

УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 681.51

**СПОСОБ КОНСОЛИДИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ
КООРДИНАТНО-ОБЪЕКТНОЙ ИНФОРМАЦИИ КАК ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ
ПРОБЛЕМ ИНТЕГРАЦИИ РАЗНОВИДОВЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ ОБСТАНОВКИ**© 2013 г. *И.Е. Волков*

Филиал Военного учебно-научного центра
Военно-морского флота
«Военно-морская академия», г. Владивосток

The Navy Military Research
and Training Center
«Naval Academy» (Vladivostok branch)

Рассмотрен способ консолидированной обработки координатно-объектной информации, поступающей от разнородных автоматизированных систем освещения обстановки как возможное решение некоторых проблем интеграции таких систем в обеспечении принятия управленческих решений.

Ключевые слова: консолидированная обработка координатно-объектной информации; автоматизированные системы освещения обстановки; избыточность информации; информационный ресурс.

The article describes the method of consolidated processing of coordinate object information from different types of automatic situation surveillance systems as possible solution of some integration problems of such systems in provision of decision making.

Keywords: consolidated processing of coordinate object information; automatic situation surveillance systems; redundancy of information; information resource.

Литература

1. Современные проблемы управления ВМФ. Теория и практика. Состояние и перспективы / под общ. ред. В.И. Куроедова. СПб., 2006. 432 с.
1. Sovremennyye problemy upravleniya VMF. Teoriya i praktika. Sostoyaniye i perspektivy / pod obshch. red. V.I. Kuroyedova. SPb., 2006. 432 s.
2. Волков И.Е. Средства отображения информации в обеспечении поддержки принятия решений // Пути повышения уровня подготовки специалистов высших учебных заведений: сб. материалов XIII ежегодной межвуз. науч.-практ. конф. Калининград, 2010. С. 188 – 190.
2. Volkov I.E. Sredstva otobrazheniya informatsii v obespechenii podderzhki prinyatiya resheniy // Puti povysheniya urovnya podgotovki spetsialistov vysshikh uchebnykh zavedeniy: sb. materialov XIII yezhegodnoy mezhvuz. nauch.-prakt. konf. Kaliningrad, 2010. S. 188 – 190.
3. Мясоедов П.Г., Соколов А.Ф. Отображение информации. М., 1971. 264 с.
3. Myasoyedov P.G., Sokolov A.F. Otobrazheniye informatsii. M., 1971. 264 s.
4. Деревянко А.С., Солощук М.Н. Технологии и средства консолидации информации: учеб. пособие. Харьков, 2008. 432 с.
4. Derevyanko A.S., Soloshchuk M.N. Tekhnologii i sredstva konsolidatsii informatsii: ucheb. posobiye. Kharkov, 2008. 432 s.
5. Рубан И.В. Модель представления и обработки изображений в системах целенаправленного поиска объектов / Системы управления, навигации и связи: сб. науч. тр. Вып. 4. Харьков, 2007. С. 35 – 39.
5. Ruban I.V. Model predstavleniya i obrabotki izobrazheniy v sistemakh tselenapravlennoy poiska obyektov / Sistemy upravleniya, navigatsii i svyazi: sb. nauch. tr. Vyp. 4. Kharkov, 2007. S. 35 – 39.

Поступила в редакцию

14 мая 2012 г.

УДК 519.85:004.942

МОДЕЛЬ АРХИТЕКТУРЫ ТРАНЗАКЦИОННЫХ СИСТЕМ С РЕПЛИКАЦИЕЙ ФРАГМЕНТОВ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗВЕРТЫВАНИЯ В РАМКАХ ОБЛАЧНОЙ СРЕДЫ

© 2013 г. В.В. Горобец

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Рассматривается модель архитектуры транзакционной системы, построенной по принципам технологии Cloud Computing. Приводится математическая модель, описывающая OLTP-систему как разомкнутую сеть массового обслуживания. Предлагается модификация модели путем использования репликации фрагментов распределенной базы данных.

Ключевые слова: транзакционная система; облачная архитектура; распределенная база данных; система массового обслуживания.

The model of on-line transaction processing system architecture constructed by principles of Cloud Computing is considered. The mathematical model of OLTP-system as the queueing system is led. The modification of model by using fragment replication of distributed database is offered.

Keywords: on-line transaction processing system; cloud architecture; distributed database; queuing system.

Литература

1. Черноморов Г.А. Теория принятия решений: учеб. пособие / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т; ред. журн. «Изв. вузов. Электромеханика»: 2-е изд. перераб. и доп. Новочеркасск, 2005. 448 с.
1. Chernomorov G.A. Teoriya prinyatiya resheniy: ucheb. posobiye / Yuzh.-Ros. gos. tekhn. un-t; red. zhurn. «Izv. vuzov. Elektromekhanika»: 2-e izd. pererab. i dop. Novo-cherkassk, 2005. 448 s.
2. Клейнрок Л. Вычислительные системы с очередями. М., 1979. 600 с.
2. Kleynrok L. Vychislitelnyye sistemy s ocheredyami. M., 1979. 600 s.
3. Матвеев В.Ф., Ушаков В.Г. Системы массового обслуживания. М., 1984. 240 с.
3. Matveyev V.F., Ushakov V.G. Sistemy massovogo obslu-zhivaniya. M., 1984. 240 s.

Поступила в редакцию

2 октября 2012 г.

УДК 629.78

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКОГО ФИЛЬТРА, ИНВАРИАНТНОГО К МОДЕЛИ ОБЪЕКТА, ДЛЯ СИНТЕЗА ИНТЕГРИРОВАННЫХ ИНЕРЦИАЛЬНО-СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ

© 2013 г. С.В. Соколов, Ю.М. Югов

Ростовский государственный университет
путей сообщения

Rostov State Transport
University

Решена задача тесной интеграции инерциально-спутниковых навигационных систем на основе теории стохастической фильтрации без привлечения информации о модели объекта, характере его движения и т.д. Предложенные субоптимальные алгоритмы оценки, являясь инвариантными к модели объекта, обеспечивают устойчивое высокоточное оценивание навигационного вектора (и угловых, и линейных параметров движения) как при наличии спутниковых измерений, так и при их пропадании.

Ключевые слова: тесная интеграция; инерциально-спутниковые навигационные системы; стохастическая фильтрация; субоптимальные алгоритмы; инвариантность к модели; навигационный вектор.

The problem of tight-coupled inertial-satellite navigation systems on the basis of the stochastic filtration theory without attraction of information on object model, nature of its movement etc. is solved. The offered suboptimal algorithms, being invariant to object model, provide steady high-precision estimation of a navigation vector (both angular, and line parameters of motion) both in the presence of satellite measurements, and at their loss.

Keywords: tight-coupled; inertial-satellite navigation systems; stochastic filtration; suboptimal algorithms; invariance to model; navigation vector.

Литература

1. Интегрированные инерциально-спутниковые системы: сб. статей и докл. / сост. О.А. Степанов; под общ. ред. академика РАН В.Г. Пешехонова. СПб., 2001. 233 с.
2. Анучин О.Н., Емельянец Г.И. Интегрированные системы ориентации и навигации для морских подвижных объектов / под общей ред. академика РАН В.Г. Пешехонова. СПб., 2003. 390 с.
3. Соколов С.В., Погорелов В.А. Основы синтеза многоструктурных бесплатформенных навигационных систем. М., 2009. 184 с.
4. Ишлинский А.Ю. Ориентация, гироскопы и инерциальная навигация. М., 1976. 672 с.
5. Тихонов В.И., Харисов В.Н. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем. М., 1991. 608 с.
6. Интерфейсный контрольный документ ГЛОНАСС (5.1 редакция). 2008 г.
7. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова М., 2010. 800 с.
1. Integrirovannyye inertialno-sputnikovyye sistemy: sb. statey i dokl. / sost. O.A. Stepanov; pod obshch. red. akademika RAN V.G. Peshekhonova. SPb., 2001. 233 s.
2. Anuchin O.N., Yemelyantsev G.I. Integrirovannyye sistemy orientatsii i navigatsii dlya morskikh podviznykh obyektov / pod obshchey red. akademika RAN V.G. Peshekhonova. SPb., 2003. 390 s.
3. Sokolov S.V., Pogorelov V.A. Osnovy sinteza mnogostrukturnykh besplatformennykh navigatsionnykh sistem. M., 2009. 184 s.
4. Ishlinskiy A.Yu. Oriyentatsiya, giroskopy i inertsialnaya navigatsiya. M., 1976. 672 s.
5. Tikhonov V.I., Kharisov V.N. Statisticheskii analiz i sintez radiotekhnicheskikh ustroystv i sistem. M., 1991. 608 s.
6. Interfeysnyy kontrolnyy dokument GLONASS (5.1 redaktsiya). 2008 g.
7. GLONASS. Printsipy postroyeniya i funktsionirovaniya / pod red. A.I. Perova, V.N. Kharisova M., 2010. 800 s.

Поступила в редакцию

31 августа 2012 г.

УДК 622.232.83:629.055

ИНТЕРАКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГУСЕНИЧНЫМИ МОБИЛЬНЫМИ РОБОТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРНЫХ КАНАЛОВ СВЯЗИ

© 2013 г. *Н.А. Глебов, А.А. Маркиянов, С.Б. Притчин*

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Рассмотрено использование лазерных каналов передачи информации для наведения и управления мобильными роботами в условиях неопределенности. Моделированием исследовано движение мобильного робота при изменениях управляющих и возмущающих воздействий. Разработана система управления движением мобильного робота.

Ключевые слова: мобильный робот; гусеничный движитель; лазерная система; моделирование; управление.

Use of laser transmission channels of information for induction and control of the mobile robot in the conditions of uncertainty is considered. Simulation also is probed movement of the mobile robot in case of changes of managing directors and perturbing influences. A system for mobile robot control is developed.

Keywords: mobile robot; tracked propulsion; laser system; modeling; control.

Литература

1. Пritchkin С.Б. Дистанционно управляемые манипуляционные, робототехнические и мехатронные системы. Новочеркасск, 2009. 86 с.
2. Власов С.Н., Левин М.С., Загороднюк В.Т., Глебов Н.А. Лазерная система автоматического контроля положения проходческих щитов // Транспортное строительство. 1970. № 1. С. 17 – 18.
3. Глебов Н.А., Пritchkin С.Б. Управление движением мехатронного тоннелепроходческого комплекса // Мехатроника, автоматизация, управление. 2003. № 8. С. 19 – 23.
4. Воронников С.А., Михайлов Б.Б., Ющенко А.С. Дистанционное управление адаптивными роботами // Мехатроника, автоматизация, управление. 2005. № 12. С. 6 – 16.
5. Глебов Н.А., Шошиашвили М.Э., Крапивин Д.М., Духопельников В.Д., Пritchkin С.Б., Бондаренко М.Д., Клеенин Г.Г. Автоматизированные проходческие и роботизированные трубоукладочные комплексы // Научно-педагогические школы ЮРГТУ (НПИ). История. Достижения. Вклад в отечественную науку: сб. науч. ст. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 2007. Т. 2. С. 135 – 143.
6. Барковский В.В., Захаров В.Н., Шаталов А.С. Методы синтеза систем управления. М., 1981. 162 с.
7. Глебов Н.А., Пritchkin С.Б., Маркиянов А.А. Лазерные системы управления мобильными роботами в недетерминированных условиях // Материалы Третьей Всерос. науч.-практ. конф. «Перспективные системы и задачи управления». Таганрог, 2008. Т. 1. С. 148 – 150.
1. Pritchkin S.B. Distantionno upravlyayemyye manipulyatsionnyye, robototekhnicheskiye i mekhatronnyye sistemy. NovoCherkassk, 2009. 86 s.
2. Vlasov S.N., Levin M.S., Zagorodnyuk V.T., Glebov N.A. Lazernaya sistema avtomaticheskogo kontrolya polozheniya prokhod-cheskikh shchitov // Transportnoye stroitelstvo. 1970. № 1. S. 17 – 18.
3. Glebov N.A., Pritchkin S.B. Upravleniye dvizheniyem mekhatronnogo tonneleprokhodcheskogo kompleksa // Mekhatronika, avtomatizatsiya, upravleniye. 2003. № 8. S. 19 – 23.
4. Vorotnikov S.A., Mikhaylov B.B., Yushchenko A.S. Distantionnoye upravleniye adaptivnymi robotami // Mekhatronika, avtomatizatsiya, upravleniye. 2005. № 12. S. 6 – 16.
5. Glebov N.A., Shoshiashvili M.E., Krapivin D.M., Dukhopelnikov V.D., Pritchkin S.B., Bondarenko M.D., Kleeyenin G.G. Avtomatizirovannyye prokhodcheskiye i robotizirovannyye truboukladochnyye komplekсы // Nauchno-pedagogicheskkiye shkoly YuRG TU (NPI). Istoriya. Dostizheniya. Vklad v otechestvennuyu nauku: sb. nauch. st. / Yuzh.-Ros. gos. tekhn. un-t. NovoCherkassk, 2007. T. 2. S. 135 – 143.
6. Barkovskiy V.V., Zakharov V.N., Shatalov A.S. Metody sinteza sistem upravleniya. M., 1981. 162 s.
7. Glebov N.A., Pritchkin S.B., Markiyarov A.A. Lazernyye sistemy upravleniya mobilnymi robotami v nedeterminirovannykh usloviyakh // Materialy Tretyey Vseros. nauch.-prakt. konf. «Perspektivnyye sistemy i zadachi upravleniya». Taganrog, 2008. T. 1. S. 148 – 150.

