

## УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 621.306

### МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ КОСМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

© 2011 г. Ю.Н. Макаров\*, А.А. Строцев\*\*

\*Московская академия рынка труда  
и информационных технологий

\*\*Ростовский военный институт  
ракетных войск

\*Moscow Academy of a Labour Market  
and Information Technology

\*\*Rostov Military Institute

*Предложена методика, отличающаяся от известных совместным последовательным применением аппарата теории марковских процессов и моделей смешанного расширения матричных игр неклассического типа для определения их параметров.*

*Ключевые слова:* марковские процессы; теоретико-игровая оптимизация; смешанное расширение матричных игр неклассического типа.

*In article the construction technique of subsystems the space means system models, which functioning proceeds in the competitive environment at the limited resources is offered and has character discrete the Markov's processes, different from known for joint consecutive application of the theory Markov's processes and the mixed expansion of nonclassical type matrix games models for parameters definition*

*Keywords:* markov's processes; game-theoretical optimisation; the mixed expansion of nonclassical type matrix games.

#### Литература

1. Денисов А. А., Колесников Д. Н. Теория больших систем управления. Л., 1982. 288 с.
2. ГОСТ Р 51901.15–2005. Менеджмент риска. Применение марковских методов.
3. Новые концептуальные методологические подходы к проблемам формирования оптимального технического и технологического базиса программно-целевого планирования в создании и развитии ракетно-космической техники /В.А. Давыдов, Ю.Н. Макаров, А.Н. Мальченко, Д.Б. Пайсон. М., 2006.
4. Строцев А. А., Синицын С. В., Жадько А. А. Методика теоретико-игровой оптимизации алгоритма контроля на основе модели смешанного расширения матричной игры с ограничениями // Изв. ЮФУ. Техн. науки. 2008. №11. С. 66–70.
1. Denisov A. A., Kolesnikov D. N. Teoriya bol'shikh sistem upravleniya. L., 1982. 288 s.
2. GOST R 51901.15-2005. Menedzhment riska. Primenenie markovskih metodov.
3. Novye konceptual'nye metodologicheskie podhody k problemam formirovaniya optimal'nogo tehničeskogo i tehnologičeskogo bazisa programmno-celevogo planirovaniya v sozdanii i razvitii raketno-kosmicheskoj tehniki /V.A. Davydov, Yu.N. Makarov, A.N. Mal'chenko, D.B. Pajson. M., 2006.
4. Strocev A. A., Sinicyn S. V., Zhad'ko A. A. Metodika teoretiko-igrovoj optimizacii algoritma kontrolya na osnove modeli smeshannogo rasshireniya matrichnoj igry s ograničheniyami // Izv. YuFU. Tehn. nauki. 2008. №11. S. 66-70.

5. Строщев А. А. , Оганесян А. Л. , Григорян М. А. Теоретико-игровая оптимизация алгоритмов контроля сложной системы на основе классических моделей матричных игр с ограничениями-неравенствами // Изв. ЮФУ. Техн. науки. 2009. №2. С. 244–248.

6. Актуальные проблемы неразрушающего контроля качества космической техники: монография / Ю.Н. Макаров, А.А. Лухвич, В.Г. Шипша В. Г. [и др.]. СПб., 2008. 333 с.

7. Макаров Ю. Н. , Строщев А. А. Методология исследования сложных организационно-технических систем, функционирующих в конкурентной среде при ограниченных ресурсах: монография. Ростов н/Д, 2010. 132 с.

8. Оуэн Г. Теория игр: 3-е изд. М., 2000. 216 с.

9. ГОСТ Р 51901. 5–2005. Менеджмент риска. Руководство по применению методов анализа надежности.

10. Волков Л. И. Управление эксплуатацией летательных комплексов. М., 1987. 400 с.

5. Strocev A. A. , Oganesyanyan A. L. , Grigoryan M. A. Teoretiko-igrovaya optimizaciya algoritmov kontrolya slozhnoj sistemy na osnove klassicheskikh modelej matrichnyh igr s ogranicheniyami-neravenstvami // Izv. YuFU. Tehn. nauki. 2009. №2. S. 244-248.

6. Aktual'nye problemy nerazrushayuschego kontrolya kachestva kosmicheskoy tehniki: monografiya / Yu.N. Makarov, A.A. Luhvich, V.G. Shipsha V. G. [i dr.]. SPb., 2008. 333 s.

7. Makarov Yu. N. , Strocev A. A. Metodologiya issledovaniya slozhnyh organizacionno-tehnicheskikh sistem, funkcioniruyuschih v konkurentnoj srede pri ogranichennyh resursah: monografiya. Rostov n/D, 2010. 132 s.

8. Ou "en G. Teoriya igr: 3-e izd. M., 2000. 216 s.

9. GOST R 51901. 5-2005. Menedzhment riska. Rukovodstvo po primeneniyu metodov analiza nadezhnosti.

10. Volkov L. I. Upravlenie "ekspluatatsiej letatel"nyh kompleksov. M., 1987. 400 s.

Поступила в редакцию

19 октября 2010 г.

УДК 621.864.8

## ИССЛЕДОВАНИЕ УПРАВЛЯЕМОГО ДВИЖЕНИЯ ПРЫГАЮЩЕГО МИНИРОБОТА

© 2011 г. С.Ф. Яцун, И.В. Лупехина, А.Н. Рукавицын

Юго-Западный государственный университет, г.  
Курск

South West State  
University, Kursk

*Рассмотрена динамическая модель миниробота, способного перемещаться по твердой шероховатой поверхности с отрывом от нее. Получены дифференциальные уравнения, описывающие движение робота в фазе полета и в фазе нахождения на опорной поверхности.*

*Ключевые слова:* миниробот; дебалансный привод; математическая модель; динамические характеристики.

In article the dynamic model of the vibrating minirobot, capable to move on a firm rough surface with a separation from it is considered. The differential equations describing movement of the robot in a phase of flight and in a phase of a finding on a basic surface are received.

*Keywords:* the minirobot; debalance drive; mathematical model; dynamic characteristics.

### Литература

1. A hopping mobility concept for a rough terrain search and rescue robot / S.Kesner, J.-S.Plante, S.Dubovsky, P.Boston // Advances in Climbing and Walking Robots. Proceedings of 10<sup>th</sup> International Conference (CLAWAR 2007). Singapore. Pp. 271–280.

2. Miyazaki M., Hirai S. Jumping via robot body deformation – Mechanics and mechanism for higher jumping // Advances in Mobile robotics. Proceedings of the 11 International Conference on Climbing and Walking Robots and the Support

1. A hopping mobility concept for a rough terrain search and rescue robot / S.Kesner, J.-S.Plante, S.Dubovsky, P.Boston // Advances in Climbing and Walking Robots. Proceedings of 10<sup>th</sup> International Conference (CLAWAR 2007). Singapore. Pp. 271–280.

2. Miyazaki M., Hirai S. Jumping via robot body deformation - Mechanics and mechanism for higher jumping // Advances in Mobile robotics. Proceedings of the 11 International Conference on Climbing and Walking Robots and the Support

Technologies for Mobile Machines. Coimbra. Portugal, 2008. P. 373–380.

3. *Larin V.B., Matiyasevich V.M.* Concerning the designing of the hopping apparatus // Proceedings of the Fifth International Conference on Climbing and Walking Robots and their Supporting Technologies CLAWAR 2002. P. 365–372.

4. *Черноусько Ф. Л.* О движении тела, содержащего подвижную внутреннюю массу // Докл. РАН. 2005. Т. 405, № 1. С. 1–5.

5. *Черноусько Ф. Л.* Анализ и оптимизация движения тела, управляемого посредством подвижной внутренней массы // ПММ. 2006. Т. 70.

6. Динамика управляемых движений вибрационных систем / *Н. Н. Болотник, И. М. Зейдис, К. Циммерманн, С. Ф. Яцун* // Изв. РАН. ТИСУ. 2006. №5. С. 157–167.

7. *Vartholomeos P., Papadopoulos E.* Dynamics, Design and Simulation of Novel Microrobotic Platform Employing vibration Microactuators // Journal of Dynamics System, Measurement and Control. 2006. Vol. 128. March. P. 122–133.

8. *Bolotnik N.N., Yatsun S.F., Cherepanov A.A.* Automatically controlled vibration-driven // Proc. Intern. Conf of mechatronics ICM2006. Budapest, 2006. P. 438–441.

9. Mobile vibrating robots / *N.N. Bolotnik, I.M. Zeidis, K. Zimmermann, S.F. Yatsun* // Proceeding of the CLAWAR2006. Brussels, Belgium, 2006. P. 558–563.

10. *Yatsun S., Dyshenko V., Yatsun A.* Study of vibration driven hopping robot // Advances in Mobile robotics. Proceedings of the 11 International conference on Climbing and Walking Robots. Coimbra. Portugal, 2008. P. 893–901.

11. Modelling of Robots Motion by Use of Vibration of Internal Masses / *S. Yatsun, V. Dyshenko, A. Yatsun, A. Malchikov* // Proceedings of EUROMES 08. P. 267–274.

12. *Журавлев В. Ф.* Основы теоретической механики. М., 2001. 320 с.

Technologies for Mobile Machines. Coimbra. Portugal, 2008. P. 373–380.

3. *Larin V.B., Matiyasevich V.M.* Concerning the designing of the hopping apparatus // Proceedings of the Fifth International Conference on Climbing and Walking Robots and their Supporting Technologies CLAWAR 2002. P. 365–372.

4. *Chernous'ko F. L.* O dvizhenii tela, soderzhashego podvizhnyuyu vnutrennyuyu massu // Dokl. RAN. 2005. T. 405, № 1. S. 1–5.

5. *Chernous'ko F. L.* Analiz i optimizaciya dvizheniya tela, upravlyаемого посредством подвижной внутренней массы // ПММ. 2006. Т. 70.

6. Dinamika upravlyaemyh dvizhenij vibracionnyh sistem / *N. N. Bolotnik, I. M. Zejdis, K. Cimmermann, S. F. Yacun* // Izv. RAN. TISU. 2006. №5. S. 157–167.

7. *Vartholomeos P., Papadopoulos E.* Dynamics, Design and Simulation of Novel Microrobotic Platform Employing vibration Microactuators // Journal of Dynamics System, Measurement and Control. 2006. Vol. 128. March. P. 122–133.

8. *Bolotnik N.N., Yatsun S.F., Cherepanov A.A.* Automatically controlled vibration-driven // Proc. Intern. Conf of mechatronics ICM2006. Budapest, 2006. P. 438–441.

9. Mobile vibrating robots / *N.N. Bolotnik, I.M. Zeidis, K. Zimmermann, S.F. Yatsun* // Proceeding of the CLAWAR2006. Brussels, Belgium, 2006. P. 558–563.

10. *Yatsun S., Dyshenko V., Yatsun A.* Study of vibration driven hopping robot // Advances in Mobile robotics. Proceedings of the 11 International conference on Climbing and Walking Robots. Coimbra. Portugal, 2008. P. 893–901.

11. Modelling of Robots Motion by Use of Vibration of Internal Masses / *S. Yatsun, V. Dyshenko, A. Yatsun, A. Malchikov* // Proceedings of EUROMES 08. P. 267–274.

12. *Zhuravlev V.F.* Osnovy teoreticheskoy mehaniki. M., 2001. 320 s.

Поступила в редакцию

29 сентября 2010 г.

