the COMSOL Conference 2008 Hannover.
 21. Cope D., Wright A. Fully flexible electromagnetic valve actuator: design, modeling, and measurements // Paper Number 2008-01-1350.
 22. Delbaere M., Loussert G., Rios-Quesada J. Actionneurs rapides polarisés, ou non, à reluctance variable pour groupe motopropulseur // Électrotechnique du futur. 2008. REE № 4. Avril.
 23. Biversi S., Loussert G., Rios Quesada J., Delbaere M., Andrieux G. (Moving Magnet Technologies). Ultrafast switching rotary and linear actuators. Actuator 2008: 11th International Conference on New Actuators, Bremen, Germany, 9 – 11 June 2008.
 24. Cope D., Wright A. Engineering Matters, Inc. Electromagnetic fully flexible valve actuator. 2006 // SAE International, 2006-01-0044.
 25. Kim J., Lieu Dennis K. A new electromagnetic engine valve actuator with less energy consumption for variable valve timing // Journal of Mechanical Science and Technology. 2007. № 21. P. 602 – 606.
 26. Jieng-Jang Liu, Yee-Pien Yang, Jia-Hong Xu. Electromechanical valve actuator with hybrid MMF for camless engine // Proceedings of the 17th World Congress the International Federation of Automatic Control Seoul, Korea, July 6 – 11, 2008.
 27. Официальный сайт SAE International [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iai-wr.de/projekte/ventilsteuering.html> (дата обращения 10.09.2013).
 12. Kramer K.-D., Braune St. Neuer vollvariabler elektromotorischer Ventiltrieb. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iai-wr.de/projekte/ventilsteuering.html> (дата обращения 10.09.2013).
 13. Zhao J. A fully flexible valve actuation system for internal combustion engines. B.A.Sc., Tsinghua University, 2007.
 14. Melbert J., Uhlenbrock R. A high power high temperature mechatronic actuator for the electromagnetic valve drive. Ruhr-Universität of Bochum Institute for Electronic Circuits and Measurement Bochum, Germany // IEEE.2003
 15. Eyabi P. (Eaton Aerospace, Grand Rapids), Washington Gr. (The Ohio State University, Columbus). Modeling and sensorless control of an electromagnetic valve actuator // Mechatronics 2006. № 16. R. 159 – 175.
 16. Wang Y., Megli T., Haghgoie M. (Ford Motor Company), Peterson K.S., Stefanopoulou A.G. (University of Michigan, Ann Arbor). Modeling and Control of Electromechanical Valve Actuator. 2002. Society of Automotive Engineers, Inc.
 17. Stewart P. Optimal hardware and control system design for aero and auto applications // IEEE Colloquium on Optimisation for Control, 2006.
 18. Oficial'nyj sajt kompanii Magnesense [Jelektronnyj resurs]: Jelektromagnitnye klapany dvigatelja vnutrennego sgoranija. Rezhim dostupa: <http://www.magnesense.com/advantages.html> (дата обращения 05.09.2013).
 19. Bergstrom G. (Magnesense). Taming the electromagnetic solenoid building a system that achieves a soft landing // Presented Gary Bergstrom at the SAE TOPTEC Conference, 9.12. 2000.
 20. Wislati R., Haase H. Design and simulation of an electromagnetic valve actuator using. Leibniz Universität Hannover, Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik. Excerpt from the proceedings of the COMSOL Conference 2008 Hannover.
 21. Cope D., Wright A. Fully flexible electromagnetic valve actuator: design, modeling, and measurements // Paper Number 2008-01-1350.
 22. Delbaere M., Loussert G., Rios-Quesada J. Actionneurs rapides polarisés, ou non, à reluctance variable pour groupe motopropulseur // Électrotechnique du futur. 2008. REE № 4. Avril.
 23. Biversi S., Loussert G., Rios Quesada J., Delbaere M., Andrieux G. (Moving Magnet Technologies). Ultrafast switching rotary and linear actuators. Actuator 2008: 11th International Conference on New Actuators, Bremen, Germany, 9 – 11 June 2008.
 24. Cope D., Wright A. Engineering Matters, Inc. Electromagnetic fully flexible valve actuator. 2006 // SAE International, 2006-01-0044.
 25. Kim J., Lieu Dennis K. A new electromagnetic engine valve actuator with less energy consumption for variable valve timing // Journal of Mechanical Science and Technology. 2007. № 21. R. 602 – 606.
 26. Jieng-Jang Liu, Yee-Pien Yang, Jia-Hong Xu. Electromechanical valve actuator with hybrid MMF for camless engine // Proceedings of the 17th World Congress the International Federation of Automatic Control Seoul, Korea, July 6 – 11, 2008.
 27. Oficial'nyj sajt SAE International [Jelektronnyj resurs]:

- ресурс]: New powertrain enhancements from Valeo. Режим доступа: <http://www.sae.org/mags/aei/AFTRM/1439> (дата обращения 05.09.2013).
28. Jin Ho Kim. Electromagnetic motion devices. School of Mechanical Engineering Yeungnam University.
29. Патент РФ 2374545 МПК F16K 31/08. Однокатушечный быстродействующий поляризованный электромагнитный привод с прямоходовым якорем / А.В. Павленко, В.П. Гринченков, Д.В. Батищев, И.А. Павленко. Оpubл. 27.11.2009. Бюл. № 33.
30. Павленко И.А., Гринченков В.П., Батищев Д.В. Мультимодульный быстродействующий электромагнит // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2008. Спецвып.: Проблемы мехатроники-2008: материалы междунар. науч.-практ. коллоквиума, г. Новочеркасск, 18 – 20 июня 2008 г. С. 27 – 30.
31. Патент РФ 2339107 МПК H01F 7/14.. Мультимодульный быстродействующий поляризованный двухпозиционный электромагнит с поворотным якорем / А.В. Павленко, В.П. Гринченков, Д.В. Батищев, И.А. Павленко, Эберхард Калленбах. Оpubл. 20.11.2008. Бюл. № 32.
- New powertrain enhancements from Valeo. Rezhim dostupa: <http://www.sae.org/mags/aei/AFTRM/1439> (data obrashhenija 05.09.2013).
28. Jin Ho Kim. Electromagnetic motion devices. School of Mechanical Engineering Yeungnam University.
29. Patent RF 2374545 MPK F16K 31/08. Odnokatushechnyj bystrodejstvujushhij poljarizovannyj jelektromagnitnyj privod s prjamohodovym jakorem / A.V. Pavlenko, V.P. Grinchenkov, D.V. Batishev, I.A. Pavlenko. Opubl. 27.11.2009. Bjul. № 33.
30. Pavlenko I.A., Grinchenkov V.P., Batishev D.V. Mul'timodul'nyj bystrodejstvujushhij jelektromagnit // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2008. Specvyp.: Problemy mehatroniki-2008: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. kollokviuma, g. Novoherkassk, 18 – 20 ijunja 2008 g. S. 27 – 30.
31. Patent RF 2339107 MPK H01F 7/14.. Mul'timodul'nyj bystrodejstvujushhij poljarizovannyj dvuhpozicionnyj jelektromagnit s povorotnym jakorem / A.V. Pavlenko, V.P. Grinchenkov, D.V. Batishev, I.A. Pavlenko, Jeberhard Kallenbah. Opubl. 20.11.2008. Bjul. № 32.

Поступила в редакцию

25 сентября 2013 г.

УДК 621.316

ВЕРИФИКАЦИЯ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ GMSH + GETDP ДЛЯ КОНЕЧНОЭЛЕМЕНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

© 2013 г. А.С. Хорошев, А.В. Павленко, Д.В. Батищев, В.С. Пузин, Е.В. Шевченко, И.А. Большенко

Хорошев Артем Сергеевич – аспирант, кафедра «Электромеханика и электрические аппараты», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Тел. 8 (86352) 5-51-13. E-mail: vskych@gmail.com

Павленко Александр Валентинович – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Электромеханика и электрические аппараты», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Тел. 8 (86352) 5-51-13. E-mail: m6lde@mail.ru

Батищев Денис Владимирович – канд. техн. наук, доцент, кафедра «Электромеханика и электрические аппараты», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Тел. 8 (86352) 5-51-13. E-mail: batishchevd@gmail.com

Пузин Владимир Сергеевич – канд. техн. наук, доцент, кафедра «Электромеханика и электрические аппараты», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Тел. 8 (86352) 5-51-13. E-mail: vspuzin@gmail.com

Шевченко Екатерина Викторовна – аспирант, кафедра «Электромеханика и электрические аппараты», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Тел. 8 (86352) 5-51-13. E-mail: katyatyran01@gmail.com

Большенко Ирина Александровна – аспирант, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Тел. (86352) 55-1-13. E-mail: irenka84@mail.ru

Khoroshev Artem Sergeevich – post-graduate student, department department «Electromechanics and electrical devices», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI).

Ph. 8 (86352) 5-51-13. E-mail: vskych@gmail.com

Pavlenko Alexander Valentinovich – Doctor of Technical Sciences, professor, head of department «Electromechanics and electrical devices», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Ph. 8 (86352) 5-51-13. E-mail: m6lde@mail.ru

Batishev Denis Vladimirovich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, «Electromechanics and electrical devices», South-Russian State Technical University (Novo-cherkassk Politechnic Institute). Ph. 8 (86352) 5-51-13. E-mail: batishchevd@gmail.com

Puzin Vladimir Sergeevich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, «Electromechanics and electrical devices», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Ph. 8 (86352) 5-51-13. E-mail: vspuzin@gmail.com

Shevchenko Ekaterina Viktorovna – post-graduate student, department department «Electromechanics and electrical devices», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Ph. 8 (86352) 5-51-13. E-mail: katyatyran01@gmail.com

Bolshenko Irina Aleksandrovna – post-graduate student, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Ph. (86352) 5-16-84. E-mail: irenka84@mail.ru

Рассмотрены основные возможности программного комплекса GMSH + GetDP по решению численных задач при моделировании электромагнитных полей с помощью метода конечных элементов. Определены основные проблемы решения численных задач большого размера на персональных компьютерах. Проведена оценка возможности использования данного программного комплекса для решения задач магнитостатики.

Ключевые слова: метод конечных элементов; магнитостатика; программное обеспечение с открытым исходным кодом; GMSH; GetDP.

