

УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 681.7.069.32

**ПРЕЦИЗИОННЫЕ ПРИЕМНИКИ ОПТИЧЕСКИХ ИЗЛУЧЕНИЙ
НЕПРЕРЫВНОГО ТИПА**

© 2012 г. В.А. Сергеев*, С.Г. Крутчинский**, Н.Н. Прокопенко**, О.В. Урланов*

*Ульяновский филиал
Института радиотехники и электроники
им. В.А. Котельникова РАН*Ulyanovsk branch Institute of Radio
Engineering and Electronics named Kotel'nikov
of Russian Academy of Sciences**Южно-Российский государственный
университет экономики и сервиса, г. Шахты*South-Russian State University
of the Economy and Service, Shahty

Рассматриваются схемотехнические способы повышения точности и быстродействия фотон-фононных приемников оптических излучений (ФПУ) непрерывного действия. Показано, что использование принципов собственной компенсации позволяет уменьшить влияние паразитных параметров как чувствительного элемента, например фотодиода, так и частоты единичного усиления вспомогательных операционных усилителей. Приводятся результаты моделирования двух базовых принципиальных схем ФПУ данного класса и дается оценка их предельных параметров по быстродействию, динамическому диапазону, статическим погрешностям.

Ключевые слова: фотоприемник оптических излучений; аналоговый интерфейс; собственная компенсация; фотодиодный преобразователь; операционный усилитель; статическая погрешность; «система на кристалле».

Circuit design ways to improve the accuracy and speed of the continuous photon-phonon optical radiation receivers (PPR). Article is shown that using the principles of own compensation to reduce the effect of parasitic parameters of sensor elements, for example photodiode and such as frequency of unity gain of additional operational amplifiers. The simulation results of two basic circuits of PPR this class and assessment of the limiting parameters of speed, dynamic range, static error are given.

Keywords: optical radiation detector; analog interface; own compensation; photodiode converter; operational amplifier; static error; «system on a chip».

Литература

1. Крутчинский С.Г. Особенность структурного синтеза принципиальных схем микроэлектронных устройств частотной селекции // Изв. РАН. Микроэлектроника. 1996. № 4.
2. Крутчинский С.Г., Иванов Ю.И., Григорьев В.С. Прецизионные ARC-звенья второго порядка // Изв. вузов. Радиоэлектроника. 1999. Т. 42, № 8.
3. Крутчинский С.Г. Синтез структур аналоговых интерфейсных устройств // Междунар. науч.-техн. журн. «Электроника и связь». 2000. Т. 2, № 8. С. 320 – 324.
4. Прокопенко Н.Н., Будяков А.С., Ковбасюк Н.В., Крутчинский С.Г., Савченко Е.М. Методы компенсации основных составляющих выходной емкости транзисторов в аналоговых микросхемах // Всерос. науч.-техн. конф. «Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем (МЭС)»: сб. тр. 2006. № 1. С. 223 – 228.
5. Крутчинский С.Г., Прокопенко Н.Н., Старченко Е.И. Компенсация паразитных емкостей активных элементов в электронных устройствах // Всерос. науч.-техн. конф. «Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем (МЭС)»: сб. тр. 2006. № 1. С. 194 – 199.
6. Prokopenko N.N., Budyakov A.S., Kovbasjuk N.V., Krutchinsky S.G., Savchenko J.M. Compensation methods of basic transistors output capacitance components in analog integrated circuits // 4th European Conference on Circuits and Systems for Communications, ECCSC '08
1. Krutchinskij S.G. Osobennost' strukturnogo sinteza principial'nyh shem mikrojelektronnyh ustrojstv chastotnoj selekcii // Izv. RAN. Mikrojelektronika. 1996. № 4.
2. Krutchinskij S.G., Ivanov Ju.I., Grigor'ev V.S. Precizionnye ARC-zven'ja vtorogo porjadka // Izv. vuzov. Radiojelektronika. 1999. T. 42, № 8.
3. Krutchinskij S.G. Sintez struktur analogovyh interfejsnyh ustrojstv // Mezhdunar. nauch.-tehn. zhurn. «Jelektronika i svjaz'». 2000. T. 2, № 8. S. 320 – 324.
4. Prokopenko N.N., Budjakov A.S., Kovbasjuk N.V., Krutchinskij S.G., Savchenko E.M. Metody kompensacii osnovnyh sostavljajushhih vyhodnoj emkosti tranzistorov v analogovyh mikroshemah // Vseros. nauch.-tehn. konf. «Problemy razrabotki perspektivnyh mikro- i nanojelektronnyh sistem (MJeS)»: sb. tr. 2006. № 1. S. 223 – 228.
5. Krutchinskij S.G., Prokopenko N.N., Starchenko E.I. Kompensacija parazitnyh emkостей aktivnyh jelementov v jelektronnyh ustrojstvah // Vseros. nauch.-tehn. konf. «Problemy razrabotki perspektivnyh mikro- i nanojelektronnyh sistem (MJeS)»: sb. tr. 2006. № 1. S. 194 – 199.
6. Prokopenko N.N., Budyakov A.S., Kovbasjuk N.V., Krutchinsky S.G., Savchenko J.M. Sompensation methods of basic transistors output capacitance components in analog integrated circuits // 4th European Conference on Circuits and Systems for Communications, ECCSC '08 sponsors: Romanian

- sponsors: Romanian Ministry of Education. Bucharest, 2008. С. 77 – 82.
7. Прокопенко Н.Н., Конев Д.Н., Серебряков А.И. Способ повышения стабильности нуля дифференциального усилителя с местной отрицательной обратной связью в условиях температурных и радиационных воздействий // Науч.-техн. ведомости Санкт-Петербургского гос. политехн. ун-та. 2009. № 91. С. 53 – 59.
 8. Прокопенко Н.Н., Конев Д.Н., Серебряков А.И. Синтез структур аналоговых микросхем с повышенной стабильностью нулевого уровня в условиях радиации // Изв. Южного федерального ун-та. Техн. науки. 2009. Т. 94. № 5. С. 81 – 86.
 9. Прокопенко Н.Н., Серебряков А.И., Манжула В.Г. Компенсация напряжения смещения нуля операционных усилителей с несимметричным включением активной нагрузки // Науч.-техн. ведомости Санкт-Петербургского гос. политехн. ун-та. 2010. № 101. С. 196 – 200.
 10. Прокопенко Н.Н., Серебряков А.И., Будяков П.С. Способ повышения стабильности нуля аналоговых микросхем с высокоимпедансным узлом в условиях температурных и радиационных воздействий // Всерос. науч.-техн. конф. «Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем (МЭС)»: сб. тр. 2010. № 1. С. 295 – 300.
 11. Прокопенко Н.Н., Будяков П.С., Серебряков А.И. Архитектура свч дифференциальных операционных усилителей с парафазным выходом // Всерос. науч.-техн. конф. «Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем (МЭС)»: сб. тр. 2010. № 1. С. 571 – 576.
 12. Prokopenko N.N., Budyakov A.S., Savchenko E.M., Korneev S.V. maximum ratings of voltage feedback and current feedback operational amplifiers in linear and nonlinear modes // 4th European Conference on Circuits and Systems for Communications, ECCSC '08 sponsors: Romanian Ministry of Education. Bucharest, 2008. P. 205 – 210.
 13. Savchenko E.M., Budyakov A.S., Prokopenko N.N. generalized current feedback operational amplifier // 4th European Conference on Circuits and Systems for Communications, ECCSC '08 sponsors: Romanian Ministry of Education. Bucharest, 2008. P. 142 – 145.
 14. Будяков А.С., Прокопенко Н.Н., Schmalz K., Scheytt C., Ostrovskyy P. Схемотехника свч операционных усилителей для аналоговых интерфейсов с глубокой обратной связью // Всерос. науч.-техн. конф. «Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем (МЭС)»: сб. тр. 2010. № 1. С. 301 – 306.
 15. Прокопенко Н.Н., Будяков А.С., Ковбасюк Н.В. Схемотехнические методы повышения надежности операционных усилителей с предельным быстродействием в режиме большого сигнала // Всерос. науч.-техн. конф. «Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем (МЭС)»: сб. тр. 2010. № 1. С. 235 – 239.
 - Ministry of Education. Bucharest, 2008. С. 77 – 82.
 7. Prokopenko N.N., Konev D.N., Serebrjakov A.I. Sposob povysheniya stabil'nosti nulja differencial'nogo usilitelja s mestnoj otricatel'noj obratnoj svjaz'ju v uslovijah temperaturnyh i radiacionnyh vozdeystvij // Nauch.-tehn. vedomosti Sankt-Peterburgskogo gos. poli-tehn. un-ta. 2009. № 91. S. 53 – 59.
 8. Prokopenko N.N., Konev D.N., Serebrjakov A.I. Sintez struktur analogovyh mikroshem s povyshennoj stabil'nost'ju nulevogo urovnja v uslovijah radiacii // Izv. Juzhnogo federal'nogo un-ta. Tehn. nauki. 2009. T. 94. № 5. S. 81 – 86.
 9. Prokopenko N.N., Serebrjakov A.I., Manzhula V.G. Kompensacija naprjazhenija smeshhenija nulja operacionnyh usilitelej s nesimmetrichnym vključenijem aktivnoj nagruzki // Nauch.-tehn. vedomosti Sankt-Peterburgskogo gos. politehn. un-ta. 2010. № 101. S. 196 – 200.
 10. Prokopenko N.N., Serebrjakov A.I., Budjakov P.S. Sposob povysheniya stabil'nosti nulja analogovyh mikroshem s vysokoimpedansnym uzlom v uslovijah temperaturnyh i radiacionnyh vozdeystvij // Vseros. nauch.-tehn. konf. «Problemy razrabotki perspektivnyh mikro- i nano-jelektronnyh sistem (MJeS)»: sb. tr. 2010. № 1. S. 295 – 300.
 11. Prokopenko N.N., Budjakov P.S., Serebrjakov A.I. Arhitektura svch differencial'nyh operacionnyh usilitelej s parafaznym vyhodom // Vseros. nauch.-tehn. konf. «Problemy razrabotki perspektivnyh mikro- i nanojelektronnyh sistem (MJeS)»: sb. tr. 2010. № 1. S. 571 – 576.
 12. Prokopenko N.N., Budyakov A.S., Savchenko E.M., Korneev S.V. maximum ratings of voltage feedback and current feed-back operational amplifiers in linear and nonlinear modes // 4th European Conference on Circuits and Systems for Communications, ECCSC '08 sponsors: Romanian Ministry of Education. Bucharest, 2008. R. 205 – 210.
 13. Savchenko E.M., Budyakov A.S., Prokopenko N.N. general-ized current feedback operational amplifier // 4th European Conference on Circuits and Systems for Communications, ECCSC '08 sponsors: Romanian Ministry of Education. Bucharest, 2008. R. 142 – 145.
 14. Budjakov A.S., Prokopenko N.N., Schmalz K., Scheytt C., Ostrovskyy P. Shemotehnika svch operacionnyh usilitelej dlja analogovyh interfejsov s glubokoj obratnoj svjaz'ju // Vseros. nauch.-tehn. konf. «Problemy razrabotki perspektivnyh mikro- i nanojelektronnyh sistem (MJeS)»: sb. tr. 2010. № 1. S. 301 – 306.
 15. Prokopenko N.N., Budjakov A.S., Kovbasjuk N.V. Shemo-tehnicheskie metody povysheniya nadezhnosti operacionnyh usilitelej s predel'nyh bystrodeystviev v rezhime bol'shogo signala // Vseros. nauch.-tehn. konf. «Problemy razrabotki perspektivnyh mikro- i nanojelektronnyh sistem (MJeS)»: sb. tr. 2010. № 1. S. 235 – 239.

Поступила в редакцию

30 августа 2012 г.

УДК 681.518

АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ АНАЛОГОВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

© 2012 г. Л.К. Самойлов

Технологический институт
Южного федерального университета,
г. Таганрог

Taganrog Technological
Institute of Southern Federal
University

Показано, что алгоритмы работы аналоговых интерфейсов существенно влияют на увеличение требуемой частоты дискретизации датчиков системы по сравнению с частотой, определяемой характеристиками датчиков. Возможное увеличение частоты дискретизации достигает 1,4 – 2,0 и более раз.

Ключевые слова: датчики; аналоговый интерфейс; частота дискретизации; алгоритмы опроса датчиков.

In article it is shown, that algorithms of work of analogue interfaces essentially influence increase in demanded frequency of digitization of sensors of system in comparison with the frequency defined by characteristics of sensors. The possible increase reaches 1,4 – 2,0 and more times.

Keywords: sensor; the analogue interface; frequency of digitization; algorithms of interrogation of sensors.

Литература

1. Самойлов Л.К. Информационно-измерительные системы : учеб. пособие. Таганрог, 2010. 140 с.
2. Трояновский В.М. Информационно-управляющие системы и прикладная теория случайных процессов : учеб. пособие. М., 2004. 304 с.
3. Баранов Л.А. Квантование по уровню и временная дискретизация в цифровых системах управления. М., 1990. 304 с.
4. Самойлов Л.К., Палазиенко А.А., Сарычев В.В., Ткаченко Г.И. Дискретизация сигналов по времени (практика, алгоритмы) : монография. Таганрог, 2000. 81 с.
5. Самойлов Л.К. Учет влияния временных задержек обработки сигналов в цифровых системах управления // Тез. докл. междунар. конф. по моделям и моделированию систем с хаотической динамикой – ХАОС 2009. Греция. Крит, 2009.
6. Сарычев В.В., Ткаченко М.Г., Ткаченко Г.И. Программный опрос в медицинских информационно-измерительных системах // Изв. ЮФУ. Техн. науки. Таганрог, 2008. № 5. С. 108 – 112.
7. Сарычев В.В., Ткаченко М.Г., Ткаченко Г.И. Реализация программного опроса первичных преобразователей в информационно-измерительных системах // Изв. ТТИ ЮФУ-ДонНТУ : материалы IX Междунар. науч.-практ. семинара «Практика и перспективы развития партнерства в сфере высшей школы». Таганрог, 2008, Кн. 1. № 8. С. 186 – 193.
1. Samojlov L.K. Informacionno-izmeritel'nye sistemy : ucheb. posobie. Taganrog, 2010. 140 s.
2. Trojanovskij V.M. Informacionno-upravljajushhie sistemy i prikladnaja teorija sluchajnyh processov : ucheb. posobie. M., 2004. 304 s.
3. Baranov L.A. Kvantovanie po urovnju i vremennaja diskretizacija v cifrovych sistemah upravlenija. M., 1990. 304 s.
4. Samojlov L.K., Palazienko A.A., Sarychev V.V., Tkachenko G.I. Diskretizacija signalov po vremeni (praktika, algoritmy) : monografija. Taganrog, 2000. 81 s.
5. Samojlov L.K. Uchet vlijanija vremennyh zaderzhok obrabotki signalov v cifrovych sistemah upravlenija // Tez. dokl. mezhdunar. konf. po modeljam i modelirovaniju sistem s haoticheskoj dinamikoj – HAOS 2009. Grecija. Krit, 2009.
6. Sarychev V.V., Tkachenko M.G., Tkachenko G.I. Programmnyj opros v medicinskih informacionno-izmeritel'nyh sistemah // Izv. JuFU. Tehn. nauki. Taganrog, 2008. № 5. S. 108 – 112.
7. Sarychev V.V., Tkachenko M.G., Tkachenko G.I. Realizacija programmnogo oprosa pervichnyh preobrazovatelej v informacionno-izmeritel'nyh sistemah // Izv. TTI JuFU-DonNTU : materialy IX Mezhdunar. nauch.-prakt. seminar. «Praktika i perspektivy razvitija partnerstva v sfere vysshej shkoly». Taganrog, 2008, Kn. 1. № 8. S. 186 – 193.

