



ВЕСТНИК

**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2016
Т. 16, № 1**

ISSN 1990-8512 (Print)
ISSN 2409-1057 (Online)

СЕРИЯ

«ЭНЕРГЕТИКА»

Решением ВАК России включен в Перечень рецензируемых научных изданий

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

Журнал 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:

Ганджа С.А., д.т.н., проф.
Радионон А.А., д.т.н., проф. (*отв. редактор*)
Функ Т.А., к.т.н., доц. (*отв. секретарь*)

Редакционный совет:

Беспалов В.Я., д.т.н., проф. (Москва)
Браславский И.Я., д.т.н., проф. (Екатеринбург)
Бродов Ю.М., д.т.н., проф. (Екатеринбург)
Бутырин П.А., д.т.н., проф. чл.-корр. РАН (Москва)
Воронин С.Г., д.т.н., проф.
Гладышев С.П., д.т.н., проф. (Дирборн, США)
Гольдштейн М.Е., к.т.н., проф.
Гордон Я., Ph.D. (Миссиссога, Канада)
Григорьев М.А., д.т.н., доц.
Домрачев В.Г., д.т.н., проф. (Москва)
Исмагилов Ф.Р., д.т.н., проф. (Уфа)
Карандаев А.С., д.т.н., проф.

Кирпичникова И.М., д.т.н., проф.
Кодкин В.Л., д.т.н., проф.
Козярук А.Е., д.т.н., проф. (Санкт-Петербург)
Колганов А.Р., д.т.н., проф. (Иваново)
Крымский В.В., д.ф.-м.н., проф.
Лятхер В.М., д.т.н., проф. (Кливленд, США)
Мещеряков В.Н., д.т.н., проф. (Липецк)
Погуляев Ю.Д., д.т.н., проф.
Пятибратов Г.Я., д.т.н., проф. (Новочеркасск)
Резник Л.Ф., Ph.D. (Ришон-ле-Цион, Израиль)
Сарваров А.С., д.т.н., проф. (Магнитогорск)
Тума И., д.т.н., проф. (Прага, Чешская Республика)
Торопов Е.В., д.т.н., проф.
Усынин Ю.С., д.т.н., проф.
Фёдоров О.В., д.т.н., проф. (Нижний Новгород)
Хохлов Ю.И., д.т.н., проф.
Хусаинов Ш.Н., д.т.н., проф.
Цытович Л.И., д.т.н., проф.
Шевырёв Ю.В., д.т.н., доц. (Москва)



BULLETIN

OF THE SOUTH URAL
STATE UNIVERSITY

SERIES

“POWER
ENGINEERING”

2016

Vol. 16, no. 1

ISSN 1990-8512 (Print)
ISSN 2409-1057 (Online)

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

South Ural State University

The journal 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:

Gandzha S.A., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Radionov A.A., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Funk T.A., Cand. of Sci. (Eng.), Ass. Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Editorial Council:

Bespalov V.Ya., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Moscow Power Engineering Institute, Moscow, Russian Federation
Braslavskii I.Ya., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ural Power Engineering Institute, Ekaterinburg, Russian Federation
Brodiv Yu.M., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ural Power Engineering Institute, Ekaterinburg, Russian Federation
Butyrin P.A., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Moscow Power Engineering Institute, Moscow, Russian Federation
Voronin S.G., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Gladyshev S.P., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Michigan-Dearborn University, Dearborn, United States of America
Goldshteyn M.E., Cand. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Gordon Ya., Ph.D., HATCH, Mississauga, Ontario, Canada
Grigorev M.A., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Domrachev V.G., Dr. Sci. (Eng.), Prof., State Institute of Information Technologies and Telecommunications, Moscow, Russian Federation
Ismagilov F.R., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation
Karandaev A.S., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Kirpichnikova I.M., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Kodkin V.L., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Kozyaruk A.E., Dr. Sci. (Eng.), Prof., National Mineral Resources University, Saint-Petersburg, Russian Federation
Kolganov A.R., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Ivanovo Power Engineering Institute, Ivanovo, Russian Federation
Krymskiy V.V., Dr. Sci. (Phys. and Math.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Lyatkher V.M., Dr. Sci. (Eng.), Prof., New Energistics Inc., Cleveland, United States of America
Meshcheryakov V.N., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Lipetsk State Technical University, Lipetsk, Russian Federation
Pogulyaev Yu.D., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Pyatibratov G.Ya., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Platov South-Russian State Polytechnic University (Novocherkassk Polytechnic Institute), Novocherkassk, Russian Federation
Reznik L., Ph.D., Payton Group International, Rishon LeZion, Israel;
Sarvarov A.S., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russian Federation
Tuma J., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Charles University, Prague, Czech Republic
Toropov E.V., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Usynin Yu.S., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Fedorov O.V., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Nizhny Novgorod State Technical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation
Khokhlov Yu.I., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Khusainov Sh.N., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Tsytoich L.L., Dr. Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Shevyrev Yu.V., Dr. Sci. (Eng.), Prof., National University of Science and Technology “MISIS” (MISIS), Moscow, Russian Federation

