

**Редакционный совет**

Голенков В.А. д-р техн. наук, проф., председатель  
Радченко С.Ю. д-р техн. наук, проф., зам. председателя  
Борзенков М.И. канд. техн. наук, доц., секретарь  
Астафичев П.А. д-р юрид. наук, проф.  
Иванова Т.Н. д-р техн. наук, проф.  
Киричек А.В. д-р техн. наук, проф.  
Колчунов В.И. д-р техн. наук, проф.  
Константинов И.С. д-р техн. наук, проф.  
Новиков А.Н. д-р техн. наук, проф.  
Попова Л.В. д-р экон. наук, проф.  
Степанов Ю.С. д-р техн. наук, проф.

**Редакция**

Главный редактор  
Степанов Ю.С. д-р техн. наук, проф., заслуженный деятель науки Российской Федерации

Заместители главного редактора  
Гордон В.А. д-р техн. наук, проф.  
Киричек А.В. д-р техн. наук, проф.  
Подмастерьев К.В. д-р техн. наук, проф.

**Члены редколлегии**

Бабичев А.П. д-р техн. наук, проф.  
Вдовин С.И. д-р техн. наук, проф.  
Дмитриев А.М. д-р техн. наук, проф., член-кор. РАН  
Емельянов С.Г. д-р техн. наук, проф.  
Зубарев Ю.М. д-р техн. наук, проф.  
Зубчанинов В.Г. д-р физ.-мат. наук, проф.  
Иванов Б.Р. д-р техн. наук, проф.  
Колесников К.С. д-р техн. наук, проф., академик РАН  
Копылов Ю.Р. д-р техн. наук, проф.  
Корндорф С.Ф. д-р техн. наук, проф.  
Малинин В.Г. д-р физ.-мат. наук, проф.  
Мулюкин О.П. д-р техн. наук, проф.  
Осадчий В.Я. д-р техн. наук, проф.  
Панин В.Е. д-р техн. наук, проф., академик РАН  
Распопов В.Я. д-р техн. наук, проф.  
Смоленцев В.П. д-р техн. наук, проф.

**Ответственный за выпуск**

Григорьева О.Ю.

**Адрес редакции**

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29 (4862) 41-98-48, 55-55-24, 41-98-03, 43-48-90  
www.gu-unpk.ru  
E-mail: met\_lit@ostu.ru

Зарег. в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство ПИ № ФС77- 47351 от 03 ноября 2011 года

**Подписной индекс 29504**

по объединенному каталогу «Пресса России»

© Госуниверситет – УНПК, 2011

## Содержание

### Естественные науки

Ромашин С.Н., Седов А.В., Хорошилова М.В., Шоркин В.С. Влияние электростатического поля на механические свойства диэлектрика.....	3
Варламов А.В., Мулюкин О.П. Методика расчета и варьирования пределов показателей динамического качества системы «бункер сыпучего материала - сводообрушающий механизм».....	10
Коростелёв Д.А., Харламов В.Ф. Электронные явления в наногетерогенной структуре, содержащей квантовые антиоточки.....	18
Поландов Ю.Х., Бабанков В.А., Трубухина Н.Ю. О взрыве газо-воздушной смеси в незамкнутом объеме цилиндрической формы.....	24
Фомина О.В., Бузуев В.С., Чернышев В.И. Оптимальное управление виброзащитной системы с фрикционным исполнительным механизмом.....	28

### Моделирование технологических процессов

Русяков Д.В. Анализ оценки эффективности термодинамических циклов компрессионных холодильников.....	32
Лавит И.М. Математическая модель стружкообразования при ортогональном резании..	39

### Конструирование, расчеты, материалы

Галатов К.С., Чертов Ю.Е. Определение параметров рабочего органа узла модификации пера сортировочных машин.....	48
---	----

### Машиностроительные технологии и инструменты

Албагачиев А.Ю., Зернов Е.В., Моисеенко А.М. Плоское напряженное и деформированное состояние при осадке высоких поковок.....	52
Нгуен Ван Кыонг, Ямников А.С. Методология оптимизации режимов резания.....	56
Щипанов М.В., Кузовкин А.В. Особенности построения технологического процесса импульсно-циклической обработки в контейнерах при высоких давлениях рабочей среды в магистралах.....	64

### Инновации и кадры в машиностроении

Морозова А.В. Методологические основы формирования модели квалиметрического оценивания компетенций специалиста для машиностроительного производства.....	69
--	----

### Приборостроение и биотехнические системы

Подмастерьев К.В., Козюра А.В. К вопросу контроля качества электрокардиографического сигнала.....	82
Винокуров М.В., Лисичкин В.Г., Шведов С.Н. Моделирование процессов резонансного контроля с линейной импульсной частотной модуляцией.....	88
Моисеев С.А. Модель управления техническим состоянием радиоэлектронной аппаратуры в процессе эксплуатации.....	95
Ершов А.Б., Хорольский В.Я., Ефанов А.В. Совместное использование принципов Понселе и Ползунова-Уатта при программном управлении амплитудно-временными параметрами одиночных импульсов тока большой величины.....	100

### Испытания, контроль, диагностика и управление качеством

Киричев А.А., Максимова М.А., Шкатов П.Н. Экспериментальная проверка запаса работоспособности подшипников качения и скольжения.....	105
Мишин В.В., Селихов А.В., Семёнов В.В., Родькин Е.И., Тулин С.Н. Результаты экспериментального исследования параметров комплексной оценки технического состояния подшипника качения.....	112
Сычев К.С. Унификация условий контроля природных органических соединений в режиме обращенно-фазовой жидкостной хроматографии. Часть 1. Флавонолы, флавонол-гликозиды, катехины, гидроксикоричные кислоты.....	121
Абашии Е.Г. Определение площади поперечного сечения рабочей арматуры при контроле железобетонных балок статическим и динамическим методами.....	129
Беляева Т.П., Зольников В.К. Система управления проектными рисками в микроэлектронике на этапе планирования работ.....	133
Черный К.А. Аэроионные измерения как метод оценки аэрозольного загрязнения воздуха рабочей зоны.....	139



The journal is published since 1995  
The journal is published 6 times a year

**№ 1 (291) 2012**

January - February

# Fundamental and Applied Problems of Engineering and Technology

The founder – The Federal State Higher Education Professional Institution  
«State University – Education-Scientific-Production Complex»  
(State University – ESPC)

## Editorial council

**Golenkov V.A.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
president  
**Radchenko S.Y.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
vice-president  
**Borzenkov M.I.** Candidate Sc.  
Tech., Assistant Prof., secretary  
**Astafichev P.A.** Doc. Sc. Law., Prof.  
**Ivanova T.I.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Kirichek A.V.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Kolchunov V.I.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Novikova I.S.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Novikov A.N.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Popova L.V.** Doc. Sc. Ec., Prof.  
**Stepanov Y.S.** Doc. Sc. Tech., Prof.

## Editorial Committee

**Editor-in-chief**  
**Stepanov Y.S.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
honored worker of science of Russian  
Federation

## Editor-in-chief Assistants

**Gordon V.A.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Kirichek A.V.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Podmasteryev K.V.** Doc. Sc. Tech.,  
Prof.

## Member of editorial board

**Babichev A.P.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Vdovin S.I.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Dmitriev A.M.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
Corresponding Member of RAS  
**Emelyanov S.G.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Zubarev Y.M.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Subchaninov V.G.** Doc. Sc. Ph.-Math, Prof.  
**Ivanov B.R.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Kolesnikov K.S.** Doc. Sc. Tech.,  
Prof., Academician of RAS  
**Korndorf S.F.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Malinin V.G.** Doc. Sc. Ph.-Math., Prof.  
**Mulyukin O.P.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Osadchy V.Ya.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Panin V.E.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
Academician of RAS  
**Raspopov V.Ya.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Smolenzev V.P.** Doc. Sc. Tech., Prof.

## Responsible for edition

**Grigorieva O.Yu.**

## Address

302020 Orel,  
Naugorskoe Chossee, 29  
(4862) 43-48-90, 41-98-48, 55-55-24,  
41-98-21  
www.gu-unpk.ru  
E-mail: met\_lit@ostu.ru

Journal is registered in Federal  
Agency of supervision in sphere of  
communication, information  
technology and mass communications.  
The certificate of registration PI №  
FS77-47351 from 03.11.2011

Index in the catalogue of the «Pressa  
Rossii» 29504

© State University – ESPC, 2011

## Contents

### Natural science

<i>Romashin S.N., Sedov A.V., Horoshilova M.V., Shorkin V.S.</i> Influence of electrostatic field on dielectric mechanical characteristics.....	3
<i>Varlamov A.V., Muljukin O.P.</i> Methodology of calculation and variation index limits of dynamic system quality “bulk storage bunker – easy collapse mechanism”.....	10
<i>Korostelev D.A., Kharlamov V.F.</i> The electronic phenomena in heterogeneous nanostructures containing quantum antipoints.....	18
<i>Polandov YU.H., Babankov V.A., Trubihina N.YU.</i> About gas-air mixture explosion within open volume of cylindrical form.....	24
<i>Fominova O.V., Buzuev V.S., Chernyshev V.I.</i> Optimal control of vibroprotection system with the frictional actuating mechanism.....	28

### Process modeling

<i>Ruslyakov D.V.</i> Analises of the effectiveness estimation of the compression refrigerators thermodynamic cycles.....	32
<i>Lavit I.M.</i> Mathematical model of chip formation at orthogonal cutting.....	39

### Construction, calculation, material

<i>Galatov K.S., Chertov Ju.E.</i> Definition of parameters of working bodies of sorting machine modification feather unit.....	48
---	----

### Machine building technology and toolware

<i>Albagachiev A.Yu., Zernov E.V., Moiseenko A.M.</i> Plane stress and strain state at high sediment forgings.....	52
<i>Nguyen Van Cuong, Yamnikov A.S.</i> Methodology for optimization of cutting conditions.....	56
<i>Shchipanov M.V., Kuzovkin A.V.</i> Features of technological process'es construction of pulse and cyclic processing with high pressure in working environment in main lines.....	64

### Innovation and frame in machine building

<i>Morozova A.V.</i> Methodological bases of formation of model measurement of quality formation of an estimation the competence of the expert for machine-building manufacture.....	69
--	----

### Instrument making and biotechnological system

<i>Podmasteryev K.V., Kozyura A.V.</i> To the question of electrocardiographic signal quality assessment.....	82
<i>Vinokurov M.V., Lisichkin V.G., Shvedov S.N.</i> Research of the resonant control using linear pulse frequency modulation.....	88
<i>Moiseev S.A.</i> Management model of the technical condition of radioelectronic equipment in the process of exploitation.....	95
<i>Ershov A.B., Khorolskiy V.Y., Yefanov A.V.</i> Joint use of poncele and polzunov-uatt principles in the process of programmed controlling peak-time parameters of single impulses of a current of the big capacity.....	100

### Tests, control, diagnostics and quality control

<i>Kirpichev A.A., Maksimova M.A., Shkatov P.N.</i> Experimental verification of the safety performance of rolling and plain bearings.....	105
<i>Mishin V.V., Selihov A.V., Semenov V.V., Rod'kin E.I., Tulin S.N.</i> Results of experimental research of parameters of complex assessment of ball bearing's technical state.....	112
<i>Sychov K.S.</i> Unifying the condition for liquid chromatographic separation and screening control of natural organic compounds in rp mode.....	121
<i>Abashin E.G.</i> Definition of cross-section area of principal reinforcement bars at the control of reinforced concrete beams by the static and dynamic methods.....	129
<i>Belyaeva T.P., Zolnicov V.K.</i> Risk management methods in microelectronics in planning the work.....	133
<i>Chernyy K.A.</i> Air ion measurements as a means of estimation of work air aerosol contamination..	139

Journal is included into the list of the Higher Examination Board for publishing the results of theses for competition the academic degrees.

УДК 539.3

С.Н. РОМАШИН, А.В. СЕДОВ, М.В. ХОРОШИЛОВА, В.С. ШОРКИН

## **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИЭЛЕКТРИКА**

*В работе показано, что поляризованный под действием однородного электростатического поля диэлектрик при внешнем механическом воздействии на него проявляет механические свойства, описываемые известной в механике деформируемого твердого тела линейной теорией микрополярной упругости. В отличие от известной теории микрополярной упругости, в предлагаемой модели поведения диэлектрика, указан метод вычисления дополнительных к классическим констант, характеризующих механические свойства материала. Они вычисляются через поляризуемость диэлектрика и напряженность электростатического поля, вызвавшего поляризацию.*

**Ключевые слова.** Электростатическое поле, поляризация, дипольный момент, ориентационное влияние, потенциал Штокмайера, упругая микрополярная среда.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. dvo.sut.ru/libr/eqp/031/22.htm
2. www.tspc.ru/tech/GZ.php
3. Партенский, М. Б., Самосогласованная электронная теория металлической поверхности [Текст] / М. Б. Партенский // Успехи физических наук. – 1979. – Т. 128. – Вып. 1. – С. 69 – 106.
4. Дистлер, Г. И., Электронная микроскопия поверхностных явлений [Текст] / Г. И. Дистлер. // Исследования в области поверхностных сил: Сб. докл. 3 конф. по поверхн. силам. – М.: Наука, 1967. – С. 84 – 96.
5. Shorkin, V.S. On a model of fluid motion near a solid surface // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics, Volume 22, Issue 3, pp. 349–353.
6. Аэро, Э.П., Асимметричная гидромеханика [Текст] / Э.П. Аэро, А.Н. Булыгин, Е.В. Кувшинский, // ПММ. - т. 29. - № 2. - С. 114 -123.
7. Шоркин, В. С., Модель сплошной упругой среды, основанная на представлении о дальнедействующем потенциальном взаимодействии ее частиц [Текст] // Упругость и неупругость. Под ред. И. А. Кийко, Р.А. Васина, Г. Л. Бровко. – М.: Ленанд, 2006. – С. 271 – 282.
8. Шоркин, В.С., Учет влияния тройного взаимодействия частиц среды на поверхностные и адгезионные свойства твердых тел [Текст] / В.С. Шоркин, Л.Ю. Фроленкова, А.С. Азаров // Журнал Материаловедение. - 2011. - № 2, С. 2 – 7.
9. Яворский, Б.М., Справочник по физике [Текст] / Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. - М.: Наука, 1977, – 942 С.
10. Гиршфельдер, Дж., Молекулярная теория газов и жидкостей [Текст] / Дж. Гиршфельдер, Ч. Кертисс, Р. Берд, - М.: ИЛ, 1961. – 931С.
11. Киттель, Ч. Введение в физику твердого тела [Текст] / Ч. Киттель. – М.: Наука, 1978. – 792 С.
12. Кувшинский, Е. В., Континуальная теория асимметричной упругости. Учет внутреннего вращения [Текст] / Е.В. Кувшинский, Э.Л. Аэро. - ФТТ. - т. 5. - 1963. - В. 9.-С. 251 -264.
13. Ерофеев В.И. Волновые процессы в твердых телах с микроструктурой [Текст] / М.: изд-во Моск. ун-та, 1999. – 328 с.
14. <http://www.giricond.ru/production/capacitors/>

#### **Ромашин Сергей Николаевич**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики  
302020, г.Орел, Наугорское шоссе 29  
контактный телефон: (0862) 41-98-89  
факс: (0862) 41-66-84; 43-26-01  
E-mail: Shorkin@ostu.ru

