

## Редакционная

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.

Савин Л.А. д-р техн. наук, проф.

Шоркин В.С. д-р физ.-мат. наук, проф.

Члены редколлегии:

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)

Зубчанинов 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)

Кузнецов 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)

Поляков Р.Н. д-р техн. наук, доц. (Россия)

Распопов В.Я. 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:

Тюхтя А.В. канд. техн. наук

Адрес редакции

302030, г. Орел, ул. Московская, 34

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

http://oreluniver.ru

E-mail: radstu@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, 2019

## Содержание

### Теоретическая механика и ее приложения

Дологлонян А.В., Матвеев В.Т. Использование местных климатических ресурсов холода с помощью установок органического цикла Ренкина .....	3
Попов И.П. «Ортогональные» мощности при механических колебаниях .....	12

### Механика деформируемого твердого тела, динамика и прочность

Лагутина А.А., Мануева М.В., Антипин Д.Я., Борзенков М.И. Проектирование оптимальных конструкций кузовов вагонов с учетом начальных несовершенств .....	16
---	----

### Машиностроительные технологии и оборудование

Якимович Б.А., Домбравец А.Н., Соломенникова С.И., Шемякина Э.Х. Инженерная методика расчета трудоемкости приспособлений, штампов пресс-форм и технологической оснастки с использованием автоматизированной системы прогнозирования .....	22
Богущий В.Б., Шрон Л.Б. Оценка стабильности технологического процесса обработки с использованием статистического анализа .....	32
Панин А.А., Бурилич И.Н., Тютюнов Д.Н., Студеникина Л.И. Некоторые особенности проектирования конструкции червячных мелкомодульных фрез с винтовым затылованием .....	41
Комков М.А., Бадалина Ю.В., Болотин Ю.З., Васильева Т.В. Криогенные трубопроводы летательных аппаратов из намотанной полиимидно-фторопластовой пленки .....	45
Кудрявцев С.В., Селеменев М.Ф., Тарапанов А.С. Определение относительных изменений температуры параметров процесса развертывания при применении нанопокровов на режущую часть инструмента .....	53
Игнатов А.В., Родионова Н.А., Тагильцев С.В. Оригинальная классификация расточных оправок с эффектами виброгашения .....	59
Ткаченко А.Н., Селеменова Е.М., Черепенько А.А., Фроленкова Л.Ю. Повышение качества электротехнических деталей комбинированным методом обработки .....	65
Барсуков Г.В., Шоркин В.С., Фроленкова Л.Ю., Кожус О.Г., Кожус С.В. Жизненный цикл абразивного зерна в полимерной оболочке в процессе гидроабразивной резки .....	72

### Машиноведение и мехатроника

Сытин А.В., Кузавка А.В., Зайцев П.Е. Способы обеспечения минимального износа рабочей поверхности лепестковых подшипников в период пуска и останова .....	80
Корнаев А.В., Зарецкий Р.К. Применение методов машинного обучения для управления траекториями движения роторов с лепестковыми подшипниками при смазке маловязкими жидкостями .....	88
Прокопов Е.Е., Горин А.В., Токмаков Н.В. Совершенствование работы амортизатора прерывистого действия методами статистических испытаний и имитационного моделирования .....	99
Корнаев А.В., Фетисов А.С., Казаков Ю.Н. Экспериментальный стенд для исследования систем активного управления на основе нейронных сетей .....	107
Родичев А.Ю., Грядунова Е.Н., Токмакова М.А. Влияния силы инерции на прочность сцепления антифрикционного покрытия .....	112
Антипин Д.Я., Борзенков М.И., Воробьев В.И., Дорофеев О.В., Злобин С.Н., Измеров О.В., Самотканов А.В. Объектная модель технических решений для проектирования тягового привода колесно-моторного блока .....	118

### Приборы, биотехнические системы и технологии

Локтионова Ю.И., Жарких Е.В., Жеребцова А.И., Козлов И.О., Жеребцов Е.А., Масальгина Г.И., Дунаев А.В. Исследование возрастных и патологических особенностей параметров микрогемодинамики в норме и при сахарном диабете 2 типа с помощью носимых лазерных доплеровских флоуметров .....	127
Шуплецов В.В., Кандурова К.Ю., Серёгина Е.С., Потапова Е.В., Дрёмин В.В., Мамошин А.В., Подмастерьев К.В., Дунаев А.В. Устройство для флуоресцентной визуализации опухолевой ткани .....	135

