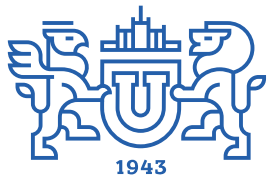


ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2024
Т. 24, № 1**

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

СЕРИЯ

«ЭНЕРГЕТИКА»

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 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.

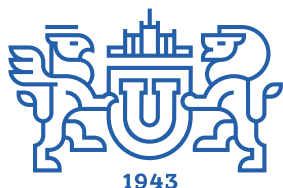
Редакционная коллегия:

Григорьев М.А., д.т.н., проф. (*главный редактор*)
(Челябинск)
Функ Т.А., к.т.н., доц. (*ответственный секретарь*)
(Челябинск)

Редакционный совет:

Аверьянов Ю.И., д.т.н., проф. (Челябинск)
Алюков С.В., д.т.н., доц. (Челябинск)
Беспалов В.Я., д.т.н., проф. (Москва)
Богданов А.В., д.т.н., доц. (Челябинск)
Бутырин П.А., д.т.н., проф., чл.-корр. РАН
(Москва)
Бухтояров В.Ф., д.т.н., проф. (Челябинск)
Валеев Р.Г., к.т.н., доц. (Челябинск)
Ганджа С.А., д.т.н., проф. (Челябинск)
Гладышев С.П., д.т.н., проф. (Дирборн, США)
Гордон Я., Ph.D. (Миссиссога, Канада)
Горожанкин А.Н., к.т.н., доц. (Челябинск)
Грунтович Над.В., д.т.н., проф. (Гомель,
Республика Беларусь)
Дзюба М.А., к.т.н., доц. (Челябинск)

Дудкин М.М., д.т.н., доц. (Челябинск)
Исмагилов Ф.Р., д.т.н., проф. (Уфа)
Карандаев А.С., д.т.н., проф. (Челябинск)
Кирпичникова И.М., д.т.н., проф.
Кодкин В.Л., д.т.н., проф. (Челябинск)
Колганов А.Р., д.т.н., проф. (Иваново)
Корнилов Г.П., д.т.н., проф. (Магнитогорск)
Кравчук И.Л., д.т.н., проф. (Челябинск)
Куликова Л.В., д.т.н., проф., чл.-корр. САН ВШ
(Барнаул)
Лятхер В.М., д.т.н., проф. (Кливленд, США)
Мешеряков В.Н., д.т.н., проф. (Липецк)
Осинцев К.В., к.т.н., доц. (Челябинск)
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)
Сидоров А.И., д.т.н., проф. (Челябинск)
Тума И., д.т.н., проф. (Прага, Чешская Республика)
Торопов Е.В., д.т.н., проф. (Екатеринбург)
Фёдоров О.В., д.т.н., проф. (Нижний Новгород)
Хохлов Ю.И., д.т.н., проф. (Челябинск)
Шевырёв Ю.В., д.т.н., доц. (Москва)



BULLETIN

OF THE SOUTH URAL
STATE UNIVERSITY

SERIES

2024

Vol. 24, no. 1

“POWER ENGINEERING”

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:

Grigorev M.A., Dr. of Sci. (Eng.), Prof. (*editor-in-chief*), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Funk T.A., Cand. of Sci. (Eng.), Ass. Prof. (*executive secretary*), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Editorial Council:

Aver'yanov Yu.I., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Aliukov S.V., Dr. of Sci. (Eng.), Ass. Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Bespalov V.Ya., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Moscow Power Engineering Institute, Moscow, Russian Federation

Bogdanov A.V., Dr. of Sci. (Eng.), Ass. Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Butyrin P.A., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences,
Moscow Power Engineering Institute, Moscow, Russian Federation

Bukhtoyarov V.F., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Valeev R.G., Cand. of Sci. (Eng.), Ass. Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Gandzha S.A., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Gladyshev S.P., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Michigan-Dearborn University, Dearborn, United States of America

Gordon Ya., Ph.D., HATCH, Mississauga, Ontario, Canada

Gorozhankin A.N., Cand. of Sci. (Eng.), Ass. Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Gruntovich Nad.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Sukhoi State Technical University of Gomel, Gomel, Republic of Belarus

Dzyuba M.A., Cand. of Sci. (Eng.), Ass. Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Dudkin M.M., Dr. of Sci. (Eng.), Ass. Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Ismagilov F.R., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation

Karandaev A.S., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Kirpichnikova I.M., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Kodkin V.L., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Kolganov A.R., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Ivanovo Power Engineering Institute, Ivanovo, Russian Federation

Kornilov G.P., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russian Federation

Kravchuk I.L., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Kulikova L.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Corresponding Member of the Siberian Academy of Sciences of the Higher School,
Polzunov Altai State Technical University; Barnaul, Russian Federation

Lyatkher V.M., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., New Energitics Inc., Cleveland, United States of America

Meshcheryakov V.N., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Lipetsk State Technical University, Lipetsk, Russian Federation

Osintsev K.V., Cand. of Sci. (Eng.), Ass. Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Pyatibratov G.Ya., Dr. of 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. of Sci. (Eng.), Prof., Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russian Federation