#### **Седов Александр Викторович**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики  
302020, г.Орел, Наугорское шоссе 29  
контактный телефон: (0862) 41-98-89  
факс: (0862) 41-66-84; 43-26-01  
E-mail: Shorkin@ostu.ru

**Хорошилова Маргарита Вячеславовна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики  
302020, г.Орел, Наугорское шоссе 29  
контактный телефон: (0862) 41-98-89  
факс: (0862) 41-66-84; 43-26-01  
E-mail: Shorkin@ostu.ru

**Шоркин Владимир Сергеевич**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс  
Д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физики  
302020, г.Орел, Наугорское шоссе 29  
контактный телефон: (0862) 41-98-89  
факс: (0862) 41-66-84; 43-26-01  
E-mail: Shorkin@ostu.ru

---

S.N. ROMASHIN, A.V. SEDOV, M.V. HOROSHILOVA, V.S. SHORKIN

**INFLUENCE OF ELECTROSTATIC FIELD ON DIELECTRIC MECHANICAL CHARACTERISTICS**

*In work it is shown that polarized under the influence of homogeneous elektrostati-cheskogo weeding a dielectric at external mechanical influence on it shows mehani-cheskie the properties described known in mechanic of a deformable firm body of tenches th by the theory of micropolar elasticity. Unlike the known theory micropolar up-rugosti, in offered model of behavior of a dielectric, the calculation method is specified add-telnyh to classical the constants characterizing mechanical properties of a material. They are calculated through polarizability of a dielectric and intensity elektrostatische-skogo the field which have caused polarization.*

**Keywords:** *an electrostatic field, polarization, the dipolar moment, shout-entatsionnoe influence, potential of Shtokmajera, the elastic micropolar environment.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. dvo.sut.ru/libr/eqp/031/22.htm
2. www.tspc.ru/tech/GZ.php
3. Partenskij, M. B., Samosoglasovannaja jelektronnaja teorija metallicheskoj poverhnosti [Tekst] / M. B. Partenskij // Uspehi fizicheskikh nauk. – 1979. – T. 128. – Vyp. 1. – S. 69 – 106.
4. Distler, G. I., Jelektronnaja mikroskopija poverhnostnyh javlenij [Tekst] / G. I. Distler. // Issle-dovanija v oblasti poverhnostnyh sil: Sb. dokl. 3 konf. po poverhn. silam. – M.: Nauka, 1967.– S. 84 – 96.
5. Shorkin, V.S. On a model of fluid motion near a solid surface // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics, Volume 22, Issue 3, pp. 349–353.
6. Ajero, Je.P., Asimmetrichnaja gidromehanika [Tekst] / Je.P. Ajero, A.H. Bulygin, E.V. Kuvshinskii, // PMM. - t. 29. - № 2. - S. 114 -123.
7. Shorkin, V. S., Model' sploshnoj uprugoj sredy, osnovannaja na predstavlenii o dal'nodejstviju-wem potencial'nom vzaimodejstvii ee chastic [Tekst] // Uprugost' i neuprugost'. Pod red. I. A. Kijko, R.A. Vasina, G. L. Brovko. – M.: Lenand, 2006. – S. 271 – 282.
8. Shorkin, V.S., Uchet vlijanija trojnogo vzaimodejstvija chastic sredy na poverhnostnye i adgezion-nye svojstva tverdyh tel [Tekst] / V.S. Shorkin, L.Ju. Frolenkova, A.S. Azarov // Zhurnal Materialovedenie. - 2011. - № 2, S. 2 – 7.
9. Javorskij, B.M., Spravochnik po fizike [Tekst] / B.M. Javorskij, A.A. Detlaf. - M.: Nauka, 1977, – 942 S.
10. Girshfel'der, Dzh., Molekuljarnaja teorija gazov i zhidkostej [Tekst] / Dzh. Girshfel'der, Ch. Kertiss, R. Berd, - M.: IL, 1961. – 931S.
11. Kittel', Ch. Vvedenie v fiziku tverdogo tela [Tekst] / Ch. Kittel'. – M.: Nauka, 1978. – 792 S.

12. Kuvshinskii, E. V., Kontinual'naja teorija asimmetrichnoj uprugosti. Uchet vnutrennego vravenija [Tekst] / E.V. Kuvshinskii, Je.L. Ajero. - FTT. - t. 5. - 1963. - V. 9.-S. 251 -264.
13. Erofeev V.I. Volnovye processy v tverdyh telah s mikrostrukturaj [Tekst] / M.: izd-vo Mosk. un-ta, 1999. – 328 s.
14. <http://www.giricond.ru/production/capacitors/>

**Romashin Sergey Nikolaevich**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associated Professor, Department of Physics  
302020, Orel, Naugorskoe shosse, 29  
Tel.: 4862-41-98-89  
Fax: 4862-41-66-84, 43-26-01  
E-mail: Shorkin@ostu.ru

**Sedov Aleksandr Viktorovich**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associated Professor, Department of Physics  
302020, Orel, Naugorskoe shosse, 29  
Tel.: 4862-41-98-89  
Fax: 4862-41-66-84, 43-26-01  
E-mail: Shorkin@ostu.ru

**Horoshilova Margarita Vyacheslavovna**

State University-Education-Science-Production Complex  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associated Professor, Department of Physics  
302020, Orel, Naugorskoe shosse, 29  
Tel.: 4862-41-98-89  
Fax: 4862-41-66-84, 43-26-01  
E-mail: Shorkin@ostu.ru

**Shorkin Vladimir Sergeevich**

State University-Education-Science-Production Complex  
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Physics  
302020, Orel, Naugorskoe shosse, 29  
Tel.: 4862-41-98-89  
Fax: 4862-41-66-84, 43-26-01  
E-mail: Shorkin@ostu.ru

УДК 642.953

А.В. ВАРЛАМОВ, О.П. МУЛЮКИН

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА И ВАРЬИРОВАНИЯ ПРЕДЕЛОВ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИНАМИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА СИСТЕМЫ  
«БУНКЕР СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА - СВОДООБРУШАЮЩИЙ  
МЕХАНИЗМ»**

*Охарактеризованы конструктивное решение, особенности расчета и рационального выбора показателей динамического качества системы «Бункер сыпучего материала - сводообрушающий механизм», внедренной в агропромышленном комплексе Самарской области.*

**Ключевые слова:** бункер хранения сыпучего материала; сводообразование; сводообрушающий механизм; электродвигатель; редуктор; цепная передача; кинетическая энергия; обобщенные координаты; скорость и сила; приведенный момент инерции; угол поворота и угловая скорость ведущего и ведомого валов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варламов, А.В. Конструкция и динамика механизмов предотвращения и устранения сводообразований в бункерах хранения и выпуска сыпучих материалов: монография [Текст] / А.В. Варламов – Самара: СамГУПС, 2010. – 231с.:ил.
2. Добронравов, В.В. Курс теоретической механики: учебное пособие [Текст] / В.В. Добронравов, Н.Н. Никитин – М.: Высшая школа, 1983. – 575с.
3. Бухгольц, Н.Н. Основной курс теоретической механики. – Часть II.: учебное пособие [Текст] / Н.Н. Бухгольц. – М.: Наука, 1972. – 331с.

### **Варламов Александр Васильевич**

Самарский государственный университет путей сообщения

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Железнодорожные станции и узлы»

443066, Самара, 1-ый Безымянный пер., 19

Тел.: 8-963-916-06-34

E-mail: [om46@mail.ru](mailto:om46@mail.ru)

### **Мулюкин Олег Петрович**

Самарский государственный университет путей сообщения

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Инженерная графика»

Заслуженный изобретатель Российской Федерации, Заслуженный деятель науки Российской Федерации

443066, Самара, 1-ый Безымянный пер., 19

Тел.: 8-963-916-06-34

E-mail: [om46@mail.ru](mailto:om46@mail.ru)

---

A.V. VARLAMOV, O.P. MULJUKIN

## METHODOLOGY OF CALCULATION AND VARIATION INDEX LIMITS OF DYNAMIC SYSTEM QUALITY “BULK STORAGE BUNKER – EASY COLLAPSE MECHANISM”

*Features of calculation and rational choice of indicators of dynamic quality of system «the Bunker of a loose material - svodo-obrushajushchy the mechanism», the Samara region introduced in agriculture are characterized the constructive decision.*

**Keywords:** *the bunker of storage of a loose material; сводообразование; svodoob-rushajushchy the mechanism; the electric motor; a reducer; chain transfer; kinetic energy; the generalized coordinates; speed and force; the resulted moment of inertia; an angle of rotation and angular speed of leading and conducted shaft.*

## BIBLIOGRAPHY

1. Varlamov, A.V. Konstrukcija i dinamika mehanizmov predotvraewenija i ustraneniya svodoobrazova-nij v bunkerah hranenija i vypuska sypuchih materialov: monografija [Tekst] / A.V. Varlamov – Samara: Sam-GUPS, 2010. – 231s.:il.
2. Dobronravov, V.V. Kurs teoreticheskoy mehaniki: uchebnoe posobie [Tekst] / V.V. Dobronravov, N.N. Nikitin – M.: Vysshaja shkola, 1983. – 575s.
3. Buhgol'c, N.N. Osnovnoj kurs teoreticheskoy mehaniki. – Chast' II.: uchebnoe posobie [Tekst] / N.N. Buhgol'c. – M.: Nauka, 1972. – 331s.

### **Varlamov Aleksandr Vasilievich**

Samara state university of communication lines

Candidate of technical sciences, associated professor, Department “Railway stations and junctions”

443066, Samara, 1-y Bezymjanny per., 19

Tel.: 8-963-916-06-34

E-mail: [om46@mail.ru](mailto:om46@mail.ru)

### **Muljukin Oleg Petrovich**

Samara state university of communication lines

Doctor of technical science, professor, head of department “Engineering graphics”

Honored inventor of the Russian Federation, honored science worker of the Russian Federation

443066, Samara, 1<sup>st</sup> Bezymjanny per., 19

Tel. 8-963-916-06-34

E-mail: [om46@mail.ru](mailto:om46@mail.ru)

Д.А. КОРОСТЕЛЁВ, В.Ф. ХАРЛАМОВ

## ЭЛЕКТРОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В НАНОГЕТЕРОГЕННОЙ СТРУКТУРЕ, СОДЕРЖАЩЕЙ КВАНТОВЫЕ АНТИТОЧКИ

*Исследованы электрические свойства структуры, состоящей из двух плоских электродов и шарообразных наночастиц металлов Si или Ni в виде монослоя между ними при наличии полупроводниковых структур (квантовых антиточек), расположенных в области контактов наночастиц с электродами. Установлено значительное влияние поверхностных электронных состояний квантовых антиточек на их электропроводность. В случае высокой проводимости антиточек увеличение электрического напряжения приводит к насыщению тока. В случае их меньшей проводимости при увеличении электрического напряжения электрическое сопротивление структуры скачком увеличивается в  $10^4$  раз (обратно).*

**Ключевые слова:** наногетерогенная структура; квантовая антиточка; трехмерный потенциальный барьер; отрицательное дифференциальное сопротивление; «точечный» контакт шарообразных частиц; двойная инжекция электронов и дырок.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бонч-Бруевич, В.Л. Физика полупроводников / В.Л. Бонч-Бруевич, С.Г. Калашников. – М: Наука, 1990. – С. 551.
2. Измайлов, Ш.Л. Кинетика и катализ / Ш.Л. Измайлов, В.Ф. Харламов // Письма в ЖТФ. – 1982. – Т. 23. – № 5. – С. 1179-1182.
3. Рожанский, И.В. ФТП / И.В. Рожанский, Д.А. Закгейм // Письма в ЖТФ. – 2005. – Т. 39. – № 5. – С. 608-615.
4. Семёнов, А.А. Вольтамперные характеристики структур металл-окисел-окисел-металл с несколькими участками отрицательного дифференциального сопротивления / А.А. Семёнов, Д.Ф. Усанов // Письма в ЖТФ. – 2008. – Т. 34. – № 18. – С. 9-13.
5. Харламов, В.Ф. Поверхность / В.Ф. Харламов. – 1990. – №11. – С. 151-154.
6. Харламов, В.Ф. Рекомбинация атомов на поверхности твердых тел и сопутствующие эффекты / В.Ф. Харламов. – Томск: Изд-во ТГУ, 1994. – 207 с.
7. Харламов, В.Ф. Электропроводность структуры металл-диэлектрик-металл со слоем наночастиц оксидов металла в качестве диэлектриков / В.Ф. Харламов, Д.А. Коростелёв, И.Г. Богораз, О.И. Марков, Ю.В. Хрипунов // Письма в ЖТФ. – 2011. – Т. 37. – № 11. – С. 43-50.
8. Харламов, В.Ф. Рекомбинация преадсорбированных радикалов на поверхности твердых тел в среде диссоциированного углекислого газа и сопутствующие эффекты / В.Ф. Харламов, Л.Ю. Фроленкова, Т.С. Рогожина // ЖТФ. – 2001. – Т. 71. – № 10. – С. 90-94.
9. Camino, F.E. Experimental realization of Laughlin quasiparticle interferometers / F.E. Camino, Wei Zhou, V.J. Goldman // Physica. – 2008. – E 40. – P. 949-953.
10. Goldman, V.J. Resonant Tunneling in Quantum Hall Effect: Measurement of Fractional Charge / V.J. Goldman, B. Su // Science. – 1995. – Vol. 267. – P. 1010-1012.
11. Ioselevich, A.S. Percolation with excluded small clusters and Coulomb blockade in a granular system / A.S. Ioselevich, D.S. Lyubshin // Письма в ЖЭТФ. – 2009. – Т. 90. – С. 746-752

#### **Коростелев Дмитрий Александрович**

ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел

Аспирант кафедры «Физика»

Тел. 8-920-286-72-93

E-mail: dimedrol85@list.ru

#### **Харламов Владимир Фёдорович**

ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел

доктор физико-математических наук, профессор

Тел. (4862) 41-98-44

E-mail: kharl@ostu.ru



# THE ELECTRONIC PHENOMENA IN HETEROGENEOUS NANOSTRUCTURES CONTAINING QUANTUM ANTIPOINTS

*Electric properties of the structure consisting of two flat electrodes and sharp-different nanoparticles of metals Cu or Ni in the form of a monolayer between them in the presence of semiconductor structures (quantum antipoints), located in the field of contacts nanoparticles with electrodes are investigated. The considerable influence of the superficial electronic conditions of quantum antipoints on their electrical conductivity is established. In case of high conductivity of antipoints the increase in electric pressure leads to current saturation. In case of their smaller conductivity at increase in electric pressure electric properties structures jump increases in  $10^4$  (times reversible).*

**Keywords:** *heterogeneous nanostructures; a quantum antipoint; a three-dimensional potential hill; the negative differential resistance; "pointwise" contact of conglomerate particles; double injection of electrons and holes.*

