



# ВЕСТНИК

**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**2015  
Т. 15, № 2**

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

**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 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:**

**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

2015

Vol. 15, no. 2

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:

**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

### Технология

|  |    |
|--|----|
| ЛЕВАШКИН Д.Г. Обеспечение точности базирования сменных узлов призматической формы на основе анализа размерных цепей обработки их базирующих отверстий .....                              | 5  |
| НЕГРОВ Д.А., ПУТИНЦЕВ В.Ю., ПЕРЕДЕЛЬСКАЯ О.А., НАУМОВА А.В. Технология изготовления деталей узлов трения из полимерных композиционных материалов .....                                   | 13 |
| НОСЕНКО В.А., ФЕДОТОВ Е.В., ДАНИЛЕНКО М.В. Математическое моделирование износа зерен скалыванием с использованием марковских случайных процессов .....                                   | 20 |
| ШУЛЬГИН А.Н., ОРЛОВ А.А. Зависимость качественных и количественных показателей обработки отверстий на печатных платах от выбора фольгированного стеклотекстолита и режимов резания ..... | 32 |
| СЫСОЕВА Л.П. Абразивно-экструзионная обработка алюминиевых сплавов .....   | 40 |
| <u>КОШИН А.А.</u> , ДЬЯКОНОВ А.А., ШМИДТ И.В. Модульная структура полимерно-композиционных технологий .....  | 51 |
| СИМАКОВ А.А., ВАСИЛЕНКО Ю.В. Методика проведения экспериментальных исследований плоского шлифования с применением кругов с АРС и осцилляции заготовки .....                              | 61 |

### Контроль и испытания

|   |    |
|---|----|
| ЕРПАЛОВ А.В., ШЕФЕР Л.А., РИХТЕР Е.Е., ТАРАНЕНКО П.А. Усталостные испытания материалов и конструкций с использованием современного оборудования ..... | 70 |
|---|----|

### Расчет и конструирование

|   |    |
|---|----|
| ПЕШКОВ Р.А., СИДЕЛЬНИКОВ Р.В. Анализ ударно-волновых нагрузок на ракету, пусковую установку и контейнер в процессе старта ..... | 81 |
|---|----|

## CONTENTS

### Technology

|  |    |
|--|----|
| LEVASHKIN D.G. Ensure Accuracy Based Replaceable Prismatical Units on the Basis of Analysis Dimensional Chains Based Holes Processing .....  | 5  |
| NEGROV D.A., PUTINTSEV V.U., PEREDEL'SKAYA O.A., NAUMOVA A.V. Technology of the Production Components of Friction Units from Polymeric Composite Materials .....                                   | 13 |
| NOSENKO V.A., FEDOTOV E.V., DANILENKO M.V. Mathematical Simulation of Wear Grains Chipping Using Markov Processes .....  | 20 |
| SHULGIN A.N., ORLOV A.A. The Dependence of Qualitative and Quantitative Parameters Treatment of Holes on Printed Circuit Boards by the Choice of Foil Laminated Fiberglass and Cutting Modes ..... | 32 |
| SYSOEVA L.P. Abrasive Flow Machining of the Aluminium Alloys .....   | 40 |
| <u>KOSHIN A.A.</u> , D'YAKONOV A.A., SHMIDT I.V. Modular Structure of Polymeric Composite Technologies .....   | 51 |
| SIMAKOV A.A., VASILENKO Yu.V. Method of Experimental Research of Flat Grinding with ACL Wheels and Workpiece Oscillation .....   | 61 |

### Controlling and Testing

|  |    |
|--|----|
| ERPALOV A.V., SHEFER L.A., RIKHTER E.E., TARANENKO P.A. Fatigue Tests of Materials and Structures Using Modern Equipment ..... | 70 |
|--|----|

### Calculation and design

|  |    |
|--|----|
| PESHKOV R.A., SIDEL'NIKOV R.V. Analysis of Shock-Wave Loads on a Missile, Launcher and Container During Launches ..... | 81 |
|--|----|