The possibilities of the program complex GMSH & GetDP to solve numerical problems in the simulation of electromagnetic fields using the finite element method. The basic problem solving large numerical problems on PCs. An assessment of the possibility of the use of this software system solutions for magnetostatic problems.

Keywords: finite element method; magnetostatics; software is the open source; GMSH; GetDP.

Литература

1. Официальный сайт института «Montefiore Institute». Prof. Christophe Geuzaine [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.montefiore.ulg.ac.be/~geuzaine/>, свободный.
2. Официальный сайт компании «OPEN CASCADE S.A.S.». Open CASCADE Technology, 3D modeling & numerical simulation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.opencascade.org/>, свободный.
3. Schoeberl J. Netgen, an advancing front 2d/3d-mesh generator based on abstract rules / Comput. Visual. Sci. 1997. № 1. С. 41–52.
4. Алиевский Б.Л., Орлов В.Л. Расчет параметров магнитных полей осесимметричных катушек: Справочник. М., 1983. 112 с.
5. Bastos J.P.A., Sadowski N. Electromagnetic Modeling by Finite Element Methods. New York : Marcel Dekker Inc. 2009. 497 p.
6. Wang X., Pepper D.W. Benchmarking COMSOL Multiphysics 3.4. Las Vegas: University of Nevada, 2007. 44 p.
1. Oficial'nyj sajt instituta «Montefiore Institute». Prof. Christophe Geuzaine [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.montefiore.ulg.ac.be/~geuzaine/>, svobodnyj.
2. Oficial'nyj sajt kompanii «OPEN CASCADE S.A.S.». Open CASCADE Technology, 3D modeling & numerical simulation [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.opencascade.org/>, svobodnyj.
3. Schoeberl J. Netgen, an advancing front 2d/3d-mesh generator based on abstract rules / Comput. Visual. Sci. 1997. № 1. С. 41–52.
4. Alievskij B.L., Orlov V.L. Raschet parametrov magnitnyh polej osesimmetrichnyh katushek: Spravochnik. M., 1983. 112 s.
5. Bastos J.P.A., Sadowski N. Electromagnetic Modeling by Finite Element Methods. New York : Marcel Dekker Inc. 2009. 497 p.
6. Wang X., Pepper D.W. Benchmarking COMSOL Multiphysics 3.4. Las Vegas: University of Nevada, 2007. 44 r.

Поступила в редакцию

6 сентября 2013 г.

УДК 62-83+681.515

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЖИМА ДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ СИНХРОННОГО ЧАСТОТНО - РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

© 2013 г. Д.В. Барыльник, О.А. Кравченко, А.Б. Бекин

Барыльник Дмитрий Владимирович – канд. техн. наук, доцент, кафедра «Электропривод и автоматика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: dbarylnik@mail.ru

Кравченко Олег Александрович – канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Электропривод и автоматика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Тел. (8635) 25-52-10. E-mail: kravch@newmail.ru

Бекин Азамат Базарбаевич – аспирант, кафедра «Электропривод и автоматика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: azamatbekin@gmail.com

Barylnik Dmitry Vladimirovich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, department «Electrical Drives and Automatics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: dbarylnik@mail.ru

Kravchenko Oleg Alexandrovich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, department «Electrical Drives and Automatics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Ph. (8635) 25-52-10. E-mail: kravch@newmail.ru

Bekin Azamat Bazarbaevich – post-graduate student, department «Electrical Drives and Automatics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: azamatbekin@gmail.com

Предложено техническое решение по реализации режима динамического торможения синхронным электродвигателем с постоянными магнитами совместно с преобразователем частоты при длительных отключениях питающего напряжения. Приведены осциллограммы работы электропривода с активным нагрузочным моментом в режиме динамического торможения.

Ключевые слова: динамическое торможение; синхронный электропривод; имитация невесомости; силокомпенсирующая система.

Technical solution to implement DC injection braking mode for the frequency controlled synchronous motor with permanent magnets when the power supply would off for a long time was proposed. There are oscillograms of running of electric drive with active torque load in the DC injection braking mode.

Keywords: DC injection braking; synchronous electric drive; imitation of weightlessness; forces compensation system.

Литература

1. *Кравченко О.А., Пятибратов Г.Я.* Создание и опыт эксплуатации силокомпенсирующих систем, обеспечивающих многофункциональную подготовку космонавтов к работе в невесомости // Изв. вузов. Электромеханика. 2008. № 2. С. 42 - 47.
2. *Кравченко О.А.* Принципы построения многокоординатных силокомпенсирующих систем // Изв. вузов. Электромеханика. 2008. № 3. С. 43 - 47.
3. *Пятибратов Г.Я., Кравченко О.А., Папирняк В.П.* Способы реализации и направления совершенствования тренажёров для подготовки космонавтов к работе в невесомости // Изв. вузов. Электромеханика. 2010. № 5. С. 70 - 76.
1. *Kravchenko O.A., Pyatibratov G.Ya.* Sozdanie i opyt `ekspluatatsii silokompensiruyuschih sistem, obespechivayuschih mnogofunkcional'nuyu podgotovku kosmonavtov k rabote v nevesomosti // Izv. vuzov. `Elektromehanika. 2008. № 2. S. 42 - 47.
2. *Kravchenko O.A.* Principy postroeniya mnogokoordinatnyh silokompensiruyuschih sistem // Izv. vuzov. `Elektromehanika. 2008. № 3. S. 43 - 47.
3. *Pyatibratov G.Ya., Kravchenko O.A., Papirnyak V.P.* Sposoby realizatsii i napravleniya sovershenstvovaniya trenazherov dlya podgotovki kosmonavtov k rabote v nevesomosti // Izv. vuzov. `Elektromehanika. 2010. № 5. S. 70 - 76.

Поступила в редакцию

3 июля 2013 г.

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 531.4

О ПОДСЛОЕ ТЕЛ КАК ФАКТОРЕ ЭНЕРГЕТИКИ ТРИБОСИСТЕМ

© 2013 г. *А.В. Бородай*

Бородай Александр Васильевич – канд. техн. наук, доцент, кафедра «Технология машиностроения, технологические машины и оборудование», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Пла-това. Тел. (8635)-25-54-12. E-mail: borodai11@mail.ru

Borodai Alexander Vasilievich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, department « Machine Building Technology, Technology Machines and Technology Equipment», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Ph. (8635)-25-54-12. E-mail: borodai11@mail.ru

Сформулирована концепция образования зон подповерхностных слоев тел как фактора обеспечения захвата, подвода и преобразования энергии среды в трибосистемах. Описаны предполагаемые схемы формирования и функционирования комплекса фрикционных связей и подслоя тел как основного структурного и кинетического элемента естественных систем.

Ключевые слова: первичное вихревое поле; фрикционная связь; трибосистема; подповерхностный слой; процессы захвата и поглощения энергии взаимодействий, процессы массопереноса; трибопотенциал; энергетический барьер.

The conception of subsurface layers formation as factor of picking up, transferring and transformation of medium energy in tribosystems is considered. The proposed schemes of friction bond and subsurface layers complex formation and function, as the principal structural and kinetic element of natural systems is described.

Keywords: initial vortex field; friction bond; tribosystem; subsurface layer; friction primary momentum picking up and absorption process; mass transfer; tribopotential; energy barrier.

Литература

1. *Бородай А.В.* О структуре и кинетике трибосистем // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2011. № 6. С. 86 - 91.
2. *Бородай А.В.* О механизме действия подслоя тел в трибосистемах // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2012. № 6. С. 49 - 55.
3. *Бородай А.В., Патикин М.Ю., Ковган О.Д.* О туннельных эффектах при функционировании связей и трибосистем // Студенческая весна-2007: сб. науч. тр. аспирантов и студентов ЮРГТУ (НПИ) / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 2007. С. 93 - 94.
4. *Бородай А.В., Клименко А.В.* О природе и механизмах процессов превращения энергии при трении тел // Контактное взаимодействие и сухое трение: сб. тр. III Междунар. семинара. М., 2005. С. 33 - 38.
5. *Бородай А.В.* О внешнем и внутреннем трении как трении движения и трении покоя // 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. 115 - 119.
6. *Крагельский И.В.* Трение и износ. М., 1968. 480 с.
1. *Borodaj A.V.* O strukture i kinetike tribosistem // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2011. № 6. S. 86 - 91.
2. *Borodaj A.V.* O mehanizme dejstviya podsloya tel v tribosistemah // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2012. № 6. S. 49 - 55.
3. *Borodaj A.V., Patikin M.Yu., Kovgan O.D.* O tunnel'nyh `effektah pri funkcionirovanii svyazej i tribosistem // Studencheskaya vesna-2007: sb. nauch. tr. aspirantov i studentov YuRGTU (NPI) / Yuzh.-Ros. gos. tehn. un-t. Novoherkassk, 2007. S. 93 - 94.
4. *Borodaj A.V., Klimenko A.V.* O prirode i mehanizmah processov prevrascheniya `energii pri trenii tel // Kontaktnoe vzaimodejstvie i suhoe trenie: sb. tr. III Mezhdunar. seminar. M., 2005. S. 33 - 38.
5. *Borodaj A.V.* O vneshnem i vnutrennem trenii kak trenii dvizheniya i trenii pokoya // Problemy sinergetiki v tribologii, tribo`elektrohimii, materialovedenii i mehatronike: materialy IX Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Novoherkassk, 15 noyab. 2010 g. / Yuzh.-Ros. gos. tehn. un-t (NPI). Novoherkassk, 2010. S. 115 - 119.
6. *Kragel'skij I.V.* Trenie i iznos. M., 1968. 480 s.

Поступила в редакцию

3 сентября 2013 г.

УДК 621.643

МЕХАТРОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ

© 2013 г. М.Э. Шошиашвили, И.С. Шошиашвили

Шошиашвили Михаил Элгуджевич – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Мехатроника и гидропневмоавтоматика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: shosh61@yandex.ru

Shoshiashvili Mikhail Elgudghevich – Doctor of Technical Sciences, professor, head of department «Mechatronics and Hydropneumoautomatics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: shosh61@yandex.ru

Шошиашвили Ирина Сергеевна – канд. пед. наук, доцент, кафедра «Физика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: isshosh@mail.ru

Shoshiashvili Irina Sergeevna – Candidate of Pedagogical Sciences, assistant professor, department «Physics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: isshosh@mail.ru

Рассматривается проблема построения мехатронных комплексов на базе изоляционно-укладочных колонн для строительства и ремонта магистральных трубопроводов большого диаметра. На основе общих задач управления, требований к технологическому процессу изложены принципы построения мехатронной системы управления колонной. В их основе лежит положение о том, что для достижения поставленных требований необходимо регулировать величину нагрузки на трубоукладчиках, дистанции между группами машин и отдельными машинами в группе при контроле величины допустимой нагрузки на отдельных машинах и высоты подвеса технологических машин.