УДК 681.325.5:518.5

## ЦИФРОВЫЕ ИНТЕРПОЛЯТОРЫ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ТРАЕКТОРИЙ

© 2011 г. А.А. Булатников, И.Н. Булатникова

Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар

Kuban State Technological University, Krasnodar

*Разработан и предложен целочисленный алгоритм цифровой интерполяции произвольных плоских кривых. Алгоритм весьма удобен как для программной (микроконтроллеры), так и для аппаратной реализации (жесткая логика) и, будучи целочисленным, является быстродействующим.*

*Ключевые слова:* целочисленные быстродействующие алгоритмы; микроконтроллеры; управление механизмами.

*The Digital Interpolaters of Curve Trajectories The integer algoritm for digital interpolation of arbitrary planar curves was developed and proposed. The algorithm is very suitable for software (microcontrollers) and for hardware implementation. The algoritm is very quick because it is integer.*

*Keywords:* integer fastmaking algorithms; microcontrollers; control of mexanisms.

#### Литература

1. Механика и искусство конструирования в эпоху ЭВМ / Фролов К. В. [и др.] // Изобретатель и рационализатор. 1986. № 12. С. 16–17.

2. Анишин Н. С. Машинная графика: алгоритмы цифровой интерполяции и их реализация на микропроцессорах // Методы и средства обработки сложной графической информации : тез. докл. на 2-й всесоюз. конф. Горький, 1985. С. 7–8.

1. Mehanika i iskusstvo konstruirovaniya v "epohu "EVM / Frolov K. V. [i dr.] // Izobretatel" i racionizator. 1986. № 12. S. 16-17.

2. Anishin N. S. Mashinnaya grafika: algoritmy cifrovoj interpolyacii i ih realizaciya na mikroprocessorah // Metody i sredstva obrabotki slozhnoj graficheskoy informacii : tez. dokl. na 2-j vsesoyuz. konf. Gor'kij, 1985. S. 7-8.

Поступила в редакцию

5 мая 2010 г.

## ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И ЭНЕРГЕТИКА

УДК 621.18-66

### ЭКОНОМИЯ ЗАТРАТ НА ТОПЛИВО И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЖИГАНИЯ ОТХОДОВ УГЛЕБОГАЩЕНИЯ В ТОПКАХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ КОТЛОВ С ПОЛУКИПЯЩИМ СЛОЕМ

© 2011 г. **Е.В. Кариб, Д.В. Селезнёв, О.Ю. Милованов, Р.Л. Исьёмин, С.Н. Кузьмин**

Тамбовский государственный технический университет

Tambov State Technical University

*Рассматривается процесс сжигания антрацитового штыба в топках котлов с полукипящим слоем. Для повышения эффективности работы котлов предложено осуществлять сжигание в вогнутой топке, расположенной в нижней части горизонтальной жаровой трубы, воздухораспределительная решетка которой состоит из двух швеллеров, приваренных по образующим к жаровой трубе, сверху каждый из этих швеллеров прикрыт вторым водоохлаждаемым швеллером меньшего размера. Воздух вводится в виде двух встречных рядов струй, наклоненных к центру топки под острым углом. Получено наименьшее количество выбросов, что благоприятно сказывается на экологической составляющей.*

**Ключевые слова:** полукипящий слой; воздухораспределительная решетка; выбросы; топка; антрацитовый штыб; дорогостоящие угли.

*In article considers burning process anthracite culm in fire chambers of coppers with a semiboiling layer. At burning anthracite culm in fire chambers of coppers working on technology «IgniFluid» there were many difficulties: it was impossible to pick up optimum speed of giving and a pressure blasting air: chippings or it was carried away from a fire chamber, or liquation chippings stopped, and burning chippings in a dense bed was ineffective. For prevention of the given lacks us it was offered to carry out burning in the concave fire chamber located in the bottom part horizontal flue tube. An airdistributing lattice which consists of two channels welded on forming to flue tube, from above each of these channels is covered by the second water cooled channel of the smaller size. Air is entered in the form of two counter numbers of the streams inclined to the center of a fire chamber at an acute angle.*

*Keywords:* semiboiling layer; airdistributing lattice; discharge; fire chamber; anthracite culm; expensive coals.

#### Литература

1. Сыромятников Н. И., Волков В. Ф. Процессы в кипящем слое. Свердловск, 1959. С. 214–215.
2. Кубин М. Сжигание твердого топлива в кипящем слое. М., 1987. С. 61–62.
3. Исъемин Р. Л. Влияние на циркуляцию частиц в псевдооживленном слое погруженного тела и неравномерного газораспределения: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1993. 16 с.
4. Шретер В. Н. Паровые котлы. М.; Л., 1938. 76 с.
5. Трёмбовля В. И., Фингер Е. Д., Авдеева А. А. Теплотехнические испытания котельных установок. М., 1991. 416 с.
6. Бородуля В. А., Виноградов Л. М. Сжигание твердого топлива в псевдооживленном слое. Минск, 1980. 192 с.
1. Syromyatnikov N. I., Volkov V. F. Processy v kipyaschem sloe. Sverdlovsk, 1959. S. 214–215.
2. Kubin M. Szhiganie tverdogo topliva v kipyaschem sloe. M., 1987. S. 61–62.
3. Is'emin R. L. Vliyanie na cirkulyaciyu chastic v psevdoozhivlennom sloe pogruzhennogo tela i neravnomernogo gazoraspredeleniya: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. M., 1993. 16 s.
4. Shreter V. N. Parovye kotly. M.; L., 1938. 76 s.
5. Trembovlya V. I., Finger E. D., Avdeeva A. A. Teplotekhnicheskie ispytaniya kotel'nyh ustanovok. M., 1991. 416 s.
6. Borodulya V. A., Vinogradov L. M. Szhiganie tverdogo topliva v psevdoozhivlennom sloe. Minsk, 1980. 192 s.

*Поступила в редакцию*

*16 ноября 2010 г.*

УДК 519.711.3

## МИНИМИЗАЦИЯ РАСХОДА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЕСУРСА ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ И СОПРОВОЖДЕНИИ ВОЗДУШНЫХ ЦЕЛЕЙ

© 2011 г. Г.Е. Журбин\*, Н.В. Соколик\*\*, А.С. Черненко\*\*

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

\*\*Новочеркасское высшее военное командное училище связи

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

\*\* Novocherkassk Higher Military School of Communications

*Рассмотрена возможность построения многоканального локационного комплекса с использованием локационных каналов, функционирующих на различных физических принципах. Взаимодействие каналов комплекса организовано на основе процедуры целеуказания. Критерием оптимизации функционирования каналов выбран минимальный расход энергетического ресурса. В качестве критерия выбора очередности локализации местоположения цели использован максимум средней шенноновской информации.*

*Ключевые слова:* многоканальный локационный комплекс; энергетический ресурс; алгоритм управления; обнаружение и сопровождение цели.

*A different physics channels feasibility of a multichannel locator is discussed. The locator interoperation is based on the targeting procedure. Energy resources minimizing is taken as an optimization criterion of the multichannel locator operation. Maximum of Shannon information criterion operates to choose a degree of priority to the target localization.*

*Keywords:* multichannel locator; energy resources; control procedure; target contact and tracking.

## Литература

1. Бакут П.А. О теоретико-информационном подходе к задачам статистических решений // Проблемы передачи информации. 1971. Т. 7, вып. 1. С. 51-57.
2. Перспективные методы обработки информации / П.Г. Горев, И.Г. Карпов, В.И. Павлов [и др.]. Тамбов; М.; СПб.; Баку; Вена, 2004. 478 с.
3. Бакут П.А., Жулина Ю.В., Иванчук Н.А. Обнаружение движущихся объектов / под ред. П.А. Бакута. М., 1980. 288 с.
4. Robert A. Singer. Estimating optimal tracking filter performance for manned maneuvering targets // IEEE Transactions on aerospace and electronic system. July 1970. Vol. AES - 6, № 4. P. 473-483.

1. Bakut P.A. O teoretiko-informacionnom podhode k zadacham statisticheskikh reshenij // Problemy peredachi informacii. 1971. T. 7, vyp. 1. S. 51-57.
2. Perspektivnye metody obrabotki informacii / P.G. Gorev, I.G. Karpov, V.I. Pavlov [i dr.]. Tambov; M.; SPb.; Baku; Vena, 2004. 478 s.
3. Bakut P.A., Zhulina Yu.V., Ivanchuk N.A. Obnaruzhenie dvizhushchihsy ob"ektov / pod red. P.A. Bakuta. M., 1980. 288 s.
4. Robert A. Singer. Estimating optimal tracking filter performance for manned maneuvering targets // IEEE Transactions on aerospace and electronic system. July 1970. Vol. AES - 6, № 4. R. 473-483.

Поступила в редакцию

17 ноября 2010 г.

УДК 621.1:624(07)

**К ВОПРОСУ ЭРГОНОМИКИ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ**

© 2011 г. Р.А. Амерханов, К.А. Гарькавый

Кубанский государственный аграрный университет, г.  
Краснодар

Kuban State Agrarian  
University, Krasnodar

*Изложены основные положения эргономики и их значимость в теплоэнергетике. Приведены методы оценки аварийных ситуаций, вопросов безопасности жизнедеятельности. Анализируется проблема адаптации к нестандартным условиям труда.*

*Ключевые слова:* теплоэнергетика; эргономика; адаптация; эффективности производства; безопасности жизнедеятельности.

*Main conditions of ergonomics and their significance in heat energetics were stated. Methods of assessment of emergency situations, problems of life safety were cited. The problem of adaptation to the nonstandard conditions of work has been analyzed.*

*Keywords:* heat energetics; ergonomics; adaptation; effectiveness of production; life safety.

## Литература

1. Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства / Р.А. Амерханов, А.С. Бессараб, Б.Х. Драганов [и др.]; под ред. Б. Х. Драганова. М., 2002. 423 с.
2. Амерханов Р.А., Драганов Б.Х. Теплотехника: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М., 2006. 432 с.
3. Эргономіка в будівництві / А.С. Беліков, В.А. Шевяков, В.А. Шаломов [та інш.]. Дніпропетровськ, 2009. 206 с.
4. Івас'кевич І.О. Ергономіка. Тернопіль, 2002. 168 с.

1. Teplo"energeticheskie ustanovki i sistemy sel'skogo hozyajstva / R.A. Amerhanov, A.S. Bessarab, B.H. Draganov [i dr.]; pod red. B. H. Draganova. M., 2002. 423 s.
2. Amerhanov R.A., Draganov B.H. Teplotehnika: uchebnik dlya vuzov. 2-e izd., pererab. i dop. M., 2006. 432 s.
3. Ergonomika v budivnictvi / A.S. Belikov, V.A. Shevyakov, V.A. Shalomov [ta insh.]. Dnipropetrovs'k, 2009. 206 s.
4. Ivas'kevich I.O. Ergonomika. Ternopil', 2002. 168 s.

5. Кушиниренко Э.Ю., Матюхин В.А. Интегральный показатель функционального отклика организма на воздействие множества факторов внешней среды // Бюл. СО АМН СССР. 1986. № 5. С. 73-82.

6. Малоземов В.В., Рожнов В.Ф., Правецкий В.Н. Системы жизнеобеспечения экипажей летательных аппаратов. М., 1986. 584 с.

7. Волков Г. Д., Оконская Н. В. Адаптация и ее уровни // Философия пограничных проблем науки. Социальное и биологическое. Пермь, 1975. Вып. 7. С. 134-142.

8. Канеп В.В., Слуцкер Д.С., Шафран Л.М. Адаптация человека в экстремальных условиях среды. Рига, 1980. 184 с.

9. Михлин С.Г. Вариационные методы в математической физике. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1970. 512 с.

10. Крамер Г. Математические методы статистики. М., 1975. 648 с.

11. Дынкин Е. Б. Основания теории марковских процессов. М., 1959. 227 с.

12. Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика. М., 1981. 278 с.

