

ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



2024
4

Учредитель: Московский институт энергобезопасности и энергосбережения

№ 4 (118) 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. 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

О. В. Тихонова, А. Е. Олемской. Эффективность
системы охраны труда на предприятиях:
профессиональные риски 5

М. С. Иваницкий. Расчет ПАУ в дымовых газах
котлов ТЭС при сжигании каменного и бурого угля 11

ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Д. М. Аношин. Оценка экономической эффективности
системы теплового аккумулирования на основе
аккумуляторов фазового перехода в комплексе
с многофункциональной паровой турбиной
в составе АЭС 17

**Р. Ф. Ярыш, А. Р. Гарифуллина, Ю. В. Писковацкий,
И. С. Гирфанов.** Решение оптимизационной задачи
определения толщины утеплителя ограждающих
конструкций зданий 27

С. В. Родыгина, Т. В. Мятаж, Н. В. Зубова.
Исследование моделей краткосрочного
прогнозирования электрической нагрузки
энергосистемы для горного предприятия
на основе интеллектуальных информационных
технологий 32

**С. М. Карпенко, Н. В. Карпенко, Е. А. Ематин,
Д. Джунджу.** Многофакторный статистический анализ
показателей оптового рынка электроэнергии
(на примере ценовой зоны) 37

А. В. Пичуев, О. С. Грибокова, Е. К. Бурматова.
Оценка энергоэффективности применения
альтернативных источников питания в системах
автономного электроснабжения
горно-обогатительных комбинатов 43

О. А. Степанов, А. А. Меньшикова. Исследование
вопроса применения технологий очистки
трубчатой поверхности теплообменных аппаратов
на электростанциях 49

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

В. Е. Юрин, Д. Ю. Кузнецов, А. Н. Байрамов, Д. М. Аношин. Определение компоновочных решений для разработанной системы резервирования собственных нужд АЭС с ВВЭР поколений III и III+ на основе дополнительной многофункциональной ПТУ 52

Н. Н. Гладышев, А. Д. Ширяев, О. А. Долженко, К. О. Кащеев. Применение тепловых насосов в системах централизованного теплоснабжения. 61

ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ

А. Г. Сошинов, О. С. Атрашенко, Т. В. Копейкина, О. О. Ахмедова. Оптимизация контроля и улучшение качества принятия решений о состоянии силовых трансформаторов 66

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Е. А. Бойко, К. В. Лебедев, А. П. Куличкин. Динамическая математическая модель цифрового двойника пылеугольного котельного агрегата. 71

НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ И ДОКУМЕНТЫ

Дополнительные требования по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры, функционирующих в сфере электроэнергетики, при организации и осуществлении дистанционного управления технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов электроэнергетики из диспетчерских центров субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике 84

СЕМИНАРЫ, ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ

III Международный стротельный форум «Арктика» 88

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



2024
4

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

№ 4 (118) 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

O. V. Tikhonova, A. E. Olemskoy. Efficiency of occupational safety at enterprises and occupational hazards 5

M. S. Ivanitskiy. Polycyclic aromatic hydrocarbons in flue gases of thermal power plants burning hard and brown coals..... 11

ENERGY-ECONOMY AND ENERGY-EFFICIENCY

D. M. Anoshin. Economic efficiency of phase transition accumulator thermal storage system in combination with a multifunctional steam turbine as part of a nuclear power plant..... 17

R. F. Yarysh, A. R. Garifullina, Yu. V. Piskovatsky, I. S. Girfanov. Solving the optimization problem of finding an insulation thickness for a building enclosure..... 27

S. V. Rodygina, T. V. Myatezh, N. V. Zubova. Artificial intelligence-based models of power consumption forecasting for a mining company 32

S. M. Karpenko, N. V. Karpenko, E. A. Ematin, D. Junju. Multiple factor analysis of the wholesale electricity market on the example of a specific pricing zone..... 37

A. V. Pichuev, O. S. Gribkova, E. K. Burmatova. Assessment of energy efficiency of alternative power sources in independent power supply systems of mining and processing plants..... 43

O. A. Stepanov, A. A. Menshikova. Pipe heat exchanger surface cleaning technology for power plants 49

V. E. Yurin, D. Yu. Kuznetsov, A. N. Bayramov, D. M. Anoshin. Equipment arrangement solutions for the developed system for auxiliary needs of NPPs with generation III and III+ water power reactors based on an additional multifunctional steam turbine..... 52

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

**N. N. Gladyshev, A. D. Shiryaev, O. A. Dolzhenko,
K. O. Kascheev.** Heat pumps in district
heating systems 61

DIAGNOSTICS AND RELIABILITY OF POWER EQUIPMENT

**A. G. Soshinov, O. S. Atrashenko, T. V. Kopeykina,
O. O. Akhmedova.** Optimization of control and
improvement of decision-making quality
on power transformers conditions..... 66

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL PROBLEMS AND EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

E. A. Boiko, K. V. Lebedev, A. P. Kulichkin. Dynamic
mathematical model of a pulverized coal-fired
boiler digital twin 71

ACTS AND DOCUMENTS

Additional requirements on safety of critically
important infrastructure facilities in power engineering
with remotely controlled operations and conditions
from the centralized dispatch control centers..... 84

SEMINARS, EXHIBITIONS AND CONFERENCES

III International Forum "Arctic" 88

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.***