## BIBLIOGRAPHY

1. Bonch-Bruevich, V.L. Fizika poluprovodnikov / V.L. Bonch-Bruevich, S.G. Kalashnikov. – M: Nauka, 1990. – S. 551.
2. Izmajlov, Sh.L. Kinetika i kataliz / Sh.L. Izmajlov, V.F. Harlamov // Pis'ma v ZhTF. – 1982. – T. 23. – № 5. – S. 1179-1182.
3. Rozhanskij, I.V. FTP / I.V. Rozhanskij, D.A. Zakgejm // Pis'ma v ZhTF. – 2005. – T. 39. – № 5. – S. 608-615.
4. Semjonov, A.A. Vol'tampernye karakteristiki struktur metall-okisel-okisel-metall s neskol'ki-mi uchastkami otricatelnogo differencial'nogo soprotivlenija / A.A. Semjonov, D.F. Usanov // Pis'ma v ZhTF. – 2008. – T. 34. – № 18. – S. 9-13.
5. Harlamov, V.F. Poverhnost' / V.F. Harlamov. – 1990. – № 11. – S. 151-154.
6. Harlamov, V.F. Rekombinacija atomov na poverhnosti tverdyh tel i soputstvujuwie jeffekty / V.F. Harlamov. – Tomsk: Izd-vo TGU, 1994. – 207 s.
7. Harlamov, V.F. Jelektroprovodnost' struktury metall-dijelektrik-metall so sloem nanochastic ok-sidov metalla v kachestve dijelektrikov / V.F. Harlamov, D.A. Korostel'ov, I.G. Bogoraz, O.I. Markov, Ju.V. Hripunov // Pis'ma v ZhTF. – 2011. – T. 37. – № 11. – S. 43-50.
8. Harlamov, V.F. Rekombinacija predadsorbirovannyh radikalov na poverhnosti tverdyh tel v srede dissocirovannogo uglekislogo gaza i soputstvujuwie jeffekty / V.F. Harlamov, L.Ju. Frolenkova, T.S. Ro-gozhina // ZhTF. – 2001. – T. 71. – № 10. – S. 90-94.
9. Camino, F.E. Experimental realization of Laughlin quasiparticle interferometers / F.E. Camino, Wei Zhou, V.J. Goldman // Physica. – 2008. – E 40. – P. 949-953.
10. Goldman, V.J. Resonant Tunneling in Quantum Hall Effect: Measurement of Fractional Charge / V.J. Goldman, B. Su // Science. – 1995. – Vol. 267. – P. 1010-1012.
11. Ioselevich, A.S. Percolation with excluded small clusters and Coulomb blockade in a granular system / A.S. Ioselevich, D.S. Lyubshin // Pis'ma v ZhJeTF. – 2009. – T. 90. – S. 746-752

### **Korostelev Dmitry Aleksandrovich**

State University – Education Science Production Complex, Orel  
Postgraduate student of department «Physics»  
Tel.: 8-920-286-72-93  
e-mail: dimedrol85@list.ru

### **Kharlamov Vladimir Fedorovich**

State University – Education Science Production Complex, Orel  
Doctor of physico-mathematical science, professor  
Tel.: 4862-41-98-44  
e-mail: kharl@ostu.ru

УДК 536.463

Ю.Х. ПОЛАНДОВ, В.А. БАБАНКОВ, Н.Ю. ТРУБИХИНА

**О ВЗРЫВЕ ГАЗО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ В НЕЗАМКНУТОМ**



# ОБЪЕМЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

*Показано, что развитие взрыва газо-воздушной смеси в объеме в значительной степени определяется его не замкнутостью. Исследование проводилось методом компьютерного моделирования взрыва в объеме цилиндрической формы, в котором окно, соединяющее объем и атмосферу, расположено на правом торце, противоположном месту зажигания смеси. Было установлено, что время процесса сокращается в 5 раз, давление снижается приблизительно в 10 раз. Доля выброшенной через окно смеси может достигать 90%.*

**Ключевые слова:** незамкнутый объем, окно, взрыв, газо-воздушная смесь.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поландов, Ю.Х. Моделирование процесса горения газо-воздушной смеси методом крупных частиц / Ю.Х. Поландов // Пожаро-взрывобезопасность: Научно-технический журнал ООО «Издательство «Пожнаука», 2007. – № 3.
2. Davydov, Yu. M. Large-particle method // In: Encyclopaedia of Mathematics. Vol. 5. – Dordrecht / Boston / London: Kluwer academic publishers, 1990. – P. 358–360
3. Мольков, В.В. Динамика сгорания газа в постоянном объеме при наличии истечения / В.В. Мольков, Ю.П. Некрасов. – Физика горения и взрыва, 1981. - №4
4. Водяник, В.И. Динамика развития взрывов в замкнутых объемах / В.И. Водяник. – М.: НИИТЭХИМ, 1982. – 33 с.

### **Поландов Юрий Христофорович**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел  
Доктор технических наук, профессор кафедры «Высшая математика»  
e-mail: [polandov@yandex.ru](mailto:polandov@yandex.ru)

### **Бабанков Виталий Александрович**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел  
Аспирант при кафедре «Высшая математика»  
e-mail: [xenos1987@mail.ru](mailto:xenos1987@mail.ru)

### **Трубихина Надежда Юрьевна**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел  
Ассистент кафедры «Высшая математика»  
e-mail: [trubihina.nadejda@yandex.ru](mailto:trubihina.nadejda@yandex.ru)

---

YU.H. POLANDOV, V.A. BABANKOV, N.YU. TRUBIHINA

## ABOUT GAS-AIR MIXTURE EXPLOSION WITHIN OPEN VOLUME OF CYLINDRICAL FORM

*It is shown that development of explosion of a gazo-air compound in volume is substantially defined it not by closure. Research was led by a method komp-juternogo explosion simulations in volume of the cylindrical form in which the window, about volume and atmosphere, is allocated at the right end face opposite to a place of ignition of a compound. It has been installed that process time is reduced in 5 times, pressure decreases approximately in 10 times. The share of the compound thrown out through a window can a dosti-corduoy road of 90 %.*

**Keywords:** not closed volume, a window, explosion, a gazo-air compound

## BIBLIOGRAPHY

1. Polandov, Ju.H. Modelirovanie processa gorenija gazo-vozdushnoj smesi metodom krupnyh chastic / Ju.H. Polandov // Pozharo-vzryvobezopasnost': Nauchno-tehnicheskij zhurnal ООО «Izdatel'stvo «Pozhnauka», 2007. – № 3.
2. Davydov, Yu. M. Large-particle method // In: Encyclopaedia of Mathematics. Vol. 5. – Dordrecht / Boston / London: Kluwer academic publishers, 1990. – P. 358–360
3. Mol'kov, V.V. Dinamika sgoranija gaza v postojannom ob#jome pri nalichii istechenija / V.V. Mol'kov, Ju.P.Nekrasov. – Fizika gorenija i vzryva, 1981. - №4
4. Vodjanik, V.I. Dinamika razvitija vzryvov v zamknutyh ob#jomah / V.I. Vodjanik. – М.: НИИТЭХИМ, 1982. – 33 с.

**Polandov Yury Khristoforovich**

State University – Education-Science-Production Complex  
Doctor of technical sciences, professor, Department “High Mathematics”  
302020 Naugorskoe shosse 29, Orel,  
Tel.: 4862-41-32-95  
e-mail: [polandov@yandex.ru](mailto:polandov@yandex.ru)

**Babankov Vitaly Aleksandrovich**

State University – Education-Science-Production Complex  
Post-graduate student, Department “High Mathematics”  
302020 Naugorskoe shosse 29, Orel,  
Tel.: 4862-41-32-95  
e-mail: [xenos1987@mail.ru](mailto:xenos1987@mail.ru)

**Trubihina Nadezhda Yurievna**

State University – Education-Science-Production Complex  
Assistant, Department “High Mathematics”  
302020 Naugorskoe shosse 29, Orel,  
e-mail: [trubihina.nadejda@yandex.ru](mailto:trubihina.nadejda@yandex.ru)

УДК: 62-752:517.977.5

О.В. ФОМИНОВА, В.С. БУЗУЕВ, В.И. ЧЕРНЫШЕВ

## ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВИБРОЗАЩИТНОЙ СИСТЕМЫ С ФРИКЦИОННЫМ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ МЕХАНИЗМОМ

*Решается оптимизационная задача виброзащиты. Канонические уравнения Гамильтона интегрируются в среде MathCAD с использованием стандартных процедур, применяемых для нахождения функций удовлетворяющих краевым условиям.*

*Ключевые слова: виброзащитная система, оптимальное управление, фрикционный исполнительный механизм.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаков, И.М. Теория колебаний / И.М. Бабаков – М.: Дрофа, 2004. – 593 с.
2. Бидерман, В.Л. Теория механических колебаний / В.Л. Бидерман – М.: Высшая школа, 1980. – 406 с.
3. Вибрации в технике: Справочник. Т.2. Колебания нелинейных механических систем / Под ред. И.И. Блехмана. – М.: Машиностроение, 1979. – 456 с.
4. Охорзин, В.А. Прикладная математика в системе MathCAD / В.А. Охорзин, учебное пособие. 3-е изд. стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 352 с.
5. Патент РФ № 2429394 Амортизатор / Чернышев В.И., Бузуев В.С., Фомина О.В., Ванин В.С. // Бюл. изобр. – 2011.
6. Фомина, О.В. Экстремальные задачи и оптимизация: введение в теория непрямого импульсного управления процессами колебаний / О.В. Фомина, В.И. Чернышев, Ю.С. Степанов. – М.: Издательский дом «СПЕКТР», 2011 – 218 с.

**Фомина Ольга Владимировна**

ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Теоретическая и прикладная механика».  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

**Бузуев Виктор Сергеевич**

ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел  
Аспирант, кафедры «Динамика и прочность машин».  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
E-mail: [Victor2821@yandex.ru](mailto:Victor2821@yandex.ru)

**Чернышев Владимир Иванович**

ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел

O.V. FOMINOVA, V.S. BUZUEV, V.I. CHERNYSHEV

## OPTIMAL CONTROL OF VIBROPROTECTION SYSTEM WITH THE FRICTIONAL ACTUATING MECHANISM

*Optimization problem of vibroprotection is solved. Canonical equations of Hamilton are integrated into MathCAD environment with the use of standard procedures applicable for finding of functions satisfied by edge conditions.*

**Keywords:** vibration isolation system, optimal control, frictional actuator.

### BIBLIOGRAPHY

1. Babakov, I.M. Teorija kolebanij / I.M. Babakov – M.: Drofa, 2004. – 593 s.
2. Biderman, V.L. Teorija mehanicheskikh kolebanij / V.L. Biderman – M.: Vysshaja shkola, 1980. – 406 s.
3. Vibracii v tehnikе: Spravochnik. T.2. Kolebanija nelinejnyh mehanicheskikh sistem / Pod red. I.I. Blehmana. – M.: Mashinostroenie, 1979. – 456 s.
4. Ohorzin, V.A. Prikladnaja matematika v sisteme MathCAD / V.A. Ohorzin, uchebnoe posobie. 3-e izd. ster. – SPb.: Izdatel'stvo «Lan», 2009. – 352 s.
5. Patent RF № 2429394 Amortizator / Chernyshev V.I., Buzuev V.S., Fominova O.V., Vanin V.S. // Bjul. izobr. – 2011.
6. Fominova, O.V. Jekstremal'nye zadachi i optimizacija: vvedenie v teorija neprjamogo impul'snogo upravlenija processami kolebanij / O.V. Fominova, V.I. Chernyshev, Ju.S. Stepanov. – M.: Izdatel'skij dom «SPEKTR», 2011 – 218 s.

#### **Fominova Olga Vladimirovna**

State University – ESPC

Candidate of technical science, associate professor of department «Theoretical and applied mechanics».

302020, Orel, Naugorskoe sh., 29

#### **Buzuev Viktor Sergeevich**

State University – ESPC

Post-graduate student of department «Dynamics and machine resistance».

302020, Orel, Naugorskoe sh., 29

E-mail: Victor2821@yandex.ru

#### **Chernyshev Vladimir Ivanovich**

State University – ESPC

Doctor of technical science, professor of department «Dynamics and machine resistance».

302020, Orel, Naugorskoe sh., 29

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ** **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

УДК 64.06 + 621.574

Д.В. РУСЛЯКОВ

## **АНАЛИЗ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ КОМПРЕССИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ**

*Дан анализ оценки эффективности термодинамических циклов компрессионных холодильников. Изложен способ оценки по диаграмме. Раскрыта методика таких классиков, как Мартыновский В.С., Вайн Л.Н., Вейнберг Б.С., Кондратьев Т.Н. Также затронуты современные подходы к проблеме оценки термодинамических циклов (ученые Калнинь И.М., Архаров А.М.) Выделены общие недостатки в применении данных методов и сформулирован новый подход к проблеме оценки термодинамических циклов.*

**Ключевые слова:** термодинамический цикл, эффективность, холодильный прибор, температура, время, нестационарный процесс, теплоперенос, математическая модель.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нимич, Г.В. Современные системы вентиляции и кондиционирования воздуха / Г.В. Нимич, В.А. Михайлов, Е.С. Бондарь. – К.: Аванпост Прим, 2003. – 626 с.
2. Калнинь, И.М. Оценка эффективности термодинамических циклов парокомпрессионных холодильных машин и тепловых насосов / И.М. Калнинь, К.Н. Фадеков // Наука и техника. – 2006. -№3. – С. 16-19
3. Архаров, А.М. Основы энтропийно-статистического анализа реальных энергетических потерь в низкотемпературных и высокотемпературных машинах и установках / А.М. Архаров, В.М. Сычев // Холодильная техника. – 2005. – № 12. – С.14-23.
4. Мартыновский, В.С. Анализ действительных термодинамических циклов / В.С. Мартыновский. – М.: Энергия, 1972.
5. Мартыновский, В. С. Термодинамические характеристики циклов тепловых и холодильных машин / В.С. Мартыновский – М.: Госэнергоиздат, 1952.
6. Мартыновский, В.С. Холодильные машины (Термодинамические процессы) / В.С. Мартыновский – М.: Пищепромиздат, 1950.
7. Вейнберг, Б.С. Бытовые компрессионные холодильники / Б.С. Вейнберг, Л.Н. Вайн.- изд-во Пищевая пром-ть, 1974г.
8. Теплотехника. Учебник для вузов / Гуляев В.А., Вороненко Б.А., Корнюшко Л.М. и др. – СПб.: Издательство «РАПП», 2009 – 352 с.

**Русляков Дмитрий Викторович**

ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС», г. Шахты

аспирант, преподаватель кафедры «Машины и аппараты бытового назначения»

Тел. 8-908-50-65-574

E-mail: [ruslyakof@yandex.ru](mailto:ruslyakof@yandex.ru)

---

D.V. RUSLYAKOV

## ANALISES OF THE EFFECTIVENESS ESTIMATION OF THE COMPRESSION REFRIGERATORS THERMODYNAMIC CYCLES

*The analyses of the effectiveness estimation of the compression refrigerators thermodynamic cycles is stated in the article. The means of estimation as per diagram is given. The methods of such classics as Martynovsky V. S., Vain L. N. Veinberg B. S., Kondratiev T. N. are described in the article. The modern approach to the thermodynamic cycles estimation is also indicated (scientists Kalnin I. M., Arharov A. M.). The general disadvantages in the application of the stated methods are highlighted and the new approach to the problems of the thermodynamic cycles estimation.*

**Keywords:** thermodynamic cycle, effectiveness, refrigerator device, temperature, time, non-stationary process, heat transfer, mathematic model.

