



Научно – технический журнал  
Орловского государственного  
технического университета  
Издается с 1995 года  
Выходит шесть раз в год  
**№ 4/276(575) 2009**  
Июль-август

# Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии

## Известия ОрелГТУ

Учредитель – государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный технический университет»

### 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.  
**Колчунов В.И.** д-р техн. наук, проф.  
**Попова Л.В.** д-р экон. наук, проф.  
**Степанов Ю.С.** д-р техн. наук, проф.  
**Константинов И.С.** д-р техн. наук, проф.  
**Новиков А.Н.** д-р техн. наук, проф.

### Главный редактор серии:

**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.

### Редколлегия:

**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.  
**Зубанинов 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  
**Корндорф С.Ф.** д-р техн. наук, проф.  
**Малинин В.Г.** д-р физ.-мат. 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 редколлегии серии:

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

Зарег. в Министерстве Российской  
Федерации по делам печати,  
телерадиовещания и средств  
массовой информации.  
Свидетельство: ПИ № ФС77-35719  
от 24 марта 2009 года

### Подписной индекс 29504

по объединенному каталогу «Пресса  
России»

© ОрелГТУ, 2009

## Содержание

### Механика

- Лазуткин Г.В., Антипов В.А., Борзенков М.И., Рябков А.Л.* Универсальный метод решения задачи о колебаниях виброзащитных гистерезисных систем..... 3  
*Корнеева Е.Н., Корнеев Ю.С.* Численные методы решения уравнений движения..... 10  
*Мустафаев А.Б.* Моделирование зарождения трещины в неравномерно нагретом цилиндре..... 15

### Физика

- Фроленкова Л. Ю.* Методика расчета энергии адгезии с учетом тройного взаимодействия частиц среды..... 22  
*Поланов Ю.Х., Власенко С.А.* Об одном подходе к интегрированию по поверхности в векторном поле..... 27  
*Рустамов Б.Э.* Моделирование локального разрушения равномерно вращающегося горящего твердого топлива..... 31

### Технологии, оборудование и инструмент упрочняющей и отделочной обработки, технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин

- Хромов В.Н., Зайцев С.А.* Технология упрочнения лап культиватора газопламенным напылением..... 37  
*Жильцов Е. В.* Формирование микрогеометрии поверхности заготовки в процессе электроабразивного шлифования..... 42  
*Моисеева Д.В., Емельяненко А.А., Полянчиков Ю.Н.* Абразивные материалы и инструмент в России: производство и рынок начала XXI века..... 46

### Моделирование технологических процессов

- Голенков В.А., Радченко С.Ю., Дорохов Д.О.* Математическое моделирование упрочняющей валковой штамповки..... 54  
*Вдовин С.И., Михайлов В.Н., Татарченков Н.В.* Деформации трубы при гибке поперечной силой..... 59  
*Давыдов В.М., Ледков Е.А., Гиль А.В., Химухин С.Н.* Исследование процессов стабилизации электронской обработки..... 63  
*Ешуткин Д.Н., Абдурашитов А.И., Журавлева А.В.* Динамическая и математическая модели движения корпуса гидравлических ручных машин ударного действия..... 72  
*Мельников В.П., Басенин М.А.* Конструктивные признаки и методология применения различных режимов управления накладными шаговыми системами и роботами с элементами искусственного интеллекта..... 76

### Приборостроение и системы управления

- Подмастерьев К.В., Петрова О.С.* Экспериментальные исследования устройства контроля и регулирования температуры в помещении..... 86

### Испытания, контроль, диагностика, мониторинг

- Мишин В.В.* Математическая диагностическая модель электрического сопротивления подшипника качения с учетом фактора пластической деформации микронеровностей в процессе проработки..... 93  
*Комова В.И.* Исследование механизма экстракции ванадия (V) в системе 5,7- дибромоксинолин в смеси растворителей в целях разработки методов контроля и диагностики сточных вод титано-магниевого производства на содержание ионов ванадия (V)..... 101  
*Малиновский Е.Л., Дунаев А.В.* Возможности использования методов фотоплетизмографии и тканевой оксиметрии для контроля и оценки эффективности низкоинтенсивной лазерной терапии..... 105  
*Пахолкин Е.В.* Предпосылки использования методов электрического контроля при оценке состояния и функционирования в трибосопряжениях «третьего тела»..... 116

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, определенных ВАК, для публикации трудов на соискание ученых степеней.