Поступила в редакцию

3 апреля 2012 г.

УДК 681.3+681.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МУТАЦИИ

© 2012 г. В.Г. Кобак*, А.Ю. Чижов**, Д.В. Плеваков*

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

*Donskoy State Technical University, Rostov-on-Don

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

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

Рассмотрена эффективность введения различных видов мутации в модель СНС для решения однородной и неоднородной минимаксной задачи. Были рассмотрены точечная, двухточечная, сильная мутация и инверсия. Полученные для данных видов мутации результаты сравнивались как между собой для выявления наиболее эффективного вида мутации, так и со стандартной моделью с целью сравнения классической и модифицированной модели.

Ключевые слова: генетические алгоритмы; минимаксный критерий; однородная система; неоднородная система; мутация; модель СНС.

In this paper was considered effectiveness of including different types of mutations into standard CHC model for resolving homogeneous and heterogeneous minimax task. Was considered pointed, dual-pointed, strong mutation and inversion. Derived by this mutations types results was compared as between themselves for revelation of most effectiveness mutation type, so between standard CHC model for comparing standard and modified model.

Keywords: genetic algorithm; the minimax criterion; homogeneous system; heterogeneous system; mutation; CHC model.

Литература

1. Алексеев О.Т. Комплексное применение методов дискретной оптимизации. М., 1987.
1. Alekseev O.T. Kompleksnoe primeneniye metodov diskretnoy optimizacii. M., 1987.
2. Коффман Э.Г. Теория расписаний и вычислительные машины. М., 1987.
2. Koffman Je.G. Teoriya raspisanij i vychislitel'nye mashiny. M., 1987.
3. Романовский И.В. Алгоритмы решения экстремальных задач. М., 1977.
3. Romanovskij I.V. Algoritmy reshenija jekstremal'nyh zadach. M., 1977.
4. Шаффер Дж.Д., Эшельман Л.Дж. Комбинаторная оптимизация с использованием генетического алгоритма // Обозрение прикладной и промышленной математики. 1996. Т. 3. № 5.
4. Shaffer Dzh.D., Jeshel'man L.Dzh. Kombinatornaja optimizacija s ispol'zovaniem geneticheskogo algoritma // Obozrenie prikladnoj i promyshlennoj matematiki. 1996. T. 3. № 5.
5. Плотников В.Н., Зверев В.Ю. Методы быстрого распределения алгоритмов в вычислительных системах // Изв. АН СССР. Техническая кибернетика. 1974. № 3. С. 136 – 143.
5. Plotnikov V.N., Zverev V.Ju. Metody bystrogo raspredelenija algoritmov v vychislitel'nyh sistemah // Izv. AN SSSR. Tehnicheskaja kibernetika. 1974. № 3. S. 136 – 143.

Поступила в редакцию

23 апреля 2012 г.

УДК 004.934.2

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ

© 2012 г. И.Ю. Беликов

Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State Technical University (Novochoerkassk Polytechnic Institute)

Описывается фонемная модель русского языка. Предлагается метод классификации на основе бинарного дерева решений и нечеткой логики. Выделяются фонетические классы по акустико-

фонетическим свойствам речевого сигнала. В результате исследования получены признаки фонемных классов, уточнен состав фонем внутри классов.

Ключевые слова: фонемная модель речи; нечеткая логика; бинарное дерево решений; акустические свойства речи.

This article describes phonemic model of the Russian language. We propose a method of classification based on the binary decision tree and fuzzy logic. Phonetic classes are distinguished by acoustic-phonetic properties of speech signal. A result of research obtains criteria for phoneme classes of phonemes within the specified classes.

Keywords: classification of speech; phonemic speech model; fuzzy logic; a binary decision tree; the acoustic properties of speech.

Литература

1. Фант Г. Акустическая теория речеобразования. М., 1964. 284 с.
2. Кельманов А.В. О некоторых проблемах построения систем распознавания инвариантных к диктору // Тезисы АРСО-15, Таллинн, 1989. С. 103 – 104.
3. Кириллов С.Н., Стукалов Д.Н. Анализ речевых сигналов на основе акустической модели // Техническая кибернетика. 1994. № 2. С. 147 – 153.
4. Чистович Л.А., Венцов А.В., Гранстрем М.П. Физиология речи. Восприятие речи человеком. СПб., 1976. 388 с.
5. Воробьев В.И., Грибунин В.Г. Теория и практика вейвлет-преобразования. СПб., 1999. 204 с.
6. Беликов И.Ю., Ковалев О.Ф. Алгоритм поиска резонансных частот в одномерных сигналах // Результаты исследований - 2011 : материалы 60-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, науч. работников, аспирантов и студентов / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 2011. С. 25 – 26.
7. Звезинцев В.А. Новое в лингвистике. Вып. 2. М., 1961. 637 с.
8. Сапожков М.А. Речевой сигнал в кибернетике и связи. М., 1963. 451 с.
9. Фланаган Д.Л. Анализ, синтез и восприятие речи. М., 1968. 392 с.
10. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. М., 2007. 383 с.
1. Fant G. Akusticheskaia teorija recheobrazovanija. M., 1964. 284 s.
2. Kel'manov A.V. O nekotoryh problemah postroenija sistem raspoznavanija invariantnyh k diktoru // Tezisy ARSO-15, Tallinn, 1989. S. 103 – 104.
3. Kirillov S.N., Stukalov D.N. Analiz rechevyh signalov na osnove akusticheskoj modeli // Tehnicheskaja kibernetika. 1994. № 2. S. 147 – 153.
4. Chistovich L.A., Vencov A.V., Granstrem M.P. Fiziologija rechi. Vosprijatie rechi chelovekom. SPb., 1976. 388 s.
5. Vorob'ev V.I., Gribunin V.G. Teorija i praktika veyvlet-preobrazovanija. SPb., 1999. 204 s.
6. Belikov I.Ju., Kovalev O.F. Algoritm poiska rezonansnyh chastot v odnomernyh signalah // Rezul'taty issledovanij - 2011 : materialy 60-j nauch.-tehn. konf. professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauch. rabotnikov, aspirantov i studentov / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t (NPI). Novoчеркасск, 2011. S. 25 – 26.
7. Zvegincev V.A. Novoe v lingvistike. Vyp. 2. M., 1961. 637 s.
8. Sapozhkov M.A. Rechevoj signal v kibernetike i svjazi. M., 1963. 451 s.
9. Flanagan D.L. Analiz, sintez i vosprijatie rechi. M., 1968. 392 s.
10. Rutkovskaja D. Nejrornyie seti, geneticheskie algoritmy i nechetkie sistemy. M., 2007. 383 s.

Поступила в редакцию

1 марта 2012 г.

УДК 629.7.06

К ВОПРОСУ О ТЕОРИИ КОСМИЧЕСКОГО ТРЕНАЖЕРОСТРОЕНИЯ

© 2012 г. Б.А. Наумов, В.М. Жуков

Центр подготовки космонавтов
им. Ю.А. Гагарина

Gagarin Cosmonaut
Training Center

Рассмотрена совокупность теоретических задач, решение которых позволит сформулировать научно обоснованные рекомендации по формированию комплекса технических средств подготовки космонавтов.

Ключевые слова: тренажер; тренажерная система; комплекс технических средств подготовки космонавтов; теоретическая задача.

We consider a set of theoretical problems whose solution would yield evidence-based recommendations for the formation of a complex of means of cosmonaut training.

Keywords: simulator; simulator system; a set of cosmonaut training; theoretical problem.

Литература

1. Наумов В.А., Шевченко Л.Е. Космические тренажеры. Этапы развития. Звездный городок, 2003. 178 с.
2. Красовский А.А. Основы теории авиационных тренажеров. М., 1995. 303 с.
3. Шукишунув В.Е. Тренажерные комплексы и тренажеры. М., 2005. 384 с.
1. Naumov V.A., Shevchenko L.E. Kosmicheskie trenazhery. Jetyapy razvitija. Zvezdnyj gorodok, 2003. 178 s.
2. Krasovskij A.A. Osnovy teorii aviacionnyh trenazherov. M., 1995. 303 s.
3. Shukshunov V.E. Trenazhernye komplekсы i trenazhery. M., 2005. 384 s.

Поступила в редакцию

16 мая 2012 г.

УДК 681.3

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОШИБОК ДЛЯ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

© 2012 г. М.А. Бутакова, С.В. Чубейко

Ростовский государственный университет
путей сообщенияRostov State Transport
University

Статья посвящена аспектам моделирования процессов возникновения ошибок методами теории случайных процессов для оценки надежности программного обеспечения. Задача моделирования рассматривается в рамках модели надежности, основанной на неоднородном случайном пуассоновском процессе. Предлагаются алгоритмы имитационного моделирования случайных пуассоновских процессов в одномерном и двумерном вариантах, включающие модели процессов на круге и области с нерегулярной формой. Предложенные алгоритмы представлены в детализированном виде, позволяющем выполнить их практическую программную реализацию.

Ключевые слова: модель надежности программного обеспечения; неоднородный пуассоновский процесс; имитационное моделирование.

Article is devoted to aspects of simulation of fault rate processes by stochastic processes theory methods for software reliability assessment. The task of simulation is considered within model of reliability based on the non-homogeneous Poisson process. Algorithms of simulation modeling of stochastic Poisson processes in the one-dimensional and two-dimensional cases, including models of processes on a circle and irregular form region are offered. The offered algorithms are provided in the detailed steps, allowing to execute their practical program implementation.

Keywords: software reliability model; non-homogeneous Poisson process; simulation modeling.

Литература

1. Yadav A., Khan R.A. Critical Review on Software Reliability Models // International Journal of Recent Trends in Engineering. 2009. Vol. 2, № 3. P. 114 – 116.
2. Бутакова М.А., Гуда А.Н., Чубейко С.В. Моделирование и оценка качества функционирования сетевого программного обеспечения информационно-управляющих систем на транспорте в условиях предельных нагрузок // Вест. Донского гос. техн. ун-та. 2011. Т. 11, № 6 (57). С. 875 – 883.
3. Hoang Pham. System Software Reliability (Springer series in reliability engineering). L., 2006.
4. Lai R., Garg M. A Detailed Study of NHPP Software Reliability Models // J. of Software, Academy Publisher. 2012. Vol. 7, № 6. P. 1296 – 1306.
5. Goel A.L., Okumoto K. Time-Dependent Error Detection Rate Model for Software Reliability and other Performance Measures // IEEE Transactions on Reliability. 1979. R-28(3). P. 206 – 211.
6. Asad Ch.A., Ullah M.I., Rehman M.Y. An Approach for Software Reliability Model Selection // International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC). 2004. P. 534 – 539.
7. Anni Princy B., Sridhar S. An Efficient Software Relia-
1. Yadav A., Khan R.A. Critical Review on Software Reliability Models // International Journal of Recent Trends in Engineering. 2009. Vol. 2, № 3. P. 114 – 116.
2. Butakova M.A., Guda A.N., Chubejko S.V. Modelirovanie i ocenka kachestva funkcionirovanija setevogo programmnogo obespechenija informacionno-upravljajushhijh sistem na transporte v uslovijah predel'nyh nagruzok // Vest. Donskogo gos. tehn. un-ta. 2011. T. 11, № 6 (57). S. 875 – 883.
3. Hoang Pham. System Software Reliability (Springer series in reliability engineering). L., 2006.
4. Lai R., Garg M. A Detailed Study of NHPP Software Reliability Models // J. of Software, Academy Publisher. 2012. Vol. 7, № 6. P. 1296 – 1306.
5. Goel A.L., Okumoto K. Time-Dependent Error Detection Rate Model for Software Reliability and other Performance Measures // IEEE Transactions on Reliability. 1979. R-28(3). P. 206 – 211.
6. Asad Ch.A., Ullah M.I., Rehman M.Y. An Approach for Software Reliability Model Selection // International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC). 2004. P. 534 – 539.
7. Anni Princy B., Sridhar S. An Efficient Software

- bility Growth Models with Two Types of Imperfect Debugging // European J. of Scientific Research. 2012. Vol. 72, № 4. P. 490 – 503.
8. Lewis P.A.W., Shedler G.S. Simulation of nonhomogenous Poisson process with log-linear rate function. Biometrika. 1976. № 63. P. 501 – 505.
9. Ross S. Simulation. Elsevier, Burlington, M.A. 2006.
- Reliability Growth Models with Two Types of Imperfect Debugging // European J. of Scientific Research. 2012. Vol. 72, № 4. P. 490 – 503.
8. Lewis P.A.W., Shedler G.S. Simulation of nonhomogenous Poisson process with log-linear rate function. Biometrika. 1976. № 63. P. 501 – 505.
9. Ross S. Simulation. Elsevier, Burlington, M.A. 2006.

Поступила в редакцию

27 августа 2012 г.

УДК 621.372.543.2

ПОЛОСОВЫЕ ФИЛЬТРЫ СВЧ И КВЧ ДИАПАЗОНОВ

© 2012 г. Н.Н. Прокопенко*, С.Г. Крутччинский*, П.С. Будяков*, М.Н. Махмудов**

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

*South-Russian State University of the Economy and Service, Shahta

**Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

**Ryazan State University named for S. Esenin

Исследуется возможность построения активных избирательных усилителей (ИУ), реализуемых по SiGe микроэлектронным технологиям (SGB25VD и др.) для диапазонов частот 1 ÷ 50 ГГц. Рассмотрены особенности проектирования RC-фильтров на основе широкополосных усилителей тока. Проводится анализ качественных показателей базовых схем, позволяющий определять параметры основных элементов ИУ. Показано, что для КВЧ диапазона перспективно построение RLC-полосовых фильтров, реализуемых на базе интегральных индуктивностей, имеющих сравнительно низкие добротности. Обсуждаются результаты компьютерного моделирования ИУ на основе широкополосных усилителей тока.

Ключевые слова: полосовой фильтр; оптимальная структура; СВЧ и КВЧ диапазоны; активный RC- и RLC-фильтр; компьютерная модель; добротность; частота квазирезонанса; амплитудно-частотная характеристика; режимная настройка.

The article considered possibility constructing active selective amplifiers (SA) implementing on SiGe micro-electronic technologies (SGB25VD, etc.) for the frequency range 1 GHz ÷ 50 GHz. The features of the design RC-filters based on current broadband amplifiers are considered. The analysis of quality indicators of basic circuits, allowing to define parameters of the basic elements of SA are considered. Paper is shown the prospects of building RLC-band filters, implemented on the basis of integrated inductors with relatively low Q for mm-wave. The results of computer simulation based on the SA current broadband amplifiers.

Keywords: band-pass filter; optimal structure; MM-WAVE, UHF; active RC-filter; RLC-filter; computer model; Q-factor; quasi-resonance frequency; frequency response; mode tuning.