## BIBLIOGRAPHY

1. Nimich, G.V. Sovremennye sistemy ventiljacji i kondicionirovanija vozduha / G.V. Nimich, V.A. Mihajlov, E.S. Bondar'. – К.: Avapost Prim, 2003. – 626 s.
2. Kalnin', I.M. Ocenka jeffektivnosti termodinamicheskikh ciklov parokompressionnyh holodil'-nyh mashin i teplovyh nasosov / I.M. Kalnin', K.N. Fadekov // Nauka i tehnika. – 2006. -№3. – S. 16-19
3. Arharov, A.M. Osnovy jentropijnostatisticheskogo analiza real'nyh jenergeticheskikh poter' v nizkotemperaturnyh i vysokotemperaturnyh mashinah i ustanovkah / A.M. Arharov, V.M. Sychev // Holodil'naja tehnika. – 2005. – № 12. – S.14-23.
4. Martynovskij, V.S. Analiz dejstvitel'nyh termodinamicheskikh ciklov / V.S. Martynovskij. – М.: Jenergija, 1972.
5. Martynovskij, V. S. Termodinamicheskie harakteristiki ciklov teplovyh i holodil'nyh mashin / V.S. Martynovskij – М.: Gosjenergoizdat, 1952.
6. Martynovskij, V.S. Holodil'nye mashiny (Termodinamicheskie processy) / V.S. Martynovskij – М.: Piwepromizdat, 1950.
7. Vejnberg, B.S. Bytovye kompressionnye holodil'niki / B.S. Vejnberg, L.N. Vajn.- izd-vo Piwewaja prom-t', 1974g.

**Ruslyakov Dmitriy Viktorovich**

«South Russian State university of economics and service», s. Shakhty  
Post-graduate student, teacher of the chair «Machines and devices for the domestic use»  
Tel. 8-908-50-65-574  
E-mail: [ruslyakof@yandex.ru](mailto:ruslyakof@yandex.ru)

УДК 621.91.01

И.М. ЛАВИТ

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТРУЖКООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ОРТОГОНАЛЬНОМ РЕЗАНИИ

*Разработана математическая модель образования стружки при ортогональном резании металлов. Основой модели является предположение об образовании в процессе резания трещины поперечного сдвига. Соотношения между силовыми и кинематическими характеристиками процесса формулируются на основе интегральных соотношений механики сплошной среды. Приведены примеры расчета, удовлетворительно согласующиеся с экспериментальными данными.*

**Ключевые слова:** математическая модель, ортогональное резание металлов, поперечный сдвиг, механика сплошной среды.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зорев, Н.Н. Вопросы механики процесса резания металла / Н.Н. Зорев. – М.: Машгиз, 1956. – 368 с.
2. Тиме, И.А. Сопrotивление металлов и дерева резанию / И.А. Тиме. – 1870.
3. Хеллан, К. Введение в механику разрушения / К. Хеллан. – М.: Мир, 1988. – 364 с.
4. Васин, С.А. Резание материалов / С.А. Васин, А.С. Верещака, В.С. Кушнер. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2001. – 448 с.
5. Прагер, В. Введение в механику сплошных сред / В. Прагер. – М.: Иниздат, 1963. – 311с.
6. Поль, Б. Макроскопические критерии пластического течения и хрупкого разрушения / Б.Поль // Разрушение. Т.2. М.: Мир, 1975. – С. 336-520.
7. Крагельский, И.В. Основы расчета на трение и износ / И.В. Крагельский, М.Н. Добычин, В.С. Комбалов. – М.: Машиностроение, 1977. – 526 с.

**Лавит Игорь Михайлович**

Тульский гос. у-тет, каф. матем. моделирования,  
300012, Тула, просп. Ленина, 92.  
тел.: +7-953-4-22-22-81  
e-mail: [IgorLavit@yandex.ru](mailto:IgorLavit@yandex.ru)

---

I.M. LAVIT

## MATHEMATICAL MODEL OF CHIP FORMATION AT ORTHOGONAL CUTTING

*The mathematical model of formation of a shaving is developed at orthogonal re-zanii metals. A model basis is the assumption of formation in the course of cutting of a crack of cross-section shift. Parities between power and kinematic characteristics of process are formulated on the basis of integrated parities of mechanics of the continuous environment. Calculation examples, well consistent with experimental data are resulted.*

**Keywords:** mathematical model, orthogonal cutting of metals, to the priest-rechnyj shift, mechanics of the continuous environment.

### BIBLIOGRAPHY

1. Zorev, N.N. Voprosy mehaniki processa rezanija metalla / N.N. Zorev. – M.: Mashgiz, 1956. – 368 s.
2. Time, I.A. Soprotivlenie metallov i dereva rezaniju / I.A. Time. – 1870.

3. Hellan, K. Vvedenie v mehaniku razrusheniya / K. Hellan. – M.: Mir, 1988. – 364 s.
4. Vasin, S.A. Rezanie materialov / S.A. Vasin, A.S. Verewaka, V.S. Kushner. – M.: Izd-vo MGTU im. Baumana, 2001. – 448 s.
5. Prager, V. Vvedenie v mehaniku sploshnyh sred / V. Prager. – M.: Inizdat, 1963. – 311s.
6. Pol', B. Makroskopicheskie kriterii plasticheskogo techeniya i hrupkogo razrusheniya / B.Pol' // Raz-rushenie. T.2. M.: Mir, 1975. – S. 336-520.
7. Kragel'skij, I.V. Osnovy rascheta na trenie i iznos / I.V. Kragel'skij, M.N. Dobychin, V.S. Kom-balov. – M.: Mashinostroenie, 1977. – 526 s.

**Lavit Igor Mihailovich**

Tula state university, Department of Mathematic Modeling,

300012, Tula, prospect Lenina, 92.

Tel.: +7-953-422-22-81

e-mail: [IgorLavit@yandex.ru](mailto:IgorLavit@yandex.ru)

## **КОНСТРУИРОВАНИЕ, РАСЧЕТЫ,** **МАТЕРИАЛЫ**

УДК 637.631.002.64(075)

К.С. ГАЛАТОВ, Ю.Е. ЧЕРТОВ

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА УЗЛА МОДИФИКАЦИИ ПЕРА СОРТИРОВОЧНЫХ МАШИН**

*В статье предложена расчетная схема для определения диаметра и высоты рифля рабочего вала узлов модификации пера. Результаты технологических экспериментов обрабатывались методами регрессионного анализа и крутого восхождения. Проведенные исследования могут быть использованы для конструирования рабочих органов модифицирующих узлов сортировочных машин.*

**Ключевые слова:** перо, модификация, промин, рифля, диаметр вала.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. МПК<sup>8</sup> В68G 3/08. Устройство механической модификации куриного пера / Бринк И. Ю., Соприкина Т.Н., Чертов Ю. Е.; № 2007108628/12; заявл. 21.05.2007; Оpubл. 20.02.2009.- Бюл. №5. 2 с.
2. МПК<sup>8</sup> В68G 3/08. Способ увеличения наполнительной способности куриного пера и устройство для его осуществления / Ю.Е.Чертов, И.Ю. Бринк, Т.Н. Соприкина; № 2009125854/21(036020); заявл. 06.07.2009; Оpubл. 27.11.2010. Бюл. № 33. 2 с.
3. В68G 3/08. Устройство для сортировки куриного пера / Четов Ю. Е., Галатов К.С. № 2008113670/12; заявл. 07.04.2008; Оpubл. 10.09.2009.- Бюл. №25. 2 с.
4. В68G 3/08. Устройство сортировки перо-пухового сырья на фракции / Чертов Ю. Е., Галатов К.С. № 2010102611/05; заявл. 26.01.2011; Оpubл. 20.07.2011. Бюл. №20. 2 с.:ил.
5. Соприкина, Т.Н. Перспективы применения куриного пера в изделиях швейной промышленности / Т.Н. Соприкина, И.Ю. Бринк, Ю.Е.Чертов // Швейная промышленность. - 2007. - №4. – С.53–54.
6. Красовский, Г.И. Планирование эксперимента / Г.И. Красовский, Г.Ф. Филаретов. – Мн.: Изд-во БГУ, 1982. – 302 с.
7. Прохоров, В.Т. Планирование эксперимента: учеб. пособие / В.Т. Прохоров. – М.: МТИ, 1988. – 64 с.
8. Митрофанов, Н.С. Сбор и обработка перо-пухового сырья на предприятиях птицеперерабатывающей промышленности и птицефабриках: обзорная информация / Н.С. Митрофанов, Н.Ф.Макарова, С.В.Синюхина, Ю.В.Цуркан, Г.В.Чунина. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1989. 44с.

**Галатов Кирилл Станиславович**

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский университет экономики и сервиса», г. Шахты

Аспирант кафедры «Прикладная механика и конструирование машин»

346530, г. Шахты, пер. Спортивный, 19

Тел. моб. 8-950-843-69-33, дом. 28-98-27

E-mail: [galatov\\_kira@mail.ru](mailto:galatov_kira@mail.ru)

**Чертов Юрий Евгеньевич**

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский университет экономики и сервиса», г. Шахты



Кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная механика и конструирование машин»  
346519, г. Шахты, Ростовская обл., пер. Морской, 70, кв. 1.  
Тел. моб 8-928-776-38-17, 88636289827  
E-mail: [chertov\\_yura@mail.ru](mailto:chertov_yura@mail.ru)

K.S. GALATOV, JU.E. CHERTOV

## DEFINITION OF PARAMETERS OF WORKING BODIES OF SORTING MACHINE MODIFICATION FEATHER UNIT

*The computational scheme for determining a diameter and height of the working roll flute of feather modification units is proposed in the paper. The results of technological experiments were processed by methods of regression analysis and steep ascension. The studies can be used for the construction of working bodies of sorting machine modification units.*

**Keywords:** feather, modification, promin, flute, diameter of a roll.

### BIBLIOGRAPHY

1. МПК8 V68G 3/08. Устројство механической модификации куриного пера / Brink I. Ju., Soprikina T.N., Chertov Ju. E.; № 2007108628/12; заявл. 21.05.2007; Opubl. 20.02.2009.- Bjul. №5. 2 s.
2. МПК8 V68G 3/08. Sposob uvelichenija napolnitel'noj sposobnosti kurinogo pera i ustrojstvo dlja ego osuwestvlenija / Ju.E.Chertov, I.Ju. Brink, T.N. Soprikina; № 2009125854/21(036020); заявл. 06.07.2009; Opubl. 27.11.2010. Bjul. № 33. 2 s.
3. V68G 3/08. Устројство длја сортировки куриного пера / Chetov Ju. E., Galatov K.S. № 2008113670/12; заявл. 07.04.2008; Opubl. 10.09.2009.- Bjul. №25. 2 s.
4. V68G 3/08. Устројство сортировки перо-пухового сыр'я на фракции / Chertov Ju. E., Galatov K.S. № 2010102611/05; заявл. 26.01.2011; Opubl. 20.07.2011. Bjul. №20. 2 s.:il.
5. Soprikina, T.N. Perspektivy primenenija kurinogo pera v izdelijah shvejnoj promyshlennosti / T.N. Soprikina, I.Ju. Brink, Ju.E.Chertov // Shvejnaja promyshlennost'. - 2007. - №4. – S.53–54.
6. Krasovskij, G.I. Planirovanie jeksperimenta / G.I. Krasovskij, G.F. Filaretov. – Mn.: Izd-vo BGU, 1982. – 302 s.
7. Prohorov, V.T. Planirovanie jeksperimenta: ucheb. posobie / V.T. Prohorov. – M.: MTI, 1988. – 64 s.
8. Mitrofanov, N.S. Sbor i obrabotka pero-puhovogo syr'ja na predpriyatijah pticepererabatyvajuwej promyshlennosti i pticefabrikah: obzornaja informacija / N.S. Mitrofanov, N.F.Makarova, S.V.Sinjuhina, Ju.V.Curkan, G.V.Chunina. – M.: AgroNIITJeIMMP, 1989. 44s.

#### Galatov Kiril Stanislavovich

The South Russia State University of Economy and Service  
Post-graduate student of department «The applied mechanics and designing of machines»  
346530, Shakhty, Lane Sportivny,19  
Tel., 8-950-843-69-33, 88636289827  
E-mail: [chertov\\_yura@mail.ru](mailto:chertov_yura@mail.ru)

#### Chertov Jury Evgenevich

The South Russia State University of Economy and Service»  
Candidate of technical science, associate professor of department «The applied mechanics and designing of machines»  
346530, Shakhty, Lane Morskoy, 70  
Tel. 8-928-776-38-17

## **МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ** **И ИНСТРУМЕНТЫ**

УДК 621.735.043

А.Ю. АЛБАГАЧИЕВ, Е.В. ЗЕРНОВ, А.М. МОЙСЕЕНКО

### **ПЛОСКОЕ НАПРЯЖЕННОЕ И ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИ ОСАДКЕ ВЫСОКИХ ПОКОВОК**



*Описывается плоское напряженное и деформированное состояние при осадке высоких поковок, построено поле линий скольжения и определено в нем напряжения и скорости в момент внедрения штампа в заготовку.*

**Ключевые слова:** *напряженное состояние, линии скольжения, скорость скольжения, пластическая деформация.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронцов, А.Л. Технологические задачи теории пластичности. – М.: Машиностроение, 2006.-475с.
2. Качанов, Л.М. Основы теории пластичности М.: Наука, 1969.- 420 с.
3. Соколовский, В.В. Теория пластичности М.: Высшая школа, 1969.-608 с.
4. Томленов, А.Д. Теория пластического деформирования металлов.–М.: Metallurgia, 1972.- 408 с.

### **Албагачиев Али Юсупович**

Московский государственный университет приборостроения и информатики

Доктор технических наук., проф. Зав. кафедрой “Технологическая информатика и технология машиностроения”

Тел.:8(495) .:+7(495) 2694588

E-mail: [Albagachiev@yandex](mailto:Albagachiev@yandex)

### **Зернов Евгений Владимирович**

Московский государственный университет приборостроения и информатики

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Высшая математика»

Тел.:8(495) 4696759

### **Моисеенко Анатолий Михайлович**

Орловский государственный аграрный университет, г. Орел

Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Математика»

Тел.:8(4862) 70-18-87

E-mail: [puare54@rambler.ru](mailto:puare54@rambler.ru)

---

A.Yu. ALBAGACHIEV, E.V. ZERNOV , A.M. MOISEENKO

## PLANE STRESS AND STRAIN STATE AT HIGH SEDIMENT FORGINGS

*Described by plane stress and strain state at high sediment forgings, built the slip line field and define the voltage and speed at the moment of stamp introduction in preparation.*

**Key words:** *stress condition, sliding lines, sliding velocity, plastic deformation.*

## BIBLIOGRAPHY

1. Vorontsov, A.L. Technological Problems of Plasticity Theory, M., *Mechanical Engineering*, 2006, 475 p.
2. Kachanov, L.M. Fundamentals for Plasticity Theory, M., *Science*, 1969, 420 p.
3. Sockolovsky, V.V. Plasticity Theory, M., *Higher School*, 1969, 608 p.
4. Tomlenov, A.D. Theory for Plastic Deformation of Metals, M., *Metallurgy*, 1972, 408 p.