Ключевые слова: изоляционно-укладочная колонна; мехатронный комплекс; робототехнический комплекс; контроль допустимой нагрузки; система автоматического регулирования нагрузки на крюке трубоукладчика; система автоматического регулирования дистанций между трубоукладчиками.

The construction problem mechatronics complexes on baseline insulating placing columns for buildings and repair of the main pipelines of the big diameter is observed. On the basis of the general problems of management, demands to a process construction principles mechatronics control systems of a column are stated. In their basis the rule that for achievement of the put demands it is necessary to control magnitude of loading on pipe-layers, longitudinal separations between groups of pipe-layer and separate pipe-layer in group at control of magnitude of a safe load by separate cars and altitudes of a suspension of technological cars lies.

Keywords: insulating placing column; mechatronics complex; robotics complex; safe load control; system of automatic control of loading on a pipe-layer hook; system of automatic control of distances between pipe-layers.

Литература

1. Шошиашвили М.Э., Загороднюк В.Т., Паршин Д.Я. Автоматизация изоляционно-укладочных работ / Новочерк. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 1996. 147 с. Деп. в ВИНТИ 06.12.95, № 1252-В96.
2. Шошиашвили М.Э. Проблемы управления укладочной колонной для строительства магистральных трубопроводов // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 1997. № 2. С. 116.
3. Шошиашвили М.Э. Управление объектами с распределенными параметрами в строительстве // Новые технологии управления движением технических объектов: Материалы 2-й Междунар. науч.-техн. конф., г. Новочеркасск, 22 - 25 нояб. 1999 г. Новочеркасск, 1999. Т.1. С. 80 - 81.
4. Шошиашвили М.Э., Слущкий В.П., Загороднюк Е.В. Методологические аспекты построения управляющих устройств для мобильных РТК // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 1997. № 3. С. 21 - 23.
5. Загороднюк В.Т., Шошиашвили М.Э. Роботизация процессов строительства трубопроводов: монография. Ростов н/Д : СКНЦ ВШ. 1999. 156 с.
1. Shoshiashvili M. E., Zagorodnyuk V. T., Parshin D. Ya. Avtomatizaciya izolyacionno-ukladochnyh rabot / Novoherk. gos. tehn. un-t. Novoherkassk, 1996. 147 s. Dep. v VINITI 06.12.95, № 1252-V96.
2. Shoshiashvili M. E. Problemy upravleniya ukladochnoj kolonnoj dlya stroitel'stva magistral'nyh truboprovodov // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 1997. № 2. S. 116.
3. Shoshiashvili M. E. Upravlenie ob`ektami s raspredelennymi parametrami v stroitel'stve // Novye tehnologii upravleniya dvizheniem tehniceskikh ob`ektov: Materialy 2-j Mezhdunar. nauch.-tehn. konf., g. Novoherkassk, 22 - 25 noyab. 1999 g. Novoherkassk, 1999. T.1. S. 80 - 81.
4. Shoshiashvili M. E., Sluckij V. P., Zagorodnyuk E. V. Metodologicheskie aspekty postroeniya upravlyayuschih ustrojstv dlya mobil'nyh RTK // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 1997. № 3. S. 21 - 23.
5. Zagorodnyuk V. T., Shoshiashvili M. E. Robotizaciya processov stroi-tel'stva truboprovodov: monografiya. Rostov n/D : SKNC VSh. 1999. 156 s.

ТРАНСПОРТ

УДК 004.9:338.47:656.025

КРАТКОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

© 2013 г. **В.В. Нефедов, М.В. Русских, А.К. Меремкулов, И.В. Кушнарченко**

Нефедов Виктор Викторович – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Теоретическая механика», проректор по учебно-воспитательной работе, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени

М.И. Платова. E-mail: nvvnpi@gmail.com

Русских Михаил Владимирович – программист ООО «Альтаир». E-mail: vyatich23-61@yandex.ru

Меремкулов Аслан Курманович – директор ООО «Альтаир». Тел. (863)2-567-999. E-mail: meremkulov@yandex.ru

Кушнарченко Игорь Валерьевич – студент Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова.

Nefedov Victor Victorovich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, head of department «Theoretical Mechanics», Vice-rector for Educational Work, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: nvvnpi@gmail.com

Russkih Mihail Vladimirovich – Programmer LTD «Altair». E-mail: vyatich23-61@yandex.ru

Meremkulov Aslan Kurmanovich – Director LTD «Altair». E-mail: meremkulov@yandex.ru

Kushnarenko Igor Valerevich – student, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI).

Работа посвящена исследованию пассажиропотоков, их краткосрочному прогнозированию на основе статистических данных, полученных эмпирическим путем. В работе рассмотрены способы подсчета пассажиров, дан их краткий сравнительный анализ. На основе накопленных данных был произведен прогноз, с помощью которого рассчитано необходимое количество автобусов на линии по часам суток в конкретный день.

Ключевые слова: пассажиропоток; прогнозирование; пассажир; пассажироперевозки; краткосрочный прогноз; статистические данные.

This work is devoted about the research of the volume of passenger traffic and their short-term prediction based on statistical facts received by practical consideration. some ways of passenger calculation were considered in this work. Also, the short comparative analysis was given in it. There was a prediction based on the saved-up facts, which help us to calculate necessary number of the buses on the lane for hours on the specific days.

Keywords: passenger traffic; prediction; passenger; ridership; short-range forecast; statistical data.

Литература

1. *Правдин Н.В., Негрей В.Я.* Прогнозирование пассажирских потоков (методика, расчеты, примеры). М., 1980.
2. Автоматика и телемеханика. 2003. № 11. 47 с.

1. *Pravdin N.V., Negrej V.Ya.* Prognozirovanie passazhirskih potokov (metodika, raschety, primery). M., 1980.
2. Avtomatika i telemehanika. 2003. № 11. 47 s.

Поступила в редакцию

3 сентября 2013 г.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

УДК 666.9

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ АКТИВАЦИИ НА СВОЙСТВА КИСЛЫХ ЗОЛ ТЭС КАК АКТИВНОЙ ДОБАВКИ В БЕТОНЫ

© 2013 г. Р.В. Овчинников, А.Г. Авакян

Овчинников Роман Валерьевич – ассистент, кафедра «Гуманитарные и естественно-научные дисциплины», адыгейский филиал Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: rv.ovchinnikov@yandex.ru

Ovchinnikov Roman Valeryevich – assistant, department «Humanitarian and Naturally Scientific Disciplines», Adygea branch Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: rv.ovchinnikov@yandex.ru

Авакян Арсен Гайкович – доцент, кафедра «Технология строительного производства и строительных материалов», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова.

Avakian Arsen Gaikovich – assistant professor, department «Construction technologies and building materials», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI).

Рассмотрены проблемы переработки золоотвалов ТЭС в промышленных масштабах. Даны сравнительные показатели качества зол, подвергнутых различным методам и глубине переработки. Исследована гидравлическая активность и кинетика набора прочности смешанных вяжущих и их влияние на строительно-технические свойства бетонов и растворов.

Ключевые слова: золы ТЭС; обогащение; смешанное вяжущие.

The problems of thermal power plant ash dumps processing on an industrial scale. Given the comparative quality indicators ash subjected to various methods and depth of processing. Investigated the hydraulic activity and kinetics of curing mixed knitting, and their impact on the construction and technical properties of concrete and mortar.

Keywords: ash Heat Power Station; enrichment; mixed binders.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волженский А.В., Иванов И.А., Виноградов Б.Н. Применение зол и шлаков в производстве строительных материалов. М., 1984. 246 с.
2. Сергеев А.М. Использование в строительстве отходов энергетической промышленности. Киев, 1980. 120 с.
3. Кокубу М., Ямада Д. Цементы с добавкой золы // Труды VI междунар. конгресса по химии цемента. Т. 3. М., 1976. С. 209 - 221.
4. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л., Корнейчук Ю.А. Эффективные цементно-золенные бетоны. Ровно, 1998. 196 с.
5. Шульце В., Тишер В., Эттель В.-П. Растворы и бетоны на нецементных вяжущих. М., 1990. 240 с.
6. Uchikawa H. Effect of blending components of hydration and structure formation // 8-th International Congress on the Chemistry of Cement. Rio de Janeiro. 1986. Vol. 1. P. 250 - 280.
7. Федоров В.М., Питерский А.М. Тонкодисперсные промышленные отходы в гидротехническом бетоне // Изв. вузов. Строительство. 2011. № 2. С 27 - 30.
8. Русина В.В. Минеральные вяжущие вещества на основе многокомпонентных промышленных отходов: учеб. пособие. Братск, 2007. 226 с.
9. Ращупкина М.А. Влияние дисперсности золы гидроудаления экибазтукских углей и добавки жидкого стекла на свойства мелкозернистого бетона: дис. ... канд. тех. наук. Новосибирск, 2009. 203 с.
10. Компоненты зол и шлаков ТЭС / Л.Я. Кизильштейн [и др.]. М., 1995. 176с.
1. Volzhenskij A.V., Ivanov I.A., Vinogradov B.N. Primenenie zol i shlakov v proizvodstve stroitel'nyh materialov. M., 1984. 246 s.
2. Sergeev A.M. Ispol'zovanie v stroitel'stve othodov `energeticheskroj promyshlennosti. Kiev, 1980. 120 s.
3. Kokubu M., Yamada D. Cementy s dobavkoj zoly // Trudy VI mezhdunar. kongressa po himii cementa. T. 3. M., 1976. S. 209 - 221.
4. Dvorkin L.I., Dvorkin O.L., Kornejchuk Yu.A. `Effektivnye cementno-zol'nye betony. Rovno, 1998. 196 s.
5. Shul'ce V., Tisher V., `Ettel' V.-P. Rastvory i betony na necementnyh vyazhuschih. M., 1990. 240 s.
6. Uchikawa H. Effect of blending components of hydration and structure formation // 8-th International Congress on the Chemistry of Cement. Rio de Janeiro. 1986. Vol. 1. P. 250 - 280.
7. Fedorov V.M., Piteriskij A.M. Tonkodispersnye promyshlennye othody v gidrotehnicheskom betone // Izv. vuzov. Stroitel'stvo. 2011. № 2. S 27 - 30.
8. Rusina V.V. Mineral'nye vyazhuschie veschestva na osnove mnogotonazhnyh promyshlennyh othodov: ucheb. posobie. Bratsk, 2007. 226 s.
9. Rashupkina M.A. Vliyanie dispersnosti zoly gidroudaleniya `ekibaztuzkih uglej i dobavki zhidkogo stekla na svojstva melkozernistogo betona: dis. ... kand. teh. nauk. Novosibirsk, 2009. 203 s.
10. Komponenty zol i shlakov T`ES / L.Ya. Kizil'shtejn [i dr.]. M., 1995. 176s.