Литература

1. Krutchinsky S.G., Prokopenko N.N. High-frequency sections of active filters of mixed-signal SoC based on current amplifiers // URL: <http://mts.isrn.com/autor/submit/elektronics>
2. Капустян В.И. Проектирование активных RC-фильтров высокого порядка. М., 1982. С. 160.
3. Крутччинский С.Г., Иванов Ю.И., Крикун И.Я. Расширение динамического диапазона в многоконтурных полиномиальных ARC-фильтрах // Радиотехника. 1989. № 8. С. 15 – 20.
4. Прокопенко Н.Н., Конев Д.Н., Серебряков А.И. Широко-полосный аналоговый перемножитель напряжений на базе токовых зеркал // Изв. Южного федерального ун-та. Техн. науки. 2009. Т. 94, № 5. С. 86 – 92.
5. Прокопенко Н.Н., Будяков А.С., Савченко Е.М. Операционные усилители с обобщенной токовой обратной связью // Всерос. науч.-техн. конф. «Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем (МЭС)»: сб. тр. 2008. № 1. С. 330 – 333.
6. Прокопенко Н.Н., Будяков А.С., Савченко Е.М., Корнеев С.В. Предельные динамические параметры операционных усилителей с обратной связью по
1. Krutchinsky S.G., Prokopenko N.N. High-frequency sections of active filters of mixed-signal SoC based on current amplifiers // URL: <http://mts.isrn.com/autor/submit/elektronics>
2. Kapustjan V.I. Proektirovanie aktivnyh RC-fil'trov vysokogo porjadka. M., 1982. S. 160.
3. Krutchinskij S.G., Ivanov Ju.I., Krikun I.Ja. Rasshirenije dinamicheskogo diapazona v mnogokonturnyh polinomial'nyh ARC-fil'trah // Radiotekhnika. 1989. № 8. S. 15 – 20.
4. Prokopenko N.N., Konev D.N., Serebrjakov A.I. Shirokopolosnyj analogovyj peremnozhitel' naprjazhenij na baze tokovyh zerkal // Izv. Juzhnogo federal'nogo un-ta. Tehn. nauki. 2009. T. 94, № 5. S. 86 – 92.
5. Prokopenko N.N., Budjakov A.S., Savchenko E.M. Operacionnye usiliteli s obobshhennoj tokovoj obratnoj svjaz'ju // Vseros. nauch.-tehn. konf. «Problemy razrabotki perspektivnyh mikro- i nanojelektronnyh sistem (MJeS)»: sb. tr. 2008. № 1. S. 330 – 333.
6. Prokopenko N.N., Budjakov A.S., Savchenko E.M., Korneev S.V. Predel'nye dinamicheskie parametry operacionnyh usilitelej s obratnoj svjaz'ju po

- Корне-ев С.В. Предельные динамические параметры операционных усилителей с обратной связью по напряжению и усилителей с «токовой обратной связью» в линейном и нелинейном режимах // Всерос. науч.-техн. конф. «Проблемы разработки перспективных микро- и нанoeлектронных систем (МЭС)» : сб. тр. 2006. № 1. С. 229 – 234.
7. Крутчинский С.Г., Прокопенко Н.Н., Старченко Е.И. Компенсация паразитных емкостей активных элементов в электронных устройствах // Проблемы разработки перспективных микроэлектронных систем : сб. науч. тр. / под общ. ред. академика РАН А.Л. Стемпковского. М., 2006. С. 194 – 199.
 8. Прокопенко Н.Н., Будяков А.С., Ковбасюк Н.В., Крутчинский С.Г., Савченко Е.М. Методы компенсации основных составляющих выходной емкости транзисторов в аналоговых микросхемах // Всерос. науч.-техн. конф. «Проблемы разработки перспективных микро- и нанoeлектронных систем (МЭС)» : сб. тр. 2006. № 1. С. 223 – 228.
 9. Prokopenko N.N., Budyakov A.S., Kovbasjuk N.V., Krutchinsky S.G., Savchenko J.M. Compensation methods of basic transistors output capacitance components in analog integrated circuits // 4th European Conference on Circuits and Systems for Communications, ECCSC '08 sponsors: Romanian Ministry of Education. Bucharest, 2008. С. 77 – 82.
 10. Прокопенко Н.Н., Хорунжий А.В., Конев Д.Н. Способ расширения диапазона рабочих частот каскадного дифференциального усилителя // Изв. Южного федерального ун-та. Техн. науки. 2008. Т. 80, № 3. С. 192 – 194.
 11. Крутчинский С.Г., Прокопенко Н.Н., Старченко Е.И., Будяков А.С., Савченко Е.М. Опыт разработки и моделирования аналоговых микросхем с предельными параметрами на базе российских биполярных технологий // Проблемы разработки перспективных микроэлектронных систем : сб. науч. тр. / под общ. ред. академика РАН А.Л. Стемпковского. М., 2006. С. 206 – 211.
 12. Крутчинский С.Г., Иванов Ю.И., Григорьев В.С. Прецизионные ARC-звенья второго порядка // Изв. вузов. Радиоэлектроника. 1999. Т. 42, № 8.
 13. Крутчинский С.Г. Повышение стабильности ARC-устройств на базе унифицированных микрокомпонентов // Изв. вузов Радиоэлектроника. 2002. Т. 45, № 2. С. 55 – 61.
 14. Раздел параметров SiGe:C БиКМОП техпроцессов. URL: <http://www.ihp-microelectronics.com/en/services/mpw-prototyping/sigec-bicmos-technologies.html> (дата обращения: 01.08.2012).
- naprjzheniju i usilitelej s «tokovoj obratnoj svjaz'ju» v linejnom i nelinejnom rezhimah // Vseros. nauch.-tehn. konf. «Pro-blemy razrabotki perspektivnyh mikro- i nanojelektronnyh sistem (MJeS)» : sb. tr. 2006. № 1. S. 229 – 234.
7. Krutchinskij S.G., Prokopenko N.N., Starchenko E.I. Kompensacija parazitnyh emkostej aktivnyh jelementov v jelektronnyh ustrojstvah // Problemy razrabotki perspektivnyh mikrojelektronnyh sistem : sb. nauch. tr. / pod obshh. red. akademika RAN A.L. Stempkovskogo. M., 2006. S. 194 – 199.
 8. Prokopenko N.N., Budjakov A.S., Kovbasjuk N.V., Krutchinskij S.G., Savchenko E.M. Metody kompensacii osnovnyh sostavljajushhhih vyhodnoj emkosti tranzistorov v analogovyh mikroshemah // Vseros. nauch.-tehn. konf. «Problemy razrabotki perspektivnyh mikro- i nanojelektronnyh sistem (MJeS)» : sb. tr. 2006. № 1. S. 223 – 228.
 9. Prokopenko N.N., Budyakov A.S., Kovbasjuk N.V., Krutchinsky S.G., Savchenko J.M. Sompensation methods of basic transistors output capacitance components in analog integrated circuits // 4th European Conference on Circuits and Systems for Communications, ECCSC '08 sponsors: Romanian Ministry of Education. Bucharest, 2008. S. 77 – 82.
 10. Prokopenko N.N., Horunzhij A.V., Konev D.N. Sposob rasshirenija diapazona rabochih chastot kaskodnogo differencial'nogo usilitelja // Izv. Juzhnogo federal'nogo un-ta. Tehn. nauki. 2008. T. 80, № 3. S. 192 – 194.
 11. Krutchinskij S.G., Prokopenko N.N., Starchenko E.I., Budjakov A.S., Savchenko E.M. Opyt razrabotki i modelirovanija analogovyh mikroshem s predel'nymi parametrami na baze rossijskih bipoljarnyh tehnologij // Problemy razrabotki perspektivnyh mikrojelektronnyh sistem : sb. nauch. tr. / pod obshh. red. akademika RAN A.L. Stempkovskogo. M., 2006. S. 206 – 211.
 12. Krutchinskij S.G., Ivanov Ju.I., Grigor'ev V.S. Precizionnye ARC-zven'ja vtorogo porjadka // Izv. vuzov. Ra-diojelektronika. 1999. T. 42, № 8.
 13. Krutchinskij S.G. Povyshenie stabil'nosti ARC-ustrojstv na baze unificirovannyh mikrokomponentov // Izv. vuzov Radiojelektronika. 2002. T. 45, № 2. S. 55 – 61.
 14. Razdel parametrov SiGe:C BiKМOP tehprocessov. URL: <http://www.ihp-microelectronics.com/en/services/mpw-prototyping/sigec-bicmos-technologies.html> (data obrashhenija: 01.08.2012).

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.86.065

ВЛИЯНИЕ НАТЯЖЕНИЯ НЕСУЩЕГО КАНАТА НА ЕГО СТОЙКОСТЬ© 2012 г. *М.Н. Хальфин, Б.Г. Гасанов, Б.Ф. Иванов, В.Б. Маслов*Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Рассматриваются напряжения, возникающие в проволоках несущего каната подвесных канатных дорог. Проводится оценка влияния различных видов нагружения на стойкость несущих канатов.

Ключевые слова: канатная дорога; несущий канат; запас прочности; напряжения.

The tension arising in wires bearing of a rope of pendant ropeways is considered. The assessment of influence of different types of loading on firmness of bearing ropes is carried out.

Keywords: a ropeway; a bearing rope; margin of safety; tension.

Литература

1. Глушко М.Ф. Стальные подъемные канаты. Киев, 1966. 327 с.
2. Хальфин М.Н., Сорокина Е.В., Иванов Б.Ф. Кручение и волнистость несущих канатов подвесных канатных дорог / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. Новочеркасск, 2004. 117 с.
3. Дукельский А.И. Подвесные канатные дороги и кабельные краны. Л., 1966. 482 с.
4. Хальфин М.Н., Мамаев Ю.Д., Иванов Б.Ф. Несущие закрытые канаты грузовых подвесных канатных дорог. Новочеркасск, 1998. 128 с.
1. Glushko M.F. Stal'nye pod'emnye kanaty. Kiev, 1966. 327 s.
2. Hal'fin M.N., Sorokina E.V., Ivanov B.F. Kruchenie i volnistost' nesushhih kanatov podvesnyh kanatnyh dorog / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t. Novocherkassk, 2004. 117 s.
3. Dukel'skij A.I. Podvesnye kanatnye dorogi i kabel'nye krany. L., 1966. 482 s.
4. Hal'fin M.N., Mamaev Ju.D., Ivanov B.F. Nesushhie zakrytye kanaty gruzovyh podvesnyh kanatnyh dorog. Novocherkassk, 1998. 128 s.

Поступила в редакцию**21 мая 2012 г.**

УДК 621.9:677.4

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ШЕСТЕРЕННОГО НАСОСА-ДОЗАТОРА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ© 2012 г. *Д.В. Миньков*Научно-производственное предприятие
«Орион ВДМ», г. НовочеркасскResearch-and-production association
«Orion VDM», Novocherkassk

Рассмотрены теоретические и практические исследования создания математической модели производительности шестеренного насоса-дозатора для формирования арамидных волокон. В результате исследований поверхностей деталей узлов трения насосов после их эксплуатации, разработана математическая модель их производительности в зависимости от шероховатости поверхностей пластин насосов.

Ключевые слова: шестеренный насос-дозатор; арамидные волокна; математическая модель; шероховатость поверхности.

In article theoretical and practical researches of creation of the mathematical model of productivity gear metering pumps for formation of aramide fibres are considered. As a result of researches of the surfaces details block frictions pumps after their operation, the mathematical model of their productivity depending on the roughness of the surfaces plates of pumps is developed.

Keywords: gear metering pump; aramide fibres; mathematical model; roughness of surfaces.

Литература

1. Миньков Д.В. Особенности изнашивания деталей шестеренных насосов-дозаторов растворов арамидных волокон / Вестн. РГУПС. 2011. № 4. С. 50 – 56.
2. Чиняев И.А. Роторные насосы : справочное пособие. Л., 1969. 216 с.
3. Юдин Е.М. Шестеренные насосы. М., 1964. 236 с.
4. Ping Bai Improvement and Experimental Research on High-Pressure Gear Pump Based on Volumetric Efficiency / Advanced Materials Research. 2012. Vol. 503 – 504. P. 739 – 742.
5. Миньков Д.В. Основные научно-технологические аспекты повышения долговечности оборудовании прядильных производств / Механика и трибология транспортных систем: Сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. «МехТрибоТранс» (г. Ростов-на-Дону, 8 – 11 ноября 2011 г., РГУПС). С. 97 – 105.
6. Математические модели описания реологических характеристик аномально-вязких полимерных материалов / Д.В. Миньков, В.В. Долгих [и др.] // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2008. № 5. С. 76 – 80.
7. Темам Р. Уравнения Навье – Стокса. Теория и численный анализ : 2-е изд. М., 1981. 408 с.
8. Sun D.C. Analysis of the steady state characteristics of gas-lubricated porous journal bearings // ASME J. of Lubrication Technology. 1975. Vol. 97. P. 44 – 51.
9. Gargiulo E.P. Porous wall gas lubricated journal bearings: theoretical investigation // ASME Journal of Lubrication Technology. 1979. Vol. 101. P. 458 – 465.
10. Patir N., Cheng H.S. An Average Flow Model for Determining Effects of Three-Dimensional Roughness on Partial Hydrodynamic Lubrication // ASME J. of Lubrication Technology. 1978. Vol. 100. № 1. P. 12 – 17.
11. Порошин В.В., Богомолов Д.Ю., Сыромятникова А.А. Математическая модель течения рабочей среды в подвижных металл-металлических соединениях с учетом трехмерной топографии рабочих поверхностей // Вестн. БГТУ. 2008. № 2. С. 97 – 102.
12. Рыбкин Е.А., Усов А.А. Шестеренные насосы для металлорежущих станков. М., 1960. 187 с.
13. Пат. RU 2423620 РФ, МПК F04C2/08, Дозирующий шестеренный насос / Д.В. Миньков, О.М. Башкиров, А.С. Иванов [и др.]. ООО НПП «Орион ВДМ». № 2009136109. Заявл. 29.09.2009, опубл. 10.07.2011 // Бюл. 2009. № 19.
1. Min'kov D.V. Osobennosti iznashivaniya detalej shesterennyh nasosov-dozatorov rastvorov aramidnyh volokon / Vestn. RGUPS. 2011. № 4. S. 50 – 56.
2. Chinjaev I.A. Rotornye nasosy : spravochnoe posobie. L., 1969. 216 s.
3. Judin E.M. Shesterennye nasosy. M., 1964. 236 s.
4. Ping Bai Improvement and Experimental Research on High-Pressure Gear Pump Based on Volumetric Efficiency / Advanced Materials Research. 2012. Vol. 503 – 504. P. 739 – 742.
5. Min'kov D.V. Osnovnye nauchno-tehnologicheskie aspekty povysheniya dolgovechnosti oborudovaniy prjadil'nyh proizvodstv / Mehanika i tribologiya transportnyh si-stem: Sb. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «MehTribo-Trans» (g. Rostov-na-Donu, 8 – 11 nojabrja 2011 g., RGUPS). S. 97 – 105.
6. Matematicheskie modeli opisanija reologicheskikh harakteristik anomal'no-vjazkih polimernyh materialov / D.V. Min'kov, V.V. Dolgih [i dr.] // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2008. № 5. S. 76 – 80.
7. Temam R. Uravnenija Nav'e – Stoksa. Teorija i chislennyj analiz : 2-e izd. M., 1981. 408 s.
8. Sun D.C. Analysis of the steady state characteristics of gas-lubricated porous journal bearings // ASME J. of Lubrication Technology. 1975. Vol. 97. P. 44 – 51.
9. Gargiulo E.P. Porous wall gas lubricated journal bearings: theoretical investigation // ASME Journal of Lubrication Technology. 1979. Vol. 101. P. 458 – 465.
10. Patir N., Cheng H.S. An Average Flow Model for Determining Effects of Three-Dimensional Roughness on Partial Hydrodynamic Lubrication // ASME J. of Lubrication Technology. 1978. Vol. 100. № 1. P. 12 – 17.
11. Poroshin V.V., Bogomolov D.Ju., Syromjatnikova A.A. Matematicheskaja model' techenija rabochej sredy v podvizhnyh metallmetallicheskih soedinenijah s uchetom trehmernoj topografii rabochnih poverhnostej // Vestn. BGTU. 2008. № 2. S. 97 – 102.
12. Rybkin E.A., Usov A.A. Shesterennye nasosy dlja metallorezhushhijh stankov. M., 1960. 187 s.
13. Pat. RU 2423620 RF, MPK F04C2/08, Dozirujushhij shesterennyj nasos / D.V. Min'kov, O.M. Bashkirov, A.S. Ivanov [i dr.]. OOO NPP «Orion VDM». № 2009136109. Zajavl. 29.09.2009, opubl. 10.07.2011 // Bjul. 2009. № 19.

