

## Редколлегия

Главный редактор

Радченко С.Ю. д-р техн. наук, проф.

Заместители главного редактора:

Барсуков Г.В. д-р техн. наук, проф.

Гордон В.А. д-р техн. наук, проф.

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

Поляков Р.Н. д-р техн. наук, проф.

Шоркин В.С. д-р физ.-мат. наук, проф.

Члены редколлегий:

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

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

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

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

Запонец Я. д-р техн. наук, проф. (Чехия)

Зубачин В.Г. д-р техн. наук, проф. (Россия)

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

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

Кузичкин О.Р. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Кузнец В.Д. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Лавриненко В.Ю. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Ли Шэнбо. канд. техн. наук, доц. (Китай)

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

(Азербайджан)

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

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

Пилипенко О.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)

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

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

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

Солдаткин В.М. д-р техн. наук, проф. (Россия)

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

(Беларусь)

Степанов Ю.С. д-р техн. наук, проф. (Россия)

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

Ответственный секретарь:

Тюхта А.В. канд. техн. наук

Адрес редакции

302030, г. Орел, ул. Московская, 34

+7(920)2806645, +7(906)6639898

http://oreluniver.ru

E-mail: radsu@rambler.ru

Зарег. в Федеральной службе по  
надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство ПИ № ФС77-67029  
от 30 августа 2016 года

Подписной индекс **29504**  
по объединенному каталогу  
«Пресса России»

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2020

## Содержание

### Теоретическая механика и ее приложения

- Корнеев А.Ю., Сытин А.В., Кузавка А.В., Мищенко Е.В. Математическая модель расчета  
упорных конических лепестковых подшипников..... 3

### Механика деформируемого твердого тела, динамика и прочность

- Неменко А.В., Никитин М.М. Применение упругих деформаций к формообразованию  
параболического зеркала..... 11

### Машиностроительные технологии и оборудование

- Сережжик М.А., Климов Д.О., Плехин А.И. Анализ возможности использования 3d-печати для  
быстрого инструментального производства в области холодной листовой штамповки..... 20
- Харченко А.О., Братан С.М., Владецкий Е.А. Совершенствование станочного оборудования  
для прецизионной обработки деталей в плавучих мастерских ..... 31
- Новиков А.Д., Тарапанов А.С., Селеменов М.Ф. Механизм повышения стойкости  
раскатчиков резьбы при применении напылений ..... 39
- Яцун Е.И., Зубкова О.С., Гордейков А.В., Зубков Д.А. Увеличение динамической жесткости  
расточных оправок..... 45
- Барсуков Г.В., Степанов Ю.С., Кожус О.Г., Журавлева Т.А. Оптимизация параметров  
компонентов оборудования для гидроабразивной резки, обеспечивающая повышение  
эффективности обработки..... 50
- Дологоя А.В., Матвеев В.Т. Оптимизация степени регенерации для циклов  
микроргазотурбинных установок..... 59

### Машиноведение и мехатроника

- Корнаев А.В., Стебаков И.Н., Попов С.Г., Казаков Ю.Н. Программно-аппаратный комплекс  
для мониторинга и диагностики роторно-опорных систем..... 67
- Поляков Р.Н., Горин А.В., Зарецкий Р.К., Токмаков Н.В. Активная виброзащита на основе  
мехатронной системы ..... 76
- А.С. Фетисов, В.О. Тюрин Магнитореологическая опора скольжения: экспериментальные  
результаты..... 83
- Шутин Д.В., Малахов А.В., Романов В.В. Теоретические основы устойчивости мобильного  
строительного робота..... 91
- Абдулин Р.Р., Подшибинев В.А., Самсонович С.Л. Исследование крутильной жесткости  
волновой передачи с промежуточными телами качения..... 95
- Савин Л.А., Бычков М.В., Козырев Д.Л., Марахин Н.А. Траектории движения роторов с  
управляемыми упруго-демпферными опорами..... 105

### Приборы, биотехнические системы и технологии

- Жидков А.В., Макаров А.А., Подмастерьев К.В., Жильцов М.П., Чекмарева Д.Е. Анализ  
предикторов эпилептических приступов ..... 112
- Евсиков А.А., Коковин В.А., Леонов А.П. Об особенностях структуры и настройки  
отечественных сервоприводов с векторным управлением..... 122
- Козлов И.О. Обзор подходов к описанию процессов рассеивания света в биологических  
тканях..... 131

### Контроль, диагностика, испытания и управление качеством

- Иванов Ю.Н., Ремизов Ю.А., Давыдова Н.В., Медоев В.Э. Модель и алгоритм  
прогнозирования показателей качества военной техники связи с использованием  
нейронечеткой сети..... 140
- Суханова М.В., Бондарева Л.А. Обоснование оптимального выбора длины волны для  
проведения функциональной диагностики растений оптическим методом в условиях  
недостаточного влагообеспечения..... 146
- Аникеева О.В., Ивахненко А.Г., Струбулев М.Л. Верификация линейной модели динамики  
качества при исследовании целенаправленной деятельности промышленного  
предприятия..... 154
- Куц В.В., Бышкин А.С., Разумов М.С. Метод определения пределов упругости и  
пропорциональности материалов для последующего сверления заготовок в напряженно  
деформированном состоянии..... 164
- Петров С.П., Подмастерьев К.В., Пилипенко А.В., Маркин Н.И., Никитенко О.С. Методы  
контроля и управления тепловым и гидравлическим режимами индивидуальных  
тепловых пунктов зданий..... 171

## Editorial Committee

### Editor-in-chief

Radchenko S.Yu. Doc. Sc. Tech., Prof.