11. Ксенофонтов Б.С., Козодаев А.С., Таранов Р.А. Флотационная обработка угольной золы // Экология производства. 2009. № 7. С. 59 - 63.
12. Пат. 2306981 С1 Российская Федерация, МПК В03В 9/04 (2006.01) Способ переработки зольных отходов / Б.С. Ксенофонтов. Заявитель и патентообладатель Б.С. Ксенофонтов. 2006100337/03; заяв. 12.01.2006; опуб. 27.09.2007. Бюл. 27. 5 с.
13. Буров Ю.С., Колокольников В.С. Минеральные вяжущие вещества: лабораторный практикум. М., 1974. 255 с.
14. Рекомендации по применению в бетонах золы, шлака и золошлаковой смеси тепловых электростанций / НИИЖБ Госстроя СССР. М., 1971. 103 с.
15. Виноградов Б.Н. Влияние заполнителей на свойства бетона. М., 1979. 224 с.
16. Рекомендации по подбору составов тяжелых и мелкозернистых бетонов (к ГОСТ 27006-86) 1990.
11. Ksenofontov B.S., Kozodaev A.S., Taranov R.A. Flotacionnaya obrabotka ugol'noj zoly // 'Ekologiya proizvodstva. 2009. № 7. S. 59 - 63.
12. Pat. 2306981 S1 Rossijskaya Federaciya, MPK V03V 9/04 (2006.01) Sposob pererabotki zol'nyh othodov / B.S. Ksenofontov. Zayavitel' i patentoobladatel' B.S. Ksenofontov. 2006100337/03; zayav. 12.01.2006; opub. 27.09.2007. Byul. 27. 5 s.
13. Burov Yu.S., Kolokol'nikov V.S. Mineral'nye vyazhushchie veshchestva: laboratornyj praktikum. M., 1974. 255 s.
14. Rekomendacii po primeneniyu v betonah zoly, shlaka i zoloshlakovoj smesi teplovyh `elektrostancij / NIIZhB Gosstroya SSSR. M., 1971. 103 s.
15. Vinogradov B.N. Vliyanie zapolnitelej na svojstva betona. M., 1979. 224 s.
16. Rekomendacii po podboru sostavov tyazhelyh i melkozernistyh betonov (k GOST 27006-86) 1990.

Поступила в редакцию

24 июня 2013 г.

УДК 624.15

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОВЛИЯНИЯ СОСЕДНИХ ФУНДАМЕНТОВ, РАЗДЕЛЕННЫХ ШПУНТОВЫМ РЯДОМ

© 2013 г. И.Н. Чиж

Чиж Ирина Николаевна – аспирант, кафедра «Промышленное, гражданское строительство, геотехника и фундаментостроение», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: dpchizh@mail.ru

Chizh Irina Nikolaevna – post-graduate student, department «Industrial and civil engineering, geotechnics and foundation engineering», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: dpchizh@mail.ru

Представлен комплексный экспериментально-численный подход к исследованию процесса взаимовлияния соседних фундаментов существующего и возводимого зданий на песчаном основании. Определяются границы взаимовлияния фундаментов и функциональная связь расстояния между фундаментами с геометрией шпунта. По результатам исследования составлена таблица подбора параметров отрезного шпунтового ряда для различных условий строительства.

Ключевые слова: моделирование; расчет; взаимовлияние; шпунтовый ряд; сравнение; оптимальные параметры.

The article deals with complex experimental and numerical research method of influence of neighboring foundations of an existing building and a constructed one on a sand base. Confines of foundations influence and functional connection of foundations distance and parameters were defined. According to the study, a table of pile's parameters selection for various construction conditions was composed.

Keywords: modeling; calculation; influence; sheeting; compare; optimal parameters.

Литература

1. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений.
2. PLAXIS 2D 2011: учеб. пособие.

1. SP 22.13330.2011 Osnovaniya zdaniy i sooruzhenij.
2. PLAXIS 2D 2011: ucheb. posobie.

Поступила в редакцию

4 апреля 2013 г.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

УДК 536.621.1:620.092(075)

ПРОЦЕСС ДИФФУЗИИ ТЕХНОГЕННЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

© 2013 г. Р.А. Амерханов, К.А. Гарькавый, А.С. Кириченко

Амерханов Роберт Александрович – д-р техн. наук, профессор, Кубанский государственный аграрный университет. Тел. (861) 221-58-54. E-mail: energyksau@mail.ru

Amerkhanov Robert Aleksandrovich – Doctor of Technical Sciences, professor, Kuban State Agriculture University. Ph. (861) 221-58-54. E-mail: energyksau@mail.ru

Гарькавый Константин Алексеевич – канд. техн. наук, доцент, Кубанский государственный аграрный университет. Тел. (861) 221-58-54. E-mail: energyksau@mail.ru

Garkavij Konstantin Alexeevich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, Kuban State Agriculture University. Ph. (861) 221-58-54. E-mail: energyksau@mail.ru

Кириченко Анна Сергеевна – Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар. Тел. (861) 221-58-54.

Kirichenko Anna Sergeevna – Kuban State Agriculture University, Krasnodar. Ph. (861) 221-58-54.

Приведен анализ процесса диффузии техногенных аэрозолей, выбрасываемых в атмосферу. Изложена закономерность аффинноизменяемой среды с вредными выбросами, которые при вдыхании проникают в легкие, принося вред другим жизненно важным органам человека. Рассматривается многокомпонентная среда, в которой имеют место диффузионные процессы, а также уравнение конвективной диффузии в подвижной ламинарной среде. Приводится поток тепла, передаваемого путем излучения.

Ключевые слова: экология; выбросы; аэрозоли; атмосфера; диффузионные процессы; аффинноизменяемая среда.

There was cited the analysis of process of diffusion of anthropogenic aerosols wasting into atmosphere. There was shown the conformity of affine-changing environment with harmful wastes which under breathing out penetrate into lungs causing harm to other important human organs. Multi component environment is considered in which a place of diffusion processes take place. The equation of convective diffusion in movable laminar environment is cited. Heat current transmitting with the help of radiation is cited.

Keywords: ecology; wasted; aerosols; atmosphere; diffusion processes; affine-changing environment.

Литература

1. Амерханов Р.А. Оптимизация сельскохозяйственных энергетических установок с использованием возобновляемых видов энергии. М., 2003. 532 с.
1. Amerkhanov R.A. Optimizaciya sel'skohozyajstvennyh `energeticheskikh ustanovok s ispol'zovaniem vozobnovlyaemyh vidov `energii. M., 2003. 532 s.
2. Рудобашта С.П., Карташов Э.М. Диффузия в химико-технологических процессах. М., 1993. 208 с.
2. Rudobashta S.P., Kartashov `E.M. Diffuziya v himiko-tehnologicheskikh processah. M., 1993. 208 s.
3. Флигм Р.Ф., Бузингер Д.Ж. Введение в физику атмосферы. М., 1965.
3. Fligm R.F., Buzinger D.Zh. Vvedenie v fiziku atmosfery. M., 1965.
4. Амерханов Р.А. Анализ гидродинамики восходящего двухфазного потока методами теории подобия // Актуальные вопросы теплофизики и физической гидродинамики: тез докл. Второй междунар. школы-конф. 20 - 26 сент. 2004, г. Алушта. С. 48.
4. Amerkhanov R.A. Analiz gidrodinamiki voshodyashego dvuhfaznogo potoka metodami teorii podobiya // Aktual'nye voprosy teplofiziki i fizicheskoy gidrogazodinamiki: tez dokl. Vtoroj mezhdunar. shkoly-konf. 20 - 26 sent. 2004, g. Alushta. S. 48.
5. Амерханов Р.А., Гарькавый К.А. Анализ методами неравновесной термодинамики гидродинамики многофазных сред в системах тепло- и холодоснабжения // Энергосбережение и водоподготовка. 2010. № 6. С. 50 - 52.
5. Amerkhanov R.A., Gar'kavyj K.A. Analiz metodami neravnovesnoj termodinamiki gidrodinamiki mnogofaznyh sred v sistemah teplo- i holodosnabzheniya // `Energoberezhenie i vodopodgotovka. 2010. № 6. S. 50 - 52.
6. Амерханов Р.А. Математическое моделирование электромеханических систем ветроэнергетических установок // Энергосбережение и водоподготовка. 2002. № 2. С. 85 - 88.
6. Amerkhanov R.A. Matematicheskoe modelirovanie `elektromehaniicheskikh sistem vetro`energeticheskikh ustanovok // `Energoberezhenie i vodopodgotovka. 2002. № 2. S. 85 - 88.
7. Амерханов Р.А. Анализ технико-экономических показателей ветроэнергетической установки // Энергосбережение и водоподготовка. 2003. № 3. С. 66 - 67.
7. Amerkhanov R.A. Analiz tehniko-`ekonomicheskikh pokazatelej vetro`energeticheskoy ustanovki // `Energoberezhenie i vodopodgotovka. 2003. № 3. S. 66 - 67.
8. Постников М.М. Аналитическая геометрия. М., 1973.
8. Postnikov M.M. Analiticheskaya geometriya. M., 1973.

Поступила в редакцию

13 июня 2013 г.

