

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)

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)

Мулочкин 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.Н. д-р физ.-мат. наук, проф. (Беларусь)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание

Колонка главного редактора

К 95-летию Евгения Ивановича Семенова (1926 – 2016)..... 3

Теоретическая механика и ее приложения

Павлов В.Д. Обобщение принципа комбинации движений на круговые движения..... 4

Механика деформируемого твердого тела, динамика и прочность

Поддубный Л.А., Гордон В.А., Потураева Т.В., Леонов Д.С. Вариант обратной задачи
динамики балки на основании Пастернака..... 10

Машиностроительные технологии и оборудование

Левый Д.В., Лакалина Н.Ю. Разработка элементов автоматизированной системы
проектирования приводов главного движения металлопекущих станков с
формированием технической документации в Компас-3D..... 26

Барышев Д.П., Павленко Т.Г., Гераскин С.В., Кравченко И.Н., Кузнецов Ю.А., Гончаренко В.В.
Знакопеременные нагрузки при нестационарном режиме движения тела..... 33

Кожус О.Г., Барсуков Г.В., Прасолов Е.А., Данильченко С.Г. Создание абразива с полимерной
оболочкой, обеспечивающего повышение эффективности гидроабразивного резания..... 38

Кузнецов Ю.А., Кравченко И.Н., Шамрин А.В., Панков Г.Б., Селеменова Е.М. Теоретическое
обоснование адгезии покрытий при газотермическом напылении..... 45

Голенков В.А., Радченко С.Ю., Дорохов Д.О. Горячая прокатка слитков, имеющих форму
призмы с основанием в виде равнобедренной трапеции, как процесс с комплексным
локальным нагружением очага деформации..... 54

Селеменов М.Ф., Фроленкова Л.Ю., Таранов А.С., Петрухин А.В., Титов Д.И. Моделирование
процесса зенкерования с использованием систем deform-3D и Solidworks..... 62

Машиноведение и мехатроника

Поляков Р.Н., Внуков А.В., Токмакова М.А., Родичева И.В. Исследование лабиринтных
уплотнений в мехатронных механизмах..... 71

Фетисов А.С., Казаков Ю.Н., Токмаков Н.В. Траектории ротора на магнитореологических
опорах скольжения..... 76

Цыбрий И.К., Игнатенко В.И., Валиков И.П., Родичев А.Ю. Применение эффекта Баркгаузена
в мехатронных системах контроля качества электротехнической стали..... 83

Горин А.В., Просекова А.В., Усикова И.Г., Романов В.В. Комплексный подход при реализации
мехатронной системы безопасности..... 89

Корнеев А.Ю., Сытин А.В., Мищенко Е.В. Анализ траекторий движения высокоскоростного ротора в
конических подшипниках жидкостного трения со стальными многослойными демпферами..... 96

Приборы, биотехнические системы и технологии

Панькина Е.С., Дорофеев Н.В. Выделение ключевых зон контроля в системе
геотехнического мониторинга..... 106

Ковалев В.Д., Радченко С.Ю., Герасимов В.П., Панков В.П. Комбинированное устройство для
электроочистки газовоздушных сред..... 113

Контроль, диагностика, испытания и управление качеством

Ивахненко А.Г., Аникеева О.В. Некоторые задачи оптимального управления
целенаправленной деятельностью промышленного предприятия в области качества..... 120

Давыдова Н.В., Иванов Ю.Н., Ремизов Ю.А., Иванов В.О. Методика и модель определения
рациональной номенклатуры средств измерений для осуществления метрологического
обеспечения современных цифровых систем, сетей и комплексов связи..... 127

Материалы международной научно-технической конференции «Динамика, надежность и долговечность механических и биомеханических систем»

Бурков Д.В., Буркова Е.В., Аблаев А.Р. Исследование процессов инкуляции жидкости в
коллекторе с гидродинамическим контуром..... 136

Бугаев П.А., Поляков А.М., Пахалюк В.И. Планирование движений модулей активного
трансформального протеза с использованием модифицированной модели минимального
изменения вращающих моментов..... 142

Ченгарь О.В., Шевченко В.И., Малицкая А.А., Шевченко Д.Д. Система моделирования работы
автоматизированного склада в дискретном производстве..... 150

Семенов А.Б. Проблемы развития литья под давлением твердого металла в России..... 161

Буркова Е.В., Горбатов О.И., Бурков Д.В. Основные принципы создания каскадных
гелиоустановок для сезонного горячего водоснабжения..... 167

Полищев В.П., Крушовой А.Н., Калинин М.И., Полищев В.В. Исследование технологии
жидкостного дыхания для удаления азота из организма биообъекта посредством
информационно-измерительной системы..... 172

Неменко А.В., Никитин М.М. Критерияльная оценка отсутствия трещин в нагруженном
вращающемся объекте..... 186

Гайнуллина Я.Н., Пашков Е.В., Калинин М.И., Полищев В.П. Развитие технологий
жидкостного дыхания для обеспечения длительных глубоководных исследований..... 194

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 Shengbo. 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)

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, Oryol region, Oryol, st.