Поступила в редакцию

5 июля 2012 г.

УДК 515.681.3

ОДИН ИЗ МЕТОДОВ АППРОКСИМАЦИИ ОТСЕКА НЕЛИНЕЙЧАТОЙ ПОВЕРХНОСТИ

© 2012 г. А.В. Замятин, В.В. Сухомлинова

Ростовский государственный
строительный университетRostov State Building
University

Рассмотрены вопросы аппроксимации отсеков нелинейчатых поверхностей методом Фергюсона. Приведен аналитический алгоритм определения векторных коэффициентов в аппроксимирующем уравнении, формулы вычисления частных производных первого и второго порядков. Описанные алгоритмы могут быть использованы для приближенного вычисления различных геометрических параметров поверхности.

Ключевые слова: нелинейчатая поверхность; метод Фергюсона; векторное уравнение; частные производные первого порядка; частные производные второго порядка.

In article questions of approximation of compartments not a linear surfaces are considered Ferguson's by method. The analytical algorithm of definition of vector factors in the approximating equation, formulas of calculation of private derivatives of the first and second usages is resulted. The algorithms described in article can be used for the approached calculation of various geometrical parametres of a surface.

Keywords: not linear surface; Ferguson's method; the vector equation; private derivatives of the first order; private derivatives of the second order.

Литература

1. Фокс А., Прайт М. Вычислительная геометрия. М., 1982.
2. Супрун А.Н., Найденко В.В. Вычислительная математика. М., 1996.

1. Foks A., Pratt M. Vychislitel'naja geometrija. M., 1982.
2. Suprun A.N., Najdenko V.V. Vychislitel'naja matematika. M., 1996.

Поступила в редакцию

23 апреля 2012 г.

УДК 621.01

ШНЕКОВЫЙ СМЕСИТЕЛЬ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

© 2012 г. С.С. Петренко, К.А. Адигамов

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

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

Описана усовершенствованная конструкция шнекового смесителя сыпучих материалов. Дано обоснование выбора угла наклона боковой стенки бункера в зоне загрузки шнека.

Ключевые слова: шнек; смеситель; сыпучие материалы; бункер.

The advanced design of the screw mixer of loose materials is described. Justification of a choice of a tilt angle of a lateral wall of the bunker in a loading zone screw is given.

Keywords: screw; mixer; loose materials; bunker.

Литература

1. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры. М., 1972. 184 с.

1. Grigor'ev A.M. Vintovye konvejery. M., 1972. 184 s.

Поступила в редакцию

26 апреля 2012 г.

УДК 622.752.3:699.33

РАСЧЁТ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРИ ФРАКЦИОНИРОВАНИИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

© 2012 г. В.А. Кирсанов, А.Ф. Зубенко, П.В. Кирсанов, Д.А. Овсянников

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Предложены эмпирические зависимости для расчета гранулометрического состава при фракционировании дисперсных материалов в пневмоклассификаторах с различными конструкциями контактных элементов.

Ключевые слова: пневмоклассификация; воздушная классификация сыпучих материалов; фракционирование; дисперсный материал; гранулометрический состав; контактные элементы.

Proposed empirical correlations for calculating of the granulometric composition when fractionation of dispersed materials in Pneumatic Classifier with different designs of contact elements.

Keywords: pneumatic classifier; air classifier of loose materials; fractionation; disperse material; granulometric composition; contact elements.

Литература

1. Кирсанов В.А. Каскадная пневмокласификация сыпучих материалов. Ростов н/Д., 2004. 208 с.
2. Барский М.Д. Фракционирование порошков. М., 1980. 327 с.
3. Гельперин Н.И., Айнштейн В.Г., Кваша В.Г. Основы техники псевдооживления. М., 1967. 664 с.
1. Kirsanov V.A. Kaskadnaja pnevmoklassifikacija syupuchih materialov. Rostov n/D., 2004. 208 s.
2. Barskij M.D. Frakcionirovanie poroshkov. M., 1980. 327 s.
3. Gel'perin N.I., Ajnshtejn V.G., Kvasha V.G. Osnovy tehniki psevdoozhivlenija. M., 1967. 664 s.

Поступила в редакцию

2 мая 2012 г.

УДК 629.3.02

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КОНСТРУКЦИИ АВТОБУСА ПРИ ОПРОКИДЫВАНИИ

© 2012 г. Б.Ю. Калмыков, И.Ю. Высоцкий, Н.А. Овчинников

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

Предложен способ определения общей энергии удара автобуса при опрокидывании для условий Правил ЕЭК ООН №66, предназначенных для сертификации пассажирских автотранспортных средств категории М3. Предлагаются скорректированные формулы для расчета высоты падения центра тяжести автобуса.

Ключевые слова: автобус; безопасность конструкции; прочность; деформация; центр масс; энергия.

The authors propose a method for determining the total impact energy of a bus rollover to the conditions of the Rules of the United Nations Economic Commission for Europe № 66 (UNECE) intended for the certification of passenger motor vehicles of category M3. Propose an adjustment to the formula for calculating the height of the fall of the center of gravity of the bus.

Keywords: the bus; safety of bus construction; strength; deformation; a centre of mass; energy.

Литература

1. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения. URL: <http://www.gibdd.ru/info/stat/> (дата обращения 13.04.2012).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 сентября 2009 г. №720 «Об утверждении технического регламента о безопасности колесных транспортных средств» / Российская газета: сетевая версия. 2010. URL: <http://www.rg.ru/2009/09/23/avto-reglament-dok.html> (дата обращения 15.01.2010).
3. ГОСТ Р 41.66-00 (Правила ЕЭК ООН № 66) Единые образные предписания, касающиеся официального утверждения крупногабаритных пассажирских транспортных средств в отношении прочности верхней части конструкции. – Введ. 26 мая 1999 № 184-ст. М., 2000. 19 с.: ил.
4. Пат. 2423280 Российская Федерация МПК8 В62D 49/08, В60К 28/14 Устройство для предотвращения опрокидывания транспортного средства / Б.Ю. Калмыков, В.И. Богданов. № 2010106915/11 ; заявл. 24.02.2010 ; опубл. 10.07.2011. Бюл. № 19. 7 с. : ил.
1. Svedenija o pokazateljah sostojanija bezopasnosti dorozhnogo dvizhenija. URL: <http://www.gibdd.ru/info/stat/> (data obrashhenija 13.04.2012).
2. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 10 sentjabrja 2009 g. №720 «Ob utverzhdenii tehničeskogo reglamenta o bezopasnosti kolesnyh transportnyh sredstv» / Rossijskaja gazeta: setevaja versija. 2010. URL: <http://www.rg.ru/2009/09/23/avto-reglament-dok.html> (data obrashhenija 15.01.2010).
3. GOST R 41.66-00 (Pravila EJEK OON № 66) Edinoobraznye predpisanija, kasajushhiesja oficial'nogo utverzhenija krupnogabaritnyh passazhirskih transportnyh sredstv v otnoshenii prochnosti verhnej chasti konstrukcii. – Vved. 26 maja 1999 № 184-st. M., 2000. 19 s.: il.
4. Pat. 2423280 Rossijskaja Federacija MPK8 B62D 49/08, B60K 28/14 Ustrojstvo dlja predotvrashhenija oprokidyvanija transportnogo sredstva / B.Ju. Kalmykov, V.I. Bogdanov. № 2010106915/11 ; zajavl. 24.02.2010 ; opubl. 10.07.2011. Bjul. № 19. 7 s. : il.

Поступила в редакцию

7 марта 2012 г.

МЕТАЛЛУРГИЯ

УДК 621.793.3:621.922

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРИПОЕВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПАЙКИ АЛМАЗНО-АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА© 2012 г. *Е.Г. Соколов, А.Д. Козаченко*

Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар

Kuban State Technological University, Krasnodar

Для получения алмазно-абразивного инструмента применяются композиционные припой системы Sn–Cu–Co–W, состоящие из металлических порошков и органического связующего. В целях определения оптимальных связующих веществ исследованы спиртовой раствор канифоли, водный раствор поливинилового спирта, глицерин, вазелиновое масло. Изучено их влияние на пластичность припоев, поведение при нагреве, флюсующее действие. Установлено, что оптимальным связующим для получения пастообразных припоев является поливиниловый спирт. Композиционную пайку следует проводить в вакууме или в среде аргона без использования флюсов.

Ключевые слова: алмазно-абразивный инструмент; композиционный припой; связующие вещества; поливиниловый спирт; флюсующие свойства; спекание.

Composite solder alloys of type Sn–Cu–Co–W are used in creating of diamond abrasive tools. That solder alloys consist of metal powder and organic binding agent. In order to determinate optimal binding agents alcohol solution of colophony, water solution of polyvinil alcohol, glycerol and petrolatum oil were analyzed. Researched their impact on moldability of solder alloy, reaction to heat, fluxing ability. It was found that optimal binding agent for paste-like solder alloy is polyvinil alcohol. Composite soldering should be performed in vacuum or argon atmosphere without using of flux.

Keywords: diamond abrasive tool; composite soldering alloy; binding agents; polyvinil alcohol; fluxing properties; sintering.

Литература

1. Пат. 2362666 РФ, МПК В24Д 18/00. Способ получения абразивного алмазного инструмента.
2. Соколов Е.Г., Козаченко А.Д. Выбор компонентов связки для фасонного алмазно-абразивного инструмента // Прогрессивные технологии в современном машиностроении : сб. статей VI Междунар. науч.-техн. конф. Пенза, 2010. С. 139 – 141.
3. Справочник по пайке / под ред. И.Е. Петрунина : 3-е изд., перераб. и доп. М., 2003. 480 с.
4. Ушаков С.Н. Поливиниловый спирт и его производные. Т. 1. Л., 1960. 552 с.
5. Волков А.И., Жарский И.М. Большой химический справочник. Минск, 2005. 608 с.
6. Соколов Е.Г., Козаченко А.Д. Смачивание при композиционной пайке абразивного инструмента из сверхтвердых материалов // Современные технологии в машиностроении: сб. статей XIV междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2010. С. 124 – 128.
1. Pat. 2362666 RF, MPK B24D 18/00. Sposob poluchenija abrazivnogo almaznogo instrumenta.
2. Sokolov E.G., Kozachenko A.D. Vybora komponentov svjazki dlja fasonnogo almazno-abrazivnogo instrumenta // Progressivnyye tehnologii v sovremennom mashinostroenii : sb. statej VI Mezhdunar. nauch.-tehn. konf. Penza, 2010. S. 139 – 141.
3. Spravochnik po pajke / pod red. I.E. Petrunina : 3-e izd., pererab. i dop. M., 2003. 480 s.
4. Ushakov S.N. Polivinilovyj spirt i ego proizvodnye. T. 1. L., 1960. 552 s.
5. Volkov A.I., Zharskij I.M. Bol'shoj himicheskij spravochnik. Minsk, 2005. 608 s.
6. Sokolov E.G., Kozachenko A.D. Smachivanie pri kompozicionnoj pajke abrazivnogo instrumenta iz sverhtverdyh materialov // Sovremennye tehnologii v mashinostroenii: sb. statej XIV mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Penza, 2010. S. 124 – 128.

Поступила в редакцию**25 апреля 2012 г.**

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

УДК 539.41:629.7.023 (03)

РАСЧЁТ ТРЕХСЛОЙНЫХ БАЛОК С УЧЕТОМ КЛЕЕВОГО ШВА ПО МЕТОДУ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ПК ЛИРА

© 2012 г. *О.М. Устарханов, А.И. Булгаков, Х.М. Муселемов, Т.О. Устарханов*

Дагестанский государственный технический

Dagestan State Technical университет University

В аналитических методах учет работы клевого соединения возможен путем ввода различных коэффициентов, получаемых, как правило, в ходе многочисленных натурных экспериментов. Данный подход оказывается недостаточно эффективным при решении научных и исследовательских задач, так как не дает всей полноты информации о поведении отдельных элементов структуры и клевого соединения. Рассматривается проблема учета клеевых соединений с помощью метода конечных элементов. Авторами предлагается две модели клевого соединения, и рассматриваются их особенности. Приводятся результаты численного эксперимента с использованием одной из моделей и их сравнение с теоретическими данными и данными натурных экспериментов.

Ключевые слова: клей; клеевое соединение; метод конечных элементов; модели; натурный эксперимент; численный эксперимент.

In consideration of the analytical methods of adhesive bonding is possible by entering the various coefficients obtained, usually in the course of numerous field experiments. This approach is very convenient for solving engineering problems, turns out to be quite effective in solving the scientific and research tasks, as it does not give full information about the behavior of individual elements of the structure and adhesive bonding. The paper considers the problem of accounting for adhesive joints using the finite element method. The authors propose two models for adhesive bonding, and examines their characteristics. The results of numerical experiments using one of the models and their comparison with theoretical data and the data of field experiments.

Keywords: adhesive; adhesive bonding; the method of finite element models; natural experiment; the numerical experiment.

Литература

1. Кобелев В.Н. Расчёт трёхслойных конструкций. М., 1984. 304 с.
1. Kobelev V.N. Raschjot trjohslojnyh konstrukcij. M., 1984. 304 s.
2. Биргер И.А., Пановко Я.Г. Прочность. Устойчивость. Колебания. М., 1968. Т.2, 463 с.
2. Birger I.A., Panovko Ja.G. Prochnost'. Ustojchivost'. Kolebanija. M., 1968. T.2, 463 s.
3. Устарханов О.М., Муселемов Х.М., Устарханов Т.О. Экспериментальные исследования влияния клея и размеров ячейки на несущую способность трехслойных балок // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2012. № 2. С. 91–95.
3. Ustarhanov O.M., Muselemov H.M., Ustarhanov T.O. Jeksperimental'nye issledovanija vlijanija kleja i razmerov jachejki na nesushhuju sposobnost' trehslojnyh balok // Izv. vuzov. Sev.-Kavk. region. Tehn. nauki. 2012. № 2. S. 91–95.
4. Розин Л.А. Метод конечных элементов в применении к упругим системам. М., 1977. 132с.
4. Rozin L.A. Metod konechnyh jelementov v primenenii k uprugim sistemam. M., 1977. 132s.

Поступила в редакцию

31 мая 2012 г.

ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 626.823.916

ГИБКИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ И БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

© 2012 г. Ю.М. Косиченко, А.В. Ломакин

Новочеркасская государственная
мелиоративная академияNovocherkassk State
Meliorative Academy

Приведены рекомендуемые конструкции гибких покрытий с использованием геосинтетических материалов, каменной наброски и габионов и даны области их применения для различных типов гидротехнических сооружений. Представлены расчеты вероятности их безотказной работы и требования по обеспечению надёжности.

Ключевые слова: противофильтрационные и берегоукрепительные покрытия; геосинтетические материалы; обеспечение надёжности.

The flexible lining constructions using geosynthetic materials, rockfill and gabions are cited. Range of their application for different types of hydraulic structures is given. The calculations of their probability of no-failure and the requirements for reliability assurance are afforded.

Keywords: antifiltrating shore protection; geosynthetic materials; reliability assurance.

Литература

1. Попов М.А., Румянцев И.С. Природоохранные сооружения. М., 2005. 520 с.
2. Справочник : мелиорация и водное хозяйство. Сооружения. Строительство / под ред. А.В. Колганова, П.А. Полад-заде. М., 2002. 601 с.
3. Алтунин В.С., Бородин В.А., Ганчиков В.Г., Косиченко Ю.М. Защитные покрытия оросительных каналов. М., 1987. 160 с.
4. Радченко В.Г., Семенов В.М. Применение геосинтетических материалов при строительстве плотин // Гидротехническое строительство. 1992. № 10. С. 50 – 54.
5. Радченко В.Г., Семенов В.М. Геомембраны в плотинах из грунтовых материалов // Гидротехническое строительство. 1993. № 10. С. 46 – 52.
6. Чернов М.А. Противофильтрационные конструкции каналов и водоемов с применением геомембран из полиэтилена высокого и низкого давления : автореф. дис. ... канд. техн. наук, М., 2011. 24 с.
7. Справочник по гидравлическим расчетам / под ред. П.Г. Киселёва. М., 1972. 312 с.
8. Чернышевская Л.Е. Создание водосберегающих конструкций каналов оросительных систем : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Киев, 2003. 33 с.
9. Миричулава Ц.Е. Надёжность систем осушения. М., 1985. 239 с.
10. Миричулава Ц.Е. О надёжности крупных каналов. М., 1981. 318 с.
11. Беллендир Е.Н., Ивашиных Д.А., Стефанишин Д.В. и др. Вероятностные методы оценки надёжности грунтовых гидротехнических сооружений. Т. 2. СПб., 2004. 524 с.
12. Финагенов О.М., Белякова С.М. Оценка эксплуатационной надёжности гидротехнических сооружений // Гидротехническое строительство. 2007. № 9. С. 24 – 27.
1. Popov M.A., Rumjancev I.S. Prirodoohrannye sooruzhenija. M., 2005. 520 s.
2. Spravochnik : melioracija i vodnoe hozjajstvo. Sooruzhenija. Stroitel'stvo / pod red. A.V. Kolganova, P.A. Polad-zade. M., 2002. 601 s.
3. Altunin V.S., Borodin V.A., Ganchikov V.G., Kosichenko Ju.M. Zashhitnye pokrytija orositel'nyh kanalov. M., 1987. 160 s.
4. Radchenko V.G., Semenov V.M. Primenenie geosinteticheskikh materialov pri stroitel'stve plotin // Gidrotehnicheskoe stroitel'stvo. 1992. № 10. S. 50 – 54.
5. Radchenko V.G., Semenov V.M. Geomembrany v plotinah iz gruntovyh materialov // Gidrotehnicheskoe stroitel'stvo. 1993. № 10. S. 46 – 52.
6. Chernov M.A. Protivofil'tracionnye konstrukcii kanalov i vodojmov s primeneniem geomembran iz polijetilena vysokogo i nizkogo davlenija : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk, M., 2011. 24 s.
7. Spravochnik po gidravlicheskim raschetam / pod red. P.G. Kiseljova. M., 1972. 312 s.
8. Chernyshevskaja L.E. Sozdanie vodosberegajushhih konstrukcij kanalov orositel'nyh sistem : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Kiev, 2003. 33 s.
9. Mirchulava C.E. Nadezhnost' sistem osushenija. M., 1985. 239 s.
10. Mirchulava C.E. O nadozhnosti krupnyh kanalov. M., 1981. 318 s.
11. Bellendir E.N., Ivashincov D.A., Stefanishin D.V. i dr. Verojatnostnye metody ocenki nadezhnosti gruntovyh gidrotehnicheskikh sooruzhenij. T. 2. SPb., 2004. 524 s.
12. Finagenov O.M., Beljakova S.M. Ocenka jekspluatacionnoj nadezhnosti gidrotehnicheskikh sooruzhenij // Gidrotehnicheskoe stroitel'stvo. 2007. № 9. S. 24 – 27.
13. Chernov M.A. Obosnovanie protivofil'tracionnoj jeffektivnosti oblicovok kanalov s primeneniem

13. Чернов М.А. Обоснование противодиффузионной эффективности облицовок каналов с применением полимерных материалов // Изв. вузов. Сев.-Кав. регион. Техн. науки. 2001. № 2. С. 108 – 113.

polimernyh materialov // Izv. vuzov. Sev.-Kav. region. Tehn. nauki. 2001. № 2. S. 108 – 113.

Поступила в редакцию

30 мая 2012 г.

УДК 626.843

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АВАРИЙНЫХ МОСТОВЫХ ПЕРЕЕЗДОВ ЧЕРЕЗ ВОДОПРОВОДЯЩИЕ КАНАЛЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА

В.А. Волосухин, М.А. Бандурин

Новочеркасская государственная
мелиоративная академия

Novocherkassk State Meliorative
Academy

Приводятся результаты моделирования технического состояния длительно эксплуатируемых мостовых переездов через водопроводящие каналы. Была построена твердотельная модель несущих элементов мостового переезда через водопроводящие каналы. Рассмотрено напряжённо-деформированное состояние железобетонных несущих элементов при различных сочетаниях нагрузок. В результате проведенных численных экспериментов были выделены зоны образования дефектов и повреждений на несущих элементах мостовых переездов через водопроводящие каналы, которые могут содержать однотипные виды характерных повреждений, что позволяет упорядочить процесс прокладывания профилей георадарного зондирования и определения точек, в которых необходимо производить измерения прочности бетона при проведении натурных обследований. В связи с этим произведено моделирование дефектов на колонне в виде образования пустот и разуплотнений железобетона с размерами диаметром от 50 до 100 мм. Установлен интенсивный порог опасности, начиная с диаметра 100 мм образования пустот и разуплотнений железобетона.

Ключевые слова: гидротехнические сооружения; водопроводящие каналы; мостовые переезды; эксплуатационный мониторинг; моделирование; техническое состояние.

Results of modeling of a technical condition Are resulted is long maintained bridge crossings through water-spending channels. As a result of experiment the solid-state model of bearing elements of bridge crossing through water-spending channels has been constructed. It is considered tensely – the deformed condition of ferro-concrete bearing elements at various combinations of loads. As a result of the lead numerical experiments zones of formation of defects and damages on bearing elements of bridge crossings through water-spending channels which can contain the same types of characteristic damages that allows to order process of making of structures of georadar sounding and definition of points in which it is necessary to make measurements of strength of concrete at carrying out of natural inspections have been allocated. In this connection modeling defects on a column in the form of formation of emptiness and ferro-concrete with the sizes in diameter from 50 mm up to 100 mm is made.

Keywords: the hydraulic engineering constructions which are water-spending channels; bridge crossings; operational monitoring; modeling; a technical condition.

Литература

1. Фёдоров В.М. Оценка надёжности водопроводящей сети оросительных систем // Науч. журн. КубГАУ. 2011. № 65(01). С. 57 – 64.
2. Волосухин В.А., Фролов Д.И., Шурский О.А., Пименов В.И., Хмыкин А.В., Земцов С.П., Волосухин Я.В. Сборник нормативно-методических документов, применяемых при декларировании безопасности гидротехнических сооружений : В 10 т. / под общ. ред. В.А. Волосухина / Академия безопасности ГТС. Новочеркасск, 2011. Т. 1. С. 385 – 397.
3. Виноградов А.П., Иванов В.Н., Козлов Г.Н. и др. Продление эксплуатационного ресурса покрытий автомобильных дорог и аэродромов. М., 2011. 170 с.

1. Fjodorov V.M. Ocenka nadjozhnosti vodoprovodjashhej seti orositel'nyh sistem // Nauch. zhurn. KubGAU. 2011. № 65(01). S. 57 – 64.
2. Volosuhin V.A., Frolov D.I., Shhurskij O.A., Pimenov V.I., Hmykin A.V., Zemcov S.P., Volosuhin Ja.V. Sbornik normativno-metodicheskikh dokumentov, primenjaemyh pri deklarirovanii bezopasnosti gidrotehnicheskikh sooruzhenij : V 10 t. / pod obshh. red. V.A. Volosuhina / Akademija bezopasnosti GTS. Novocherkassk, 2011. T. 1. S. 385 – 397.
3. Vinogradov A.P., Ivanov V.N., Kozlov G.N. i dr. Prodlenie jekspluatacionnogo resursa pokrytij avtomobil'nyh dorog i ajerodromov. M., 2011. 170 s.

Поступила в редакцию

12 апреля 2012 г.

ГОРНОЕ ДЕЛО И ГЕОЛОГИЯ

УДК 622.833/.838

КОЭФФИЦИЕНТЫ ЗАПАСА ПРИ РАСЧЕТЕ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПОВТОРНОЙ ПОДРАБОТКИ

© 2012 г. Ю.В. Посыльный, А.А. Алмазов

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Установлено, что при повторной подработке земной поверхности в процессе формирования мульды возникают деформации, величины которых больше деформаций, полученных на конечную дату процесса сдвижения. Предлагается учитывать повышенные деформации путем введения новых коэффициентов запаса.

Ключевые слова: земная поверхность; деформации; коэффициенты запаса; единицы опасных деформаций.

In work it is established that at a repeated podrabotka of a terrestrial surface in the course of formation of a stock there are the deformations which size there are more than the deformations received for final date of process of displacement. It is offered to consider the increased deformations by introduction of new factors of a stock.

Keywords: terrestrial surface; deformations; factors of a stock, unit of dangerous deformations.

Литература

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных выработок в Донском угольном бассейне. М., 1972. 133 с. 2. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях / Министерство угольной промышленности СССР. М., 1981. 288 с. 3. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. СПб., 1998. 291 с. 4. Отчет по наблюдениям за сдвижением земной поверхности на наблюдательной станции х. «Молоканский» от влияния горных работ лавы 408 пл. k₂ шх. «Замчаловская». | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pravila ohrany sooruzhenij i prirodnyh ob#ektov ot vrednogo vlijanija podzemnyh gornyh vyrabotok v Doneckom ugol'nom bassejne. M., 1972. 133 s. 2. Pravila ohrany sooruzhenij i prirodnyh ob#ektov ot vrednogo vlijanija podzemnyh gornyh razrabotok na ugol'nyh mestorozhdenijah / Ministerstvo ugol'noj promyshlennosti SSSR. M., 1981. 288 s. 3. Pravila ohrany sooruzhenij i prirodnyh ob#ektov ot vrednogo vlijanija podzemnyh gornyh razrabotok na ugol'nyh mestorozhdenijah. SPb., 1998. 291 s. 4. Otchet po nabljudenijam za sdvizheniem zemnoj poverhnosti na nabljudatel'noj stancii h. «Molokanskij» ot vlijanija gornyh rabot lavy 408 pl. k2 shh. «Zamchalovskaja». |
|--|--|

Поступила в редакцию

21 мая 2012 г.

УДК 553.435 (470/6):553.06

ТИПИЗАЦИЯ КОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

© 2012 г. Г.В. Рябов, И.А. Богуш

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Известные крупные колчеданные месторождения Северного Кавказа (Урупское, Худесское) отнесены к месторождениям «уральского» типа. На основании различий в составе рудовмещающих вулканитов, в морфологических и минералого-геохимических особенностях колчеданных руд выделенный тип северокавказских месторождений подразделяется на два подтипа: 1 – Худесский, 2 – Урупский.

Ключевые слова: колчеданные месторождения; Северный Кавказ, подтипы; вулканиты; морфология залежей; метасоматиты; рудная минерализация; генезис.

Known large copper pyritic deposits of the North Caucasus (Urupsky, Hudessky) are carried to deposits of the "Ural" type. On the basis of distinctions in structure containing volcanic rock in morphological and mineralo-geochemical features copper pyritic ores the allocated type of North Caucasian deposits is subdivided into two subtypes: 1 – Urupsky, 2 – Hudessky.

Keywords: copper pyritic deposits; North Caucasus; subtype; volcanic rock; morphology of deposits; metasomatic ore rock; ore mineralization; genesis.

