

ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



2023
3

Учредитель: Московский институт энергобезопасности и энергосбережения

№ 3 (111) 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. Энгватов
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. Лецинская

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

М. С. Иваницкий. Технологические показатели выбросов полициклических ароматических углеводородов при сжигании топлива в котлах малой тепловой мощности. 5

**М. Н. Чекардовский, Д. С. Волков,
П. А. Третьякова.** Совместная работа блока термической утилизации и двигателя Стирлинга 11

ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

М. В. Колосов, Ю. Л. Липовка, Е. Е. Шишкова. Разработка моделей для построения прогноза теплотребления зданий 17

А. Н. Егоров, А. Н. Байрамов. Электролиз воды и обратимые топливные элементы – перспективные «зеленые» технологии для водородной энергетики. 23

**Н. В. Быков, И. Е. Шестаков, С. М. Кокин,
Л. А. Максимова, А. В. Дмитренко, В. М. Овсянников,
Л. М. Касименко, А. В. Костин.** Энергосберегающие режимы импульсных источников энергии на кислородно-водородных смесях 33

**С. А. Микаева, А. С. Микаева, Ю. А. Журавлева,
В. А. Шигапова, О. Е. Железникова, О. Ю. Коваленко.** Энергосберегающие ЭПРА управляющего типа для бактерицидных ламп большой мощности. 38

**В. Р. Ведрученко, А. Ю. Финиченко, М. В. Глухова,
С. В. Глухов, Н. С. Трошина, А. Б. Башуров.** О физическом моделировании горения капли водоугольного топлива для котельных агрегатов 41

**С. М. Кокин, С. Г. Стоюхин, Л. А. Максимова,
В. М. Овсянников, А. В. Дмитренко, Н. В. Быков,
А. В. Костин.** Контроль энергосбережения путем совершенствования измерения удельной теплоемкости металлов методом охлаждения 45

С. В. Митрофанов, К. Р. Валиуллин. Экономический критерий проектирования гибридных энергетических комплексов на основе возобновляемых источников энергии 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

**Г. М. Стоякин, А. В. Костин, А. В. Дмитренко,
В. М. Овсянников, С. М. Кокин, Л. А. Максимова,
Н. В. Быков.** Расчетно-теоретический анализ
зонального регулирования температуры
рабочего тела на основе эффекта Пельтье 56

**А. А. Середкин, М. В. Кобылкин, М. С. Басс,
Ю. О. Риккер.** Оценка КПД источников тепла как шагк
повышению эффективности экономики региона на
примере Забайкальского края 63

**В. М. Овсянников, С. М. Кокин, Л. А. Максимова,
А. В. Дмитренко, А. В. Костин.** Выделение
диссипативного тепла в трубопроводе,
транспортирующем неньютоновские жидкости 69

ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ

Е. С. Кинев, А. А. Тяпин, В. А. Тремясов. Топологический
подход к оценке влияния схемы выдачи мощности ГЭС
на показатели надежности ЛЭП 73

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ

П. Н. Кузнецов, Д. Ю. Котельников. Технология
интеллектуального контроля использования средств
индивидуальной защиты на предприятиях
электроэнергетической отрасли 81

И. И. Чернова, Е. А. Балашова. Оценка инвестиционных
рисков энергогенерирующих компаний 89

А. А. Гончар, Р. Е. Стахно, Н. Н. Ладыгина. Основные
принципы формального описания и оценки качества
автоматизированной системы управления учебным
комплексом тренажерной подготовки 93

НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ И ДОКУМЕНТЫ

Об утверждении методики проведения технико-
экономической оценки инвестиционных проектов
по внедрению наилучших доступных технологий
на объектах, оказывающих значительное
негативное воздействие на окружающую среду 97

СЕМИНАРЫ, ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ

ПРОМ-ЭНЕРГО-VOLGA 2023 101

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
3

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

№ 3 (111) 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. Kiyana
Sergey V. Semenov

Science Editor:

Tamara B. Leschinskaja

Design:

Elena E. Mozhzhukhina

ISSN 2071-2219

CONTENTS

ENERGY-SAFETY AND OCCUPATIONAL SAFETY

M. S. Ivanitskiy. Technological indicators of polycyclic aromatic hydrocarbon emissions from low heating capacity boilers 5

M. N. Chekardovsky, D. S. Volkov, P. A. Tretyakova. Joint operation of a thermal utilization unit and Stirling engine ... 11

ENERGY-ECONOMY AND ENERGY-EFFICIENCY

M. V. Kolosov, Yu. L. Lipovka, E. E. Shishkova. Development of building thermal consumption models 17

A. N. Egorov, A. N. Bayramov. Electrolysis of water and reversible fuel cells as promising green hydrogen technologies 23

N. V. Bykov, I. E. Shestakov, S. M. Kokin, L. A. Maksimova, A. V. Dmitrenko, V. M. Ovsyannikov, L. M. Kasimenko, A. V. Kostin. Energy saving modes of hydrogen and oxygen pulsed power supply 33

S. A. Mikaeva, A. S. Mikaeva, Yu. A. Zhuravleva, V. A. Shigapova, O. E. Zheleznikova, O. Yu. Kovalenko. Energy-saving electronic starting and control devices for high wattage germicidal lamps 38

V. R. Vedruchenko, A. Y. Finichenko, M. V. Glukhova, S. V. Glukhov, N. S. Troshina, A. B. Bashurov. Physical modeling of coal-water slurry drop combustion inside of a boiler 41

S. M. Kokin, S. G. Stoyukhin, L. A. Maksimova, V. M. Ovsyannikov, A. V. Dmitrenko, N. V. Bykov, A. V. Kostin. Energy efficiency control and the cooling method of measuring specific heat capacity of metals 45

S. V. Mitrofanov, K. R. Valiullin. Economic criterion for designing hybrid energy systems based on renewables 50

G. M. Stoyakin, A. V. Kostin, A. V. Dmitrenko, V. M. Ovsyannikov, S. M. Kokin, L. A. Maksimova, N. V. Bykov. Mathematical and theoretical analysis of zone temperature control based on the Peltier effect 56

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

A. A. Seregin, M. V. Kobylkin, M. S. Bass, Yu. O. Rikker.
Efficiency of thermal energy sources as
a step towards improving the regional economy
on the example of Transbaikal 63

**V. M. Ovsyannikov, S. M. Kokin, L. A. Maksimova,
A. V. Dmitrenko, A. V. Kostin.** Heat dissipation
in a pipeline transporting non-Newtonian fluids 69

DIAGNOSTICS AND RELIABILITY OF POWER EQUIPMENT

E. S. Kinev, A. A. Tyapin, V. A. Tremyasov. Topological
approach to assess impact of hydroelectric
power plant output on transmission line reliability 73

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL PROBLEMS AND EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

P. N. Kuznetsov, D. Yu. Kotelnikov. Intelligent control
technology for using personal protective
equipment at power companies 81

I. I. Chernova, E. A. Balashova. Investment
assessment risk for energy generating companies 89

A. A. Gonchar, R. E. Stakhno, N. N. Ladygina. Basic
principles of formal description and quality
assessment of an automated control system
for simulator training 93

ACTS AND DOCUMENTS

Techno-economic analysis of innovative
investment projects for facilities with
negative impact on the environment 97

SEMINARS, EXHIBITIONS AND CONFERENCES

PROM-ENERGO-VOLGA 2023 101

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.***