СОДЕРЖАНИЕ

Теплоэнергетика

САМОЙЛОВ О.А., САХНИН Ю.А., ГОЛОШУМОВА В.Н., БРОДОВ Ю.М. К вопросу выбора технологии парового охлаждения высокотемпературных участков роторов теплофикационных паровых турбин Т-250-240	5
ЛИТВИНОВ И.В., НАЗАРОВ А.В. Вихревая неустойчивость в реагирующем потоке в тангенциальном горелочном устройстве	13
TOROPOV E.V. The Systemically Structured Adaptation of a Heat Transfer in Boilers	19

Электроэнергетика

НЕУЙМИН В.Г., ЕРОХИН П.М., МАКСИМЕНКО Д.М. Верификация модели обвязки схемы и идентификация грубых ошибок данных телеметрии в ПК «RastrWin3»	24
АРИСТОВ А.В., АРИСТОВА Л.И. К вопросу об определении энергетических характеристик машины двойного питания в режиме колебательного движения	30

Альтернативные источники энергии

НИКИТИН А.Д., АКИФЬЕВА Н.Н. Моделирование переходных процессов при работе автономной ветроустановки с резервным источником энергии	36
--	----

Электромеханические системы

ВИНОГРАДОВ К.М., БЕЛОУСОВ Е.В., СЫЧЕВ Д.А., ЖУРАВЛЕВ А.М., САВОСТЕЕНКО Н.В., ХАЯТОВ Е.С. Способы повышения энергоэффективности электропривода стана холодной прокатки труб	42
ХРАМШИН В.Р., РАДИОНОВ А.А., КАРАНДАЕВ А.С., ЕВДОКИМОВ С.А., ШУБИН А.Г., ЛОГИНОВ Б.М. Математическое моделирование взаимосвязанных электромеханических систем непрерывной подгруппы клеток прокатного стана. Часть 3. Исследование способа согласования линейных скоростей вертикальных и горизонтальных валков	47
МЕТЕЛЬКОВ В.П. О расчете параметров двухмассовой термодинамической модели асинхронного двигателя	58
KRYUKOV O.V., SEREBRYAKOV A.V. Artificial Neural Networks of Technical State Prediction of Gas Compressor Units Electric Motors	66
КОРАБЕЛЬНИКОВ М.И., ДЖУНИСБЕКОВ М.Ш. Анализ и пути повышения эффективности механизированной добычи нефти из малодебитных скважин в кризисных условиях	75
ТАТАРИНОВ Д.Е., ГРИГОРЯН А.С., ПИМЕНОВА И.А. Обеспечение электромеханической совместимости в частотно-регулируемых асинхронных электроприводах при регулировании частоты ШИМ	80

CONTENTS

Heat-Power Engineering

SAMOILOV O.A., SACHNIN Yu.A., GOLOCHUMOVA V.N., BRODOV Yu.A. Selection of Steam Cooling Technology for High-Temperature Rotor Areas at T-250-240 Cogeneration Steam Turbine	5
LITVINOV I.V., NAZAROV A.V. Vortex Instability in React Flow of Tangential Combustor	13
TOROPOV E.V. The Systemically Structured Adaptation of a Heat Transfer in Boilers	19

Electric Power Engineering

NEYMIN V.G., EROHIN P.M., MAKSIMENKO D.M. Telemetry Binding Model Validation and Rough Errors Identification in “RastrWin3”	24
ARISTOV A.V., ARISTOVA L.I. The Problem of Determining Power Characteristics of Double-Fed Machine in the Oscillating Motion Mode	30

Alternative Sources of Energy

NIKITIN A.D., AKIFEVA N.N. Simulation of Transient Processes at Operation of Stand-Alone Wind Turbine with Backup Power Source	36
--	----

Electromechanical Systems

VINOGRADOV K.M., BELOUSOV E.V., SYCHEV D.A., ZHURAVLEV A.M., SAVOSTEENKO N.V., KHAYATOV E.S. Ways to Improve the Efficiency of the Electric Drive of Cold Rolling-Mill	42
KHRAMSHIN V.R., RADIONOV A.A., KARANDAEV A.S., EVDOKIMOV S.A., SHUBIN A.G., LOGINOV B.M. Mathematical Modelling of the Interrelated Electric and Mechanical Systems of Continuous Sub-Group of the Rolling Mill Stands. Part 3. Study of Way to Coordinate Linear Speeds of Edging and Horizontal Rolls	47
METELKOV V.P. About Calculation of Parameters of Two-Mass Thermodynamic Model of Induction Motor	58
KRYUKOV O.V., SEREBRYAKOV A.V. Artificial Neural Networks of Technical State Prediction of Gas Compressor Units Electric Motors	66
KORABEL'NIKOV M.I., JUNISBEKOV M.Sh. Analysis and Ways of Increasing the Efficiency of Artificial Oil Lift from Marginal Wells in a Down Economy	75
TATARINOV D.E., GRIGORIAN A.S., PIMENOVA I.A. Provision of Electromechanical Compatibility of Variable-Frequency Asynchronous Drives with PWM-Frequency Regulation	80