

Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ

Журнал выходит на русском языке с января 1999 года
Периодичность - 6 раз в год (сдвоенными номерами)

Главный редактор	АБДУЛЛАЗЯНОВ Э.Ю.
Второй главный редактор	АХМЕТОВА И.Г.
Заместитель главного редактора	STANIMIR VALTCHEV

Ответственный секретарь	ГРАЧЕВА Е.И.
--------------------------------	--------------

Научный редактор	КАЛИНИНА М.В.
Редактор	МАЙОРОВА Е.С.

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ ЖУРНАЛА:

ВАК:

- ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ (ПО ВИДАМ ИЗМЕРЕНИЙ) (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
- МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ, ВЕЩЕСТВ И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
- ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
- ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
- ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
- ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
- ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
- РОБОТЫ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)

РИНЦ:

- ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Свидетельство о регистрации СМИ:	Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) - ПИ ФС 77-83199 от 31.03.2022г.
---	--

Подписка:	Каталог интернет - подписки «Почта России» - индекс П6740
------------------	---

Сайт:	https://www.energyret.ru/
--------------	---

Издатель:	Казанский государственный энергетический университет
------------------	--

Адрес издателя:	420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, 51
------------------------	---

Адрес редакции:	420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, 51
------------------------	---

Тел./факс:	+7 (843) 527-92-76
-------------------	--------------------

Email:	problems_ener@mail.ru
---------------	-----------------------

Типография:	ООО "ФОЛИАНТ"
--------------------	---------------

Адрес типографии:	420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Профсоюзная, 17 в
--------------------------	--

Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ**

**2025
Т.27, № 2
Март - Апрель
ISSN 1998-9903 (Print)
ISSN 2658-5456 (Online)**

Решением ВАК России включен в Перечень рецензируемых научных изданий

УЧРЕДИТЕЛИ:

Казанский государственный энергетический университет

ИЗДАТЕЛЬ:

Казанский государственный энергетический университет

Журнал освещает фундаментальные и прикладные исследования, а также дискуссионные вопросы по проблемам энергетики и связанными с ней отраслями производства и науки.

В Журнале публикуются результаты открытых научных исследований, выполняемых учеными научных учреждений, высших учебных заведений, иных организаций и граждан, ведущих научные исследования в порядке личной инициативы.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ахметова И.Г., Stanimir Valtchev, Iliya K. Iliev, Ion V. Ion, Kolcun Michail, Pentiu Radu Dumitru, Андреев В.П., Аракелян Э.К., Борисов В.В., Боруш О.В., Бочкарев И.В., Брякин И.В., Ваньков Ю.В., Вафин Д.Б., Голенищев-Кутузов А.В., Грачева Е.И., Дмитриев А.В., Довгун В.П., Зверева Э.Р., Ившин И.В., Калайда М.Л., Касимов В.А., Козелков О.В., Корнилов В.Ю., Лаптев А.Г., Мещеряков В.Н., Мингалеева Г.Р., Николаева Л.А., Сафин А.Р., Суслов К.В., Федотов А.И., Щинников П.А., Якимов Н.Д.

Свидетельство о регистрации СМИ:

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) – ПИ № ФС77-83199 от 31.03.2022 г.

Founder: Kazan State Power Engineering University

Publisher: Kazan State Power Engineering University

Editor-in-Chief: EDWARD Yu. ABDULLAZYANOV

Second Editor in Chief: AKHMETOVA IRINA GAREEVNA

Deputy Chief Editor: STANIMIR VALTCHEV

The Journal publishes the results of open scientific research carried out by scientists of scientific institutions, higher educational institutions, other organizations and citizens conducting research in the form of a personal initiative. The following materials are accepted for publication: original articles; scientific reviews; reviews; short messages; reference materials.