### **Albagachiev Ali**

Moscow State University of Instrument Engineering and Computer Science

Doctor of Technical Sciences

Тел.:+7(495) 2694588

E-mail: [Albagachiev@yandex.ru](mailto:Albagachiev@yandex.ru)

### **Zernov Evgeny**

Moscow State University of Instrument Engineering and Computer Science

Candidate of Technical Sciences

### **Moiseenko Anatoly**

Orel State Agrarian University

Doctor of Technical Sciences

Тел.:+7(4862) 70-18-87

E-mail: [puare54@rambler.ru](mailto:puare54@rambler.ru)

## МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ

*Описаны методы оптимизации режимов резания по параметру производительности процесса при ограничениях по точности обработки, шероховатости обработанной поверхности, мощности станка и прочности его силовых узлов.*

*Ключевые слова: стойкость, фасонный контур, подача, износ, точность, производительность.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобров, В.Ф. Основы теории резания / В.Ф. Бобров. – М.: Машиностроение, 1976. – 344 с.
2. Ямников, А.С. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / А.С. Ямников и др.- Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. – 269 с.
3. Панин, В.В. Выбор положения дополнительной системы координат при обработке сложнопрофильных деталей / В.В. Панин, Г.В. Шадский, Д.Д. Шаталов // Известия ТулГУ. Технические науки. Вып. 4. Ч.1. Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. – С.262-267.
4. Metalworking products/Elektronic catalogue. Sandwik Coromant CoroGuide. Version 2009.2.
5. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов: Справочник / Под ред. В.И. Баранчикова. - М.: Машиностроение, 1990. 400 с.

#### **Нгуен Ван Кыонг**

Тульский государственный университет, г. Тула  
аспирант кафедры технологии машиностроения, ТулГУ,  
Тел. +7 (953) 441 09 89  
E-mail: nguyencuong20032004@yahoo.com

#### **Ямников Александр Сергеевич**

Тульский государственный университет, г. Тула  
Доктор технических наук, профессор кафедры «Технология машиностроения»  
Тел. (84872) 33-23-10  
E-mail: Yamnikovas@mail.ru

NGUYEN VAN CUONG, A.S. YAMNIKOV

## METHODOLOGY FOR OPTIMIZATION OF CUTTING CONDITIONS

*In this paper, methods for optimization of cutting conditions are de-scribed regarding productive parameter of process under limitation of cutting accuracy, roughness of fabricated surface, power of machine, and strength of force assemblies.*

*Keywords: durability, profiled contour, wear, accuracy, productivity.*

### BIBLIOGRAPHY

1. Bobrov, V.F. Osnovy teorii rezanija / V.F. Bobrov. – М.: Mashinostroenie, 1976. – 344 s.
2. Jamnikov, A.S. Osnovy tehnologii mashinostroenija: uchebnik dlja vuzov / A.S. Jamnikov i dr.- Tula: Izd-vo TulGU, 2006. – 269 s.
3. Panin, V.V. Vybora polozhenija dopolnitel'noj sistemy koordinat pri obrabotke slozhnoprofil'-nyh detalej / V.V. Panin, G.V. Shadskij, D.D. Shatalov // Izvestija TulGU. Tehnicheskie nauki. Vyp. 4. Ch.1. Tula: Izd-vo TulGU, 2009. – S.262-267.
4. Metalworking products/Elektronic catalogue. Sandwik Coromant CoroGuide. Version 2009.2.
5. Progressivnyye rezhuwie instrumenty i rezhimy rezanija metallov: Spravochnik / Pod red. V.I. Baranchikova. - М.: Mashinostroenie, 1990. 400 s.

#### **Nguyen Van Cuong**

Tula state university, Tula  
Phd. Student, Department of Mechanical Engineering TSU

+7953 441 09 89  
E-mail: nguyencuong20032004@yahoo

**Yamnikov Aleksandr Sergeevich**

Tula state university, Tula  
Doctor of technical science, professor of department "Machine building technology"  
Tel.: (84872) 33-23-10  
E-mail: Yamnikovas@mail.ru

УДК 621.9047

М.В. ЩИПАНОВ, А.В. КУЗОВКИН

## **ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИМПУЛЬСНО-ЦИКЛИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В КОНТЕЙНЕРАХ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ В МАГИСТРАЛЯХ**

*Рассмотрены преимущества использования высокого давления в магистрях и приводах электрохимического оборудования с импульсно-циклической подачей электродов. Приведен анализ технологических показателей импульсно-циклической электрохимической размерной обработки при использовании оборудования и средств технологического оснащения с магистрями высокого давления.*

**Ключевые слова:** технологических показателей импульсно-циклической электрохимической размерной обработки, магистрали высокого давления, построение технологического процесса.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Филонов, И.П. Проектирование технологических процессов в машиностроении / И.П. Филонов, Г.Я. Беляев и др. - Минск, УП ТЕХНОПРИНТ 2003 – 910 с.
2. Головачев, В.А. Электрохимическая размерная обработка деталей сложной формы / В.А. Головачев и др. – М.: Машиностроение, 1969 – 198с.
3. Смоленцев, Е.В. Проектирование электрохимических и комбинированных методов обработки / Е.В. Смоленцев. – М.: Машиностроение, 2005 – 511 с.
4. Газизулин, К.М. Электрохимическая размерная обработка крупногабаритных деталей в пульсирующих рабочих средах: научное издание / К.М. Газизулин. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002. – 243 с.
5. Смоленцев Г.П., Коптев И.Т., Смоленцев В.П. / Теория ЭХО в нестандартном режиме, Воронеж ВГТУ 2000 – 103 с.
6. Патент 2183825 (РФ) / Уплотнительная головка / А.И. Шелякин и др. Бюллетень изобр. № 17, 2002.
7. Патент 2218498 (РФ) / Уплотнительная головка / А.В. Бондарь и др. Бюллетень изобр. № 34, 2003.

**Щипанов Михаил Викторович**

Воронежский государственный технический университет  
Аспирант кафедры «Технология машиностроения»  
Тел.: 8-950-754-08-04  
E-mail: [smifov@ya.ru](mailto:smifov@ya.ru)

**Кузовкин Алексей Викторович**

Воронежский государственный технический университет  
Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Российской Академии космонавтики, зав. кафедрой «Начертательной геометрии и машиностроительного черчения»  
Тел.: 8 (473) 254-57-84  
E-mail: akuzovkin@mail.ru

---

M.V. SHCHIPANOV, A.V. KUZOVKIN

## **FEATURES OF TECHNOLOGICAL PROCESS'ES CONSTRUCTION OF PULSE AND CYCLIC PROCESSING WITH HIGH PRESSURE IN WORKING ENVIRONMENT IN MAIN LINES**

*In the article we study advantages of use of a high pressure in main lines and drives of the electrochemical equipment with pulse cyclic supply of electrodes. The analysis of technological indicators of pulse cyclic electrochemical dimensional processing at use of the tools and means of technological equipment with high pressure main lines are described there.*

**Keywords:** *technological indicators of pulse cyclic electrochemical dimensional processing, high pressure main lines, construction of technological process.*

## BIBLIOGRAPHY

1. Filonov, I.P. Proektirovanie tehnologicheskikh processov v mashinostroenii / I.P. Filonov, G.Ja. Beljaev i dr. - Minsk, UP TEHNOPRINT 2003 – 910 c.
2. Golovachev, V.A. Jelektrohimicheskaja razmernaja obrabotka detalej slozhnoj formy / V.A. Golovachev i dr. – M.: Mashinostroenie, 1969 – 198s.
3. Smolencev, E.V. Proektirovanie jelektrohimicheskikh i kombinirovannyh metodov obrabotki / E.V. Smolencev. – M.: Mashinostroenie, 2005 – 511 s.
4. Gazizulin, K.M. Jelektrohimicheskaja razmernaja obrabotka krupnogabaritnyh detalej v pul'si-rujuviih rabochih sredah: nauchnoe izdanie / K.M. Gazizulin. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj uni-versitet, 2002. – 243 s.
5. Smolencev G.P, Koptev I.T., Smolencev V.P. / Teorija JeHO v nestandartnom rezhime, Voronezh VGTU 2000 – 103 s.
6. Patent 2183825 (RF) / Uplotnitel'naja golovka / A.I. Sheljakin i dr. B'ulleten' izobr. № 17, 2002.
7. Patent 2218498 (RF) / Uplotnitel'naja golovka / A.V. Bondar' i dr. B'ulleten' izobr. № 34, 2003.

### **Shchipanov Mihail Viktorovich**

Voronezh state technical university

Post-graduate student, Department “Mechanical-engineering technology”

Tel.: 8-950-754-08-04

e-mail: [smifov@ya.ru](mailto:smifov@ya.ru)

### **Kuzovkin Aleksey Viktorovich**

Voronezh state technical university

Doctor of technical sciences, professor, corresponding member of Russian Academy of Cosmonautics, head of Department “Perspective geometry and machine drawing”

Tel.: 8-473-254-57-84

e-mail: [akuzovkin@mail.ru](mailto:akuzovkin@mail.ru)

## **ИННОВАЦИИ И КАДРЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

УДК 621:658.310.8

А.В. МОРОЗОВА

### **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТА ДЛЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*В статье анализируется система теоретико-методологических подходов, которая является базой для разработки модели квалиметрического оценивания компетенций специалиста для машиностроительного производства в соответствии с новыми стандартами профессионального образования*

**Ключевые слова:** *квалиметрия, компетентность, специалист, машиностроение*

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Блинов, В. Национальная рамка квалификаций в Российской Федерации [Текст] / В. Блинов // Высшее образование в России. - 2008. - № 1. - С. 44-49.

2. Боярский, Е. Обобщенные компетенции выпускников вузов [Текст] / Е. Боярский, С. Коломиец // Высшее образование сегодня. – 2007. - № 6.
3. Васильев, В.И. Оценка качества деятельности образовательного учреждения [Текст] / В.И. Васильев, В.В. Красильников, С.И. Плаксий, Т.Н. Тягунова. – М.: Издательство ИКАР, 2005. - 320 с.
4. Васильев, В.И. Статистический анализ многомерных объектов производственной природы [Текст] / В.И. Васильев, В.В. Красильников, С.И. Плаксий, Т.Н. Тягунова. – М.: Издательство ИКАР, 2004. - 382 с.
5. Гуревич, А.М. Ассесмент: принципы подготовки и проведения [Текст] / А.М. Гуревич. – СПб.: Речь, 2005. – 235 с.
6. Джерард, П. Компетентная организация: психологический анализ процесса стратегического менеджмента [Текст] / П. Джерард. Пол Р. Сперроу; Пер. с англ. – Харьков: Изд-во Гуманитарный Центр, 2007. – 392 с.
7. Морозова, А.В. Методологические основы тестовой квалиметрии профессиональных кадров в машиностроении [Текст] / А.В. Морозова; под ред. д.т.н., проф. А.В. Киричека. - М.: ИД «Спектр», 2010. - 280 с.
8. Нуриев, Н. Двухуровневая образовательная система: благо или вред? [Текст] / Н. Нуриев, Л. Журбенко, С. Старыгина // Высшее образование в России. - 2008. - № 2. - С. 84-91.
9. Нуриев, Н.К. Оценка уровня конкурентоспособности специалиста [Текст] / Н.К. Нуриев // Высшее образование в России. – 2005. - № 12. – С. 109-113.
10. Нуриев, Н.К. Мониторинг качества подготовки будущего инженера (бакалавра, магистра в компетентностном формате): Учебное пособие. [Текст] / Н.К. Нуриев, Л.Н. Журбенко, С.Д. Старыгина. – Казань, 2007.
11. Ржевская, С.В. Управление качеством / С.В. Ржевская. – М.: Университетская книга; Логос, 2009. – 288 с.
12. Спенсер, Л. Компетенции на работе [Текст] / Л. Спенсер, С. Спенсер. – М.: Издательство ГИППО, 2010. – 384 с.
13. Сыманюк, Э.Э. Психологические барьеры профессионального развития личности. Практикоориентированная монография. [Текст] / Э.Э. Сыманюк; Под ред. Э.Ф. Зеера. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2005. – 252 с.
14. Тесты. Кадровый подбор [Текст] / автор-составитель Шувалова С. – Ростов н/Д.: Феникс, СПб.: ООО Издательство «Северо-Запад», 2008. – 350 с.
15. Чучалин, А. Качество инженерного образования: мировая тенденция в терминах компетенций [Текст] / А. Чучалин, О. Боев, А. Криушова. // Высшее образование в России. – 2006. - № 8. – С. 9-17.
16. EUR-ACE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.enace.eu/enace/presentation.htm>
17. Ассоциация инженерного образования в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tltonline.ru/news/?id=4723>

**Морозова Анна Валентиновна**

Кандидат социологических наук, Заместитель директора по НИР Технологического института им. Н.Н. Поликарпова ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК»  
Тел.: (4862) 555524  
E-Mail: [niotiestu@gmail.com](mailto:niotiestu@gmail.com)

A.V. MOROZOVA

**METHODOLOGICAL BASES OF FORMATION OF MODEL  
MEASUREMENT OF QUALITY FORMATION OF AN ESTIMATION  
THE COMPETENCE OF THE EXPERT FOR MACHINE-BUILDING  
MANUFACTURE**

*In article the system of theory-methodological approaches which is base for development of measurement of quality formation of an estimation the competence the expert for machine-building manufacture according to new standards of vocational training is analyzed*

**Key words:** *measurement of quality, competence, the expert, mechanical engineering*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Blinov, V. Nacional'naja ramka kvalifikacij v Rossijskoj Federacii [Tekst] / V. Blinov // Vyshee obrazovanie v Rossii. - 2008. - № 1. - S. 44-49.

