

---

# СОДЕРЖАНИЕ

---

Номер 11, 2022

---

## Автоматизация и тепловой контроль в энергетике

Результаты разработки и испытаний устройства оптимального управления автономным фотоэлектрическим источником питания

*Я. А. Меньшиков, А. Б. Тарасенко, М. Ж. Сулейманов* 5

---

## Атомные электростанции

Анализ теплотехнических характеристик теплосилового контура АЭС малой мощности на неводных рабочих веществах

*А. А. Сухих, И. С. Антаненкова, Чан Куок Тхинь* 16

Моделирование термического взаимодействия топлива и натриевого теплоносителя с использованием интегрального кода ЕВКЛИД/V2

*Э. В. Усов, В. И. Чухно, И. А. Климонов, А. А. Бутов, Н. А. Мосунова, В. Ф. Стрижов* 28

---

## Металлы и вопросы прочности

Исследование влияния напряжений, возникающих при модификации поверхности образцов стали 20Х13, на инкубационный период процесса каплеударной эрозии

*А. Ф. Медников, А. В. Рыженков, Г. М. Бровка, Г. В. Качалин,  
А. Б. Тхабисимов, О. С. Зилова* 35

---

## Возобновляемые источники энергии, гидроэнергетика

Комплексная алюмоводная технология получения водорода

*Э. П. Волков, Е. И. Школьников* 50

---

## Охрана окружающей среды

Снижение вибрации и шума от энергетических установок пассивными и активными методами

*А. В. Кирюхин, О. О. Мильман, Л. Н. Серезжкин, Е. А. Лошкарева* 57

---

## Тепло- и массообмен, свойства рабочих тел и материалов

Моделирование методом LES смешанной конвекции ртути при опускном течении в вертикальной неоднородно обогреваемой трубе в сопряженной постановке

*В. И. Артемов, М. В. Макаров, Г. Г. Яньков, К. Б. Минко* 69

Кризисные явления и интенсификация теплообмена при кипении и испарении в горизонтальных пленках жидкости (обзор)

*А. Н. Павленко, В. И. Жуков, Д. А. Швецов* 81

---

**Паровые котлы, энергетическое топливо, горелочные устройства  
и вспомогательное оборудование котлов**

Система электрического воспламенения пылеугольного топлива и опыт ее применения

*Д. С. Синельников, А. В. Шихотинов*

98

Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ПИ № ФС77-79408 от 27 ноября 2020 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Подписано к печати 04.09.2022 г.

Дата выхода в свет 31.10.2022 г.

Формат 60 × 88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>

Усл. печ. л. 12.71

Уч.-изд. л. 13.0

Тираж 188 экз.

Номер заказа 5657

Цена свободная

Учредители: Российская академия наук,  
Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт»

Издатель: ООО «ТЕМАТИЧЕСКАЯ РЕДАКЦИЯ»,  
125252, г. Москва, ул. Зорге, д. 19, этаж 3, помещ. VI, комн. 44  
Отпечатано в типографии «Book Jet» (ИП Коняхин А.В.),  
390005, г. Рязань, ул. Пушкина, 18, тел. (4912) 466-151

---

# Contents

---

**Vol. 69, No. 11, 2022**

---

## **Automation and Heat Control in Power Engineering**

A Device for Optimal Control of an Autonomous Photovoltaic Power Supply Source:  
Development and Test Results

*Ya. A. Men'shikov, A. B. Tarasenko, and M. Zh. Suleimanov*

5

## **Nuclear Power Plants**

Analyzing the Thermal Characteristics of a Small Capacity NPP Thermal Power Circuit  
with Nonaqueous Working Fluids

*A. A. Sukhikh, I. S. Antanenkova, and Tran Quoc Thinh*

16

Simulating the Thermal Interaction between Fuel and Sodium Coolant Using  
the EUCLID/V2 Integrated Code

*E. V. Usov, V. I. Chukhno, I. A. Klimonov, A. A. Butov,  
N. A. Mosunova, and V. F. Strizhov*

28

## **Metals and Strength Problems**

Effect of Stresses Occurring under Modifying 20X13 Steel Exerted  
on the Incubation Period of Dropping Impact Erosion

*A. F. Mednikov, A. V. Ryzhenkov, G. M. Brovka, G. V. Kachalin,  
A. B. Tkhabisimov, and O. S. Zilova*

35

## **Renewable Energy Sources, Hydropower Engineering**

Integrated Aluminum-Water Technology for Hydrogen Production

*E. P. Volkov and E. I. Shkol'nikov*

50

## **Environment Protection**

Decreasing Vibrations and Noise from Power Facilities by Passive and Active Methods

*A. V. Kiryukhin, O. O. Mil'man, L. N. Serezhkin, and E. A. Loshkareva*

57

## **Heat and Mass Transfer and Properties of Working Fluids and Materials**

LES-Based Conjugate Simulation of Mixed Mercury Convection for Downflow  
in a Nonuniformly Heated Vertical Pipe

*V. I. Artemov, M. V. Makarov, G. G. Yan'kov, and K. B. Minko*

69

Crisis Phenomena and Heat-Transfer Enhancement during Boling and Evaporation  
in Horizontal Liquid Films

*A. N. Pavlenko, V. I. Zhukov, and D. A. Shvetsov*

81

---

## **Steam Boilers, Power-Plant Fuels, Burner Units, and Boiler Auxiliary Equipment**

A Pulverized Coal Fuel Electrical Ignition System and Its Application Experience

*D. S. Sinel'nikov and A. V. Shikhotinov*

---

98