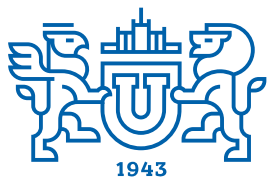


# ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**2021  
Т. 21, № 1**

ISSN 1990-8504 (Print)  
ISSN 2410-4744 (Online)

**СЕРИЯ**

**«МАШИНОСТРОЕНИЕ»**

Решением ВАК России включен в Перечень рецензируемых научных изданий

**Учредитель – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»**

Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Машиностроение» освещает актуальные теоретические и практические проблемы развития машиностроения, результаты научно-исследовательских работ, передовой производственный опыт, публикует материалы научных конференций и со-вещаний.

Основной целью журнала является консолидация сообщества ученых и практиков, способст-вование развитию наиболее перспективных направлений научных исследований, представление информации о научных достижениях.

**Редакционная коллегия:**

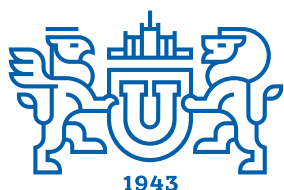
Гузеев В.И., д.т.н. (*гл. редактор*);  
Ардашев Д.В., д.т.н. (*зам. гл. редактора*);  
Рождественский Ю.В., д.т.н.;  
Сапожников С.Б., д.т.н.;  
Спиридонов Е.К., д.т.н.;  
Шипулин Л.В., к.т.н. (*отв. секретарь*)

**Редакционный совет:**

Баженов Е.Е., д.т.н. (Екатеринбург);  
Бертран Ф., PhD (Франция);  
Бобровский Н.М., д.т.н. (Тольятти);  
Болдырев А.В., д.т.н. (Самара);  
Глазунов В.А., д.т.н. (Москва);  
Гречников Ф.В., д.т.н., академик РАН (Самара);  
Дегтярь В.Г., д.т.н., академик РАН;  
Задорожная Е.А., д.т.н.;  
Захаров О.В., д.т.н. (Саратов);  
Кандева-Иванова М.К., к.т.н. (Болгария);

Карташев А.Л., д.т.н.;  
Киричек А.В., д.т.н. (Брянск);  
Киселев Е.С., д.т.н. (Ульяновск);  
Клигерман Ю., PhD (Израиль);  
Комаров В.А., д.т.н. (Самара);  
Кондаков А.И., д.т.н. (Москва);  
Котиев Г.О., д.т.н. (Москва);  
Куай Ц., Dr. Eng. (Китай);  
Кузнецов Н.П., д.т.н. (Ижевск);  
Миколайчик Т., PhD (Польша);  
Мовчан И.А., к.ф.-м.н. (Франция);  
Патра К., PhD (Индия);  
Радев Х., д.т.н. (Болгария);  
Савин Л.А., д.т.н. (Орёл);  
Тараторкин И.А., д.т.н. (Курган);  
Худобин Л.В., д.т.н., заслуж. деятель  
науки и техники РФ (Ульяновск);  
Чернявский А.О., д.т.н.;  
Щуров И.А., д.т.н.

© Издательский центр ЮУрГУ, 2021



# BULLETIN

OF THE SOUTH URAL  
STATE UNIVERSITY

2021  
Vol. 21, no. 1

SERIES  
“MECHANICAL  
ENGINEERING  
INDUSTRY”

ISSN 1990-8504 (Print)  
ISSN 2410-4744 (Online)

---

Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta.  
Seriya “Mashinostroenie”

---

## South Ural State University

Bulletin of South Ural State University. Series “Mechanical Engineering Industry” covers actual theoretical and practical problems of engineering development, results of scientific research, advanced production experience, publishes scientific conferences and meetings.

The main goal of the bulletin is to consolidate the community of scholars and practitioners, to contribute the development of the most promising areas of research, provision of information about scientific achievements.

### *Editorial Board:*

**Guzeev V.I.**, Doctor of Sciences (Engineering) (*editor-in-chief*);  
**Ardashev D.V.**, Doctor of Sciences (Engineering) (*deputy editor-in-chief*);  
**Rozhdestvenskiy Y.V.**, Doctor of Sciences (Engineering);  
**Sapozhnikov S.B.**, Doctor of Sciences (Engineering);  
**Spiridonov E.K.**, Doctor of Sciences (Engineering);  
**Shipulin L.V.**, Candidate of Sciences (Engineering) (*executive secretary*)

