

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:

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)

Голеньков 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)

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

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

Ли Шенбо, 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)

Смоленцев В.П. 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: tiostu@mail.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, 2018

Содержание

Колонка главного редактора

Поздравление с юбилеем д.т.н., профессора Голенькова В.А. 3

Теоретическая механика и ее приложения

Трещев А.А., Ходорович П.Ю., Теличко В.Г. Учет анизотропии и разносопротивляемости при
определении параметров НДС многослойного полупространства 4

Механика деформируемого твердого тела, динамика и прочность

Старовойтов Э.И., Леоненко Д.В. Осесимметричное деформирование круговой
трехслойной пластины в температурном поле 13

Лопа И.В. Продольная устойчивость ступенчатого стержня 23

Машиностроительные технологии и оборудование

Аникеева О.В., Ивахненко А.Г. Сравнительный анализ подходов к расчету геометрической
точности металлорежущих станков 28

Селеменова О.В., Селеменов М.Ф., Фроленкова Л.Ю., Тарапанов А.С. Теоретический анализ
стойкости эпиламинированных покрытий инструмента при поверхностном пластическом
деформировании 37

Зелинский В.В., Степанов Ю.С., Борисова Е.А. Повышение износостойкости
исполнительных органов машин, образующих трибосистему «Сталь-Сталь» 43

Большаков А.Н., Торопова Е.Л., Двуреченская С.А., Матюнин А.Г., Косинова О.А., Василенко Ю.В.
Влияние параметров режимов резания на упрочнение обработанной поверхности стали Х 53

Корнеев Ю.С., Гордон В.А., Корнеева Е.Н. Характеристики пускозащитных муфт 58

Вдовин С.И., Зайцев А.И., Татарченков Н.В. Математическое моделирование
волнообразования при гибке труб 62

Машиноведение и мехатроника

Поляков Р.Н., Савин Л.А., Внуков А.В. Математическая модель бесконтактного
пальчикового уплотнения с активным управлением зазором 66

Жук А.П., Гавришев А.А., Осипов Д.Л. К вопросу о разработке защищенного устройства
управления группой роботов посредством беспроводного канала связи 72

Алейников А.Ю., Афонин А.Н. Исследование поведения змееподобного робота для
инспекции трубопроводов в условиях отказа звеньев 79

Надеждин И.В., Молчанов А.А. Энергоэффективные приводы мехатронных грузозахватных
устройств автоматизированных сборочных систем 86

Крахмалев О.Н. Методы объектно-ориентированного моделирования манипуляционных
систем роботов 96

Климов В.Е., Ушаков Л.С., Каманин Ю.Н. Разработка и математическое моделирование
мехатронного горнопроходческого комплекса с рабочим органом планетарного типа 106

Лукиянов Е.А., Ивацевич Ю.Б., Зайцев А.Ю. Виртуальное моделирование при формировании
компетенций обучающихся по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» 115

Лукиенко Л.В., Исаев В.В. Моделирование зубчато-реечных движителей шахтных
электровозов для выбора ресурсосберегающих параметров 122

Приборы, биотехнические системы и технологии

Яцун А.С. Динамическая ходьба в экзоскелете 133

Гладышев А.Р., Гладышева А.В. Разработка и исследование механической конструкции
макета модульного бионического протеза ноги и системы управления 139

Контроль, диагностика, испытания и управление качеством

Демина А.С., Демин С.А., Шалобаев Е.В. Возможности применения тепловизионной
спектроскопии в диагностике поверхностей высокооборотного оборудования 146

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kopylov Yu.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)

Smolenzov V.P. 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: tiostu@mail.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, 2018

Contents

Editors Note

Congratulations on the jubilee of Doctor of Engineering Science, Professor Golenkov V.A. 3

Theoretical mechanics and its applications

Treschev A.A., Khodorovich P.Yu., Telichko V.G. Account of anisotropy and different resistance in determining the parameters of stress-strain state of a multilayer half-space..... 4

Mechanics of deformable solids, dynamics and strength

Starovoitov E.I., Leonenko D.V. The axisymmetric deformation of circular sandwich plates in a temperature field..... 13

Lopa I.V. Longitudinal stability of a stepped rod..... 23

Machine-building technologies and equipment

Anikeeva O.V., Ivakhnenko A.G. A comparative analysis of approaches to the calculation of geometric accuracy of machine tools 28

Selemenova O.V., Selemenov M.F., Frolenkova L.Yu., Tarapanov A.S. Theoretical analysis of the stability of epilated coatings of the tool at surface plastic deformation..... 37

Zelinskiy V.V., Stepanov Yu.S., Borisova E.A. Increase of wear-resistance of the working parts of machines forming tribosystems steel-steel 43

Bolshakov A.N., Toroptseva E.L., Dvurechenskaya S.A., Matynin A.G., Kosinova O.A., Vasilenko Yu.V. Influence of parameters of cutting regimes on hardening of steel X processed surface..... 53

Korneev Yu.S., Gordon V.A., Korneeva E.N. Specification start-protective clutch..... 58

Vdovin S.I., Zaitsev A.I., Tatarchenkov N.V. Mathematical modeling of wave generation for tube bending 62

Machine Science and Mechatronics

Polyakov R.N., Savin L.A., Vnukov A.V. Mathematical model of the inflammatory pullic seal with active management of the clearance..... 66

Zhuk A.P., Gavrishev A.A., Osipov D.L. To the question about the development of a secure control device a group of robots through a wireless communication channel..... 72

Alenikov A.Yu., Afolin A.N. Investigation of conduct snake-like robots for inspection of pipelines in the failure of links..... 79

Nadezhdin I.V., Molchanov A.A. Energy-efficient mechatronic drives loading device for automated assembly systems..... 86

Krakhmalev O.N. Methods of object-oriented simulation of manipulation systems of robots..... 96

Klimov V.E., Ushakov L.S., Kamanin Yu.N. Development and mathematical modeling of the mechatronic mining complex with a working organ of planetary type..... 106

Lukyanov E.A., Ivatsevich Yu.B., Zaitsev A.Yu. Virtual modeling in the formation of competencies of students in the field 15.03.06. «Mechatronics and robotics»..... 115

Lukienko L.V., Isaev V.V. Simulation of rack and pinion propellers of mine electric locomotives for selection of resource-saving parameters 122

Devices, biotechnical systems and technologies

Yatsun A.S. Dynamic walking in the exoskeleton 133

Gladyshev A.R., Gladysheva A.V. Development and research of mechanical design layout modular bionic leg prosthesis and control system 139

Monitoring, Diagnostics, Testing and Quality Management

Demina A.S., Demin S.A., Shalobaev E.V. Applying of thermal imaging spectroscopy in diagnostic of high-speed equipment surfaces 146