

## 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)

Кухарь 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: 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, 2019

## Содержание

### Теоретическая механика и ее приложения

Тукмаков Д.А. Теоретическое исследование релаксации интенсивности скачка давления на фронте ударной волны в газозвеси ..... 3

### Механика деформируемого твердого тела, динамика и прочность

Малютин Д.М. Динамические характеристики управляемого гиросtabilизатора на датчиках угловой скорости ..... 12

### Машиностроительные технологии и оборудование

Куцелан К.А. Методика определения оптимального способа размещения оборудования на производственной площадке с целью минимизации транспортных издержек ..... 27

Новиков А.Д., Тарапанов А.С., Селеменев М.Ф. Роль нанопокрывтий в повышении стойкости метчиков ..... 34

Бурилич И.Н., Тютюнов Д.Н., Студеникина Л.И., Панина Е.А. Один из вариантов решения задач машиностроения при исследовании механических свойств металлических конструкций ..... 40

Муравьев А.А., Маркова Н.С., Грачева О.А. Техничко-экономические предпосылки производства пластмассовых цилиндрических колес с круговым зубом методом послойного наплавления (FDM) ..... 47

Капырин К.И., Морев П.Г., Короткий Г.П., Сеин Д.А., Фомин М.А., Степанов Р.В. Численное моделирование величины оптимального зазора при вырубке листового материала в ППП «Штамп» ..... 53

Барсуков Г.В., Кожус О.Г., Шманев С.А. Исследование механизма смешивания компонентов абразивной смеси для гидроабразивного резания ..... 61

### Машиноведение и мехатроника

Фетисов А.С. Расчет магнитной цепи опоры скольжения, смазываемой магнитореологическими жидкостями ..... 69

Горин А.В., Токмаков Н.В., Швец Д.Д. Методы проектирования системы объемного гидравлического привода машины для образования скважин в грунтах ..... 75

Безмен П.А. Алгоритм фильтра калмана для комплексирования данных в системе управления мобильным роботом ..... 82

Савин Л.А., Комаров Н.В. Определение поля давления в гидростатодинамическом подшипнике с аэрированной смазкой ..... 88

Поляков Р.Н., Грищенко Н.Е. Мехатронная изоповерхность на базе параллельных электромеханических приводов ..... 96

### Приборы, биотехнические системы и технологии

Ставцев Д.Д., Волков М.В., Маргарянц Н.Б., Потёмкин А.В., Дрёмин В.В., Маковик И.Н., Халичева Л.С., Мурадян В.Ф., Подмастерьев К.В., Дунаев А.В. Совместное применение оптических методов для исследования параметров микрогемодинамики при ревматических заболеваниях ..... 102

Брянская Е.О., Маковик И.Н., Бибикина О.А., Дунаев А.В., Минз О., Забарилло У., Феликсбергер Е., Артюшенко В.Г. Применение метода цифровой диафаноскопии для диагностики воспалительных заболеваний околоносовых пазух ..... 111

Сандуляк А.В., Сандуляк Д.А., Еришова В.А., Ткаченко Р.Ю., Сандуляк А.А., Полисмакова М.Н. Магнитные характеристики «короткого» пористого магнетика: на примере засыпки шаров ..... 121

### Контроль, диагностика, испытания и управление качеством

Рыбакова Н.В., Марков В.В., Петров С.П., Гаврилина В.А. Установка для экспериментальных исследований и контроля волнового сопротивления электрических соединителей ..... 134

Петров С.П., Подмастерьев К.В., Никитенко О.С., Конищев М.И., Коробко В.И. Контроль и оптимизация режимов работы абонентского ввода комбинированной системы теплоснабжения ..... 142

Кузичкин О.Р., Романов Р.В., Греченева А.В., Дорофеев Н.В., Коськин А.В., Еременко В.Т. Применение фазометрического метода инклинометрического контроля в системе геотехнического мониторинга сооружений ..... 150

## 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

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

- Tukmakov D.A. Theoretical study of the intensity relaxation of the pressure jump on the front of a shock wave in a gas suspension ..... 3

### Mechanics of deformable solids, dynamics and strength

- Malyutin D.M. Dynamic characteristics of the controlled gyro stabilizer on the sensors of angular velocity ..... 12

### Machine-building technologies and equipment

- Kutselap K.A. Technique of definition of the optimum way of placement of the equipment on the production site for the purpose of minimization of transport expenses ..... 27
- Novikov A.D., Tarapanov A.S., Selemenov M.F. The role of nano-coatings in increase of test ..... 34
- Burilich I.N., Tyutyunov D.N., Studenikina L.I., Panina E.A. One of the solutions to machinery problems through studies of mechanical characteristics of metal structures ..... 40
- Muravev A.A., Markova N.S., Gracheva O.A. Technical and economic preconditions manufacturing plastic cylindrical wheels with circular tooth by technology FDM ..... 47
- Kapryin K.I., Morev P.G., Korotkiy G.P., Sein D.A., Fomin M.A., Stepanov R.V. Numerical modeling of the value of optimal clearance when cutting the sheet material in PPP «Stamp» ..... 53
- Barsukov G.V., Kojus O.G., Shmanev S.A. Studying the mechanism of mixing components of abrasive mixture for hydroabrasive cutting ..... 61

### Machine Science and Mechatronics

- Fetisov A.S. Calculation of the magnetic circuit of the sliding bearing, lubricated with magnetorheological fluids ..... 69
- Gorin A.V., Tokmakov N.V., Shvets D.D. Methods of designing the system of volume hydraulic drive of the machine for wells for grounding ..... 75
- Bezmen P.A. The kalman filter algorithm for data fusion of a mobile robot control system ..... 82
- Savin L.A., Komarov N.V. Determination of the pressure field in the hydrostatodynamic bearing aerated lubricant ..... 88
- Polyakov R.N., Grishchenko N.E. Mechatronic isoproof on the base of parallel electromechanical drives ..... 96

### Devices, biotechnical systems and technologies

- Stavtsev D.D., Volkov M.V., Margaryants N.B., Potemkin A.V., Dremine V.V., Makovik I.N., Khakhicheva L.S., Muradyan V.F., Podmasteryev K.V., Dunaev A.V. Combined use of optical methods for the investigation of the parameters of microhemodynamics in rheumatic diseases ..... 102
- Bryanskaya E.O., Makovik I.N., Bibikova O.A., Dunaev A.V., Minet O., Zabarylo U., Feliksberger E., Artyushenko V.G. Application of the method of digital diafanoscopy for the diagnostics of inflammatory diseases of the paranasal sinus ..... 111
- Sandulyak A.V., Sandulyak D.A., Ershova V.A., Tkachenko R.Y., Sandulyak A.A., Polismakova M.N. Magnetic characteristics of «short» porous magnetic: by the example of filling of spheres ..... 121

### Monitoring, Diagnostics, Testing and Quality Management

- Rybakova N.V., Markov V.V., Petrov S.P., Gavrilina V.A. Installation for experimental research and monitoring of the characteristic impedance of electrical connectors ..... 134
- Petrov S.P., Podmasteryev K.V., Nikitenko O.S., Konishev M.I., Korobko V.I. Control and optimization of operating modes of the subscriber input the combined heat supply system ..... 142
- Kuzichkin O.R., Romanov R.V., Grecheneva A.V., Dorofeev N.V., Koskin A.V., Eremenko V.T. Application of the phasometric method of inclinometric monitoring in the system of geotechnical monitoring of constructions ..... 150