

**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.  
**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, 55-05-81  
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, 2012

## Содержание

### Естественные науки

<b>Малинин Г.В.</b> Развитие метода эффективного поля для расчета структурных напряжений на фронте мартенситных превращений.....	3
<b>Магомедов Г.М., Яхьяева Х.Ш., Козлов Г.В.</b> Зависимость аутогезии полимеров от их молекулярной структуры.....	8
<b>Поландов Ю.Х.</b> К вопросу о центральном взрыве газо-воздушной смеси в сферическом объёме	14
<b>Головешкин В.А., Калугин И.А., Козырев Ю.М., Пономарев А.В., Яблочко С.В.</b> Аналитическое исследование изменения цилиндрической формы поверхности в процессе горячего изостатического прессования.....	22
<b>Охлопков Н.Л., Черемных С.В.</b> О предельных поверхностях критических напряжений и деформаций материала в решении задачи устойчивости круговой цилиндрической оболочки при простых процессах.....	30
<b>Журавлева А.В., Воронина Г.В.</b> Мощность и кпд ударных механизмов III класса при автономном приводе.....	37

### Моделирование технологических процессов

<b>Крышень Е.В.</b> Имитационное моделирование производственных процессов.....	41
<b>Елисеев С.В., Хоменко А.П.</b> Теоретические основы динамического гашения колебаний в системе «объект защиты – механическая цепь как дополнительная обратная связь с двумя степенями свободы».....	46

### Конструирование, расчеты, материалы

<b>Букатый С.А., Лёшин Д.П.</b> Расчёт стяжного вала компрессора ГТД семейства Д-30К методом эквивалентной жёсткости.....	54
<b>Поляков Р.Н.</b> Увеличение ресурса тяжело нагруженных опор валков прокатных станов за счет совмещения подшипников качения и скольжения.....	59
<b>Радченко С.Ю., Дорохов Д.О.</b> Анализ мер деформаций.....	67
<b>Савин Л.А., Сливинский Е.В., Митина Т.Е., Пивоваров О.А.</b> Повышение надёжности ГРМ тепловозного дизеля за счёт снижения в нём ударных нагрузок.....	75
<b>Сергиев А.П., Проскурин А.А., Логачев В.Н.</b> Влияние эффекта Баушингера на листовую вырубку.....	82

### Машиностроительные технологии и инструменты

<b>Анисимов Р.В., Тарапанов А.С.</b> Силы резания при зубодолбления колес с внутренними зубьями незвольвентного профиля.....	86
<b>Бекташов Д.А., Крапостин А.А.</b> Определение основных параметров надёжности минералокерамического режущего инструмента.....	94
<b>Сергиев А.П., Проскурин А.А.</b> Проведение контрольных экспериментов для оптимизации нового технологического процесса реверсивной вырубки листовых деталей.....	99

### Приборостроение и биотехнические системы

<b>Рабочий А.А.</b> Повышение чувствительности преобразователей с датчиками, использующими резисторные и ёмкостные сенсорные элементы.....	104
<b>Руднев Д.О., Сычугов А.А.</b> Алгоритм инициализации терминальных устройств в системах мониторинга инфраструктурных объектов.....	108
<b>Бондарева Л.А.</b> Исследование нормальности распределения вероятности результатов измерения биоэлектрических потенциалов растений.....	115

### Испытания, контроль, диагностика и управление качеством

<b>Пахолкин Е.В., Подмастерьев К.В.</b> Интеллектуализация электрических методов трибомониторинга.....	119
<b>Алагуев Р.В., Иванов Ю.В., Малютин Д.М., Плясов А.В., Распопов В.Я., Сидоров П.Г.</b> Результаты испытаний многооборотного электропривода для управления запорной арматурой трубопроводного транспорта.....	125
<b>Будинов А.П., Тихонов В.А.</b> Методика прогнозирования ресурса бандажей колесных пар локомотивов.....	136
<b>Гаврилина В.А.</b> Процедура уточнения вкладов факторов в комбинации «высокоэффективная жидкостная хроматография – метод главных компонент».....	145
<b>Захаров М.Г.</b> Особенности функционального диагностирования подшипниковых опор электропараметрическим методом.....	152



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

**№ 5 (295) 2012**  
September-october

# 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.  
**Konstantinov 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  
**Kopylov Y.R.** 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) 41-98-48, 55-55-24, 41-98-03,  
55-05-81  
www.gu-unpk.ru  
E-mail: met\_lit@ostu.ru

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

Index on the catalogue of the «Pressa  
Rossii» 29504

© State University – ESPC, 2012

## Contents

### Natural science

<b>Malinin G.V.</b> Development of the method for the calculation of the effective field structural stresses on the front of martensitic transformations.....	3
<b>Magomedov G.M., Yahyaeva Kh.Sh., Kozlov G.V.</b> The dependence of the adhesion polymers from their molecular structure.....	8
<b>Polandov YU.H.</b> To the question about the explosion of the gas-air the mixture in a spherical volume.....	14
<b>Goloveshkin V.A., Kalugin I.A., Kozlyev Yu.M., Ponomarev A.V., Yablochko S.V.</b> Analytical study of the change in the surface's cylindrical form under hot isostatic pressing.....	22
<b>Okhlopov N.L., Cheremnykh D.C.</b> On the surfaces of the critical stress and deformation of the material in solving the problem of the stability of a circular cylindrical shell for simple processes.....	30
<b>Zhuravleva A.V., Voronina G.V.</b> The power and efficiency of percussion mechanisms class III when the offline drive.....	37

### Process modeling

<b>Kryshen E.V.</b> Simulation modeling of production processes.....	41
<b>Eliseev S.V., Khomenko A.P.</b> Theoretical basis of dynamical absorption of oscillation in system: «object of protection – additional feed-back control tie as mechanical chain».....	46

### Construction, calculation, material

<b>Bukatyi S.A., Leshin D.P.</b> Analysis of the coupling shaft of the gas turbine compressor of d-30 family by the method of equivalent rigidity.....	54
<b>Polyakov R.N.</b> Reliability improvement of rotor supports by combining rolling-elements bearings and fluid-film bearings.....	59
<b>Radchenko S.YU., Dorokhov D.O.</b> Strain measures analysis.....	67
<b>Savin L.A., Slivinsky E.V., Mitina I.E., Pivovarov O.A.</b> Increase of reliability of the timing of locomotive diesel engine due to the decline in the it loads.....	75
<b>Sergiev A.P., Proskurin A.A., Logachev V.N.</b> The influence of Bauschinger' effect on the sheet cuttings.....	82

### Machine building technology and toolware

<b>Anisimov R.V., Tarapanov A.S.</b> Forces of cutting at gear shaping of sprockets with interior teeth not involute the profile.....	86
<b>Bektasov D.A., Krapostin A.A.</b> Determination of the basic parameters of reliability mineralokeramicheskogo cutting tool.....	94
<b>Sergiev A.P., Proskurin A.A.</b> The carrying out of a control experiment for the new technology process optimization of the reverse punching of sheet articles.....	99

### Instrument making and biotechnological system

<b>Rabochiy A.A.</b> Improving sensitivity transducer with sensors using and resistors capacitive sensor elements.....	104
<b>Rudnev D.O., Sychugov A.A.</b> Algorithm of initialization of terminal devices in systems of monitoring of infrastructural objects.....	108
<b>Bondareva L.A.</b> Research of the normality of the probability distribution of the results of measurement of biopotentials plants.....	115

### Tests, control, diagnostics and quality control

<b>Pakholkina E.V., Podmasteryev K.V.</b> Intellectualization of electric methods of tribomonitoring.....	119
<b>Alaluev R.V., Ivanov Y.V., Malyutin D.M., Plyasov A.V., Raspopov V.YA., Sidorov P.G.</b> The results of the testing of part-turn actuator to control stopvalves of the pipeline transport.....	125
<b>Buinosov A.P., Tikhonov V.A.</b> Technique of forecasting of the resource of bandages of wheel pairs of locomotives.....	136
<b>Gavrilina V.A.</b> Procedure for clarification of deposits in combination of factors, "high performance liquid chromatography – principal component".....	145
<b>Zakharov M.G.</b> Features of functional diagnosing of bearings an electro parametric metod.....	152

The journal is on the List of the peer-reviewed journals and editions stated by the High Attestation Commission at the Ministry of Education and Science of the Russian Federation for the publication of the main scientific results of the thesis for the academic degree.

## **РАЗВИТИЕ МЕТОДА ЭФФЕКТИВНОГО ПОЛЯ ДЛЯ РАСЧЕТА СТРУКТУРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ФРОНТЕ МАРТЕНСИТНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ**

*В настоящей статье приведены результаты развития метода эффективного поля структурно-аналитической мезомеханики материалов с эффектом памяти формы. Представлена система уравнений для расчета фазового состава, структурных параметров и межфазных напряжений на границе раздела аустенита и мартенсита при обратимых фазовых превращениях.*

**Ключевые слова:** метод эффективного поля, структурные напряжения, фронт фазовых превращений мартенситного типа, материал с эффектом памяти формы, структурно-аналитическая мезомеханика материалов.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Лихачев, В.А. Структурно-аналитическая теория прочности / В.А. Лихачев, В.Г. Малинин. – СПб.: Наука. – 1993. – 472 с.
2. Малинина, Н.А. Развитие теории физической мезомеханики для сред с мартенситным механизмом массопереноса / Н.А. Малинина, В.Г. Малинин, Г.В. Малинин // Вестн.НовГУ. сер.Естеств. и техн. науки, 1999. – №13. – С. 39–49.
3. Малинина, Н.А. Деформация и разрушение поликристаллов с микронапряжениями / Н.А. Малинина. – НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород. – 2003 г. – 160 с.
4. Малинин, Г.В. Структурно-аналитическая мезомеханика наноструктурных состояний среды с обратимыми мартенситными превращениями / Г.В. Малинин // Наноинженерия, 2012. – №5 – С. 22–29.
5. Малинин, В.Г. Механические свойства материалов с эффектом памяти формы при сложных режимах изотермического нагружения / В.Г. Малинин, Н.А. Малинина, Г.В. Малинин // Приложение к Инженерному журналу: Справочник. – Москва: Изд-во Машиностроение, 2002. – №10 – ч.1. – 27с. – №10 – ч.2. – 25с.
6. Малинина, Н.А. Структурно-аналитическая теория деформации и разрушения субмикро- и нанокристаллических материалов с микронапряжениями / Н.А. Малинина // Наноинженерия, 2012. – №5 – С. 37–44.
7. Лихачев, В.А. Теория неизотермических свойств поликристаллов с некубической решеткой / В.А. Лихачев, В.Г. Малинин, Н.А. Малинина // Физич. основы прочности и пластичности: меж. вуз. сб. научн. трудов, НГПИ. – Нижний Новгород, 1990. – С. 3–8.

**Малинин Георгий Владиславович**

Государственный университет - УНПК, г.Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Динамика и прочность машин»

Тел: +7 (4862) 41-98-13, м.т. 8-9208292458

г. Орел, Наугорское шоссе, 29

E-mail: malinin2002@yandex.ru

---

G.V. MALININ

## **DEVELOPMENT OF THE METHOD FOR THE CALCULATION OF THE EFFECTIVE FIELD STRUCTURAL STRESSES ON THE FRONT OF MARTENSITIC TRANSFORMATIONS**

*In given to article are brought results of the development of the method of the efficient field structured-analytical mesomechanics material with effect of the memories of the form. The presented system of the equations for calculation of the phase composition, structured parameter and interphase of the stresses on border of the section austenite and martensite under reversible phase conversions.*

**Keywords:** a method of an effective field, structural stresses, front of phase transformations martensitital type, a material with shape memory effect, structurally-analytical mesomechanics of materials.

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Lihachev, V.A. Strukturno-analiticheskaja teorija prochnosti / V.A. Lihachev, V.G. Malinin. – SPb.: Nauka. – 1993. – 472 s.
2. Malinina, N.A. Razvitie teorii fizicheskoj mezomehaniki dlja sred s martensitnym mehanizmom massopere nosa / N.A. Malinina, V.G. Malinin, G.V. Malinin // Vestn.NovGU. ser.Estestv. i tehn. nauki, 1999. – №13. – S. 39–49.

3. Malinina, N.A. Deformacija i razrushenie polikristallov s mikronaprjazhenijami / N.A. Malinina. – NovGU im. Jaroslava Mudrogo. – Velikij Novgorod. – 2003 g. – 160 s.
4. Malinin, G.V. Strukturno-analiticheskaja mezomehanika nanostrukturnyh sostojanij sredy s obra-timymi martensitnymi prevrachenijami / G.V. Malinin // Nanoinzhenerija, 2012. – №5 – S. 22–29.
5. Malinin, V.G. Mehanicheskie svojstva materialov s jeffektom pamjati formy pri slozhnyh rezhimah izotermicheskogo nagruzenija / V.G. Malinin, N.A. Malinina, G.V. Malinin // Prilozhenie k Inzhenernomu zhurnalu: Spravochnik.– Moskva: Izd-vo Mashinostroenie, 2002. – №10 – ch.1. – 27s. – №10 – ch.2. – 25s.
6. Malinina, N.A. Strukturno-analiticheskaja teorija deformacii i razrushenija submikro- i nanokri-stallicheskih materialov s mikronaprjazhenijami / N.A. Malinina // Nanoinzhenerija, 2012. – №5 – S. 37–44.
7. Lihachev, V.A. Teorija neizotermicheskikh svojstv polikristallov s nekubicheskoj reshetkoj / V.A. Lihachev, V.G. Malinin, N.A. Malinina // Fizich. osnovy prochnosti i plastichnosti: mezh. vuz. sb. nauchn. tru-dov, NGPI. – Nizhnij Novgorod, 1990. – S. 3–8.