Поступила в редакцию

20 ноября 2012 г.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И ЭНЕРГЕТИКА

УДК 621.337:519.711.3

АЛГОРИТМ ПРОЕКТНОГО РАСЧЁТА ЩЕЛЕВОЙ ДУГОГАСИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

© 2013 г. *Б.Н. Лобов, В.А. Кондратьев, С.А. Белокопытов*

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(NovoCherkassk Polytechnic Institute)

Представлен новый алгоритм проектного расчёта дугогасительной камеры многоамперного высоковольтного пневматического контактора постоянного тока, учитывающий наличие лабиринтной щели, магнитного дутья, параметров материала камеры и контактов.

Ключевые слова: пневматический контактор; дугогасительная камера; процесс дугогашения; ток отключения; время горения дуги.

A new algorithm for calculating the parameters of arc chutes high current DC contactor, taking into account the presence of the labyrinth gap magnetic blast cell parameters of the material and contacts.

Keywords: air contactor arc chutes; the process dugogasheniya; breaking, arc time.

Литература

1. Таев И.С. Электрические контакты и дугогасительные устройства аппаратов низкого напряжения. М., 1973. 423 с.
2. Лобов Б.Н., Никитенко А.Г. Модуль автоматизированного расчета параметров дугогасительного устройства электрических аппаратов // Изв. вузов. Электромеханика. 1988. № 5. С. 79 – 83.
3. Сахаров П.В. Проектирование электрических аппаратов. М., 1975. 560 с.
4. Беляев В.Л. Особенности конструкций и работы многоамперных электрических аппаратов: учеб. пособие. СПб., 2005. 274 с.
1. Tayev I.S. Elektricheskiye kontakty i dugogasitelnyye ustroystva apparatov nizkogo napryazheniya. M., 1973. 423 s.
2. Lobov B.N., Nikitenko A.G. Modul avtomatizirovannogo rascheta parametrov dugogasitelnogo ustroystva elektricheskikh apparatov // Izv. vuzov. Elektromekhanika. 1988. № 5. S. 79 – 83.
3. Sakharov P.V. Proyektirovaniye elektricheskikh apparatov. M., 1975. 560 s.
4. Belyayev V.L. Osobennosti konstruksiy i raboty mnogoampnykh elektricheskikh apparatov: ucheb. posobiye. SPb., 2005. 274 s.

Поступила в редакцию

19 октября 2012 г.

УДК 62-83+681.515

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМ КОМПЕНСАЦИИ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ

© 2013 г. О.А. Кравченко, Г.Я. Пятибратов, Н.А. Сухенко, А.Б. Бекин

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Проанализированы способы создания и особенности функционирования тренажеров для обучения космонавтов работе в условиях невесомости. Рассмотрены принципы построения силокомпенсирующих систем, используемых в таких тренажерах. Приведены результаты эксплуатации существующих тренажеров и определены пути их дальнейшего развития.

Ключевые слова: тренажер, космонавт; компенсация силы тяжести; имитация перемещений; пониженная гравитация; Луна; Марс.

The development methods and operational features of simulators for training astronauts in conditions of weightlessness are analyzed. The construction principles of force compensating systems used in such simulators are considered. The results of operation of the existing simulators are cited and their future evolution is discussed.

Keywords: the simulator for astronauts; the indemnity of gravitation; the movement of astronaut on the Moon and Mars

Литература

1. Сухенко Н.А., Пятибратов Г.Я. Совершенствование систем управления сбалансированных манипуляторов // Изв. вузов. Электромеханика. 2010. № 5. С. 77 – 81.
2. Пятибратов Г.Я., Кравченко О.А., Папирняк В.П. Способы реализации и направления совершенствования тренажеров для подготовки космонавтов к работе в невесомости // Изв. вузов. Электромеханика. 2010. № 5. С. 70 – 76.
3. Киво А.М., Кравченко О.А. Определение энергетических характеристик электроприводов специальных стендов, обеспечивающих отработку космонавтами перемещений на планетах с пониженной гравитацией // Изв. вузов. Электромеханика. 2012. № 3.
4. Барыльник Д.В., Пятибратов Г.Я., Кравченко О.А. Силокомпенсирующие системы с электроприводами переменного тока тренажерных комплексов подготовки космонавтов / Южн.-Рос. гос. техн. ун-т.; ред. журн. «Изв. вузов. Электромеханика»; «Лик». Новочеркасск, 2012. 176 с.
5. Кравченко О.А. Принципы построения многокоординатных силокомпенсирующих систем // Изв. вузов. Электромеханика. 2008. № 3. С. 43 – 47.
6. Сухенко Н.А., Кравченко О.А. Пути и способы оптимизации структуры и параметров электромеханических систем компенсации силы тяжести // Изв. вузов. Электромеханика. 2003. № 5. С. 30 – 36.
7. Кравченко О.А., Хализева М.А. Повышение качества информационного обеспечения силокомпенсирующих систем применением фаззи-регулятора // Изв. вузов. Электромеханика. 2003. № 5. С. 37 – 41.
1. Sukhenko N.A., Pyatibratov G.Ya. Sovershenstvovaniye sistem upravleniya sbalansirovannykh manipulyatorov // Izv. vuzov. Elektromekhanika. 2010. № 5. S. 77 – 81.
2. Pyatibratov G.Ya., Kravchenko O.A., Papirnyak V.P. Spособы realizatsii i napravleniya sovershenstvovaniya trenazherov dlya podgotovki kosmonavtov k rabote v nevesomosti // Izv. vuzov. Elektromekhanika. 2010. № 5. S. 70 – 76.
3. Kivo A.M., Kravchenko O.A. Opredeleniye energeticheskikh kharakteristik elektroprivodov spetsialnykh stendov, obespechivayushchikh otrabotku kosmonavtami peremeshcheniy na planetakh s ponizhennoy gravitatsiyey // Izv. vuzov. Elektromekhanika. 2012. № 3.
4. Baryl'nik D.V., Pyatibratov G.Ya., Kravchenko O.A. Silokompensiruyushchiye sistemy s elektroprivodami peremennogo toka trenazhernykh kompleksov podgotovki kosmonavtov / Yuzhn.-Ros. gos. tekhn. un-t.; red. zhurn. «Izv. vuzov. Elektromekhanika»; «Lik». Novocherkassk, 2012. 176 s.
5. Kravchenko O.A. Printsipy postroyeniya mnogokoordinatnykh silokompensiruyushchikh sistem // Izv. vuzov. Elektromekhanika. 2008. № 3. S. 43 – 47.
6. Sukhenko N.A., Kravchenko O.A. Puti i sposoby optimizatsii struktury i parametrov elektromekhanicheskikh sistem kompensatsii sily tyazhesti // Izv. vuzov. Elektromekhanika. 2003. № 5. S. 30 – 36.
7. Kravchenko O.A., Khalizeva M.A. Povysheniye kachestva informatsionnogo obespecheniya silokompensiruyushchikh sistem primeneniym fazzii-regulyatora // Izv. vuzov. Elektromekhanika. 2003. № 5. S. 37 – 41.

Поступила в редакцию

6 ноября 2012 г.

УДК 621.18-78+621.18.08

МЕТОДОЛОГИЯ И СТРУКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ КОТЛОВ

© 2013 г. *Г.И. Жуков, В.Н. Липтев, Ю.Ф. Лосев, В.Б. Надлер, С.В. Липтев,
А.А. Федулов, М.Ю. Сербиновский*

Открытое акционерное общество
«ЭнергоМашиностроительный Альянс»,
г. Таганрог

Public Joint Stock Company
EnergoMashinostroiteln'y Alliance,
Taganrog

Описаны методология и функции автоматизированной системы технической диагностики, разработанной в ОАО «ЭМАльянс» и внедряемой на паровых котлах тепловых электрических станций, результаты анализа типичных повреждений и выбор элементов конструкции котла – объектов мониторинга, способ оценки остаточного ресурса основных элементов котла, разработка структуры и состава системы. Система обеспечивает удаленный мониторинг состояния паровых котлов, позволяет производить расчет остаточного ресурса их элементов, работающих под давлением, следить за динамикой

кой изменения напряжений, отслеживать процесс образования и накопления повреждений, определять места локализации кластеров трещин; формировать информацию о состоянии элементов котлов как базы для планирования сервисных и ремонтных работ. Определены направления совершенствования системы и перспективы её расширенного внедрения.

Ключевые слова: автоматизированная система; техническая диагностика; паровой котел; остаточные ресурс; элементы, работающие под давлением; локализация кластеров трещин; состояние элементов котлов.

This document deals with the description of the methodology and functions of the Boiler Automated Technical Diagnostic System developed at PJSC EMAlliance and installed on steam boilers at thermal power plants, results of the analysis of the typical failures and selection of the boiler design parts – monitoring objects, evaluation method of the residual life of the boiler major parts, and development of the System structure and composition. The System provides remote monitoring of the steam boiler condition, allows calculating the residual life of their pressure parts, monitoring the stress time history, monitoring the formation and damage accumulation process, locating crack clusters; composing information on the boiler part condition, as the basis for planning service and repair works. The System improvement trends and prospects for its extensive implementation have been defined.

Keywords: automated system; technical diagnostics; steam boiler; the residual resource; the elements working under pressure; localization of clusters cracks; the state of the elements of boil.

Литература

1. Автоматизированная система технической диагностики поверхностей нагрева котла «АСТД ПНК» // <http://www.ckti.ru/print:diagnostic.html>, <http://ckti.ru/kotust1.html> (дата обращения: 17.09.2012).
2. Обеспечение надежности тепломеханического оборудования в условиях длительной эксплуатации: материалы II междунар. Уральской науч.-практ. конф. Челябинск, 17–21 мая 2010 г. Челябинск, 2010. С. 216 – 217.
3. Жуков Г.И., Лосев Ю.Ф., Надлер В.Б., Лантев С.В., Федулов А.А., Сербиновский М.Ю. АСТДК – Автоматизированная система технической диагностики котла // Оптимизация и повышение эффективности работы ТЭС за счет внедрения АСУТП. Опыт внедрения и эксплуатации систем автоматического управления: сб. тр. Второй междунар. науч.-тех. конф. Москва, 17–18 апреля 2012 г. М., 2012. С. 91 – 97.
4. Пат. 2206024 РФ МКИ7 F22B37/38 Способ длительного непрерывного автоматического определения остаточного ресурса элементов котла, работающих под давлением.
1. Avtomatizirovannaya sistema tekhnicheskoy diagnostiki poverkhnostey nagreva kotla «ASTD PNK» // <http://www.ckti.ru/print:diagnostic.html>, <http://ckti.ru/kotust1.html> (data obrashcheniya: 17.09.2012).
2. Obespecheniye nadezhnosti teplomekhanicheskogo oborudovaniya v usloviyakh dlitelnoy ekspluatatsii: materialy II mezhdunar. Uralskoy nauch.-prakt. konf. Chelyabinsk, 17–21 maya 2010 g. Chelyabinsk, 2010. S. 216 – 217.
3. Zhukov G.I., Losev Yu.F., Nadler V.B., Laptev S.V., Fedulov A.A., Serbinovskiy M.Yu. ASTDK – Avtomatizirovannaya sistema tekhnicheskoy diagnostiki kotla // Optimizatsiya i povysheniye effektivnosti raboty TES za schet vnedreniya ASUTP. Opyt vnedreniya i ekspluatatsii sistem avtomaticheskogo upravleniya: sb. tr. Vtoroy mezhdunar. nauch.-tekh. konf. Moskva, 17–18 aprelya 2012 g. M., 2012. S. 91 – 97.
4. Pat. 2206024 RF MKI7 F22B37/38 Sposob dlitel'nogo nepreryvnogo avtomaticheskogo opredeleniya ostatochnogo resursa elementov kotla, rabotayushchikh pod davleniyem.

Поступила в редакцию

6 ноября 2012 г.

УДК 621.31:51-74

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗБЫТОЧНОСТИ ВХОДНЫХ ДАННЫХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

© 2013 г. В.И. Дубров, В.Е. Кириевский, Е.В. Кириевский

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Описан принцип работы разрабатываемого алгоритма интеллектуальной диагностики высоковольтного коммутационного оборудования с использованием вейвлет-анализа и нейронных сетей. Подробно рассматривается применяемый алгоритм выбора информативного диапазона вейвлет-спектра скоростной характеристики высоковольтных выключателей, приведены результаты моделирования данного алгоритма в среде Octave.

Ключевые слова: высоковольтное коммутационное оборудование; интеллектуальная диагностика; вейвлет-спектральный анализ; нейронные сети.

The article describes the operation principle of the algorithm of intellectual diagnosis of high voltage switching equipment with using wavelet analysis and neural networks. In a more detailed way the selection algorithm of informative range of wavelet spectrum speed characteristic of high voltage circuit breakers is described, simulation results of the algorithm in the Octave environment are quoted.

Keywords: high-voltage switchgear; intelligent diagnosis; wavelet spectral analysis; neural networks.