5. Kushnirenko "E.Yu., Matyuhin V.A. Integral"nyj pokazatel' funkcional'nogo otklika organizma na vozdejstvie mnozhestva faktorov vneshnej sredy

// Byul. SO AMN SSSR. 1986. № 5. S. 73-82.

6. Malozemov V.V., Rozhnov V.F., Praveckij V.N. Sistemy zhizneobespecheniya "ekipazhej letatel'nyh apparatov. M., 1986. 584 s.

7. Volkov G. D., Okonskaya N. V. Adaptaciya i ee urovni // Filosofiya pogranychnyh problem nauki. Social'noe i biologicheskoe. Perm', 1975. Vyp. 7. S. 134-142.

8. Kanep V.V., Slucker D.S., Shafran L.M. Adaptaciya cheloveka v "ekstremal'nyh usloviyah sredy. Riga, 1980. 184 s.

9. Mihlin S.G. Variacionnye metody v matematicheskoj fizike. 2-e izd., pererab. i dop. M., 1970. 512 s.

10. Kramer G. Matematicheskie metody statistiki. M., 1975. 648 s.

11. Dynkin E. B. Osnovaniya teorii markovskih processov. M., 1959. 227 s.

12. Meerson F. Z. Adaptaciya, stress i profilaktika. M., 1981. 278 s.

Поступила в редакцию

15 ноября 2010 г.

## МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 546.726:546.32/33

### ИССЛЕДОВАНИЯ МОРФОЛОГИИ ФЕРРАТОВ (VI) ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА

© 2011 г. Ю.Б. Рылов\*, \*\*, М.А. Ульянова\*, С.И. Дворецкий\*\*, В.В. Родаев\*\*\*

\*ОАО «Корпорация «Росхимзащита»,  
г. Тамбов

\*\*Тамбовский государственный технический  
университет

\*\*\*Тамбовский государственный университет имени  
Г. Р. Державина

\*«Roshimzaschita»,  
Tambov

\*\*Tambov State Technical  
University

\*\*\*Tambov State University named  
after G. R. Derzhavin

*Представлены результаты исследований, используемые для создания технологии получения ферратов (VI) щелочных металлов методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Проведен анализ данных электронной микроскопии о кристаллической структуре полученных продуктов. Показаны результаты рентгенофазового исследования элементного состава и характера распределения элементов по объему образца.*

**Ключевые слова:** ферраты (VI) щелочных металлов; самораспространяющийся высокотемпературный синтез; сканирующая электронная микроскопия; морфология; элементный состав.

*The results of analysis are presented, used for technology of obtaining the alkaline metals ferrates (VI) by the self-propagating high-temperature synthesis method. The electron microscopy findings were tested for crystal structure of the obtained products. The results of X-ray – phase analysis of elemental composition and elements distributional pattern on sample surface were showed.*

**Keywords:** alkaline metals ferrates (VI); self-propagating high-temperature synthesis (SHS); scanning electron microscopy; morphology; elemental composition.

#### Литература

1. Пат. 2009/142823 WO, МПК C01B 13/02. Apparatus and methods of providing diatomic oxygen (O<sub>2</sub>) using ferrate (VI) – containing compositions. 2008.

2. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М., 1989. 276 с.

3. Пат. 2371392 Российская Федерация, МПК C01G 49/00. Способ получения феррата (VI) калия / Ульянова М. А., Андреев В. П., Ферапонтов Ю. А., Рылов Ю. Б.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Корпорация «Росхимзащита». № 2008105376/15; заявл. 12.02.08.; опубл. 27.10.09. 4 с.

4. Пат. 2356842 Российская Федерация, МПК C01G49/00, C01D13/00. Способ получения феррата (VI) натрия / Андреев В. П., Рылов Ю. Б., Ульянова М. А., Ферапонтов Ю. А.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Корпорация «Росхимзащита». № 2007130581/15; заявл. 09.08.2007; опубл. 27.05.2009. 7 с.

5. Новые методы получения высокотемпературных материалов, основанные на горении / А.Г. Мержанов, В.И. Юхвид, И.П. Боровинская, В.И. Ратников. М., 1981. 206 с.

1. Pat. 2009/142823 WO, MPK S01V 13/02. Apparatus and methods of providing diatomic oxygen (O<sub>2</sub>) using ferrate (VI) - containing compositions. 2008.

2. Lur'e Yu.Yu. Spravochnik po analiticheskoj himii. M., 1989. 276 s.

3. Pat. 2371392 Rossijskaya Federaciya, MPK C01G 49/00. Sposob polucheniya ferrata (VI) kaliya / Ul'yanova M. A., Andreev V. P., Ferapontov Yu. A., Rylov Yu. B.; zayavitel' i patentoobladatel' Otkrytoe akcionernoe obschestvo «Korporaciya «Roshimzaschita». № 2008105376/15; zayavl. 12.02.08.; opubl. 27.10.09. 4 s.

4. Pat. 2356842 Rossijskaya Federaciya, MPK C01G49/00, C01D13/00. Sposob polucheniya ferrata (VI) natriya / Andreev V. P., Rylov Yu. B., Ul'yanova M. A., Ferapontov Yu. A.; zayavitel' i patentoobladatel' Otkrytoe akcionernoe obschestvo «Korporaciya «Roshimzaschita». № 2007130581/15; zayavl. 09.08.2007; opubl. 27.05.2009. 7 s.

5. Novye metody polucheniya vysokotemperaturnyh materialov, osnovannye na gorenii / A.G. Merzhanov, V.I. Yuhvid, I.P. Borovinskaya, V.I. Ratnikov. M., 1981. 206 s.

Поступила в редакцию

25 ноября 2010 г.

УДК 621.95.08:51-74

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОДСИСТЕМ ИНСТРУМЕНТА И ЗАГОТОВКИ ПРИ ТОЧЕНИИ

© 2011 г. В.Л. Заковоротный, Фам Динь Тунг, Нгуен Суан Тьем

Донской государственный технический университет

Don State Technical University

*Рассматривается математическое моделирование динамики упругих деформационных смещений вершины режущего инструмента и обрабатываемой заготовки в точке контакта с ней вершины режущего инструмента. Приводятся алгоритмы и результаты идентификации параметров модели для случая продольного точения*

**Ключевые слова:** металлорежущий станок; математическое моделирование; процесс резания; динамические подсистемы.

*The mathematical modeling of the dynamics of elastic deformation displacements of the corner of the cutting tool and workpiece at the contact point of the top of the cutting tool with workpiece is considered. The algorithms and the results of the model parameters for the case of linear turning are resulted.*

**Keywords:** metal cutting machine tools; mathematical modeling; process turning; dynamic subsystems.



## Литература

1. Соколовский А. П. Научные основы технологии машиностроения. М., 1955. 514 с.
2. Адаптивное управление станками / под ред. Б. С. Балашкина. М., 1973. 688 с.
3. Кудинов В. А. Динамика станков. М., 1967. 360 с.
4. Заковоротный В. Л., Флек М. Б. Динамика процесса резания. Синергетический подход. Ростов н/Д., 2006. 876 с.
5. Хорн Р., Джонсон Ч. Матричный анализ. М., 1989. 655 с.
6. Гантмахер Ф. Р. Лекции по аналитической механике. М., 1966. 299 с.
1. Sokolovskij A. P. Nauchnye osnovy tehnologii mashinostroeniya. M., 1955. 514 s.
2. Adaptivnoe upravlenie stankami / pod red. B. S. Balakshina. M., 1973. 688 s.
3. Kudinov V. A. Dinamika stankov. M., 1967. 360 s.
4. Zakovorotnyj V. L., Flek M. B. Dinamika processa rezaniya. Sinergeticheskij podhod. Rostov n/D., 2006. 876 s.
5. Horn R., Dzhonson Ch. Matrichnyj analiz. M., 1989. 655 s.
6. Gantmaher F. R. Lekcii po analiticheskoj mehanike. M., 1966. 299 s.

Поступила в редакцию

22 ноября 2010 г.

УДК 669.715:621.74

## БЫСТРАЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ

© 2011 г. М.В. Первухин\*, Д.К. Фигуровский\*\*, Н.В. Сергеев\*, Е.А. Головенко\*, М.Ю. Хацаюк\*

\*Сибирский федеральный университет  
 \*\*Московский государственный университет  
 приборостроения и информатики

\*Siberian Federal University  
 \*\*Moscow State University of Instrument Engineering  
 and Computer Sciences

*Рассматриваются основы процесса кристаллизации алюминиевых сплавов методом непрерывного литья в электромагнитном поле. Проведен анализ тепловых режимов кристаллизующегося слитка, показано их влияние на структуру сплава.*

*Ключевые слова:* электромагнитный кристаллизатор; быстрая кристаллизация; высоколегированные алюминиевые сплавы; литье в электромагнитном поле.

*The present article describes the crystallization process of aluminum alloys continuously cast in an electromagnetic field. The analysis of the crystallizing ingot thermal rates has been made, its influence on the structure alloy characteristics have been presented.*

*Keywords:* electromagnetic crystallizer; quick crystallization; high-alloy aluminum alloys; cast in an electromagnetic field.

## Литература

1. Бондарев Б.И., Шмаков Ю. В. Технология производства быстрозакристаллизованных алюминиевых сплавов. М., 1997. 23 с.
2. Быстрозакристаллизованные алюминиевые сплавы / В. И. Добаткин, В. И. Елагин, В. М. Федоров. М., 1995. 341 с.
3. Ефимов В. А., Эльдарханов А. С. Технологии современной металлургии. М., 2004. 784 с.
1. Bondarev B.I., Shmakov Yu. V. Tehnologiya proizvodstva bystrozakristallizovannyh alyuminievyyh splavov. M., 1997. 23 s.
2. Bystrozakristallizovannye alyuminievye splavy / V. I. Dobatkin, V. I. Elagin, V. M. Fedorov. M., 1995. 341 s.
3. Efimov V. A., "El"darhanov A. S. Tehnologii sovremennoj metallurgii. M., 2004. 784 s.

4. *Фигуровский Д. К.* Применение магнитогидродинамических технологий для управления процессами структурообразования при кристаллизации сплавов на основе меди // Заготовительные производства в машиностроении. 2006. №10. С. 3–9.

5. Непрерывное литье в электромагнитный кристаллизатор / З. Н. Гецевлев, Г. А. Балахонцев, Ф. И. Квасов и др. М., 1983. 152 с.

6. *Первухин М. В., Гаврилов В. В.* Математическая модель слитка малого поперечного сечения, кристаллизующегося в электромагнитном поле // Вестн. Краснояр. гос. техн. ун-та. Вып. 42. Математические методы и моделирование. Красноярск, 2006. С. 99–106.

7. *Самойлович Ю. А.* Формирование слитка. М., 1977. 160 с.

8. *Фигуровский Д. К., Первухин М. В., Романова Е. В.* Формирование структуры сплава на основе Al–Ce при кристаллизации под действием электромагнитного поля // Технология легких сплавов. 2010. №2. С. 71–76.

4. *Figurovskij D. K.* Primenenie magnitogidrodinamicheskikh tehnologij dlya upravleniya processami strukturoobrazovaniya pri kristallizacii splavov na osnove medi // Zagotovitel'nye proizvodstva v mashinostroyenii. 2006. №10. S. 3-9.

5. Npreryvnoe lit'e v "elektromagnitnyj kristallizator / Z. N. Gecelev, G. A. Balahoncev, F. I. Kvasov i dr. M., 1983. 152 s.

6. *Pervuhin M. V., Gavrilov V. V.* Matematicheskaya model' slitka malogo poperechnogo secheniya, kristallizuyuschegosya v "elektromagnitnom pole // Vestn. Krasnoyar. gos. tehn. un-ta. Vyp. 42. Matematicheskie metody i modelirovanie. Krasnoyarsk, 2006. S. 99 -106.