**Malinin George Vladislavovich**

State University – ESPC

Candidate of technical Sciences, associate Professor of the Department «Dynamics and strength of machines»,  
g. Orel, Naugorskoe shosse, 29

Tel. 8 (4862) 41-98-13

E-mail: malinin2002@yandex.ru

УДК 541.64: 532.72

Г.М. МАГОМЕДОВ, Х.Ш. ЯХЪЯЕВА, Г.В. КОЗЛОВ

## ЗАВИСИМОСТЬ АУТОГЕЗИИ ПОЛИМЕРОВ ОТ ИХ МОЛЕКУЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ

*Выполнен структурный анализ аутогезии полимеров в рамках кластерной модели структуры аморфного состояния полимеров и фрактального анализа. Показано, что повышение степени локального порядка приводит к снижению уровня аутогезии, характеризуемого прочностью на сдвиг. Получена общая для разных полимеров корреляция указанной прочности и числа макромолекулярных контактов.*

**Ключевые слова:** полимер, аутогезия, локальный порядок, макромолекулярный контакт, фрактальный анализ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Boiko Yu.M., Prud'homme R.E. Bonding at symmetric polymer/polymer interfaces below the glass transition temperature. – Macromolecules. 1997. – V. 30. – № 12. – P. 3708-3710.
2. Boiko Yu.M., Prud'homme R.E. Surface mobility and diffusion at interfaces of polystyrene in the vicinity of the glass transition. – J. Polymer Sci.: Polymer Phys. Ed. 1998. – V. 36. – № 4. – P. 567-572.
3. Boiko Yu.M., Prud'homme R.E. Strength development at the interface of amorphous polymers and their miscible blends, below the glass transition temperature. – Macromolecules. 1998. – V. 31. – № 19. – P. 6620-6626.
4. Бойко, Ю.М. Аутогезия аморфных полимеров и их совместных смесей / Ю.М. Бойко / Механика композитных материалов. 2000. – Т. 36. – № 1. – С. 127-134.
5. Mandelbrot B.B. Fractal Geometry of Nature. – San-Francisco: Freeman and Company, 1982. – 459 p.
6. Vilgis T.A. Flory theory of polymeric fractals – intersection, saturation and condensation. – Physica A. 1988. – V. 153. – № 2. – P. 341-354.
7. Rammal R., Toulouse G. Random walks on fractal structures and percolation clusters. – J. Phys. Lett. (Paris). 1983. – V. 44. – № 1. – P. L13-L22.
8. Kozlov G.V., Temiraev K.B., Shustov G.B., Mashukov N.I. Modeling of solid state polymer properties at the stage of synthesis: fractal analysis. – J. Appl. Polymer Sci. 2002. – V. 85. – № 6. – P. 1137-1140.
9. Козлов, Г.В. Кластерная модель аморфного состояния полимеров / Г.В. Козлов, В.У. Новиков / Успехи физических наук. 2001. – Т. 171. – № 7. – С. 717-764.
10. Козлов, Г.В. Структура аморфного состояния полимеров / Г.В. Козлов, Е.Н. Овчаренко, А.К. Микитаев. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. – 392 с.
11. Kozlov G.V., Mikitaev A.K. Polymers as Natural Nanocomposites: Unrealized Potential. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2010. – 323 p.
12. Козлов, Г.В. Моделирование структуры аморфных полимеров как перколяционного кластера / Г.В. Козлов, М.А. Газаев, В.У. Новиков, А.К. Микитаев // Письма в ЖТФ. 1996. – Т. 22. – № 16. – С. 31-38.

13. Aharoni S.M. Correlation between chain parameters and failure characteristics of polymers below their glass transition temperature. – *Macromolecules*. 1985. – V. 18. – № 12. – P. 2624-2630.
14. Будтов, В.П. Физическая химия растворов полимеров / В.П. Будтов. – СПб.: Химия, 1992. – 384 с.
15. Wu S. Chain structure and entanglement. – *J. Polymer Sci.: Part B: Polymer Phys.* 1989. – V. 27. – № 4. – P. 723-741.
16. Alexander S., Orbach R. Density of states on fractals: “fractons”. – *J. Phys. Lett. (Paris)*. 1982. – V. 43. – № 17. – P. L625-L631.
17. Aharoni S.M. On entanglements of flexible and rodlike polymers. – *Macromolecules*. 1983. – V. 16. – № 9. – P. 1722-1728.
18. Баланкин, А.С. Синергетика деформируемого тела / А.С. Баланкин. – М.: Изд-во Министерства Обороны СССР, 1991. – 404 с.

**Магомедов Гасан Мусаевич**

Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала  
 Доктор физико-математических наук, профессор, проректор по информационной и учебной работе, заведующий кафедрой общей и экспериментальной физики  
 E-mail: gasan\_mag@mail.ru

**Яхьяева Хасайбат Шарафудиновна**

Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала  
 аспирант кафедры общей и экспериментальной физики

**Козлов Георгий Владимирович**

Кабардино-Балкарский государственный университет  
 Старший научный сотрудник УНИИД  
 E-mail: i\_dolbin@mail.ru

G.M. MAGOMEDOV, Kh.Sh. YAHYAEVA, G.V. KOZLOV

## THE DEPENDENCE OF THE ADHESION POLYMERS FROM THEIR MOLECULAR STRUCTURE

*The polymers autohesion structural analysis was carried out within the frameworks of the cluster model of polymers amorphous state structure and fractal analysis. It has been shown that local order degree enhancement results to autohesion level reduction, characterized by shear strength. The common for different polymers correlation of the indicated strength and macromolecular contacts number was obtained.*

**Keywords:** *polymer, autohesion, local order, macromolecular contact, fractal analysis.*

### BIBLIOGRAPHY

1. Boiko Yu.M., Prud'homme R.E. Bonding at symmetric polymer/polymer interfaces below the glass transition temperature. – *Macromolecules*. 1997. – V. 30. – № 12. – P. 3708-3710.
2. Boiko Yu.M., Prud'homme R.E. Surface mobility and diffusion at interfaces of polystyrene in the vicinity of the glass transition. – *J. Polymer Sci.: Polymer Phys. Ed.* 1998. – V. 36. – № 4. – P. 567-572.
3. Boiko Yu.M., Prud'homme R.E. Strength development at the interface of amorphous polymers and their miscible blends, below the glass transition temperature. – *Macromolecules*. 1998. – V. 31. – № 19. – P. 6620-6626.
4. Bojko, Ju.M. Autogezija amorfnih polimerov i ih sovmestnyh smesej / Ju.M. Bojko / *Mehanika kompozitnyh materialov*. 2000. – T. 36. – № 1. – S. 127-134.
5. Mandelbrot B.B. *Fractal Geometry of Nature*. – San-Francisco: Freeman and Company, 1982. – 459 p.
6. Vilgis T.A. Flory theory of polymeric fractals – intersection, saturation and condensation. – *Physica A*. 1988. – V. 153. – № 2. – P. 341-354.
7. Rammal R., Toulouse G. Random walks on fractal structures and percolation clusters. – *J. Phys. Lett. (Paris)*. 1983. – V. 44. – № 1. – P. L13-L22.
8. Kozlov G.V., Temiraev K.B., Shustov G.B., Mashukov N.I. Modeling of solid state polymer properties at the stage of synthesis: fractal analysis. – *J. Appl. Polymer Sci.* 2002. – V. 85. – № 6. – P. 1137-1140.
9. Kozlov, G.V. Klasternaja model' amorfnogo sostojanija polimerov / G.V. Kozlov, V.U. Novikov / *Uspehi fizicheskikh nauk*. 2001. – T. 171. – № 7. – S. 717-764.
10. Kozlov, G.V. Struktura amorfnogo sostojanija polimerov / G.V. Kozlov, E.N. Ovcharenko, A.K. Miki-taev. – М.: Изд-во RHTU im. D.I. Mendeleeva, 2009. – 392 с.

11. Kozlov G.V., Mikitaev A.K. Polymers as Natural Nanocomposites: Unrealized Potential. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2010. – 323 p.
12. Kozlov, G.V. Modelirovanie struktury amorfnyh polimerov kak perkoljacionnogo klastera / G.V. Kozlov, M.A. Gazaev, V.U. Novikov, A.K. Mikitaev // Pis'ma v ZhTF. 1996. – T. 22. – № 16. – S. 31-38.
13. Aharoni S.M. Correlation between chain parameters and failure characteristics of polymers below their glass transition temperature. – Macromolecules. 1985. – V. 18. – № 12. – P. 2624-2630.
14. Budtov, V.P. Fizicheskaja himija rastvorov polimerov / V.P. Budtov. – SPb.: Himija, 1992. – 384 s.
15. Wu S. Chain structure and entanglement. – J. Polymer Sci.: Part B: Polymer Phys. 1989. – V. 27. – № 4. – P. 723-741.
16. Alexander S., Orbach R. Density of states on fractals: “fractons”. – J. Phys. Lett. (Paris). 1982. – V. 43. – № 17. – P. L625-L631.
17. Aharoni S.M. On entanglements of flexible and rodlike polymers. – Macromolecules. 1983. – V. 16. – № 9. – P. 1722-1728.
18. Balankin, A.S. Sinergetika deformiruемого tela / A.S. Balankin. – M.: Izd-vo Ministerstva Oborony SSSR, 1991. – 404 s.

#### **Magomedov Gasan Musajevich**

GOU WPO «Daghestan State Pedagogical University», Machachkala

Doctor of physical and mathematics sciences, professor, vice-rector on information, science head of a chair of general and experimental physics

E-mail: gasan\_mag@mail.ru

#### **Yahyaeva Khasibat Sharafudinovna**

GOU WPO «Daghestan state pedagogical university», Machachkala

Postgraduate of a chair of general and experimental physics

#### **Kozlov Georgii Vladimirovich**

Kabardino-Balkarian State University, Nal'chik

Senior scientific worker of UNIID

E-mail: i\_dolbin@mail.ru

УДК 614.832

Ю.Х. ПОЛАНДОВ

## **К ВОПРОСУ О ЦЕНТРАЛЬНОМ ВЗРЫВЕ ГАЗО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ В СФЕРИЧЕСКОМ ОБЪЁМЕ**

*Основываясь на факте сохранения сферической формы фронтом пламени при воспламенении газо-воздушной смеси в центре сферы, составлена математическая модель этого процесса. Исходно модель представлена двумя обыкновенными дифференциальными уравнениями, практически не связанными между собой: одно из них выражает энергетическую суть процесса, а другое – динамику распространения фронта пламени. Показано, что решение этих уравнений можно аппроксимировать достаточно простыми формулами.*

**Ключевые слова:** газо-воздушная смесь, взрыв, сферический объём, математическая модель, решение.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Зельдович, Я.Б. Математическая теория горения и взрыва [Текст] / Я.Б. Зельдович, Г.И. Баренблатт, В.Б. Либрович // М.: Наука. 1980 – 480 с. илл.
2. Льюис, Б. Горение, пламя и взрывы в газах [Текст] /Б. Эльбе, Г. Эльбе //перевод с англ. В. В. Воеводского под ред. и с допол. Д.А. Франк-Каменецкого. М: ГИИЛ, 1948. \_ 448 с., илл.
3. Бабкин, В.С. Об измерении скорости распространения пламени методом бомбы постоянного объёма / В.С. Бабкин, А.С. Козаченко, И. Л. Кузнецов / - М.: ПМТФ, 1968, №6, С. 126-131.
4. Мольков, В.В. Динамика сгорания газа в негерметичном сосуде [Текст] : Дис. ... канд. физ.-мат. наук : 01.04.17 / Мольков Владимир Валентинович. – М., 1983. – 211с.
5. Водяник, В.И. Взрывозащита технологического оборудования [Текст]. - М.: Химия, 1991. – 256. ил
6. Hibiki Ryuzaki, An experimental and numerical investigation of premixed flame propagation in confined/semi-confined explosion chamber [Electronic resource]./ Hibiki Ryuzaki, R. Tominaga // International Gas Union

Research Conference - IGRC, 19-21 October 2011, Seoul, Republic of Korea. Режим доступа: [www.igu.org/igrc2011/...2011.../file](http://www.igu.org/igrc2011/...2011.../file).

7. Hansen, O.R., Storvik, I., and Wingerden, K. van, "Validation of CFD-models for gas explosions, FLACS is used as example. Model description, experiences and recommendations for model evaluation", European Meeting on Chemical Industry and Environment III, pp 365-382, Krakow, Poland September 1999

8 Polandov, Y.H. Modeling a combustion propagation in air-gas mixtures using the large-particle method [Electronic resource]/ Yuriy H. Polandov, Mikhail A. Barg, Svetlana A. Vlasenko // В материалах 6th GRACM International Congress on Computational Mechanics – Greece, Aristotle University of Thessaloniki, 19-21 June 2008. – 9с. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Тезисы [Текст] // 6th GRACM International Congress Book of Abstracts – Sofia publications, 2008. – С. 79

### **Поландов Юрий Христофорович**

Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел

Доктор технических наук, профессор кафедры «Высшая математика»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел. 4862-41-32-95

E-mail: polandov@yandex.ru

YU.H. POLANDOV

## **TO THE QUESTION ABOUT THE EXPLOSION OF THE GAS-AIR THE MIXTURE IN A SPHERICAL VOLUME OF**

*Based on the fact that preservation of a spherical flame front in the ignition of the gas-air mixture in the center of a sphere, made up a mathematical model of this process. Initially, the model is represented by two ordinary differential equations, almost unrelated, one of them expresses the essence of the energy process, and another - the dynamics of the spread of the flame front. It is shown that the solution of these equations can be approximated by relatively simple formulas.*

**Keywords:** gas-air mixture explosion, a spherical volume, the mathematical model solution.

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Zel'dovich, Ja.B. Matematicheskaja teorija gorenija i vzryva [Tekst] / Ja.B. Zel'dovich, G.I. Barenblatt, V.B. Librovich // M.: Nauka. 1980 – 480 s. ill.

2. L'juis, B. Gorenje, plamja i vzryvy v gazah [Tekst] /B. Jel'be, G. Jel'be //perevod s angl. V. V. Voevodskogo pod red. i s dopol. D.A. Frank-Kameneckogo. M: GILL, 1948. \_ 448 s., ill..

3. Babkin, V.S. Ob izmerenii skorosti rasprostranjenja plameni metodom bomby postojannogo ob#joma / V.S. Babkin, A.S. Kozachenko, I. L. Kuznecov / - M.: PMTF, 1968, №6, S. 126-131.

4. Mol'kov, V.V. Dinamika sgoranija gaza v nehermetichnom sosude [Tekst] : Dis. ... kand. fiz.-mat. nauk : 01.04.17 / Mol'kov Vladimir Valentinovich. – M., 1983. – 211s.