Литература

1. Кириевский Е.В. Техническая диагностика энергетического оборудования: проблемы, тенденции, перспективы // КАБЕЛЬ-info. 2006. № 9.
1. Kiriyevskiy Ye.V. Tekhnicheskaya diagnostika energeticheskogo oborudovaniya: problemy, tendentsii, perspektivy // KABEL-info. 2006. № 9.
2. Чернышев Н.А., Ракевич А.Л. Аппаратура и метод раннего обнаружения дефектов в механизмах высоковольтных выключателей // Электрические станции. 2004. № 11.
2. Chernyshev N.A., Rakevich A.L. Apparatura i metod rannego obnaruzheniya defektov v mekhanizmakh vysokovoltnykh vyklyuchateley // Elektricheskiye stantsii. 2004. № 11.
3. Дубров В.И., Кириевский В.Е. Применение вейвлет-анализа для диагностики высоковольтных выключателей по скоростным характеристикам // Контроль. Диагностика. 2012. № 7.
3. Dubrov V.I., Kiriyevskiy V.E. Primeneniye veyvlet-analiza dlya diagnostiki vysokovoltnykh vyklyuchateley po skorostnym kharakteristikami // Kontrol. Diagnostika. 2012. № 7.
4. Дубров В.И., Кириевский В.Е. Двухэтапный алгоритм диагностики высоковольтных выключателей по скоростным характеристикам с использованием методов спектрального анализа // Контроль. Диагностика. 2012. № 10.
4. Dubrov V.I., Kiriyevskiy V.E. Dvukhetapnyy algoritm diagnostiki vysokovoltnykh vyklyuchateley po skorostnym kharakteristikam s ispolzovaniyem metodov spektralnogo analiza // Kontrol. Diagnostika. 2012. № 10.
5. Дьяконов В.П. Современные методы Фурье- и вейвлет-анализа и синтеза сигналов // Контрольно-измерительные приборы и системы. 2009. № 2.
5. Dyakonov V.P. Sovremennyye metody Furye- i veyvlet-analiza i sinteza signalov // Kontrolno-izmeritelnyye pribory i sistemy. 2009. № 2.
6. Blatter C. Wavelets: a primer. // A.K. Peters, Ltd. 1998.
6. Blatter C. Wavelets: a primer. // A.K. Peters, Ltd. 1998.
7. Stark H.-G. Wavelets and Signal Processing // An Application Based Introduction. Technosphaera- Publishers. 2007.
7. Stark H.-G. Wavelets and Signal Processing // An Application Based Introduction. Technosphaera- Publishers. 2007.
8. Haykin S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation; Second Edition. Prentice Hall, Inc. 1999.
8. Haykin S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation; Second Edition. Prentice Hall, Inc. 1999.

Поступила в редакцию

14 ноября 2012 г.

УДК 621.184.54

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ЭКРАННЫХ ТРУБ ТОПКИ КОТЛА К БЛОКУ 660 МВт ТЭС «БАР» В СТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМАХ

© 2013 г. А.А. Белов*, А.Н. Безгрешнов*, А.Н. Озеров*, А.Б. Баранников*, **В.Г. Лебсак****

*Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический инсти-
тут)

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

** OJSC «Energomash»

** ОАО «Энергомаш»

Проведен расчетный анализ надежности гидродинамики котла к энергоблоку 660 МВт ТЭС «Бар». Показано, что выбранная гидравлическая схема экранных поверхностей нагрева удовлетворяет критериям надежности как в прямоточных режимах при сверх- и докритическом давлении, так и в сепараторном режиме.

Ключевые слова: гидравлическая схема; гидродинамика котла; анализ надежности; экранные поверхности нагрева; сепараторный режим; прямоточный котёл; сверхкритическое давление.

Conducted a computer analysis of the reliability of hydrodynamics of the boiler of the power unit of 660 mW power plant «Bar». It is shown that the hydraulic circuit-screen surfaces of heating meets the criteria of reliability as an in-through modes for super - and subcritical pressure, and in separator mode.

Keywords: hydraulic scheme; hydrodynamics boiler; reliability analysis; on-screen surface heating; separator mode; direct-flow boiler; supercritical pressure.

Литература

1. Проектирование котлов сверхкритического давления на скользящем давлении (дополнение к Нормативному методу гидравлического расчета котельных агрегатов). Руководящие указания. Вып. 56. Л., 1988. 17 с.
1. Projektirovaniye kotlov sverkhkriticheskogo davleniya na skolzyashchem davlenii (dopolneniye k Normativnomu metodu gidravlicheskogo rascheta kotelnykh agregatov). Rukovodyashchiye ukazaniya. Vyp. 56. L., 1988. 17 s.
2. Гидравлический расчёт котельных агрегатов : нормативный метод / О.М. Балдина [и др.]. М., 1978. 256 с.
2. Gidravlicheskiy raschet kotelnykh agregatov : normativnyy metod / O.M. Baldina [i dr.]. M., 1978. 256 s.
3. Тепловой расчет котлов (Нормативный метод): 3-е изд., перераб. и доп. СПб., 1998. 256 с.
3. Teplovoy raschet kotlov (Normativnyy metod): 3-e izd., pererab. i dop. SPb., 1998. 256 s.
4. Баранников А.Б., Белов А.А., Федоров В.С. Программа поверочного гидравлического расчета «Гидравлика» : Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 5251 / Федер. агентство по образованию; Гос. коорд. центр информ. технол.; Отрасл. фонд алгоритмов и программ. Зарег. 04.10.2005.
4. Barannikov A.B., Belov A.A., Fedorov V.S. Programma poverochnogo gidravlicheskogo rascheta «Gidravlika» : Svidetelstvo ob otraslevoy registratsii razrabotki № 5251 / Feder. agentstvo po obrazovaniyu; Gos. koord. tsentr inform. tekhnol.; Otrasl. fond algoritmov i programm. Zareg. 04.10.2005.
5. Белов А.А., Баранников А.Б. Математическая модель гидравлической схемы котельного агрегата с учетом неравенства входной энтальпии в потоках, исходящих из одного узла // Кибернетика электрических систем : материалы XXIII сессии семинара «Энергоснабжение промышленных предприятий», Новочеркасск, 25 – 28 сент. 2001 г. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т.: ред. журн. «Изв. вузов. Электромеханика», Новочеркасск 2002. С. 86 – 88.
5. Belov A.A., Barannikov A.B. Matematicheskaya model gidravlicheskoy skhemy kotelnogo agregata s uchetom neravenstva vkhodnoy entalpii v potokakh, iskhodyashchikh iz odnogo uzla // Kibernetika elektricheskikh sistem : materialy KhKhIII sessii seminar «Energosnabzheniye promyshlennykh predpriyatiy», Novochoerkassk, 25 – 28 sent. 2001 g. / Yuzh.-Ros. gos. tekhn. un-t.: red. zhurn. «Izv. vuzov. Elektromekhanika», Novochoerkassk 2002. S. 86 – 88.

Поступила в редакцию

6 ноября 2012 г.

УДК 621.314

АППРОКСИМАЦИЯ КРИВОЙ НАМАГНИЧИВАНИЯ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ МАГНИТОПРОВОДОВ ДАТЧИКОВ ТОКА В УСТРОЙСТВЕ ДИАГНОСТИКИ КОММУТАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

© 2013 г. Д.Д. Фугаров*, Ю.Я. Герасименко**, А.А. Голованов*, Ю.В. Фугарова**

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

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

**Донской государственный технический
университет, г. Ростов-на-Дону

**Donskoy State Technical University,
Rostov-on-Don

Рассмотрена целесообразность применения современных порошковых материалов при создании магнитопроводов датчиков тока в устройствах диагностики коммутационных элементов электроустановок, предложена оптимальная аппроксимирующая функция основной кривой намагничивания порошковых материалов (Iron Powder) марки Magnetics (США), рассмотрен ряд дополнительных ограничений, накладываемых на аппроксимирующие выражения, с целью достижения максимально возможного совпадения экспериментальной кривой и аппроксимирующей функции.

Ключевые слова: диагностика; устройство; ток; датчик; аппроксимация.

Explore the viability of modern powder materials when creating core current sensors in the devices electrical diagnostic switching elements is proposed optimal approximation function basic magnetization curve of powder materials (Iron Powder) brand Magnetics (USA), considered a number of additional restrictions imposed on the approximate expression, in order to achieve best possible agreement between the experimental curve and the approximating function.

Keywords: diagnostics; device; current; sensor; the approximation.

Литература

1. Лачин В.И., Проус В.Р., Фугаров Д.Д. Устройство выявления скрытых отказов автоматических выключателей // Проблемы энергосбережения и технической диагностики энергетического оборудования: сб. тр. науч.-практ. конф., г. Ростов н/Д, 15 февр. 2007 г.: в 3 ч. /ВЦ «ВертолЭкспо». Ростов н/Д, 2007. Ч. 1. С. 87 – 90.
1. Lachin V.I., Prous V.R., Fugarov D.D. Ustroystvo vy-yavleniya skrytykh otkazov avtomaticheskikh vyklyuchateley // Problemy energosberezheniya i tekhnicheskoy diagnostiki energeticheskogo oborudovaniya: sb. tr. nauch.-prakt. konf., g. Rostov n/D, 15 fevr. 2007 g.: v 3 ch. /VTs «VertolEkspo». Rostov n/D, 2007. Ch. 1. S. 87 – 90.
2. Михайлов В.В., Ульяницкий Е.М., Проус В.Р., Гатенадзе В.Ш. Исследование погрешностей датчиков тока с магнитодиэлектрическим сердечником устройств релейной защиты и автоматики // Изв. вузов. Электро-механика. 1980. № 5. С. 474 – 477.
2. Mikhaylov V.V., Ulyanitskiy Ye.M., Prous V.R., Gatenadze V.Sh. Issledovaniye pogreshnostey datchikov oka s magnitodi-elektricheskim serdechnikom ustroystv releynoy zashity i avtomatiki // Izv. vuzov. Elektromekhanika. 1980. № 5. S. 474 – 477.
3. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. М., 1967. 368 с.
3. Demidovich B.P., Maron I.A., Shuvalova E.Z. Chislen-nyye metody analiza. M., 1967. 368 s.

Поступила в редакцию

12 декабря 2012 г.

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 681.5

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ. Ч. 2: ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СТРУКТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

© 2013 г. А.Е. Цицилин

Московский государственный технологический университет «Станкин»

Moscow State Technical University «Stankin»

Рассматриваются возможности оптимизации процесса технологической подготовки производства деталей на станках путем создания параметрических управляющих программ с применением структурного моделирования на базе возможностей современных систем ЧПУ. Приведены примеры использования стандартных макроопределений и макровыражений, предусмотренных в математике современных систем ЧПУ, для создания параметрических управляющих программ.

Ключевые слова: ЧПУ; структурное моделирование; параметрическая управляющая программа; обработка/CNC.

This article considers the optimization possibilities for technological preparation of workpiece machining process. For this aim author offers the parametric control sequence creation conception based on structural modeling method that involves many features of modern CNCs.

Keywords: structured modeling; parametric control sequence; machining.

*Поступила в редакцию**29 марта 2012 г.*

МЕТАЛЛУРГИЯ

УДК 621.762

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОРОШКОВЫХ МАГНИТОПРОВОДОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ИЗ РАЗРАБОТАННОГО ММК-МАТЕРИАЛА

© 2013 г. Ю.Г. Дорофеев*, В.Н. Пустовойт**, В.О. Кривощев*, К.И. Кривощекова*

*Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)*South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)**Донской государственный технический
университет, г. Ростов-на-Дону**Donskoy State Technical University,
Rostov-on-Don

Рассмотрена технология изготовления магнитопроводов электрических машин из разработанного магнитно-мягкого композиционного материала. В лабораторных условиях проведены испытания данного магнитопровода и представлены его магнитные характеристики. Сделан вывод о возможности использования разработанного материала для производства магнитопроводов электрических машин малой мощности, работающих в переменных полях.

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

In article the manufacturing techniques of magnetic conductors of electric cars from the developed magnetically soft composite material are considered. Tests of this magnetic conductor are in vitro carried out and its magnetic characteristics are submitted. The conclusion is drawn on possibility of use of the developed material for production of magnetic conductors of electric cars of the low power working in variation fields.

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

Литература

1. Панасюк О.А. Порошковые магнитомягкие материалы // Порошковые магнитные материалы. Киев, 1984. С. 90 – 110.
1. Panasyuk O.A. Poroshkovyye magnitomyagkiye materialy // Poroshkovyye magnitnyye materialy. Kiyev, 1984. S. 90 – 110.
2. Дорофеев Ю.Г., Михайлов В.В., Кривошечков В.О. Порошковый магнитно-мягкий материал для работы в переменных полях на основе железа // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2011. № 6.
2. Dorofeyev Yu.G., Mikhaylov V.V., Krivoshchekov V.O. Poroshkovyy magnitno-myagkiy material dlya raboty v peremennykh polyakh na osnove zheleza // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tekhn. nauki. 2011. № 6.
3. Положительное решение на выдачу патента на изобретение (заявка №2011137731 от 13.09.2011).
3. Polozhitelnoye resheniye na vydachu patenta na izobreteniye (zayavka №2011137731 ot 13.09.2011).
4. Пат. РФ №2389099 от 10.05.2010, МПК H01F1/24. Магнитно-мягкие композиционные материалы.
4. Pat. RF №2389099 ot 10.05.2010, MPK H01F1/24. Magnitno-myagkiye kompozitsionnyye materialy.

Поступила в редакцию

23 января 2013 г.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

УДК 624.011

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ЗАЩЕМЛЕНИЯ НАКЛОННОЙ АРМАТУРЫ НА НЕСУЩЮЮ СПОСОБНОСТЬ АРМИРОВАННОЙ ДОЩАТО-КЛЕЕННОЙ БАЛКИ

© 2013 г. О.М. Устарханов, Р.И. Вишталов, М.Х. Калиева

Дагестанский государственный технический университет

Dagestan State Technical University

Рассматривается новое конструктивное решение армированной дощато-клеенной балки и экспериментальные исследования по определению влияния способа защемления наклонной арматуры на несущую способность балки. Приводятся конструктивные параметры опытных образцов балок, описание экспериментальной установки, результаты экспериментальных исследований и сравнительная оценка уровня напряжений и прогибов в балках, выполненных по различным вариантам конструктивных схем.

Ключевые слова: армированная дощато-клеенная балка; экспериментальные исследования; наклонная арматура; напряжения; деформации; прогибы; графические зависимости.