### *Editorial Council:*

**Bazhenov E.E.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Ekaterinburg);  
**Bertrand Ph.**, PhD (France);  
**Bobrovskij N.M.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Togliatti);  
**Boldyrev A.V.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Samara);  
**Glazunov V.A.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Moscow);  
**Grechnikov F.V.**, Doctor of Sciences (Engineering), Academic of the Russian Academy of Science (Samara);  
**Degtyar V.G.**, Doctor of Sciences (Engineering), Academic of the Russian Academy of Science;  
**Zadorozhnaya E.A.**, Doctor of Sciences (Engineering);  
**Zakharov O.V.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Saratov);  
**Kandeva-Ivanova M.K.**, Candidate of Sciences (Engineering) (Bulgaria);  
**Kartashev A.L.**, Doctor of Sciences (Engineering);  
**Kirichek A.V.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Bryansk);  
**Kiselev E.S.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Ulyanovsk);  
**Kligerman Yu.**, PhD (Israeli);  
**Komarov V.A.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Samara);  
**Kondakov A.I.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Moscow);  
**Kotiev G.O.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Moscow);  
**Kuai J.**, Doctor of Engineering (China);  
**Kuznetsov N.P.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Izhevsk);  
**Mikolajczyk T.**, PhD (Polish);  
**Movchan I.A.**, Candidate of Sciences (Phisico-Mathematical) (France);  
**Patra K.**, PhD (India);  
**Radev H.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Bulgaria);  
**Savin L.A.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Orel);  
**Taratorkin I.A.**, Doctor of Sciences (Engineering) (Kurgan);  
**Hudobin L.V.**, Doctor of Sciences (Engineering), Honored Scientist of Science and Technology of Russian Federation (Ulyanovsk);  
**Chernyavsky A.O.**, Doctor of Sciences (Engineering);  
**Shchurov I.A.**, Doctor of Sciences (Engineering)

## СОДЕРЖАНИЕ

### Расчет и конструирование

ГАВРИЛОВ К.В., ХУДЯКОВ В.С., ИЗЗАТУЛЛОЕВ М.А. Оценка потерь на трение в текстурированных гидродинамических трибосопряжениях поршневых машин. Часть 1. Обзор методик моделирования.....	5
ЛЕВАНОВ И.Г., ЗАДОРОЖНАЯ Е.А., МУХОРТОВ И.В., НИКИТИН Д.Н. Моделирование гидродинамических подшипников скольжения с учётом индивидуальных противоизносных свойств смазочных материалов.....	14
ПАВЛОВСКАЯ О.О., ЗАКИРОВ Р.А., ЗЕМЛЯНСКИЙ Ю.М., КОНДАКОВ С.В., ПОДЖИВОТОВА И.А. Расчет надежности бесступенчатого механизма поворота промышленного трактора со следящей системой управления.....	29
СУРОВЦЕВ С.В. Эволюция опор на газовой смазке .....	37

### Технология

АРДАШЕВ Д.В., ДЮРЯГИН А.А. Исследование обрабатываемости материала БрАЖ 10, полученного DMD-методом.....	49
НИКОНОВ А.В. Расчет геометрических параметров метчика со встречно расположенными винтовыми стружечными канавками.....	58
SHIRZADOV F.M., DADASHOV R.Y. Surface Modification of Camshafts Using Plasma Melting Method in High-Frequency Magnetic Field.....	69

## CONTENTS

### Calculation and Design

GAVRILOV K.V., HUDYAKOV V.S., IZZATULLOEV M.A. Evaluation of Friction Losses in Textured Hydrodynamic Tribo-Units of Piston Machines. Part 1. Overview of Modeling Techniques.....	5
LEVANOV I.G., ZADOROZHNYAYA E.A., MUKHORTOV I.V., NIKITIN D.N. Modeling of Hydrodynamic Plain Bearings Taking into Account the Individual Anti-wear Properties of Lubricants.....	14
PAVLOVSKAYA O.O., ZAKIROV R.A., ZEMLYANSKY YU.M., KONDAKOV S.V., PODZHIVOTOVA I.A. Calculation of Reliability of the Stepless Rotation Mechanism of an Industrial Tractor with a Tracking Control System.....	29
SUROVTSEV S.V. Evolution of Gas Lubricated Bearings.....	37

### Technology

ARDASHEV D.V., DYURYAGIN A.A. Investigation of the Machinability of the CuAl10Fe4 Material Obtained by the DMD Method.....	49
NIKONOV A.V. Calculation of the Geometric Parameters of a Cutting Taps with Opposite-Sheared Screw Chip Grooves .....	58
SHIRZADOV F.M., DADASHOV R.Y. Surface Modification of Camshafts Using Plasma Melting Method in High-Frequency Magnetic Field.....	69