5. Vodjanik, V.I. Vzryvozavita tehnologicheskogo oborudovanija [Tekst]. - M.: Himija, 1991. – 256. il

6. Hibiki Ryuzaki, An experimental and numerical investigation of premixed flame propagation in confined/semi-confined explosion chamber [Electronic resource]./ Hibiki Ryuzaki, R. Tominaga // International Gas Union Research Conference - IGRC, 19-21 October 2011, Seoul, Republic of Korea. Rezhim dostupa: [www.igu.org/igrc2011/...2011.../file](http://www.igu.org/igrc2011/...2011.../file).

7. Hansen, O.R., Storvik, I., and Wingerden, K. van, "Validation of CFD-models for gas explosions, FLACS is used as example. Model description, experiences and recommendations for model evaluation", European Meeting on Chemical Industry and Environment III, pp 365-382, Krakow, Poland September 1999

8 Polandov, Y.H. Modeling a combustion propagation in air-gas mixtures using the large-particle method [Electronic resource]/ Yuriy H. Polandov, Mikhail A. Barg, Svetlana A. Vlasenko // V materialah 6th GRACM International Congress on Computational Mechanics – Greece, Aristotle University of Thessaloniki, 19-21 June 2008. – 9с. – 1 jelektron. opt. disk (CD-ROM). – Tezisy [Tekst] // 6th GRACM International Congress Book of Abstracts – Sofia publications, 2008. – С. 79

### **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

УДК 539.214

В.А. ГОЛОВЕШКИН, И.А. КАЛУГИН, Ю.М. КОЗЫРЕВ,



А.В. ПОНОМАРЕВ, С.В. ЯБЛОЧКО

## АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ПОВЕРХНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ГОРЯЧЕГО ИЗОСТАТИЧЕСКОГО ПРЕССОВАНИЯ

*При изготовлении цилиндрических тел из порошковых материалов возникают отклонения конечной формы изделия от цилиндрической. Получены аналитические соотношения, которые позволяют оценить их величину в зависимости от свойств порошкового материала и капсулы.*

**Ключевые слова:** пластически сжимаемый материал, условие текучести Грина.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочков, А.В. Особенности процесса уплотнения порошковых материалов в неоднородном нестационарном температурном поле / А.В. Бочков, В.А. Головешкин, Ю.М. Козырев, А.В. Пономарев, В.Н. Самаров // Механика композиционных материалов и конструкций. – Т.11. – №3. – 2011. – С. 401-410
2. Бочков, А.В. Особенности влияния неоднородного нестационарного температурного поля на процесс прессования труб / А.В. Бочков, В.А. Головешкин, А.Р. Пирумов, А.В. Пономарев, В.Н. Самаров // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – №6. – 2010. – С.3-10
3. Друянов, Б.А. Прикладная теория пластичности пористых тел / Б.А. Друянов. – М.:Машиностроение, 1989.
4. Грин Р.Дж. Теория пластичности пористых тел / Р.Дж. Грин //Сб. переводов, «Механика». – 1973. – №4.

#### **Головешкин Василий Адамович**

Московский государственный университет приборостроения и информатики, г. Москва  
Доктор технических наук, профессор, зам. зав. кафедрой «Высшая математика»  
Тел. (495)482-24-57, моб. 8-916-011-95-81  
E-mail: nikshevolog@yandex.ru

#### **Калугин Илья Анатольевич**

Московский государственный университет приборостроения и информатики, г. Москва,  
Кандидат технических наук  
E-mail: it1-mgapi@yandex.ru

#### **Козырев Юрий Михайлович**

Московский государственный университет приборостроения и информатики, г. Москва  
Аспирант  
Тел. (499)612-39-87  
E-mail: it1-mgapi@yandex.ru

#### **Пономарев Антон Васильевич**

Московский государственный университет приборостроения и информатики, г. Москва  
Кандидат физико-математических наук, доцент каф. «Высшая математика»  
Тел. (499)161-28-34  
E-mail: avpon@yandex.ru

#### **Яблочко Сергей Викторович**

ООО, г. Москва  
Технический директор  
E-mail: nikshevolog@yandex.ru

---

V. A. GOLOVESHKIN, I. A. KALUGIN, Yu. M. KOZYREV,  
A. V. PONOMAREV, S. V. YABLOCHKO

## ANALYTICAL STUDY OF THE CHANGE IN THE SURFACE'S CYLINDRICAL FORM UNDER HOT ISOSTATIC PRESSING

*Products' final form deviation from the cylindrical shape appear during manufacturing cylindrical bodies from powdered materials. Analytical relations for estimating deviations' values in relation to powdered material and capsule properties are obtained.*



**Keywords:** *irreversibly compressible material, yield criterion of Green.*

## BIBLIOGRAPHY

1. Bochkov, A.V. Osobennosti processa uplotnenija poroshkovykh materialov v neodnorodnom nestacionarnom temperaturnom pole / A.V. Bochkov, V.A. Goloveshkin, Ju.M. Kozyrev, A.V. Ponomarev, V.N. Samarov // *Mehanika kompozicionnykh materialov i konstrukcij.* – T.11. – №3. – 2011. – S. 401-410
2. Bochkov, A.V. Osobennosti vlijaniya neodnorodnogo nestacionarnogo temperaturnogo polja na process na process pressovanija trub / A.V. Bochkov, V.A. Goloveshkin, A.R. Pirumov, A.V. Ponomarev, V.N. Samarov // *Fundamental'nye i prikladnye problemy tehniki i tehnologii.* – №6. – 2010. – S.3-10
3. Drujanov, B.A. Prikladnaja teorija plastichnosti poristykh tel / B.A. Drujanov. – M.:Mashinostroenie, 1989.
4. Grin R.Dzh. Teorija plastichnosti poristykh tel / R.Dzh. Grin //Sb. perevodov, «Mehanika». – 1973. – №4.

### **Goloveshkin Vasily Adamovich**

Moscow state University of instrument making and computer science, str. Moscow  
Doctor of technical Sciences, Professor, Deputy head of Department «Higher mathematics»  
Tel. (495)482-24-57, mob. 8-916-011-95-81  
E-mail: nikshevolog@yandex.ru

### **Kalugin Ilya Anatolevich**

Moscow state University of instrument making and computer science, str. Moscow,  
Candidate of technical Sciences  
E-mail: it1-mgapi@yandex.ru

### **Kozyrev Yuri Mikhailovich**

Moscow state University of instrument making and computer science, str. Moscow  
Post-graduate student  
Tel. (499)612-39-87  
E-mail: it1-mgapi@yandex.ru

### **Ponomarev Anton Vasilyevich**

Moscow state University of instrument making and computer science, str. Moscow  
Candidate of physico-mathematical Sciences, associate Professor of the chair, «Higher mathematics»  
Tel. (499)161-28-34  
E-mail: avpon@yandex.ru

### **Yablochko Sergey Viktorovich**

Ltd., str. Moscow  
Technical Director  
E-mail: nikshevolog@yandex.ru

УДК 539.3

Н.Л. ОХЛОПКОВ, С.В. ЧЕРЕМНЫХ

## **О ПРЕДЕЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ КРИТИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ МАТЕРИАЛА В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ УСТОЙЧИВОСТИ КРУГОВОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ ПРИ ПРОСТЫХ ПРОЦЕССАХ**

*Рассматривается задача упругопластической бифуркации круговой тонкостенной цилиндрической оболочки. Решение строится на основе теории устойчивости неупругих систем при сложном нагружении В.Г. Зубчанинова [1]. Используются условие несжимаемости материала и условие однородности напряженного состояния в оболочке до момента потери устойчивости. Задача решается в геометрически линейной постановке. Уравнения связи напряжений и деформаций в момент потери устойчивости оболочки принимаются в соответствии с определяющими соотношениями гипотезы компланарности. Рассматриваются процессы пропорционального докритического нагружения оболочки осевой сжимающей силой, крутящим моментом и внутренним давлением.*

**Ключевые слова:** устойчивость, пропорциональное нагружение, бифуркация, деформация, упрочнение, границы раздела зон, оболочка.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зубчанинов, В.Г. Устойчивость и пластичность. Т. 1. Устойчивость / В.Г.Зубчанинов. – М.: Физматлит, 2007. – 448 с.
2. Зубчанинов, В.Г. Математическая теория пластичности: Монография / В.Г.Зубчанинов. – Тверь: ТГТУ, 2002. – 300 с.
3. Зубчанинов, В.Г. Экспериментальная пластичность: Монография. Книга 1. Процессы сложного деформирования / В.Г.Зубчанинов, Н.Л.Охлопков, В.В.Гараников. – Тверь: ТГТУ, 2003. – 172 с.
4. Чарльз, Т.Д. Устойчивость цилиндрических оболочек за пределом упругости при сложном докритическом нагружении // Автореферат дис. канд. техн. наук. – Тверь: ТГТУ, 1994. - 19 с.

### **Охлопков Николай Леонидович**

Тверской государственный технический университет, г. Тверь

Доктор технических наук, заведующий кафедрой «Сопротивление материалов теории упругости и пластичности»

Тел. 8(4822)35-30-77

### **Черемных Степан Валерьевич**

Тверской государственный технический университет, г. Тверь

Аспирант кафедры «Сопротивление материалов теории упругости и пластичности»

Тел. 8(920)693-47-69

E-mail: stepan\_1986@bk.ru

---

N.L. OKHLOPKOV, D.C. CHEREMNYKH

## **ON THE SURFACES OF THE CRITICAL STRESS AND DEFORMATION OF THE MATERIAL IN SOLVING THE PROBLEM OF THE STABILITY OF A CIRCULAR CYLINDRICAL SHELL FOR SIMPLE PROCESSES**

*The task under consideration is that elastic-plastic bifurcation of circular thin-walled cylindrical shell. The solution is based on the basis of the theory of the stability of inelastic systems with the combined loading, created by V.G. Zubchaninov [1]. The condition of the incompressibility of material and the condition of the uniformity of the stressed state in the shell till the moment of loss of stability are used. The problem is solved in a geometrically linear setting. The equations of relation of stresses and strains at the moment of the loss of stability of the shell start in accordance with determining relationships of the hypothesis of coplanarity. The processes of proportional subcritical load of shell are examined by the axial compressive force and the torque*

**Keywords:** stability, proportional load, bifurcation, deformation, strengthening, interface of the zones, shell.

## **BIBLIOGRAPHY**

1. Zubchaninov, V.G. Ustojchivost' i plastichnost'. T. 1. Ustojchivost' / V.G.Zubchaninov. – М.: Fizmat-lit, 2007. – 448 s.
2. Zubchaninov, V.G. Matematicheskaja teorija plastichnosti: Monografija / V.G.Zubchaninov. – Tver': TGTU, 2002. – 300 s.
3. Zubchaninov, V.G. Jeksperimental'naja plastichnost': Monografija. Kniga 1. Processy slozhnogo deformirovanija / V.G.Zubchaninov, N.L.Ohlopkov, V.V.Garanikov. – Tver': TGTU, 2003. – 172 s.
4. Charl'z, T.D. Ustojchivost' cilindricheskih obolochek za predelom uprugosti pri slozhnom doktricheskom nagruzenii // Avtoreferat dis. kand. tehn. nauk. – Tver': TGTU, 1994. - 19 s.

### **Okhlopkov Nikolay Leonidovich**

The Tver state technical University, str. Tver

Doctor of technical Sciences, head of the Department of «Resistance of materials, theory of elasticity and plasticity»

Tel. 8(4822)35-30-77

### **Cheremnykh Stepan Valerievich**

The Tver state technical University, str. Tver

Post-graduate student of the Department «strength of materials, theory of elasticity and plasticity»  
Tel. 8(920)693-47-69  
E-mail: stepan\_1986@bk.ru

УДК 621.22

А.В. ЖУРАВЛЕВА, Г.В. ВОРОНИНА

## МОЩНОСТЬ И КПД УДАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ III КЛАССА ПРИ АВТОНОМНОМ ПРИВОДЕ

*Рассмотрен ударный механизм III класса при автономном приводе. Получены аналитические зависимости ударной мощности и коэффициента полезного действия механизмов от заданных исходных величин энергии удара  $T$ , допустимой силы отдачи  $R$  и максимальной скорости удара  $V$ , а также характеристик, определяющих режим движения механизма.*

**Ключевые слова:** гидравлические ручные машины ударного действия, движение, фазы движения, режимы движения, мощность КПД.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котылев, Ю.С. Прикладная теория гидравлических машин ударного действия / Ю.С. Котылев, Д.Н. Ешуткин. – М.: Машиностроение –1, 2007. – 120с.
2. Ешуткин, Д.Н. Гидравлические машины ударного действия / Д.Н. Ешуткин, А.В. Журавлева, А.И. Абдурашитов. – Орел: ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», 2011 – 138с.

#### **Журавлева Анжелика Викторовна**

Госунiversитет - УНПК, г. Орел  
Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Теоретическая и прикладная механика»  
г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
тел. 8 (4862) 41-98-72  
E-mail: anzelikazur2011@yandex.ru

#### **Воронина Галина Валентиновна**

Госунiversитет - УНПК, г. Орел  
Аспирант кафедры «Теоретическая и прикладная механика»  
г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
тел. 8 (4862) 41-98-72  
E-mail: anzelikazur2011@yandex.ru

---

A.V. ZHURAVLEVA, G.V. VORONINA

## THE POWER AND EFFICIENCY OF PERCUSSION MECHANISMS CLASS III WHEN THE OFFLINE DRIVE

*Considered by the shock mechanism of III class, off the drive. Obtained samples-political dependence of the shock of the capacity and efficiency of the mechanisms from the baseline values of the impact energy  $T$  allowed by the force of the blow  $R$  and maximum velocity  $V$ , as well as the characteristics that define the driving mechanism.*

**Keywords:** hydraulic manual machines of shock action, movement, and the phases of motion, motion modes, power efficiency.

### BIBLIOGRAPHY

1. Kotylev, Ju.S. Prikladnaja teorija gidravlicheskih mashin udarnogo dejstvija / Ju.S. Kotylev, D.N. Eshutkin. – М.: Mashinostroenie –1, 2007. – 120s.
2. Eshutkin, D.N. Gidravlicheskie mashiny udarnogo dejstvija / D.N. Eshutkin, A.V. Zhuravleva, A.I. Abdurashitov. – Орел: FGOU VPO «Gosuniversity – UNPK», 2011 – 138s.