### Контроль, диагностика, испытания и управление качеством

Савин Л.О. Применение метода критических сечений при прогнозировании надежности изделий .....	143
Петров С.П., Подмастерьев К.В., Маркин Н.И., Никитенко О.С. Оценка качества системы управления централизованным теплоснабжением графо-параметрическим методом .....	149

## 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.

Savin L.A. 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)

Polyakov R.N. Doc. Sc. Tech., Assist. Prof. (Russia)

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

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

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

Starovoitov A.I. 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](mailto: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, 2019

## Contents

### Theoretical mechanics and its applications

Dologlonyan A.V., Matvienko V.T. Use of local climatic resources of cold by means of organic cycle	3
Renkin cycles power plants.....	12
Popov I.P. «Orthogonal» capacities under mechanical oscillations .....	

### Mechanics of deformable solids, dynamics and strength

Lagutina A.A., Manueva M.V., Antipin D.Ya., Borzenkov M.I. Designing of optimal structures of body cars with account of initial imperfections .....	16
---	----

### Machine-building technologies and equipment

Yakimovich B.A., Dombrachev A.N., Solomennikova S.I., Schemyagina E.H. Engineering method of calculation for labor intensity of devices, press-forms stamps and tooling using cam system «measure» .....	22
Bogutsky V.B., Shron L.B. Evaluation of the stability of technological process of processing with the using statistical analysis .....	32
Panin A.A., Burilich I.N., Tyutyunov D.N., Studenikina L.I. Some design features constructions of wafer mechanical mills with screw gasket .....	41
Komkov M.A., Badanina Yu.V., Bolotin Yu.Z., Vasilyeva T.V. Cryogenic pipelines of aircraft from wrapped polyimide fetroplastic film .....	45
Kudryavtsev S.V., Tarapanov A.S., Selemenov M.F. Determination of relative changes in the temperature of the deployment process for application of nano-coatings to the cutting part of the tool ...	53
Ignatov A.V., Rodionova N.A., Tagiltsev S.V. Original classification of boring arbors with antivibration effects .....	59
Tkachenko A.N., Selemenova E.M., Cherepenko A.A., Frolenkova L.Yu. Quality improvement of electrotechnical parts by combined method of processing .....	65
Barsukov G.V., Shorkin V.S., Frolenkova L.Yu., Kozhus O.G., Kozhus S.V. The life cycle of abrasive grain in a polymer shell in the process of waterjet cutting .....	72

### Machine Science and Mechatronics

Sytin A.V., Kuzavka A.V., Zaycev P.E. Methods to ensure minimum wear work surface bearings with elastic elements in the period of starting and stopping .....	80
Kornaev A.V., Zaretskiy R.K. Application of machine learning methods to control the trajectories of the rotors with foil bearings while lubricating with low-viscosity fluids .....	88
Prokopov E.E., Gorin A.V., Tokmakov N.V. Perfection of work of the damper interrupted action by statistical methods testing and imitation modeling .....	99
Kornaev A.V., Fetisov A.S., Kazakov Yu.N. Experimental assembly for study of active control systems based on neural networks .....	107
Rodichev A.Yu., Griadynova E.N., Tokmakova V.A. Influence of force of inertia on the strength of coupling of antifriction coating .....	112
Antipin D.Ya., Borzenkov M.I., Vorobyev V.I., Dorofeyev O.V., Zlobin S.N., Izmerov O.V., Samotkanov A.V. The object model technical solutions for the design of traction drive of a wheel-motor unit .....	118

### Devices, biotechnical systems and technologies

Loktionova Yu.I., Zharkikh E.V., Zherebtsova A.I., Kozlov I.O., Zherebtsov E.A., Masalygina G.I., Dunaev A.V. Study of age-related and pathological features of microhemodynamics in healthy volunteers and patients with type 2 diabetes mellitus by wearable laser doppler flowmetry devices .....	127
Shupletsov V.V., Kandurova K.Y., Seryogina E.S., Potapova E.V., Dremine V.V., Mamoshin A.V., Podmasteryev K.V., Dunaev A.V. Device for fluorescence imaging of tumor tissues .....	135

### Monitoring, Diagnostics, Testing and Quality Management

Savin L.O. Application of the critical section method for forecasting product reliability .....	143
Petrov S.P., Podmasteryev K.V., Markin N.I., Nikitenko O.S. Quality control of the centralized heat supply management system by the graphic-parametric method .....	149