



Научно – технический журнал  
Издается с 1995 года

Выходит шесть раз в год

**№ 6 (308) 2014**

Ноябрь - декабрь

# Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»  
(ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»)

## Редакционный совет:

Голенков В.А. д-р техн. наук, проф.,  
председатель

Пилипенко О.В. д-р техн. наук, проф.,  
зам. председателя

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.

Редколлегия

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.

Барсуков Г.В. д-р техн. наук, проф.

Подмастерьев К.В. д-р техн. наук, проф.

Члены редколлегии:

Бабичев А.П. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Бухач А. д-р техн. наук, проф. (Польша)

Вдовин С.И. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Дмитриев А.М. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Дьяконов А.А. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Емельянов С.Г. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Зубянинов В.Г. д-р физ.-мат. наук, проф. (Россия)

Иванов Б.Р. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Киричек А.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Клименко С.А. д-р техн. наук, проф. (Украина)

Колесников К.С. д-р техн. наук, проф.,  
академик РАН

Копылов Ю.Р. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Малинин В.Г. д-р физ.-мат. наук, проф. (Россия)

Мирсалимов В.М. д-р физ.-мат. наук, проф.  
(Азербайджан)

Мудюкин О.П. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Осадчий В.Я. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Панин В.Е. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Распопов В.Я. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Смоленцев В.П. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Старовойтов Э.И. д-р физ.-мат. наук, проф.  
(Беларусь)

Хейфец М.Л. д-р техн. наук, проф. (Беларусь)

Ответственный за выпуск:

Тюхта А.В. канд. техн. наук

Адрес редакции  
302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
(4862) 41-98-48, 41-98-03, 55-55-24,  
+7(906)6639898  
www.gu-unpk.ru  
E-mail: tiostu@mail.ru

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

Подписной индекс 29504  
по объединенному каталогу  
«Пресса России»

© Госуниверситет – УНПК, 2014

## Содержание

### Естественные науки

Михеев А.В. Моделирования проникновения хрупкого индентора в неподвижную изотропную упругопластическую преграду.....	3
Исмаилова Р.А. Разрушение стержневого теплового элемента.....	9
Кольцов А.Ю. Построение статистически оптимальных приближений в классе параметрических функций.....	16
Измеров М.А., Тихомиров В.П., Воробьев В.И., Волохов С.Г. Закон распределения пятен в задачах механики дискретного контакта.....	21

### Моделирование технологических процессов

Канатников Н.В., Харламов Г.А., Шоркин В.С. Оптимизация энергетических затрат при обработке резанием периодических профилей деталей.....	28
--	----

### Конструирование, расчеты, материалы

Александров А.А., Барсуков Г.В., Фроленков К.Ю. Концепция создания из отвалных шлаков цветных производств новых наноструктурированных материалов для абразивной обработки.....	32
Яцышин Н.А., Прушак Д.А., Кравченко К.В., Лиопо В.А., Овчинников Е.В. Полимерные композиционные материалы на основе слоистых и каркасных силикатов.....	39
Гусев В.Г., Марышев А.А. Устройство прецизионного механического позиционирования.....	44
Михрютин В.В., Шерстобитов М.А. Пути повышения точности станков для обработки тонкостенных листовых обшивок планера самолета.....	48
Комова В.И. Использование 5,7-дигидрооксифинолина в аналитической химии ванадия.....	54
Савин Л.А., Степанов Ю.С., Корнаев А.В. Перспективы разработки энергоэффективной гибридной гидродинамической смазки на основе наноматериалов.....	60
Бородин М.Б., Булавин К.А., Мироненко С.В. Рациональные параметры гидромеханической муфты с винтовым исполнительным механизмом, демпфирующей внезапно приложенные нагрузки.....	70
Коноплев В.И., Ануфриев В.И. Бункер для кусковых материалов.....	75
Морев П.Г., Градусов И.М., Дорофеев О.В., Салищев Г.А. Расчет остаточного напряжения при многоцикло-вой упрочняющей обработке внутренней цилиндрической поверхности.....	79

### Машиностроительные технологии и инструменты

Кочанов Ю.С. Алмазно-расточные станки. Источники погрешностей при тонком растачивании.....	82
Рубин П.С., Таранов А.С. Проблемы управления припусками под чистовую обработку цилиндрических колес с арочными зубьями.....	86
Герова С.В. Продление ресурса турбинных лопаток путем совершенствования ремонтно-восстановительной технологии.....	92
Бурнашов М.А., Прежбилов А.Н. Энергетический анализ процесса нагрева ледяной частицы при водоодежной очистке деталей машин.....	96
Мимонов А.М., Звягина Е.А. Оптимизация технологического процесса механической обработки заготовки на основе применения быстроперенастраиваемого технологического оборудования.....	99
Бекташов Д.А., Крапостин А.А. Исследование кристаллического строения минералокерамического режущего инструмента, применяемого для механической обработки деталей энергетических устройств.....	104
Волченков А.В. Исследование влияния вибраций, действующих под углом к направлению резания.....	108
Комаров В.А. Обработка высокопрочных сплавов изделий специального назначения.....	112
Василенко О.А., Семенов В.Г., Тюхта А.В., Василенко Ю.В. Расширение функциональных свойств СОЖ при плоском шлифовании периферией круга.....	115