**Zhuravleva Angelica Viktorovna**

State University – ESPC

Candidate of physico-mathematical Sciences, associate Professor of the Department «Theoretical and applied mechanics»

Orel, Naugorskoe shosse, 29

tel. 8 (4862) 41-98-72

E-mail: anzelikazur2011@yandex.ru

**Voronin Galina Valentinovna**

State University – ESPC

Post-graduate student of the Department «Theoretical and applied mechanics»

Orel, Naugorskoe shosse, 29

tel. 8 (4862) 41-98-72

E-mail: anzelikazur2011@yandex.ru

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

УДК 371.261

Е.В. КРЫШЕНЬ

### **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

*В статье рассматривается переход от статического моделирования производства, которое не дает полного ответа на многие вопросы, к комплексному (имитационному моделированию) производственных процессов на современных предприятиях машиностроения.*

**Ключевые слова:** имитационное моделирование, производственный процесс.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Имитационное моделирование: оптимизируем бизнес-процессы А. Пинаева источник: <http://www.businessstudio.ru/procedures/business/immmodel/>.
2. Аверилл М. Лоу Имитационное моделирование. – Аверилл М. Лоу, В. Дэвид Кельтон, 2004- 847 с
3. Гурьев, Е.К. Имитационное моделирование производственных возможностей предприятий космического машиностроения [Текст]: доклад к конференции, секция «К.Э.Циолковский и проблемы космического производства».
4. Plant Simulation basics, methods, strategies - PLT101 – Version 9.0.1, 2009.
5. [http://www.plm.automation.siemens.com/ru\\_ru/products/tecnomatix/plant\\_design/plant\\_simulation.shtml](http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/products/tecnomatix/plant_design/plant_simulation.shtml).

**Крышень Евгений Валерьевич**

ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»

Зам. Начальника производственного центра финансовой ответственности (литейно-механическое производство)

Тел./факс: (846) 955-20-18; +7 92 77 555 404

E-mail: kev131178@mail.ru

---

E. V. KRYSHEN

### **SIMULATION MODELING OF PRODUCTION PROCESSES**

*The article deals with a changeover from static modeling of production, which leaves many questions unanswered, to complex (simulation) modeling of production processes at modern engineering works.*

**Keywords:** simulation modeling, production process.

## BIBLIOGRAPHY

1. Imitacionnoe modelirovanie: optimiziruem biznes-processy A. Pinaeva istochnik: <http://www.businessstudio.ru/procedures/business/immodel/>.
2. Imitacionnoe modelirovanie, Averill M. Lou, V. Djevid Kel'ton, 2004- 847 s
3. Gur'ev, E.K. Imitacionnoe modelirovanie proizvodstvennyh vozmozhnostej predpriyatij kosmicheskogo mashinostroenija [Tekst]: doklad k konferencii, sekcija «K.Je.Ciolkovskij i problemy kosmicheskogo proizvodstva».
4. Plant Simulation basics, methods, strategies - PLT101 – Version 9.0.1, 2009.
5. [http://www.plm.automation.siemens.com/ru\\_ru/products/tecnomatix/plant\\_design/plant\\_simulation.shtml](http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/products/tecnomatix/plant_design/plant_simulation.shtml).

### **Kryshen Yevgeny Valeryevich**

Deputy Head of Production Center of Financial Responsibility (Foundry-Mechanical Production), TsSKB-Progress  
Tel./fax: (846) 955-20-18; +7 92 77 555 404  
E-mail: kev131178@mail.ru; mr.kryshen@mail.ru

УДК 62.752

С.В. ЕЛИСЕЕВ, А.П. ХОМЕНКО

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИНАМИЧЕСКОГО ГАШЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ В СИСТЕМЕ «ОБЪЕКТ ЗАЩИТЫ – МЕХАНИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ С ДВУМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ»**

*Рассматриваются вопросы построения математических моделей виброзащитных систем, когда объект защиты имеет два динамических гасителя. Показано, что система приобретает не только два режима динамического гашения, но и специальный режим движения динамических гасителей в противофазе. Получены соответствующие аналитические соотношения для определения частот.*

**Ключевые слова:** динамическое гашение колебаний, режимы динамического гашения для двух частот, связанные движения динамических гасителей колебаний.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Корнев, Б.Г. Динамические гасители колебаний / Б.Г. Корнев, П.М. Резников. – Теория и технические приложения. М.: Наука, 1968. – 515 с.
2. Елисеев, С.В. Динамические гасители колебаний / С.В. Елисеев, Г.П. Нерубенко. – Новосибирск: Наука, 1982. – 140 с.
3. Карамышкин, В.В. Динамические гасители колебаний / В.В. Карамышкин. – Л.: Машиностроение, 1988. – 108 с.
4. Елисеев, С.В. Мехатронные подходы в динамике механических колебательных систем / С.В. Елисеев, Ю.Н. Резник, А.П. Хоменко. – Новосибирск: Наука. – 2011. – 394 с.
5. Дружинский, И.А. Механические цепи / И.А. Дружинский. – Ленинград: Машиностроение, 1977. – 240 с.
6. Елисеев, С.В. Непланарность в структурных аналогах механических систем с межкоординатными связями / С.В. Елисеев, А.П. Хоменко. – Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. Вып. 4 (32). – Иркутск: ИрГУПС, 2011. – С. 8-17.

### **Елисеев Сергей Викторович**

ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск  
Доктор технических наук, профессор, директор НОЦ СТСАМ  
тел.: 8-902-5-665-129,  
e-mail: eliseev\_s@inbox.ru

### **Хоменко Андрей Павлович**

ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск  
Доктор технических наук, профессор, ректор ИрГУПС.  
тел.: 8(3952)638-311

---

S.V. ELISEEV, A.P. KHOMENKO

## **THEORETICAL BASIS OF DYNAMICAL ABSORPTION OF OSCILLATION IN SYSTEM: «OBJECT OF PROTECTION – ADDITIONAL FEED-BACK CONTROL TIE AS MECHANICAL CHAIN»**

*Questions of creature of mathematical models of vibroprotection systems with object and two dynamical absorbers are considered. It shown that the system get two regimes of dynamical absorption and special regime of movement of two dynamical absorbers in anti-phase. Analytical conditions for definition of frequencies are offered.*

**Keywords:** dynamical absorption of oscillation, regimes of dynamical absorption of oscillation on two frequencies, connected movement for two dynamical absorbers of oscillation.

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Korenev, B.G. Dinamicheskie gasiteli kolebanij / B.G. Korenev, P.M. Reznikov. – Teorija i tehniche-skie prilozhenija. M.: Nauka, 1968. – 515 s.
2. Eliseev, S.V. Dinamicheskie gasiteli kolebanij / S.V. Eliseev, G.P. Nerubenko. – Novosibirsk: Nauka, 1982. – 140 s.
3. Karamyshkin, V.V. Dinamicheskie gasiteli kolebanij / V.V. Karamyshkin. – L.: Mashinostroenie, 1988. – 108 s.
4. Eliseev, S.V. Mehatronnye podhody v dinamike mehanicheskikh kolebatel'nyh sistem / S.V. Eliseev, Ju.N. Reznik, A.P. Homenko. – Novosibirsk: Nauka. – 2011. – 394 s.
5. Druzhinskij, I.A. Mehanicheskie cepi / I.A. Druzhinskij. – Leningrad: Mashinostroenie, 1977. – 240 s.
6. Eliseev, S.V. Neplanarnost' v strukturnyh analogah mehanicheskikh sistem s mezhkoordinatnymi svjazjami / S.V. Eliseev, A.P. Homenko. – Sovremennye tehnologii. Sistemnyj analiz. Modelirovanie. Vyp. 4 (32). – Irkutsk: IrGUPS, 2011. – S. 8-17.

#### **Eliseev Sergey Viktorovich**

«Irkutsk state University of railway transport», str. Irkutsk  
Doctor of technical Sciences, Professor, Director of REC CTCAM  
tel.: 8-902-5-665-129,  
e-mail: eliseev\_s@inbox.ru

#### **Khomenko Andrey Pavlovich**

«Irkutsk state University of railway transport», str. Irkutsk  
Doctor of technical Sciences, Professor, rector  
tel.: 8(3952)638-311

## **КОНСТРУИРОВАНИЕ, РАСЧЕТЫ, МАТЕРИАЛЫ**

УДК 621.438:621.822

С.А. БУКАТЫЙ, Д.П. ЛЁШИН

### **РАСЧЁТ СТЯЖНОГО ВАЛА КОМПРЕССОРА ГТД СЕМЕЙСТВА Д-30К МЕТОДОМ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ЖЁСТКОСТИ**

*В статье рассматривается комбинированный метод расчёта тяжного вала, состоящего вместе с ротором компрессора сложную статически неопределимую систему. Предлагается с помощью одного конечно-элементного расчёта определять эквивалентные жёсткости всех элементов системы. Дальнейший расчёт основан на классическом подходе – условиях равновесия и совместности деформаций элементов ротора и тяжного вала.*

**Ключевые слова:** тяжной вал, ротор компрессора, статически неопределимая система, метод эквивалентной жёсткости, оптимизация размеров и свойств при подборе материала.

**Букатый Станислав Алексеевич**

ФГОУ ВПО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьёва»

Доктор технических наук, профессор

Тел: (4855) 210-374; +7 9108137542

E-mail: bukaty\_sa@mail.ru

**Лёшин Дмитрий Павлович**

ОАО НПО «Сатурн», ФГОУ ВПО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьёва»

Инженер 1-й категории конструкторского отдела АиУР, аспирант

Тел: (4855) 296-012; +7 9611550448

E-mail: bukaty\_sa@mail.ru

---

S.A. BUKATYI, D.P. LESHIN

## **ANALYSIS OF THE COUPLING SHAFT OF THE GAS TURBINE COMPRESSOR OF D-30 FAMILY BY THE METHOD OF EQUIVALENT RIGIDITY**

*The combined method of analysis of the coupling shaft making together with a rotor of the compressor complex statically indeterminate system is considered here. The method allows to determine the equivalent rigidity for all components of the system by means of one finite element analysis. Further solutions are based on a classical approach – equilibrium condition and consistency of deformations of elements of a rotor and a coupling shaft.*

**Keywords:** *coupling shaft, rotor of the compressor, statically indeterminate system, method of equivalent rigidity, optimization of size and behavior under the selection of the material.*

**Bukatyi Stanislav Alekseevich**

Doctor of Technical Sciences, Professor of FSEE HPE «Rybinsk State Aviation Technical University in the name of P.A. Solovyev»

Phone: (4855) 210-374; +7 9108137542

E-mail: bukaty\_sa@mail.ru

**Leshin Dmitriy Pavlovich**

Engineer of Design Department of the Analysis and Management of a Resource "NPO"Saturn" Inc., Graduate student of FSEE HPE «Rybinsk State Aviation Technical University in the name of P.A. Solovyev»

Phone: (4855) 296-012 ; +7 9051320205

E-mail: bukaty\_sa@mail.ru

УДК 621.822.5+621.822.6

Р.Н. ПОЛЯКОВ

## **УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСА ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ ОПОР ВАЛКОВ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ ЗА СЧЕТ СОВМЕЩЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ И СКОЛЬЖЕНИЯ**

*В статье описываются возможности улучшения рабочих характеристик опорных узлов за счет совмещения подшипников качения и скольжения, а также приводится обоснование повышения ресурса и пример практического расчета комбинированного опорного узла валков прокатного стана.*

**Ключевые слова:** *подшипники качения, подшипник скольжения, валки прокатного стана, ресурс, жесткость, демпфирование.*

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Поляков, Р.Н. Повышение динамических качеств и ресурса опорных узлов роторов совмещением подшипников качения и скольжения. Дис... кандидата технических наук. – Орел, 2005, – 154 с.



2. ГОСТ 18855-94. Подшипники качения. Динамическая расчетная грузоподъемность и расчетный ресурс (долговечность). – Москва. – 32 с.
3. Hannum N.P., Nielson C.E. The performance and Application of High Speed Long Life LH2 Hybrid Bearing for Reusable Rocket Engine Turbomachinery // (NASA TM-83417) AIAA №83-1389, 1983. – 26 p.
4. Поляков, Р.Н. Повышение быстроходности опорного узла в результате совмещения подшипников качения и подшипников скольжения с разделением нагрузок // «Справочник. Инженерный журнал» №3(180) – 2012. – С.11-15&
5. SKET GmbH [Электронный ресурс] / - Электрон. дан. – Доступ <http://www.sket.de>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. нем.
6. Wensing, J.A. On the dynamics of ball bearings. PhD thesis, University of Twente, Enschede, The Netherlands. December 1998. ISBN: 90-36512298.

**Поляков Роман Николаевич**

Государственный университет - УНПК

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Мехатроника и международный инжиниринг»

Тел: (4862) 419885

E-mail: romanpolak@mail.ru

---

R.N. POLYAKOV

## **RELIABILITY IMPROVEMENT OF ROTOR SUPPORTS BY COMBINING ROLLING-ELEMENTS BEARINGS AND FLUID-FILM BEARINGS**

*A hybrid bearing with load separation couples rolling-element and fluidfilm bearings. The bearings are mounted in a series way in respect of transmitted load to the housing. The fluid-film bearing discharges the rolling-element bearing at high speeds. The hybrid bearing is investigated theoretically and experimentally. A mathematical model is developed to calculate dynamic characteristics of the bearing. Results show that the hybrid bearing with load separation acts along with the main function as a passive device for the vibration control. Increased stiffness leads to shifting of critical speed zone towards the higher frequencies. Damping in the fluid-film bearing leads to significant decrease in vibration level.*

**Keywords:** hybrid bearing, load capacity, stiffness, damping, rotordynamics, life time.

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Poljakov, R.N. Povyshenie dinamicheskikh kachestv i resursa opornykh uzlov rotorov sovmeweniem podshipnikov kachenija i skol'zhenija. Dis.... kandidata tehniceskikh nauk. – Orel, 2005, 154 s.
2. GOST 18855-94. Podshipniki kachenija. Dinamicheskaja raschetnajaрузопод#емност' i raschetnyj re-surs (dolgovechnost'). – Moskva. – 32 s.
3. Hannum N.P., Nielson C.E. The performance and Application of High Speed Long Life LH2 Hybrid Bearing for Reusable Rocket Engine Turbomachinery // (NASA TM-83417) AIAA №83-1389, 1983. – 26 p.
4. Poljakov, R.N. Povyshenie bystrohodnosti opornogo uzla v rezul'tate sovmewenija podshipnikov kachenija i podshipnikov skol'zhenija s razdeleniem nagruzok // «Spravochnik. Inzhenernyj zhurnal» №3(180) – 2012. – S.11-15&
5. SKET GmbH [Jelektronnyj resurs] / - Jelektron. дан. – Dostup <http://www.sket.de>, svobodnyj. – Zagl. s jekrana. – Jaz. nem.
6. Wensing, J.A. On the dynamics of ball bearings. PhD thesis, University of Twente, Enschede, The Netherlands. December 1998. ISBN: 90-36512298.