Литература

1. Белов А.А., Омельченко В.Л. Офиолиты в структуре Марухского покрова и некоторые вопросы стратиграфии и магматизма палеозоя Передового хребта Северного Кавказа // Геотектоника. 1976. № 2. С. 44 – 55.
2. Богущ И.А. О колчеданной металлогении Северного Кавказа // Докл. АН СССР. 1979. Т. 247, №4. С. 902 – 905.
3. Скрипченко Н.С. Вулканогенно-осадочное рудообразование. М., 1966. 292 с.
4. Large R.R. Chemical evolution and zonation of massive sulfide deposits in volcanic terrains // Econ.Geol. 1977. Vol.72. № 2. P. 549 – 572.
5. Скрипченко Н.С., Тамбиев А.С. Вулканы и рудоносность девонского базальтового пояса Северного Кавказа // Геология и минерально-сырьевая база Северного Кавказа: материалы IX Междунар. конф. Ессентуки, 2000. С. 613 – 628.
6. Кадырва И. Признаки сингенетического происхождения руд Куроко на руднике Саканаи // Вулканизм и рудообразование. М., 1973. С. 163 – 168.
7. Богущ И.А. Комбинированные руды колчеданных месторождений Северного Кавказа // Геология рудных месторождений. 1979. № 6. С. 32 – 46.
8. Богущ И.А. Текстурно-структурная зональность и онтогенез полигенных колчеданных залежей Северного Кавказа // Геология рудных месторождений. 1981. Т. 23. № 5. С. 41 – 51.
9. Богущ И.А. Генетический анализ колчеданных месторождений Северного Кавказа – основа локального прогнозирования скрытого оруденения // Изв. СКНЦ ВШ. Естеств. науки. 1990. №1. С. 31 – 40.
10. Богущ И.А., Бурцев А.А. Онтогенетический атлас морфогенетических микроструктур колчеданных руд. Ростов н/Д., 2004. 200 с.
11. Масленников В.В. Седиментогенез, гальмиролиз и экология колчеданоносных палеогидротермальных полей (на примере Южного Урала). Миасс, 1999. 348 с.
12. Рябов Г.В., Скрипченко Н.С. Морфогенетические типы колчеданных месторождений Северного Кавказа // Проблемы геологии, оценки и прогноза полезных ископаемых Юга России: тез. докл. зональной науч. конф., 2–3 февраля 1995 г. Новочеркасск, 1995. С. 58 – 59.
13. Рябов Г.В., Кафтантай А.Б. Металлы платиновой группы в колчеданных рудах Урупского месторождения (Карачаево-Черкесия) // Ученые ЮРГТУ (НПИ) к юбилею университета: материалы 56-й науч.-техн. конф. проф.-препод. состава, науч. работы, аспиранты и студ. Новочеркасск, 2007. С. 45 – 53.
1. Belov A.A., Omel'chenko V.L. Ofiolity v strukture Maruhskogo pokrova i nekotorye voprosy stratigrafii i magmatizma paleozoja Peredovogo hrebta Severnogo Kavkaza // Geotektonika. 1976. № 2. S. 44 – 55.
2. Bogush I.A. O kolchedannoj metallogenii Severnogo Kavkaza // Dokl. AN SSSR. 1979. T. 247, №4. S. 902 – 905.
3. Skripchenko N.S. Vulkanogenno-osadochnoe rudoobrazovanie. M., 1966. 292 s.
4. Large R.R. Chemical evolution and zonation of massive sulfide deposits in volcanic terrains // Econ.Geol. 1977. Vol.72. № 2. R. 549 – 572.
5. Skripchenko N.S., Tambiev A.S. Vulkanity i rudosnost' devonskogo bazal'tovogo pojasa Severnogo Kavkaza // Geologija i mineral'no-syr'evaja baza Severnogo Kavkaza: materialy IX Mezhdunar. konf. Essentuki, 2000. S. 613 – 628.
6. Kadzivara I. Priznaki singenetichnogo proishozhdenija rud Kuroko na rudnike Sakanai // Vulkanizm i rudoobrazovanie. M., 1973. S. 163 – 168.
7. Bogush I.A. Kombinirovannye rudy kolchedannyh mestorozhdenij Severnogo Kavkaza // Geologija rudnyh mestorozhdenij. 1979. № 6. S. 32 – 46.
8. Bogush I.A. Teksturno-strukturnaja zonal'nost' i ontogenez poligennyh kolchedannyh zalezhej Severnogo Kavkaza // Geologija rudnyh mestorozhdenij. 1981. T. 23. № 5. S. 41 – 51.
9. Bogush I.A. Geneticheskij analiz kolchedannyh mestorozhdenij Severnogo Kavkaza – osnova lokal'nogo prognozirovaniya skrytogo orudnenija // Izv. SKNC VSh. Estestv. nauki. 1990. №1. S. 31 – 40.
10. Bogush I.A., Burcev A.A. Ontogenicheskij atlas morfogeneticheskikh mikrostruktur kolchedannyh rud. Rostov n/D., 2004. 200 s.
11. Maslennikov V.V. Sedimentogenez, gal'miroliz i jekologija kolchedanonosnyh paleogidrotermal'nyh polej (na primere Juzhnogo Urala). Miass, 1999. 348 s.
12. Rjabov G.V., Skripchenko N.S. Morfogeneticheskie tipy kolchedannyh mestorozhdenij Severnogo Kavkaza // Problemy geologii, ocenki i prognoza poleznyh iskopaemyh Juga Rossii: tez. dokl. zonal'noj nauch. konf., 2–3 fevralja 1995 g. Novoherkassk, 1995. S. 58 – 59.
13. Rjabov G.V., Kaftanaj A.B. Metally platinovoj grupy v kolchedannyh rudah Urupskogo mestorozhdenija (Karachaevo-Cherkesija) // Uchenye JuRGTU (NPI) k jubi-leju universiteta: materialy 56-j nauch.-tehn. konf. prof.-prepod. sostava, nauch. raboty, aspir. i stud. Novoherkassk, 2007. S. 45 – 53.

Поступила в редакцию

3 мая 2012 г.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

УДК 658.262

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОД
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ КАК ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ
ЭНЕРГОАГРОПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА РЕГИОНА**© 2012 г. **В.В. Денисов, А.М. Васильев, А.В. Денисова**Новочеркасская государственная
мелиоративная академияNovocherkassk State
Meliorative Academy

Рассмотрены способы рационального использования кинетической и тепловой энергии технологических вод электростанций с учётом экологических факторов. Предложена конструктивная схема реализации данных способов при условии установки малых гидроэлектростанций. Использование полученной электроэнергии предполагается направить на развитие тепличных хозяйств, расположенных на прилегающих территориях, на производство раствора гипохлорита натрия и других ликвидных субпродуктов. Применение предложенной схемы будет способствовать успешному социально-экономическому развитию региона.

Ключевые слова: электростанция; градирня; энергопотенциал; тепличное хозяйство; гипохлорит натрия; экологическая безопасность; экономическая эффективность.

In article ways of rational use kinetic and thermal energy of technological waters of power stations taking into account ecological factors are considered. The constructive scheme of realization of the given ways under condition of installation of small hydroelectric power stations is offered. It is supposed to direct use of the received electric power on development of the hothouses located in adjoining territories, on solution manufacture sodium hypochlorite and other liquid offals. Application of the offered scheme will promote successful social and economic development of region.

Keywords: power station; water-cooling tower; the electric power; hothouses; sodium hypochlorite; ecological safety; economic efficiency.

Литература

1. Электроэнергетика России-2030. Целевое видение / под общей ред. Б.Ф. Вайнзихера. М., 2008. 352 с.
2. РД 34.22.402-94 Типовая инструкция по приемке и эксплуатации башенных градирен. М., 1997. 77 с.
3. Васильев А.М., Денисов В.В., Денисова А.В. Заявка на изобретение №2011154012/ (081236).
4. News.yandex.ru/people/tsotleterer_frants.html [Электронный ресурс]. URL: <http://www.membrana.ru> (дата обращения: 05.10.2011).
5. Диверсификация базовых предприятий энергетики в целях устойчивого развития АПК региона (на примере Ростовской области): монография /А.М. Васильев, И.А.Денисова, С.А. Манжина, В.В. Денисов; под ред. В.В. Гутенева. Новочеркасск, 2010. 291 с.
1. Jelektrojenergetika Rossii-2030. Celevoe videnie / pod obshhej red. B.F. Vajnzihera. M., 2008. 352 s.
2. RD 34.22.402-94 Tipovaja instrukcija po priemke i jekspluatacii bashennyh gradiren. M., 1997. 77 s.
3. Vasil'ev A.M, Denisov V.V., Denisova A.V. Zajavka na izobretenie №2011154012/ (081236).
4. News.yandex.ru/people/tsotleterer_frants.html [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://www.membrana.ru> (data obrashhenija: 05.10.2011).
5. Diversifikacija bazovyh predpriyatij jenergetiki v celjah ustojchivogo razvitija APK regiona (na primere Ros-tovskoj oblasti): monografija /A.M. Vasil'ev, I.A.Denisova, S.A. Manzhina, V.V. Denisov; pod red. V.V. Guteneva. Novocherkassk, 2010. 291 s.

Поступила в редакцию**11 марта 2012 г.**

УДК 628.1.037(470.620-21):628.16

**ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СТАНЦИЙ ПОВЕРХНОСТНОГО
СТОКА В РЕГИОНЕ СОЧИ**© 2012 г. **Д.В. Попов**Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Проведен анализ работы существующих локальных очистных станций поверхностного стока в г. Сочи, расположенных на площадках вахтовых посёлков. Выделены два типа станций по конструктивному исполнению и по набору последовательных технологических стадий очистки. Установлены достоинства и недостатки станций. Выполнены исследования качества поверхностного стока вахтовых посёлков, выявлены его особенности. Предложен путь усовершенствования метода очистки за счёт выбора рационального реагента, подобранного с учётом местных условий.

Ключевые слова: аккумулирующий резервуар; взвешенные вещества; комплектно-блочная станция; нефтепродукты; отстаивание; очистные установки; поверхностные стоки; фильтр.

The review of the existing local land runoff sewage treatment plants located at the sites of workers' camps of Sochi has been provided. Two types of stations are marked out by design and set of sequential treatment technological stages. The advantages and disadvantages of the station types have been revealed. Workers' camps land runoff water quality has been investigated. As a result an improved treatment method has been proposed based on rational choice of the reagent considering local environment conditions.

Keywords: accumulating tank; suspended solids; completely-block station; oil; sedimentation; water treatment plants; land run-off; filter.

Литература

1. Технический отчёт «Разработка инженерно-технологических решений по защите прибрежной зоны Чёрного моря от загрязнения ливневыми стоками» / ОАО «НИИ ВОДГЕО». М., 2009.
2. Дикаревский В.С., Курганов А.М., Нечаев А.П., Алексеев М.И. Отведение и очистка поверхностных сточных вод : учеб. пособие для вузов. Л., 1990. 224 с.
1. Tehnicheskij otchjot «Razrabotka inzhenerno-tehnologicheskikh reshenij po zashhite pribrezhnoj zony Chjornogo morja ot zagrjaznenija livnevymi stokami» / ОАО «НИИ ВОДГЕО». М., 2009.
2. Dikarevskij V.S., Kurganov A.M., Nechaev A.P., Alekseev M.I. Otvedenie i ochistka poverhnostnyh stochnyh vod : ucheb. posobie dlja vuzov. L., 1990. 224 s.

Поступила в редакцию

17 апреля 2012 г.

УДК 502.654

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

© 2012 г. Е.А. Грибут, М.А. Куликова, Ю.А. Попова, О.А. Суржко

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Исследована эффективность реабилитации промышленных территорий с применением различных отходов углеобогащающей промышленности и дальнейшим повышением плодородия за счёт внесения в почву животноводческих стоков высокой агрономической ценности. Представлены зависимости продуктивности почвы и динамики микробного населения от доз вносимых отходов. Рассмотрено влияние твердой фракции свиноводческого стока, обработанного кальцийсодержащими реагентами, на урожайность биомассы овса.

Ключевые слова: отходы углеобогащения; жидкие отходы животноводческих комплексов; рекультивация; деградированные почвы; детоксикация.

Explored efficiency to rehabilitations industrial territory with using different departure coal mining industry and further increasing of the fertility to account putting into ground complexes on breeding animal sewer high agro land reclamatic value. The Presented dependencies to productivity of ground and speakers of the microbial population from doses contributed departure. Considered influence to hard faction breeding pig of the sewer, processed containing calcium reagent, on productivity of the biomass oats.

Keywords: waste of enrichment coal; fluid waste complexes on breeding animal; recultivation; degraded ground; detoxication.

Литература

1. Агеев В.Н., Вальков В.Ф., Чешев А.С., Цвелев Е.Н. Экологические аспекты природных почв Ростовской области. Ростов н/Д., 1996. 132 с.
2. Вальков В.Ф. Почвы и сельскохозяйственные растения. Ростов н/Д., 1992. 204 с.
3. Науменко В.П., Науменко Е.Г. Экологические проблемы почвенного плодородия : учеб. пособие. Новочеркасск, 2000. 312 с.
4. Волковская С.Г., Грищенко А.Е. Очистка шахтных вод с утилизацией твердых отходов в товарную продукцию // Уголь. 2003. № 1. С. 51 – 53.
5. Романенко В.И., Кузнецов С.И. Экология микроорганизмов пресных водоемов: лабораторное руководство. Л., 1974. 194 с.
6. СанПиН 2.1.7.573-96. 2.1.7. Почва. Очистка населенных мест. Бытовые и промышленные отходы. Санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения.
7. Васильев В.А., Филиппова Н.В. Справочник по органическим удобрениям. М., 1988. 255 с.
1. Ageev V.N., Val'kov V.F., Cheshev A.S., Cvelev E.N. Jekologicheskie aspekty prirodnyh pochv Rostovskoj oblasti. Rostov n/D., 1996. 132 c.
2. Val'kov V.F. Pochvy i sel'skhozjajstvennyye rastenija. Rostov n/D., 1992. 204 s.
3. Naumenko V.P., Naumenko E.G. Jekologicheskie problemy pochvennogo plodorodija : ucheb. posobie. Novoчерkassk, 2000. 312 s.
4. Volkovskaja S.G., Grishhenko A.E. Ochistka shahtnyh vod s utilizacij tverdyh othodov v tovarnuju produkciju // Ugol'. 2003. № 1. S. 51 – 53.
5. Romanenko V.I., Kuznecov S.I. Jekologija mikroorganizmov presnyh vodoemov: laboratornoe rukovodstvo. L., 1974. 194 s.
6. SanPiN 2.1.7.573-96. 2.1.7. Pochva. Ochistka naselennyh mest. Bytovye i promyshlennye othody. Sanitarnaja ohrana pochvy. Gigienicheskie trebovanija k ispol'zovaniju stochnyh vod i ih osadkov dlja oroshenija i udobrenija.
7. Vasil'ev V.A., Filippova N.V. Spravochnik po organicheskim udobrenijam. M., 1988. 255 s.

Поступила в редакцию

28 февраля 2012 г.

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 661.525.022.37

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФАЗОСТАБИЛИЗИРОВАННОГО
НИТРАТА АММОНИЯ

© 2012 г. И.С. Ворохобин, И.А. Вязенова, В.А. Таранушич

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

Работа посвящена исследованию технологических приемов сокристаллизации нитрата аммония с хлоридом калия (из расплава НА, из водного раствора при температуре кипения, из водного раствора при 25 °С в равновесных условиях) с целью получения фазостабильного окислителя газогенерирующих составов разного назначения, в том числе для автомобильных мешков безопасности. В результате проведенного исследования установлено, что метод равновесной изотермической сокристаллизации при 25 °С позволяет получить фазостабильный окислитель на основе нитрата аммония с минимальным содержанием добавки – 6 % хлорида калия. Методами физико-химического анализа (дифференциально-термического, ИК – спектроскопии, рентгенофазового) показано, что полученный результат достигнут за счет равномерного распределения добавки и образования плотной упаковки кристалла.

Ключевые слова: газогенерирующий состав; окислитель; нитрат аммония; добавка; хлорид калия; сокристаллизация; твердый раствор; фазовая стабилизация.

The work deals with the study of technological methods ammonium nitrate of cocrystallization with potassium chloride to produce an oxidant gas generating compositions for various uses, including automotive safety bags. The use of various technological methods of co-crystallization (cocrystallization from the melt, cocrystallization from aqueous solution at boiling temperature, the equilibrium isothermal cocrystallization at 25 °C) led to the conclusion about the effectiveness of isothermal equilibrium cocrystallization method at 25 °C. This method permitted to receive phase-stable oxidant based on ammonium nitrate (with a minimum content of the additive KCl, under 6 %), this effect was due to the formation of dense packing of the crystal with an uniformly distributed additive, which was confirmed by differential thermal analysis, IR-spectroscopy, X-ray phase analysis.