7. *Samojlovich Yu. A.* Formirovanie slitka. M., 1977. 160 s.

8. *Figurovskij D. K., Pervuhin M. V., Romanova E. V.* Formirovanie struktury splava na osnove Al-Ce pri kristallizacii pod dejstviem "elektromagnitnogo polya // Tehnologiya legkih splavov. 2010. №2. S. 71-76.

Поступила в редакцию

29 июля 2010 г.

УДК 621.762

## ПОВЕРХНОСТНЫЙ СЛОЙ МАЛОЖЕСТКИХ ДЕТАЛЕЙ, УПРОЧНЕННЫХ МЕТОДАМИ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

© 2011 г. *Е.С. Овсеенко*

Московский государственный технологический университет «Станкин»

Moscow State University of Technology «Stankin»

*Проведено исследование и дан сравнительный анализ наиболее эффективных методов упрочнения поверхностного слоя деталей машин по нескольким основным показателям. Проанализировано качество получаемого поверхностного слоя деталей малой жесткости методами поверхностного пластического деформирования.*

*Ключевые слова:* поверхностный слой; качество; деталь; упрочнение; пластическое деформирование.

*In this paper a study and comparative analysis of the most effective methods of hardening the surface layer of machine parts for several key indicators. Analyzed the quality of the surface details of the methods of surface plastic deformation.*

*Keywords:* surface layer; the quality; detail; hardening; plastic deformation.

## Литература

1. Кузнецов Н. Д., Цейтлин В. И., Волков В. И. Технологические методы повышения надежности деталей машин. М., 1993. 304 с.
2. Овсеенко А.Н., Серебряков В. И., Гаек М. М. Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения. М., 2004. 294 с.
3. Биргер И.А. Остаточные напряжения. М., 1963. 232 с.

1. Kuznetsov N. D., Cejtlin V. I., Volkov V. I. Tehnologicheskie metody povysheniya nadezhnosti detalej mashin. M., 1993. 304 s.
2. Ovseenko A.N., Serebryakov V. I., Gaek M. M. Tehnologicheskoe obespechenie kachestva izdelij mashinostroeniya. M., 2004. 294 s.
3. Birger I.A. Ostatochnye napryazheniya. M., 1963. 232 s.

Поступила в редакцию

3 ноября 2010 г.

УДК 62:531.391.3

## ВЛИЯНИЕ ДИНАМИКИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕРЛЕНИЯ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ

© 2011 г. В.С. Быкадор

Донской государственный технический университет

Don State Technical University

*Предложена математическая модель динамики процесса глубокого сверления. Проанализировано влияние глубины засверливания и двойного угла при вершине сверла на динамику процесса сверления и формирование геометрических погрешностей отверстия. Показана принципиальная зависимость сил резания от вариаций упругих деформаций сверла в крутильном направлении. Предложены основные пути повышения геометрической точности отверстия и сверления без поломок инструмента на основе выбора рациональных геометрических параметров сверла и режимов резания.*

*Ключевые слова:* нелинейная динамика; глубокое сверление; точность отверстия; надежность процесса сверления.

*Mathematical model of a deep hole drilling dynamics is considered in the paper. Effect of a drilling depth and drill vertex angle on the dynamics and hole geometric errors is analyzed. Force relation and resilience variations in the torsional direction are considered. Underlying principles of rise of hole geometric accuracy and reduction of instrument breakages with choice of rational cutting parameters are offered.*

*Keywords:* non-linear dynamics; deep drilling; hole accuracy; reliability of a drilling process.

## Литература

1. Филоненко С. Н. Резание металлов. М.; Киев, 1963. 211 с.
2. Грановский Г. И., Грановский В. Г. Резание металлов: учебник для машиностр. и приборостр. спец. вузов. М., 1985. 304 с.
3. Бобров В. Ф. Основы теории резания металлов. М., 1975. 344 с.
4. Заковоротный В. Л. Динамика трибосистем. Самоорганизация, эволюция. Ростов н/Д, 2003. 502 с.

1. Filonenko S. N. Rezanie metallov. M.; Kiev, 1963. 211 s.
2. Granovskij G. I., Granovskij V. G. Rezanie metallov: uchebnik dlya mashinostr. i priborostr. spec. vuzov. M., 1985. 304 s.
3. Bobrov V. F. Osnovy teorii rezaniya metallov. M., 1975. 344 s.
4. Zakovorotnyj V. L. Dinamika tribosistem. Samoorganizaciya, "evolyuciya. Rostov n/D, 2003. 502 s.

Поступила в редакцию

16 декабря 2010 г.

УДК 669.018:548.1

## СТРУКТУРНЫЕ КОДЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ КАК ВОЗМОЖНЫХ КОМПОНЕНТОВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ С АНТИФРИКЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

© 2011 г. В.В. Иванов, И.Н. Щербаков, В.М. Таланов

Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnic Institute)

*Предложен вариант символического описания слоистых структур неорганических смазочных материалов с помощью функциональных структурных кодов. Обсуждается возможность использования структурных кодов для обобщения и компактизации необходимой информации о твердых смазочных материалах как компонентах композиционных покрытий с антифрикционными свойствами.*

*Ключевые слова:* структурный код; твердые смазочные материалы; слоистые структуры; коэффициент трения; композиционные покрытия.

*The variant of the symbolic describing of the layered structures of lubricant materials by to functional structural codes have been moved. The possibilities of the utilization of structural codes for generalization and decreasing of the necessary information about solid lubricant materials as a possible component of the compositional covers with anti-frictional properties have been discussed.*

*Keywords:* structural code; the solid lubricant materials; layers structures; a friction coefficient; compositional covers.

### Литература

1. Иванов В. В., Таланов В.М. Принцип модулярного строения кристаллов // Кристаллография. 2010. Т. 55, № 3. С. 385–398.
2. Иванов В. В., Таланов В. М. Алгоритм выбора структурного модуля и модулярный дизайн кристаллов // Журн. неорг. химии. 2010. Т. 55, № 6. С. 980–990.
3. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. Ростов н/Д, 2003. 204 с.
4. Кутьков А.А. Износостойкие и антифрикционные покрытия. М., 1976. 152 с.
5. Брэгг У., Кларингбулл Г. Кристаллическая структура минералов. М., 1967. 390 с.
6. Верма А., Кришна П. Полиморфизм и политипизм в кристаллах. М., 1969. 274 с.
7. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. Ростов н/Д, 2008. 112 с.
8. Урусов В.С. Теоретическая кристаллохимия. М., 1987. 276 с.
9. Уэллс А. Структурная неорганическая химия. В 3 т. М., 1987/88. Т. 1. 408 с.
10. Современная кристаллография. В 4 т. Т. 1: Симметрия кристаллов. Методы структурной кристаллографии. М., 1980. 524 с.
1. Ivanov V. V., Talanov V.M. Princip modulyarnogo stroeniya kristallov // Kristallografiya. 2010. T. 55, № 3. S. 385-398.
2. Ivanov V. V., Talanov V. M. Algoritm vybora strukturnogo modulya i modulyarnyj dizajn kristallov // Zhurn. neorg. himii. 2010. T. 55, № 6. S. 980-990.
3. Ivanov V.V. Kombinatornoe modelirovanie veroyatnyh struktur neorganicheskikh veschestv. Rostov n/D, 2003. 204 s.
4. Kut'kov A.A. Iznosostojkie i antifrikcionnye pokrytiya. M., 1976. 152 s.
5. Br'egg U., Klaringbull G. Kristallicheskaya struktura mineralov. M., 1967. 390 s.
6. Verma A., Krishna P. Polimorfizm i politipizm v kristallah. M., 1969. 274 s.
7. Ivanov V.V., Scherbakov I.N. Modelirovanie kompozicionnyh nikel'-fosfornyh pokrytij s antifrikcionnymi svojstvami. Rostov n/D, 2008. 112 s.
8. Urusov V.S. Teoreticheskaya kristallohimiya. M., 1987. 276 s.
9. U'ells A. Strukturnaya neorganicheskaya himiya. V 3 t. M., 1987/88. T. 1. 408 s.
10. Sovremennaya kristallografiya. V 4 t. T. 1: Simmetriya kristallov. Metody strukturnoj kristallografii. M., 1980. 524 s.

11. Space groups and lattice complexes / W. Fisher, H. Burzlaff, E. Hellner; J. Donney; U. S. //Dep. Commer. , Nat. Bur. Stand. Washington, 1973. 178 p.

12. Таланов В.М. Теоретические основы естественной классификации структурных типов // Кристаллография. 1996. Т. 44, № 6. С. 979–997.

11. Space groups and lattice complexes / W. Fisher, H. Vurzlaff, E. Hellner; J. Donney; U. S. //Dep. Commer. , Nat. Bur. Stand. Washington, 1973. 178 p.

12. Talanov V.M. Teoreticheskie osnovy estestvennoj klassifikacii strukturnyh tipov // Kristallografiya. 1996. T. 44, № 6. S. 979-997.

Поступила в редакцию

25 ноября 2010 г.

УДК 625.08

## КЛАССИФИКАЦИЯ МАШИН ДЛЯ СБОРА И ВЫВОЗА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

© 2011 г. Р.В. Каргин

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

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

*Выполнен анализ конструкций машин для сбора и вывоза твердых бытовых отходов. Отмечены особенности их принципа действия, назначения и области применения. Установлено, что существующая классификация не в полной мере отражает разнообразие конструктивных исполнений машин для сбора и вывоза ТБО в мире на современном этапе. Внесены новые классификационные признаки и предложена классификация машин для сбора и вывоза ТБО*

*Ключевые слова:* машина для сбора и вывоза ТБО; конструкция; классификация.

*Analysis of the construction of machines for collecting and removing hard everyday waste products has been fulfilled. The peculiarities of the principle of their action, purpose and the of usage have been pointed out. It was found out that the existing classification does not fully reflect the structural variations of vehicles for collecting and disposal of solid domestic waste in the world used nowadays. New classification indications and classification of machines for collecting and removing hard everyday waste products have been offered.*

*Keywords:* a machine for collecting and removing hard everyday waste products; construction; classification.

### Литература

1. Баловнев В.И., Данилов Р.Г. Базовые автомобили и тягачи строительных, дорожных и коммунальных машин. М., 2000. 69 с.

2. Ермилов А. Б. Расчет и проектирование спецавтомобилей для сбора и вывоза твердых отходов. М., 1988. 89 с.

3. Машины для городского хозяйства / Г. Л. Карабан, В. И. Баловнев, И. А. Засов, Б. А. Лифшиц. М., 1982. 394 с.

4. Твердые бытовые отходы (сбор, транспорт и обезвреживание): справочник / В.Г. Систер, А.Н. Мирный, Л.С. Скворцов [и др.]. М., 2001. 319 с.

5. Машины для содержания и ремонта городских и автомобильных дорог: учеб. пособие для вузов по дисциплине «Дорожные машины» для специальностей 170900, 230100, 150600 и 291800 / В. И. Баловнев, М. А. Беляев и др.; под

1. Balovnev V.I., Danilov R.G. Bazovye avtomobili i tyagachi stroitel'nyh, dorozhnyh i kommunal'nyh mashin. M., 2000. 69 s.

2. Ermilov A. B. Raschet i proektirovanie specavtomobilej dlya sbora i vyvoza tverdyh othodov. M., 1988. 89 s.

3. Mashiny dlya gorodskogo hozyajstva / G. L. Karaban, V. I. Balovnev, I. A. Zasov, B. A. Lifshic. M., 1982. 394 s.

4. Tverdye bytovye othody (sbor, transport i obezvrezhivanie): spravochnik / V.G. Sister, A.N. Mirnyj, L.S. Skvorcov [i dr.]. M., 2001. 319 s.