The paper deals a new structural solution of reinforced glued wooden beam and experimental studies of the influence of pinching inclined armature on carrying capacity beam. We present the design parameters of prototype beams, description of the experimental setup, results of experimental studies and comparative analysis of the stresses and deflections depending on how the pinching inclined armature.

Keywords: reinforced glued wooden beam; experimental research; inclined armature; stress; deformation; deflections; graphical dependences.

Литература

1. Тюрин Н.И. Введение в метрологию / Издательство стандартов. М., 1973
2. Шуко В.Ю., Рощина С.И. Клеенные армированные деревянные конструкции : учеб. пособие. Владимир, 2008. 82 с.
3. Рощина С.И., Грязнов М.В., Щелокова Т.Н. Экспериментальные исследования армированных деревянных балок // Современные строительные конструкции из металла и древесины. Часть II. Одесса, 2008. С. 4 – 8.
4. Серов Е.Н., Санников Ю.Д., Серов А.Е. Проектирование деревянных конструкций : учеб. пособие. М., 2011. 534 с.
5. Золотухин Ю.Д. Испытание строительных конструкций. М., 1983.
1. Tyurin N.I. Vvedeniye v metrologiyu / Izdatelstvo standartov. M., 1973
2. Shchuko V.Yu., Roshchina S.I. Kleyennyye armirovannyye derevyannyye konstruksii : ucheb. posobiye. Vladimir, 2008. 82 s.
3. Roshchina S.I., Gryaznov M.V., Shchelokova T.N. Eksperimentalnyye issledovaniya armirovannykh derevyannykh balok // Sovremennyye stroitelnyye konstruksii iz metalla i drevesiny. Chast II. Odessa, 2008. С.4 – 8.
4. Serov Ye.N., Sannikov Yu.D., Serov A.E. Proyektirovaniye derevyannykh konstruksiy : ucheb. posobiye. M., 2011. 534 s.
5. Zolotukhin Yu.D. Ispytaniye stroitelnykh konstruksiy. M., 1983.

Поступила в редакцию

13 июля 2012 г.

УДК 556.18:504.06 + 556.51

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

© 2013 г. В.Л. Бондаренко, В.Б. Дьяченко, А.В. Федорян

Новороссийская морская государственная
академия

Novorossiysk Maritime State
Academy

В концептуальном методологическом плане рассматривается системный подход при оценке воздействия строительства на окружающую среду в пределах бассейновой геосистемы. На основе закона сохранения мощности и второго начала термодинамики получены зависимости, позволяющие делать оценку уровня энергетического воздействия на окружающую природную среду и устанавливать тенденцию функционального развития системы «природная среда – объект деятельности – население».

Ключевые слова: природная среда; объект деятельности; население; мощность; энергия.

In the conceptual methodological plan the system approach in an estimation of influence of water basins on an environment is considered within the limits of pools of the rivers. Using the law of preservation of capacity and the second beginning of thermodynamics, the dependences are received, allowing to do an estimation of a level of power influence of a water basin on surrounding natural environment and to establish the tendency of functional development of system «the Water basin – the Surrounding natural environment».

Keywords: natural area; object activity; population; power; energy.

Литература

1. Природообустройство: территории бассейновых геосистем : учеб. пособие / под общ. ред. И.С. Румянцева. Ростов н/Д., 2010. 528 с.
2. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. М.; Л., 1960.
3. Дьяченко В.Б. Бондаренко В.Л. Теоретические основы оценки уровня безопасности водоподпорных гидротехнических сооружений // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2001. Т. 3. № 2. С. 159 – 162.
1. Prirodoobustroystvo: territorii basseynovykh geosistem : ucheb. posobiye / pod obshch. red. I.S. Rumyantseva. Rostov n/D., 2010. 528 s.
2. Prigozhin I. Vvedeniye v termodinamiku neobratimyykh protsessov. M.; L., 1960.
3. Dyachenko V.B. Bondarenko V.L. Teoreticheskiye osnovy otsenki urovnya bezopasnosti vodopodpornyykh gidrotekhnicheskikh sooruzheniy // Vodnoye khozyaystvo Rossii: problemy, tekhnologii, upravleniye. 2001. T. 3. № 2. S. 159 – 162.

Поступила в редакцию

29 октября 2012 г.

УДК 621.311.002.68:691

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ШЛАКИ ТЭС КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ СМЕШАННЫХ ВЯЖУЩИХ© 2013 г. *Р.В. Овчинников*

Адыгейский филиал Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института), г. Майкоп

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

Рассмотрены проблемы переработки золоотвалов ТЭС в промышленных масштабах. Предложена методика получения алюмосиликатов по технологии английской фирмы Rock Tron на основе золошлаков ТЭС. Исследована реакционная активность полученных алюмосиликатов в цементных растворах. Проанализировано влияние добавки карбонатной пыли на прочностные свойства золоцементного вяжущего и определено его оптимальное количество.

Ключевые слова: унос; шлак; смешанное вяжущее.

Problems of processing of warehouses of boiler slags are considered thermal power plant. The receiving technique aluminosilicate on technology of English firm Rock Tron is offered on a basis boiler slags thermal power plant. Reactionary activity of the received is investigated aluminosilicate in cement mortars. Influence of an additive of a carbonate dust on strength properties is analyzed the cement knitting also its optimum quantity is defined.

Keywords: fly ash; boiler slag; mixed knitting.

Литература

1. Мнушкин И.И., Черныш Н.Н., Нетьяга О.Б. Флотационное обогащение золы тепловых электростанций // Обогащение полезных ископаемых. М., 1987. вып. 37. С. 50 – 54.
2. Грушко И.М. Влияние структуры на прочность и выносливость бетонов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Харьков, 1970.
3. Несветаев Г.В. Бетоны: учеб.-справочное пособие. Ростов н/Д., 2010. С. 253 – 254.
4. Федоров В.М., Питерский А.М. Тонкодисперсные промышленные отходы в гидротехническом бетоне // Изв. вузов. Строительство. 2011. № 2. С. 27 – 30.
1. Mnushkin I.I., Chernysh N.N., Netyaga O.B. Flotatsionnoye obogashcheniye zoly teplovykh elektrostantsiy // Obogashcheniye poleznykh iskopayemykh. M., 1987. vyp. 37. S. 50 – 54.
2. Grushko I.M. Vliyaniye struktury na prochnost i vynoslivost betonov: avtoref. dis. ... d-ra tekhn. nauk. Kharkov, 1970.
3. Nesvetayev G.V. Betony: ucheb.-spravochnoye posobiye. Rostov n/D., 2010. S. 253 – 254.
4. Fedorov V.M., Pitserskiy A.M. Tonkodispersnyye promyshlennyye otkhody v gidrotekhnicheskom betone // Izv. vuzov. Stroitelstvo. 2011. № 2. S. 27 – 30.

Поступила в редакцию

29 октября 2012 г.

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 541.136.5

ТЕПЛОВОЙ РАЗГОН В НИКЕЛЬ-КАДМИЕВЫХ АККУМУЛЯТОРАХ

© 2013 г. *Н.Е. Галушкин, Н.Н. Язвинская, Д.Н. Галушкин*

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

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

Новошахтинский филиал
Южного федерального университета

Novoshakhtinsky branch
of the Southern Federal University

Показано, что при тепловом разгоне из никель-кадмиевых аккумуляторов НКБН-40-У3, НКГК-45СА выделяется очень большое количество водорода. Причем из герметичных аккумуляторов водорода выделяется в три раза меньше, чем из негерметичных аккумуляторов той же емкости.

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

It is shown, that at thermal runaway in NKBN-40-U3, NKGK-45SA batteries a very big amount of hydrogen evolves. Moreover, from the sealed batteries evolve three times as little hydrogen as compared to non-sealed batteries of the same capacity.

Keywords: battery; nickel-cadmium; thermal runaway; discharge current.

Литература

1. Guo Y. Encyclopedia of Electrochemical Power Sources. Vol. 4. Amsterdam, 2009. P. 241 – 253.
2. Коровин Н.В., Скундин А.М. Химические источники тока : справочник М., 2003.
3. Каменев Ю.Б., Чуңц Н.И., Яковлева Н.А., Остапенко Е.И. К вопросу о безопасности эксплуатации герметизированных свинцовых аккумуляторов // Электрохимическая энергетика. 2003. №1. С. 37 – 43.
4. Brecht Bill, Jones Bill. Catalysts – the proof of the pudding? // Batteries int. 1999. № 40. С. 39 – 47.
5. Зарубин А.Н. Температурный режим работы никель-водородной аккумуляторной батареи // Обзорение прикл. и пром. математики. 2001. Т. 8, № 1. С. 177 – 178.
6. Пляшаков М.С., Асфатадурьян М.Ю., Белоненко С.А., Караваяев В.М. Измерения температуры и внутреннего давления при разряде элементов ER14 повышенной мощности на постоянную нагрузку // V Междунар. конф. «Фундам. пробл. преобраз. энергии в литиев. электрохим. системах». Сателлит. конф. 1-го Менделеев. съезда по общ. и прикл. химии, г. Санкт-Петербург, 1998 : Тез. докл. СПб., 1998. С. 39.
7. Wickham R.L. Thermal runaway // Wireless Review. 1998. Vol. № 19. P. 38.
8. Dick B, Wittemann R.W. A battery of analysis // Telephony. 1998. Vol. 235, № 3. P. 22 – 27.
9. Bhatt M., Hurley W.G., Wöflle W.H. A New Approach to Intermittent Charging of Valve-Regulated Lead-Acid Batteries in Standby Applications // IEEE Transactions on Industrial Electronics. 2005. Vol. 52, № 5. P. 1337 – 1342.
10. Теньковцев В.В., Борисов Б.А., Ткачева Л.Ш. Влияние режима эксплуатации на стабильность характеристик герметичных НК аккумуляторов // Сб. работ по ХИТ. Л., 1989. С. 59 – 70.
11. Теньковцев В.В., Леви М.Ж.–Н. Герметичные НК аккумуляторы общего назначения. М., 1968. С. 59.
12. Теньковцев В.В., Центнер Б.И. Основы теории эксплуатации герметичных НК аккумуляторов. Л., 1985. С. 96.
13. Galushkin D.N., Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E. Investigation of the process of thermal runaway in nickel–cadmium accumulators // Journal of Power Sources. Vol. 177. P. 610 – 616.
1. Guo Y. Encyclopedia of Electrochemical Power Sources. Vol. 4. Amsterdam, 2009. P. 241 – 253.
2. Korovin N.V., Skundin A.M. Khimicheskiye istochniki toka : spravochnik. M., 2003.
3. Kamenev Yu.B., Chunts N.I., Yakovleva N.A., Ostapenko Ye.I. K voprosu o bezopasnosti ekspluatatsii germetizirovannykh svintsovykh akkumulyatorov // Elektrokhimicheskaya energetika. 2003. №1. S. 37 – 43.
4. Brecht Bill, Jones Bill. Catalysts – the proof of the pudding? // Batteries int. 1999. № 40. S. 39 – 47.
5. Zarubin A.N. Temperaturnyy rezhim raboty nikel-vodorodnoy akkumulyatornoy batarei // Obozreniye prikl. i prom. matematiki. 2001. T. 8, № 1. S. 177 – 178.
6. Pleshakov M.S., Asfatsaduryan M.Yu., Belonenko S.A., Karavayev V.M. Izmereniya temperatury i vnutrennego davleniya pri razryade elementov ER14 povyshennoy moshchnosti na postoyannuyu nagruzku // V Mezhdunar. konf. «Fundam. probl. preobraz. energii v litiyev. elektrokhim. sistemakh». Satellit. konf. 1-go Mendeleev. syezda po obshch. i prikl. khimii, g. Sankt-Peterburg, 1998 : Tez. dokl. SPb., 1998. S. 39.
7. Wickham R.L. Thermal runaway // Wireless Review. 1998. Vol. № 19. R. 38.
8. Dick B, Wittemann R.W. A battery of analysis // Telephony. 1998. Vol. 235, № 3. R. 22 – 27.
9. Bhatt M., Hurley W.G., Wöflle W.H. A New Approach to Intermittent Charging of Valve-Regulated Lead-Acid Batteries in Standby Applications // IEEE Transactions on Industrial Electronics. 2005. Vol. 52, № 5. P. 1337 – 1342.
10. Tenkovtsev V.V., Borisov B.A., Tkacheva L.Sh. Vliyaniye rezhima ekspluatatsii na stabilnost kharakteristik germetichnykh NK akkumulyatorov // Sb. rabot po KhIT. L., 1989. S. 59 □ 70.
11. Tenkovtsev V.V., Levi M.Zh.–N. Germetichnyye NK akkumulyatory obshchego naznacheniya. M., 1968. S. 59.
12. Tenkovtsev V.V., Tsentner B.I. Osnovy teorii ekspluatatsii germetichnykh NK akkumulyatorov. L., 1985. S. 96.
13. Galushkin D.N., Yazvinskaya N.N., Galushkin N.E. Investigation of the process of thermal runaway in nickel–cadmium accumulators // Journal of Power Sources. Vol. 177. P. 610 – 616.

