

# ТЕПЛО- ЭНЕРГЕТИКА

## В номере:

- *Пылеугольные энергоблоки на супер- и ультрасверхкритические параметры пара*
- *Тепломассообмен и гидродинамика в закрученных потоках*
- *Моделирование процессов удаления из воды угольной кислоты в деаэраторах атмосферного давления*

**2** **2017**

---

ООО МАИК «НАУКА/  
ИНТЕРПЕРИОДИКА»

# СОДЕРЖАНИЕ

---

---

Номер 2, 2017

---

---

## Паротурбинные, газотурбинные, парогазовые установки и их вспомогательное оборудование

Пылеугольные энергоблоки на супер- и ультрасверхкритические  
параметры пара (обзор)

*А. Г. Тумановский, А. Л. Шварц, Е. В. Сомова, Э. Х. Вербовецкий,  
Г. Д. Авруцкий, С. В. Ермакова, Р. Н. Калугин, М. В. Лазарев*

3

Разработка тепловой схемы для проекта парогазовой установки  
теплофикационного типа с ядерным реактором СВБР-100

*В. Ф. Касилов, А. А. Дудолин, С. М. Крашенинников*

20

Анализ экспериментальных характеристик многоступенчатых  
пароструйных эжекторов паровых турбин

*К. Э. Аронсон, А. Ю. Рябчиков, Ю. М. Бродов, Д. В. Брезгин,  
Н. В. Желонкин, И. Б. Мурманский*

28

---

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

Тепломассообмен и гидродинамика в закрученных потоках (обзор)

*А. И. Леонтьев, Ю. А. Кузма-Кичта, И. А. Попов*

36

---

## Водоподготовка и водно-химический режим

Моделирование процессов удаления из воды угольной кислоты в деаэраторах  
атмосферного давления

*Г. В. Ледуховский*

55

---

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

Эффективность использования прямооточных горелок и сопел при реализации  
твердого шлакоудаления в топке котла ТПП-210А

*А. М. Архипов, А. А. Канунников, В. С. Киричков, В. Б. Прохоров,  
М. В. Фоменко, С. Л. Чернов*

63

---

## Атомные электростанции

Анализ и обобщение опытных данных по теплоотдаче к потоку воды  
сверхкритического давления в кольцевых каналах и пучках стержней

*В. И. Деев, В. С. Харитонов, А. Н. Чуркин*

71

---

## Автоматизация и тепловой контроль в энергетике

Исследование связанной системы автоматического регулирования нагрузки  
и экономичности работы парового котла с экстремальным регулятором  
на имитационной модели

*В. Р. Сабанин, А. А. Старостин, А. И. Репин, А. И. Попов*

82

---

---



# Contents

---

---

**Vol. 64, No. 2, 2017**

A simultaneous English language translation of this journal is available from Pleiades Publishing, Inc.  
Distributed worldwide by Springer. *Thermal Engineering* ISSN 0040-6015.

---

---

## **Steam-Turbine, Gas-Turbine, and Combined-Cycle Plants and Their Auxiliary Equipment**

Review of the Coal-Fired, Over-Supercritical and Ultra-Supercritical Steam Power Plants

*A. G. Tumanovskii, A. L. Shvarts, E. V. Somova, E. Kh. Verbovetskii,  
G. D. Avrutskii, S. V. Ermakova, R. N. Kalugin, and M. V. Lazarev* 3

Development of a Thermal Scheme for a Cogeneration Combined-Cycle Unit  
with an SVBR-100 Reactor

*V. F. Kasilov, A. A. Dudolin, and S. M. Krashennnikov* 20

Analysis of Experimental Characteristics of Multistage Steam-Jet Electors of Steam Turbines

*K. E. Aronson, A. Yu. Ryabchikov, Yu. M. Brodov, D. V. Brezgin,  
N. V. Zhelonkin, and I. B. Murmanskii* 28

---

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

Heat and Mass Transfer and Hydrodynamics in Swirling Flows (Review)

*A. I. Leont'ev, Yu. A. Kuzma-Kichta, and I. A. Popov* 36

---

## **Water Treatment and Water Chemistry**

Modeling the Water Decarbonization Processes in Atmospheric Deaerators

*G. V. Leduhovsky* 55

---

## **Steam Boilers, Power-Generating Fuel, Burners, and Boiler Auxiliary Equipment**

Efficiency of Using Direct-Flow Burners and Nozzles in Implementation  
of Dry-Bottom Ash Removal at the TPP-210A Boiler Furnace

*A. M. Arkhipov, A. A. Kanunnikov, V. S. Kirichkov, V. B. Prokhorov,  
M. V. Fomenko, and S. L. Chernov* 63

---

## **Nuclear Power Generating Stations**

Analysis and Generalization of Experimental Data on Heat Transfer  
to Supercritical Pressure Water Flow in Ring Channels and Rod Bundles

*V. I. Deev, V. S. Kharitonov, and A. N. Churkin* 71

---

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

Study of Connected System of Automatic Control of Load and Operation Efficiency  
of a Steam Boiler with Extremal Controller on a Simulation Model

*V. R. Sabanin, A. A. Starostin, A. I. Repin, and A. I. Popov* 82

---

---