Keywords: gas-generating composition; oxidant; ammonium nitrate; additive of potassium chloride; cocrystallization; solid solution; phase-stable.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев С.Н., Никифоров А.Е., Базотов В.Я., Седова О.А. Фазовая стабилизация нитрата аммония – экологически чистого окислителя для взрывчатых составов и твердых топлив // Современные проблемы технической химии : материалы докл. Всерос. науч.-техн. конф. Казань, 26–28 сент., 2002. Ч. 1. Казань, 2002. С. 257 – 259.
1. Kiselev S.N., Nikiforov A.E., Bazotov V.Ja., Sedova O.A. Fazovaja stabilizacija nitrata ammonija – jekologicheski chistogo okislitelja dlja vzryvchatyh sostavov i tverdyh topliv // Sovremennye problemy tehnicheckoj himii : materialy dokl. Vseros. nauch.-tehn. konf. Kazan', 26–28 sent., 2002. Ch. 1. Kazan', 2002. S. 257 – 259.
2. Пат. 0308575 Франция, МПК 7 С 06 D 5/06, С 06 В 29/22. SNPE. Пиротехнические композиции, генерирующие газ, предназначенный для безопасного обслуживания автомобиля и сгорающие при температурах ниже 2200 К. Composition pyrotechnique generatrice de gaz destinee a la securite automobile et brulant a des temperatures de combustion inferieures.
2. Pat. 0308575 Francija, MPK 7 C 06 D 5/06, C 06 B 29/22. SNPE. Pirotehnicheckie kompozicii, generirujushhie gaz, prednaznachennyj dlja bezopasnogo obsluzhivanija avtomobilja i sgorajushhie pri temperaturah nizhe 2200 K. Composition pyrotechnique generatrice de gaz destinee a la securite automobile et brulant a des temperatures de combustion inferieures.
3. Пат. 6846373 США МПК 7 С 06 В 31/28. NOF Corp., Газогенерирующие композиции. Gas-generating compositions.
3. Pat. 6846373 SSHA MPK 7 C 06 B 31/28. NOF Corp., Gazogenerirujushhie kompozicii. Gasgenerating compositions.
4. Chan May L., DeMay Susan C. Разработка экологически приемлемых ракетных топлив. Development of environ-mentally acceptable propellants: Pap. Propuls. and Energ. Panel (PEP) // 84th Symp. «Environ. Aspects Rocket and Gun Propuls.», Aalesund, 29 Aug. – 2 Sept., 1994 AGARD Conf. Proc.. 1995, N 559, с. 9/1–9/5.
4. Chan May L., DeMay Susan C. Razrabotka jekologicheski priemlemyh raketnyh topliv. Development of environmentally acceptable propellants: Pap. Propuls. and Energ. Panel (PEP) // 84th Symp. «Environ. Aspects Rocket and Gun Propuls.», Aalesund, 29 Aug. – 2 Sept., 1994 AGARD Conf. Proc.. 1995, N 559, s. 9/1–9/5.
5. Wang Guang-long, Xu Xiu-cheng. Исследование термостабильности нитрата аммония // Univ. Eng. Sci.. 2003. Vol. 24, № 1. С. 47 – 50.
5. Wang Guang-long, Xu Xiu-cheng. Issledovanie termostabil'nosti nitrata ammonija // Univ. Eng. Sci..

6. Никифоров А.Е. Пути фазовой стабилизации нитрата аммония // Современные проблемы технической химии : материалы докл. Междунар. науч.-техн. и метод. конф. Казань, 22–24 дек. 2004. Казань, 2004. С. 442 – 443.
7. Пат. 6872265 США, МПК 7 D 03 D 23/00. НПК 149/109.6. Фазовая стабилизация нитрата аммония. Phase-stabilized ammonium nitrate.
8. Никифоров А.Е., Седова О.А., Киселев С.Н. Фазовая стабилизация аммиачной селитры // Всерос. науч.-техн. конф. по технологии неорганических веществ, Казань – Менделеевск, 19 – 22 июня, 2001. Казань, 2001. С. 95 – 96.
9. Клякин Г.Ф., Таранушич В.А. Фазовая стабилизация нитрата аммония бинарной добавкой нитрат калия – трилон-Б // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2007. № 6. С. 90 – 91.
10. Манелис Г.Б., Назин Г.М., Рубцов Ю.И. [и др.]. Термическое разложение и горение взрывчатых веществ и порохов. М., 1996. 223 с.
11. Справочник по плавокости систем из безводных неорганических солей. Системы тройные, тройные взаимные и более сложные / под ред. Н.К. Воскресенской. М.; Л., 1961. Т. 2. 585 с.
12. Накамото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений: пер. с англ. М., 1991. 536 с.
13. ASTM Card File (Diffraction data cards and Alphabetical and grouped numerical index of X-ray diffraction data). Philadelphia / Ed. ASTM. 1969.

Поступила в редакцию

2 мая 2012 г.

УДК 66.091.3:661.715:66.023.2

ПЕРЕРАБОТКА УГЛЕЙ И ПРИРОДНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В СИНТЕТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ.

Часть 2. ПОЛУЧЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ПО МЕТОДУ ФИШЕРА – ТРОПША В РЕАКТОРАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

© 2012 г. Р.Е. Яковенко, Г.Б. Нарочный, Н.Д. Земляков, В.Г. Бакун, А.П. Савостьянов

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Проведен обзор различных типов реакторов синтеза Фишера–Тропша (полочные, с псевдоожиженным слоем катализатора, сларри-реакторы, трубчатые реакторы), определены их достоинства и недостатки, показана перспективность применения трубчатых реакторов. Получение синтетических углеводородов целевой фракции определяется изотермичностью каталитического слоя. Определены оптимальные параметры синтеза жидких и твердых углеводородов в проточно-циркуляционном режиме, который обеспечивает изотермичность слоя катализатора в трубчатом реакторе.

Ключевые слова: реактор; углеводороды; синтез Фишера – Тропша; проточно-циркуляционный режим; изотермичность; каталитический слой.

Reactors of different types of Fischer–Tropsch synthesis (deck-type reactors, fluidized bed reactors, slurry bed reactors, tubular reactors) have been examined. Their strengths and shortcomings have been determined, perspectiveness of the tubular reactors use has been shown. Preparation of synthetic hydrocarbons of desired cut determines catalytic bed isothermality. There have been determined optimal parameters of liquid and solid

hydrocarbons synthesis in the flowing and circulating mode that provide the isothermality of catalytic bed in tubular reactor.

Keywords: reactor; hydrocarbons; Fischer–Tropsch synthesis; flowing and circulating mode; isothermality; catalytic bed.

Литература

1. Сливинский Е.В., Клигер Г.А., Кузьмин А.Е., Абрамова А.В., Куликова Е.А. Стратегия рационального использования природного газа и других углеродсодержащих соединений в производстве синтетического жидкого топлива и полупродуктов нефтехимии // Рос. хим. журн. (Журн. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). 2003. Т. 47. № 6. С. 12 – 29.
2. Сторч Г., Голамбик Н., Андерсон Р. Синтез углеводородов из СО и Н₂. М., 1954. 516 с.
3. Махлин В.А. Разработка и анализ гетерогенно-каталитических процессов и реакторов // Теоретические основы химической технологии. 2009. Т. 43. № 3. С. 261 – 275.
4. Сливинский Е.В., Кузьмин А.Е., Абрамова А.В., Клигер Г.А., Локтев С.М. Синтез Фишера–Тропша: современное состояние и принципы создания катализаторов (обзор) // Нефтехимия. 1998. Т. 38, № 4. С. 243 – 268.
5. Хасин А.А., Кириллов В.А. Каталитические реакторы для процесса Фишера–Тропша // Катализ в промышленности. 2002. № 2. С. 26 – 38.
6. Крылова А.Ю., Козюков Е.А. Состояние процессов получения синтетических жидких топлив на основе синтеза Фишера–Тропша // Химия твердого топлива. 2007. № 6. С. 16 – 25.
7. Хасин А.А. Обзор известных технологий получения синтетических жидких углеводородов по методу Фишера –Тропша // Газохимия. 2008. № 2. С. 28 – 36.
8. Мордкович В.З., Ермолаев В.С., Синева Л.В. [и др.]. Получение синтетической нефти и топлив методом ННТ GTL – прорыв в технологии утилизации попутного газа // Science Technology in Gas Industry. 2008. № 1. С. 37 – 51.
9. Хасин А.А. Обзор известных технологий получения синтетических жидких углеводородов по методу Фишера–Тропша // Газохимия. 2008. № 2. С. 28 – 36.
10. Вятнова Л.А., Сливинский Е.В., Клигер Г.А. Синтез Фишера–Тропша в трехфазной суспензионной системе и проточном реакторе с неподвижным слоем катализатора // Нефтехимия. 2002. Т. 42. № 1. С. 45 – 49.
11. Advances in Fischer-Tropsch synthesis, catalysts, and catalysis / editors B.H. Davis, Mario L. Occelli // 2010 by Taylor and Francis Group, LLC.
12. Пашков Г.Л., Кузнецов П.Н., Сафронов А.Ф. [и др.] Производство синтетического топлива: состояния и тенденции развития // Химия в интересах устойчивого развития. 2009. № 17. С. 215 – 227.
13. Савостьянов А.П., Нарочный Г.Б., Земляков Н.Д. [и др.] Обоснование использования циркуляционных схем в синтезе углеводородов из СО и Н₂ // Изв. Самарского науч. центра РАН. 2010. Т. 12, № 4(3). С. 686 – 690.
14. Яковенко Р.Е., Нарочный Г.Б., Земляков, Н.Д. [и др.]. Разработка оптимальных технологических параметров селективного синтеза жидких и твердых углеводородов в реакторах трубчатого типа // Изв. Самарского науч. центра РАН. 2011. Т. 13, № 4(4). С. 1183 – 1189.
15. Лapidус А.Л., Будцов В.С., Савостьянов А.П., Высочин Н.В. Оценка адекватности математической модели
1. Slivinskij E.V., Kliger G.A., Kuz'min A.E., Abramova A.V., Kulikova E.A. Strategija racional'nogo ispol'zovanija prirodnogo gaza i drugih uglerodsoderzhashhih soedinenij v proizvodstve sinteticheskogo zhidkogo topliva i poluproduktov neftehimii // Ros. him. zhurn. (Zhurn. Ros. him. ob-va im. D.I. Mendeleeva). 2003. T. 47. № 6. S. 12 – 29.
2. Storch G., Golambik N., Anderson R. Sintez uglevodorodov iz SO i N₂. M., 1954. 516 s.
3. Mahlin V.A. Razrabotka i analiz geterogenno-kataliticheskikh processov i reaktorov // Teoreticheskie osnovy himicheskoy tehnologii. 2009. T. 43. № 3. S. 261 – 275.
4. Slivinskij E.V., Kuz'min A.E., Abramova A.V., Kliger G.A., Loktev S.M. Sintez Fishera–Tropsha: sovremennoe sostojanie i principy sozdaniya katalizatorov (obzor) // Neftehimija. 1998. T. 38, № 4. S. 243 – 268.
5. Hasin A.A., Kirillov V.A. Kataliticheskie reaktory dlja processa Fishera–Tropsha // Kataliz v promyshlennosti. 2002. № 2. S. 26 – 38.
6. Krylova A.Ju., Kozjukov E.A. Sostojanie processov poluchenija sinteticheskikh zhidkikh topliv na osnove sinteza Fishera–Tropsha // Himija tverdogo topliva. 2007. № 6. S. 16 – 25.
7. Hasin A.A. Obzor izvestnyh tehnologij poluchenija sinteticheskikh zhidkikh uglevodorodov po metodu Fishera –Tropsha // Gazohimija. 2008. № 2. S. 28 – 36.
8. Mordkovich V.Z., Ermolaev V.S., Sineva L.V. [i dr.]. Poluchenie sinteticheskoy nefti i topliv metodom HIT GTL – proryv v tehnologii utilizacii poputnogo gaza // Science Technology in Gas Industry. 2008. № 1. S. 37 – 51.
9. Hasin A.A. Obzor izvestnyh tehnologij poluchenija sinteticheskikh zhidkikh uglevodorodov po metodu Fishera–Tropsha // Gazohimija. 2008. № 2. S. 28 – 36.
10. Vytnova L.A., Slivinskij E.V., Kliger G.A. Sintez Fishera–Tropsha v trehfaznoj suspenzionnoj sisteme i protochnom reaktore s nepodvizhnym sloem katalizatora // Neftehimija. 2002. T. 42. № 1. S. 45 – 49.
11. Advances in Fischer-Tropsch synthesis, catalysts, and catalysis / editors B.H. Davis, Mario L. Occelli // 2010 by Taylor and Francis Group, LLC.
12. Pashkov G.L., Kuznecov P.N., Safronov A.F. [i dr.] Proizvodstvo sinteticheskogo topliva: sostojanija i tendencii razvitija // Himija v interesah ustojchivogo razvitija. 2009. № 17. S. 215 – 227.
13. Savost'janov A.P., Narochnyj G.B., Zemljakov N.D. [i dr.] Obosnovanie ispol'zovanija cirkuljacionnyh shem v sinteze uglevodorodov iz SO i N₂ // Izv. Samarskogo nauch. centra RAN. 2010. T. 12, № 4(3). S. 686 – 690.
14. Jakovenko R.E., Narochnyj G.B., Zemljakov, N.D. [i dr.]. Razrabotka optimal'nyh tehnologicheskikh parametrov selektivnogo sinteza zhidkikh i tverdyh uglevodorodov v reaktorah trubchatogo tipa // Izv. Samarskogo nauch. cen-tra RAN. 2011. T. 13, № 4(4). S. 1183 – 1189.
15. Lapidus A.L., Budcov V.S., Savost'janov A.P., Vysochin N.V. Ocenka adekvatnosti matematicheskoj modeli sinteza Fishera – Tropsha v trubchatom reaktore s nepodvizhnym sloem kobal'tovogo katalizatora // HTT. 2008. T. 4, № 5. S. 111 – 114.

синтеза Фишера – Тропша в трубчатом реакторе с неподвижным слоем кобальтового катализатора // ХТТ. 2008. Т. 4, № 5. С. 111 – 114.

Поступила в редакцию

23 апреля 2012 г.

УДК 621.357.7

КОРРОЗИОННО- И ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ НИКЕЛЬ – КОБАЛЬТ – АЛМАЗ

© 2012 г. К.В. Мурзенко, И.Ф. Бырылов

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Разработан хлоридный электролит для нанесения композиционного электролитического покрытия никель – кобальт – алмаз. Исследовано влияние режимов электролиза и состава электролита на физико-механические свойства композиционного электролитического покрытия никель – кобальт – алмаз, осажденного из хлоридного электролита, и показана возможность замены ими износостойкого хромо-вого покрытия.

Ключевые слова: осаждение; композиционное покрытие; никель – кобальт – алмаз; хлоридный электролит; свойства покрытий.

The chloride electrolyte for composite electrolytic nickel – cobalt – diamond coating has been developed. Dependence of wear-resistance characteristics and rust resistance of electrolyte composite coating of nickel – cobalt – diamond, deposited from chloride electrolyte on electrolyte composition, conditions and modes of electrolysis has been studied.

Keywords: deposition; composite coating; nickel – cobalt – diamond; chloride electrolyte; properties coating.

Литература

1. Сайфуллин Р.С. Композиционные покрытия и материалы. М., 1977. 272 с.
2. Зарицкий А.С., Прудников Е.А., Вржосик Г.Г. [и др.] Структура и свойства электроосажденных алмазосодержащих материалов // Вестн. Киевского политехн. ин-та. Химическое машиностроение и технология. 1987. № 24. С. 39 – 41.
3. Балакай В.И., Арзуманова А.В., Курнакова Н.Ю., Балакай И.В., Балакай К.В. Электролит для осаждения композиционного покрытия никель – кобальт – алмаз. Пат. 2362843 Рос. Федерация, МПК С 25 Д 15/00 (2006.01). № 2008125017/02; заявл. 19.06.2008; опубл. 27.09.2009. Бюл. № 21. 3 с.
4. Гальванические покрытия в машиностроении / В.И. Игнат'ев, Н.С. Коничесва, А.В. Мареничева и др.; под ред. М.А. Шлугера. М., 1985. Т. 1. С. 119 – 142.
1. Sajfullin R.S. Kompozicionnye pokrytija i materialy. M., 1977. 272 s.
2. Zarickij A.S., Prudnikov E.A., Vrzhosik G.G. [i dr.] Struktura i svojstva jelektroosazhdennyhalmazosoderzhashhih materialov // Vestn. Kievskogo politehn. in-ta. Himicheskoe mashinostroenie i tehnologija. 1987. № 24. S. 39 – 41.
3. Balakaj V.I., Arzumanova A.V., Kurnakova N.Ju., Balakaj I.V., Balakaj K.V. Jelektrolit dlja osazhdenija kompozicionnogo pokrytija nikel' – kobal't –almaz. Pat. 2362843 Ros. Federacija, MPK S 25 D 15/00 (2006.01). № 2008125017/02; zajavl. 19.06.2008; opubl. 27.09.2009. Bjul. № 21. 3 s.
4. Gal'vanicheskie pokrytija v mashinostroenii / V.I. Ignat'ev, N.S. Konichesva, A.V. Marenicheva i dr.; pod red. M.A. Shlugera. M., 1985. T. 1. S. 119 – 142.