5. Mashiny dlya sodержaniya i remonta gorodskih i avtomobil'nyh dorog: ucheb. posobie dlya vuzov po discipline «Dorozhnye mashiny» dlya special'nostej 170900, 230100, 150600 i 291800 / V. I. Balovnev, M. A. Belyaev i dr.; pod

общ. ред. В. И. Баловнева. 2-е изд., доп. и перераб. М.; Омск, 2005. 768 с.

6. Коммунальная техника 2001: каталог-справочник. М., 2001. 176 с.

7. Глазов А. А., Манаков Н. А., Панкратов А. В. Строительная, дорожная и специальная техника отечественного производства: краткий справочник. М., 2000. 816 с.

8. Глазов А. А., Манаков Н. А., Панкратов А. В. Строительная, дорожная и коммунальная техника зарубежного производства: краткий справочник. М., 2000. 528 с.

9. Каргин Р. В. Конструктивный анализ машин для сбора и вывоза твердых бытовых отходов // Погрузочно-транспортные, строительно-дорожные и коммунальные машины. Технический сервис и конструкции: сб. науч. тр. / Шахтинский ин-т ЮРГТУ (НПИ). Новочеркасск, 2004. С. 13-18.

obsch. red. V. I. Balovneva. 2-e izd., dop. i pererab. M.; Omsk, 2005. 768 s.

6. Kommunal'naya tehnika 2001: katalog-spravochnik. M., 2001. 176 s.

7. Glazov A. A., Manakov N. A., Pankratov A. V. Stroitel'naya, dorozhnaya i special'naya tehnika otechestvennogo proizvodstva: kratkij spravochnik. M., 2000. 816 s.

8. Glazov A. A., Manakov N. A., Pankratov A. V. Stroitel'naya, dorozhnaya i kommunal'naya tehnika zarubezhnogo proizvodstva: kratkij spravochnik. M., 2000. 528 s.

9. Kargin R. V. Konstruktivnyj analiz mashin dlya sbora i vyvoza tverdyh bytovykh othodov // Pogruzochno-transportnye, stroitel'no-dorozhnye i kommunal'nye mashiny. Tehnicheskij servis i konstrukcii: sb. nauch. tr. / Shahtinskij in-t YuRG TU (NPI). Novoherkassk, 2004. S. 13-18.

Поступила в редакцию

16 декабря 2010 г.

УДК 621.81-021.465

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК ДЕТАЛЕЙ НА КАЧЕСТВО ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

© 2011 г. И.В. Селевцова

Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State Technical University (Novoherkassk Polytechnic Institute)

*Определено влияние технологических факторов на образование дефектов в литых заготовках деталей. Описаны основные объемные усадочные литейные дефекты. Показана схема формирования усадочной раковины в отливке. Приведены показатели качества отливок и основные дефекты, влияющие на эксплуатационные и механические свойства литых заготовок. Определены причины образования несплошностей в теле отливки и включений.*

*Ключевые слова:* качество; отливка; дефект; раковина; усадка; пора; несплошность; включения; надежность.

*Influence of technological factors on flaw formation in cast part blanks is determined. Main volumetric shrinkage flaws of the castings are described. A scheme of shrinkage cavity formation in the casting is shown. Castings quality indices and the main flaws influencing operational and mechanical qualities of the castings are indicated. Causes of discontinuity flaws formation in the body of the casting and inclusions are described.*

*Keywords:* quality; casting; flaw; cavity; shrinkage; pore; discontinuity flaw; inclusions; reliability.

### Литература

1. Чуркин Б. С. Теоретические основы литейных процессов. Свердловск, 1991. 200 с.
2. Литейное производство: учебник для металлургических специальностей вузов. М., 1987. 256 с.
3. Грузных И. В., Оболенцев Ф. Д. Надежность и технологичность в производстве стальных отливок. СПб., 1992. 272 с.

1. Churkin B. S. Teoreticheskie osnovy litejnyh processov. Sverdlovsk, 1991. 200 s.
2. Litejnoe proizvodstvo: uchebnik dlya metallurgicheskikh special'nostej vuzov. M., 1987. 256 s.
3. Gruznyh I. V., Obolencev F. D. Nadezhnost' i tehnologichnost' v proizvodstve stal'nyh otlivok. SPb., 1992. 272 s.

Поступила в редакцию

21 февраля 2011 г.

---

## СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

---

УДК 624.131

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ В ОСНОВАНИИ ФУНДАМЕНТОВ БОЛЬШИХ ПЛОЩАДЕЙ

© 2011 г. А.И. Субботин

Южно-Российский государственный технический  
университет (Новочеркасский политехнический  
институт)

South Russian State Technical  
University (Novocherkassk  
Polytechnical Institute)

*Представлены результаты экспериментальных исследований напряженно-деформированного состояния (НДС) основания модели фундаментов больших площадей. Использование дистанционных тензометрических преобразователей напряжений и деформаций позволило впервые получить полный спектр компонент НДС. Представлены графические материалы экспериментальных данных развития НДС в краевой зоне модели фундаментной плиты при действии полубесконечных нагрузок в интервале нагружения, определенном принципами моделирования.*

*Ключевые слова:* напряжения и деформации грунтов; грунты; экспериментальные исследования; дистанционные преобразователи напряжений и деформаций.

*In article results of experimental researches of the is intense-deformed condition of the basis of model of the bases of the big areas are presented. Using remote converters of pressure and deformations for the first time the full spectrum the VAT component is received. Graphic materials of experimental data of development of the VAT in a regional zone of model of a base plate are presented at action of semi-infinite loadings in an interval loading, defined by modeling principles.*

*Keywords:* pressure and deformations soil; soil; experimental researches; remote converters of pressure and deformations.

#### Литература

1. Мурзенко Ю.Н. Основные принципы моделирования совместной работы фундаментов и песчаного основания// Экспериментальные исследования инженерных сооружений: материалы ко II симпозиуму (Ленинград, сентябрь, 1969 г.). Новочеркасск, 1969. С. 85–93.
2. Мурзенко Ю. Н. Методика экспериментальных исследований совместной работы фундаментов и сжимаемого основания при статической нагрузке// Экспериментальные исследования инженерных сооружений: материалы ко II симпозиуму (Ленинград, сентябрь, 1969 г.). Новочеркасск, 1969. С. 12–21.
3. Субботин А. И. Работа оснований ограниченной распределительной способности: дис. ... канд. техн. наук. Ростов н/Д, 1995. 221 с.
1. Murzenko Yu.N. Osnovnye principy modelirovaniya sovmestnoj raboty fundamentov i peschanogo osnovaniya// `Eksperimental'nye issledovaniya inzhenernyh sooruzhenij: materialy ko II simpoziumu (Leningrad, sentyabr', 1969 g.). Novocherkassk, 1969. S. 85-93.
2. Murzenko Yu. N. Metodika `eksperimental'nyh issledovaniy sovmestnoj raboty fundamentov i szhimaemogo osnovaniya pri staticheskoj nagruzke// `Eksperimental'nye issledovaniya inzhenernyh sooruzhenij: materialy ko II simpoziumu (Leningrad, sentyabr', 1969 g.). Novocherkassk, 1969. S. 12-21.
3. Subbotin A. I. Rabota osnovanij ogranichennoj raspredelitel'noj sposobnosti: dis. ... .kand. tehn. nauk. Rostov n/D, 1995. 221 s.

4. Субботин А.И., Шматков В.В., Мурзенко А.Ю. Экспериментальное изучение развития сдвиговых деформаций в песчаном основании модели фундаментной плиты // Исследования и разработки по компьютерному проектированию фундаментов и оснований: межвуз. сб. Новочеркасск, 1993. С. 13–21.

4. Subbotin A.I., Shmatkov V.V., Murzenko A.Yu. `Eksperimental'noe izuchenie razvitiya sdvigovykh deformatsij v peschanom osnovanii modeli fundamentnoj plity // Issledovaniya i razrabotki po komp'yuternomu proektirovaniyu fundamentov i osnovanij: mezhvuz. sb. Novocherkassk, 1993. S. 13-21.

Поступила в редакцию

11 ноября 2010 г.

УДК 624.03

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ И ВЕРИФИКАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ АРОК

© 2011 г. Г.Г. Кашееварова, А.Ю. Зобачева, И.Н. Фаизов

Пермский государственный технический университет

Perm State Technical  
University

*Приводятся результаты экспериментального и численного исследования пространственной устойчивости большепролетных деревянных арок, уточняется фактическая работа конструкций под нагрузкой, исследуется влияние различных факторов (типа конечных элементов, свойств материала, подкрепления, жесткости связей) на расчет устойчивости равновесия арки.*

*Ключевые слова:* большепролетная клееная деревянная арка; устойчивость; критическая нагрузка; форма деформирования; эксперимент; численные исследования.

*The paper presents experimental results and the numerical study of spatial stability of long-span wooden arches, specifies the actual work of structures under load, we investigate the influence of various factors (such as finite elements, material properties, reinforcement stiffness of bonds) on the calculation of the stability of the arch.*

*Keywords:* long-span glued wooden arch; stability, critical load; the shape of the deformation; experiment; the numerical investigations.

### Литература

1. СНиП II-25-80. Деревянные конструкции. Нормы проектирования.

2. Фаизов И. Н. Экспериментальное исследование напряженно-деформированного состояния деревянных стрелчатых арок // Строительные конструкции, здания и сооружения: труды ЦНИИЭПсельстроя. М., 1977. №17. С. 64-72.

3. Басов К. А. ANSYS: справочник пользователя. М., 2005. 640 с.

1. SNiP II-25-80. Derevyannye konstrukcii. Normy proektirovaniya.

2. Faizov I. N. `Eksperimental'noe issledovanie napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya derevyannyh strel'chatykh arok // Stroitel'nye konstrukcii, zdaniya i sooruzheniya: trudy CNiI'EPsel'stroya. M., 1977. №17. S. 64-72.

3. Basov K. A. ANSYS: spravochnik pol'zovatelya. M., 2005. 640 s.

Поступила в редакцию

15 ноября 2010 г.



УДК 624.15

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАМБОДЖЕ ОПЫТА МОНИТОРИНГА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ РФ

© 2011 г. Э.А. Таржиманов, М.А. Таржиманов, Хо Чантха

Ростовский государственный строительный университет

Rostov State Civil Engineering University

*Рассматривается задача проведения мониторинга системы основание — сооружение для оценки текущего технического состояния конструкций. Показана актуальность вопроса и уровень его изученности в РФ. На примере жилого дома в Камбожде показаны возможности разрабатываемой на кафедре ИГОФ РГСУ методики.*

*Ключевые слова:* мониторинг строительных конструкций; техническое состояние конструкций; повышенный уровень ответственности; геодезические наблюдения; отклонение от проектного положения; эксплуатационная безопасность.

*We consider the problem of monitoring the system basement-building to assess the current technical condition of structures. The urgency of the issue and its level of scrutiny in Russia. On the example of a residential building in Cambodia shows the possibility of being developed at the Department of IGOF RSCU techniques.*

*Keywords:* monitoring building structures; technical condition of structures; elevated levels of responsibility; geodetic observations; deviation from the design position; operational safety.