2. Bojarskij, E. Obobwennye kompetencii vypusnikov vuzov [Tekst] / E. Bojarskij, S. Kolomic // Vysshee obrazovanie segodnja. – 2007. – № 6.
3. Vasil'ev, V.I. Ocenka kachestva dejatel'nosti obrazovatel'nogo uchrezhdenija [Tekst] / V.I. Vasil'ev, V.V. Krasil'nikov, S.I. Plaksij, T.N. Tjagunova. – M.: Izdatel'stvo IKAR, 2005. – 320 s.
4. Vasil'ev, V.I. Statisticheskij analiz mnogomernyh ob#ektov proizvodl'noj prirody [Tekst] / V.I. Vasil'ev, V.V. Krasil'nikov, S.I. Plaksij, T.N. Tjagunova. – M.: Izdatel'stvo IKAR, 2004. – 382 s.
5. Gurevich, A.M. Assesment: principy podgotovki i provedenija [Tekst] /A.M. Gurevich. – SPb.: Rech', 2005. – 235 s.
6. Dzherard, P. Kompetentnaja organizacija: psihologicheskij analiz processa strategicheskogo menedzhmenta [Tekst] / P. Dzherard. Pol R. Sperrou; Per. s angl. – Har'kov: Izd-vo Gumanitarnyj Centr, 2007. – 392 s.
7. Morozova, A.V. Metodologicheskie osnovy testovoj kvalimetrii professional'nyh kadrov v mashi-nostroenii [Tekst] / A.V. Morozova; pod red. d.t.n., prof. A.V. Kiricheka. – M.: ID «Spektr», 2010. – 280 s.
8. Nuriev, N. Dvuhurovnevaja obrazovatel'naja sistema: blago ili vred? [Tekst] / N. Nuriev, L. Zhurbenko, S. Starygina // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2008. – № 2. – S. 84-91.
9. Nuriev, N.K. Ocenka urovnja konkurentosposobnosti specialista [Tekst] / N.K. Nuriev // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2005. – № 12. – S. 109-113.
10. Nuriev, N.K. Monitoring kachestva podgotovki buduwego inzhenera (bakalavra, magistra v kompetentnostnom formate): Uchebnoe posobie. [Tekst] / N.K. Nuriev, L.N. Zhurbenko, S.D. Starygina. – Kazan', 2007.
11. Rzhetskaja, S.V. Upravlenie kachestvom / S.V. Rzhetskaja. – M.: Universitetskaja kniga; Logos, 2009. – 288 s.
12. Spenser, L. Kompetencii na rabote [Tekst] / L. Spenser, S. Spenser. – M.: Izdatel'stvo GIPPO, 2010. – 384 s.
13. Symanjuk, Je.Je. Psihologicheskie bar'ery professional'nogo razvitija lichnosti. Praktikoorientirovannaja monografija. [Tekst] / Je.Je. Symanjuk; Pod red. Je.F. Zeera. – M.: Moskovskij psihologo-social'nyj institut, 2005. – 252 s.
14. Testy. Kadrovyj podbor [Tekst] / avtor-sostavitel' Shuvalova S. – Rostov n/D.: Feniks, SPb.: OOO Izdatel'stvo «Severo-Zapad», 2008. – 350 s.
15. Chuchalin, A. Kachestvo inzhenerenogo obrazovanija: mirovaja tendencija v terminah kompetencij [Tekst] / A. Chuchalin, O. Boev, A. Kriushova. // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2006. – № 8. – S. 9-17.
16. EUR-ACE [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.enaee.eu/enaee/presentation.htm>
17. Associacija inzhenerenogo obrazovanija v Rossii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://tltonline.ru/news/?id=4723>

**Morozova Anna Valentinovna**

Can.Sc. soc., Deputy Director of the Institute for scientific-research works Polikarpov Technological Institute FSBEI HVT «State University – ESPC»

Tel.: (4862) 555524

E-mail: [niotlostu@gmail.com](mailto:niotlostu@gmail.com)

## **ПРИБОРОСТРОЕНИЕ** **И БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

УДК 621.391:616-7:616.12-07

К.В. ПОДМАСТЕРЬЕВ, А.В. КОЗЬЮРА

### **К ВОПРОСУ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО СИГНАЛА**

*Показано текущее состояние и актуальность контроля качества электрокардиографического сигнала. Представлены основные технические проблемы, встречающиеся при регистрации электрокардиограммы. Даны основные методы контроля качества ЭКГ сигнала и их недостатки. Предложено использование базы существующих разработок для реализации контроля качества ЭКГ сигнала.*

**Ключевые слова:** контроль качества, электрокардиография, ЭКГ сигнал.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационный бюллетень № 317. Сентябрь 2011 г. Сердечно-сосудистые заболевания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/index.html>.
2. Шубик, Ю.В. Качество врачебных заключений по данным суточного мониторирования ЭКГ [Текст] / Ю.В. Шубик, И.В. Апарина, М.М. Медведев, А.П. Фельдман // Вестник аритмологии. – ЗАО "Институт Кардиологической Техники" ("ИНКАРТ"). – 2007. – № 49. – С. 25-34.
3. Технические проблемы ЭКГ [Электронный ресурс]. – Режим доступа [http://en.ecgpedia.org/wiki/Technical\\_Problems](http://en.ecgpedia.org/wiki/Technical_Problems).
4. Allen, J Assessing ECG signal quality on a coronary care unit [Text] / J. Allen, A. Murray // Physiological Measurement. – 1996. – № 17. – P. 249–258.
5. A New Method for Evaluating ECG Signal Quality for Multi-Lead Arrhythmia Analysis [Text] // Computers in Cardiology. – 2002. – № 29. – P. 85–88.
6. García-Niebla, J Technical Mistakes during the Acquisition of the Electrocardiogram [Text] / J. García-Niebla, P Llontop-García, JI Valle-Racero, G Serra-Autonell, V.N. Batchvarov, A.B.De Luna // Ann. Noninvasive Electrocardiology. – 2009. – № 14(4). – P. 389-403.
7. Establishing Metrics for ECG Recording Quality: The Role of the ECG Warehouse [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – [www.biortrial.com/Fupload/image/PCMG\\_Establishing%2520Metrics\\_\\_ECG\\_Article.pdf](http://www.biortrial.com/Fupload/image/PCMG_Establishing%2520Metrics__ECG_Article.pdf).
8. Li, Q, Robust heart rate estimation from multiple asynchronous noisy sources using signal quality indices and a Kalman filter [Text] // Physiol Meas. – 2009. – № 29 (1). – P. 15–32.
9. PhysioNet/Computing in Cardiology Challenge 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.physionet.org/challenge/2011/>.
10. Подмастерьев, К.В. Проблемы метрологического обеспечения электрокардиографической техники и возможные пути их решения [Текст] / К.В. Подмастерьев, А.В. Козюра // Биотехносфера. – Санкт-Петербург: Политехника. – 2010. – № 1. – С. 34-39.

### **Подмастерьев Константин Валентинович**

Государственный университет-УНПК, г. Орел

Д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Приборостроение, метрология и сертификация»

Тел. (4862) 419802

E-mail: [asms-orel@mail.ru](mailto:asms-orel@mail.ru)

### **Козюра Алексей Вячеславович**

Государственный университет-УНПК, г. Орел

Аспирант, ассистент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»

Тел.(4862) 41-98-76

E-mail: [alexey.kozyura@bmecenter.ru](mailto:alexey.kozyura@bmecenter.ru)

---

K.V. PODMASTERYEV, A.V. KOZYURA

## **TO THE QUESTION OF ELECTROCARDIOGRAPHIC SIGNAL QUALITY ASSESSMENT**

*Current status and currency of ECG signal quality assessment are showed. Major technical problems during the acquisition of the electrocardiogram are presented. Key quality assessment methods and their drawbacks are described. Use of know solutions base for ECG signal quality assessment implementation is proposed.*

**Keywords:** quality assessment, ECG signals electrocardiography.

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Informacionnyj bjulleten' № 317. Sentjabr' 2011 g. Serdechno-sosudistye zabolevanija [Jelektron-nyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/index.html>.
2. Shubik, Ju.V. Kachestvo vrachebnyh zakljuchenij po dannym sutochnogo monitorirovanija JeKG [Tekst] / Ju.V. Shubik, I.V. Aparina, M.M. Medvedev, A.P. Fel'dman // Vestnik aritmologii. – ЗАО "Institut Kar-diologicheskoy Tehniki" ("INKART"). – 2007. – № 49. – С. 25-34.
3. Tehnicheskie problemy JeKG [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa [http://en.ecgpedia.org/wiki/Technical\\_Problems](http://en.ecgpedia.org/wiki/Technical_Problems).
4. Allen, J Assessing ECG signal quality on a coronary care unit [Text] / J. Allen, A. Murray // Physiological Measurement. – 1996. – № 17. – P. 249–258.



5. A New Method for Evaluating ECG Signal Quality for Multi-Lead Arrhythmia Analysis [Text] // Computers in Cardiology. – 2002. – № 29. – P. 85–88.
6. García-Niebla, J Technical Mistakes during the Acquisition of the Electrocardiogram [Text] / J. García-Niebla, P Llontop-García, JI Valle-Racero, G Serra-Autonell, V.N. Batchvarov, A.B.De Luna // Ann. Noninvasive Electrocardiology. – 2009. – № 14(4). – R. 389-403.
7. Establishing Metrics for ECG Recording Quality: The Role of the ECG Warehouse [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa. – [www.biortrial.com/Fupload/image/PCMG\\_Establishing%2520Metrics\\_\\_ECG\\_Article.pdf](http://www.biortrial.com/Fupload/image/PCMG_Establishing%2520Metrics__ECG_Article.pdf).
8. Li, Q, Robust heart rate estimation from multiple asynchronous noisy sources using signal quality indices and a Kalman filter [Text] // Physiol Meas. – 2009. – № 29 (1). – P. 15–32.
9. PhysioNet/Computing in Cardiology Challenge 2011 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa. – <http://www.physionet.org/challenge/2011/>.
10. Podmaster'ev, K.V. Problemy metrologicheskogo obespechenija jelektrokardiograficheskoy tehniki i vozmozhnye puti ih reshenija [Tekst] / K.V. Podmaster'ev, A.V. Kozjura // Biotehnosfera. – Sankt-Peterburg: Politehnika. – 2010. – № 1. – S. 34-39.

**Podmaster'ev Konstantin Valentinovich**

State University – ESPC, Oryol

Professor, Sci. Dr. in Technical sciences head of “Instrument engineering, metrology and certification” chair

Tel.: + 7(4862) 41-98-02

E-mail: [asms-orel@mail.ru](mailto:asms-orel@mail.ru)

**Kozyura Alexey Vyacheslavovich**

State University – ESPC, Oryol

Assistant lecturer of “Instrument engineering, metrology and certification” chair

Tel.: + 7(4862) 41-98-76

E-mail: [aleksei.vk@gmail.com](mailto:aleksei.vk@gmail.com)

УДК 621.3

М.В. ВИНОКУРОВ, В.Г. ЛИСИЧКИН, С.Н. ШВЕДОВ

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РЕЗОНАНСНОГО КОНТРОЛЯ С ЛИНЕЙНОЙ ИМПУЛЬСНОЙ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

*Статья посвящена исследованиям в области совершенствования частотных методов измерений различных параметров веществ и материалов с помощью индуктивных и емкостных датчиков. Для повышения точности приборов резонансного контроля предлагается использовать цифровые методы обработки и линейную частотную модуляцию возбуждающего сигнала. Выполнены аналитические и экспериментальные исследования процессов, связанных с возбуждением аналоговой резонансной системы импульсным высокочастотным сигналом и появлением дополнительной погрешности измерений, возникающей от «сноса» резонансной частоты, определены пути уменьшения этой погрешности.*

**Ключевые слова:** резонансный прибор контроля, точность измерений, линейная частотная модуляция, «снос» резонансной частоты.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Неразрушающий контроль металлов и изделий. Справочник [Текст] / под ред. Г.С. Самойловича. – М. : Машиностроение, 1976. – 456 с.
2. Гоноровский, И.С. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] / И.С. Гоноровский. – М. : Советское радио, 1971. – 672 с.
3. Лисичкин, В.Г. Повышение точности многопараметровых приборов контроля с резонансным преобразованием [Текст] / В.Г. Лисичкин, С.Н. Шведов // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2010. – № 1/279. – С. 84–89.

**Винокуров Максим Вячеславович**

Академия ФСО России, г. Орел

Слушатель

**Лисичкин Владимир Георгиевич**  
Академия ФСО России, г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры  
Тел. (4862) 47-00-96  
E-mail: [lisichkin-vg@rambler.ru](mailto:lisichkin-vg@rambler.ru)

**Шведов Сергей Николаевич**  
Академия ФСО России, г. Орел  
Кандидат технических наук, преподаватель кафедры  
Тел. (4862) 43-14-00

---

M.V. VINOKUROV, V.G. LISICHKIN, S.N. SHVEDOV

## RESEARCH OF THE RESONANT CONTROL USING LINEAR PULSE FREQUENCY MODULATION

*The article is devoted to perfection of frequency methods measurements by means of inductive and capacitor gauges. It is offered to use digital processing methods and linear frequency modulation to raise the accuracy of measuring devices. Analytical and experimental researches of analogue resonant system excitation are executed. The measurement error by the reason of resonant frequency «pulling down» is defined and the way of its reduction is specified.*

**Keywords:** resonant control device, accuracy of measurements, linear frequency modulation, «pulling down» of resonant frequency.

### BIBLIOGRAPHY

1. Nerazrushajuwij kontrol' metallov i izdelij. Spravochnik [Tekst] / pod red. G.S. Samojlovicha. – М. : Mashinostroenie, 1976. – 456 s.
2. Gonorovskij, I.S. Radiotekhnicheskie cepi i signaly [Tekst] / I.S. Gonorovskij. – М. : Sovetskoe radio, 1971. – 672 s.
3. Lisichkin, V.G. Povyshenie tochnosti mnogoparametrovyh priborov kontrolja s rezonansnym preobrazovaniem [Tekst] / V.G. Lisichkin, S.N. Shvedov // Fundamental'nye i prikladnye problemy tehniki i teh-nologii. 2010. – № 1/279. – S. 84–89.

**Vinokurov Maksim Vyacheslavovich**  
Academy of Federal Guard Service of Russian Federation, Orel  
Trainee

**Lisichkin Vladimir Georgievich**  
Academy of Federal Guard Service of Russian Federation, Orel  
Candidate of technical science, associate professor  
Phone: (4862) 47-00-96  
E-mail: [lisichkin-vg@rambler.ru](mailto:lisichkin-vg@rambler.ru)

**Shvedov Sergey Nikolaevich**  
Academy of Federal Guard Service of Russian Federation, Orel  
Candidate of technical science, lecturer  
Phone: (4862) 43-14-00

УДК 681. 5

С.А. МОИСЕЕВ

**МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ  
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ В ПРОЦЕССЕ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*На основе представления процесса эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры в виде упорядоченной во времени последовательности состояний разработана аналитическая модель, определяющая зависимость показателя качества функционирования от периода управляющего воздействия по восстановлению работоспособности. В качестве исходных данных для работы модели используется информация о надежности однородного парка аппаратуры, собираемая в процессе эксплуатации.*

**Ключевые слова:** радиоэлектронная аппаратура, управление техническим состоянием, полумарковский процесс, вероятности переходов, показатель качества функционирования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Королюк, В.С. Полумарковские процессы и их приложения [Текст] / В.С. Королюк, А.Ф. Турбин. – Киев: Наукова Думка, 1976. – 184 с.
2. Волков, Л.И. Управление эксплуатацией летательных комплексов [Текст] / Л.И. Волков. – М.: Высш. шк., 1987. – 400 с.

**Моисеев Сергей Александрович**

Госунiversитет УНПК, г. Орел

Соискатель кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»

E-mail: [ant1441@yandex.ru](mailto:ant1441@yandex.ru)

---

S.A. MOISEEV

## MANAGEMENT MODEL OF THE TECHNICAL CONDITION OF RADIOELECTRONIC EQUIPMENT IN THE PROCESS OF EXPLOITATION

*On the basis of representation of process of maintenance of radio-electronic equipment in the form of the sequence of conditions ordered in time the analytical model defining the dependence of quality coefficient of functioning from the period of control response on restoration of working capacity. As initial data for model work the information on reliability of homogeneous park of the equipment, collected while in service is used.*

**Keywords:** radio-electronic equipment, management of a technical condition, semi-Markov process, probabilities of transitions, an indicator of quality of functioning.

## BIBLIOGRAPHY

1. Korolyuk, V.S. Polumarkovskie protsessy i ikh prilozheniya [Tekst] / V.S. Korolyuk, A.F. Turbin. – Kiev: Naukova Dumka, 1976. – 184 s.
2. Volkov, L.I. Upravlenie ehkspluatatsiej letatel'nykh kompleksov [Tekst] / L.I. Volkov. – M.: Vyssh. shk., 1987. – 400 s.