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 628.166

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НЕПРОТОЧНОГО ЭЛЕКТРОЛИЗА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ ИЗ МОРСКОЙ ВОДЫ

© 2013 г. И.В. Пчельников

Пчельников Игорь Викторович – аспирант, кафедра «Водное хозяйство предприятий и населенных мест», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, инженер-технолог ООО НПП «ЭКОФЕС». Тел. (86352) 6-05-07, факс (86352) 6-05-46. E-mail: 65613@mail.ru

Pchelnikov Igor Viktorovich – post-graduate student, department «Water management companies and populated areas», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), engineer NPP «EKOFESE». Ph. (86352) 6-05-07, fax (86352) 6-05-46. E-mail: 65613@mail.ru

Представлены результаты исследований влияния плотности тока на процесс получения гипохлорита натрия электролизом черноморской воды. Экспериментально подтверждена экономическая целесообразность и определены оптимальные условия производства гипохлорита натрия электролизом морской воды в сравнении с 3 %-м водным раствором пищевой поваренной соли.

Ключевые слова: черноморская вода; гипохлорит натрия; электролиз; обеззараживание; выход хлора по току; плотность тока; 3%-й солевой раствор; электролизер.

The results of studies of the effect of current density on the process of production of sodium hypochlorite by electrolysis of Black Sea water. Experimentally confirmed the economic feasibility and the optimal conditions for the production of sodium hypochlorite by electrolysis of seawater, compared with 3% aqueous solution of table salt.

Keywords: Black Sea water; sodium hypochlorite; electrolysis; disinfection; chlorine output current; current density; 3 % saline solution; the cell.

ЛИТЕРАТУРА

1. Слипченко А.В., Кульский Л.А., Мацкевич Е.С. Современное состояние методов окисления примесей воды и перспективы хлорирования // Химия и технология воды. 1990. Т. 12. № 4. С. 326 - 349.
1. Slipchenko A.V., Kul'skij L.A., Mackevich E.S. Sovremennoe sostoyanie metodov okisleniya primesej vody i perspektivy hlorirovaniya // Himiya i tehnologiya vody. 1990. T. 12. № 4. S. 326 - 349.
2. Цинберг М.Б., Межебовская Г.П., Хамидуллина Ф.Ф., Рахальский Ю.М. Современные методы обеззараживания природных вод // Газовая промышленность. Обзор информ. Сер. Природный газ и защита окружающей среды. М., 1990. 34 с.
2. Cinberg M.B., Mezhebovskaya G.P., Hamidullina F.F., Rahal'skij Yu.M. Sovremennyye metody obezzarazhivaniya prirodnyh vod // Gazovaya promyshlennost'. Obzor inform. Ser. Prirodnyj gaz i zaschita okruzhayuschej sredy. M., 1990. 34 s.
3. Медведев А.Н. Применению хлора - надежную и безопасную основу // Водоснабжение и санитарная техника. 1995. №4. С. 30 - 32.
3. Medvedev A.N. Primeneniyu hloro - nadezhnyuyu i bezopasnuyu osnovu // Vodospabzhenie i sanitarnaya tehniko. 1995. №4. S. 30 - 32.
4. Шаталов А.А., Ягуд Б.Ю., Перевощиков В.Я., Сегаль М.Д., Кениг М. Безопасность при обращении с хлором. М., 2000. 324 с.
4. Shatalov A.A., Yagud B.Yu., Perevoschikov V.Ya., Segal' M.D., Kenig M. Bezopasnost' pri obraschenii s hlorom. M., 2000. 324 s.
5. Ягуд Б.Ю. Опыт применения хлора, гипохлорита натрия, двуокиси хлора на зарубежных станциях водоподготовки // Материалы Всероссийского семинара «Техника и технология обеззараживания питьевых и сточных вод без использования элементарного хлора». М., 2008.
5. Yagud B.Yu. Opyt primeneniya hloro, gipohlorita natriya, dvookisi hloro na zarubezhnyh stanciyah vodopodgotovki // Materialy Vserossijskogo seminaro «Tehnika i tehnologiya obezzarazhivaniya pit'evyh i stochnyh vod bez ispol'zovaniya `elementarnogo hloro». M., 2008.
6. Медриш Г.Л., Тейшева А.А., Басин Д.Л. Обеззараживание природных и сточных вод с использованием электролиза. М., 1982. 81 с.
6. Medrish G.L., Tejsheva A.A., Basin D.L. Obezzarazhivanie prirodnyh i stochnyh vod s ispol'zovaniem `elektroliza. M., 1982. 81 s.
7. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: М., 2002. 103 с.
7. SanPiN 2.1.4.1074-01. Pit'evaya voda. Gigenicheskie trebovaniya k kachestvu vody centralizovannyh sistem pit'evogo vodospabzheniya. Kontrol' kachestva. Sanitarno-`epidemiologicheskie pravila i normativy: M., 2002. 103 s.
8. Остроухова И.В., Яроцкого В.Г. Поваренная соль и
8. Ostrouhova I.V., Yarockogo V.G. Povarennaya sol' i ee

- ее растворы: справочник. Л., 1970. 130 с.
9. ГОСТ 18190-72. Вода питьевая. Методы определения содержания активного хлора. М., 1976. 7 с.
10. *Фесенко Л.Н., Денисов В.В., Скрябин А.Ю.* Дезинфектант воды - гипохлорит натрия: производство, применение, экономика и экология. Ростов н/Д., 2012. 246 с.
11. *Григорьев Ю.И., Шульгин Ю.П., Степаненко С.Н.* Изучение эффективности применения хлора, полученного методом электролиза морской воды // Гигиена и санитария. 1984. № 3. С. 84 - 86.
12. *Кульский Л.А., Гребенюк О.С.* Электрохимия в процессах очистки воды. Киев, 1987. 223 с.
13. *Фрумина Н.С., Лисенко Н.Ф., Чернова М.А.* Аналитическая химия элементов. Хлор. М., 1983. 200 с.
- rastvory: spravochnik. L., 1970. 130 s.
9. GOST 18190-72. Voda pit'evaya. Metody opredeleniya sodержaniya aktivnogo hlora. M., 1976. 7 s.
10. *Fesenko L.N., Denisov V.V., Skryabin A.Yu.* Dezinfektant vody - gipohlorit natriya: proizvodstvo, primeneniye, `ekonomika i `ekologiya. Rostov n/D., 2012. 246 s.
11. *Grigor'ev Yu.I., Shul'gin Yu.P., Stepanenko S.N.* Izuchenie `effektivnosti primeneniya hlora, poluchennogo metodom `elektroliza morskoy vody // Gigiena i sanitariya. 1984. № 3. S. 84 - 86.
12. *Kul'skij L.A., Grebenyuk O.S.* `Elektrohimiya v processah ochistki vody. Kiev, 1987. 223 s.
13. *Frumina N.S., Lisenko N.F., Chernova M.A.* Analiticheskaya himiya `elementov. Hlor. M., 1983. 200 s.

Поступила в редакцию

10 июня 2013 г.

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ

УДК 537.9:539.23

КИНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛЕНОК ТВЕРДОГО РАСТВОРА $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x$ ИОННЫМ РАСПЫЛЕНИЕМ

© 2013 г. Н.И. Каргин, Г.К. Сафаралиев, Н.А. Харламов, Г.Д. Кузнецов, С.М. Рындя

Каргин Николай Иванович – д-р техн. наук, профессор, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва, начальник УРПИ (Управление развития перспективных исследований). E-mail: krgn@ya.ru

Kargin Nikolai Ivanovich – Doctor of Technical Sciences, professor, NRNU MEPhI, chief of URPI (Office of Advanced Studies), Moscow. E-mail: krgn@ya.ru

Сафаралиев Гаджимет Керимович – д-р физ.-мат. наук, член-корр. РАН, профессор, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала E-mail: Safaraliev@duma.gov.ru

Safaraliev Gadzhimet Kerimovich – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor, Dagestan State University, Makhachkala. E-mail: Safaraliev@duma.gov.ru

Харламов Николай Александрович – аспирант, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва. E-mail: elementarno@bk.ru

Kharlamov Nikolai Alexandrovich – post-graduate student, National Science and Technology University «MISIS», Moscow. E-mail: elementarno@bk.ru

Кузнецов Геннадий Дмитриевич – д-р техн. наук, профессор, кафедра ТМЭ, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва. E-mail: prof-kuznetsov@yandex.ru

Kuznetsov Gennady Dmitrievich – Doctor of Technical Sciences, professor, department TME, National Science and Technology University «MISIS», Moscow. E-mail: prof-kuznetsov@yandex.ru

Рындя Сергей Михайлович – ФГУП «Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский физико-химический институт им. Л.Я. Карпова», г. Москва. E-mail: ryndya_sm@mail.ru

Ryndya Sergey Mikhailovich – Karpov Institute of Physical Chemistry, Moscow, E-mail: ryndya_sm@mail.ru

Исследовалась кинетика распыления многокомпонентной прессованной мишени для получения твердых растворов $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x$ методом магнетронного распыления. Рассмотрены классическая (молекулярная) и кластерная модели распыления мишени. Показаны зависимости скорости и коэффициента распыления от параметров системы (плотности ионного потока, энергии ионов), а также от размеров кластера. Достигнута высокая корреляция расчетных и экспериментальных результатов.

Ключевые слова: твердые растворы; карбид кремния; нитрид алюминия; магнетронное распыление; кластерная модель; кинетика распыления.

Authors studied sputtering kinetics of multicomponent ПРЕССОВАННОЙ target for $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x$ solid solutions fabrication by the means of magnetron sputtering. Classical (molecular) and cluster models were studied. Graphs of sputtering rate and sputtering coefficient versus system parameters (ion flow density, ion energy) and size of clusters are presented. High level of correlation between theoretical and experimental results was achieved.

