

# ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



2023  
2

Учредитель: Московский институт энергобезопасности и энергосбережения

№ 2 (110) Издаётся с 2005 года. Включен в Перечень ВАК

Совет учредителей:

В. М. Аванесов  
В. Л. Титов  
В. М. Гордиенко

Редакционная коллегия:

Главный редактор:

**С. П. Зернес**

**Секция безопасности  
деятельности человека**

Председатель: **П. В. Косенков**

Состав секции:

А. И. Даценко  
Б. М. Степанов  
А. П. Хаустов  
В. И. Энговатов  
И. И. Лившиц

**Секция энергоресурсосбережения  
и энергоэффективности**

Председатель: **В. М. Аванесов**

Состав секции:

Ю. Ф. Тихоненко  
А. П. Щеренко  
Р. З. Аминов

**Секция электро- и теплоснабжения  
предприятий и городов**

Председатель: **К. В. Капелько**

Состав секции:

В. А. Стенников  
Ю. Е. Пащенко  
В. В. Гудков  
А. В. Крюков

**Секция теории и методики  
обучения в энергетике**

Председатель: **И. С. Растворов**

Состав секции:

А. А. Гуров  
И. В. Киян  
С. В. Семенов

Научный редактор:

**Т. Б. Лещинская**

Компьютерная верстка и дизайн:

Е. Е. Можжухина

Журнал зарегистрирован Федеральной  
службой по надзору в сфере массовых  
коммуникаций, связи и охраны  
культурного наследия.

Свидетельство о регистрации:

ПИ № ФС 77-28742  
от 05 июля 2007г.

ISSN 2071-2219



9 772071 221004

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

**Ю. Ю. Федоров, С. Н. Попов, А. С. Унжаков.**

Стеклопластиковые мобильные опоры для  
линий электропередачи с напряжением до 10 кВ..... 5

**М. С. Иваницкий.** Инструментальные измерения  
массовых выбросов ПАУ на тепловых

электрических станциях..... 11

**В. Р. Ведрученко, М. В. Глухова, С. В. Глухов,**

**Н. А. Демидов, А. П. Полозкова.** О выборе метода оценки  
воспламеняемости сжиженного нефтяного газа и других  
низкоцетановых топлив для дизелей..... 17

### ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

**И. М. Кирпичникова, С. С. Шипилов, Сьюй Минсинь,**

**Фань Фэнжуй.** Энергосберегающая система освещения  
помещений с использованием солнечных световодов..... 21

**А. В. Ляхомский, А. Б. Петроченков, А. Г. Кутепов,**

**А. А. Шадрин.** Анализ применения ветроэнергетики  
для энергообеспечения горно-обогатительных  
предприятий..... 25

**Ю. Е. Николаев, И. А. Вдовенко, М. И. Тарасов.**

Определение топливной экономичности  
систем энергоснабжения городов..... 32

**А. Л. Торопов.** Энергетическая эффективность

систем теплоснабжения жилых помещений  
малой площади..... 35

**Л. А. Максимова, А. Н. Мозгова, Н. В. Быков,**

**А. В. Дмитренко, В. М. Овсянников, С. М. Кокин,**  
**С. А. Закутнов, М. И. Колпаков, М. А. Лазарева.**

Теоретический анализ тепловых характеристик  
при энергообследовании тепловых агрегатов  
по утилизации теплоты на ТЭС..... 43

**В. А. Орехов, В. И. Бобков.** Анализ теплофизических  
свойств мультикомпонентных печных газов

в энерготехнологических системах термической  
подготовки и переработки фосфатного рудного сырья..... 50

Адрес редакции:  
105425, Москва,  
Щелковский проезд, д. 13А  
Телефон/факс: +7 (495) 652-24-07

Адрес электронной почты:  
redaktor@endf.ru  
Сайт: www.endf.ru

**Н. В. Быков, М. С. Товарнов, С. М. Кокин,  
В. М. Овсянников, Л. А. Максимова, Л. М. Касименко,  
А. В. Дмитренко.** Расчет энергосберегающих режимов  
импульсных тепловых машин..... 55

**В. М. Овсянников, С. М. Кокин, Л. А. Максимова,  
Н. В. Быков, А. В. Дмитренко.** Энергосбережение  
при транспортировании неньютоновских жидкостей  
по магистральному трубопроводу..... 60

**Н. В. Дерюгин, Е. С. Бородин, М. П. Тюрин.** Анализ  
влияния наложения пульсаций на поток теплоносителей  
в пластинчатом теплообменном аппарате ..... 65

**П. А. Бумарсков, Н. Н. Бумарскова.** Методы повышения  
энергоэффективности крытых ледовых катков..... 70

## ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ

**И. В. Наумов.** О причинах аварийности при передаче  
электрической энергии (на примере компании  
ПАО «Красноярскэнергосбыт») ..... 74

**Г. Я. Вагин, А. Л. Куликов, А. А. Севостьянов.** Качество  
электроэнергии. Анализ причин больших ущербов  
от низкого качества и рекомендации по их снижению ..... 81

**В. Н. Буйлов, И. В. Люляков.** Исследование процесса  
электроискрового упрочнения стальных деталей ..... 88

## НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ И ДОКУМЕНТЫ

**Е. В. Дуплинская, В. Е. Лукьяненко.** Технические,  
экономические и организационно-правовые вопросы  
развития объектов микрогенерации,  
функционирующих на основе использования  
возобновляемых источников энергии на землях  
сельскохозяйственных кооперативов и фермеров..... 95