### Литература

1. МГСН 4.19–2005. Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий комплексов в городе Москве. Введ. 2005–28–12 / Правительство Москвы. М., 2005.
2. МРДС 02–08. Пособие по научно-техническому сопровождению и мониторингу строящихся зданий и сооружений, в том числе большепролетных, высотных и уникальных. Введ. 01.11.2007 г. / ГУП «НИИМосстрой». М., 2007.
3. РБ–045–08. Динамический мониторинг строительных конструкций объектов использования атомной энергии. Введ. 01.01.2009 г. Руководство по безопасности. М., 2008.
4. Катценбах Р., Шмитт А., Рамм Х. Основные принципы проектирования и мониторинга высотных зданий Франкфурта-на-Майне // Реконструкция городов и геотехническое строительство. 2005. № 9. С. 19. URL: [www.geotec.spb.ru](http://www.geotec.spb.ru)
5. Геодезический мониторинг деформаций зданий и сооружений. URL: <http://www.geofundament.ru/geodesymonit.html>
6. Геотехнический мониторинг. URL: <http://www.geofundament.ru/geodesymonit.html>
7. Еврокод ЕС7.
8. Оборудование для мониторинга строительных конструкций. URL: <http://www.gpiko.ru/geotech/MonSK>
1. MGSN 4.19-2005. Vremennye normy i pravila proektirovaniya mnogofunkcional'nyh vysotnyh zdaniy i zdaniy kompleksov v gorode Moskve. Vved. 2005-28-12 / Pravitel'stvo Moskvy. M., 2005.
2. MRDS 02-08. Posobie po nauchno-tehnicheskomu soprovozhdeniyu i monitoringu stroyaschihsya zdaniy i sooruzhenij, v tom chisle bol'sheproletnyh, vysotnyh i unikal'nyh. Vved. 01.11.2007 g. / GUP «NIIMosstroj». M., 2007.
3. RB-045-08. Dinamicheskij monitoring stroitel'nyh konstrukcij ob"ektov ispol'zovaniya atomnoj "energii. Vved. 01.01.2009 g. Rukovodstvo po bezopasnosti. M., 2008.
4. Katcenbah R., Shmitt A., Ramm H. Osnovnye principy proektirovaniya i monitoringa vysotnyh zdaniy Frankfurta-na-Majne // Rekonstrukciya gorodov i geotehnicheskoe stroitel'stvo. 2005. № 9. S. 19. URL: [www.geotec.spb.ru](http://www.geotec.spb.ru)
5. Geodezicheskij monitoring deformatsij zdaniy i sooruzhenij. URL: <http://www.geofundament.ru/geodesymonit.html>
6. Geotehnicheskij monitoring. URL: <http://www.geofundament.ru/geodesymonit.html>
7. Evrokod ES7.
8. Oborudovanie dlya monitoringa stroitel'nyh konstrukcij. URL: <http://www.gpiko.ru/geotech/MonS>

Поступила в редакцию

30 ноября 2010 г.

УДК 666.7.011–022

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА

© 2011 г. *И.Г. Довженко*

Южно-Российский государственный технический  
университет (Новочеркасский политехнический  
институт)

South-Russian State  
Technical University (Novocherkassk  
Polytechnic Institute)

*Приведены основные закономерности изменения свойств керамического кирпича, изготовленного с применением различных способов формования и подготовки массы. На основании экспериментальных данных представлено влияние технологических параметров на цветность изделий*

*Ключевые слова:* рециклинг; техногенный отход; сталеплавильный шлак; суглинок.

*The basic laws of change of properties of the ceramic brick made with application of various methods of formation and preparation of mixture are given. On the basis of experimental data influence of technological parameters on chromaticity of products is presented.*

*Keywords:* recycling; technogenic waste; steel-smelting slag; loam.

### Литература

1. Довженко И.Г., Зубехин А.П. Разработка состава и исследование свойств керамического кирпича на основе суглинков и промышленных отходов // Студенческая весна 2010: материалы региональной науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных вузов Ростовской области. Новочеркасск, 2010. С. 284 – 285.
2. ГОСТ 530-2007. Кирпич и камни керамические. Общие технические условия.
3. Будников П.П., Гинстлинг А.М. Реакции в смесях твердых веществ. 3-е изд., испр. и доп. М., 1971. 488 с.
4. Зубехин А.П., Голованова С.П., Кирсанов П.В. Белый портландцемент / под ред. А. П. Зубехина. Ростов н/Д, 2004. 264 с.
5. Дир У.А., Хаум Р.А., Зусман Д.Р. Породообразующие минералы. Т. 2: Цепочечные силикаты. М., 1965. 405 с.
1. Dovzhenko I.G., Zubehin A.P. Razrabotka sostava i issledovanie svojstv keramicheskogo kirpicha na osnove suglinkov i promyshlennyh othodov // Studencheskaya vesna 2010: materialy regional'noj nauch.-tehn. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh vuzov Rostovskoj oblasti. Novocherkassk, 2010. S. 284 - 285.
2. GOST 530-2007. Kirpich i kamni keramicheskie. Obschie tehicheskie usloviya.
3. Budnikov P.P., Ginstling A.M. Reakcii v smesyah tverdyh veschestv. 3-e izd., ispr. i dop. M., 1971. 488 s.
4. Zubehin A.P., Golovanova S.P., Kirsanov P.V. Belyj portlandcement / pod red. A. P. Zubehina. Rostov n/D, 2004. 264 s.
5. Dir U.A., Haum R.A., Zusman D.R. Porodoobrazuyuschie mineraly. T. 2: Cepochechnye silikaty. M., 1965. 405 s.

Поступила в редакцию

30 ноября 2010 г.

УДК 515.681.3

## АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОБЩЕГО ВИДА

© 2011 г. А.В. Замятин

Ростовский государственный строительный университет

Rostov State Building University

*Рассмотрен алгоритм построения линии пересечения поверхностей общего вида. Приведенный алгоритм может быть использован для разработки программного обеспечения, реализующего различные вопросы геометрического моделирования.*

*Ключевые слова:* поверхность общего вида; пространственная линия; плоскость.

*Formation algorithm of the line intersection of general view surfaces is considered in the article. The given algorithm can be used for working out of software, incarnating various issues of geometrical modeling.*

*Keywords:* general view surface; spatial line; plane.

### Литература

1. Фокс А., Пратт М. Вычислительная геометрия. М., 1982. 304 с.
2. Делоне Б.Н., Райков Д. А. Аналитическая геометрия. М., 1948. Т. 1.

1. Foks A., Pratt M. Vychislitel'naya geometriya. M., 1982. 304 s.
2. Delone B.N., Rajkov D. A. Analiticheskaya geometriya. M., 1948. T. 1.

*Поступила в редакцию*

*30 сентября 2010 г.*

УДК 624.138. 22:347.73

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫБОРА СТРЕЛОВЫХ КРАНОВ

© 2011 г. В.В. Соболев

Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnic Institute)

*Рассматривается математическая модель для оптимизации параметров привязки к объекту монтажного крана с заданной длиной стрелы. Оптимальные параметры монтажного крана определяются согласно расчетным схемам, которые уменьшают вылет стрелы и улучшают эксплуатационные характеристики монтажного крана. Информационная модель минимального вылета крана представлена в виде программы.*

*Ключевые слова:* математическое моделирование; оптимизации параметров монтажного крана; математические методы и модели организации строительства; организации строительства и технологии возведения зданий и сооружений; организационно-технологическое проектирование.

*In clause it is considered mathematical model for optimization of parameters of a binding to object of the assembly crane with the set length of an arrow. Optimum parameters of the assembly crane are defined according to settlement schemes which reduce a start of an arrow and improve operational characteristics of the assembly crane. The information model of the minimal start of the crane is presented in the form of the program.*

*Keywords:* mathematical modelling; optimization of parameters of the assembly crane; mathematical methods and models of the organization of construction; the organizations of construction and technology of erection of buildings and constructions; organizational-technological designing.

#### Литература

1. *Соболев В. И.* Оптимизация строительных процессов: учеб. пособие / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 1999.
2. *Соболев В.В.* Информационное моделирование в организационно-технологическом проектировании : учеб. пособие / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 2010.
3. *Соболев В.И.* Совершенствование организационно-технологического проектирования строительного производства: монография / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 2001.
1. *Sobolev V. I.* Optimizaciya stroitel'nyh processov: ucheb. posobie / Yuzh.-Ros. gos. tehn. un-t. Novocherkassk, 1999.
2. *Sobolev V.V.* Informacionnoe modelirovanie v organizacionno-tehnologicheskom proektirovanii : ucheb. posobie / Yuzh.-Ros. gos. tehn. un-t. Novocherkassk, 2010.
3. *Sobolev V.I.* Sovershenstvovanie organizacionno-tehnologicheskogo proektirovaniya stroitel'nogo proizvodstva: monografiya / Yuzh.-Ros. gos. tehn. un-t. Novocherkassk, 2001.

Поступила в редакцию

7 декабря 2010 г.

## ГИДРОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА

УДК 626.823.91:678.5

### ОБОСНОВАНИЕ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЛИЦОВОК КАНАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

© 2011 г. *М.А. Чернов*

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problem

*Дается экспериментально-теоретическое обоснование бетонопленочных облицовок и грунтопленочных экранов. Приведены расчетные формулы для оценки водопроницаемости, с учетом случайного распределения повреждений по закону Пуассона. Представлены примеры расчетов и сопоставление результатов расчета с натурными данными на канале БСК-3.*

*Ключевые слова:* противофильтрационная эффективность; противофильтрационная облицовка; полимерный материал; противофильтрационный элемент; геомембрана; повреждаемость.

*The paper contains the experimental-theoretical justification of concrete-membrane lining and ground-membrane screens. The design equations for assessment the water permeability are given taking into account the Poisson distribution for damages. The examples for calculating and comparison the results of calculating using the in-situ data from the canal BSC-3 are presented.*

*Keywords:* antifiltering efficiency; antifiltering lining; polymer material; antifiltering element; geomembrane; damageabilitymeters.

## Литература

1. Защитные покрытия оросительных каналов / В. С. Алтунин, В. А. Бородин, В. Г. Ганчиков, Ю. М. Косиченко. М., 1988.
2. *Ищенко А. В.* Повышение эффективности и надежности противотрационных облицовок оросительных каналов. Ростов н/Д, 2006. 212 с.
3. *Миричулава Ц. Е.* Надежность гидромелиоративных сооружений. М., 1974.
4. *Гмурман В. Е.* Теория вероятности и математическая статистика. М., 2005.
5. *Гмурман В. Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М., 2009.
6. *Ищенко А. В.* Гидравлическая модель водопроницаемости противотрационных облицовок крупных каналов // Изв. ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева. СПб., 2010. Т. 258. С. 51–64.
7. *Косиченко Ю. М., Бородин В. А., Ищенко А. В.* Инструкция по расчету водопроницаемости и эффективности облицовок канала / Союзгипрозохоз; ЮжНИИГиМ. М., 1984.
8. *Косиченко Ю. М.* Каналы переброски стока России. Новочеркасск, 2004.
9. *Скуеро А. М., Васкетти Г. Л.* Геомембраны – хорошо зарекомендовавшие себя водонепроницаемые системы на гидротехнических сооружениях // Международный дайджест по гидроэнергетике и плотинам. 2007. С. 59–68.
1. Zashchitnye pokrytiya orositel'nyh kanalov / V. S. Altunin, V. A. Borodin, V. G. Ganchikov, Yu. M. Kosichenko. M., 1988.
2. *Ischenko A. V.* Povyshenie `effektivnosti i nadezhnosti protivotracionnyh oblicovok orositel'nyh kanalov. Rostov n/D, 2006. 212 s.
3. *Mirchulava C. E.* Nadezhnost' gidromeliorativnyh sooruzhenij. M., 1974.
4. *Gmurman V. E.* Teoriya veroyatnosti i matematicheskaya statistika. M., 2005.
5. *Gmurman V. E.* Rukovodstvo k resheniyu zadach po teorii veroyatnostej i matematicheskoy statistike. M., 2009.
6. *Ischenko A. V.* Gidravlicheskaya model' vodopronicaemosti protivofil'tracionnyh oblicovok krupnyh kanalov // Izv. VNIIG im. B. E. Vedeneeva. SPb., 2010. T. 258. S. 51-64.
7. *Kosichenko Yu. M., Borodin V. A., Ischenko A. V.* Instrukciya po raschetu vodopronicaemosti i `effektivnosti oblicovok kanala / Soyuzgiprovozhhoz; YuzhNIIGiM. M., 1984.
8. *Kosichenko Yu. M.* Kanaly perebroski stoka Rossii. Novocherkassk, 2004.
9. *Skuero A. M., Vasketti G. L.* Geomembrany - horosho zarekomendovavshie sebya vodonepronaemaemye sistemy na gidrotehnicheskikh sooruzheniyah // Mezhdunarodnyj dajdzhest po gidro`energetike i plotinam. 2007. S. 59-68.