Keywords: solid solution; silicon carbide; aluminum nitride; magnetron sputtering; cluster model; sputtering kinetics.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сафаралиев Г.К. Твердые растворы на основе карбида кремния. М., 2011. С. 296.
2. Кузнецов Г.Д., Евсеев В.А., Харламов Н.А., Билалов Б.А. Оценка параметров межмолекулярного взаимодействия в системе $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x$ // Труды III Междунар. науч.-техн. конф. «Микро- и нанотехнологии в электронике». Нальчик, 2010.
3. Кузнецов Г.Д., Билалов Б.А., Сафаралиев Г.К., Симакин С.Б. Возможности ионного распыления для получения плёнок твердых растворов на основе карбида кремния // Труды IV Российско-Японского семинара «Перспективные технологии и оборудование для материаловедения, микро- и нанoeлектроники». М., 2006.
4. Гусейнов М.К., Курбанов М.Б., Сафаралиев Г.К., Сафаралиев Г.К. Твердые растворы на основе карбида кремния. М., 2011. С. 296.
5. Kuznecov G.D., Evseev V.A., Harlamov N.A., Bilalov B.A. Ocenka parametrov mezhmolekulyarnogo vzaimodejstviya v sisteme $(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x$ // Trudy III Mezhdunar. nauch.-tehn. konf. «Mikro- i nanotehnologii v `elektronike». Nal'chik, 2010.
6. Kuznecov G.D., Bilalov B.A., Safaraliev G.K., Simakin S.B. Vozmozhnosti ionnogo raspyleniya dlya polucheniya plenok tverdyh rastvorov na osnove karbida kremniya // Trudy IV Rossijsko-Yaponskogo seminar «Perspektivnye tehnologii i oborudovanie dlya materialovedeniya, mikro- i nano`elektroniki». M., 2006.
7. Gusejnov M.K., Kurbanov M.B., Safaraliev G.K., Bilalov

Билалов Б.А. Получение пленок твердых растворов (SiC)_{1-x}(AlN)_x методом магнетронного распыления // Письма в ЖТФ. 2006. Т. 31, № 4. С. 13 - 16.

B.A. Poluchenie plenok tverdyh rastvorov (SiC)_{1-x}(AlN)_x metodom magnetronnogo raspyleniya // Pis'ma v ZhTF. 2006. T. 31, № 4. S. 13 - 16.

Поступила в редакцию

6 мая 2013 г.

УДК 621.315.592

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕФОРМАЦИИ ПЛОСКИХ СЛОЕВ РАСТВОРИТЕЛЯ ПРИ ТЕРМОМИГРАЦИИ ЧЕРЕЗ КРЕМНИЕВЫЕ ПОДЛОЖКИ

© 2013 г. Б.М. Середин, А.В. Благин

Середин Борис Михайлович – канд. техн. наук, доцент, кафедра «Физика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова.

Seredin Boris Michailovich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, department «Physics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI).

Благин Анатолий Вячеславович – д-р физ.-мат. наук, профессор, заведующий кафедрой «Физика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. E-mail: bla_gin@mail.ru

Blagin Anatoly Vjacheslavovich – Doctor of Phys.-Math. Sciences, professor, head of department «Physics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). E-mail: bla_gin@mail.ru

На основе рассмотрения теоретической модели и анализа экспериментальных исследований процесса термомиграции растворителя выявлены новые факты, обуславливающие деформацию первоначально планарной формы капилляра при получении композиций Si–Al–Si. Степень деформации различна и зависит от ширины зазора, толщины исходных пластин, их диаметра, величины поверхностного натяжения зонообразующего материала и температуры процесса. В работе предложены подходы к решению задачи устранения искажений планарной формы зоны при ее капиллярном формировании.

Ключевые слова: термомиграция; растворитель; композиция Si–Al–Si; деформация; температура; капиллярное формирование.

In this work on the basis of consideration of theoretical model and analyses of experimental researching the process of solvent's thermomigration was established the new facts which determine the deformation of planar form in its first case when receiving the composition of Si-Al-Si. The degree of deformation is various. It depends on the width of gap and the thickness of the starting plate and their diameter. Also it depends on size of surface tension the zone-forming material and the process's temperature. In this work was offered approaches to solve a problem of distortions planar form of zone at its capillary formation.

Keywords: thermomigration; solvent; composition of Si-Al-Si; deformation; temperature; capillary formation.

Литература

1. Лозовский В.Н., Луни Л.С., Попов В.П. Зонная перекристаллизация градиентом температуры полупроводниковых материалов. М., 1987. 232 с.
1. Lozovskij V.N., Lunin L.S., Popov V.P. Zonnaya perekristallizaciya gradientom temperatury poluprovodnikovyh materialov. M., 1987. 232 s.
2. Балюк А.В., Середин Б.М., Середин Л.М., Сидоров Ю.И. Эпитаксиальные структуры для силовых тиристоров типа Т123-153 // Кристаллизация и свойства кристаллов : межвуз. сб. науч. тр. / Новочерк. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 1993. С. 75 - 78
2. Balyuk A.V., Seredin B.M., Seredin L.M., Sidorov Yu.I. `Epitaksial'nye struktury dlya silovyh tiristorov tipa T123-153 // Kristallizaciya i svojstva kristallov : mezhvuz. sb. nauch. tr. / Novoherk. gos. tehn. un-t (NPI). Novoherkassk, 1993. S. 75 - 78
3. Балюк А.В., Середин Б.М., Середин Л.М., Мнацаканов Т.Т. Исследование возможности получения радиационно-стойких структур силовых полупроводниковых приборов методом жидкофазной эпитаксии в поле температурного градиента // Кристаллизация и свойства кристаллов : межвуз. сб. науч. тр. / Новочерк. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 1993. С. 84 - 89.
3. Balyuk A.V., Seredin B.M., Seredin L.M., Mnacakanov T.T. Issledovanie vozmozhnosti polucheniya radiacionno-stojkih struktur silovyh poluprovodnikovyh priborov metodom zhidkofaznoj `epitaksii v pole temperaturnogo gradienta // Kristallizaciya i svojstva kristallov : mezhvuz. sb. nauch. tr. / Novoherk. gos. tehn. un-t (NPI). Novoherkassk, 1993. S. 84 - 89.
4. Балюк А.В., Середин Б.М. Особенности эпитаксии кремния из тонкого слоя раствора-расплава на кремниевых подложках повышенного диаметра //
4. Balyuk A.V., Seredin B.M. Osobennosti `epitaksii kremniya iz tonkogo sloya rastvora-rasplava na kremnievyh podlozhkah povyshennogo diametra //

- Кристаллизация и свойства кристаллов: Межвуз. сб. Новочеркасск: НПИ, 1987. С. 109 - 114.
5. Напряжения и деформации в элементах микросхем / В.С.Сергеев, О.А. Кузнецов, Н.П. Захаров, В.А. Лetyagin. М., 1987. 88 с.
6. Концевой Ю.А., Литвинов Ю.М., Фаттахов Э.С. Пластичность и прочность полупроводниковых материалов и структур. М., 1982. 240 с.
7. Щербakov Л.М., Самсонов В.М., Баухин О.Н. Феноменологическая теория процесса растекания. 1. Неравновесная термодинамика периметра смачивания и ее применение к кинетике растекания малой капли // Адгезия расплавов и пайка материалов. 1988. Вып. 21. С. 1 - 7.
8. Ниженко В.И., Флока Л.И. Поверхностное натяжение жидких металлов и сплавов: справочник. М., 1981. 208 с.
9. Феодосьев В.И. Сопротиление материалов. М., 1986. 288 с.
10. Чалмерс Б. Теория затвердевания / пер. с англ. В.А. Алексеева; под ред. д-ра техн. наук М.В. Приданцева. М., 1968. 288 с.
- Kristallizaciya i svojstva kristallov: Mezhvuz. sb. Novoчерkassk: NPI, 1987. S. 109 - 114.
5. Napryazheniya i deformacii v `elementah mikroshem / V.S.Sergeev, O.A. Kuznecov, N.P. Zaharov, V.A. Letyagin. M., 1987. 88 s.
6. Koncevoj Yu.A., Litvinov Yu.M., Fattahov `E.S. Plastichnost' i prochnost' poluprovodnikovyh materialov i struktur. M., 1982. 240 s.
7. Scherbakov L.M., Samsonov V.M., Bauhin O.N. Fenomenologicheskaya teoriya processa rastekaniya. 1. Neravnovesnaya termodinamika perimetra smachivaniya i ee primenenie k kinetike rastekaniya maloj kapli // Adgeziya rasplavov i pajka materialov. 1988. Vyp. 21. S. 1 - 7.
8. Nizhenko V.I., Floka L.I. Poverhnostnoe natyazhenie zhidkih metallov i splavov: spravochnik. M., 1981. 208 s.
9. Feodos'ev V.I. Soprotilenie materialov. M., 1986. 288 s.
10. Chalmers B. Teoriya zatverdevaniya / per. s angl. V.A. Alekseeva; pod red. d-ra tehn. nauk M.V. Pridanceva. M., 1968. 288 s.

Поступила в редакцию

17 сентября 2013 г.

ГОРНОЕ ДЕЛО И ГЕОЛОГИЯ

УДК 622.142.5

ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПАРАМЕТРОВ МЕЛКОАМПЛИТУДНОЙ НАРУШЕННОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

© 2013 г. Д.Н. Шурыгин, Д.А. Ефимов

Шурыгин Дмитрий Николаевич – канд. техн. наук, доцент, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова.

Shurygin Dmitry Nikolaevich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI).

Ефимов Дмитрий Александрович – аспирант, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Тел. (8635)25-53-56. E-mail: shurygind@mail.ru

Efimov Dmitry Alexandrovich – post-graduate student, Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI). Ph. (8635)25-53-56. E-mail: shurygind@mail.ru

Приведена методика прогнозирования мелкоамплитудной нарушенности угольных пластов на основе применения математических методов кластерного и линейного дискриминантного анализа.

Ключевые слова: геологическое прогнозирование; линейная дискриминантная функция; кластерный анализ; тектоническая нарушенность.

In work the forecasting technique of low-peak infringement of coal layers on the basis of application of mathematical methods cluster and the linear discriminant analysis is resulted.