Поступила в редакцию

26 декабря 2011 г.

УДК 691 – 405.8

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ БЛОЧНОГО И ГРАНУЛИРОВАННОГО ПЕНОСТЕКЛА, ИЗГОТОВЛЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭС

© 2012 г. Е.А. Яценко, В.А. Смолий, Б.М. Гольцман, А.С. Косарев

Южно-Российский государственный
технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)

South-Russian State
Technical University
(Novocherkassk Polytechnic Institute)

Рассмотрены проблемы переработки шлаковых отходов ТЭС и синтеза на их основе пеностекельных материалов строительного назначения. Приведены составы пеностекел на основе шлаков ТЭС, исследованы основные физико-механические свойства материалов, сделаны выводы о применимости разработанных составов в строительстве.

Ключевые слова: зола и шлаковые отходы ТЭС; ресурсосберегающая технология; строительные материалы; пеностекло.

Problems of processing of ashes and slag waste of thermal power plants and synthesis on their basis of foamed glass materials of building appointment are considered. Compositions of foam glass on the basis of TPP's slag are given, investigated the basic physic and mechanical properties of materials, and draw conclusions about the applicability of the developed formulations in construction

Keywords: ashes and a slag waste of thermal power plants; resource-saving technology; building materials; foam glass.

Литература

1. Коломенский Г.Ю. Проблемы широкомасштабного освоения техногенных месторождений угольного ряда // Проблемы комплексного использования техногенных месторождений угольного ряда : тр. Всерос. науч.-техн. семинара. Ростов н/Д., 2002. С. 6 – 9.
2. Семин М.А., Джумагулов С.Д. Зола и шлаки ТЭС – ценное минеральное сырье для силикатной отрасли // Стекло и керамика. 2003. № 8. С. 22 – 23
3. 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.
4. Пучка О.В., Минько Н.И. Основные направления развития технологии производства и применения пеностекла // Строительные материалы. 2007. № 5. (Строительные материалы № 9 -Technology). С. 17 – 20.
5. Пучка О.В., Минько Н.И., Бессмертный В.С., Семенов С.В., Крафт В.Б., Мелконян Р.Г. Пеностекло. Научные основы и технология. Воронеж, 2008. 168 с.
6. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности. Ростов н/Д., Феникс, 2007. 368 с.
7. Состав и свойства золы и шлака ТЭС: справочное пособие / под ред. В. А. Мелентьева. Л., 1985. 292 с.
8. Смолий В.А., Гольцман Б.М., Яценко Е.А., Малышева О.А. Исследование физико-химических свойств пеностекла, изготовленного с использованием золошлаковых отходов ТЭС // Сб. работ победителей отборочного тура Всерос. конкурса науч.-исслед. работ студентов, аспирантов и молодых ученых по нескольким междисциплинарным направлениям «Эврика-2011», г. Новочеркасск, окт.– нояб. 2011 г. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 2011. С. 103 – 107.
9. Гольцман Б.М., Смолий В.А., Яценко Е.А., Косарев А.С. Разработка составов и исследование свойств пеностекла, изготовленного с использованием золошлаковых отходов ТЭС // Сб. работ победителей отборочного тура Всерос. конкурса науч.-исслед. работ студентов по нескольким междисциплинарным направлениям «Эврика-2012», г. Новочеркасск, май.–июль 2012 г. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск, 2012. С. 61 – 64.
1. Kolomenskij G.Ju. Problemy shirokomasshtabnogo osvoenija tehnogennyh mestorozhdenij ugol'nogo rjada // Pro-blemy kompleksnogo ispol'zovanija tehnogennyh mesto-rozhdenij ugol'nogo rjada : tr. Vseros. nauch.-tehn. semi-nara. Rostov n/D., 2002. S. 6 – 9.
2. Semin M.A., Dzhumagulov S.D. Zoly i shlaki TJeS – cen-noe mineral'noe syr'e dlja silikatnoj otrasli // Steklo i keramika. 2003. № 8. S. 22 – 23
3. Efimov N.N., Jacenko E.A., Smolij V.A., Kosarev A.S., Kopica V.V. Jekologicheskie aspekty i problemy utilizacii i reciklinga zoloshlakovyh othodov teplovyh jelektrostancij // Jekologija promyshlennogo proizvodstva. 2011. № 2. C. 40.
4. Puchka O.V., Min'ko N.I. Osnovnye napravlenija razvitiija tehnologii proizvodstva i primeneniija penostekla // Stroitel'nye materialy. 2007. № 5. (Stroitel'nye ma-terialy № 9 -Technology). S. 17 – 20.
5. Puchka O.V., Min'ko N.I., Bessmertnyj V.S., Semenenko S.V., Kraft V.B., Melkonjan R.G. Penosteklo. Nauchnye osnovy i tehnologija. Voronezh, 2008. 168 s.
6. Dvorkin L.I., Dvorkin O.L. Stroitel'nye materialy iz othodov promyshlennosti. Rostov n/D., Feniks, 2007. 368 s.
7. Sostav i svoystva zoly i shlaka TJeS: spravochnoe posobie / pod red. V. A. Melent'eva. L., 1985. 292 s.
8. Smolij V.A., Gol'cman B.M., Jacenko E.A., Malysheva O.A. Issledovanie fiziko-himicheskikh svoystv penostekla, izgotovlennogo s ispol'zovaniem zoloshlakovyh othodov TJeS // Sb. rabot pobeditelej otborochного tura Vseros. konkursa nauch.-issled. rabot studentov, aspirantov i molodyh uchenyh po neskol'kim mezhdisciplinarnym napravlenijam «Jevrika-2011», g. Novoчерkassk, okt.– no-jab. 2011 g. / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t (NPI). Novoчерkassk, 2011. S. 103 – 107.
9. Gol'cman B.M., Smolij V.A., Jacenko E.A., Kosarev A.S. Razrabotka sostavov i issledovanie svoystv penostekla, izgotovlennogo s ispol'zovaniem zoloshlakovyh othodov TJeS // Sb. rabot pobeditelej otborochного tura Vseros. konkursa nauch.-issled. rabot studentov po neskol'kim mezhdisciplinarnym napravlenijam «Jevrika-2012», g. Novoчерkassk, maj–ijul' 2012 g. / Juzh.-Ros. gos. tehn. un-t (NPI). Novoчерkassk, 2012. S. 61 – 64.

ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 685.34.16:519.19.54

О ВОЗМОЖНОСТЯХ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ СТОПЕ НОСЧИКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НЕЁ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

© 2012 г. Т.Ю. Лесникова, А.Б. Михайлов, Т.М. Осина, И.Д. Михайлова, В.Т. Прохоров

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

Рассмотрены возможности разработанного программного обеспечения по формированию комфортных условий стопе носчика при воздействии на нее низких температур в течение всего времени её эксплуатации, приводятся расчеты зависимости температуры внутри обувного пространства от времени нахождения носчика в климатических зонах с температурой окружающей среды на весь период ее нахождения для десяти моделей обуви, пакеты материалов которых для низа и верха отличаются между собой толщиной, коэффициентами теплопроводности и температуропроводности.

Ключевые слова: комфортность; температура внутри обувного пространства; стопа носчика; микроклиматическая камера; модель; пакеты материалов для низа и верха обуви.

Possibilities of the developed software on formation of comfortable conditions of foot of a noschik at impact on it low temperatures during the whole time of operation are considered at calculations of dependence of temperature of intra shoe space from time of finding of a noschik are found in climatic zones with ambient temperature for the entire period of its stay for ten models of the footwear which packages of materials for a bottom and top differ among themselves in the thickness, factors of heat conductivity and a temperaturoprovodnost.

Keywords: comfort; temperature of intra shoe space; noschik stop; the microclimatic chamber; model; packages of materials for a bottom and footwear top.

Литература

1. Михайлов А.Б., Прохоров В.Т., Михайлова И.Д., Осина Т.М., Жихарев А.П. Оценка эффективности создания комфортных условий человеку в климатических зонах с пониженной температурой // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2010. № 2. С. 107–114.
2. Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ № 2006611288. «Программное обеспечение для расчета задачи теплообмена системы «Стопа – обувь – окружающая среда» / А.Б. Михайлов, Т.М. Осина, И.Д. Михайлова, В.Т. Прохоров – дата регистрации 17.04.2006.
3. Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ № 2008610087. «Программное обеспечение для решения задачи нестационарных процессов теплообмена для системы «Стопа – обувь – окружающая среда» при условии зависимости коэффициентов теплопроводности от температуры» / А.Б. Михайлов, Т.М. Осина, И.Д. Михайлова, В.Т. Прохоров, А.П. Жихарев – дата регистрации 09.01.2008.
4. Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2009613371. «Программное обеспечение решение задачи оценки комфортного пребывания человека в обуви в зависимости от изменения теплового потока стоп во времени.» [Текст] / Т.М. Осина, В.Т. Прохоров, А.П. Жихарев, А.Б. Михайлов, И.Д. Михайлова– дата регистрации 26.06.2009 г.
5. Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2011611394. «Программный продукт для расчета температурного поля нестационарного процесса теплообмена в системе «Стопа – обувь – окружающая среда» при воздействии на стопу низких температур» / И.Д. Михайлова, Т.М.
1. Mihajlov A.B., Prohorov V.T., Mihajlova I.D., Osina T.M., Zhiharev A.P. Ocenka jeffektivnosti sozdanija komfortnyh uslovij cheloveku v klimaticheskikh zonah s ponizhennoj temperaturoj // Izv. vuzov. Sev.- Kavk. region. Tehn. nauki. 2010. № 2. S. 107–114.
2. Svidetel'stvo ob oficial'noj registracii programm dlja JeVM № 2006611288. «Programmnoe obespechenie dlja rascheta zadachi teploobmena sistemy «Stopa – obuv' – okružhajushhaja sreda» / A.B. Mihajlov, T.M. Osina, I.D. Mi-hajlova, V.T. Prohorov – data registracii 17.04.2006.
3. Svidetel'stvo ob oficial'noj registracii programm dlja JeVM № 2008610087. «Programmnoe obespechenie dlja reshenija zadachi nestacionarnyh processov teploobmena dlja sistemy «Stopa – obuv' – okružhajushhaja sreda» pri uslovii zavisimosti kojefficientov teploprovodnosti ot temperatury» / A.B. Mihajlov, T.M. Osina, I.D. Mihajlova, V.T. Prohorov, A.P. Zhiharev – data registracii 09.01.2008.
4. Svidetel'stvo ob oficial'noj registracii programm dlja JeVM №2009613371. «Programmnoe obespechenie reshenie zadachi ocenki komfortnogo prebyvanija cheloveka v obuvi v zavisimosti ot izmenenija teplovogo potoka stop vo vremeni.» [Tekst] / T.M. Osina, V.T. Prohorov, A.P. Zhiharev, A.B. Mihajlov, I.D. Mihajlova– data registracii 26.06.2009 g.
5. Svidetel'stvo ob oficial'noj registracii programm dlja JeVM №2011611394. «Programmnyj produkt dlja rascheta temperaturnogo polja nestacionarnogo processa teploobmena v sisteme «Stopa – obuv' – okružhajushhaja sreda» pri vozdejstvii na stopu nizkih temperatur» / I.D. Mihajlova, T.M. Osina, V.T. Prohorov, A.B. Mi-hajlov, A.P. Zhiharev, R.F.

- Осина, В.Т. Прохоров, А.Б. Михайлов, А.П. Жихарев, Р.Ф. Афанасьева – дата регистрации 11.02.2011 г.
6. Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2011619212. «Программное обеспечение по описанию локального нестационарного теплообмена в системе «Стопа – обувь – окружающая среда» для различных климатических зон» / Т.М. Осина, В.Т. Прохоров, А.П. Жихарев, Р.Ф. Афанасьева, А.Б. Михайлов. –дата регистрации 30.11.2011 г.

- Afanas'eva – data registracii 11.02.2011 g.
6. Svidetel'stvo ob oficial'noj registracii programm dlja JeVM №2011619212. «Programmnoe obespechenie po opisaniju lokal'nogo nestacionarnogo teploobmena v sisteme «Stopa – obuv' – okružhajushhaja sreda» dlja razlichnyh klimaticheskikh zon» / T.M. Osina, V.T. Prohorov, A.P. Zhiharev, R.F. Afanas'eva, A.B. Mihajlov. –data registracii 30.11.2011 g.

Поступила в редакцию

14 мая 2012 г.

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

УДК 519.677: 004.021

О СОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ДИХОТОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАША© 2012 г. *И.Н. Елисеев, И.С. Шрайфель*Южно-Российский государственный
университет экономики и сервиса, г. ШахтыSouth-Russian State University
of the Economy and Service, Shahty

Установлено, что оценки максимального правдоподобия латентных параметров «уровень подготовки студента» и «трудность задания теста» дихотомической модели Раша стремятся по вероятности к точным значениям указанных параметров при неограниченном возрастании числа студентов N и числа заданий теста L . Сходимость доказана при существенном для справедливости утверждения нежестком ограничении на рост N и L .

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

We found that the maximum likelihood estimates of latent parameters' level of «training of the student» and the «difficulty of the test questions» dichotomous model of Rush tend in probability to the exact values of these parameters with unbounded increase in student numbers N and the number of test questions L . Convergence is proved with substantial justice for the approval of nonrigid constraint on the growth of N and L .

Key words: Rush's model, the latent parameters, the method of the maximum likelihood.

Литература

1. Rasch G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests, 1960. Copenhagen, Denmark: Danish Institute for Educational Research.
2. Нейман Ю.М., Хлебников В.А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. М., 2000. 168 с.
3. Елисеев И.Н., Шрайфель И.С. Исследование существования и единственности оценок максимального правдоподобия параметров латентных переменных однопараметрической дихотомической модели Раша // Информатизация образования и науки. 2011. № 3 (11). С. 117 – 129.
4. Боровков А.А. Курс теории вероятностей. М., 1972. 288 с.
1. Rasch G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests, 1960. Copenhagen, Denmark: Danish Institute for Educational Research.
2. Nejman Ju.M., Hlebnikov V.A. Vvedenie v teoriju modelirovaniya i parametrizacii pedagogicheskikh testov. M., 2000. 168 s.
3. Eliseev I.N., Shrajfel' I.S. Issledovanie sushhestvovaniya i edinstvennosti ocenok maksimal'nogo pravdopodobija parametrov latentnyh peremennyh odnoparametricheskoj dihotomicheskoj modeli Rasha // Informatizacija obrazovaniya i nauki. 2011. № 3 (11). S. 117 – 129.
4. Borovkov A.A. Kurs teorii verojatnostej. M., 1972. 288 s.

Поступила в редакцию**26 апреля 2012 г.**