**Polyakov Roman Nikolaevich**

State University – ESPC

Can. Sc. Associate Prof. of the department «Mechatronics and International Engineering», Orel

Phone: (4862) 41-98-85

E-mail: romanpolak@mail.ru

УДК 621.787.4

С.Ю. РАДЧЕНКО, Д.О. ДОРОХОВ

# АНАЛИЗ МЕР ДЕФОРМАЦИЙ

*Рассмотрены меры деформации, даны их физические и математические интерпретации. Для различных мер деформаций, используемых при инженерных расчетах, проведен анализ. Показаны определенные трудности и возникающие существенные погрешности при использовании той или иной меры деформации. Доказана актуальность поиска новых математических выражений для конечных деформаций.*

**Ключевые слова:** деформация, меры деформаций, тензор деформаций, работа деформаций, условие постоянства объема.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Seth B.R. Generalized strain measures with applications to physical problems. In: Second Order Effects in Elasticity, Plasticity and Fluid Dynamics (edited by M. Reiner and D. Abir). Oxford: Pergamon Press, 1964. Pp. 162-172.
2. Радченко, С.Ю. Новый способ представления деформаций / С.Ю. Радченко, Д.О. Дорохов // Известия тулГУ. Сер. Технические науки. Тула: изд-во тулГУ. 2011. Вып. 2. С. 446-457.
3. Радченко, С.Ю. Новая форма меры деформации в тензорном виде / С.Ю. Радченко, Д.О. Дорохов // Известия тулГУ. Технические науки. Вып. 5. Часть 3. – Тула: Изд-во тулГУ, 2011 г., С. 202-208

### **Радченко Сергей Юрьевич**

Государственный университет – УНПК, г. Орёл  
доктор технических наук, проректор, профессор  
г. Орёл, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (4862) 437125  
E-mail: sur@ostu.ru

### **Дорохов Даниил Олегович**

Мценский филиал Государственного университета – УНПК, г. Мценск  
кандидат технических наук, доцент каф. «Технология машиностроения».  
г. Орёл, Наугорское шоссе, 29  
Тел. (48646) 25689  
E-mail: ddostu@mail.ru

---

S.YU. RADCHENKO, D.O. DOROKHOV

## STRAIN MEASURES ANALYSIS

*The measures of deformation, given the physical and mathematical interpretation. For various measures strain used in engineering calculations, carried out the analysis. Showing some difficulties arising from significant errors when using a particular strain measure. We prove the urgency of finding new the mathematical expressions for finite deformations.*

**Keywords:** deformation, strain measures, strain tensor, the work of deformations, the condition of constant volume.

## BIBLIOGRAPHY

1. Seth B.R. Generalized strain measures with applications to physical problems. In: Second Order Effects in Elasticity, Plasticity and Fluid Dynamics (edited by M. Reiner and D. Abir). Oxford: Pergamon Press, 1964. Pp. 162-172.
2. Radchenko, S.Ju. Novyj sposob predstavlenija deformacij / S.Ju. Radchenko, D.O. Dorohov // Izvestija tulGU. Ser. Tehniceskie nauki. Tula: izd-vo tulGU. 2011. Vyp. 2. S. 446-457.
3. Radchenko, S.Ju. Novaja forma mery deformacii v tenzornom vide / S.Ju. Radchenko, D.O. Dorohov // Izvestija TulGU. Tehniceskie nauki. Vyp. 5. Chast' 3. – Tula: Izd-vo TulGU, 2011 g., S. 202-208

### **Radchenko Sergei Yurievich**

State University – ESPC  
doctor of technical Sciences, Vice-rector, Professor  
Orel, Naugorskoe shosse, 29  
Tel. (4862) 437125  
E-mail: sur@ostu.ru

### **Dorokhov Daniel Olegovich**

The Mtsensky branch of the State University – ESPC, Mtsensk  
candidate of technical Sciences, associate Professor of the chair. «Technology of mechanical engineering».

Orel, Naugorskoe shosse, 29  
Tel. (48646) 25689  
E-mail: ddostu@mail.ru

УДК 621.431.72

Л.А. САВИН, Е.В. СЛИВИНСКИЙ, Т.Е. МИТИНА, О.А. ПИВОВАРОВ

## ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ГРМ ТЕПЛОВОЗНОГО ДИЗЕЛЯ ЗА СЧЁТ СНИЖЕНИЯ В НЁМ УДАРНЫХ НАГРУЗОК

*В статье рассматриваются исследования силового нагружения элементной базы модернизированного газораспределительного механизма тепловозного дизеля в условиях возникновения в нём ударных нагрузок и вибраций. Исследование базируется на новом решении, предполагающем снижении ударных нагрузок при контактировании тарелки клапана с его седлом. В статье приведены расчётные соотношения и результаты исследуемых характеристик дизелей. Разработка рекомендуется научно-исследовательским и промышленным структурам в области машиностроения, и ремонта с целью ее дальнейшего изучения и возможного внедрения в практику.*

**Ключевые слова:** дизель, газораспределительный механизм, ударные нагрузки, седло, тарелка клапана.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глаголев, Н.М. Тепловозные двигатели и газовые турбины / Н.М. Глаголев и др. – Трансжелдориздат. Москва. 1957. – 460с.
2. Двигатели внутреннего сгорания. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей/Под. ред. А.С. Орлина и М.Т. Круглова.- М.: Машиностроение. 1990.- 288с.
3. Яблонский, А.А. Курс теории колебаний / А.А. Яблонский, С.С. Норейко. – М.: Высшая школа, 1966.-254с.
4. Чупраков, Ю.И. Основы гидро- и пневмоприводов / Ю.И. Чупраков. – М.: Машиностроение, 1966.- 159с.

#### **Савин Леонид Алексеевич**

Госуниверситет – УНПК, г. Орел

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Мехатроника и международный инжиниринг»

E-mail: savin@ostu.ru

#### **Сливинский Евгений Васильевич**

ФГОБУ ВПО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Прикладная механика и инженерная графика»

Тел. +7 (47467) 63931

E-mail: evgeni\_sl@mail.ru

#### **Митина Татьяна Евгеньевна**

ФГОБУ ВПО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»

Ассистент кафедры «Прикладная механика и инженерная графика»

Тел. +7 (47467) 63931

E-mail: mitina@rambler.ru

#### **Пивоваров Олег Андреевич**

ФГОБУ ВПО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»

Ассистент кафедры «Прикладная механика и инженерная графика»

Тел. +7 (47467) 9-87-80

E-mail: ole8lud@rambler.ru

---

L.A. SAVIN, E.V.SLIVINSKY, I.E. MITINA, O.A. PIVOVAROV

## INCREASE OF RELIABILITY OF THE TIMING OF LOCOMOTIVE DIESEL ENGINE DUE TO THE DECLINE IN THE IT LOADS

*Experience of development information on the study of the power loading of the element base of modernized locomotive diesel engine camshaft in it of shock and vibration. The study is based on the new solution, which implies reducing the shock on contact plate of the valve to its seat. The report presents the estimated ratio and the results of the performance of diesel engines. Development of rec-*

*ommended research and industrial structures in the field of mechanical engineering, and repair with the purpose of its further study and possible implementation in practice.*

**Keywords:** diesel engines, gas distribution, shocks, seat, valve plate.

## BIBLIOGRAPHY

1. Glagolev, N.M. Teplovoznnye dvigateli i gazovye turbiny / N.M. Glagolev i dr. – Transzheldoriz-dat. Moskva. 1957. – 460s.
2. Dvigateli vnutrennego sgoraniya. Ustrojstvo i rabota porshnevnyh i kombinirovannyh dvigatelej/Pod. red. A.S. Orlina i M.T. Kruglova.- M.: Mashinostroenie. 1990.- 288s.
3. Jablonskij, A.A. Kurs teorii kolebanij / A.A. Jablonskij, S.S. Norejko. – M.: Vysshaja shkola, 1966.-254s.
4. Chuprakov, Ju.I. Osnovy gidro- i pnevmoprivodov / Ju.I. Chuprakov. – M.: Mashinostroenie, 1966.-159s.

### **Savin Leonid Alekseevich**

State University – ESPC

Doctor Sc. Technical, Head of the Department “Mechatronics and International Engineering”

E-mail: savin@ostu.ru

### **Slivinskii Yevgeny Vasilyevich**

FSEI HVT " Elets State University of I.A. Bunin "

Doctor of Technical Sciences, professor, head of "Applied Mechanics and Engineering Graphics"

Tel. +7 (47467) 63931

E-mail: evgeni\_sl@mail.ru

### **Mitina Tatiana Yevgenievna**

FSEI HVT " Elets State University of I.A. Bunin "

Assistant of "Applied Mechanics and Engineering Graphics"

Tel. +7 (47467) 63931

E-mail: mitina@rambler.ru

### **Pivovarov Oleg Andreevich**

FSEI HVT "Elets State University of I.A. Bunin"

Assistant of "Applied Mechanics and Engineering Graphics"

Tel. +7 (47467) 9-87-80

E-mail: ole8lud@rambler.ru

УДК 621.7

А.П. СЕРГИЕВ, А.А. ПРОСКУРИН, В.Н. ЛОГАЧЕВ

## ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТА БАУШИНГЕРА НА ЛИСТОВУЮ ВЫРУБКУ

*Описано устройство для реверсивной листовой вырубки с возможностью перенастройки на различные соотношения первичной и реверсивной деформаций с учетом эффекта Баушингера.*

**Ключевые слова:** листовая вырубка, эффект Баушингера, высота заусенца, математическая модель.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, В.Д. Физика твердого тела / В.Д. Кузнецов. – Томск. – Полиграфиздат. – Т.2. – 1941-724 с.
2. Сергиев, А.П. Математическая модель процесса заусенцеобразования / Сергиев А.П. // Сборник научных и научно-методических докладов международной научно-практической конференции преподавателей, сотрудников и аспирантов. Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2009. – Т. 3. с. 197 – 200.
3. Сергиев, А.П. Математическая модель процесса заусенцеобразования / Сергиев А.П. // Материалы научно-технической конференции «Взгляд молодежи на перспективы развития производства». Старый Оскол: ЗАО «Старооскольский завод автотракторного электрооборудования им. А.М. Мамонова», 2010. – с. 9 – 15.
4. Сергиев, А.П. Экспериментальное исследование математической модели процесса заусенцеобразования / Сергиев А.П., Логачев В.Н., Проскурин А.А. // Материалы 4 Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научный потенциал студенчества в 21 веке». Естественные и технические науки. Ставрополь: СевКавГТУ, 2010. – Т. 1. с. 299 – 303.

5. Пат. 2399451 Российская Федерация, МПК В 21 D. Устройство для реверсивной вырубki шайбы из листовой заготовки / Сергиев А.П., Проскурин А.А., Логачев В.Н. – № 2008145969; заявл. 21.11.2008; опубл. 20.09.2010, Бюл. № 26. – 6с.

6. Рудман, Л.И. Справочник конструктора штампов: Листовая штамповка / Л.И. Рудман. – М.: Машиностроение, 1988 - 496 с.: ил.

**Сергиев Аркадий Петрович**

Старооскольский технологический институт, г. Старый Оскол

Доктор технических наук, профессор кафедры ТОММ

8 (917) 555-39-03

E-mail: vnlogchev@mail.ru

**Проскурин Александр Александрович**

ЗАО «Старооскольский завод автотракторного электрооборудования имени А.М. Мамонова»

Инженер-конструктор, аспирант

8 (917) 555-39-03

E-mail: vnlogchev@mail.ru

**Логачев Валентин Николаевич**

ЗАО «Техно Экспресс»

Руководитель отдела, аспирант

8 (917) 555-39-03

E-mail: vnlogchev@mail.ru

---

A.P. SERGIEV, A.A. PROSKURIN, V.N. LOGACHEV

**THE INFLUENCE OF BAUSCHINGER' EFFECT ON THE SHEET CUTTINGS**

*The device for reversing sheet cutting down with possibility to be reconfigured to different ratios of primary and reversible deformation considering Bauschinger effect is described.*

**Keywords:** sheet cutting, Bauschinger effect, burr height, mathematical model.

**BIBLIOGRAPHY**

1. Kuznecov, V.D. Fizika tverdogo tela / V.D. Kuznecov. – Tomsk. – Poligrafizdat. – T.2. – 1941-724 s.

2. Sergiev, A.P. Matematicheskaja model' processa zausenceobrazovanija / Sergiev A.P. // Sbornik na-uchnyh i nauchno-metodicheskikh dokladov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii prepodavatelej, sotrudnikov i aspirantov. Staryj Oskol: STI NITU MISiS, 2009. – T. 3. s. 197 – 200.

3. Sergiev, A.P. Matematicheskaja model' processa zausenceobrazovanija / Sergiev A.P. // Materialy nauchno-tehnicheskoi konferencii «Vzgljad molodezhi na perspektivy razvitija proizvodstva». Staryj Oskol: ZAO «Starooskol'skij zavod avtotraktornogo jelektrooborudovanija im. A.M. Mamonova», 2010. – s. 9 – 15.

4. Sergiev, A.P. Jeksperimental'noe issledovanie matematicheskoi modeli processa zausenceobrazovanija / Sergiev A.P., Logachev V.N., Proskurin A.A. // Materialy 4 Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh «Nauchnyj potencial studenchestva v 21 veke». Estestvennye i tehni-cheskie nauki. Stavropol': SevKavGTU, 2010. – T. 1. s. 299 – 303.