УДК 665.632.974.5:547.435

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ПОДБОРА СЕЛЕКТИВНОГО АБСОРБЕНТА ДЛЯ ПРОЦЕССОВ СЕРООЧИСТКИ

© 2013 г. Л.Л. Ганижева, Д.Б. Пономаренко

Кубанский государственный технологический
университет, г. КраснодарKuban State Technological
University, Krasnodar

Изучение селективных свойств перспективных поглотителей проводят, как правило, в пленочных, насадочных или тарельчатых абсорберах. Такой подход помогает узнать, как влияет природа абсорбента, а также конструктивные особенности аппаратов и параметры их работы на эффективность процесса. Однако весьма важной представляется оценка абсорбционных свойств поглотителей до проведения подробных испытаний на пилотных установках и в производстве. Поэтому предварительная оценка селективных свойств абсорбентов на небольшой лабораторной установке позволит сэкономить время, резко снизить затраты, а также не приведет к заметному загрязнению окружающей среды. В настоящей работе предложен экспресс-метод оценки селективных свойств жидких поглотителей. С его помощью подтверждена высокая эффективность применяемого в промышленности раствора МДЭА и предложен к применению новый перспективный абсорбент.

Ключевые слова: абсорбция; абсорбционные свойства; селективность; перспективный абсорбент.

Selective properties of perspective absorbents are studied at different kinds of absorbers. These absorbers are wall, packed and tray ones. Such method of approach to the matter helps to learn the way which absorbent character and the apparatus design and working parameters influence on absorptive process efficiency. Nevertheless the appreciation of absorptive properties before hard pilot-scale and industrial testing are of grate importance. A preliminary determination of absorbent selective properties with the help of small-scale laboratory equipment would save time and investments and prevent environment from appreciable soiling. The work presents a prompt method of absorbent selective properties appreciation. With the use of the method high efficiency of MDEA solution was confirmed and a new perspective absorbent was proposed also.

Keywords: absorption; absorptive properties; selectivity; perspective absorbent.

Литература

1. Mandal B.P., Biswas A.K., Bandyopadhyay S.S. Selective absorption of H₂S from gas streams containing H₂S and CO₂ into aqueous solutions of N-methyldiethanolamine and 2-amino-2-methyl-1-propanol // Separation and Purification Technology. 2004. Vol. 35. Is. 3. P. 191 – 202.
2. Jian-Gang Lu, You-Fei Zheng, Du-Liang He. Selective absorption of H₂S from gas mixtures into aqueous solutions of blended amines of methyldiethanolamine and 2-tertiarybutylamino-2-ethoxyethanol in a packed column // Separation and Purification Technology. 2006. Vol. 52. Is. 2. P. 209 – 217.
3. Hamid Reza Godini, Dariush Mowla. Selectivity study of H₂S and CO₂ absorption from gaseous mixtures by MEA in packed beds // Chemical Engineering Research and Design. 2008. Vol. 86. Is. 4. P. 401 – 409.
4. Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей. Л., 1982. 592 с.
1. Mandal B.P., Biswas A.K., Bandyopadhyay S.S. Selective absorption of H₂S from gas streams containing H₂S and CO₂ into aqueous solutions of N-methyldiethanolamine and 2-amino-2-methyl-1-propanol // Separation and Purification Technology. 2004. Vol. 35. Is. 3. P. 191 – 202.
2. Jian-Gang Lu, You-Fei Zheng, Du-Liang He. Selective absorption of H₂S from gas mixtures into aqueous solutions of blended amines of methyldiethanolamine and 2-tertiarybutylamino-2-ethoxyethanol in a packed column // Separation and Purification Technology. 2006. Vol. 52. Is. 2. P. 209 – 217.
3. Hamid Reza Godini, Dariush Mowla. Selectivity study of H₂S and CO₂ absorption from gaseous mixtures by MEA in packed beds // Chemical Engineering Research and Design. 2008. Vol. 86. Is. 4. P. 401 – 409.
4. Rid R., Prausnits Dzh., Shervud T. Svoystva gazov i zhidkostey. L., 1982. 592 s.

Поступила в редакцию

21 мая 2012 г.

УДК 622.33.002.68:666.3/7

ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕНОВЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

© 2013 г. А.Г. Ткачев*, Н.В. Сергиенко**

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

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

Рассмотрены проблемы утилизации отходов добычи и переработки угля, а также возможность синтеза и разработки технологических основ производства стеновых керамических изделий с применением указанных отходов.

Ключевые слова: отходы добычи и переработки угля; керамические стеновые изделия; воздушная; огневая; полная усадка; пластичность; водопоглощение; кажущаяся пористость; прочность на сжатие.

Problems of recycling of production and coal processing, and also possibility of synthesis and development of technological bases of production of wall pottery with application are considered.

Keywords: waste of production and coal processing; ceramic wall products; air; fire; full shrinkage; plasticity; the water absorption; seeming porosity; durability on compression.

Литература

1. Ефимов Н.Н., Яценко Е.А., Косарев А.С., Смолий В.А. Эффективное использование твердого топлива и переработка золошлаковых отходов ТЭС с применением нанотехнологий // Альтернативная энергетика и экология. 2010. № 3 (83). С. 93 – 102.
2. Ефимов Н.Н., Яценко Е.А., Смолий В.А., Косарев А.С. Экологические аспекты и проблемы утилизации и рециклинга золошлаковых отходов тепловых электростанций // Экология промышленного производства. 2011. № 2. С. 40 – 44.
3. Яценко Е.А., Смолий В.А., Косарев А.С., Грушко И.С., Гольцман Б.М. Исследование возможности производства строительных материалов на основе отходов углеобогащения // Экология промышленного производства. 2012. № 1. С. 80 – 84.
4. Ефимов Н.Н., Яценко Е.А., Паришуков В.И., Рытченкова В.А. Проблемы комплексной переработки золошлаковых отходов ТЭС и синтеза на их основе силикатных материалов строительного назначения // Техника и технология силикатов. 2010. № 2. С. 17 – 21.
5. Лукин Е.С., Андрианов Н.Г. Технический контроль производства керамики. М., 1975. 271 с.
1. Yefimov N.N., Yatsenko Ye.A., Kosarev A.S., Smoliy V.A. Effektivnoye ispolzovaniye tverdogo topliva i pererabotka zo-loshlakovykh otkhodov TES s primeneniym nanotekhnologiy // Alternativnaya energetika i ekologiya. 2010. № 3 (83). S. 93 – 102.
2. Yefimov N.N., Yatsenko Ye.A., Smoliy V.A., Kosarev A.S. Ekologicheskiye aspekty i problemy utilizatsii i retsiklinga zoloshlakovykh otkhodov teplovykh elektrostantsiy // Ekologiya promyshlennogo proizvodstva. 2011. № 2. S. 40 – 44.
3. Yatsenko Ye.A., Smoliy V.A., Kosarev A.S., Grushko I.S., Goltzman B.M. Issledovaniye vozmozhnosti proizvodstva stroi-telnykh materialov na osnove otkhodov ugleobogashcheniya // Ekologiya promyshlennogo proizvodstva. 2012. № 1. S. 80 – 84.
4. Yefimov N.N., Yatsenko Ye.A., Parshukov V.I., Rytchenkova V.A. Problemy kompleksnoy pererabotki zoloshlakovykh otkhodov TES i sinteza na ikh osnove silikatnykh materialov stroitel'nogo naznacheniya // Tekhnika i tekhnologiya silikatov. 2010. № 2. S. 17 – 21.
5. Lukin Ye.S., Andrianov N.G. Tekhnicheskiy kontrol proizvodstva keramiki. M., 1975. 271 s

Поступила в редакцию

4 декабря 2012 г.

УДК 666.942.4/7

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ ОТХОДОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕМЕНТА

© 2013 г. А.С. Деева*, Е.С. Чиканова**

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

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

**Омский государственный университет
им. Ф.М. Достоевского

**Omsk State University
F.M. Dostoevsky

Рассмотрена возможность применения отходов топливно-энергетического комплекса, таких как шлаки, золошлаки и отходы углеобогащения, в качестве компонентов сырьевой смеси портландцемента. Изучены основные технологические свойства и фазовый состав синтезированного портландцемента.

Ключевые слова: отходы топливно-энергетического комплекса; ресурсосберегающая технология; портландцемент; фазовый и минералогический состав.

The possibility of using waste fuel and energy sector, such as slag, ashes and waste coal as a raw mixture of portland cement components. Learn the basic technological properties and phase composition of the synthesized portland cement.

Keywords: waste fuel and energy complex; resource-saving technology; Portland; phase and mineralogical composition.

Литература

1. Ефимов Н.Н., Яценко Е.А., Смолий В.А., Косарев А.С., Копица В.В. Экологические аспекты и проблемы утилизации и рециклинга золошлаковых отходов тепловых электростанций // Экология промышленного производства. 2011. № 2. С. 40 – 44.
1. Yefimov N.N., Yatsenko Ye.A., Smoliy V.A., Kosarev A.S., Kopitsa V.V. Ekologicheskiye aspekty i problemy utilizatsii i retsiklinga zoloshlakovykh otkhodov teplovykh elektrostantsiy // Ekologiya promyshlennogo proizvodstva. 2011. № 2. S. 40 – 44.
2. Классен В.К. Техногенные материалы в производстве цемента : монография. Белгород, 2008. 126 с.
2. Klassen V.K. Tekhnogennyye materialy v proizvodstve tsementa : monografiya. Belgorod, 2008. 126 s.
3. Яценко Е.А., Ефимов Н.Н., Косарев А.С., Рытченко-ва В.А. Проблемы комплексной переработки золошлаковых отходов и синтеза на их основе силикатных материалов строительного назначения // Техника и технология силикатов. 2010. № 2 (17). С. 17 – 21.
3. Yatsenko Ye.A., Yefimov N.N., Kosarev A.S., Rytchenko-va V.A. Problemy kompleksnoy pererabotki zoloshlakovykh otkhodov i sinteza na ikh osnove silikatnykh materialov stroitel'nogo naznacheniya // Tekhnika i tekhnologiya silikatov. 2010. № 2 (17). S. 17 – 21.

Поступила в редакцию

4 декабря 2012 г.

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ

УДК 621.315.592

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МОРФОЛОГИИ НАНОКЛАСТЕРОВ Ge/Si (100), ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ИОННО-ЛУЧЕВОГО ОСАЖДЕНИЯ, ОТ УСЛОВИЙ РОСТА

© 2013 г. Ф.Ф. Малявин*, Д.С. Кулешов*, В.А. Лапин**

*Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

*South Scientific Center RAS, Rostov-on-Don

**Северо-Кавказский федеральный
университет, г. Ставрополь

**North Caucasus Federal
University, Stavropol

Вследствие огромных перспектив использования наногетероструктур с квантовыми точками в современном приборостроении, возникает повышенный интерес к изучению способов и условий их формирования. Проведено исследование зависимости параметров морфологии нанокластеров Ge, выращенных на поверхности Si (100) методом ионно-лучевого осаждения, от параметров ростового процесса. Выявлены зависимости формы и размеров наноструктур от температуры, времени осаждения и параметров ионного пучка.

Ключевые слова: ионно-лучевое осаждение; нанокластеры; квантовые точки; гетероструктуры; атомно-силовая микроскопия.

Due to the huge prospects of nanoheterostructures with quantum dots usage in a modern instrument-making industry, there is an increasing interest in the study of ways and conditions of their formation. In this work, the investigation of the morphology parameters dependence of nanocluster Ge, grown on the surface of Si (100) by the method of ion-beam deposition, from the growth process parameters has been carried out. The dependence of shape and size of nanostructures from the temperature, the time of deposition and parameters of the ion beam has been revealed.

Keywords: ion-beam deposition; nanoclusters; quantum dots; heterostructures; atomic force microscopy.

Литература

1. König U. Future applications of heterostructures // Physica Scripta. 1996. Vol. T. 68, P. 90.
2. Пчеляков О.П., Болховитянов Ю.Б., Двуреченский А.В. [и др.] Кремний-германиевые наноструктуры с квантовыми точками: механизмы образования и электрические свойства // Физика и техника полупроводников. 2000. Т. 34, № 11. С. 1281.
3. Shiraki Y., Sakai A. Fabrication technology of SiGe heterostructures and their properties // Surface Science Reports. 2005. Vol. 59, № 7–8. P. 153.
4. Лунин Л.С., Чеботарев С.Н., Пащенко А.С., Лунина М.Л. Ионно-лучевая кристаллизация нанокластеров Ge на Si (001) // Вестн. Южного научного центра РАН. 2012. Т. 8, № 2. С. 4.
5. Vostokov N.V., Gusev S.A., Drozdov Yu.N. [et al.] The relation between composition and sizes of GeSi/Si(001) islands grown at different temperatures // Physics of Low-Dimensional Structures. 2001. № 3/4. P. 295.
1. König U. Future applications of heterostructures // Physica Scripta. 1996. Vol. T. 68, P. 90.
2. Pchelyakov O.P., Bolkhovityanov Yu.B., Dvurechenskiy A.V. [i dr.] Kremniy-germaniyevyye nanostruktury s kvantovymi tochkami: mekhanizmy obrazovaniya i elektricheskiye svoystva // Fizika i tekhnika poluprovodnikov. 2000. T. 34, № 11. S. 1281.
3. Shiraki Y., Sakai A. Fabrication technology of SiGe heterostructures and their properties // Surface Science Reports. 2005. Vol. 59, № 7–8. P. 153.
4. Lunin L.S., Chebotarev S.N., Pashchenko A.S., Lunina M.L. Ionno-luchevaya kristallizatsiya nanoklasterov Ge na Si (001) // Vestn. Yuzhnogo nauchnogo tsentra RAN. 2012. T. 8, № 2. S. 4.
5. Vostokov N.V., Gusev S.A., Drozdov Yu.N. [et al.] The relation between composition and sizes of GeSi/Si(001) islands grown at different temperatures // Physics of Low-Dimensional Structures. 2001. № 3/4. R. 295.

Поступила в редакцию

19 ноября 2012 г.

