

# ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



2019  
6

Учредитель: Московский институт энергобезопасности и энергосбережения

№ 6 (90) Издается с 2005 года. Включен в Перечень ВАК

Совет учредителей:

В. Д. Толмачев  
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

**Секция энергоресурсосбережения  
и энергоэффективности**

Председатель: **В. М. Аванесов**

Состав секции:  
Ю. Ф. Тихоненко  
А. П. Щеренко

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

Председатель: **К. В. Капелько**

Состав секции:  
В. А. Стенников  
Ю. Е. Пащенко  
В. В. Гудков

**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**

Корректор:

Л. И. Ильина

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. П. Гусев, К. В. Колесникова, Н. Н. Смотров,  
Г. Ч. Чо.** Оценка электробезопасности  
распределительных сетей с учетом растекания токов  
по проводящим оболочкам кабелей ..... 5

**Д. А. Филатов, П. В. Терентьев, М. С. Алимпиев.**  
Экспериментальный сравнительный анализ  
температуры нагрева светодиодных и индукционных  
источников света в процессе эксплуатации ..... 9

### ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

**И. Г. Черненко.** О необходимости комплексной  
модернизации систем теплоснабжения городов ..... 13

**А. Л. Торопов.** Спиральные U-образные трубки  
прямого нагрева для вакуумных трубчатых  
солнечных коллекторов ..... 20

**Ю. А. Журавлева, О. Ю. Коваленко, С. А. Микаева,  
А. В. Атишев, В. В. Немов.** Исследование влияния  
форм-фактора светодиодных ламп для бытового  
освещения на их светотехнические характеристики ..... 24

**А. Ф. Галкин, И. В. Курта.** Формирование теплового  
режима в руднике криолитозоны ..... 28

**В. И. Бобков, С. В. Панченко, А. М. Соколов.** Выявление  
потенциала энергоресурсосбережения  
в электротермических процессах переработки  
продуктов пеллетирования обжиговых  
машин конвейерного типа в руднотермических печах ..... 32

**Ю. В. Караева, С. С. Тимофеева.** Получение биогаза  
из органических отходов и растительной биомассы ..... 37

### ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ

**Е. Р. Киржацких, В. К. Козлов.** Дифференциальный  
метод определения места однофазного замыкания  
на землю в распределительных сетях  
с изолированной нейтралью ..... 42

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

Подписано в печать 17.12.19  
Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Печать офсетная. Уч.-изд. л. 8.  
Тираж 3000 экз.  
Цена договорная

Отпечатано в  
ООО «Тверская фабрика печати»  
г. Тверь, Беляковский пер., д. 46  
Тел. (4822) 35-32-13  
Заказ 14629

**В. А. Доровской, С. Г. Черный, А. А. Железняк,  
А. С. Бордюг.** Анализ методов подавления  
низкочастотных помех выпрямленного напряжения ..... 45

#### **НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Г. Г. Титова.** Организационные и смешанные договоры  
в сфере публичных закупок товаров, работ и услуг  
для реализации энергосервисных договоров ..... 49

#### **НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ И ДОКУМЕНТЫ**

О требованиях к снижению государственными  
(муниципальными) учреждениями  
в сопоставимых условиях суммарного объема  
потребляемых ими энергоресурсов ..... 53  
Новое в законодательстве ..... 55

#### **СЕМИНАРЫ, ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ**

Неразрушающий контроль. Испытания.  
Диагностика ..... 57  
Мир климата ..... 58  
Крым. Стройиндустрия. Энергосбережение ..... 59  
RENWEX. Возобновляемая энергетика  
и электротранспорт ..... 60  
Точные измерения – основа качества  
и безопасности ..... 61

**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



2019 **6**

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

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

*Founders Council:*

Vladimir D. Tolmachev  
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

*Energy-economy and  
Energy-efficiency Section*

*Chairman: Valery M. Avanesov*

*Members:*

Yury F. Tikhonenko  
Aleksander P. Scherenko

*Electrical and Heat Supply  
of Enterprises and Cities Section*

*Chairman: Konstantin V. Kapel'ko*

*Members:*

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

*Theory and Methodology  
of Education in Energy Section*

*Chairman: Igor' S. Rastvorov*

*Members:*

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

*Science Editor:*

**Tamara B. Leschinskaja**

*Proofreader:*

Larisa I. Iljina

*Design:*

Elena E. Mozhzhukhina

ISSN 2071-2219

## CONTENTS

### ENERGY-SAFETY AND OCCUPATIONAL SAFETY

**Yu. P. Gusev, K. V. Kolesnikova, N. N. Smotrov, G. C. Cho.** Electrical safety evaluation in distribution grids considering spreading currents in cable sheaths..... 5

**D. A. Filatov, P. V. Terentiev, M. S. Alimpiev.** An experimental comparative analysis of LED and induction lights' temperature during operation..... 9

### ENERGY-ECONOMY AND ENERGY-EFFICIENCY

**I. G. Chernenko.** On urban district heating comprehensive modernization..... 13

**A. L. Toropov.** Spiral U-shaped direct heating tubes for evacuated tube solar collectors ..... 20

**Yu. A. Zhuravleva, O. Yu. Kovalenko, S. A. Mikaeva, A. V. Atishev, V. V. Nemov.** Residential LED lights' form factor and its influence on their lighting performance ..... 24

**A. F. Galkin, I. V. Kurta.** Thermal regime formation in permafrost mines ..... 28

**V. I. Bobkov, S. V. Panchenko, A. M. Sokolov.** Energy and resource saving potential of sintering product processing in ore smelting furnaces..... 32

**Yu. V. Karaeva, S. S. Timofeeva.** Biogas production out of organic waste and plant biomass ..... 37

### DIAGNOSTICS AND RELIABILITY OF POWER EQUIPMENT

**E. R. Kirzhatskikh, V. K. Kozlov.** A differential method for locating single-phase-to-ground faults in isolated-neutral distribution grids..... 42

**V. A. Dorovskoy, S. G. Cherny, A. A. Zheleznyak, A. S. Bordug.** Analysis of low frequency interference suppression techniques for rectified voltage..... 45

*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

*Printed:*  
Tver Printing Factory LLC  
46 Belyakovskiy Pereulok  
Tver, Russia  
Phone: +7 (4822) 35-32-13  
Order number 14629

**SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL PROBLEMS  
AND EDUCATIONAL TECHNOLOGIES**

**G. G. Titova.** Organizational and mixed contracts  
in public procurement of goods, works,  
and services for energy service..... 49

**ACTS AND DOCUMENTS**

Requirements for government-owned  
companies to lowering energy resource consumption ..... 53

News of legislation ..... 55

**SEMINARS, EXHIBITIONS AND CONFERENCES**

NDT-2020 ..... 57

Climate World..... 58

Crimea. Construction. Energy Savings ..... 59

RENWEX ..... 60

MetrolExpo..... 61

**INFORMATION**

References ..... 62

***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.***