Keywords: geological forecasting; linear discriminant function; cluster analysis; tectonic infringement.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калинин В.М., Белоконев Г.А., Шурыгин Д.Н. Исследование взаимосвязи мелкоамплитудной нарушенности угольного пласта ш. Садкинская с количественными и качественными характеристиками углевмещающей толщи // Маркшейдерский вестн. 2011. № 3. С. 18 - 21.
2. Дэвис Дж.С. Статистический анализ данных в геологии: пер. с англ. Кн. 2. М., 1990. 427 с.
3. Андерсон Т. Введение в многомерный статистический анализ. М., 1963. 612с.
1. Kalinchenko V.M., Belokonev G.A., Shurygin D.N. Issledovanie vzaimosvyazi melkoamplitudnoj narushennosti ugol'nogo plasta sh. Sadkinskaya s kolichestvennymi i kachestvennymi harakteristikami uglevmeschayushej tolschi // Markshejderskij vestn. 2011. № 3. S. 18 - 21.
2. D`evis Dzh.S. Statisticheskij analiz dannyh v geologii: per. s angl. Kn. 2. M., 1990. 427 s.
3. Anderson T. Vvedenie v mnogomernyj statisticheskij analiz. M., 1963. 612s.

Поступила в редакцию

24 декабря 2013 г.

ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 621.565.92.041

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА БЫТОВЫХ КОМПРЕССИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

© 2013 г. *А.В. Кожемяченко, С.П. Петросов, М.А. Лемешко, В.В. Рукасевиц,
В.В. Шерстюков, А.А. Кулишов*

Кожемяченко Александр Васильевич – д-р техн. наук, профессор, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты E-mail: vova1572@rambler.ru

Kozhemjachenko Alexander Vasilyevich – Doctor of Technical Sciences, professor, Institute of Sphere of Service and Businesses (branch) DCTU, Shahty. E-mail: vova1572@rambler.ru

Петросов Сергей Петрович – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты. E-mail: petrosov217@rambler.ru

Petrosov Sergey Petrovich – Doctor of Technical Sciences, professor, head of department, Institute of Sphere of Service and Businesses (branch) DCTU, Shahty. E-mail: petrosov217@rambler.ru

Лемешко Михаил Александрович – канд. техн. наук, доцент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты.

Lemeshko Michael Aleksandrovich – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, Institute of Sphere of Service and Businesses (branch) DCTU, Shahty.

Шерстюков Виталий Владимирович – аспирант, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты. E-mail: Numi88@mail.ru

Sherstyukov Vitaly Vladimirovich – post-graduate student, Institute of Sphere of Service and Businesses (branch) DCTU, Shahty. E-mail: Numi88@mail.ru

Рукасевиц Владимир Владимирович – аспирант, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты. E-mail: vova1572@mail.ru

Rukasevich Vladimir Vladimirovich – post-graduate student, Institute of Sphere of Service and Businesses (branch) DCTU, Shahty. E-mail: vova1572@mail.ru

Кулишов Антон Александрович – аспирант, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты.

Kulishov Anton Aleksandrovich – post-graduate student, Institute of Sphere of Service and Businesses (branch) DCTU, Shahty.

Представлены результаты экспериментальных исследований эксплуатационных факторов на энергетическую эффективность работы бытового холодильного прибора.

Ключевые слова: бытовой холодильный прибор; температура; окружающий воздух; температура кипения; холодильный агент; расход; энергетическая эффективность.

Results of experimental researches of operational factors on power overall performance of the household refrigerating device are presented.

Keywords: the household refrigerating device; temperature; air; boiling temperature; the refrigerating agent; the expense; power efficiency.

Литература

- Кожемяченко А.В.* Методологические основы обеспечения технического состояния бытовых холодильных приборов в процессе их жизненного цикла : дис. ... д-ра техн. наук. Шахты, 2009. 357 с.
- Петросов С.П.* Научные основы повышения эффективности бытовых холодильников компрессионного типа : дис. ... д-ра техн. наук. М., 2007. 375 с.
- Кожемяченко А.В., Лемешко М.А., Рукасевиц В.В., Шерстюков В.В.* Способ локального определения технического состояния компрессионного бытового холодильного прибора [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. 2013. № 2. Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1644> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения 29.08.2013 г.)

- Kozhemyachenko A.V.* Metodologicheskie osnovy obespecheniya tehničeskogo sostoyaniya bytovykh holodil'nykh priborov v processe ih zhiznennogo cikla : dis. ... d-ra tehn. nauk. Shahty, 2009. 357 s.
- Petrosov S.P.* Nauchnye osnovy povysheniya `effektivnosti bytovykh holodil'nikov kompressionnogo tipa : dis. ... d-ra tehn. nauk. M., 2007. 375 s.
- Kozhemyachenko A.V., Lemeshko M.A., Rukasevich V.V., Sherstyukov V.V.* Sposob lokal'nogo opredeleniya tehničeskogo sostoyaniya kompressionnogo bytovogo holodil'nogo pribora [Elektronnyj resurs] // Inzhenernyj vestnik Dona. 2013. № 2. Rezhim dostupa: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1644> (dostup svobodnyj). Zagl. s `ekrana. Yaz. rus. (data obrascheniya 29.08.2013 g.)

4. Петросов С.П., Кожмяченко А.В. Результаты испытаний агрегата бытового холодильного прибора в условиях воздействия эксплуатационных факторов // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2006. Приложение № 10. С. 134 - 135.
5. Якобсон В.Б. Малые холодильные машины. М., 1977. 368 с.

4. Petrosov S.P., Kozhemyachenko A.V. Rezul'taty ispytaniy agregata bytovogo holodil'nogo pribora v usloviyah vozdejstviya `ekspluatsionnyh faktorov // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2006. Prilozhenie № 10. S. 134 - 135.
5. Yakobson V.B. Malye holodil'nye mashiny. M., 1977. 368 s.

Поступила в редакцию

6 сентября 2013 г.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

УДК 658:574

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

© 2013 г. И.Ю. Ерошева

Ерошева Ирина Юрьевна – старший преподаватель, кафедра «Экономика и менеджмент», аспирант, кафедра «Организация производства и управления», Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета (филиал) ДГТУ), г. Шахты.

Erosheva Irina Yurievna – senior lector, department «Economics and Management», post-graduate student, department «Organization of Production and Management», Institute of the service sector and enterprise (branch), Don State Technical University (ISOiP(branch) DSTU), Shakhty.

Раскрываются вопросы социо-эколого-экономической оценки состояния окружающей среды, а также основополагающие задачи СЭЭО с учётом регионального фактора. Приводятся разные способы проведения контроля над рассматриваемыми системами. Подчеркнута роль геоинформационных систем в формировании единого информационного пространства. При проведении СЭЭО рекомендуется особое внимание уделить производственным предприятиям, в частности в использовании системы экологической паспортизации объектов природопользования. В заключение рассмотрены основные задачи, направления и перспективы экологического менеджмента в рамках СЭЭС.

Ключевые слова: социо-эколого-экономические системы; геоинформационные системы; эко-менеджмент; социо-эколого-экономический мониторинг; экологическая паспортизация; экоэффективность; экосправедливость.

This article presents issues of socio-ecological-economic assessment of the state of the environment, as well as the fundamental problem SEEO taking into account regional factors. This article describes various methods of control over the system. For the formation of a common information space are considered geographic information systems. Special attention during SEEO should be given productive enterprises, particularly in the use of ecological certification of objects of nature. In conclusion, the basic task, the direction and prospects of environmental management in the framework of the SEEA.

Keywords: socio-ecological-economic systems; geographical information systems; eco-management; social; ecological and economic monitoring; environmental certification; eco-efficiency; eco-spravedlivost.

Литература

1. *Россинская М.В., Васнев С.Л.* Мониторинг функционирования социоприродных систем регионов России // Научно-методические основы мониторинга, прогнозирования и оценки устойчивого развития территориальных социоприродных систем: монография. Воронеж, 2012. С. 22 – 35.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] / URL: <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/environment/> (дата обращения 10.06.2013 г.)
3. *Россинская М.В., Кушнир И.Б.* // Формирование единого информационного пространства комплексной системы мониторинга устойчивого развития региона Научно-методические основы мониторинга, прогнозирования и оценки устойчивого развития территориальных социоприродных систем: монография. Воронеж, 2012. С. 7 – 20.
4. *Бондарев А.Е.* Мониторинг социально-экономического развития региона // Регион: развитие и социология. 2010. № 4. С. 187 – 202.
5. Знает ли ваш директор, что деятельность предприятия может быть приостановлена из-за нарушения природоохранного законодательства? [Электронный ресурс] // URL: <http://sitcek.ru/znaet-li->
1. *Rossinskaja M.V., Vasenev S.L.* Monitoring funkcionirovanija socioprirodnih sistem regionov Rossii // Nauchno-metodicheskie osnovy monitoringa, prognozironija i ocenki ustojchivogo razvitija territorial'nyh socioprirodnih sistem: monografija. Voronezh, 2012. S. 22 – 35.
2. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Jelektronnyj resurs] / URL: <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/environment/> (data obrashhenija 10.06.2013 g.)
3. *Rossinskaja M.V., Kushnir I.B.* // Formirovanie edinogo informacionnogo prostranstva kompleksnoj sistemy monitoringa ustojchivogo razvitija regiona Nauchno-metodicheskie osnovy monitoringa, prognozirovanija i ocenki ustojchivogo razvitija territorial'nyh socioprirodnih sistem: monografija. Voronezh, 2012. S. 7 – 20.
4. *Bondarev A.E.* Monitoring social'no-jekonomicheskogo razvitija regiona // Region: razvitie i sociologija. 2010. № 4. S. 187 – 202.
5. *Znaet li vash direktor, chto dejatel'nost' predpriyatija mozhet byt' priostanovlena iz-za narushenija prirodoohrannogo zakonodatel'stva?* [Jelektronnyj resurs] // URL: <http://sitcek.ru/znaet-li-vash-direktor->

[vash-direktor-chto-deyatelnost-predpriyatiya-mozhet-byt-priostanovlena-iz-za-narusheniya-pri-ro-dookhranitelnogo-zakonodatelstva-obektivno-li-ruko-vo-dstvo-v-ocenke-rol-i-ehkologa-na-predpriyati](#) (дата обращения 10.06.2013 г.)

6. Бутко Г.П., Гречиц А.А. Формирование системы экологического менеджмента на предприятии // Изв. УрГЭУ. 2011. № 5. С. 50 – 54.
7. Кузнецова Ю.Ю., Филин И.В. Экологический менеджмент // Науч. вестн. МГТУ ГА. 2011. № 166. С. 115 – 119.
8. Мудрая А.В., Лукашевич А.С. Методика качественной оценки факторов воздействия предприятия на окружающую среду // Вестн. КГУ им. Н.А. Некрасова. 2011. № 1. С. 240 – 244.

chto-deyatelnost-predpriyatiya-mozhet-byt-priostanovlena-iz-za-narusheniya-pri-ro-dookhranitelnogo-zakonodatelstva-obektivno-li-ruko-vo-dstvo-v-ocenke-rol-i-ehkologa-na-predpriyati (data obrashheniya 10.06.2013 g.)