Sidorov A.I., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Tuma J., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Charles University, Prague, Czech Republic

Toropov E.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., LLC Research and Production Company “UralTermoComplex”, Ekaterinburg, Russian Federation

Fedorov O.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Nizhny Novgorod State Technical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Khokhlov Yu.I., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Shevyrev Yu.V., Dr. of Sci. (Eng.), Prof., National University of Science and Technology “MISIS” (MISIS), Moscow, Russian Federation

СОДЕРЖАНИЕ

Электроэнергетика

ГЛАДКИХ Т.Д. Техническое обслуживание электрических сетей: обзор	5
АЙЗЕНБЕРГ Н.И., ПАЛАМАРЧУК С.И. Математическая модель планирования режимов ЭЭС в рыночных условиях на среднесрочную перспективу	16
ВАЛЕЕВ Р.Г., ДЗЮБА М.А., САФОНОВ В.И., ВАЛЕЕВА М.В., МУРДИД А.Г., КОЧЕТОВ Е.А. Корректировка удельных мощностей электрических нагрузок электроприемников квартир в условиях ограниченного объема данных	26

Электротехнические комплексы и системы

САВОСТЕЕНКО Н.В., МАКСИМОВ Н.М., КУШНАРЁВ В.А., СИВКОВА А.П. Многокритериальная система оптимизации систем электроприводов на базе синхронных и асинхронных электроприводов	36
КОДКИН В.Л., ГРИГОРЬЕВ М.А., КУЗНЕЦОВА Е.А., АНИКИН А.С., БАЛДЕНКОВ А.А., ЛОГИНОВА Н.А. Инженерные методы расчетов рабочих режимов асинхронных электроприводов с ослабленным основным магнитным потоком	43
ТУТАЕВ Г.М., БЕЗБОРОДОВ Е.С. Теория принятия решений в задачах энергоэффективного управления электроприводом с двигателем двойного питания	51

Теплотехника

ОСИНЦЕВ К.В., КОРНЯКОВА О.Ю., БОЛКОВ Я.С., КОНЧАКОВ В.О., КАРЕЛИН А.М. Экспериментальное исследование энерготехнологического комплекса опреснения морской воды на базе теплового насоса. Часть 1. Тепловой насос	59
ПЕТРОВ А.М., ПОПОВ А.Н. Разработка интеллектуальной системы диагностики теплоэнергетического оборудования на основе нечетких нейронных сетей	70

Техносферная безопасность в электроэнергетике

СИДОРОВ А.И., ЗАКИРОВА А.Р., ГОРОЖАНКИН А.Н. Исследование энергетической нагрузки ЭМП вблизи контактной сети	80
СИДОРОВ А.И., ТАВАРОВ С.Ш., ГОРОЖАНКИН А.Н. Оценка электромагнитной безопасности персонала при ведении работ вдоль линии СВН методом конечных элементов	88
ХЛОПОВА А.В., ГОРОЖАНКИН А.Н. Повышение электробезопасности сети 10/0,38 кВ за счет уточнения уставок устройств защиты при обрыве провода воздушной линии 10 кВ	99

CONTENTS

Electric power engineering

GLADKIKH T.D. Electrical network maintenance: a review	5
AIZENBERG N.I., PALAMARCHUK S.I. A mathematical model for scheduling the modes of an electric power system in market conditions over the medium-term	16
VALEEV R.G., DZYUBA M.A., SAFONOV V.I., VALEEVA M.V., MURDID A.G., KOCHETOV E.A. Specific power adjustments for the electric load of electrical receivers in apartments under limited data conditions	26

Electrotechnical complexes and systems

SAVOSTEENKO N.V., MAKSIMOV N.M., KUSHNAREV V.A., SIVKOVA A.P. Multi-criteria optimization system for electric drive systems based on synchronous reluctance and induction motors	36
KODKIN V.L., GRIGOREV M.A., KUZNETSOVA E.A., ANIKIN A.S., BALDENKOV A.A., LOGINOVA N.A. Engineering methods for calculating the operating modes of asynchronous electric drives with a weakened main magnetic flux	43
TUTAEV G.M., BEZBORODOV E.S. The theory of decision-making in problems of energy-efficient electric drive control with a double inverter-fed induction motor	51

Heat engineering

OSINTSEV K.V., KORNYAKOVA O.Yu., BOLKOV Ya.S., KONCHAKOV V.O., KARELIN A.M. A case study of the energy-technological complex seawater desalation on the basis of a heat pump. Part 1. Heat pump	59
PETROV A.M., POPOV A.N. The development of an intelligent system based on fuzzy neural networks for diagnosing thermal power equipment	70

Technological safety in electrical energy engineering

SIDOROV A.I., ZAKIROVA A.R., GOROZHANKIN A.N. Investigation of the energy load of an electromagnetic field near the contact network	80
SIDOROV A.I., TAVAROV S.SH., GOROZHANKIN A.N. An assessment of the electromagnetic safety of personnel working along extra-high voltage lines using the finite element method	88
KHLOPOVA A.V., GOROZHANKIN A.N. Increasing electrical safety of a 10/0.38 kV network by clarifying the settings of protection devices in the event of a break in the 10 kV overhead line	99