



# ВЕСТНИК

**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**2015  
Т. 15, № 1**

ISSN 1990-8504

**СЕРИЯ**

**«МАШИНОСТРОЕНИЕ»**

Решением ВАК России включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий

**Учредитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального 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 сообщений.

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

**Редакционная коллегия:**

**Сапожников С.Б.**, д.т.н., проф.

(*отв. редактор*);

**Дьяконов А.А.**, д.т.н., проф.

(*зам. отв. редактора*);

**Щуров И.А.**, д.т.н., проф.

(*зам. отв. редактора*);

**Рождественский Ю.В.**, д.т.н., проф.;

**Спиридонов Е.К.**, д.т.н., проф.;

**Шмидт И.В.**, к.т.н., доцент

(*отв. секретарь*)

**Редакционный совет:**

**Воронин С.Г.**, д.т.н., проф.;

**Гузеев В.И.**, д.т.н., проф.;

**Дегтярь В.Г.**, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН;

**Карташёв А.Л.**, д.т.н., проф.;

**Киричек А.В.**, д.т.н., проф. (Курск);

**Кондаков А.И.**, д.т.н., проф. (Москва);

**Тверской М.М.**, д.т.н., проф., заслуж. деятель науки и техники РФ (*председатель ред. совета*);

**Худобин Л.В.**, д.т.н., проф., заслуж. деятель науки и техники РФ (Ульяновск);

**Шеркунов В.Г.**, д.т.н., проф.;

**Шефер Л.А.**, д.т.н., проф.;

**Чернявский А.О.**, д.т.н., проф.;

**Анискевич А.Н.**, PhD, проф. (Латвия);

**Хирш А.**, PhD, проф. (Германия);

**Клигерман Ю.**, PhD, проф. (Израиль);

**Ломов С.В.**, PhD, проф. (Бельгия);

**Патра К.**, PhD, проф. (Индия);

**Юсубов Н.Д.**, д.т.н., проф. (Азербайджан)



# BULLETIN

OF THE SOUTH URAL  
STATE UNIVERSITY

SERIES

“MECHANICAL  
ENGINEERING INDUSTRY”

2015

Vol. 15, no. 1

ISSN 1990-8504

---

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:

**Sapozhnikov S.B.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor (*executive editor*);  
**Dyakonov A.A.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor (*deputy executive editor*);  
**Shchurov I.A.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor (*deputy executive editor*);  
**Rozhdestvenskiy Y.V.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor;  
**Spiridonov E.K.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor;  
**Shmidt I.V.**, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor (*executive secretary*)

### Editorial Council:

**Voronin S.G.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor;  
**Guzeev V.I.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor;  
**Degtyar V.G.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Member Correspondent of the Russian Academy of Science, Academician;  
**Kartashyov A.L.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor;  
**Kirichek A.V.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor (Kursk);  
**Kondakov A.I.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor (Moscow);  
**Tverskoy M.M.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Honored Scientist of Science and Technology of Russian Federation (Chairman of the Editorial Council);  
**Hudobin L.V.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Honored Scientist of Science and Technology of Russian Federation (Ulyanovsk);  
**Sherkunov V.G.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor;  
**Shefer L.A.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor;  
**Chernyavsky A.O.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor;  
**Aniskevich A.N.**, Doctor, Professor (Latvia);  
**Hirsch A.**, Doctor, Professor (Germany);  
**Kligerman Yu.**, Doctor, Professor (Israel);  
**Lomov S.V.**, Doctor, Professor (Belgium);  
**Patra K.**, Doctor, Professor (India);  
**Yusubov N.D.**, Doctor of Sciences (Engineering), Professor (Azerbaijan)

## СОДЕРЖАНИЕ

### Расчет и конструирование

ШУЛЕВ И.С. Особенности использования центробежных двухступенчатых форсунок в конструкции гибридных ракетных двигателей глубокого регулирования тяги .....	5
СЛИВА О.К., ШАХРИНОВ В.Н. Оптимизация низкочастотной балансировки ротора ГД-40....	17
ПОЖБЕЛКО В.И. Экспериментальное исследование тяговых свойств трения без смазки гибких тел в ременных передачах .....	26

### Технология

ЛОБАНОВ Д.В., ЯНЮШКИН А.С., РЫЧКОВ Д.А. Технологические методы изготовления и выбора режущего инструмента для фрезерования композиционных материалов на полимерной основе .....	35
ХАНОВ А.М., МУРАТОВ К.Р., ГАШЕВ Е.А. Влияние вида абразива и величины контактного давления на процесс доводки керамики .....	47
ДЬЯКОНОВ А.А. Технологическая обрабатываемость материалов в процессах абразивной обработки. Часть 1. Понятие и формализованное описание .....	54
НОСЕНКО В.А., НОСЕНКО С.В., АВИЛОВ А.В., БАХМАТ В.И. Рентгеноспектральный микроанализ поверхности карбида кремния после микроцарапания титана .....	69
МАТАФОНОВ А.В., ПЫКО А.Н., ИЛЬИНЫХ А.С. Технологическое обеспечение качества поверхности рельсов при шлифовании в условиях железнодорожного пути .....	80