УДК 621.315

СОСТОЯНИЕ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РОСТОВОЙ ЯЧЕЙКИ ПОСЛЕ ПРОЦЕССА ЗОННОЙ СУБЛИМАЦИОННОЙ ПЕРЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ КРЕМНИЯ

© 2013 г. Г.В. Валов

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

South Scientific Center RAS, Rostov-on-Don

Исследовано состояние внутренних поверхностей ростовой ячейки после зонной сублимационной перекристаллизации кремния. Выявлены типы и характер распределения образующихся дефектов. Анализ результатов исследований позволил оценить степень влияния остаточной газовой среды вакуумной камеры на качество получаемых слоев кремния.

Ключевые слова: зонная сублимационная перекристаллизация; внутренние поверхности; дефекты.

Growing cell internal surfaces condition after silicon zone sublimation regrowth has been investigated. Formed defects kinds and types have been observed. The analysis of researches results allowed estimating extent of the vacuum chamber residual gas environment influence on received silicon layers quality.

Keywords: zone sublimation regrowth; internal surfaces; defects.

Литература

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Aleksandrov I.N., Lozovskii S.V., Knyazev S.Yu. Silicon Zone Sublimation // Regrowth. Phys. Stat. Sol. (a). 1988, Vol.107. P. 213 – 223. 2. Рамм В.М. Адсорбция газов: 2-е изд., переработ. и доп. М., 1976. 656 с. 3. Лозовский В.Н., Чеботарев С.Н., Ирха В.А., Валов Г.В. Получение и использование позиционных меток в сканирующей зондовой микроскопии // Письма в «Журн. техн. физики». СПб., 2010. Т. 36, № 16. С. 1–6. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Aleksandrov I.N., Lozovskii S.V., Knyazev S.Yu. Silicon Zone Sublimation // Regrowth. Phys. Stat. Sol. (a). 1988, Vol.107. P. 213 – 223. 2. Ramm V.M. Adsorbtsiya gazov: 2-e izd., pererabot. i dop. M., 1976. 656 s. 3. Lozovskiy V.N., Chebotarev S.N., Irkha V.A., Valov G.V. Polucheniye i ispolzovaniye pozitsionnykh metok v skaniruyushchey zondovoy mikroskopii // Pisma v «Zhurn. tekhn. fiziki». SPb., 2010. T. 36, № 16. S. 1–6. |
|---|--|

Поступила в редакцию

19 ноября 2012 г.

УДК 621.383+621.472

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОТОКА В СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ НА ГЕТЕРОСТРУКТУРАХ С МАССИВОМ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК

© 2013 г. С.Н. Чеботарев, А.С. Пащенко

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

South Scientific Center RAS, Rostov-on-Don

Продемонстрирована возможность получения методом ионно-лучевой кристаллизации GaAs p-i-n-гетероструктур с внедренным в i-область массивом InAs квантовых точек. Анализ результатов фотолуминесцентных исследований и измерений спектральной зависимости внешнего квантового выхода (AM1.5G, T = 300 K) выявил возрастание плотности тока (~1,1 %) в солнечных элементах на основе полученных гетероструктур GaAs(p):C/GaAs(i)-InAs(QD)/GaAs(n):Si.

Ключевые слова: солнечные элементы с промежуточной подзоной; гетероструктуры с квантовыми точками.

The possibility of obtaining by ion-beam crystallization GaAs p-i-n-heterostructures with InAs quantum dots array embedded in the i-layer are shown. The analysis of photoluminescence measurements results and of the spectral dependences of the external quantum efficiency (AM1.5G, T = 300 K) showed an increase current density (~ 1,1 %) in solar cells on the basis of heterostructure GaAs (p): C / GaAs (i) -InAs (QD) / GaAs (n): Si.

Keywords: intermediate band solar cells; quantum dots heterostructures.

Литература

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Alferov Zh. I. The history and future of semiconductor heterostructures // Semiconductors. 1998. Vol. 32, Is. 1. P. 1 – 14. 2. Andreev V.M., Grilikhes V.A., Romyantsev V.D. Photovoltaic conversion of concentrated sunlight. N. Y. 1997. 483 p. 3. Luque A., Hegedus S. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. Chichester, 2003. 1094 p. 4. Luque A., Linares P.G., Antolin E., Ramiro I., Farmer C.D., Hernandez E., Tobias I., Stanley C.R., Marti A. Understanding the operation of quantum dot intermediate band solar cells// Journal of applied physics. 2012. Vol. 111. P. 044502-1–044502-12. 5. Lunin L.S., Sysyov I.A., Alfimova D.L., Chebotarev S.N., Pashchenko A.S. A study of photosensitive InAs/GaAs heterostructures with quantum dots grown by ion-beam deposition // Journal of surface investigation. X-ray, synchrotron and neutron techniques. 2011. Vol. 5. № 3. P. 559 – 562. 6. Lunin L.S., Sysyov I.A., Alfimova D.L., Chebotarev S.N., Pashchenko A.S. Photoluminescence of i-GaxIn1-xAs/n-GaAs heterostructures containing a random InAs quantum dot array// Inorganic materials. 2011. Vol. 47, № 8. P. 816 – 818. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Alferov Zh. I. The history and future of semiconductor heterostructures // Semiconductors. 1998. Vol. 32, Is. 1. P. 1 – 14. 2. Andreev V.M., Grilikhes V.A., Romyantsev V.D. Photovoltaic conversion of concentrated sunlight. N. Y. 1997. 483 p. 3. Luque A., Hegedus S. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. Chichester, 2003. 1094 p. 4. Luque A., Linares P.G., Antolin E., Ramiro I., Farmer C.D., Hernandez E., Tobias I., Stanley C.R., Marti A. Understanding the operation of quantum dot intermediate band solar cells// Journal of applied physics. 2012. Vol. 111. P. 044502-1–044502-12. 5. Lunin L.S., Sysyov I.A., Alfimova D.L., Chebotarev S.N., Pashchenko A.S. A study of photosensitive InAs/GaAs heterostructures with quantum dots grown by ion-beam deposition // Journal of surface investigation. X-ray, synchrotron and neutron techniques. 2011. Vol. 5. № 3. P. 559 – 562. 6. Lunin L.S., Sysyov I.A., Alfimova D.L., Chebotarev S.N., Pashchenko A.S. Photoluminescence of i-GaxIn1-xAs/n-GaAs heterostructures containing a random InAs quantum dot array// Inorganic materials. 2011. Vol. 47, № 8. P. 816 – 818. |
|---|---|

7. Luque A., Marti A., Lopez N., Antolin E., Canovas E., Stanley C., Farmer C., Diaz P. Operation of the intermediate band solar cell under nonideal space charge region conditions and half filling of the intermediate band// Journal of applied physics. 2006. Vol. 99. P. 094503-1–094503-9.
8. Laghumavarapu R.B., El-Emawy M., Nuntawong N., Moscho A., Lester L.F., Huffaker D.L. GaSb/GaAs type II quantum dot solar cells for enhanced infrared spectral response// Journal of applied physics. 2007. Vol. 90. P. 173125-1–234115-3.
7. Luque A., Marti A., Lopez N., Antolin E., Canovas E., Stanley C., Farmer C., Diaz P. Operation of the intermediate band solar cell under nonideal space charge region conditions and half filling of the intermediate band// Journal of applied physics. 2006. Vol. 99. P. 094503-1–094503-9.
8. Laghumavarapu R.B., El-Emawy M., Nuntawong N., Moscho A., Lester L.F., Huffaker D.L. GaSb/GaAs type II quantum dot solar cells for enhanced infrared spectral response// Journal of applied physics. 2007. Vol. 90. P. 173125-1–234115-3.

Поступила в редакцию

19 ноября 2012 г.

УДК 621.315.592

ФОРМИРОВАНИЕ АНТИМОНИДНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ ГРАДИЕНТНОЙ ЖИДКОФАЗНОЙ ЭПИТАКСИИ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

© 2013 г. С.Н. Ващенко, Н.Ю. Архипова, А.В. Благин

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Обсуждаются технологические особенности получения твердых растворов на основе антимонидных систем. Приводится анализ электрофизических характеристик, определяющих приборные свойства исследованных материалов.

Ключевые слова: градиентная жидкофазная эпитаксия; антимонидные системы; условия формирования; электрофизические свойства.

This paper discusses the technological features of the production of solid solutions based on antimonide systems. The analysis of electrical characteristics defining devices' properties of the materials has been studied.

Keywords: gradient liquid-phase epitaxy; antimonide system; conditions of formation; the electrophysical properties.

Литература

1. Лозовский В.Н., Лунин Л.С., Благин А.В. Градиентная жидкофазная кристаллизация многокомпонентных полупроводниковых материалов. Ростов н/Д., 2003. 376 с.
2. Зиновьев В.Г., Моргун А.И., Уфимцев В.Б. Поведение висмута в эпитаксиальных слоях GaSb<Bi> // Изв. РАН: Неорганические материалы. 1993. Т. 29, № 2. С. 177 – 180.
3. Лунин Л.С., Благин А.В., Попов А.И., Разумовский П.И. Физика градиентной эпитаксии полупроводниковых гетероструктур. Ростов н/Д., 2008. 230 с.
4. Gladkov P., Monova E., Weber J. Liquid phase epitaxy and photoluminescence characterization of p-type GaSb layers grown from Bi melts. // J. Cryst. Growth. Vol. 146. (1995). P. 319 – 325.
1. Lozovskiy V.N., Lunin L.S., Blagin A.V. Gradiyentnaya zhidkofaznaya kristallizatsiya mnogokomponentnykh poluprovodni-kovykh materialov. Rostov n/D., 2003. 376 s.
2. Zinovyev V.G., Morgun A.I., Ufimtsev V.B. Povedeniye vismuta v epitaksialnykh sloyakh GaSb<Bi> // Izv. RAN: Neorgan. materialy. 1993. T. 29, № 2. S. 177 – 180.
3. Lunin L.S., Blagin A.V., Popov A.I., Razumovskiy P.I. Fizika gradiyentnoy epitaksii poluprovodnikovyykh geterostruktur. Rostov n/D., 2008. 230 s.
4. Gladkov P., Monova E., Weber J. Liquid phase epitaxy and photoluminescence characterization of p-type GaSb layers grown from Bi melts. // J. Cryst. Growth. Vol. 146. (1995). P. 319 – 325.

Поступила в редакцию

19 ноября 2012 г.

УДК 621.315.592:548.25

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕРМАНИЕВЫХ НАНОРАЗМЕРНЫХ ОСТРОВКОВЫХ СТРУКТУР НА КРЕМНИИ МЕТОДОМ ВАКУУМНОЙ МИКРОРАЗМЕРНОЙ РОСТОВОЙ ЯЧЕЙКИ

© 2013 г. А.Н. Яценко, В.Н. Лозовский

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Показано, что методом микроразмерных ростовых ячеек могут быть получены на поверхности кремния ансамбли германиевых островковых наноразмерных структур. Исследованы их геометрические особенности, характер распределения по размерам, поверхностная плотность.

Ключевые слова: метод вакуумных микроразмерных ростовых ячеек; кремний; германий; островковые микро- и наноструктуры.

The ensembles of germanic island nanodimensional structures on the surface of silicon have been generated by technique of microdimensional growing cells. Their geometrical features, nature of distribution in the sizes, superficial density have been investigated.

Keywords: technique of vacuum microdimensional growing cells; silicon; germany; island micro- and nanostructures.

Литература

1. Герасименко Н.Н., Пархоменко Ю.Н. Кремний – материал нанoeлектроники. М., 2007. 352 с.
2. Aleksandrov L.N., Lozovskii S.V., Knyazev S.Y. Silicon Zone Sublimation Regrowth // Phys. Stat. Sol.(a), 1988. Vol. 107. P. 213 – 223.
3. Лозовский С.В., Лозовский В.Н., Яценко А.Н. Получение слоев GexSi1-x на кремнии методом вакуумных ростовых микроразмерных ячеек // Изв. вузов Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2012. № 3. С. 93 – 99.
1. Gerasimenko N.N., Parkhomenko Yu.N. Kremniy – material nanoelektroniki. M., 2007. 352 s.
2. Aleksandrov L.N., Lozovskii S.V., Knyazev S.Y. Silicon Zone Sublimation Regrowth // Phys. Stat. Sol.(a), 1988. Vol. 107. P. 213 – 223.
3. Lozovskiy S.V., Lozovskiy V.N., Yatsenko A.N. Polucheniye sloyev GexSi1-x na kremnii metodom vakuumnykh rostovykh mikro-razmernykh yacheyek // Izv. vuzov Sev.-Kavk. region. Tekhn. nauki. 2012. № 3. S. 93 – 99.

Поступила в редакцию

19 ноября 2012 г.

УДК 539.23

ПОЛУЧЕНИЕ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ПЛЕНОК ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПОРИСТЫХ ПОДЛОЖКАХ (ОБЗОР)

© 2013 г. А.О. Султанов*, Н.И. Каргин*, А.С. Гусев*, Г.К. Сафаралиев**, С.М. Рындя***

*Национальный исследовательский
ядерный университет МИФИ, г. Москва

*National Research Nuclear University MEPHI,
Moscow

**Дагестанский государственный университет,
г. Махачкала

**Dagestan State University,
Mahachkala

***ФГУП «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»,
г. Москва

***Karpov Institute of Physical Chemistry,
Moscow

Приведены результаты экспериментальных исследований ряда отечественных и зарубежных авторов в области применения пористых подложек для эпитаксиального наращивания гетероструктур приборного качества. Дана справка по методам и условиям получения пористых слоев соединений $A^{III}B^V$, SiC и Si.

Ключевые слова: пористый кремний; нитрид галлия; эпитаксия; буферный слой; электрохимическое травление; плавиковая кислота.