5. Пат. 2399451 Rossijskaja Federacija, MPK V 21 D. Ustrojstvo dlja reversivnoj vyrubki shajby iz listovoi zagotovki / Sergiev A.P., Proskurin A.A., Logachev V.N. – № 2008145969; zajavl. 21.11.2008; opubl. 20.09.2010, Bjul. № 26. – 6s.

6. Rudman, L.I. Spravochnik konstruktora shtampov: Listovaja shtampovka / L.I. Rudman. – M.: Mashinostroenie, 1988 - 496 s.: il.

**Sergiev Arcady Petrovitch**

Starooskolsky institute of technology, Stary Oskol

Doctor of engineering, professor of TOMM chair

8 (917) 555-39-03

E-mail: vnlogchev@mail.ru

**Proskurin Alexander Aleksandrovich**

CJSC «Starooskolsky factory of autotractor and electrical behalf of A. M. Mamonova»

Design engineer, graduate student

8 (917) 555-39-03

E-mail: vnlogchev@mail.ru

**Logachev Valentin Nikolaevich**  
CJSC «Techno Express»  
The head of department, graduate student  
8 (917) 555-39-03  
E-mail: vnlogchev@mail.ru

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

УДК 621.7.012.5

Р.В. АНИСИМОВ, А.С. ТАРАПАНОВ

### **СИЛЫ РЕЗАНИЯ ПРИ ЗУБОДОЛБЛЕНИЯ КОЛЕС С ВНУТРЕННИМИ ЗУБЬЯМИ НЕЭВОЛЬВЕНТНОГО ПРОФИЛЯ**

*В статье рассматриваются особенности зубодолбления колес с внутренними неэвольвентными зубьями. Представлена методика определения сил резания при нарезании колес с неэвольвентными внутренними зубьями. Приведены результаты анализа сил резания для обработки зубчатых колес с треугольным, храповым, прямоугольным, циклоидальным профилем зуба. Даны рекомендации по назначению режимов зубодолбления.*

***Ключевые слова:** зубодолбление, силы резания, внутреннее зацепление, неэвольвентный профиль.*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Анисимов, Р.В. Математическое отображение схем резания и определение толщины срезаемого слоя при обработке неэвольвентных профилей зубчатых колес с внутренними зубьями / Р.В. Анисимов, С.И. Миронов // «Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии» №2/3 (280). – Орел: ИПЦ ОрелГТУ, 2010.-5с. – С. 16-21
2. Дерли, А.Н. Повышение эффективности зубодолбления: монография / А.Н. Дерли, А.С. Тарапанов, Г.А. Харламов. – Орел: ОрелГТУ, 2008. – 158с.
3. Тарапанов, А.С. Управление процессом зубодолбления / А.С. Тарапанов, Г.А. Харламов. – М.: Машиностроение, 1999. – 128с.
4. Анисимов, Р.В. Современные технологии и оборудование для зубодолбления колес с внутренними зубьями / Р.В. Анисимов, А.С. Тарапанов // Региональная научно-практическая конференция молодых ученых и аспирантов «Научный потенциал Орловщины в модернизации промышленного комплекса малых городов России»- Орел, 2010. – С. 4-8.

**Анисимов Роман Викторович**  
Госуниверситет - УНПК  
Тел. 48-18-84  
E-mail: roman.anisim@gmail.com

**Тарапанов Александр Сергеевич**  
Госуниверситет - УНПК  
Доктор технических наук, профессор.  
Тел. 48-18-84  
E-mail: tarapanov@yandex.ru

---

R.V. ANISIMOV, A.S. TARAPANOV

### **FORCES OF CUTTING AT GEAR SHAPING OF SPROCKETS WITH INTERIOR TEETHS NOT INVOLUTE THE PROFILE**

*In paper singularities of gear shaping of sprockets with interior not involute teeth are observed. The technique of definition of forces of cutting is presented at machining of sprockets with not*

*involute interior teeth. Assay values of forces of cutting for machining of toothed wheels with a triangular, ratchet, right-angled, cycloidal tooth profile are resulted. Recommendations to destination gear shaping regimes are made.*

**Keywords:** gear shaping, forces of cutting, interior cogging, not involute a profile.

## BIBLIOGRAPHY

1. Anisimov, R.V. Matematicheskoe otobrazhenie shem rezaniya i opredelenie tolwiny srezaemogo sloja pri obrabotke nejevolventnyh profilej zubchatyh koles s vnutrennimi zub'jami / R.V. Anisimov, S.I. Mironov // «Fundamental'nye i prikladnye problemy tehniki i tehnologii» №2/3 (280). – Orel: IPC OrelGTU, 2010.-5s. – S. 16-21
2. Derli, A.N. Povyshenie jeffektivnosti zubodolbleniya: monografija / A.N. Derli, A.S. Tarapanov, G.A. Harlamov. – Orel: OrelGTU, 2008. – 158s.
3. Tarapanov, A.S. Upravlenie processom zubodolbleniya / A.S. Tarapanov, G.A. Harlamov. – M.: Mashinostroenie, 1999. – 128s.
4. Anisimov, R.V. Sovremennye tehnologii i oborudovanie dlja zubodolbleniya koles s vnutrennimi zub'jami / R.V. Anisimov, A.S. Tarapanov // Regional'naja nauchno-prakticheskaja konferencija molodyh uchenyh i aspirantov «Nauchnyj potencial Orlovwiny v modernizacii promyshlennogo kompleksa malyh gorodov Ros-sii»- Orel, 2010. – S. 4-8.

### **Anisimov Roman Victorovich**

State University – ESPC

Graduate student of the Department "Technology of Machine Building and Design Technology Computer Science", «Mechanical engineering and design-engineering informatics», Orel

Phone: (4862) 55-55-24

E-mail: roman.anisim@gmail.com

### **Tarapanov Alexander Sergeevich**

State University – ESPC

Dr.Sci.Tech., the professor, «Mechanical engineering and design-engineering informatics», Orel

Phone: (4862) 55-55-24

E-mail: tarapanov@yandex.ru

УДК 621.9

Д.А. БЕКТАШОВ, А.А. КРАПОСТИН

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ НАДЕЖНОСТИ МИНЕРАЛОКЕРАМИЧЕСКОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

*В статье рассматриваются основные параметры надежности работы минералокерамического режущего инструмента, при обеспечении шероховатости обработанной поверхности.  $R_a 0,8 - 0,6 \text{ мкм}$*

**Ключевые слова:** *вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов и параметр распределения.*

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – Издательство "Наука".М., 1976. – с. 280.

### **Бекташов Дмитрий Алиевич**

ФГБОУ ВПО «Ивановская государственная текстильная академия»

Кандидат технических наук, доцент

Тел: +7(4932)35-78-67

### **Крапостин Алексей Александрович**

ФГБОУ ВПО «Ивановская государственная текстильная академия»

Аспирант кафедры технологии машиностроительного производства

Тел: +7(4932)35-78-67.

E-mail:alex19882003@list.ru



D.A. BEKTASOV, A.A. KRAPOSTIN

## DETERMINATION OF THE BASIC PARAMETERS OF RELIABILITY MINERALOKERAMICHESKOGO CUTTING TOOL

*This article discusses the main parameters of the reliability of mineralokeramicheskogo cutting tool, while ensuring the roughness of the machined surface. Ra 0,8 - 0,6 mm*

**Keywords:** *the probability of failure-free operation, the probability of failure, failure rate and the distribution parameter.*

### BIBLIOGRAPHY

1. Adler, Ju.P. Planirovanie jeksperimenta pri poiske optimal'nyh uslovij / Ju.P. Adler, E.V. Markova, Ju.V. Granovskij. – Izdatel'stvo "Nauka".M., 1976. – s. 280.

#### **Bektashov Dmitry Alievich**

FGBOU VPO "Ivanovo State Textile Academy "  
Ph.D., Associate Professor  
Phone: +7 (4932) 35-78-67.

#### **Krapostin Alexey Aleksandrovich**

FGBOU VPO "Ivanovo State Textile Academy "  
Graduate student kafedry technology engineering production  
Phone: +7 (4932) 35-78-67.  
E-mail: alex19882003@list.ru

УДК 621.98.073

А.П. СЕРГИЕВ, А.А. ПРОСКУРИН

## ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ НОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕВЕРСИВНОЙ ВЫРУБКИ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ

*В статье рассматривается новый технологический процесс реверсивной вырубки листовых деталей на основе эффекта Баушингера и описываются эксперименты по оптимизации параметров этого технологического процесса с целью минимизации величины заусенцев.*

**Ключевые слова:** *минимизация заусенцев, эффект Баушингера, реверсивная вырубка, эксперимент, оптимизация параметров.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, В.Д. Физика твердого тела / Кузнецов В.Д. Т.2.Томск.1941. – 724 с.  
2. Патент №2399451 МПК В 21 D 28/14 Устройство для реверсивной вырубки шайбы из листовой заготовки./ А.П. Сергиев, А.А. Проскурин, В.Н. Логачев.

#### **Сергиев Аркадий Петрович**

Старооскольский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Доктор технологических наук, профессор  
Тел: (4725) 41-41-55  
E-mail: stpros@mail.ru

#### **Проскурин Александр Александрович**

Старооскольский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский техно-

A.P. SERGIEV, A.A. PROSKURIN

## THE CARRYING OUT OF A CONTROL EXPERIMENT FOR THE NEW TECHNOLOGY PROCESS OPTIMIZATION OF THE REVERSIVE PUNCHING OF SHEET ARTICLES

*Into the article is considered the new technology process of reversive punching for sheet articles based on Baushinger effect and are described the experiments for optimization of this technology process parameters to minimize the size of burrs.*

**Keywords:** burrs size minimizing, Baushinger effect, reversive punching, experiment, parameters optimization.

### BIBLIOGRAPHY

1. Kuznecov, V.D. Fizika tverdogo tela / Kuznecov V.D. T.2.Tomsk.1941. – 724 s.

2. Patent №2399451 МПК V 21 D 28/14 Ustrojstvo dlja reversivnoj vyrubki shajby iz listovoj zago-tovki./

A.P. Sergiev, A.A. Proskurin, V.N. Logachev.

#### **Sergiev Arkadiy Petrovich**

Institute (branch) of Federal State Autonomous Educational Institution of High Professional Education “National Exploratory Technology University “Moscow Institute of Steels and Alloys”

Doctor of Technological Sciences, Professor

Phone: (4725) 41-41-55

e-mail: stpros@mail.ru

#### **Proskurin Alexander Alexandrovich**

Institute (branch) of Federal State

Autonomous Educational Institution of High Professional Education “National Exploratory Technology University “Moscow Institute of Steels and Alloys”

Postgraduate of Stary Oskol Technology

Phone: (4725) 41-41-55

e-mail: stpros@mail.ru

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

УДК 681.3.063

А.А. РАБОЧИЙ

## ПОВЫШЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ С ДАТЧИКАМИ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМИ РЕЗИСТОРНЫЕ И ЁМКОСТНЫЕ СЕНСОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

*В статье автор анализирует возможности повышения чувствительности преобразователей параметров контролируемой среды в электрический сигнал при использовании резисторных и ёмкостных сенсорных элементов.*

**Ключевые слова:** сенсор, преобразователь, чувствительность, датчик.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рабочий, А.А. Мостовой преобразователь температура – напряжение в условиях эксплуатации [Текст] / А.А. Рабочий // Известия ОрёлГТУ, серия Машиностроение, Приборостроение. – № 3. – 2005.
2. Розенвассер, Е.Н. Чувствительность систем автоматического управления [Текст] / Е.Н. Розенвассер, Р.М. Юсупов. – СПб.: Из-во «Энергия» Ленинградское отделение, 1969. – 208с., ил.
3. Рабочий, А.А. Функциональные преобразователи параметров сенсорных элементов [Текст] / А.А. Рабочий // Контроль. Диагностика. – № 12. – 2008.

### **Рабочий Александр Александрович**

Государственный университет – УНПК, г. Орёл  
доцент, кандидат технических наук  
г. Орёл, Наугорское шоссе, 29  
Тел. +7(4862) 45-57-58

---

A.A. RABOCHIY

## **IMPROVING SENSITIVITY TRANSDUCER WITH SENSORS USING AND RESISTORS CAPACITIVE SENSOR ELEMENTS**

*The author examines the possibility of increasing the sensitivity of the parameters of the controlled medium converter into an electrical signal using resistors and capacitive sensor elements.*

**Keywords:** sensor, transducer, sensitivity, sensor.

## **BIBLIOGRAPHY**

1. Rabochij, A.A. Mostovoj preobrazovatel' temperatura – naprjazhenie v uslovijah jekspluatcii [Tekst] / A.A. Rabochij // Izvestija OrjolGTU, serija Mashinostroenie, Priborostroenie. – № 3. – 2005.
2. Rozenvasser, E.N. Chuvstvitel'nost' sistem avtomaticheskogo upravlenija [Tekst] / E.N. Rozenvasser, R.M. Jusupov. – SPb.: Iz-vo «Jenergija» Leningradskoe otdelenie, 1969. – 208s., il.
3. Rabochij, A.A. Funkcional'nye preobrazovateli parametrov sensoryh jelementov [Tekst] / A.A. Ra-bochij // Kontrol'. Diagnostika. – № 12. – 2008.

### **Rabochiy Alexandr Alexandrovich**

State University – ESPC  
Candidate of technical science, associate professor  
g. Orel, Naugorskoe shosse, 29  
Tel. +7(4862) 45-57-58

УДК 004.75

Д.О. РУДНЕВ, А.А. СЫЧУГОВ

## **АЛГОРИТМ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ ТЕРМИНАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ**

*В статье рассматривается задача инициализации интеллектуальных модулей в системах мониторинга. Описывается математическая модель системы. Приводится алгоритм разрешения коллизий, возникающих при инициализации модулей. Рассматривается методология оценки времени работы алгоритма.*

**Ключевые слова:** инициализация, терминальные устройства, мониторинг, коллизии, алгоритм.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Назаров, А.В. Современная телеметрия в теории и на практике. Учебный курс [Текст] / А.В. Назаров, Г.И. Козырев. – СПб.: Наука и техника, 2007. – 627 с.