### Editor-in-chief Assistants:

Barsukov G.V. Doc. Sc. Tech., Prof.

Gordon V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.

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

Polyakov R.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Shorkin V.S. Doc. Sc. Ph. – Math., Prof.

### Member of editorial board:

Bukhach A. Doc. Sc. Tech., Prof. (Poland)

Golenkov V.A. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

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

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

Zapomel Ya. Doc. Sc. Tech., Prof. (Czech Republic)

Zubchaninov V.G. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

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

Kopylov Yu.R. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Kuzichkin O.R. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Kukhar V.D. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Lavrynenko V.Yu. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Li Shenbo. Cand. Sc. Tech., Assist. Prof. (China)

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)

Pilipenko O.V. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

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

Savin L.A. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Smolenzhev V.P. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Soldatkin V.M. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

Starovoitov A.L. Doc. Sc. Ph. – Math., Prof. (Belarus)

Stepanov Yu.S. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)

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

### Executive secretary:

Tyukhta A.V. Candidate Sc. Tech.

### Address

302030 Orel, Moskovskaya ul., 34

+7(920)2806645, +7(906)6639898

http://oreluniver.ru

E-mail: radsu@rambler.ru

Journal is registered in Federal Agency of

supervision in sphere of communication,

information technology and mass

communications. The certificate of registration

PI № FS77-67029 from 30.08.2016

Index on the catalogue of the

«Pressa Rossii» 29504

© Orel State University, 2020

## Contents

### Theoretical mechanics and its applications

- Korneyev A.Yu., Sytin A.V., Kuzavka A.V., Mishchenko E.V. The mathematical model of calculation of the thrust conical foil bearings ..... 3

### Mechanics of deformable solids, dynamics and strength

- Nemenko A.V., Nikitin M.M. Application of elastic deformations to paraboloidal surface making .... 11

### Machine-building technologies and equipment

- Serezhkin M.A., Klimyuk D.O., Plokhikh A.I. Application of 3d printing technology for rapid tooling in sheet metal forming ..... 20

- Kharchenko A.O., Bratan S.M., Vladetskaya E.A. Improvement of machine equipment for precision processing of parts in floating workshops ..... 31

- Novikov A.D., Tarapanov A.S., Selemenov M.F. Mechanism for increasing durability of threaded when using nano-coatings ..... 39

- Yatsun E.I., Zubkova O.S., Gordeykov A.V., Zubkov D.A. Increasing the dynamic rigidity of boring bars ..... 45

- Barsukov G.V., Stepanov Yu.S., Kozhus O.G., Zhuravleva T.A. Optimization of parameters of equipment components for hydroabrasive cutting, providing increasing treatment efficiency ..... 50

- Dologlonyan A.V., Matviinko V.T. Degree of regeneration optimization for cycles of microgas turbine plants ..... 59

### Machine Science and Mechatronics

- Kornaev A.V., Stebakov I.N., Popov S.G., Kazakov Yu.N. Calculation of the mobile device of the building robot for sustainability ..... 67

- Polyakov R.N., Gorin A.V., Zaretskiy R.K., Tokmakov N.V. Active vibration protection based on the mechatronic system ..... 76

- Fetisov A.S., Tyurin V.O. Magnetoreological journal bearing: experimental results ..... 83

- Shutin D.V., Malakhov A.V., Romanov V.V. Theoretical bases of sustainability of mobile building robot ..... 91

- Abduln R.R., Podshibnev V.A., Samsonovich S.L. Research of torsional stiffness of harmonic gear with intermediate rolling bodies ..... 95

- Savin L.A., Bychkov M.V., Kozlyev D.L., Marakhin N.A. Loci of rotors with controllable elastic and damping supports ..... 105

### Devices, biotechnical systems and technologies

- Zhidkov A.V., Makarov A.A., Podmasteryev K.V., Zhiltsov M.P., Chekmareva D.E. Analysis of predictors of epileptic seizures ..... 112

- Evsikov A.A., Kokovin V.A., Leonov A.P. On peculiarities of the structure and tuning of domestic servo drives with vector control ..... 122

- Kozlov I.O. Review of approaches to description of light scattering in biological tissue ..... 131

### Monitoring, Diagnostics, Testing and Quality Management

- Ivanov Yu.N., Davydova N.V., Remizov Yu.A., Medoyev V.E. Model and algorithm for prediction of quality indicators of military communication equipment using neural network ..... 140

- Sukhanova M.V., Bondareva L.A. Substantiation of optimum wavelength choice for functional diagnosis of plants using an optical method in the conditions of insufficient moisture ..... 146

- Anikeeva O.V., Ivakhnenko A.G., Storablev M.L. Verification of a linear quality dynamic model in the study of purposeful activity of an industrial enterprise ..... 154

- Kuts V.V., Byshkin A.S., Razumov M.S. Method for determining the limits of elasticity and proportionality of materials for subsequent drilling of workpieces in the stress-strain state ..... 164

- Petrov S.P., Podmasteryev K.V., Pilipenko A.V., Markin N.I., Nikitenko O.S. Methods of control and management of thermal and hydraulic modes thermal points of buildings ..... 171