Поступила в редакцию

13 декабря 2010 г.

УДК 627.8:621.224.8

## РАСЧЕТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИИ И ПАРАМЕТРОВ ПОНУРА МОБИЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

© 2011 г. *Д.В. Кашарин*

Южно-Российский государственный технический  
университет (Новочеркасский политехнический  
институт)

South-Russian State Technical  
University (Novocherkassk  
Polytechnic Institute)

*Рассматриваются вопросы возведения понура мобильных сооружений инженерной защиты, предназначенных для ликвидации последствий катастрофических половодий и паводков при разрушении дамб обвалований и затоплении селитебных территорий. Приводятся основные критерии выбора конструкции понура и их расчетное обоснование, что позволяет повысить надежность его функционирования и уменьшить время возведения сооружения в целом.*

*Ключевые слова:* гидротехническое строительство; сооружения инженерной защиты; расчетное обоснование; мобильные сооружения; мембранно-вантовые плотины; гибкий понур; гибкая рисберма; грунтонаполняемые; грунтоармированные.

*Erection questions upstream blanket the mobile constructions of engineering protection intended for liquidation of consequences of catastrophic high waters and high waters at destruction of river levee and flooding intended for building of territories are considered. The basic criteria of a choice of a design upstream blanket and their settlement substantiation that will allow to raise reliability of their functioning are resulted and to reduce time of erection of a construction as a whole.*

*Keywords:* water engineering; constructions of engineering protection; settlement substantiation; mobile constructions; membrane- truss dam; flexible upstream blanket; flexible apron; filled with soil; reinforced soil.

#### Литература

1. СНиП 2. 06. 15-85. Инженерная защита территории от затопления и подтопления. М., 1985. 25 с.
2. Кашарина Т. П. , Кашарин Д. В. Мероприятия и технические решения по защите агропромышленного комплекса от подтоплений и эрозивно-оползневых процессов / ЮжНИИГиМ; Новочерк. гос. мелиор. акад. Новочеркасск, 2001. 57 с.
3. Кашарин Д. В. Оптимизация выбора сооружений из композитных материалов для инженерной защиты при водохозяйственном строительстве // Эффективность мероприятий на юге России: материалы науч.-практ. конф., 23-24 сентября 2009 г., Новочеркасск / Новочерк. гос. мелиор. академия. Новочеркасск, 2009. Т. 2., вып. 7. С. 175–180.
4. Штокалов Г. А. Глубоководные лиманы и пути их усовершенствования: дис. . . . канд. техн. наук. Новочеркасск, 1972.
5. Косиченко Ю. М. Гидромеханическое решение для плоского грунтонаполняемого флютбета // Тр. НИМИ. Новочеркасск, 1974.
6. СНиП 2. 02. 02–85. Основания гидротехнических сооружений: Утв. 12. 12. 85 Госстрой СССР. М., 1985.
7. Пат. 2181407 РФ: МПК Е 02 В7/02. Способ создания грунтоармированных конструкций из гибких лент и устройство для его осуществления /Т. П. Кашарина, Д. В. Кашарин. Заявл. 30. 11. 1999; опубл. 20. 04. 2002, Бюл. № 11.
8. Кашарина Т. П. Грунтоармированные конструкции в гидротехническом строительстве // Применение облегченных конструкций гидротехнических сооружений в гидротехническом строительстве : труды / ЮжНИИГиМ. Новочеркасск, 1980. С. 75 – 83.
1. SNiP 2. 06. 15-85. Inzhenernaya zaschita territorii ot zatopleniya i podtopleniya. M., 1985. 25 s.
2. Kasharina T. P. , Kasharin D. V. Meropriyatiya i tehicheskie resheniya po zaschite agropromyshlennogo kompleksa ot podtoplenij i `erozionno-opolznevyyh processov / YuzhNIIGiM; Novoчерк. gos. melior. akad. Novoчерkassk, 2001. 57 s.
3. Kasharin D. V. Optimizaciya vybora sooruzhenij iz kompozitnyh materialov dlya inzhenernoj zaschity pri vodohozhajstvennom stroitel'stve // `Effektivnost' meropriyatij na yuge Rossii: materialy nauch.-prakt. konf., 23-24 sentyabrya 2009 g., Novoчерkassk / Novoчерk. gos. melior. akademiya. Novoчерkassk, 2009. T. 2., vyp. 7. S. 175-180.
4. Shtokalov G. A. Glubokovodnye limany i puti ih usovershenstvovaniya: dis. . . . kand. tehn. nauk. Novoчерkassk, 1972.
5. Kosichenko Yu. M. Gidromehaničeskoe reshenie dlya ploskogo gruntonapolnyaemogo flyutbeta // Tr. NIMI. Novoчерkassk, 1974.
6. SNiP 2. 02. 02-85. Osnovaniya gidrotehničeskikh sooruzhenij: Utv. 12. 12. 85 Gosstroj SSSR. M., 1985.
7. Pat. 2181407 RF: MPK E 02 V7/02. Sposob sozdaniya gruntoarmirovannyh konstrukcij iz gibkih lent i ustrojstvo dlya ego osuschestvleniya /T. P. Kasharina, D. V. Kasharin. Zayavl. 30. 11. 1999; opubl. 20. 04. 2002, Byul. № 11.
8. Kasharina T. P. Gruntoarmirovannyye konstrukcii v gidrotehničeskom stroitel'stve // Primenenie oblegchennyh konstrukcij gidrotehničeskikh sooruzhenij v gidrotehničeskom stroitel'stve : trudy / YuzhNIIGiM. Novoчерkassk, 1980. S. 75 - 83.

Поступила в редакцию

16 декабря 2010 г.

УДК 532:519.688

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СВОБОДНО РАСТЕКАЮЩЕГОСЯ ПОТОКА НА ВЫХОДЕ ИЗ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

© 2011 г. *Е.В. Дуванская*Южно-Российский государственный университет  
экономики и сервиса, г. ШахтыSouth-Russian State University  
of Economy and Service, Shahty

*Представлена математическая модель расчета гидравлических параметров свободно растекающегося двумерного в плане потока за водопропускными сооружениями прямоугольного сечения. На базе модели разработана программа, которая определяет гидравлические параметры потока в любой точке внутренней области растекания.*

*Ключевые слова:* математическая модель; гидравлические параметры потока.

*In this work the mathematical model of calculation of hydraulic freely spreading two-dimensional in plane flow parameters behind water throughput constructions of rectangular profile is presented. The program which defines hydraulic flow parameters in any point of internal spreading area is developed on basis of this model.*

*Keywords:* mathematical model; hydraulic flow parameters.

### Литература

1. Методы решения гидравлических задач по течению плановых стационарных потоков воды: монография / Юж.-Рос. гос. ун-т экономики и сервиса; В. Н. Коханенко, Ю. М. Косиченко, Е. В. Дуванская, Б. Ю. Калмыков; под общ. ред. В. Н. Коханенко. Шахты, 2003. 68 с.

2. *Ширяев В. В., Мицик М. Ф., Дуванская Е. В.* Развитие теории двумерных открытых водных потоков : монография / под общей ред. В. В. Ширяева. Шахты, 2007. 133 с.

3. *Дуванская Е. В.* Современные методы расчета дорожных водопропускных сооружений // Экология, технология и оборудование: сб. науч. тр. Ростов н/Д, 2001. С. 94-98.

1. Metody resheniya gidravlicheskih zadach po techeniyu planovyh stacionarnyh potokov vody: monografiya / Yuzh.Ros. gos. un-t `ekonomiki i servisa; V. N. Kohanenko, Yu. M. Kosichenko, E. V. Duvanskaya, B. Yu. Kalmykov; pod obsch. red. V. N. Kohanenko. Shahty, 2003. 68 s.

2. *Shiryayev V. V., Micik M. F., Duvanskaya E. V.* Razvitie teorii dvuhmernih otkrytyh vodnyh potokov : monografiya / pod obschej red. V. V. Shiryayeva. Shahty, 2007. 133 s.

3. *Duvanskaya E. V.* Sovremennyye metody rascheta dorozhnyh vodopropusknyh sooruzhenij // `Ekologiya, tehnologiya i oborudovanie: sb. nauch. tr. Rostov n/D, 2001. S. 94-98.

*Поступила в редакцию*

*16 декабря 2010 г.*

---

## ГОРНОЕ ДЕЛО И ГЕОЛОГИЯ

---

УДК 622.1

### ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ПОИСКЕ РУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

© 2011 г. А.В. Цыганков

Южно-Российский государственный технический  
университет (Новочеркасский политехнический  
институт)

South-Russian State Technical  
University (Novochechassk  
Polytechnic Institute)

*Статья посвящена проблеме применения пространственно-статистических методов поисков при выявлении месторождений рудных полезных ископаемых и выделении перспективных площадей. Методика исследований заключается в проведении пространственно-статистического анализа листа геологической карты К-38-1 двумя различными методами и дальнейшем сравнении полученных результатов. В результате были выявлены положительные и отрицательные стороны обоих методов и произведён их сравнительный анализ.*

*Ключевые слова:* ячейка; перспективный; анализ; корреляция; закономерность; признаки.

*Given article is dedicated to problem of the using space-statistical methods searching for when revealing месторождений ore useful fossilized and separation of the perspective areas. The methods of the studies is concluded in undertaking space-statistical analysis of the sheet of the geological card K-38-1 two different methods and the further comparison got result. Were they as a result revealed positive and negative sides of both methods and is made their benchmark analysis.*

*Keywords:* cel; perspective; analysis; correlation; regularity; signs.

#### Литература

1. *Богацкий В. В.* Пространственно-статистический анализ геологического строения и размещения ПИ, М., 1976.
1. *Bogackij V. V.* Prostranstvenno-statisticheskij analiz geologicheskogo stroeniya i razmescheniya PI, M., 1976.
2. *Ажгирей Г. Д.* Геология Большого Кавказа. М., 1976.
2. *Azhgirej G. D.* Geologiya Bol'shogo Kavkaza. M., 1976.

*Поступила в редакцию*

*24 ноября 2010 г.*

---



УДК 528.48

## ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ

© 2011 г. *И.Г. Гайрабеков\**, *Ю.И. Пимшин\*\***\*Грозненский государственный нефтяной институт**\*\*Ростовский государственный строительный университет**\*Grozny State Oil Institute**\*\*Rostov State Building University*

*Рассмотрены вопросы технической экспертизы эксплуатируемых зданий. Предлагается при обследовании определять полную геометрию сооружения методом электронной тахеометрии, что позволяет выявить реальное напряженно-деформированное состояние сооружения и принять адекватные меры по его защите. Вводятся параметры, характеризующие однородность геометрии здания и его жесткость, определяемые по результатам геодезических измерений. Изложена общая методика предварительных и инструментальных обследований. Приведены аналитические зависимости для вычисления геометрических характеристик деформированных зданий.*

*Ключевые слова:* обследование; методика; экспертиза; характеристика; деформация; крен; амплитуда.