In the survey results of experimental studies of a number of domestic and foreign authors in the field of porous substrates for epitaxial heterostructures instrument quality are given. Reference on the methods and conditions of production of porous layers of the $A^{III}B^V$, SiC and Si compounds is provided.

Keywords: porous silicon; gallium nitride; epitaxy; buffer layer; electrochemical etching; hydrofluoric acid.

Литература

1. Лебедев А.А. Параметры глубоких центров в карбиде кремния // Физика и техника полупроводников. 1999. Т. 33, вып. 2. С. 129 – 155.
1. Lebedev A.A. Parametry glubokikh tsentrov v karbide kremniya // Fizika i tekhnika poluprovodnikov. 1999. T. 33, vyp. 2. S. 129 – 155.
2. Ральченко В., Конов В. CVD-алмазы применение в электронике // Электроника: Наука. Технология. Бизнес. 2007. № 4. С. 58 – 67.
2. Ralchenko V., Konov V. CVD-almazы primeneniye v elektronike // Elektronika: Nauka. Tekhnologiya. Biznes. 2007. № 4. S. 58 – 67.
3. Новикова С.И. Тепловое расширение твердых тел. М., 1974. 294 с.
3. Novikova S.I. Teplovoye rasshireniye tverdykh tel. M., 1974. 294 s.
4. Матузов А.В. Технология структур «карбид кремния на кремнии» для приборов микроэлектроники и микросистемой техники: дис. ... канд. техн. наук.
4. Matuzov A.V. Tekhnologiya struktur «karbid kremniya na kremnii» dlya priborov mikroelektroniki i mikrosistemoy tekhniki: dis. ... kand. tekhn. nauk.
5. Болховитянов Ю.Б., Пчеляков О.П., Соколов Л.В., Чикиев С.И. Искусственные подложки GeSi для гетероэпитаксии – достижения и проблемы // ФТП. 2003. Т. 37, вып. 5. С. 513 – 538.
5. Bolkhovityanov Yu.B., Pchelyakov O.P., Sokolov L.V., Chikiyev S.I. Iskusstvennyye podlozhki GeSi dlya geteroepitaksii – dostizheniya i problemy // FTP. 2003. T. 37, vyp. 5. S. 513 – 538.
6. Бондаренко В.П., Троянова Г.Н., Левченко В.И., Постнова Л.И. Пористый кремний как универсальный буферный слой в гетероэпитаксиальных структурах // Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. 2005. С. 399 – 400.
6. Bondarenko V.P., Troyanova G.N., Levchenko V.I., Postnova L.I. Poristyiy kremniy kak universalnyy bufernyy sloy v geteroepitaksialnykh strukturakh // Belorusskiy gosudarstvennyy universitet informatiki i radioelektroniki. 2005. S. 399 – 400.
7. Ситникова А.А., Бобыль А.В., Конников С.Г., Улин В.П. Особенности формирования эпитаксиальных пленок на пористых подложках АІІІВV // Физика и техника полупроводников. 2005. Т. 39, вып. 5. С. 552 с.
7. Sitnikova A.A., Bobyl A.V., Konnikov S.G., Ulin V.P. Osobennosti formirovaniya epitaksialnykh plenok na poristyykh podlozhkakh АІІІВV // Fizika i tekhnika poluprovodnikov. 2005. T. 39, vyp. 5. S. 552 s.
8. Арсентьев И.Н., Бобыль А.В., Борковская О.Ю., Винокуров Д.А. [и др.] Фотопреобразователи на основе эпитаксиальных слоев GaAs и AlGaAs на подложках GaAs с развитой площадью поверхности // Физика и техника полупроводников. 2006. Т. 40, вып. 7. 876 с.
8. Arsenyev I.N., Bobyl A.V., Borkovskaya O.Yu., Vinokurov D.A. [i dr.] Fotopreobrazovateli na osnove epitaksialnykh sloyev GaAs i AlGaAs na podlozhkakh GaAs s razvitoй ploshchadyu poverkhnosti // Fizika i tekhnika poluprovodnikov. 2006. T. 40, vyp. 7. 876 s.
9. Мамутин В.В., Улин В.П., Третьяков В.В., Иванов С.В. [и др.] Получение кубического GaN молекулярно-пучковой эпитаксией на подложках пористого GaAs // Письма в ЖТФ. 1999. Т. 25, № 1. С. 3 – 9.
9. Mamutin V.V., Ulin V.P., Tretyakov V.V., Ivanov S.V. [i dr.] Polucheniye kubicheskogo GaN molekulyarno-puchkovoy epitaksiyey na podlozhkakh poristogo GaAs // Pisma v ZhTF. 1999. T. 25, № 1. S. 3 – 9.
10. Бузынин Ю.Н., Гусев С.А., Данильцев В.М., Дроздов М.Н., Дроздов Ю.Н., Мурель А.В., Хрыкин О.И., Шашкин В.И. Монокристаллические слои GaAs, AlGaAs и InGaAs, полученные методом газофазной эпитаксии металлоорганических соединений на подложках пористого GaAs // Письма в ЖТФ. 1999. Т. 26, вып. 7.
10. Buzynin Yu.N., Gusev S.A., Daniltsev V.M., Drozdov M.N., Drozdov Yu.N., Murel A.V., Khrykin O.I., Shashkin V.I. Monokristallicheskiye sloi GaAs, AlGaAs i InGaAs, poluchennyye metodom gazofaznoy epitaksii metalloorganicheskikh soyedineniy na podlozhkakh poristogo GaAs // Pisma v ZhTF. 1999. T. 26, vyp. 7.
11. Бондаренко В.П., Ворозов Н.Н., Дикарева В.В., Дорофеев А.М., Левченко В.И., Постнова Л.И., Троянова Г.Н. Гетероэпитаксия сульфида свинца на кремнии // Письма в ЖТФ. 1994. Т. 20, вып. 10. С. 51 – 55.
11. Bondarenko V.P., Vorozov N.N., Dikareva V.V., Dorofeyev A.M., Levchenko V.I., Postnova L.I., Troyanova G.N. Geteroepitaksiya sulfida svintsа na kremnii // Pisma v ZhTF. 1994. T. 20, vyp. 10. S. 51 – 55.
12. Мынбаева М., Sadowa S.E., Melnychuk G., Nikitina I., Scheglov M., Sitnikova A., Kuznetsov N., Mynbaev K., Dmitriev V. Chemical vapor deposition of 4H-SiC epitaxial layers on porous SiC substrates // APPLIED PHYSICS LETTERS. Vol. 78, № 1. P. 117 – 119.
12. Mynbaeva M., Sadowa S.E., Melnychuk G., Nikitina I., Scheglov M., Sitnikova A., Kuznetsov N., Mynbaev K., Dmitriev V. Chemical vapor deposition of 4H-SiC epitaxial layers on porous SiC substrates // APPLIED PHYSICS LETTERS. Vol. 78, № 1. R. 117 – 119.
13. Chang C.C., Lee C.H. The study of highly crystalline ZnSe growth on porous silicon. // Journal of materials science. 2001. № 36. P. 3801 – 3803.
13. Chang C.C., Lee C.H. The study of highly crystalline ZnSe growth on porous silicon. // Journal of materials science. 2001. № 36. R. 3801 – 3803.
14. Сорокин Л.М., Савкина Н.С., Шуман В.Б., Лебедев А.А., Мосина Г.Н., Хатчисон Дж. Особенности структуры пористого слоя карбида кремния полученного электрохимическим травлением на подложках 6H-SiC // Письма в ЖТФ. 2002. Т. 28, вып. 22. С. 23 – 31.
14. Sorokin L.M., Savkina N.S., Shuman V.B., Lebedev A.A., Mosina G.N., Khatchison Dzh. Osobennosti struktury poristogo sloya karbida kremniya poluchennogo elektrokhimicheskim travleniyem na podlozhkakh 6H-SiC // Pisma v ZhTF. 2002. T. 28, vyp. 22. S. 23 – 31.
15. Kolesnikova E., Mynbaeva M., Sitnikova A. Cathodoluminescence and TEM studies of HVPE GaN layers grown on porous SiC substrates // ФТП. 2007. Т. 41, вып. 4. С. 403 – 406.
15. Kolesnikova E., Mynbaeva M., Sitnikova A. Cathodoluminescence and TEM studies of HVPE GaN layers grown on porous SiC substrates // FTP. 2007. T. 41, vyp. 4. S. 403 – 406.

16. Ashutosh Sagar, Lee C.D., Feenstra R.M., Inoki C.K., Kuan T.S. Plasma-assisted molecular beam epitaxy of GaN on porous SiC substrates with varying porosity // Journal of Vacuum Science & Technology. 2003. B. 21. Vol. 1812. P. 1 – 11.
17. Yun F., Reshchikov M.A., He L., Morkoc H., Inoki C.K., Kuan T.S. Growth of GaN films on porous SiC substrate by molecular-beam epitaxy // APPLIED PHYSICS LETTERS. 2002. Vol. 81, 22. P. 4142 – 4144.
18. Зимин С.П. Пористый кремний – материал с новыми свойствами // Соросовский образовательный журнал. 2004. Т. 8, № 1. С. 101 – 107.
19. Постнова Л.И., Левченко В.И., Бондаренко В.П. Эпитаксия селенида цинка на пористом кремнии // Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. 2009.
16. Ashutosh Sagar, Lee C.D., Feenstra R.M., Inoki C.K., Kuan T.S. Plasma-assisted molecular beam epitaxy of GaN on porous SiC substrates with varying porosity // Journal of Vacuum Science & Technology. 2003. B. 21. Vol. 1812. R. 1 – 11.
17. Yun F., Reshchikov M.A., He L., Morkoc H., Inoki C.K., Kuan T.S. Growth of GaN films on porous SiC substrate by molecular-beam epitaxy // APPLIED PHYSICS LETTERS. 2002. Vol. 81, 22. P. 4142 – 4144.
18. Zimin S.P. Poristyy kremniy – material s novymi svoystvami // Sorosovskiy obrazovatelnyy zhurnal. 2004. T. 8, № 1. S. 101 – 107.
19. Postnova L.I., Levchenko V.I., Bondarenko V.P. Epitaksiya selenida tsinka na poristom kremnii // Belorusskiy gosudarstvennyy universitet informatiki i radioelektroniki. 2009.

Поступила в редакцию

27 декабря 2012 г.

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

УДК 378.16(06)

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА НА ОСНОВЕ СОЗДАННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОДНОКОВШОВОГО ЭКСКАВАТОРА

© 2013 г. А.Ю. Ляшенко

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Рассматривается опыт использования созданной в рамках выполненных диссертационных исследований физической модели одноковшового экскаватора при разработке виртуального лабораторного практикума.

Ключевые слова: диссертационные исследования; образовательные технологии; одноковшовый экскаватор; экспериментальный стенд; физическая модель; лабораторный практикум; виртуальная демонстрационная среда.

The experience of using the physical model of a one-bucket excavator created in the frames of the fulfilled out virtual laboratory practicum.

Keywords: theses investigations; educational technologies; one-bucket excavator; experimental stands; physical models; laboratory practical work; virtual demonstrating medium.

Литература

1. Информатизация образования: направления, средства, технологии : пособие для системы повышения квалификации / под общ. ред. С.И. Маслова. М., 2004. 868 с.
1. Informatizatsiya obrazovaniya: napravleniya, sredstva, tekhnologii : posobiye dlya sistemy povysheniya kvalifikatsii / pod obshch. red. S.I. Maslova. M., 2004. 868 s.
2. Ляшенко Ю.М., Ляшенко А.Ю., Золотко В.В. Разработка проекта и создание физической модели рабочего оборудования одноковшового экскаватора // Перспективы развития Восточного Донбасса. Ч. 2: сб. науч. тр. по материалам 60-й Всерос. науч.-практ. конф. «Перспективы развития Восточного Донбасса» / Шахтинский ин-т (филиал) ЮРГТУ(НПИ). Новочеркасск, 2011. С. 33 – 37.
2. Lyashenko Yu.M., Lyashenko A.Yu., Zolotko V.V. Razrabotka proyekta i sozdaniye fizicheskoy modeli rabocheho oborudovaniya odnokovshovogo ekskavatora // Perspektivy razvitiya Vostochnogo Donbassa. Ch. 2: sb. nauch. tr. po materialam 60-y Vseros. nauch.-prakt. konf. «Perspektivy razvitiya Vostochnogo Donbassa» / Shakh-tinskiy in-t (filial) YuRGU(NPI). Novocherkassk, 2011. S. 33 – 37.

Поступила в редакцию

18 июня 2012 г.

УДК 378.091

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

© 2013 г. Д.В. Гринченков, Д.Н. Куций

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Обосновывается актуальность использования электронных образовательных ресурсов (ЭОР) в информационно-образовательной среде вуза, приводится классификация их контента по образовательно-методическим функциям и типу информации. Рассматриваются правовые аспекты использования ЭОР. Сформулирована идея использования методов экспертных оценок для построения программного продукта экспертизы ЭОР.

Ключевые слова: электронные образовательные ресурсы; классификация ЭОР; информационно-образовательный контент; интеллектуальная собственность; методы принятия решений.

The article substantiates relevance of using the e-learning resources in educational environment of the University, provides a classification of their content on the educational-methodical functions and the type of information, addressed the legal aspects of their use. The idea to use the methods of expert estimates for software development to expertise the e-learning resources is formulated.

Keywords: e-learning resources; classification of e-learning resources; learning content; intellectual property; methods of decision-making.

