



# ВЕСТНИК

**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**2013  
Т. 13, № 1**

ISSN 1990-8512

**СЕРИЯ**

**«ЭНЕРГЕТИКА»**

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

*ПОСВЯЩАЕТСЯ  
70-ЛЕТИЮ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА*

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

Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика» освещает актуальные теоретические и практические проблемы энергетики и электротехники, результаты научно-исследовательских работ, передовой опыт, определяющий направление и развитие научных исследований, публикует материалы научных конференций и совещаний.

Основной целью журнала является консолидация сообщества ученых и практиков, способствование в формировании и развитии наиболее перспективных направлений исследовательской практики, представление информации о научных исследованиях и достижениях.

**Редакционная коллегия**

д.т.н., проф., член-корр. АЭН РФ **Воронин С. Г.**  
к.т.н., доцент **Козина Т.А.**  
ассист. **Кульмухаметова А.С.** (*отв. секретарь*)  
д.т.н., проф., член-корр. АЭН РФ **Радионов А.А.**  
(*отв. редактор*)  
д.т.н., проф. **Торопов Е.В.**  
д.т.н., проф. **Усынин Ю.С.**  
д.т.н., проф., член-корр. АЭН РФ **Хохлов Ю.И.**  
д.т.н., проф. **Цытович Л.И.**

**Редакционный совет**

д.т.н., проф. **Беспалов В.Я.**  
д.т.н., проф., акад. АЭН РФ **Браславский И.Я.**  
д.т.н., проф. **Бродов Ю.М.**  
д.т.н., проф. член-корр. РАН **Бутырин П.А.**  
д.т.н., проф. **Ганджа С.А.**

д.т.н., проф. **Гладышев С.П.**  
к.т.н., проф. **Гольдштейн М.Е.**  
**Ph.D. Гордон Я.**  
д.т.н., проф. **Домрачев В.Г.**  
д.т.н., проф. **Исмагилов Ф.Р.**  
д.т.н., проф. **Карандаев А.С.**  
д.т.н., проф. **Кирпичникова И.М.**  
д.т.н., проф. **Кодкин В.Л.**  
д.т.н., проф. акад. АЭН РФ **Козярук А.Е.**  
д. ф-м.н., профессор **Крымский В.В.**  
д.т.н., проф. **Лятхер В.М.**  
д.т.н., проф. **Погуляев Ю.Д.**  
д.т.н., проф. **Пятибратов Г.Я.**  
**Ph.D. Резник Л.Ф.**  
д.т.н., проф. **Сарваров А.С.**  
д.т.н., проф. **Тума И.**  
д.т.н., проф. **Хусаинов Ш.Н.**



# BULLETIN

OF THE SOUTH URAL  
STATE UNIVERSITY

SERIES

«POWER  
ENGINEERING»

2013

Vol. 13, no. 1

ISSN 1990-8512

---

**Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta.  
Seriya «Energetika»**

---

Journal "Bulletin of the South Ural State University. Series "Power Engineering" covers urgent theoretical and practical problems of power engineering, results of research work, accumulated experience setting directions and development of scientific research in power engineering, publishes materials of scientific conferences and meetings, information on scientific work in higher educational institutions.

The main goal of the journal is consolidation of scientific and industrial communities, promotion and development of the most promising areas of research practice, presentation information on scientific research and achievements.

#### Editorial board

**S.G. Voronin**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**T.A. Kozina**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**A.S. Kulmukhametova**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**A.A. Radionov**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**E.V. Toropov**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**Yu.S. Usynin**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**Yu.I. Khokhlov**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**L.I. Tsytoich**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

#### Editorial Council

**V.Ya. Bespalov**, Moscow Power Engineering Institute, Moscow, Russian Federation  
**I.Ya. Braslavskii**, Ural Institute of Energetic, Ekaterinburg, Russian Federation  
**Yu.M. Brodov**, Ural Institute of Energetic, Ekaterinburg, Russian Federation  
**P.A. Butyrin**, Moscow Power Engineering Institute, Moscow, Russian Federation  
**S.A. Gandzha**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**S.P. Gladyshev**, Michigan-Dearborn University, Dearborn, United States of America  
**M.E. Goldshteyn**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**Ya. Gordon**, HATCH, Mississauga, Ontario, Canada  
**V.G. Domrachev**, State Institute of Information Technologies and Telecommunications, Moscow, Russian Federation  
**F.R. Ismagilov**, Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation  
**A.S. Karandaev**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**I.M. Kirpichnikova**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**V.L. Kodkin**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**A.E. Kozyaruk**, National Mineral Resources University, Saint-Petersburg, Russian Federation  
**V.V. Krymskiy**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**V.M. Lyatkher**, New Energitics Inc., Cleveland, United States of America  
**Yu.D. Pogulyaev**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**G.Ya. Pyatibratov**, South Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnic Institute), Novocherkassk, Russian Federation  
**L. Reznik**, Payton Group International, Rishon Lezion, Israel  
**A.S. Sarvarov**, Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, Magnitogorsk, Russian Federation  
**J. Tuma**, Charles University, Prague, Czech Republic  
**SH.N. Khusainov**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