**За достоверность сведений в рекламных материалах  
ответственность несет рекламодатель.**

**Мнение авторов публикаций может  
не совпадать с позицией редакции журнала  
«Энергобезопасность и энергосбережение».**

**За точность фактов и достоверность информации  
ответственность несут авторы.**

**Без письменного разрешения редакции  
перепечатка материалов запрещена.**

# ENERGY-SAFETY AND ENERGY-ECONOMY



2023  
2

**Founder: Moscow Institute of Energy-safety and Energy-economy**

**№ 2 (110) Published from 2005. The journal is included in the official VAK's editions list**

Founders Council:

Valery M. Avanesov  
Vladimir L. Titov  
Valery M. Gordienko

Editorial Board:

Editor-in-chief:  
Svetlana Zernes

**Life and Industrial Safety Section**

**Chairman: Petr V. Kosenkov**

**Members:**

Anatoly I. Datsenko  
Boris M. Stepanov  
Aleksander P. Khaustov  
Victor I. Engovatov  
Ilya I. Livshitz

**Energy-economy and**

**Energy-efficiency Section**

**Chairman: Valery M. Avanesov**

**Members:**

Yury F. Tikhonenko  
Aleksander P. Scherenko  
Rashid Z. Aminov

**Electrical and Heat Supply**

**of Enterprises and Cities Section**

**Chairman: Konstantin V. Kapel'ko**

**Members:**

Valery A. Stennikov  
Yulia E. Paschenko  
Vladimir V. Gudkov  
Andrey V. Kryukov

**Theory and Methodology**

**of Education in Energy Section**

**Chairman: Igor' S. Rastvorov**

**Members:**

Aleksey A. Gurov  
Irina V. Kiyan  
Sergey V. Semenov

Science Editor:

**Tamara B. Leschinskaja**

Design:

Elena E. Mozhzhukhina

ISSN 2071-2219

## CONTENTS

### ENERGY-SAFETY AND OCCUPATIONAL SAFETY

**Yu. Yu. Fedorov, S. N. Popov, A. S. Unzhakov.** Fiberglass mobile towers for power lines under 10 kV ..... 5

**M. S. Ivanitskiy.** Instrumentation testing of mass polycyclic aromatic hydrocarbon emissions from thermal power plants ..... 11

**V. R. Vedruchenko, M. V. Glukhova, S. V. Glukhov, A. P. Polozkova, N. A. Demidov.** Selection of a flammability evaluation method for liquefied petroleum gas and other low cetane number diesel fuels ..... 17

### ENERGY-ECONOMY AND ENERGY-EFFICIENCY

**I. M. Kirpichnikova, S. S. Shipilov, Xu Mingxin, Fan Fengrui.** Energy efficient indoor lighting system with a solar light tube. .... 21

**A. V. Lyakhomsky, A. B. Petrochenkov, A. G. Kutepov, A. A. Shadrin.** Applications of wind turbines for power supply of mining and processing company ..... 25

**Y. E. Nikolaev, I. A. Vdovenko, M. I. Tarasov.** Finding fuel efficiency of urban energy supply systems ..... 32

**A. L. Toropov.** Energy efficiency of heat supply systems for small residential premises ..... 35

**L. A. Maksimova, A. N. Mozgova, N. V. Bykov, A. V. Dmitrenko, V. M. Ovsyannikov, S. M. Kokin, S. A. Zakutnov, M. I. Kolpakov, M. A. Lazareva.** Theoretical analysis of heat parameters after energy estimation of waste heat recovery equipment..... 43

**V. A. Orekhov, V. I. Bobkov.** Physical attributes of multi-component furnace gases in phosphate ore thermal processing systems ..... 50

**N. V. Bykov, M. S. Tovarnov, S. M. Kokin, V. M. Ovsyannikov, L. A. Maksimova, L. M. Kasimenko, A. V. Dmitrenko.** Energy saving modes of pulsed heat machines ..... 55

*Editorial office:*  
105425, Moscow,  
Schelkovskiy proezd, 13A  
Phone: +7 (495) 652-24-07  
Fax: +7 (495) 652-24-07

*E-mail:*  
redaktor@endf.ru

*Web site:* www.endf.ru

- V. M. Ovsyannikov, S. M. Kokin, L. A. Maksimova, N. V. Bykov, A. V. Dmitrenko.** Saving energy transporting non-Newtonian fluids in major pipelines. .... 60
- N. V. Deryugin, E. S. Borodina, M. P. Tyurin.** Applying pulsations on the heat carrier in plate heat exchangers ..... 65
- P. A. Bumarskov, N. N. Bumarskova.** Methods for improving energy efficiency of ice arenas ..... 70

#### **DIAGNOSTICS AND RELIABILITY OF POWER EQUIPMENT**

- I. V. Naumov.** Causes of accidents in transmission of electrical power (on the Krasnoyarskenergosbyt example). .... 74
- G. Ya. Vagin, A. L. Kulikov, A. A. Sevostyanov.** Power quality. Causes of major damages from poor power quality and recommendations on damage reduction. .... 81
- V. N. Buylov, I. V. Lulyakov.** Study of electric discharge alloying reinforcement of steel ..... 88

#### **ACTS AND DOCUMENTS**

- E. V. Duplinskaya, V. E. Lukyanenko.** Technical, economical, organizational, and legal issues of using renewable energy microgeneration on farm lands. .... 95

***The advertisers have responsibility for the advertisements.***

***The authors' opinion may not always be supported by the editorial board of "Energy-safety and Energy-economy".***

***The authors have responsibility for the accuracy of articles' content.***

***The reproduction without written permission of the editorial board is forbidden.***