*The questions of technical expertise operative of technical expertise operative constructions are considered. The theoretical principles worked out methods determining deformed surfaces of floor, specifically surface coinciding with ground floor are set. The particular cases of deformed floor in order deflections and roll are considered. The general method preliminary and instrumental investigation is performed. The analytical dependences for calculating the geometrical characteristics of deformed buildings are made.*

*Keywords:* a survey methodology; assessment; characterization; deformation; roll; amplitude.

### Литература

1. *Бойко М. Д.* Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий. Л., 1975. 335 с.

2. *Руководство по наблюдению за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений.* М., 1975. 160 с.

1. *Bojko M. D.* Diagnostika povrezhdenij i metody vosstanovleniya `ekspluatacionnyh kachestv zdaniy. L., 1975. 335 s.

2. *Rukovodstvo po nablyudeniyu za deformacijami osnovanij i fundamentov zdaniy i sooruzhenij.* M., 1975. 160 s.

*Поступила в редакцию*

*12 ноября 2010 г.*

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

УДК 504.064.47

### ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ УТИЛИЗАЦИИ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ

© 2011 г. Т.А. Колесникова, М.А. Куликова, О.А. Суржко

Южно-Российский государственный технический  
университет (Новочеркасский политехнический  
институт)

South-Russian State Technical  
University (Novochechassk  
Polytechnic Institute)

*Исследованы эффективные способы реагентной обработки высококонцентрированных сточных вод животноводческих хозяйств с целью использования их в качестве удобрения. Представлены основные зависимости процесса реагентного фракционирования высококонцентрированных сточных вод животноводческих хозяйств.*

*Ключевые слова:* сточные воды животноводческих хозяйств; реагентная обработка; удобрения; АКВА-АУРАТ.

*Explored effective ways of chemical treatment of highly concentrated wastewater livestock farms in order to use them as fertilizer. The main dependence of the process of fractionation of highly reagent wastewater livestock.*

*Keywords:* waste water livestock; chemical treatment; fertilizers; AQUA-AURAT.

#### Литература

1. Суржко О.А. Ресурсосбережение и экологическая безопасность при утилизации отходов животноводческих хозяйств. Ростов н/Д, 2003. 176 с.
1. Surzhko O.A. Resursosberezhenie i `ekologicheskaya bezopasnost' pri utilizacii othodov zhivotnovodcheskih hozyajstv. Rostov n/D, 2003. 176 s.
2. Баженов В.И., Стыхин В.В. Современное технологическое обеспечение очистки сточных вод животноводческих комплексов// Экология и промышленность России. 2009. Янв. С. 24–28.
2. Bazhenov V.I., Styhin V.V. Sovremennoe tehnologicheskoe obespechenie ochildki stochnyh vod zhivotnovodcheskih kompleksov// `Ekologiya i promyshlennost' Rossii. 2009. Yanv. S. 24-28.
3. Федорченко М.А., Суржко О.А. Экологическая утилизация сточных вод свинокомплексов с использованием отходов производства// Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2003. №3. С. 92–97.
3. Fedorchenko M.A., Surzhko O.A. `Ekotehnologiya utilizacii stochnyh vod svinokompleksov s ispol'zovaniem othodov proizvodstva// Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2003. №3. S. 92-97.
4. Решение о выдаче патента на изобретение по заявке №2003113374/12(014149) Россия МКИ С 02F. от 6.05.2003.
4. Reshenie o vydache patenta na izobretenie po zayavke №2003113374/12(014149) Rossiya MKI S 02F. ot 6.05.2003.
5. Решение о выдаче патента на изобретение по заявке №2003125054/15(026692) Россия МКИ С 02F от 12. 08. 2003.
5. Reshenie o vydache patenta na izobretenie po zayavke №2003125054/15(026692) Rossiya MKI S 02F ot 12. 08. 2003.
6. Домашенко Ю.Е. Экологическое совершенствование технологии обработки продуктов гидросмыва свиноводческих комплексов с применением фосфогипса: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 2009. 7. СП 2.1.7.1386 –03.
6. Domashenko Yu.E. `Ekologicheskoe sovershenstvovanie tehnologii obrabotki produktov gidrosmyva svinovodcheskih kompleksov s primeneniem fosfogipsa: avtoref. dis. ... .kand. tehn. nauk. Krasnodar, 2009. 7. SP 2.1.7.1386 -03.

8. Колесникова Т.А., Суржко О.А. Интенсификация процесса разделения высококонцентрированных органосодержащих сточных вод // Экология и безопасность жизнедеятельности: материалы IX междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2009. С. 120–123.

8. Kolesnikova T.A., Surzhko O.A. Intensifikaciya processa razdeleniya vysokokontsentririrovannyh organosoderzhaschih stochnyh vod // 'Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti: materialy IX mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Penza, 2009. S. 120-123.

Поступила в редакцию

30 ноября 2010 г.

## ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 62-252.1

### ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ И РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ БЫТОВЫХ МАШИН И ПРИБОРОВ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

© 2011 г. В.И. Лалетин, С.Н. Алехин, А.А. Калашиников

Южно-Российский государственный университет  
экономики и сервиса

South Russian State University  
of Economy and Service

*Рассмотрены влияние конструктивных и режимных параметров бытовых машин и приборов на их энергетические характеристики. Приведены графики зависимости полезной мощности, затрачиваемой в процессе стирки изделий  $N_n$  и график зависимости расхода полезной энергии  $E_n$  затрачиваемой на подъем кома изделий, проведен их анализ.*

*Ключевые слова:* энергетические характеристики; бытовые машины и приборы; стиральная машина; стиральный барабан; полезная мощность; расход полезной энергии.

*Influence of constructive and regime parameters of household cars and devices on their power characteristics are considered. Schedules of dependence of the useful capacity spent in the course of washing of products  $N_n$  and the schedule of dependence of the expense of useful energy of  $E_n$  spent for lifting of a clod of products are resulted, their analysis is carried out.*

*Keywords:* power characteristics; household cars and devices; the washing machine; the washing drum; useful capacity; the expense of useful energy.

#### Литература

1. Постановление Администрации Ростовской области №186 от 16. 09. 2010 года // Наше время. 2010. 28 сентября
2. Лихтцер Е. И. , Верников Я. Н. , Емельянов М. А. Обслуживание прачечного оборудования. М., 1991. 287 с.
3. Набережных А. И. , Сумзина Л. В. Бытовые стиральные машины. М., 2000. 176 с.
4. Волошин В. А. К вопросу моделирования механического фактора стирки в барабанных стиральных машинах // Пути повышения технического уровня бытовых машин и приборов : сб. науч. тр. / отв. ред. Ю.П. Ануреев; Всесоюзный

1. Postanovlenie Administracii Rostovskoj oblasti №186 ot 16. 09. 2010 goda // Nashe vremya. 2010. 28 sentyabrya
2. Lihtcer E. I. , Vernikov Ya. N. , Emel'yanov M. A. Obsluzhivanie prachechnogo oborudovaniya. M., 1991. 287 s.
3. Naberezhnyh A. I. , Sumzina L. V. Bytovye stiral'nye mashiny. M., 2000. 176 s.
4. Voloshin V. A. K voprosu modelirovaniya mehanicheskogo faktora stirki v barabannyh stiral'nyh mashinah // Puti povysheniya tehničeskogo urovnya bytovyh mashin i priborov : sb. nauch. tr. / отв. red. Yu.P. Anureev; Vsesoyuznyj nauchno-

научно-исследовательский экспериментально-конструкторский ин-т электробытовых машин и приборов. Киев, 1985. С. 28-34.

5. Малахов В. Н. Влияние конструктивно-технологических факторов на основные показатели качества бытовых барабанных стиральных машин: дис. ... канд. техн. наук. М., 1997. 157 с.

6. Лебедев В. С. Технологические процессы машин и аппаратов в производствах бытового обслуживания. М., 1991. 336 с.

7. Калашиников А. А., Алехин С. Н. Исследование асимптотики поведения эксцентриситета центра масс изделий при стирке в стиральных машинах барабанного типа // Города России: проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии : сб. статей XII Международной науч.-техн. конф. / МНИЦ ПГСХА. Пенза, 2010. 168 с. С. 71–74.

8. Бондарь Е. С., Кравцевич В. Я. Современные бытовые электроприборы и машины. М., 1987. 224 с.

9. Соколова Е. М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника. М., 2001. 224 с.

issledovatel'skij `eksperimental'no-konstruktorskij in-t `elektrobytovyh mashin i priborov. Kiev, 1985. S. 28-34.

5. Malahov V. N. Vliyanie konstruktivno-tehnologicheskikh faktorov na osnovnye pokazateli kachestva bytovyh barabannyh stiral'nyh mashin: dis. ... kand. tehn. nauk. M., 1997. 157 s.

6. Lebedev V. S. Tehnologicheskie processy mashin i apparatov v proizvodstvah bytovogo obsluzhivaniya. M., 1991. 336 s.

7. Kalashnikov A. A., Alehin S. N. Issledovanie asimptotiki povedeniya `ekscentrisiteta centra mass izdelij pri stirke v stiral'nyh mashinah barabannogo tipa // Goroda Rossii: problemy stroitel'stva, inzhenernogo obespecheniya, blagoustrojstva i `ekologii : sb. statej XII Mezhdunarodnoj nauch.-tehn. konf. / MNIC PGSHA. Penza, 2010. 168 s. S. 71-74.

8. Bondar' E. S., Kravcevic V. Ya. Sovremennye bytovye `elektropribory i mashiny. M., 1987. 224 s.

9. Sokolova E. M. `Elektricheskoe i `elektromehaniicheskoe oborudovanie: Obshepromyshlennye mehanizmy i bytovaya tehnika. M., 2001. 224 s.

Поступила в редакцию

21 февраля 2011 г.

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

УДК 004.45:65.072.2

### АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ РЕАЛИЗАЦИИ СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

© 2011 г. А.А. Ханова, О.В. Шубина

Астраханский государственный технический университет

Astrakhan State Technical University

*Предложен алгоритм формирования сбалансированной системы показателей предприятия на основе нейронных сетей. Показана возможность оценки сбалансированной системы показателей на основе критериев сбалансированности и синергетики.*

*Ключевые слова:* нейронная сеть; сбалансированная система показателей; сбалансированность; синергетика.

*In article the algorithm of formation of the balanced scorecard of the enterprise on a basis neuron of networks is offered. The opportunity of an estimation of the synergy is shown on the basis of criteria equilibration and synergy.*

*Keywords:* neuron network; balanced scorecard; equilibration; synergy.

## Литература

1. Каплан Роберт С. , Нортон Дейвид П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. М., 2006. 320 с.

2. Пол Р. Нивен. Диагностика сбалансированной системы показателей. М., 2006 г. 256 с.

3. Трахтенгерц Э.А., Степин Ю.П., Андреев А.Ф. Компьютерные методы поддержки принятия управленческих решений в нефтегазовой промышленности. М., 2005. 592 с.

1. Kaplan Robert S. , Norton Dejvid P. Sbalansirovannaya sistema pokazatelej. Ot strategii k dejstviyu. M., 2006. 320 s.

2. Pol R. Niven. Diagnostika sbalansirovannoj sistemy pokazatelej. M., 2006 g. 256 s.

3. Trahtengerc `E.A., Stepin Yu.P., Andreev A.F. Komp'yuternye metody podderzhki prinyatiya upravlencheskih reshenij v neftegazovoj promyshlennosti. M., 2005. 592 s.

**Поступила в редакцию**

**13 июля 2010 г.**