2. Седельников, Ю.В. Сегменты системы комплексной безопасности при реализации инфраструктурных проектов [Текст] / Ю.В. Седельников, А.А. Сычугов // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2011. – Вып. 56. – С. 239-245.

**Руднев Дмитрий Олегович**

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», г. Тула

Студент

E-mail: dima\_\_rudnev@mail.ru

Тел.: +7-920-742-40-10

**Сычугов Алексей Алексеевич**

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», г. Тула

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры электронных вычислительных машин.

E-mail: xru2003@list.ru

Тел.: +7-960-594-88-53

---

D.O. RUDNEV, A.A. SYCHUGOV

## **ALGORITHM OF INITIALIZATION OF TERMINAL DEVICES IN SYSTEMS OF MONITORING OF INFRASTRUCTURAL OBJECTS**

*The problem of initialization of intellectual modules in monitoring systems considers in this article. Mathematical model of system describes. The algorithm of the permission of the collisions arising at initialization of modules is represents. The methodology of an estimation of an operating time of algorithm considers in this article.*

**Keywords:** initialization, terminal devices, monitoring, collisions, algorithm.

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Nazarov, A.V. Sovremennaja telemekhanika v teorii i na praktike. Uchebnyj kurs [Tekst] / A.V. Nazarov, G.I. Kozyrev. – SPb. : Nauka i tehnika, 2007. – 627 s.
2. Sedel'nikov, Ju.V. Segmenty sistemy kompleksnoj bezopasnosti pri realizacii infrastruktur-nyh proektov [Tekst] / Ju.V. Sedel'nikov, A.A. Sychugov // Izvestija TulGU. Tehnicheskie nauki. – 2011. – Vyp. 56. – S. 239-245.

**Rudnev Dmitriy Olegovich**

Tula State University, Tula

Student

E-mail: dima\_\_rudnev@mail.ru

Tel.: +7-920-742-40-10

**Sychugov Alexey Alexeevich**

Tula State University, Tula

Candidate of technical science, associate professor, associate professor of department of computers

E-mail: xru2003@list.ru

Tel.: +7-960-594-88-53

УДК 519.213:581.1

Л.А. БОНДАРЕВА

## **ИССЛЕДОВАНИЕ НОРМАЛЬНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ РАСТЕНИЙ**

*В настоящий момент крайне скудной является информации о статистических особенностях законов распределения результатов измерения биоэлектрических потенциалов растений. Поэтому результаты исследования позволят осуществить дальнейшую обработку полученных данных, в частности, при применении корреляционного анализа.*

**Ключевые слова:** биоэлектрический потенциал растений; закон распределения; количество измерений; нормальный закон; гистограмма.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маркин, Н.С. Основы теории обработки результатов измерений [Текст] / Н.С. Маркин. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 176 с.; ил.

**Бондарева Людмила Александровна**

Госуниверситет-УНПК, г. Орёл

доцент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация», кандидат технических наук, доцент  
телефон (4862)41-98-76;

E-mail: 270174@mail.ru

---

L.A. BONDAREVA

## RESEARCH OF THE NORMALITY OF THE PROBABILITY DISTRIBUTION OF THE RESULTS OF MEASUREMENT OF BIOPOTENTIALS PLANTS

*At the moment the extremely poor is information on statistical features of laws of distribution of results of measurement of bioelectric potentials of plants. Therefore results of research will allow to carry out further processing of the received data, in particular, at application of the correlation analysis.*

**Keywords:** bioelectric potential of plants; distribution law; number of measurements; normal law; histogram.

## BIBLIOGRAPHY

1. Markin, N.S. Osnovy teorii obrabotki rezul'tatov izmerenij [Tekst] / N.S. Markin. – М.: Izda-tel'stvo standartov, 1991. – 176 s.; il.

**Bondareva Lyudmila Alexandrovna**

State University – Education Science Production Complex, Orel

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

Tel: (4862)41-98-76;

E-mail: 270174@mail.ru

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

УДК 620.179.1.082.7.05

Е.В. ПАХОЛКИН, К.В. ПОДМАСТЕРЬЕВ

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ТРИБОМОНИТОРИНГА**

*В статье рассмотрено одно из направлений развития электрических методов трибомониторинга. Описаны история развития и современные достижения методов. Рассмотрены проблемы с внедрением методов. Дана общая концепция интеллектуализации трибомониторинга по электрическим параметрам.*

**Ключевые слова:** трибомониторинг, электрические методы, интеллектуализация методов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев и др.; Под ред. В.В. Клюева. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2003. – 656 с., ил.
2. Подмастерьев, К.В. Электрический метод и средства поиска локальных дефектов опор качения / К.В. Подмастерьев, Е.В. Пахолкин // Дефектоскопия. – 1998. – № 8. – С. 59 - 67.
3. Подмастерьев, К.В. Электропараметрические методы комплексного диагностирования опор качения [Текст] / К.В. Подмастерьев. - М.: Машиностроение - 1, 2001. - 376 с.: ил.
4. Пахолкин, Е.В. Исследование эффективности контроля несущей способности смазочного слоя в подшипниках скольжения жидкостного трения электрическими методами [Текст] / Е.В. Пахолкин, К.В. Подмастерьев, В.В. Мишин, Н.Н. Фокин, Д.А. Медведев // Контроль. Диагностика. – №6 (132). – 2009. – С. 25-32.
5. Мышкин, Н.К. Трибология. Принципы и приложения [Текст] / Н.К. Мышкин, М.И. Петроковец. – Гомель: ИММС НАНБ, 2002. – 310 с.

*Работа выполнена в рамках Государственного задания 7.2668.2011.*

### **Пахолкин Евгений Васильевич**

Государственный университет - УНПК, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборостроение, метрология и сертификация»

Тел. (4862) 416684

E-mail: Eugene\_P@bk.ru

### **Подмастерьев Константин Валентинович**

Государственный университет - УНПК, г. Орел

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой "Приборостроение, метрология и сертификация"

Тел. (4862) 419821

E-mail: asms-orel@mail.ru

---

E.V. PAKHOLKIN, K.V. PODMASTERYEV

## INTELLECTUALIZATION OF ELECTRIC METHODS OF TRIBOMONITORING

*In article one of the directions of development of electric methods of a tribomonitoring is considered. The history of development and modern achievements of methods are described. Problems with introduction of methods are considered. The general concept of an intellectualization of a tribomonitoring on electric parameters is given.*

**Keywords:** tribomonitoring, electric methods, intellectualization of methods.

## BIBLIOGRAPHY

1. Nerazrushajuwij kontrol' i diagnostika: Spravochnik / V.V. Kljuev, F.R. Sosnin, A.V. Kovalev i dr.; Pod red. V.V. Kljueva. 2-e izd., ispr. i dop. – М.: Mashinostroenie, 2003. – 656 s., il.
2. Podmaster'ev, K.V. Jelektricheskij metod i sredstva poiska lokal'nyh defektov opor kachenija / K.V. Podmaster'ev, E.V. Paholkin // Defektoskopija. – 1998. – № 8. – S. 59 - 67.
3. Podmaster'ev, K.V. Jelektroparametricheskie metody kompleksnogo diagnostirovanija opor kachenija [Tekst] / K.V. Podmaster'ev. - М.: Mashinostroenie - 1, 2001. - 376 s.: il.
4. Paholkin, E.V. Issledovanie jeffektivnosti kontrol'ja nesuwej sposobnosti smazochnogo sloja v podshipnikah skol'zhenija zhidkostnogo trenija jelektricheskimi metodami [Tekst] / E.V. Paholkin, K.V. Pod-master'ev, V.V. Mishin, N.N. Fokin, D.A. Medvedev // Kontrol'. Diagnostika. – №6 (132). – 2009. – S. 25-32.
5. Myshkin, N.K. Tribologija. Principy i prilozhenija [Tekst] / N.K. Myshkin, M.I. Petrokovec. – Gomel': IMMS NANB, 2002. – 310 s.

### **Pakholkin Evgeniy Vasilyevich**

State University – Education Science Production Complex, Orel

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

Tel. (4862) 416684

E-mail: Eugene\_P@bk.ru

**Podmasteryev Konstantin Valentinovich**

State University – Education Science Production Complex, Orel

Doctor of technical Sciences, professor, head of the department “Instrument engineering, metrology and certification”

Phone: (4862) 419802

E-mail: asms-orel@mail.ru

УДК 621.3

Р.В. АЛАЛУЕВ, Ю.В. ИВАНОВ, Д.М. МАЛЮТИН, А.В. ПЛЯСОВ,  
В.Я. РАСПОПОВ, П.Г. СИДОРОВ

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ МНОГООБОРОТНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРОЙ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА<sup>1</sup>**

*Рассмотрены особенности конструкции, технические характеристики и результаты испытаний нового универсального многооборотного электропривода для управления запорной арматурой трубопроводного транспорта.*

*Ключевые слова:* арматура, асинхронный электродвигатель, редуктор, система управления, электропривод.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кобелев, А.С. Асинхронный электродвигатель с большим центральным отверстием для многооборотного электропривода [Текст] / А.С. Кобелев, Р.В. Алалуев, Ю.В. Иванов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2011 г. – Вып. 5. – Ч. 2. – С. 247 – 255.

2. Сидоров, П.Г. Многооборотные зубчатые трансмиссии: теория и методология проектирования [Текст] / П.Г. Сидоров, А.А. Пашин, А.В. Плясов: Под ред. П.Г. Сидорова. – М.: Машиностроение, 2011. – 340 с.

#### **Алалуев Роман Владимирович**

Тульский государственный университет, г. Тула

Кандидат технических наук,

доцент кафедры «Приборы управления»

Тел. (4872)35-19-59

E-mail:tgupu@yandex.ru

#### **Иванов Юрий Владимирович**

Тульский государственный университет, г. Тула

Доктор технических наук,

профессор кафедры «Приборы управления»

Тел. (4872)35-19-59

E-mail:tgupu@yandex.ru

#### **Малютин Дмитрий Михайлович**

Тульский государственный университет, г. Тула

Кандидат технических наук,

доцент, профессор кафедры «Приборы управления»

Тел. (4872)35-19-59

E-mail:tgupu@yandex.ru

#### **Плясов Алексей Валентинович**

Тульский государственный университет, г. Тула

Кандидат технических наук,

доцент кафедры «ПМДМ»

Тел. (4872)33-23-80

E-mail:tgupu@yandex.ru

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ



**Распопов Владимир Яковлевич**

Тульский государственный университет, г. Тула  
Доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой «Приборы управления»  
Тел. (4872)35-19-59  
E-mail:tgupu@yandex.ru

**Сидоров Петр Григорьевич**

Тульский государственный университет, г. Тула  
Доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой «ПМДМ»  
Тел. (4872)33-23-89  
E-mail:tgupu@yandex.ru

---

R.V. ALALUEV, Y.V. IVANOV, D.M. MALYUTIN, A.V. PLYASOV,  
V.YA. RASPOPOV, P.G. SIDOROV

**THE RESULTS OF THE TESTING OF PART-TURN ACTUATOR  
TO CONTROL STOPVALVES OF THE PIPELINE TRANSPORT**

*Considered are the peculiarities of construction, technical characteristics and results of the tests of a new universal multi-turn actuator to control the valves of the pipeline transport.*

**Keywords:** *the valve, the asynchronous electric motor, a reducer, a control system, power.*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Kobelev, A.S. Asinhronnyj jelektrodvigatel' s bol'shim central'nym otverstiem dlja mnogoobo-rotnogo jelektroprivoda [Tekst] / A.S. Kobelev, R.V. Alaluev, Ju.V. Ivanov // Izvestija Tul'skogo gosudarst-vennogo universiteta. Tehnicheskie nauki. – 2011 g. – Vyp. 5. – Ch. 2. – S. 247 – 255.
2. Sidorov, P.G. Mnogooborotnye zubchatye transmissii: teorija i metodologija proektirovanija [Tekst] / P.G. Sidorov, A.A. Pashin, A.V. Pljasov: Pod red. P.G. Sidorova. – M.: Mashinostroenie, 2011. – 340 s.

**Alaluev Roman Vladimirovich**

Tula State University, Tula  
Candidate of technical science,  
associate professor of department "Control tools"  
Tel. (4872)35-19-59  
E-mail: tgupu@yandex.ru

**Ivanov Yuriy Vladimirovich**

Tula State University, Tula  
Ph.D., professor of department "Control tools"  
Tel. (4872)35-19-59  
E-mail: tgupu@yandex.ru

**Malyutin Dmitriy Mihaylovich**

Tula State University, Tula  
Candidate of technical science,  
professor of department "Control tools"  
Tel. (4872)35-19-59  
E-mail: tgupu@yandex.ru

**Plyasov Alexey Valentinovich**

Tula State University, Tula  
Candidate of technical science,  
associate professor of department "PMDM"  
Tel. (4872)33-23-80  
E-mail: tgupu@yandex.ru

**Raspopov Vladimir Yakovlevich**  
Tula State University, Tula  
Ph.D., professor, head of department "Control tools"  
Tel. (4872)35-19-59  
E-mail: tgupu@yandex.ru

**Sidorov Petr Grigor'evich**  
Tula State University, Tula  
Ph.D., professor, head of department "PMDM"  
Tel. (4872)33-23-89  
E-mail: tgupu@yandex.ru

УДК 629.4.014.22

А.П. БУЙНОСОВ, В.А. ТИХОНОВ

## МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕСУРСА БАНДАЖЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР ЛОКОМОТИВОВ

*В статье приведена методика прогнозирования ресурса бандажей колесных пар локомотивов, основанная на полиномиальной зависимости контролируемых параметров от пробега. Приведены результаты расчета ресурса до обточки бандажей по максимальному износу гребня колесных пар электровозов ВЛ11 по существующей и предлагаемой методикам.*

**Ключевые слова:** локомотив, колесная пара, бандаж, ресурс, методика, полиномиальная регрессия.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горский, А.В. Анализ износа бандажей [Текст] / А.В. Горский, А.П. Буйносов // Железнодорожный транспорт. – 1991. – № 1. – С. 46–47.
2. Буйносов, А.П. Автоматизация измерения проката бандажей колесных пар электровозов [Текст] / А.П. Буйносов, Н.Ф. Медведев // Железнодорожный транспорт: Обзорная информация. Серия: Локомотивы и локомотивное хозяйство, ремонт локомотивов. – ЦНИИТЭИ МПС, 1991. – Вып. 5. – С. 1–9.
3. Буйносов, А.П. Основные причины интенсивного износа бандажей колесных пар подвижного состава и методы их устранения [Текст] / А.П. Буйносов. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2009. – 224 с.
4. Буйносов, А.П. Выбор профиля поверхности катания бандажей колесных пар промышленных тепловозов [Текст] / А.П. Буйносов, Д.Л. Худояров, И.М. Пышный // Транспорт Урала. – 2011. – № 1(28). – С. 64–69.
5. Горский, А.В. Экономичная обточка [Текст] / А.В. Горский, А.П. Буйносов, В.С. Наговицын, В.С. Клинский // Локомотив. – 1992. – № 4. – С. 26–27.
6. Буйносов, А.П. Повышение износостойкости колесных пар электроподвижного состава за счет обработки гребней триботехническим составом [Текст] / А.П. Буйносов, В.А. Тихонов // Транспорт Урала. – 2011. – № 3 (30). – С. 59–64.
7. Горский, А.В. Бандажи и рельсы (опыт Свердловской дороги) [Текст] / А.В. Горский, А.П. Буйносов, Г.С. Боярских, В.А. Лавров // Локомотив. – 1992. – № 4. – С. 25–26.
8. Буйносов, А.П. Повышение ресурса бандажей колесных пар электровозов в результате изменения технологии их обточки [Текст] / А.П. Буйносов // Автоматизация и современные технологии. – 1992. – № 8. – С. 23–25.
9. Буйносов, А.П. Автоматизированный контроль параметров колесных пар тягового подвижного состава [Текст] / А.П. Буйносов // Железнодорожный транспорт. – 2010. – № 7. – С. 52–53.
10. Буйносов, А.П. Новый гребнесмазыватель твердого типа [Текст] / А.П. Буйносов, В.А. Тихонов // Железнодорожный транспорт. – 2011. – № 10. – С. 54–55.

