

## 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 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)

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: 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

Приветственное слово проректора по научной и инновационной работе СевГУ д.т.н.,  
профессора Евстигнеева М.П. .... 3

### Секция «Теоретическая и прикладная механика»

Годжаев З.А., Хорошенков В.К., Гончаров Н.Т., Ильченко Е.Н. Тенденции развития средств  
механотроники, автоматизации и роботизации для синтеза новых  
высокопроизводительных технологий, и машин в сельском хозяйстве..... 4  
Грязев М.В., Ларин С.Н., Пасынков А.А. Теоретическая оценка силы отбортовки заготовок  
из листовых материалов, характеризующихся анизотропией..... 17  
Конева С.А. Анализ точности системы управления с распределенными параметрами при  
детерминированных возмущениях ..... 23

### Секция «Технологии и инструменты»

Бохонский А.И., Рыжков А.И. Использование телескопического манипулятора для  
оптимального перемещения объекта по прямой в пространстве..... 29  
Осипов К.Н., Голикова В.В. Моделирование сложных машиностроительных изделий по  
результатам автоматизированных производственных испытаний ..... 35  
Федоровский К.Ю. Принципы построения замкнутых систем охлаждения судовых  
дизельных энергоустановок..... 43

### Теоретическая механика и ее приложения

Савин С.И., Ворочаева Л.Ю. Определение допустимых положений центра масс шагающего  
робота, движущегося по пересеченной местности..... 49  
Коробко В.И., Калашикова Н.Г. Экспериментальное определение основной частоты  
колебаний пластинок в виде ромба и равнобедренного треугольника..... 57

### Механика деформируемого твердого тела, динамика и прочность

Леоненко Д.В. Колебания трехслойной цилиндрической оболочки в упругой среде под  
действием несимметричных динамических нагрузок..... 64

### Машиностроительные технологии и оборудование

Барзов А.А., Галиновский А.Л., Голубев Е.В., Илюхина А.А., Коберник Н.К., Зарубина О.В.  
Анализ взаимосвязанности функционально-физических возможностей аддитивных и  
ультраструйных технологий..... 73  
Пешехонов К.Ю., Тарапанов А.С. Прогнозирование шероховатости при формообразовании  
зубьев спиральных колес..... 82  
Афонин А.Н., Ларин А.И., Макаров А.В. Расчет размеров заготовки при гетерогенном  
упрочнении режущо-деформирующей обработкой ППД..... 88  
Яковлева Е.О., Евсюков С.А., Артюховская Т.Ю. Влияние толщины исходной заготовки на  
толщину детали получаемой совмещением операций раздачи, обжима, вытяжки и отбортовки..... 94

### Машиноведение и мехатроника

Мищенко Е.В., Мищенко В.Я. Особенности преподавания курса «Детали мехатронных  
модулей, роботов и их конструирование»..... 99  
Горин А.В., Токмаков Н.В., Просекова А.В., Грина М.А., Кравченко В.А. Мехатронные механизмы  
на основе импульсного гидравлического привода и влияние их на базовую машину..... 103  
Кожухов М.А., Сытин А.В., Родичев А.Ю. Способы обеспечения минимального износа  
рабочей поверхности лепестковых подшипников в период пуска и останова..... 109  
Корнеев А.Ю., Шенбо Ли Методика расчета динамики жесткого ротора на конических  
подшипниках жидкостного трения с металлорезиновыми демпферами ..... 117

### Приборы, биотехнические системы и технологии

Малютин Д.М. Гиростабилизатор гравиметра с комбинированным управлением..... 123  
Емельянова О.В., Поляков Р.Ю., Ефимов С.В., Якун С.Ф. Мобильный летательный комплекс  
для раннего обнаружения очагов возгорания..... 136  
Паничкин А.В., Трубин А.С., Бодров А.С. Исследование процесса очистки конвейеров в  
сложных климатических условиях..... 142