**Moiseev Sergey Aleksandrovich**

State University – Education Science Production Complex, Orel

Degree-seeking student of department “Instrument engineering, metrology and certification”

E-mail: [ant1441@yandex.ru](mailto:ant1441@yandex.ru)

УДК 681.5

А.Б. ЕРШОВ, В.Я. ХОРОЛЬСКИЙ, А.В. ЕФАНОВ

## СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ПОНСЕЛЕ И ПОЛЗУНОВА-УАТТА ПРИ ПРОГРАММНОМ УПРАВЛЕНИИ

# АМПЛИТУДНО-ВРЕМЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ОДИНОЧНЫХ ИМПУЛЬСОВ ТОКА БОЛЬШОЙ ВЕЛИЧИНЫ

*В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности процесса программного управления амплитудно-временными параметрами одиночных импульсов тока большой величины в режиме реального времени посредством введения в закон управления операнда задающего воздействия. Представлена методология формирования эквивалентного оператора объекта управления, обеспечивающего инвариантность системы по отношению к функции задающего воздействия до заданного значения погрешности.*

**Ключевые слова:** принцип Ползунова – Уатта; принцип Понселе; программное управление; эквивалентная передаточная функция.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического регулирования [Текст] / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – М.: Наука, 1975. – 768 с.
2. Деруссо, Р. Пространство состояний в теории управления [Текст] / Р. Деруссо, Р. Рой, Ч. Клоуз. – М.: Наука, 1970. – 620 с.

### **Ершов Андрей Борисович**

Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Доцент кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования, кандидат технических наук  
Тел. (8652) 72-93-03, +7 (918) 750-54-01  
E-mail: [7112828@rambler.ru](mailto:7112828@rambler.ru)

### **Хорольский Владимир Яковлевич**

Невинномысский технологический институт Северо-Кавказского государственного технического университета, г. Невинномысск  
Профессор кафедры информационных систем, электропривода и автоматики, доктор технических наук, профессор  
Тел. 8-(8652) 23-25-52

### **Ефанов Алексей Валерьевич**

Невинномысский технологический институт Северо-Кавказского государственного технического университета, г. Невинномысск  
Заведующий кафедрой информационных систем, электропривода и автоматики, кандидат технических наук, доцент  
Тел. 8-(86554) 7-03-84  
E-mail: [kea@nti.ncstu.ru](mailto:kea@nti.ncstu.ru)

---

A.B. ERSHOV, V.Y. KHOROLSKIY, A.V. YEFANOV

## JOINT USE OF PONCELE AND POLZUNOV-UATT PRINCIPLES IN THE PROCESS OF PROGRAMMED CONTROLLING PEAK-TIME PARAMETERS OF SINGLE IMPULSES OF A CURRENT OF THE BIG CAPACITY

*In article questions of increase of efficiency of process of programmed control in peak-time parameters of single impulses of a current of the big capacity in a mode of real time by means of introduction in the law of management of an operand of setting influence are considered. The methodology of formation of the equivalent operator of object of the management providing invariance of system in relation to function of setting influence to a preset value is presented.*

**Keywords:** a principle of Polzunova – Uatta; a principle of Poncele; the programmed control; equivalent transfer function.

## BIBLIOGRAPHY

1. Besekerskiy, V.A. Teoriya sistem avtomaticheskogo regulirovaniya [Tekst] / V.A. Besekerskiy, E.P. Popov. – M. : Nauka, 1975. – 768 s.
2. Derusso, R. Prostranstvo sostoyanij v teorii upravleniya [Tekst] / R. Derusso, R. Roj, CH. Klouz. – M. : Nauka, 1970. – 620 s.

**Ershov Andrey Borisovich**

Stavropol State Agrarian University, Stavropol

Candidate of technical science, associate professor of department “Electrical Supply and Electric Equipment Operation”

Tel. (8652) 72-93-03, +7 (918) 750-54-01

E-mail: [7112828@rambler.ru](mailto:7112828@rambler.ru)

**Khorolskiy Vladimir Yakovlevich**

Nevinnomyssk Technological Institute of the North Caucasus

State Technical University, Nevinnomyssk

Professor of department “Information systems, electric drive and automation”,

Doctor of Engineering, professor

Tel. 8-(8652) 23-25-52

**Yefanov Aleksey Valeryevich**

Nevinnomyssk Technological Institute of the North Caucasus

State Technical University, Nevinnomyssk

Head of department “Information systems, electric drive and automation”,

Candidate of technical science, associate professor

Tel. 8-(86554) 7-03-84

E-mail: [kea@nti.ncstu.ru](mailto:kea@nti.ncstu.ru)

## **ИСПЫТАНИЯ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА** **И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ**

УДК 629.5.03-8.001.18

А.А. КИРПИЧЕВ, М.А. МАКСИМОВА, П.Н. ШКАТОВ

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЗАПАСА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ И СКОЛЬЖЕНИЯ**

*Подшипники являются самыми распространенными и наиболее уязвимыми элементами любого роторного механизма. Подшипники осуществляют пространственную фиксацию вращающихся роторов и воспринимают основную часть статических и динамических усилий, возникающих в механизме. Техническое состояние подшипников является важнейшей составляющей, определяющей работоспособность механизма в целом. В статье описаны исследования запаса работоспособности подшипника качения и скольжения с помощью имитационного стенда.*

**Ключевые слова:** вибродиагностика, подшипник, имитационный стенд.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.globaltest.ru>.
2. Баркова, Н.А. Введение в виброакустическую диагностику роторных машин и оборудования [Текст]: учеб. пособие / Н.А. Баркова. – СПб. : Изд. центр СПбГМТУ, 2003. – 160 с.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zetms.ru>.
4. Погуляева, М.А. Прогнозирование момента замены смазки подшипников качения, с использованием метода пик – фактора [Текст]: сборник научных трудов X Международной конференции. Трибология и надежность / М.А. Погуляева. – СПб. : ПГУПС, 2010. – С. 49-56.
5. Максимова, М.А. Программа «Прогнозирование сроков технического обслуживания судового энергетического оборудования». Свид-во № 2011614934. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 23.06.2011.

**Кирпичев Алексей Александрович**

ООО «ГлобалТест»

инженер-исследователь

E-mail: [kirpichev@yahoo.com](mailto:kirpichev@yahoo.com)

Тел.: (83130) 7-41-01, 6-42-56, факс: (83130) 6-42-57

**Максимова Марина Александровна**

СПбГМТУ, к.т.н., старший преподаватель

Тел.: 8-911-2148393

E-mail: [pooh.spb@mail.ru](mailto:pooh.spb@mail.ru)

**Шкатов Петр Николаевич**

Московский государственный университет приборостроения и информатики, г. Москва

Д-р техн. наук, профессор, директор НУЦ «КАСКАД» МГУПИ

Тел. (499) 268-76-94 факс. (495) 964-91-50

E-mail: [petr\\_shkatov@mail.ru](mailto:petr_shkatov@mail.ru)

---

A.A. KIRPICHEV, M.A. MAKSIMOVA, P.N. SHKATOV

**EXPERIMENTAL VERIFICATION OF THE SAFETY PERFORMANCE  
OF ROLLING AND PLAIN BEARINGS**

*Bearings are the most widespread and most vulnerable elements of any rotary mechanism. Bearings shall spatial fixing rotors and accept most of the static and dynamic forces arising in the mechanism. Therefore the technical condition of bearings is the major component determining working capacity of the whole mechanism. In article researches, a stock of working capacity of the of rolling and plain bearings by means of the imitating stand are described.*

**Keywords:** vibrodiagnostics, bearing, the imitating stand.

**BIBLIOGRAPHY**

1. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.globaltest.ru>.
2. Barkova, N.A. Vvedenie v vibroakusticheskiju diagnostiku rotornyh mashin i oborudovanija [Tekst]: ucheb. posobie / N.A. Barkova. – SPb. : Izd. centr SPbGMTU, 2003. – 160 s.
3. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.zetms.ru>.
4. Poguljaeva, M.A. Prognozirovanie momenta zameny smazki podshipnikov kachenija, s ispol'zovaniem metoda pik – faktora [Tekst]: sbornik nauchnyh trudov H Mezhdunarodnoj konferencii. Tribologija i nadezh-nost' / M.A. Poguljaeva. – SPb. : PGUPS, 2010. – S. 49-56.
- 5 Maksimova, M.A. Programma «Prognozirovanie srokov tehničeskogo obsluzhivanija sudovogo jenergetičeskogo oborudovanija». Svid-vo № 2011614934. Zaregistrovano v Reestre programm dlja JeVM 23.06.2011.

**Kirpichev Aleksey Aleksandrovich**

LLC "GlobalTest"

research engineer

E-mail: [kirpichev@yahoo.com](mailto:kirpichev@yahoo.com)

Тел.: (83130) 7-41-01, 6-42-56, fax: (83130) 6-42-57

**Maksimova Marina Aleksandrovna**

SPbGMTU, Ph.D., senior lecturer

Тел.: 8-911-2148393

E-mail: [pooh.spb@mail.ru](mailto:pooh.spb@mail.ru)

**Shkatov Petr Nikolaevich**

The Moscow state university of instrument making and computer science, Moscow

Doctor of technical science, professor, director of the NCA "CASCADE"

Тел. (499) 268-76-94 fax (495) 964-91-50

E-mail: [petr\\_shkatov@mail.ru](mailto:petr_shkatov@mail.ru)

УДК 620.179.1.082.7

В.В. МИШИН, А.В. СЕЛИХОВ, В.В. СЕМЁНОВ, Е.И. РОДЬКИН, С.Н. ТУЛИН

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДШИПНИКА КАЧЕНИЯ

*Статья посвящена комплексному многопараметрическому анализу технического состояния подшипника качения с использованием вибрационного, акустического и электрического методов диагностирования.*

**Ключевые слова:** подшипник, электрическое сопротивление, вибрация, шум.

### **Мишин Владислав Владимирович**

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

канд. техн. наук, доцент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»

Тел. (4862) 41-98-76

E-mail: [vlad89290@gmail.com](mailto:vlad89290@gmail.com)

### **Селихов Алексей Владимирович**

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Аспирант кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»

Тел. (4862) 41-98-76

### **Семёнов Вячеслав Вячеславович**

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Ассистент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»

Тел. (4862) 41-98-76

### **Родькин Евгений Иванович**

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Аспирант кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»

Тел. (4862) 41-98-76

### **Тулин С.Н.**

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»

Магистрант Госуниверситета - УНПК

Тел. (4862) 41-98-76

---

MISHIN V.V., SELIHOV A.V., SEMENOV V.V., ROD'KIN E.I, TULIN S.N.

## RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCH OF PARAMETERS OF COMPLEX ASSESSMENT OF BALL BEARING'S TECHNICAL STATE

*The article is devoted to complex multi-parameter analysis of the technical condition of ball bearings nick using vibration, acoustic and electric methods of diagnosis.*

**Keywords:** ball bearing, electrical resistance, vibration, noise.

### BIBLIOGRAPHY

#### **Mishin Vladislav Vladimirovich**

State University – Education Science Production Complex, Orel

Candidate of technical science, associate professor of department “Instrument engineering, metrology and certification”

Phone: (4862) 41-98-76

E-mail: [vlad89290@gmail.com](mailto:vlad89290@gmail.com)

#### **Selihov Aleksey Vladimirovich**

State University – Education Science Production Complex, Orel

Post-graduate student of department “Instrument engineering, metrology and certification”

Phone: (4862) 41-98-76

#### **Semenov Vyacheslav Vyacheslavovich**

State University – Education Science Production Complex, Orel

Assistant lecturer of department “Instrument engineering, metrology and certification”



Phone: (4862) 41-98-76

**Rod'kin Evgeniy Ivanovich**

State University – Education Science Production Complex, Orel

Post-graduate student of department “Instrument engineering, metrology and certification”

Phone: (4862) 41-98-76

**Tulin S.N.**

State University – Education Science Production Complex, Orel

Magistrand State University – Education Science Production Complex

Phone: (4862) 41-98-76

УДК 543.544.5.068.7

К.С. СЫЧЕВ

**УНИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ КОНТРОЛЯ ПРИРОДНЫХ  
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В РЕЖИМЕ  
ОБРАЩЕННО-ФАЗОВОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ.  
Часть 1. ФЛАВОНОЛЫ, ФЛАВОНОЛ-ГЛИКОЗИДЫ, КАТЕХИНЫ,  
ГИДРОКСИКОРИЧНЫЕ КИСЛОТЫ**

*Разработан единый подход к контролю природных органических соединений в растительных экстрактах в режиме обращенно-фазовой жидкостной хроматографии (ОФ ВЭЖХ). Описанный аналитический подход позволяет проводить в условиях изократического элюирования скрининг природных соединений различных классов: флавонолов, катехинов, гидроксикоричных кислот, антоцианинов, алкалоидов – включая не только агликоны соединений, но также их гликозиды и эфиры с полярными органическими кислотами.*

**Ключевые слова:** ВЭЖХ, хроматография, природные соединения, флавоноиды, катехины, гидроксикоричные кислоты, антоцианины, биологически активные добавки, БАД, фармацевтика растений.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Сычев, К.С. Практическое руководство по жидкостной хроматографии [Текст] / К.С. Сычев. – М. : Техносфера, 2011. – 272 с.
2. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография [Текст] : учеб. пособие для ВУЗов / С.Н. Сычев. – Оrel : ОrelГТУ, 2010. – 190 с.

**Сычев Константин Сергеевич**

Госуниверситет - УНПК, г. Оrel

Канд. хим. наук, инженер лаборатории ВЭЖХ Госуниверситета - УНПК

Тел.: +7(961)625-7822

E-mail: [kssychev@gmail.com](mailto:kssychev@gmail.com)

---

K.S. SYCHOV

**UNIFYING THE CONDITION FOR LIQUID CHROMATOGRAPHIC  
SEPARATION AND SCREENING CONTROL OF NATURAL  
ORGANIC COMPOUNDS IN RP MODE**

*An integrated approach for RP-HPLC screening control of natural compounds in plant extracts has been developed that involves two simple isocratic systems. The approach is suitable for screening such compounds as flavonols, catechins, hydroxycinnamic acids, anthocyanins, alkaloids.*

**Keywords:** HPLC, chromatography, natural compounds, flavonoids, catechins, hydroxycinnamic acids, anthocyanins, food additives, farmaceutics.

**BIBLIOGRAPHY**

1. Sychev, K.S. Prakticheskoe rukovodstvo po zhidkostnoj hromatografii [Tekst] / K.S. Sychev. – M. : Tehnosfera, 2011. – 272 s.

2. Sychev, S.N. Vysokoeffektivnaja zhidkostnaja hromatografija [Tekst] : ucheb. posobie dlja VUZov / S.N. Sychev. – Orel : OrelGTU, 2010. – 190 s.

**Sychov Konstantin Sergeevich**

State University – Education Science Production Complex, Orel

PhD, en engineer

Tel.: +7(961)625-7822

E-mail: [kssychev@gmail.com](mailto:kssychev@gmail.com)

УДК 69.058

Е.Г. АБАШИН

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ РАБОЧЕЙ АРМАТУРЫ ПРИ КОНТРОЛЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК СТАТИЧЕСКИМ И ДИНАМИЧЕСКИМ МЕТОДАМИ**

*В статье рассматриваются результаты теоретических и экспериментальных исследований по определению площади поперечного сечения продольной рабочей арматуры в железобетонных балках с использованием статического и динамического методов. Установлено, что площадь рабочей арматуры функционально связана с максимальным прогибом и основной (или первой резонансной) частотой колебаний балок, поэтому максимальный прогиб и основная частота колебаний могут использоваться в качестве критериев для оценки площади арматуры.*

**Ключевые слова:** железобетонная балка, рабочая продольная арматура, площадь поперечного сечения, статические и динамические испытания, основная частота колебаний.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ГОСТ 8829-94. Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Методы испытания нагружением и оценка прочности, жёсткости и трещиностойкости [Текст]. – Взамен ГОСТ 8829-85 ; Введ. 1998.01.01. – М. : Изд-во стандартов, 1994. – 26 с. – (Государственный стандарт СССР).