Литература

1. Козловских Л.А. Электронные образовательные ресурсы в информационно-образовательной среде вуза. URL: <http://vuz.exponenta.ru/PDF/FOTO/kaz/Articles/Kozlovskih.pdf> (дата обращения: 27.08.2012).
1. Kozlovskikh L.A. Elektronnyye obrazovatelnyye resursy v informatsionno-obrazovatelnoy srede vuza. URL: <http://vuz.exponenta.ru/PDF/FOTO/kaz/Articles/Kozlovskih.pdf> (data obrashcheniya: 27.08.2012).
2. Основные положения концепции образовательных электронных изданий и ресурсов/ А.В. Гиглавый, М.Н. Морозов, А.В. Осин, О.И. Руденко-Моргун, Ю.М. Тараскин [и др.]; под ред. А.В. Осина. М., 2003. 108 с.
2. Osnovnyye polozheniya kontseptsii obrazovatelnykh elektronnykh izdaniy i resursov/ A.V. Giglavyy, M.N. Morozov, A.V. Osin, O.I. Rudenko-Morgun, Yu.M. Taraskin [i dr.]; pod red. A.V. Osina. M., 2003. 108 s.
3. Классификация электронных образовательных ресурсов. URL: <http://co167.ru/upload/userfiles/1/klasifikacia-yelektronnyh-obrazovatelnyh-resursov.pdf> (дата обращения: 27.08.2012).
3. Klassifikatsiya elektronnykh obrazovatelnykh resursov. URL: <http://co167.ru/upload/userfiles/1/klasifikacia-yelektronnyh-obrazovatelnyh-resursov.pdf> (data obrashcheniya: 27.08.2012).
4. Федеральные образовательные ресурсы для общего образования. URL: http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm (дата обращения: 05.09.2012).
4. Federalnyye obrazovatelnyye resursy dlya obshchego obrazovaniya. URL: http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm (data obrashcheniya: 05.09.2012).
5. Электронные ресурсы: быть или не быть? URL: http://muniver.khstu.ru/media/attachments/2011/02/04/Moy_universitet_2_9_1sayt.pdf (дата обращения: 05.09.2012).
5. Elektronnyye resursy: byt ili ne byt? URL: http://muniver.khstu.ru/media/attachments/2011/02/04/Moy_universitet_2_9_1sayt.pdf (data obrashcheniya: 05.09.2012).
6. Сигалов А.В., Скуратов А.К. Открытые образовательные ресурсы для высшего образования в России: достижения и проблемы. URL: <http://iite.unesco.org/files/conference2010/Sigalov.pdf> (дата обращения: 12.09.2012).
6. Sigalov A.V., Skuratov A.K. Otkrytyye obrazovatelnyye resursy dlya vysshego obrazovaniya v Rossii: dostizheniya i problemy. URL: <http://iite.unesco.org/files/conference2010/Sigalov.pdf> (data obrashcheniya: 12.09.2012).
7. Авторское право в интернете. URL: http://www.gaudeamus.omskcity.com/489/my_pdf_library_legitimacy.html (дата обращения: 12.09.2012).
7. Avtorskoye pravo v internete. URL: http://www.gaudeamus.omskcity.com/489/my_pdf_library_legitimacy.html (data obrashcheniya: 12.09.2012).
8. Шрайберг Я.Л. Российские электронные библиотечные ресурсы и авторское право. URL: http://www.elibconsult.ru/page.jsp?pk=node_1254322859910 (дата обращения: 12.09.2012).
8. Shrayberg Ya.L. Rossiyskiye elektronnyye bibliotechnyye resursy i avtorskoye pravo. URL: http://www.elibconsult.ru/page.jsp?pk=node_1254322859910 (data obrashcheniya: 12.09.2012).
9. Положение об экспертизе образовательных электронных изданий и ресурсов URL: http://www.ksu.ru/Rfminedu/polozenie_24june2002.htm (дата обращения: 12.09.2012).
9. Polozheniye ob ekspertize obrazovatelnykh elektronnykh izdaniy i resursov URL: http://www.ksu.ru/Rfminedu/polozenie_24june2002.htm (data obrashcheniya: 12.09.2012).

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

УДК 622.013.3

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАРЬЕРОВ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

© 2013 г. А.Н. Титов, Е.И. Борисова

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Рассмотрены некоторые проблемы проектирования карьеров нерудных стройматериалов малой и средней мощности. Отмечена незащищенность инвестора от недостаточной проработки технологических решений, которые должны занимать определяющую роль в проекте. Предложена методика по снижению инвестиционного риска, на основе которой можно определить базовые показатели для расчета критериев эффективности выбранных технологических решений при более осторожном подходе в оценке выбранного варианта разработки. Методика способствует защите инвестора от излишних оптимистических оценок экономической эффективности.

Ключевые слова: проектирование карьеров; оценка инвестиций; оптимальность решений; проектные задачи; производственная функция; «директ-костинг»; факторный признак; методы оценки; повышение эффективности; методика расчета.

Some problems of design of pits of nonmetallic building materials of low and average power are considered. Vulnerability of the investor from insufficient study of technological decisions which should occupy a defining role in the project is noted. The technique on decrease in investment risk on the basis of which it is possible to define base indicators for calculation of criteria of efficiency of the chosen technological decisions at more careful approach in an assessment of the chosen option of development is offered. The technique promotes protection of the investor against excessive optimistic estimates of economic efficiency.

Keywords: design of pits; assessment of investments; optimality of decisions; design tasks; production function; «direkt-kosting»; factorial sign; assessment methods; efficiency increase; design procedure.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о подготовке, согласовании и утверждении технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых и иной проектной документации на выполнение работ, связанных с использованием участками недр, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами» от 3 марта 2010 г. № 118 // Российская газета. 2010. 10 марта.
2. Постановление Правительства РФ «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» от 16 февраля 2008 г. № 87 // Российская газета. 2008. 27 февр.
3. Приказ Минприроды России «Об утверждении требований к структуре и оформлению проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, ликвидацию и консервацию горных выработок и первичную переработку минерального сырья» от 25.06.2010 № 218 // Российская газета. 2010. 18 авг.
4. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. М., 1999. 200 с.
5. Агошков М.И. Экономика горнорудной промышленности. М., 1986. 264 с.
1. Postanovleniye Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii «Ob utverzhenii Polozheniya o podgotovke, soglasovanii i utverzhenii tekhnicheskikh proyektov razrabotki mestorozhdeniy poleznykh iskopayemykh i inoy proyektnoy dokumentatsii na vy-polneniye rabot, svyazannykh s polzovaniyem uchastkami neдр, po vidam poleznykh iskopayemykh i vidam polzovaniya nedrami» ot 3 marta 2010 g. № 118 // Rossiyskaya gazeta. 2010. 10 marta.
2. Postanovleniye Pravitelstva RF «O sostave razdelov proyektnoy dokumentatsii i trebovaniyakh k ikh sodержaniyu» ot 16 fevralya 2008 g. № 87 // Rossiyskaya gazeta. 2008. 27 fevr.
3. Prikaz Minprirody Rossii «Ob utverzhenii trebovaniy k strukture i oformleniyu proyektnoy dokumentatsii na razrabotku mestorozhdeniy tverdykh poleznykh iskopayemykh, likvidatsiyu i konservatsiyu gornyykh vyrabotok i pervichnuyu pere-rabotku mineralnogo syrya» ot 25.06.2010 № 218 // Rossiyskaya gazeta. 2010. 18 avg.
4. Vilenskiy P.L., Livshits V.N., Smolyak S.A. Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proyektov. M., 1999. 200 s.
5. Agoshkov M.I. Ekonomika gomorudnoy promyshlennosti. M., 1986. 264 s.

6. Арсентьев А.И. Определение производительности и границ карьеров. М., 1970. 320 с.
7. Игнатов В.Н., Титов А.Н., Борисова Е.И. Выбор оптимальной производительности карьера на стадии проектировании // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2010. № 8. С. 379 – 388.
6. Arsenyev A.I. Opredeleniye proizvoditelnosti i granits karyerov. M., 1970. 320 s.
7. Ignatov V.N., Titov A.N., Borisova Ye.I. Vybor optimalnoy proizvoditelnosti karyera na stadii proyektirovaniy // Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten (nauchno-tekhnicheskiy zhurnal). 2010. № 8. S. 379 – 388.

Поступила в редакцию

24 октября 2012 г.

СООБЩЕНИЯ

УДК 621.1

О МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ СЖИГАНИЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА В ТОПОЧНЫХ УСТРОЙСТВАХ

© 2013 г. Е.М. Дьяконов

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Проведено моделирование процесса сжигания твердого топлива в топочной камере котла ПК-39 с использованием программного пакета «Fluent». Показано удовлетворительное совпадение результатов расчета с данными, полученными при эксплуатации котла, а также с расчетами с использованием иных математических моделей.

Ключевые слова: моделирование; сжигание органического топлива; Fluent; воспламенение топлива; Ansys; температура газов; окислитель; топка.

The modeling of process of burning of solid fuel in the combustion chamber of the boiler PC-39 using the software package «Fluent». It is shown satisfactory coincidence of the results of calculation with the data obtained during the operation of the boiler, as well as with the calculations with the use of other mathematical models.

Keywords: modeling; burning of fossil fuels; Fluent; ignition of fuel; Ansys; gas temperature; oxidizer; furnace.

Литература

1. Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод) / под ред. Н.В. Кузнецова и др. М., 1973. 296 с.
2. Тепловой расчет котлов (Нормативный метод). СПб., 1998. 256 с.
3. Серант Ф.А., Остапенко В.Е., Волобуев А.Н. Исследование топочного процесса на котле ПК-39 блока 300 МВт Ермаковской ГРЭС при сжигании экибастузских углей по схеме прямого вдувания: технический отчет / ОРГРЭС Сибирское отделение. Новосибирск, 1975. 264 с.
4. Гиль А.В. Моделирование топочной среды при переводе пылеугольных котлов с твердым шлакоудалением на непроектное топливо: дис. ... канд. техн. наук. Томск, 2008.
1. Teplovoy raschet kotelnykh agregatov (Normativnyy metod) / pod red. N.V. Kuznetsova i dr. M., 1973. 296 s.
2. Teplovoy raschet kotlov (Normativnyy metod). SPb., 1998. 256 s.
3. Serant F.A., Ostapenko V.E., Volobuyev A.N. Issledovaniye topochnogo protsesssa na kotle PK-39 bloka 300 MVt Yermakovskoy GRES pri szhiganiy ekibastuzskikh ugley po skheme pryamogo vduvaniya: tekhnicheskiy otchet / ORGRES Sibirskoye otdeleniye. Novosibirsk, 1975. 264 s.
4. Gil A.V. Modelirovaniye topochnoy sredy pri perevodepyeugolnykh kotlov s tverdym shlakoudaleniym na neproyektnoye toplivo: dis. ... kand. tekhn. nauk. Tomsk, 2008.

Поступила в редакцию

6 ноября 2012 г.

УДК 621.86.065.3

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ КРАНОВЫХ КАНАТОВ© 2013 г. *М.Н. Хальфин, Б.Г. Гасанов, Б.Ф. Иванов, О.В. Лиманцева*

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Предложен метод выбора канатных канатов на основе аппроксимации степенной функции уравнения регрессии применительно к стандартным конструкциям канатов. Метод позволяет при заданных исходных параметрах (максимальном натяжении каната, расчетной площади поперечного сечения проволоки, маркировочной группе канатной проволоки) осуществить выбор рациональной конструкции канатного каната и, соответственно, его диаметр. Разработанный метод позволяет снизить металлоемкость механизмов подъема на 12 – 17 %

Ключевые слова: канатный канат; конструкция каната; рациональный выбор; металлоемкость; механизм подъема.

Here is offered the method of the crane rope choice that is based on the time function approximation of the equation of regression used to the standard rope constructions. The method allows carrying out the choice of the rational crane rope design, according to the initial preset parameters (maximum rope tension, calculated area of the wire cross section, marking group of the rope wire), and its diameter. The developed method allows degrading the specific quantity of metal of the lifting mechanism on 12 – 17 %.

Keywords: crane rope; cane construction; relation design; the specific quantity of metal; lifting mechanism.

Литература

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (ПБ 10-382-00). ГП «Научно-технический центр по безопасности промышленности Ростехнадзора». М., 2000. 296 с.
1. Pravila ustroystva i bezopasnoy ekspluatatsii guzopodyemnykh kranov (PB 10-382-00). GP «Nauchnotekhnicheskiy tsentr po bezopasnosti promyshlennosti Rostekhnadzora». M., 2000. 296 s.
2. ISO.4308. Краны и грузоподъемные устройства. Выбор проволочных канатов. Ч. 1. М., 2003.
2. ISO.4308. Krany i gruzopodyemnyye ustroystva. Vybore provolochnykh kanatov. Ch. 1. M., 2003.
3. Хальфин М.Н., Короткий А.А., Иванов Б.Ф., Маслов В.Б. Стальные канаты подъемно-транспортных машин: учеб. пособие / ЮРГТУ(НПИ). Новочеркасск, 2009. 116 с.
3. Khalfin M.N., Korotkiy A.A., Ivanov B.F., Maslov V.B. Stalnyye kanaty podzemno-transportnykh mashin: ucheb. posobiye / YuRGTU(NPI). Novocherkassk, 2009. 116 s.
4. Хальфин М.Н., Короткий А.А., Липатов А.С., Жуков В.Т., Чумак-Жунь. Безопасная эксплуатация, контроль и браковка канатных канатов: учеб. пособие. Новочеркасск, 1995. 184 с.
4. Khalfin M.N., Korotkiy A.A., Lipatov A.S., Zhukov V.T., Chumak-Zhun. Bezopasnaya ekspluatatsiya, kontrol i brakovka kranovykh kanatov: ucheb. posobiye. Novocherkassk, 1995. 184 s.

Поступила в редакцию

24 декабря 2012 г.