## СОДЕРЖАНИЕ

### Обзорные статьи

ДУДКИН М.М. Энергосберегающие технологии в испытательных стендах с использованием однофазных обратимых преобразователей .....	5
---	---

### Теплоэнергетика

KARANDAEV A.S., RADIONOV A.A., HRAMSHIN R.R., V.R. HRAMSHIN V.R., MAMLEEVA Ju.I. Single-channel System of Automatic Control of the Mode of Burning in the Boiler Furnace .....	19
--	----

### Электроэнергетика

БУХАРИН В.А., КРЫМСКИЙ В.В., УСКОВ А.Ю., ШАБУРОВА Н.А. Расчет импульсного электромагнитного поля в проводящей среде .....	26
ВАЛЕЕВ Р.Г. Концепция построения защиты электрических сетей напряжением 380 В от однофазных коротких замыканий .....	30
ГРАММ М.И. Оптимизация «естественного» переходного процесса .....	35
КОРЖОВ А.В. Оценка теплового режима работы изоляции в 2D-модели звена «кабель 6(10) кВ – грунт» в ANSYS с учетом подвижек грунта и уставок устройств релейной защиты .....	39
ПАВЛЮКОВ В.С., ПАВЛЮКОВ С.В. Моделирование потерь в электроэнергетических системах с использованием аппарата Грама-Шмидта и коэффициентов распределения .....	46
СИДОРОВ А.И., ТАВАРОВ С.Ш. Построение карты напряженности электрического поля с учетом рельефа местности и температуры воздуха .....	52
ХОХЛОВ Ю.И., ФЕДОРОВА М.Ю., ШАБИЕВ С.Г., МАЙЕР А.А. Системы электроснабжения буровых установок с ансамблем нечетно-кратных гармоник тока в однореакторном компенсирующем устройстве двенадцатифазного выпрямительного агрегата .....	56

### Альтернативные источники энергии

ЛЯТХЕР В.М., КИРПИЧНИКОВА И.М., СОЛОМИН Е.В. Ортогональная сбалансированная ветроэнергетическая установка малой мощности .....	63
--	----

### Устройства аналоговой и цифровой электроники

БРЫЛИНА О.Г. Статические и динамические спектральные характеристики многозонного преобразователя с частотно-широотно-импульсной модуляцией .....	70
TSYTOVICH L.I., DUDKIN M.M., LOKHOV S.P., BRYLINA O.G. About the Dynamics of Some Methods of Integrating Conversion of Analog Signal into Digital Code .....	80

### Электромеханические системы

BASKOV S.N., LITSIN K.V. Vector-Pulse Control Principle of AC Motors .....	92
ВОРОНИН С.Г., КУРНОСОВ Д.А., КУЛЬМУХАМЕТОВА А.С. Сравнительная оценка различных способов управления коммутацией вентильных двигателей по энергетическим показателям и регулировочным свойствам .....	96
ГОРОЖАНКИН А.Н., БЫЧКОВ А.Е., КОЗИНА Т.А., БЕЛОУСОВ Е.В., ЖУРАВЛЕВ А.М., СЫЧЕВ Д.А., ШИШКОВ А.Н. Пульсации электромагнитного момента в электроприводе с синхронным реактивным двигателем независимого возбуждения .....	103
ГРИГОРЬЕВ М.А. Удельные массогабаритные показатели электроприводов .....	111
GRIGOREV M.A. The Electric Drive with Field Regulated Reluctance Machine .....	118
МАНУСОВ В.З., КОВАЛЕНКО Д.И., ДМИТРИЕВ С.А., ЕРОШЕНКО С.А. Анализ нечетких признаков неисправности трансформаторного оборудования .....	124
СМОЛИН В.И., ТОПОЛЬСКАЯ И.Г. Основы теории обобщенного энергопотока трехфазных электромеханических преобразователей .....	128
УСЫНИН Ю.С., ШИШКОВ А.Н., ГОРОЖАНКИН А.Н., БЕЛОУСОВ Е.В., ЖУРАВЛЕВ А.М., БЫЧКОВ А.Е., СЫЧЕВ Д.А. Тяговый электропривод активного прицепа трубопровода .....	137
KHRAMSHIN V.R., KARANDAEV A.S., RADIONOV A.A., KHRAMSHIN R.R. Study of Thickness Control of Strip Head Section Using Mathematical Simulation Methods .....	144
ШАБУРОВ П.О., МАРГАЦКАЯ Е.А. Smart Lungmotor: активный клапан выдоха .....	154

Информация .....	160
------------------	-----