2. Коробко, В.И. Контроль качества строительных конструкций: Виброакустические технологии [Текст] / В.И. Коробко, А.В. Коробко – М. : Издательство АСВ, 2003. – 288 с.

**Абашин Евгений Геннадьевич**

Центр ЭПБ ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Оре́л

Инженер

Тел.: +7 (4862) 76-03-72

E-mail: [oantc@ostu.ru](mailto:oantc@ostu.ru)

---

E.G. ABASHIN

## **DEFINITION OF CROSS-SECTION AREA OF PRINCIPAL REINFORCEMENT BARS AT THE CONTROL OF REINFORCED CONCRETE BEAMS BY THE STATIC AND DYNAMIC METHODS**

*The article examines the results of theoretical and experimental investigations for evaluation of cross-section area of longitudinal reinforcement bar in reinforced concrete beams by the static and dynamic tests. By the investigations results is proved that cross-section area of longitudinal reinforcement bar in reinforced concrete beam is functionally connected with the main frequency oscillations and the maximum deflection of the beam, therefore the maximum deflection and the main frequency of vibration can be used as criteria to assess the area of cross-section area of longitudinal reinforcement bar.*

**Key words:** reinforced concrete beams, longitudinal reinforcement bar, cross-section area, concrete elasticity module, static and dynamic tests, the main frequency of vibrations.

## BIBLIOGRAPHY

1. GOST 8829-94. Konstrukcii i izdeliya betonnye i zhelezobetonnye sbornye. Metody ispytaniya nagruzheniem i ocnka prochnosti, zhyostkosti i treshchinostonkosti [Tekst]. – Vzamen GOST 8829-85 ; Vved. 1998.01.01. – М. : Izd-vo standartov, 1994. – 26 s. – (Gosudarstvennyy standart SSSR).
2. Korobko, V. I. Kontrol kachestva stroitelnykh konstrukciy: Vibroakusticheskie tekhnologii [Tekst] / V. I. Korobko, A. V. Korobko. – М. : Izd-vo ASV, 2003. – 288 s.

### **Abashin Evgeniy Gennad'evich**

Center of industrial safety state university – education-science-production complex, Orel  
Engineer  
Ph.: +7 (4862) 76-03-72  
E-mail: [oantc@ostu.ru](mailto:oantc@ostu.ru)

УДК 681.03

Т.П. БЕЛЯЕВА, В.К. ЗОЛЬНИКОВ

## **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТНЫМИ РИСКАМИ В МИКРОЭЛЕКТРОНИКЕ НА ЭТАПЕ ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТ**

*Эффективное управление проектами по созданию современной ЭКБ невозможно без определения возможности возникновения рисков и степени их воздействия на проект. Эта задача решается на этапах идентификации рисков, их качественной и количественной оценки в процессе управления проектными рисками.*

**Ключевые слова:** управление рисками, планирование проекта, микроэлектроника, алгоритм оценки степени риска.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®) [Текст] : 3-е изд. 248, 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA / США (Американский национальный стандарт ANSI/PMI 99-001-2004).
2. Орлов, А.И. Экспертные оценки [Текст] : учеб. пособие / А.И. Орлов. – М., 2002.
3. Кузьмин, А.В. Система автоматизации проведения конкурсов и аудита выполнения специальных проектов создания микросхем двойного применения [Текст] / А.В. Кузьмин, Ю.К. Фортинский, В.М. Антимиров. – Воронеж. : Воронеж. гос. ун-т., 2008. – 137 с.

### **Беляева Татьяна Петровна**

Воронежская государственная лесотехническая академия, г. Воронеж  
Аспирант кафедры вычислительной техники и информационных систем  
Тел.: 8 951 550 11 07  
E-mail: [belyaeva\\_tp@mail.ru](mailto:belyaeva_tp@mail.ru)

### **Зольников Владимир Константинович**

Воронежская государственная лесотехническая академия, г. Воронеж  
Доктор технических наук, профессор  
кафедра вычислительной техники и информационных систем  
Тел. 8(473)2536705

---

T.P. BELYAEVA, V.K. ZOLNICOV

## **RISK MANAGEMENT METHODS IN MICROELECTRONICS IN PLANNING THE WORK**

*Efficient project management on creation modern ECB impossible without determination influence degree risk on project. This problem dares on stage of the identifications risk, their qualitative and quantitative estimation in management design risk process.*

**Keywords:** risk management, planning the project, microelectronics, algorithm of the estimation degree risk.

## BIBLIOGRAPHY

1. Rukovodstvo k Svodu znaniy po upravleniju proektami (Rukovodstvo PMBOK®) [Tekst] : 3-e izd. 248, 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA / SShA (Amerikanskij nacional'nyj standart ANSI/PMI 99-001-2004).
2. Orlov, A.I. Jekspertnye ocenki [Tekst] : ucheb. posobie / A.I. Orlov. – M., 2002.
3. Kuz'min, A.V. Sistema avtomatizacii provedenija konkursov i audita vypolnenija special'nyh proektov sozdaniya mikroshem dvojnogo primenenija [Tekst] / A.V. Kuz'min, Ju.K. Fortinskij, V.M. Antimirov. – Voronezh. : Voronezh. gos. un-t., 2008. – 137 s.

### **Belyaeva Tat'yana Petrovna**

Voronezh State Forestry Academy, Voronezh  
Graduate student at Computer Science and Information Systems  
Phone: 8 951 550 11 07  
E-mail: [belyaeva\\_tp@mail.ru](mailto:belyaeva_tp@mail.ru)

### **Zol'nikov Vladimir Konstantinovich**

Voronezh State Forestry Academy, Voronezh  
Professor, Ph.D., Head. Department of Computer Science and Information Systems  
Phone: 8(473)2536705

УДК 613.155:537.562

К.А. ЧЕРНЫЙ

## АЭРОИОННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ АЭРОЗОЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

*С системных позиций рассматриваются гигиенические и биотехнические вопросы содержания в воздухе рабочей зоны частиц субмикронного аэрозоля диаметром менее 0,1 мкм. На основе решения уравнения аэроионного баланса показана теоретическая взаимосвязь содержания субмикронного аэрозоля с объемной концентрацией легких аэроионов. Представленные теоретические исследования подтверждены на примере специальной модельной аэрозольной среды, формируемой при помощи сильвинитовой руды.*

**Ключевые слова:** сверхтонкая аэрозоль; легкие аэроионы; уравнение ионного баланса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений: СанПиН 2.2.4.1294-03: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы Рос. Федерации: утв. Главным государственным санитарным врачом Рос. Федерации 18 апреля 2003 г.
2. Измерение массовых концентраций пыли в воздухе рабочей зоны предприятий горнорудной и нерудной промышленности: МУК 4.1.2468-09: Методические указания: утв. Главным государственным санитарным врачом Рос. Федерации 2 февраля 2009 г.
3. Корчагин, А.В. Исследование процесса резания в газовых контролируемых средах: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2009. – 18 с.
4. Пагин, М.П. Повышение стойкости режущих инструментов изменением трибологических параметров ювенильных поверхностей направленным воздействием активированных газовых сред: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2010. – 18 с.
5. Air quality guidelines for Europe: second edition. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2000 (WHO Regional Publications, European Series, No. 91).
6. Красногорская, Н.В. Электричество нижних слоев атмосферы и методы его измерения / Н.В. Красногорская. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 323с.
7. Electrical processes in atmospheres: Proceedings of the Fifth International Conference on Atmospheric Electricity held at Garmisch-Patenkirchen, 2-7 September 1974 / Ed. by Dolezalek H., Reyter R., Landsberg H. – Darmstadt: Steinkopff, 1977. – 865 p.
8. Райст, П. Аэрозоли. Введение в теорию / Райст П.. – пер. с англ– М.: Мир, 1987. – 280 с.

9. Климатическая камера: пат. 2012306 Рос. Федерация. № 4913631/14; заявл. 21.02.1991; опубл. 15.05.1994.
10. Черный, К.А. Физические параметры и способы формирования биопозитивной воздушной среды в замкнутых помещениях: дис. ... канд. техн. наук. – Пермь. 1999. – С. 123–134.
11. Юнге, Х. Химический состав и радиоактивность атмосферы / Х. Юнге. – М.: Мир, 1965. – 425 с.
12. Horrak U. Air ion mobility spectrum at a rural area: PhD thesis. – Tartu: University of Tartu, 2001. – 158 p.
13. Лечение в спелеоклиматической камере из натуральных калийно-магниевых солей Верхнекамского месторождения (Методические рекомендации) / Рычкова М.А., Туев А.В., Красноштейн А.Е., Айрапетова Н.С., Верихова Л.А., Малявин А.Г., Нохрина Л.М., Падерин Ю.Н., Папулов Л.М., Файнбург Г.З. / Утв. Минздравмедпром РФ 28.04.94. – Москва, 1994. – 20 с.

**Черный Константин Анатольевич**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь  
кандидат технических наук, доцент, начальник отдела метрологии  
614990, г.Пермь, Комсомольский пр., 29  
Тел: (342) 219-80-49  
E-mail: sms@pstu.ru

---

K.A. CHERNY

**AIR ION MEASUREMENTS AS A MEANS OF ESTIMATION  
OF WORK AIR AEROSOL CONTAMINATION**

*The system approach addresses issues of hygienic and bio-tech aspects of content in the work air of ultrafine aerosol particles with a diameter less than 0.1 microns. Based on the solution of the air ion balance equation shows the theoretical relationship content of submicron aerosol with a volume concentration of small ions. Presented theoretical studies are confirmed by the example of a special model of the aerosol particles formed by sylvinitite.*

**Keywords:** Ultrafine aerosol, small ions, air ion balance equation

**BIBLIOGRAPHY**

1. Gigienicheskie trebovaniya k ajeroionnomu sostavu vozduha proizvodstvennyh i obwestvennyh po-mewenij: SanPiN 2.2.4.1294-03: Sanitarno-jepidemiologicheskie pravila i normativy Ros. Federacii: utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom Ros. Federacii 18 aprilja 2003 g.
2. Izmerenie massovyh koncentracij pyli v vozduhe rabochej zony predpriyatij gornorudnoj i ne-rudnoj promyshlennosti: MUK 4.1.2468-09: Metodicheskie ukazaniya: utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom Ros. Federacii 2 fevralja 2009 g.
3. Korchagin A.V. Issledovanie processa rezaniya v gazovyh kontroliruemyh sredah: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. – M., 2009. – 18 s.
4. Pagin M.P. Povyshenie stojkosti rezhuvih instrumentov izmeneniem tribologicheskikh parametrov juvenil'nyh poverhnostej napravlennym vozdejstviem aktivirovannyh gazovyh sred: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. – M., 2010. – 18 s.
5. Air quality guidelines for Europe: second edition. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2000 (WHO Regional Publications, European Series, No. 91).
6. Krasnogorskaja N.V. Jelektrichestvo nizhnih sloev atmosfery i metody ego izmereniya. – L.: Gidrometeoizdat, 1972. – 323s.
7. Electrical processes in atmospheres: Proceedings of the Fifth International Conference on Atmospheric Electricity held at Garmisch-Patenkirchen, 2-7 September 1974 / Ed. by Dolezalek H., Reyter R., Landsberg H. – Darmstadt: Steinkopff, 1977. – 865 p.
8. Rajst P. Ajerozoli. Vvedenie v teoriju: Per. s angl. – M.: Mir, 1987. – 280 s.
9. Klimaticheskaja kamera: pat. 2012306 Ros. Federacija. № 4913631/14; zajavl. 21.02.1991; opubl. 15.05.1994.
10. Chernyj K.A. Fizicheskie parametry i sposoby formirovaniya biopozitivnoj vozdušnoy sredy v zamknutyh pomewenijah: dis. ... kand. tehn. nauk. – Perm'. 1999. – S. 123–134.
11. Junge H. Himicheskij sostav i radioaktivnost' atmosfery. – M.: Mir, 1965. – 425 s.
12. Horrak U. Air ion mobility spectrum at a rural area: PhD thesis. – Tartu: University of Tartu, 2001. – 158 p.
13. Lechenie v speleoklimaticheskoy kamere iz natural'nyh kalijno-magnievyyh solej Verhnekamskogo mestorozhdeniya (Metodicheskie rekomendacii) / Rychkova M.A., Tuev A.V., Krasnoshtejn A.E., Ajrapetova N.S., Verihova L.A., Maljavin A.G., Nohrina L.M., Paderin Ju.N., Papulov L.M., FajnbURG G.Z. / Utv. Minzdravmedpromom RF 28.04.94. – Moskva, 1994. – 20 s.

**Chernyy Konstantin A.**

State National Research Politechnic University of Perm, Perm  
Doctor of Philosophy, Associate Professor, Head of Metrology Department  
29, Komsomolsky Av., Perm, 614990  
Tel: +7 (342) 219-80-49  
E-mail: [sms@pstu.ru](mailto:sms@pstu.ru)

**Уважаемые авторы!**  
**Просим Вас ознакомиться с основными требованиями**  
**к оформлению научных статей.**

- Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 3 до 7 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.
- Статья предоставляется в 1 экземпляре на бумажном носителе и в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе).
- В одном сборнике может быть опубликована только **одна** статья **одного** автора, включая соавторство.
- Статьи должны быть набраны шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу и вверху – 2 см.
- Название статьи, а также фамилии и инициалы авторов обязательно дублируются на английском языке.
- К статье прилагается перечень ключевых слов на русском и английском языке.
- Сведения об авторах приводятся в такой последовательности: Фамилия, имя, отчество; учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта.
- В тексте статьи желательно:
  - не применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
  - не применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
  - не применять произвольные словообразования;
  - не применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами.
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.
- **Формулы** следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. **Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!**
- **Рисунки** и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые.
- Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравнивают по центру страницы, в конце подписи точка не ставится:

*Рисунок 1 – Текст подписи*

С полной версией требований к оформлению научных статей Вы можете ознакомиться на сайте [www.gu-unprk.ru](http://www.gu-unprk.ru).

*Плата с аспирантов за опубликование статей не взимается.*

Право использования произведений предоставлено авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации.



*Адрес учредителя*

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 42-00-24  
Факс (4862) 41-66-84  
www.gu-unpk.ru  
E-mail: unpk@ostu.ru

*Адрес редакции*

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс»  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
(4862) 41-98-48, 55-55-24, 41-98-03, 43-48-90  
www.gu-unpk.ru  
E-mail: met\_lit@ostu.ru

Материалы статей печатаются в авторской редакции

Право использования произведений предоставлено авторами на основании  
п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации

Технический редактор Григорьева О.Ю.  
Компьютерная верстка Григорьева О.Ю.

Подписано в печать 28.12.2011 г.

Формат 60x88 1/8. Усл. печ. л. 9.

Тираж 600 экз.

Заказ № \_\_\_\_\_

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе  
ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»  
302030, г. Орел, ул. Московская, 65.