### Контроль, диагностика, испытания и управление качеством

Арискин Е.О., Миннебаев М.Р., Никитин А.В., Солдаткин В.В., Солдаткин В.М. Построение и  
алгоритмы системы контроля воздушных параметров полета и окружающей среды на  
борту вертолета с инерционно-методными и аэрометрическими измерительными каналами..... 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: 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

### Editor's Note

Welcoming speech of the Vice-Rector for scientific and innovative work of SevGU Doc. Sc. Tech., Professor Evstigneev M.P. ....	3
--	---

### Section «Theoretical and Applied Mechanics»

Godzhayev Z.A., Khoroshenkov V.K., Goncharov N.T., Ilchenko Ye.N. Development trends of mechanotronics, automation and robotization for synthesis of new high productivity technologies, and machines in agriculture.....	4
Gryazev M.V., Larin S.N. Theoretical studies of power at the collection of training from sheet materials of characterized anisotropes .....	17
Koneva S.A. The analysis of accuracy of the control systems with the distributed parameters at the determined indignations .....	23

### Section «Technologies and Tools»

Bokhonsky A.I., Ryzhkov A.I. Using a telescopic manipulator for optimum movement of an object along the straight line .....	29
Osipov K.N., Golikova V.V. Modeling of complex engineering products by results of automated industry testing.....	35
Fedorovsky K.Yu. Principles of construction of closed cooling systems ship diesel energy installations.....	43

### Theoretical mechanics and its applications

Savin S.I., Vorochaeva L.Yu. Definition of allowable provisions center mass stocking robots, moving at the crossed country .....	49
Korobko V.I., Kalashnikova N.G. Experimental determination of the basic frequency of vibrations plates in the type of the rombe and the equal-free triangle .....	57

### Mechanics of deformable solids, dynamics and strength

Leonenko D.V. Oscillations of cylindrical sandwich shell in elastic medium under action of axisymmetric dynamic loads.....	64
--	----

### Machine-building technologies and equipment

Barzov A.A., Galinovsky A.L., Golubev E.V., Ilyukhina A.A., Kobernik N.K., Zarubina O.V. Analysis of the correlation of the functional-physical opportunities of additive and ultra-jet technologies .....	73
Peshekhonov K.Yu., Tarapanov A.S. Prediction of roughness in the forming of the teeth spiroid gears .....	82
Afonin A.N., Larin A.I., Makarov A.V. Calculation of dimensions of workpiece for heterogeneous hardening of cutting-forming processing SPD .....	88
Yakovleva E.O., Evsyukov S.A., Artyukhovskaya T.A. The influence of the initial blank thickness on the part thickness obtained by the combination of such operations as expansion, crimping, drawing and flanging .....	94

### Machine Science and Mechatronics

Mishchenko E.V., Mishchenko V.Ya. Peculiarities of teaching the course details of mechatronic modules, robots and their design.....	99
Gorin A.V., Tokmakov N.V., Prosekova A.V., Gorina M.A., Kravchenko V.A. Mechatronic mechanisms based on pulsed hydraulic drive and influence on the basic machine .....	103
Kozhukhov M.A., Sytin A.V., Rodichev A.Yu. Means of provision of minimal wear of gas foil bearings surface during transition regime.....	109
Korneyev A.Yu., Li Shengbo The calculation procedure of the dynamics of rigid rotor on the conical liquid friction bearings with metal-rubber dampers.....	117

### Devices, biotechnical systems and technologies

Malyutin D.M. Gyrostabilizer of gravimeter with combined control.....	123
Yemelyanova O.V., Polyakov R.Yu., Yefimov S.V., Yatsun S.F. Mobile flying complex for early detection of focuses of fire fighters.....	136
Panichkin A.V., Trubin A.S., Bodrov A.S. Study of the conveyors cleaning process in complex climatic conditions .....	142

### Monitoring, Diagnostics, Testing and Quality Management

Ariskin E.O., Minnebayev M.R., Nikitin A.V., Soldatkin V.V., Soldatkin V.M. The construction and algorithms of control system of aircraft flight parameters and environment on board the helicopter with the ion-tagging and aerometric measurement channels.....	150
---	-----