Scientific and technical journal  
of Orel State Technical University

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

**№ 4/276(575) 2009**

July-August

# Fundamental and Applied Problems of Engineering and Technology

Izvestia Orel State Technical University

The founder – The State Higher Education Professional Institution

Orel State Technical University

## Contents

### Mechanics

- Lazutkin G.V., V.A. Antipov, M.I. Borzenkov, A.L. Ryabkov* A universal method for solving a task related to vibrations in vibroprotective hysteresis systems..... 3
- Korneeva E.N., Korneev Y.S.* Numerical methods of decision of movement equations..... 10
- Mustafayev A.B.* Modelling of nucleation of the crack in non-uniformly heated the cylinder..... 15

### Physics

- Frolenkova L. Yu.* Design procedure energy adhesion with a glance triple interaction part environment..... 22
- Polandov U.H., Vlasenko S.A.* About one approach to integration on the surface in the vector field... 27
- Rustamov B.* Modelling of local fracture of uniformly rotating burning solid fuel..... 31

### Technologies, equipment and instrument for strengthening and finishing treatment, engineering support of performance abilities of machine parts

- Hromov V.N., Zaycev S.A.* Technology of cultivator slice shares hardening by flame spraying..... 37
- Jhiltsov E.V.* Formation of microgeometry of surface of preparation in process of electroabrasive grinding..... 42
- Moiseeva D.V., Emelyanenko A.A., Polyanchikov Yu.N.* Abrasive materials and tools in Russia: manufacture and the market of the beginning of 21 centuries..... 46

### Modeling engineering processes

- Golenkov V.A., Radchenko S.J., Dorohov D.O.* Mathematical design by the method of hardening rolls stamping..... 54
- Vdovin S.I., Mikhailov V.N., Tatarchenkov N.V.* Tube deformation at lateral bending force..... 59
- Davydov V.M., Ledkov E.A., Gil A.V., Khimukhin S.N.* Research of processes of stabilization of electrospark processing..... 63
- Eshutkin D.N., Abdurashitov A.I., Zhuravlyova A.V.* Dynamic and mathematical models of the case's movement of any hydraulic manual machines of shock action..... 72
- Melnikov V.P., Basenin M.A.* Constructive indications and methodology of application of different conditions of control of waybill step-by-step systems and robots with dements of artificial intelligence..... 76

### Instrument Engineering

- Podmasterjev K.V., Petrova O.S.* Experimental researches of the device of the control and regulation of temperature in a room..... 86

### Tests, control, diagnostics, monitoring

- Mishin V.V.* The mathematical diagnostic model of electric resistance of the bearing rolling taking into account the factor of plastic deformation of micro-roughnesses in the beginnings of work of the bearing..... 93
- Komova V.I.* The research of the vanadium (v) extraction mechanism in a system of dbo in a solvents mixture with a view of creation of control and diagnostic methods of titanium-magnesium production sewage in vanadium (v) ions content ..... 101
- Malinovskiy E.L., Dunaev A.V.* Possibilities to use methods photoplethysmography and tissue reflectance oximetry for controlling and assesment of the effectiveness of the low level laser therapy..... 105
- Pakholkina E.V.* Prerequisites for the use of electrical control in assessing the "third body" status and functioning in friction zone..... 116

#### Editorial council:

**Golenkov V.A.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
president

**Radchenko S.Y.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
vice-president

**Borzenkov M.I.** Candidat Sc. Tech.,  
Assistant Prof.

**Kolchunov V.I.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Popova L.V.** Doc. Sc. Ec., Prof.

**Stepanov Y.S.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Konstantinov I.S.** Doc. Sc. Tech., Prof.

#### 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.

**Podmasterjev K.V.** Doc. Sc. Tech.,  
Prof.

#### Editorial Committee

**Babichev A.P.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Vdovin S.I.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Dmitriev A.M.** Doc. Sc. Tech., Prof.,

Corresponding Member of RAS

**Emelyanov S.G.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Zubarev Y.M.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Subchaninov V.G.** Doc. Sc. Ph.-Math, Prof.

**Ivanov B.R.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Kolesnikov K.S.** Doc. Sc. Tech.,  
Prof., Academician of RAS

**Korndorf S.F.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Malinin V.G.** Doc. Sc. Ph.-Math., Prof.

**Osadchy V.Ya.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Panin V.E.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
Academician of RAS

**Raspopov V.Ya.** Doc. Sc. Tech., Prof.

**Smolenzhev V.P.** Doc. Sc. Tech., Prof.

#### Responsible for edition:

**Grigorieva O.Yu.**

#### Address

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

Journal is registered in State  
Committee of Russian Federation  
on printing. The certificate of  
registration ПИ № ФС77-35719  
from 24.03.2009

Index on the catalogue of the «**Pressa  
Rossii**» **29504**

© OSTU, 2009

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