### Машины, аппараты, технологии легкой и пищевой промышленности

Родичева М.В., Абрамов А.В., Канатникова П.А. Инновационная защитная одежда с изменяемым уровнем теплозащитных свойств.....	120
Кваскова Т.В., Горская О.В. Расчет материалоемкости изделия из тканей с рисунком в клетку на этапе эскизного проектирования.....	125
Москина Е.Л., Прокопова Е.В., Москин А.А., Дюжиков Н.В. Характеристики режущего инструмента в системе «шквив-нож-настил».....	128

### Инновации и кадры в машиностроении

Абашиш М.И., Винокурова Е.В., Галиновский А.Л., Тимофеев В.Б. Анализ приоритетных направлений сотрудничества учебных заведений России и Китая в научно-технической сфере на основе макроэкономических факторов.....	132
---	-----

### Приборостроение и биотехнические системы

Абдрахимов Р.Р., Сапожников С.Б., Дьяконов А.А. Влияние частиц углерода на электрические свойства сенсоров на основе УНТ и эпоксидной смолы.....	137
Якушева А.И., Дунаев А.В., Подмастерьев К.В. Исследование влияния содержания меланина в оптической тканевой оксиметрии.....	141
Елисеев А.Д. Синтез коррекции стабилизированного двунаправленного преобразователя на основе линеаризованной непрерывной модели.....	146
Шкатов П.Н., Якушев К.В. Математическое описание магнитных свойств металла для компьютерного моделирования процессов при вихретоко-магнитной дефектоскопии.....	153

### Контроль, диагностика, испытания и управление качеством

Бакурова Ю.А., Зиборова М.А. Научно-технические основы и перспективы использования автоматизированного рабочего места метролога на предприятиях машиностроительного комплекса.....	160
Плахотникова Е.В. Комплексное обеспечение качества электродинамических систем «электропривод – запорная арматура» на стадии проектирования.....	164
Еременко В.Т., Кузичкин О.Р., Быков А.А. Контроль образования техногенных нефтешламовых линз на основе резистивно-акустического метода.....	169

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных журналов и изданий, определенных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации, для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней.



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

**№ 6 (308) 2014**

November - december

# Fundamental and Applied Problems of Engineering and Technology

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

## Editorial council

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

**Pilipenko O.V.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
vice-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.

**Barsiikov G.V.** Doc. Sc. Tech., Prof.

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

## Member of editorial board

**Babichev A.P.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Buchach A.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Poland)

**Vdovin S.I.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Dmitriev A.M.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Dyakonov A.A.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Emelyanov S.G.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Zubarev Y.M.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

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

**Ivanov B.R.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Kirichek A.V.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Klimenko S.A.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Ukraine)

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

**Kopylov Y.R.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

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

**Mirsalimov V.M.** Doc. Sc. Ph. - Math., Prof.  
(Azerbaijan)

**Mulyukin O.P.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Osadchy V.Ya.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Panin V.E.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Raspopov V.Ya.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Smolenzev V.P.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

**Starovoitov A.I.** Doc. Sc. Ph. - Math., Prof.  
(Belarus)

**Heifets M.I.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Belarus)

## Responsible for edition:

**Tyukhta A.V.** Candidate Sc. Tech.

## Address

302020 Orel,  
Naugorskoe Chosse, 29  
4862) 41-98-48, 41-98-03, 55-55-24,  
+7(906)6639898  
www.gu-unpk.ru  
E-mail: tiostu@mail.ru

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

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

© State University ESPC, 2014

## Contents

### Natural sciences

<i>Mikheev A.V.</i> Simulation of penetration of brittle indenter immobility isotropic elastoplastic obstacle.....	3
<i>Ismayilova R.A.</i> Fracture of rod fuel element.....	9
<i>Koltsov A.Yu.</i> Construction of the optimal approximation in class of parametric functions.....	16
<i>Izmerov M.A., Tikhomirov V.P., Vorobjev V.I., Volokhov S.G.</i> Distribution law of spots in problems of discrete contact mechanics.....	21

### Modelling of technological processes

<i>Kanatnikov N.V., Harlamov G.A., Shorkin V.S.</i> Optimization energy cost for processing cut a periodic profile of details.....	28
--	----