6. Butko G.P., Grechic A.A. Formirovanie sistemy jekologicheskogo menedzhmenta na predpriyatii // Izv. UrGJeU. 2011. № 5. S. 50 – 54.
7. Kuznecova Ju.Ju., Filin I.V. Jekologicheskij menedzhment // Nauch. vestn. MG TU GA. 2011. № 166. S. 115 – 119.
8. Mudraja A.V., Lukashevich A.S. Metodika kachestvennoj ocenki faktorov vozdejstvija predpriyatija na okruzhajushhuyu sredyu // Vestn. KGU im. N.A. Nekrasova. 2011. № 1. S. 240 – 244.

Поступила в редакцию

17 июня 2013 г.

УДК 658.56:685

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ «ШЕСТЬ СИГМ» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ И ВОСТРЕБОВАННОЙ ОБУВИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЮФО

© 2013 г. М.С. Петренко, Н.Г. Никуличева

Петренко Мария Сергеевна – аспирант, кафедра «Технология изделий из кожи, стандартизация и сертификация», Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г. Шахты. Тел. 8-988-533-83-13. E-mail: Meta-metamorfozza@rambler.ru

Petrenko Maria Sergeevna – graduate student, department «Technology of Leather Goods, Standardization and Certification», Institute of Service and Enterprise (branch) DSTU in Shakhty. Ph. 8-988-533-83-13. E-mail: Meta-metamorfozza@rambler.ru

Никуличева Наталья Григорьевна – канд. техн. наук, доцент, кафедра «Технология изделий из кожи, стандартизация и сертификация», Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г. Шахты. E-mail: nataly-boss@ya.ru

Nikulicheva Natalia Grigorievna – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, department «Technology of Products From Skin, Standardization and Certification» Institute of Service and Enterprise (branch) DSTU in Shakhty. E-mail: nataly-boss@ya.ru

Рассмотрена возможность использования методологии «шесть сигм» для повышения конкурентоспособности и востребованности женской модельной обуви, производимой отечественными предприятиями.

Ключевые слова: потребители; удовлетворённость; женская модельная обувь; методология «шесть сигм»; эстетические показатели; уравнение регрессии.

The possibility of using the methodology of the «six sigma» to improve the competitiveness and relevance of women's dress shoes, manufactured by domestic enterprises.

Keywords: consumers; satisfaction; women's dress shoes; methodology «six sigma», aesthetic appeal; the regression equation.

Литература

1. Петренко М.С., Никуличева Н.Г. Об особенностях формирования потребительского интереса к отечественной обуви в условиях нестабильного спроса // Техническое регулирование – базовая основа качества материалов, товаров и услуг: междунар. сб. науч. тр. Шахты, 2010. С. 42 – 43.
2. Панде П., Холп Л. Что такое «шесть сигм»? Революционный метод управления качеством. М., 2005. 160 с.
3. Джордж Л. Майкл. Бережливое производство+шесть сигм. М., 2005. 360 с.

1. Petrenko M.S., Nikulicheva N.G. Ob osobennostjakh formirovanija potrebitel'skogo interesa k otechestvennoj obuvi v uslovijah nestabil'nogo sprosa // Tehnicheskoe regulirovanie – bazovaja osnova kachestva materialov, tovarov i uslug: mezhdunar. sb. nauch. tr. Shahty, 2010. S. 42 – 43.
2. Pande P., Holp L. Chto takoe «shest' sigm»? Revoljucionnyj metod upravlenija kachestvom. M., 2005. 160 s.
3. Dzhordzh L. Majkl. Berezhlivoe proizvodstvo+shest' sigm. M., 2005. 360 s.

Поступила в редакцию

8 июля 2013 г.

УДК 687.157:519.64

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО МАРКЕТИНГОВЫМ КОММУНИКАЦИЯМ

© 2013 г. Д.В. Рева, С.Ю. Полухина, В.Т. Прохоров, Т.М. Осина

Рева Дарья Валерьевна – магистрант, кафедра «Технология изделий из кожи, стандартизация и сертификация», Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.

E-mail: reva-daria@yandex.ru

Полухина Светлана Юрьевна – аспирант, кафедра «Технология изделий из кожи, стандартизация и сертификация», Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.

E-mail: Svetlanapoluhina@mail.ru

Прохоров Владимир Тимофеевич – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология изделий из кожи, стандартизация и сертификация», Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.

E-mail: prohorov@sssu.ru

Осина Татьяна Матвеевна – канд. техн. наук, доцент, кафедра «Технология швейных изделий и материаловедение», Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета.

E-mail: prohorov@sssu.ru

Reva Daria Valerievna – undergraduate, department «Technology of Leather Goods, Standardization and Certification», Institute of the Service Sector and Enterprise (branch) Don State Technical University.

E-mail: reva-daria@yandex.ru

Polukhina Svetlana Yurievna – post-graduate student, department «Technology of Leather Goods, Standardization and Certification», Institute of the Service Sector and Enterprise (branch) Don State Technical University.

E-mail: Svetlanapoluhina@mail.ru

Prokhorov Vladimir Timofeevich – Doctor of Technical Sciences, professor, head of department «Technology of Leather Goods, Standardization and Certification», Institute of the Service Sector and Enterprise (branch) Don State Technical University.

E-mail: prohorov@sssu.ru

Osina Tatiana Matveevna – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, department «Technology of garments and materials», Institute of the Service Sector and Enterprise (branch) Don State Technical University.

E-mail: prohorov@sssu.ru

Проведена экспертиза оценки компетентности с помощью анкетирования. На основе проведённых работ создано программное обеспечение, позволяющее обрабатывать результаты анкетирования экспертами рекламных коммуникаций.

Ключевые слова: экспертиза; оценка; компетентность; коммуникация; маркетинг; информированность; аргументированность.

The article describes an examination of the competence assessment, with the help of questionnaires. The software are created, allowing to process the results of the survey of advertising communications experts.

Keywords: examination; assessment; competence; communication; marketing; awareness; argumentation.

Поступила в редакцию

11 октября 2013 г.

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

УДК 378.143

ОТРАСЛЕВОЙ ВУЗ – ЦЕНТР УЧЕБНО-НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КЛАСТЕРА

© 2013 г. *Е.Г. Шепилова*

Шепилова Елена Григорьевна – канд. техн. наук, доцент, проректор, Ростовский государственный университет путей сообщения. E-mail: she_dek@mail.ru

Shepilova Elena Grigorevna – Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Vice-rector, Rostov State Transport University. E-mail: she_dek@mail.ru

Ускоряющее развитие транспортной отрасли предложено реализовать на основе создания учебно-научно-производственного кластера, включающего технопарк, обеспечивающий научно-технический прогресс отрасли и эндаумент-фонд, создающий благоприятную финансовую среду развития. Мозговой центр кластера предлагается организовать на базе отраслевого вуза, обладающего необходимым учебным, научным, кадровым потенциалом.

Ключевые слова: отраслевой вуз; учебно-научно-производственный кластер; технопарк, эндаумент-фонд.

Accelerated development of the transport branch could be realized of the basis of educational, scientific and production cluster that could include a technopark to ensure progress in science and technology, and an endowment fund to create a favorable economic environment. The brain center of the cluster could be formed on the basis of the branch university that obtains requested educational, scientific potential and human recourses.

Keywords: branch university; educational; scientific and production cluster; technopark; endowment fund.

Литература

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. http://ria.ru/company/20120914/750248997.html#ixzz2ZWT Gm3RR 2. Федосов Е. Гарантия безопасности, гарантия будущего: без наукоемких технологий Россия не сохранит статус великой державы // Рабочая трибуна. 1996. 26 апр. С. 3 – 6. 3. Шукшунов В.Е. Фабрики высоких технологий // Независимая газета. 1996. 20 февр. 6 с. 4. http://www.dos.ic.scinnov.ru/technopark/t_park/htm | <ol style="list-style-type: none"> 1. http://ria.ru/company/20120914/750248997.html#ixzz2ZWT Gm3RR 2. Fedosov E. Garantija bezopasnosti, garantija budushhego: bez naukoemkih tehnologij Rossija ne sohranit status velikoj derzhavy // Rabochaja tribuna. 1996. 26 apr. S. 3 – 6. 3. Shukshunov V.E. Fabriki vysokih tehnologij // Nezavisimaja gazeta. 1996. 20 fevr. 6 s. 4. http://www.dos.ic.scinnov.ru/technopark/t_park/htm |
|---|--|

Поступила в редакцию

19 сентября 2013 г.

УДК 378.147-057.875:721.01

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

© 2013 г. *И.А. Чернышкова*

Чернышкова Ирина Анатольевна – доцент, кафедра «Строительные конструкции, строительная и прикладная механика», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова.

Chernyshkova Irina Anatolijevna – Candidate of Technical Sciences, assistant professor, department «Building Structures, Civil Engineering and Applied Mechanics», Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI).

Рассматриваются особенности современной проектной деятельности и способы формирования ключевых компетенций, необходимых для создания инновационной продукции.

Ключевые слова: проектирование; инновация; инновационные компетенции, методы обучения.

The peculiarities of the up-to-date design activities and methods of forming the key competences required for creating innovation product are examined in the article.

Keywords: design; innovation; innovation competences; methods of training.

Литература

1. *Басалаева Е.В.* Метод проектов в образовании // Научный журнал «Современные наукоёмкие технологии». 2008. № 6. С. 62 – 63.
2. *Пахомова Н.Ю.* Метод учебного проекта в образовательном учреждении. Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. М., 2003.
1. *Basalaeva E.V.* Metod proektov v obrazovanii // Nauchnyj zhurnal «Sovremennye naukojmkie tehnologii». 2008. № 6. S. 62 – 63.
2. *Pahomova N.Ju.* Metod uchebnogo proekta v obrazovatel'nom uchrezhdenii. Posobie dlja uchitelej i studentov pedagogicheskikh vuzov. M., 2003.

Поступила в редакцию

25 июля 2013 г.