**Буйносов Александр Петрович**  
Уральский государственный университет путей сообщения, г. Екатеринбург  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Электрическая тяга»  
620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66  
Тел. 8(343)221-24-70  
E-mail: byinosov@mail.ru

**Тихонов Виктор Артурович**

Уральский государственный университет путей сообщения, г. Екатеринбург  
Аспирант, ассистент кафедры «Электрическая тяга»  
620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66  
Тел. 8(343) 221-24-70  
E-mail: va.tikhonov@yandex.ru

---

A.P. BUINOSOV, V.A. TIKHONOV

**TECHNIQUE OF FORECASTING OF THE RESOURCE  
OF BANDAGES OF WHEEL PAIRS OF LOCOMOTIVES**

*The article describes a method of predicting resource of bandages that based on the polynomial depending controlled parameters from the mileage. The results of resource calculation to the tires turning on the crest of the maximum wheelset wear of electric locomotives VL11 on the existing and proposed methods.*

**Keywords:** locomotive, wheelpair, bandage, resource, method, polynomial regression.

**BIBLIOGRAPHY**

1. Gorskij, A.V. Analiz iznosa bandazhej [Tekst] / A.V. Gorskij, A.P. Bujnosov // Zheleznodorozhnyj transport. – 1991. – № 1. – S. 46–47.
2. Bujnosov, A.P. Avtomatizacija izmerenija prokata bandazhej kolesnyh par jelektrovozov [Tekst] / A.P. Bujnosov, N.F. Medvedev // Zheleznodorozhnyj transport: Obzornaja informacija. Serija: Lokomotivy i lokomotivnoe hozjajstvo, remont lokomotivov. – CNIITJeI MPS, 1991. – Vyp. 5. – S. 1–9.
3. Bujnosov, A.P. Osnovnye prichiny intensivnogo iznosa bandazhej kolesnyh par podvizhnogo sosta-va i metody ih ustraneniya [Tekst] / A.P. Bujnosov. – Ekaterinburg : Izd-vo UrGUPS, 2009. – 224 s.
4. Bujnosov, A.P. Vybor profilja poverhnosti katanija bandazhej kolesnyh par promyshlennyh teplo-vozov [Tekst] / A.P. Bujnosov, D.L. Hudojarov, I.M. Pyshnyj // Transport Urala. – 2011. – № 1(28). – S. 64–69.
5. Gorskij, A.V. Jekonomichnaja obtochka [Tekst] / A.V. Gorskij, A.P. Bujnosov, V.S. Nagovicyn, V.S. Klinskij // Lokomotiv. – 1992. – № 4. – S. 26–27.
6. Bujnosov, A.P. Povyszenie iznosostojkosti kolesnyh par jelektropodvizhnogo sostava za schet obra-botki grebnej tribotehnicheskim sostavom [Tekst] / A.P. Bujnosov, V.A. Tihonov // Transport Urala. – 2011. – № 3 (30). – S. 59–64.
7. Gorskij, A.V. Bandazhi i rel'sy (opyt Sverdlovskoj dorogi) [Tekst] / A.V. Gorskij, A.P. Bujnosov, G.S. Bojarskih, V.A. Lavrov // Lokomotiv. – 1992. – № 4. – S. 25–26.
8. Bujnosov, A.P. Povyszenie resursa bandazhej kolesnyh par jelektrovozov v rezul'tate izmeneniya tehnologii ih obtochki [Tekst] / A.P. Bujnosov // Avtomatizacija i sovremennye tehnologii. – 1992. – № 8. – S. 23–25.
9. Bujnosov, A.P. Avtomatizirovannyj kontrol' parametrov kolesnyh par tjavovogo podvizhnogo so-stava [Tekst] / A.P. Bujnosov // Zheleznodorozhnyj transport. – 2010. – № 7. – S. 52–53.
10. Bujnosov, A.P. Novyj grebnesmazыvatel' tverdogo tipa [Tekst] / A.P. Bujnosov, V.A. Tihonov // Zheleznodorozhnyj transport. – 2011. – № 10. – S. 54–55.

**Buinov Alexander Petrovich**

Ural state university of railroad transport, Yekaterinburg  
Cand. Sci. Tech., the senior lecture of chair «Electric traction»  
620034, Yekaterinburg, Kolmogorova st., 66  
Tel. 8(343) 221-24-70  
E-mail: va.tikhonov@yandex.ru

**Tikhonov Viktor Arturovich**

Ural state university of railroad transport, Yekaterinburg  
PhD student, assistant of chair «Electric traction»  
620034, Yekaterinburg, Kolmogorova st., 66  
Tel. 8(343) 221-24-70  
E-mail: va.tikhonov@yandex.ru

УДК 519.237.7: 543.544.5.068.7

В.А. ГАВРИЛИНА

# ПРОЦЕДУРА УТОЧНЕНИЯ ВКЛАДОВ ФАКТОРОВ В КОМБИНАЦИИ «ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ – МЕТОД ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ»

*Рассмотрен метод уточнения вкладов факторов, полученных методом главных компонент, в общую информацию о многоволновой хроматограмме многокомпонентной физико-химической системы. Показано, что предложенная процедура позволяет существенно улучшить воспроизводимость как вкладов, так и факторов без вмешательства оператора.*

**Ключевые слова:** *комбинированный метод «высокоэффективная жидкостная хроматография – метод главных компонент», многоволновая хроматограмма, многокомпонентная физико-химическая система.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаврилина, В.А. Применение метода главных компонент для идентификации и сравнения натуральных вин. Часть 1 [Текст] / В.А. Гаврилина, О.И. Мальцева, С.Н. Сычев, К.С. Сычев, К.К. Полянский // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 1. – С. 10-12.
2. Гаврилина, В.А. Применение метода главных компонент для идентификации и сравнения натуральных вин. Часть 2 [Текст] / В.А. Гаврилина, О.И. Мальцева, К.С. Сычев, Д.С. Булгаков, С.Н. Сычев // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 3 – С. 30-32.
3. Гаврилина, В.А. Применение метода главных компонент для идентификации и сравнения натуральных вин. Часть 3 [Текст] / В.А. Гаврилина, О.И. Мальцева, К.С. Сычев, Д.С. Булгаков, С.Н. Сычев // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 4 – С. 18-19.
4. Гаврилина, В.А. Комбинированная экспертная система контроля подлинности вин [Текст] / В.А. Гаврилина, С.Н. Сычев // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2010. – № 2. – С. 120-125.
5. Сычев, С.Н. Особенности применения микроколоночного жидкостного хроматографа «Миличром-6» [Текст] / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина, Е.С. Сычева // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2010. – № 1. – С. 120 - 126.

**Гаврилина Вера Александровна**

Государственный университет - УНПК, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Химия», инженер лаборатории «Высокоэффективная жидкостная хроматография»

E-mail: chemistry@ostu.ru

---

V.A. GAVRILINA

## PROCEDURE FOR CLARIFICATION OF DEPOSITS IN COMBINATION OF FACTORS, "HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY – PRINCIPAL COMPONENT"

*A method for clarifying the contributions of factors obtained by principal component analysis, in general information about the multiwavelength chromatogram of a multicomponent physico-chemical systems. It is shown that the proposed procedure allows to improve reproducibility as deposits, and factors, without operator intervention.*

**Keywords:** *combined method of "high-performance liquid chromatography – a method of principal component analysis", multiwavelength chromatogram, multicomponent physicochemical system.*

## BIBLIOGRAPHY

1. Gavriline, V.A. Primenenie metoda glavnyh komponent dlja identifikacii i sravnenija natural'-nyh vin. Chast' 1 [Tekst] / V.A. Gavriline, O.I. Mal'ceva, S.N. Sychev, K.S. Sychev, K.K. Poljanskij // Vinodelie i vinogradorstvo. – 2007. – № 1. – S. 10-12.
2. Gavriline, V.A. Primenenie metoda glavnyh komponent dlja identifikacii i sravnenija natural'-nyh vin. Chast' 2 [Tekst] / V.A. Gavriline, O.I. Mal'ceva, K.S. Sychev, D.S. Bulgakov, S.N. Sychev // Vinodelie i vinogradorstvo. – 2007. – № 3 – S. 30-32.

3. Gavrilina, V.A. Primenenie metoda glavnyh komponent dlja identifikacii i sravnenija natural'-nyh vin. Chast' 3 [Tekst] / V.A. Gavrilina, O.I. Mal'ceva, K.S. Sychev, D.S. Bulgakov, S.N. Sychev // Vinodelie i vinogradorstvo. – 2007. – № 4 – S. 18-19.

4. Gavrilina, V.A. Kombinirovannaja jekspertnaja sistema kontrolja podlinnosti vin [Tekst] / V.A. Gavrilina, S.N. Sychev // Fundamental'nye i prikladnye problemy tehniki i tehnologii. – 2010. – № 2. – S. 120-125.

5. Sychev, S.N. Osobennosti primeneniya mikrokolonochnogo zhidkostnogo hromatografa «Milihrom-6» [Tekst] / S.N. Sychev, V.A. Gavrilina, E.S. Sycheva // Fundamental'nye i prikladnye problemy tehniki i tehnologii. – 2010. – № 1. – S. 120 - 126.

**Gavrilina Vera Alexandrovna**

State university USIC, Orel

Candidate of technical science, associate professor of department “Chemistry”

E-mail: chemistry@ostu.ru

УДК 620.179.1.082.7:658.58

М.Г. ЗАХАРОВ

## ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ПОДШИПНИКОВЫХ ОПОР ЭЛЕКТРОПАРАМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

*Рассмотрено преобразование сигнала в цепи, являющейся схемой замещения зон трения подшипниковой опоры при ее функциональном диагностировании электропараметрическим методом. Выявлены особенности возникновения составляющих сигнала, проанализированы характерные зависимости, сделаны выводы.*

**Ключевые слова:** подшипниковая опора, функциональное диагностирование, электропараметрический метод, схема замещения, сигнал.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подмастерьев, К.В. Электропараметрические методы комплексного диагностирования опор качения [Текст] / К.В. Подмастерьев. – М.: Машиностроение-1, 2001. – 376 с.

2. Захаров, М.Г. Особенности диагностирования трибосистем электропараметрическими методами [Текст] / М.Г. Захаров // ОрёлГТУ. – Серия Машиностроение. Приборостроение. – Орёл: ОрёлГТУ, 2006. – №1. – С. 46–50.

**Захаров Михаил Георгиевич**

Госуниверситет-УНПК, г.Орел

Доцент кафедры ПМиС

г. Орел, Наугорское шоссе, 29

E-mail: zamig\_05@mail.ru

---

M.G. ZAKHAROV

## FEATURES OF FUNCTIONAL DIAGNOSING OF BEARINGS AN ELECTRO PARAMETRIC METOD

*It is considered changes of a signal in a linear parametrical circuit representing an equivalent circuit of pairs friction at use of generating and electroparametrical methods of diagnosing. Conditions of occurrence of additional components of a signal caused by the certain combination a component of fluctuations inherent in elements of an equivalent circuit are determined. Characteristic dependences are considered, conclusions are made.*

**Keywords:** the bearing, functional diagnosing, electroparametric method, equivalent circuit, signal.

### BIBLIOGRAPHY

1. Podmaster'ev, K.V. Jelektroparametricheskie metody kompleksnogo diagnostirovanija opor kachenija

[Tekst] / K.V. Podmaster'ev. – M.: Mashinostroenie-1, 2001. – 376 s.

2. Zaharov, M.G. Osobennosti diagnostirovanija tribosistem jelektoparametricheskimi metodami [Tekst] / M.G. Zaharov // OrjolGTU. – Serija Mashinostroenie. Priborostroenie. – Orjol: OrjolGTU, 2006. – №1. – S. 46–50.

**Zakharov Mihail Georgievich**

State University – Education Science Production Complex, Orel, Russia

Associate professor of department “Instrument engineering, metrology and certification”

g. Orel, Naugorskoe shosse, 29

E-mail: zamig\_05@mail.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 иверху – 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) выравниваются 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, 55-05-81  
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 14.08.2012 г.  
Формат 60x88 1/8. Усл. печ. л. 9,9.  
Тираж 600 экз.  
Заказ № \_\_\_\_\_

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