

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.
-------------------------	---------------

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**

**2024
Т.26, № 3
Май - Июнь**

**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.
АРАКЕЛЯН Э.К.
БОРУШ О.В.
БОЧКАРЕВ И.В.
БРЯКИН И.В.
ВАНЬКОВ Ю.В.
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.

КОРНИЛОВ В.Ю.
ЛАПТЕВ А.Г.
МЕЩЕРЯКОВ В.Н.
МИНГАЛЕЕВА Г.Р.
НИКОЛАЕВА Л.А.
ПЕТРОВ Т.И.
САФИН А.Р.
СУСЛОВ К.В.
ФЕДОТОВ А.И.
ЯКИМОВ Н.Д.
PENTIUC RADU DUMITRU
KOLCUN MICHAEL

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:

AKHMETOVA IRINA	IVSHIN IGOR	YAKIMOV NIKOLAY
ARAKELYAN EDIK	KALAJDA MARINA	KOLCUN MICHAIL
BORUSH OLESYA	KASIMOV VASIL	ILIYA K. ILIEV
BOCHKAREV IGOR	KORNILOV VLADIMIR	ION V. ION
BRYAKIN IGOR	LAPTEV ANATOLY	PENTIUC RADU DUMITRU
VANKOV YURY	MESHCHERYAKOV VIKTOR	STANIMIR VALTCHEV
GRACHEVA ELENA	MINGALEEVA GUZEL	DMITRIEV ANDREY
VAFIN DANIL	NIKOLAEVA LARISA	DOVGUN VALERY
GOLENISHCHEV-KUTUZOV	SUSLOV KONSTANTIN	SAFIN ALFRED
ALEXANDER		
ZVEREVA ELVIRA	FEDOTOV ALEXANDER	SHCHINNIKOV PAVEL

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

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ИВАНИЦКИЙ М.С. Технологические нормативы и показатели выбросов ТЭСИ котельных	3
---	---

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

МИНУЛЛИН Р.Г., ГРАНСКАЯ А.А., АБДУЛЛАЗЯНОВ Э.Ю., АХМЕТОВА И.Г., МУСТАФИН Р.Г., КАСИМОВ В.А. Способы подключения аппаратуры локационного мониторинга к воздушным линиям электропередачи	16
--	----

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

СИНЮКОВ А.В., АБДУЛЛАЗЯНОВ Э.Ю., ЗАРУЦКИЙ Н.Н., СИНЮКОВА Т.В., ГРАЧЕВА Е.И. Использование аппарата на базе нечеткой логики для демпфирования колебаний гибкоподвешенного груза	33
МАЙОРОВ А.А., САФИН А.Р. Методы оптимизации роторов синхронных электродвигателей с постоянными магнитами	50

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

ОЖУЛАС В.А., ПЕТРИЩЕВ А.В., ФИШОВ А.Г. Использование симулятора режимов Миннигид для решения задач проектирования	66
---	----

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

ЗУБОВА Е.В., ФЕДОСОВ Д.С. Исследование условий возникновения резонанса на высших гармониках в электрической сети, питающей нелинейную нагрузку	83
БЕЛЬСКИЙ Р.А., ФРОЛОВ В.Я., ЖИЛИГOTOV Р.И., САФОНОВ Е.П. Снижение кратности коммутационного перенапряжения в генераторных сетях	96
ЗИГАНШИН Ш.Г., ЗАГРЕТДИНОВ А.Р., ВАНЬКОВ Ю.В. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации промышленных печей на газоперерабатывающем предприятии	108
НАБИУЛЛИНА М.Ф., МИНГАЛЕЕВА Г.Р., АФАНАСЬЕВА О.В., ТИМОФЕЕВА С.С. Использование растительных отходов для обеспечения функционирования сельскохозяйственных энергокомплексов	120
ГРИБКОВ А.М., ЧИЧИРОВА Н.Д., МИРСАЛИХОВ К.М. Определение траектории дымового факела с использованием спутниковых снимков	132

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

ЯКИМОВ Н.Д., ШАГЕЕВ А.Ф., ДМИТРИЕВ А.В., МУТУГУЛЛИНА И.А. Температурное поле в цилиндрическом пористом слое при «бесконечном» нагреве с оттоком теплоты	146
ПЛОТНИКОВ Л.В., РЫЖКОВ А.Ф., КРАСИЛЬНИКОВ Д.Н., ДАВЫДОВ Д.А., ШУРУПОВ В.А. Экспериментальная оценка структуры потока в вертикальном коническом диффузоре при разных способах подачи воздуха	156
ДОНСКОЙ И.Г. Влияние лучистых теплопотерь на условия плавления материала с внутренним тепловыделением	173
ВАФИН Д.Б., МУКАТДАРОВ А.А., МУКАТДАРОВА Д.А. Тепловое состояние в туннельной печи обжига кирпичей со сводовым расположением горелок	184

CONTENTS

ECOLOGICAL SAFETY

IVANITSKIY M.S. Technological standards and emission indicators thermal power plants and boiler houses	3
--	---

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

MINULLIN R.G., GRANSKAYA A.A., ABDULLAZYANOV E.YU., AKHMETOVA I.G., MUSTAFIN R.G., KASIMOV V.A. Connecting methods of location monitoring equipment to overhead power lines	16
---	----

ELECTROTECHNICAL COMPLEXES AND SYSTEMS

SINYUKOV A.V., ABDULLAZYANOV E.YU., SINYUKOV T.V., ZARUCKIY N.N., GACHEVA E.I. Using a fuzzy logic-based apparatus for damping vibrations of a flexible load	33
MAIOROV A.A., SAFIN A.R. Methods for optimizing rotors of synchronous electric motors with permanent magnets	50

ELECTRIC POWER INDUSTRY

OZHULAS V.A., PETRISHHEV A.V., FISHOV A.G. Using a simulator of Minigrid modes to solve design problems	66
---	----

ENERGY SYSTEMS AND COMPLEXES

ZUBOVA E.V., FEDOSOV D.S. Study of resonance conditions on higher harmonics in an electrical network supplying a nonlinear load	83
BELSKY R.A., FROLOV V.Y., ZHILIGOTOV R.I., SAFONOV E.P. Reducing the frequency of switching overvoltage in generator networks	96
ZIGANSHIN SH.G., ZAGRETDINOV A.R., VANKOV Y.V. Energy-saving measures for the operation of industrial furnaces at a gas processing plant	108
NABIULLINA M.F., MINGALEEVA G.R., AFANASEVA O.V., TIMOFEEVA S.S. The use of plant waste to ensure the functioning of agricultural energy complexes	120
GRIBKOV AM., CHICHIROVA N.D., MIRSALIKHOV K.M. Determining the trajectory of a smoke flame using satellite images	132

THEORETICAL AND APPLIED HEAT ENGINEERING

YAKIMOV N.D., SHAGEEV A.F., DMITRIEV A.V., MUTUGULLINA I.A. Temperature field in a cylindrical porous layer during “endless” heating with heat outflow	146
PLOTNIKOV L.V., RYZHKOV A.F., KRASILNIKOV D.N., DAVYDOV D.A., SHURUPOV V.A. Experimental evaluation of the flow structure in a vertical conical diffuser with different air supply methods	156
DONSKOY I.G. The influence of radiant heat loss on the melting conditions of a material with internal heat release	173
VAFIN D.B., MUKATDAROV A.A., MUKATDAROVA D.A. Thermal condition in a tunnel brick kilning kiln with vocculated burners	184