Sections:

EDITORIAL BOARD:

Iliya K. Iliev, Ion V. Ion, Kolcun Michail, Pentiuc Radu Dumitru, Andreev Victor, Arakelyan Edik, Borisov Andrey, Borush Olesya, Bochkarev Igor, Briakin Ivan, Vankov Yury, Vafin Danil, Golenishchev-Kutuzov Alexander, Gracheva Elena, Dmitriev Andrey, Dovgun Valery, Zvereva Elvira, Igor Ivshin, Kalaida Marina, Vasil Kasimov, Kozelkov Oleg, Kornilov Vladimir, Laptev Anatoly, Meshcheryakov Viktor, Mingaleeva Guzel, Nikolaeva Larisa, Safin Alfred, Suslov Konstantin, Fedotov Alexander, Shchinnikov Pavel, Yakimov Nikolay.

Address Krasnoselskaya str. 51, 420066, Kazan, Republic of Tatarstan,
Russian Federation

Tel./fax: +7 (843) 527-92-76

Printing House: LLC «FOLIANT»

Address of the printing house 420111, Republic of Tatarstan, g. Kazan, Str. Trade Union, 17 V

Email: problems_ener@mail.ru

Site: <https://www.energyret.ru/>

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ, ВЕЩЕСТВ И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

БРЯКИН И.В., БОЧКАРЕВ И.В., ХРАМШИН В.Р. Кондуктометрический метод неразрушающего контроля параметров электрических кабелей	3
НГУЕН ДЫК АНЬ, КАШАЕВ Р.С., КОЗЕЛКОВ О.В. Разработка многослойных усовершенствованных магнитных сборок Халбаха для ПМР-релаксометра на основе оптимизации параметров магнита	20
ШАТАЛОВ К.В., ЗВЕРЕВА Э.Р. Валидация методов контроля эксплуатационных свойств топлив и моторных масел	33

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

ДЗЮИН Д.В., СКОПИН Г.А., КОМКОВ А.Н., ДМИТРИЕВА В.В. Применение динамического компенсатора искажений напряжения в системе многодвигательного электропривода ленточного конвейера	49
ВОЗМИЛОВ А.Г., УРМАНОВ В.Г., ПАНИШЕВ С.А., ЛИСОВ А.А. Экспериментальные исследования мокрого однозонного электрофильтра	63
ФЕДОТОВ А.И., АХМЕТШИН А.Р., ФЕДОТОВ Е.А., КУЛАКОВ В.Н. Суммирование электрических нагрузок жилых и общественных зданий жилого комплекса	76

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

НАДЕРГУЛОВ М.М., ИСАКОВ Р.Г. Современное состояние проблем функционирования устройств релейной защиты, применяемых в сетях с распределенной генерацией на основе ВИЭ	90
БОБОЖАНОВ М.К., КАРИМОВ Р.Ч., ПОПКОВА О.С., ТУЙЧИЕВ Ф.Н., МАХМУТХАНОВ С.К. Анализ результатов экспериментальных исследований дуговой печи ДСП-30	126

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

ЕЛСУКОВ Н.С., АНИКИНА И.Д., ГОЛУБЕВ С.Е. Оптимизация режимов ТЭЦ с парогазовым и паротурбинным энергоблоками для максимизации прибыли на балансирующем сегменте оптового рынка электроэнергии	138
НИЗАМОВА А.Ш., ШАГИЕВА Г.К. Инновационная топливосберегающая технология для обеспечения экономии расхода топлива на энергопредприятиях	154
УМИРОВА Н.Р., ДАВААХУУ А., МОРЫГАНОВА Ю.А., НИКИТИНА И.С., БУРАКОВ И.А., АХМЕТОВА И.Г. Вопросы очистки сточных вод тепловых электрических станций Узбекистана и Монголии	164
ПОЛИТОВА Т.О., ЗАГРЕТДИНОВ А.Р., СИДОРОВ М.В., ЗИГАНШИН Ш.Г., ВАНЬКОВ Ю.В. Методы машинного обучения в разработке методики обнаружения утечек	177