Moskovskaya, 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 Pl № FS77-67029 from 30.08.2016

Index on the catalogue of the «Pressa Rossii» 29504

© Orel State University, 2021

Contents

Editors Note

To the 95th anniversary of Evgeny Ivanovich Semenov (1926 - 2016)..... 3

Theoretical mechanics and its applications

Pavlov V.D. Generalization of the principle of motions combination on circular motions..... 4

Mechanics of deformable solids, dynamics and strength

Poddubny A.A., Gordon V.A., Poturaeva T.V., Leonov D.S. A variant of the inverse problem of beam dynamics based on parsnips 10

Machine-building technologies and equipment

Levy D.V., Lakalina N.Y. Development of elements of an automated design system for the main movement drives of metal-cutting machines with the formation of technical documentation in Compass-3D..... 26

Baryshov D.P., Pavlenko T.G., Geraskin S.V., Kravchenko I.N., Kuznetsov Yu.A., Goncharenko V.V. Significant loads at non-stationary regime of body movement 33

Kozhus O.G., Barsukov G.V., Prasolov E.A., Danilchenko S.G. Creation of abrasive with a polymer shell, providing increasing efficiency abrasive waterjet cutting 38

Kuznetsov Yu.A., Kravchenko I.N., Shamrin A.V., Pankov G.B., Selemenova E.M. Theoretical justification of coating adhesion during gas-thermal spraying 45

Golenkov V.A., Radchenko S.Yu., Dorokhov D.O. Hot rolling of ingots having a prism form with a base in the form of an equal keystone as a process with complex local loading of the deformation society 54

Selemenov M.F., Frolenkova L.Yu., Tarapanov A.S., Petrukhin A.V., Titov D.I. Simulation of the calculation process using deform-3D and Solidworks systems 62

Machine Science and Mechatronics

Polyakov R.N., Vnukov A.V., Tokmakova M.A., Rodicheva I.V. Justification of the design sequence combined supports with variable characteristics 71

Fetisov A.S., Kazakov Yu.N., Tokmakov N.V. Rotor trajectories on magnetorheological fluid-film bearings 76

Tsybriy I.K., Ignatenko V.I., Vyalikov I.L., Rodichev A.Y. Application of the Barkhausen effect in mechatronic quality control systems of electrical steel 83

Gorin A.V., Prosekova A.V., Usikova I.G., Romanov V.V. Comprehensive approach to implementation mechatronic safety system 89

Korneev A.Yu., Sytin A.V., Mishchenko E.V. The analysis of the trajectories of motion of high-speed rotor in the conical liquid friction bearings with multi-layer steel dampers 96

Devices, biotechnical systems and technologies

Pankina E.S., Dorofeev N.V. Selection of key control zones in the geotechnical monitoring system 106

Kovalev V.D., Radchenko S.Yu., Gerasimov V.P., Pankov V.P. Combined device for electric cleaning of gas-air media 113

Monitoring, Diagnostics, Testing and Quality Management

Ivakhnenko A.G., Anikeeva O.V. Some problems of optimal management of purposeful activity of an industrial enterprise in the field of quality 120

Davydova N.V., Ivanov Y.N., Remizov Y.A., Ivanov V.O. Methodology and model for determining the rational nomenclature of measuring instruments for the implementation of metrological support of modern digital systems, networks and communication complexes 127

Materials of the international scientific and technical conference «Dynamics, reliability and durability of mechanical and biomechanical systems»

Burkov D.V., Burkova E.V., Ablayev A.R. Research of liquid circulation processes in a manifold with a hydrodynamic circuit 136

Bugayov P.A., Poliakov A.M., Pakhaliuk V.I. Movement planning of modules of an active transfemoral prosthesis using a modified minimum torque change model 142

Chengar O.V., Shevchenko V.I., Malitskaya A.A., Shevchenko D.D. System for simulating the operation of an automated warehouse in discrete production 150

Semenov A.B. Problems of the development of solid-liquid metal pressure casting in Russia 161

Burkova E.V., Gorbatykh O.I., Burkov D.V. Creation principles of cascading seasonal solar stations for hot-water supply 167

Polivtsev V.P., Krugovoy A.N., Kalinin M.I., Polivtsev V.V. Research of liquid breathing technology for removing nitrogen from the bio-object by measuring information system 172

Nemenko A.V., Nikitin M.M. Criterion estimator of the crack absence in a loaded rotating object 186

Gaynullina Ya.N., Pashkov E.V., Kalinin M.I., Polivtsev V.P. Development of liquid breathing technologies to ensure long-term deep-sea research 194