### Designing, calculations, materials

<i>Alexandrov A.A., Barsukov G.V., Frolenkov K.Yu.</i> Concept of creation dump slag new color production nanostruc- tured materials abrasion.....	32
<i>Yatsyshin N.A., Prushak D.A., Kravchenko K.V., Liopo V.A., Auchynnikau E.V.</i> Polymer composite materials based on layered and framework silicates.....	39
<i>Gusev V.G., Maryshev A.A.</i> Precision appliance mechanical positioning.....	44
<i>Mihryutin V.V., Sherstobitov M.A.</i> Techniques of accuracy improvement for machining of aircraft skins.....	48
<i>Komova V.I.</i> Use of 5,7-dibromohydroxyquinoline in analytical chemistry of vanadium.....	54
<i>Savin L.A., Stepanov Yu.S., Kornaev A.V.</i> Challenges of engineering of hybrid hydrodynamic lubricants with nano- materials.....	60
<i>Borodina M.B., Bulavin K.A., Mironenko S.V.</i> Rational parameters of the hydromechanical coupling with the screw executive mechanism damping suddenly enclosed loadings.....	70
<i>Konoplev V.I., Amufriev V.I.</i> Bunker for bulk materials.....	75
<i>Morev P.G., Gryadunov I.M., Dorofeev O.V., Salishchev G.A.</i> Calculation of residual stresses in multi-cycle hardening processing of the inner cylindrical surface.....	79

### Machine building technology and toolware

<i>Kochanov Yu.S.</i> Diamond boring machines. sources of error for fine boring.....	82
<i>Rubin P.S., Tarapovan A.S.</i> Problems of allowance for finishing cylindrical wheels with arched teeth.....	86
<i>Gerova S.V.</i> Extended life turbine blades by improving repair and rehabilitation technology.....	92
<i>Burnashov M.A., Prezhbilov A.N.</i> The power analysis of process of heating of the ice particle at water ice cleaning of details.....	96
<i>Mimonov A.M., Zvyagina E.A.</i> Process optimization machining based on the blanks application quickset process equipment.....	99
<i>Bektashov D.A., Krapostin A.A.</i> Investigation of the crystal structure of the mineral ceramic cutting tool used for machining parts power devices.....	104
<i>Volchenkov A.V.</i> Research of vibration influence operating at an angle to the cutting direction.....	108
<i>Komarov V.A.</i> Processing of high-strength alloy products of special purpose.....	112
<i>Vasilenko O.A., Semenov V.G., Tyukhta A.V., Vasilenko Yu.V.</i> Expansion of functional properties coolant at flat grind- ing wheel periphery.....	115

### Machine, apparatus, technology, light and food industries

<i>Rodicheva M.V., Abramov A.V., Kanatnikova P.A.</i> Innovative protective cloth with changeable level of heat-shielding properties.....	120
<i>Kvaskova T.V., Gorskaya O.V.</i> Calculation of materials consumption product at the stage of schematic design from the fabric tartan.....	125
<i>Moskina E.L., Prokopova E.V., Moskin A.A., Dygikov N.V.</i> Features cutting tool in the system «pulley-knife-present».....	128

### Innovation and frame in machine building

<i>Abashin M.I., Vinokurova E.V., Galinovskiy A.L., Timofeev V.B.</i> Analysis of Russia and China educational institutions priority directions of cooperation in the scientific and technical sphere based on the macroeconomic factors.....	132
--	-----

### Instrument making and biotechnological system

<i>Abdrahimov R.R., Sapozhnikov S.B., Dyakonov A.A.</i> Effect carbon particles on the electrical properties of sensors based on cnts and epoxy resin.....	137
<i>Yakusheva A.I., Dunaev A.V., Podmasteryev K.V.</i> Study of influence of melanin content in tissue reflectance oximetry.....	141
<i>Yeliseyev A.D.</i> Synthesis of stabilized bi-directional voltage converter adjustment based on linearized continuous model.....	146
<i>Shkatov P.N., Myakushev K.V.</i> Mathematical description of magnetic properties metal for computer simulation pro- cesses in the vortex-current-magnetic inspection.....	153

### Control, diagnostics, tests and quality management

<i>Bakurova Yu.A., Ziborov M.A.</i> Scientific and technical bases and prospects automated workplaces metrology on engineering plants.....	160
<i>Plahotnikova E.V.</i> Complex ensuring quality of electrodynamic systems «the electric drive-stop valves» at the design stage.....	164
<i>Eremenko V.T., Kuzichkin O.R., Bykov A.A.</i> Control of technological education oil sludge lenses based on resistive- acoustic methods.....	169

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.