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

ДМИТРИЕВ А.В., ШАГЕЕВ А.Ф., ГИЛЬМУТДИНОВА Р.И. Оценка параметров внутрискважинного реактора для добычи высоковязкой нефти	187
РЫЖИКОВ В.А., ЕРОХИНА О.А., АКИМ Э.Л., ЛУКАНИН П.В. Анализ влияния теплотехнических характеристик сырья на физико-механические свойства комбинированного брикета	197
ОРЛОВ А.А., КРЫЛОВА Е.В., ЩЕРБАКОВ В.М., АВДЕЕВ А.Д. Интеллектуальная система мониторинга и диагностики элементов газотурбинной установки (ИСМДЭГТУ)	211

CONTENTS

METHODS AND INSTRUMENTS OF CONTROL AND DIAGNOSTICS OF MATERIALS, PRODUCTS, SUBSTANCES AND NATURAL ENVIRONMENT

BRYAKIN I.V., BOCHKAREV I.V., KHRAMSHIN V.R. Conductometric method of non-destructive testing of electric cable parameters	3
NGUYEN DUC ANH, KASHAEV R.S., KOZELKOV O.V. Development of an improved multilayer Halbach assembly magnet for PMR relaxometry based on optimization of magnet parameters	20
SHATALOV K.V., ZVEREVA E.R. Validation of methods for controlling the performance characteristics of fuels and motor oils	33

ELECTROTECHNICAL COMPLEXES AND SYSTEMS

DZYUIN D.V., SKOPIN G.A., KOMKOV A.N., DMITRIEVA V.V. Dynamic voltage restorer application in the multi-motor electric drive system of a belt conveyor	49
VOZMILOV A.G., URMANOV V.G., PANISHEV S.A., LISOV A.A. Experimental studies of a wet single-zone electrofilter	63
FEDOTOV A.I., AKHMETSHIN A.R., FEDOTOV E.A., KULAKOV V.N. Summation of electrical loads of residential and public buildings of a residential complex	76

ELECTRIC POWER INDUSTRY

NADERGULOV M.M., ISAKOV R.G. Modern state of functioning of relay protection devices used in res-based distributed generation networks	90
BOBOJANOV M.K., KARIMOV R.CH., POPKOVA O.S., TUYCHIEV F.N., MAKHMUTKHANOV S.K. Analysis of the results of experimental studies of the arc furnace DSP-30	126

ENERGY SYSTEMS AND COMPLEXES

ELSUKOV N.S., ANIKINA I.D., GOLUBEV S.E. Optimization of CHPP with CCGT and steam turbine units modes for profit maximization on the wholesale electricity market	138
NIZAMOVA A.SH., SHAGIEVA G.K. Innovative fuel-saving technology to ensure fuel consumption savings at energy enterprises	154
UMIROVA N.R., DAVAAHUU A., MORYGANOVA YU.A., NIKITINA I.S., BURAKOV I.A., AKHMETOVA I.G. Issues of wastewater treatment from thermal power plants in Uzbekistan and Mongolia	164
POLITOVA T.O., ZAGRETDINOV A.R., SIDOROV M.V., ZIGANSHIN SH.G., VANKOV YU.V. Machine learning methods in the development of leak detection techniques	177

THEORETICAL AND APPLIED HEAT ENGINEERING

DMITRIEV A.V., SHAGEEV A.F., GILMUTDINOVA R.I. Evaluation of downhole reactor parameters for high viscosity oil production	187
RYZHIKOV V.A., EROKHINA O.A., AKIM E.L., LUKANIN P.V. Analysis of the influence of heat engineering characteristics of raw materials on physical and mechanical properties of combined briquette	197
ORLOV A.A., KRYLOVA E.V., SHCHERBAKOV V.M., AVDEEV A.D. Intelligent system for monitoring and diagnostics of gas turbine installation elements (ISMDEGTU)	211