

---

# СОДЕРЖАНИЕ

---

Номер 4, 2022

---

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

Кипение при вынужденном течении недогретой жидкости как метод отвода высоких тепловых потоков (обзор). Ч. 1. Характеристики, механизм и модель процесса, теплоотдача и гидравлическое сопротивление

*Н. В. Васильев, Ю. А. Зейгарник, К. А. Ходаков*

3

Численное моделирование процесса образования зон с повышенным содержанием воздуха в трубных пучках при конденсации пара с небольшой долей воздуха

*К. Б. Минко, Г. Г. Янков, В. И. Артемов*

22

## Возобновляемые источники энергии, гидроэнергетика

Мультикаскадные геотермальные бинарные энергокомплексы: утилизация высокотемпературного теплоносителя (180°C)

*Г. В. Томаров, А. А. Шипков*

31

Углекислотные энергоустановки: направления исследований на начальных этапах проектирования и перспективы внедрения в России

*М. А. Верткин, П. В. Егоров, С. Б. Есин, С. П. Колпаков,  
В. Е. Михайлов, Ю. Г. Сухоруков*

41

## Водоподготовка и водно-химический режим

Опыт химических промывок от отложений испарителей парогенераторов “натрий – вода” реакторной установки БН-600 Белоярской АЭС

*В. Ф. Тяпков, В. Б. Смыков, К. Г. Легких*

54

Разработка технологий защитного оксидирования оборудования III контура реакторной установки БН-800

*Б. А. Гусев, А. А. Ефимов, Л. Н. Москвин, А. М. Алешин, В. В. Мартынов, А. Н. Максимова*

64

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

Эффективность пленочного охлаждения плоской поверхности в ускоряющемся потоке при вдуве воздуха через веерные отверстия

*Е. Ю. Марчуков, А. В. Стародумов, А. В. Ильинков, А. В. Шукин,  
А. М. Ермаков, В. В. Такмовцев, И. А. Попов*

70

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

Имитационный динамический тренажер для отработки процессов в топочных устройствах паровых котлов

*Е. А. Бойко, С. В. Пачковский, В. Н. Вольнев, Д. В. Сургутский*

81

---

# Contents

---

**Vol. 69, No. 4, 2022**

---

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

Boiling in Forced Convection of Subcooled Liquid as a Method for Removing High Heat Fluxes (Review): Part 1. Characteristics, Mechanism, and Model of the Process, Heat Transfer, and Hydraulic Resistance

*N. V. Vasil'ev, Yu. A. Zeigarnik, and K. A. Khodakov* 3

Numerical Simulation of the Formation Process of Zones with Increased Air Content in Pipe Beams during Steam Condensation with a Small Air Foundation

*K. B. Minko, G. G. Yankov, and V. I. Artemov* 22

---

## **Renewable Energy Sources and Hydropower**

Multistage Geothermal Binary Energy Complexes: Disposal of a High Temperature Heater (180°C)

*G. V. Tomarov and A. A. Shipkov* 31

Carbon Dioxide Power Systems: Research Lines at Initial Design Stages and Application Prospects in Russia

*M. A. Vertkin, P. V. Egorov, S. B. Esin, S. P. Kolpakov, V. E. Mikhailov, and Yu. G. Sukhorukov* 41

---

## **Water Treatment and Water Chemistry**

Experience Gained with Chemically Cleaning the Evaporators of the Belayarsk NPP BN-600 Reactor Plant Sodium–Water Steam Generators from Deposits

*V. F. Tyapkov, V. B. Smykov, and K. G. Legkikh* 54

Developing Technologies for Protective Oxidation of Equipment in the Third Circuit of a BN-800 Reactor Unit

*B. A. Gusev, A. A. Efimov, L. N. Moskvina, A. M. Aleshin, V. V. Martynov, and A. N. Maksimova* 64

---

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

The Effectiveness of Film Cooling of a Flat Surface in an Accelerated Flow with Air Injection Through Fan-Shaped Holes

*E. Yu. Marchukov, A. V. Starodumov, A. V. Il'inkov, A. V. Shchukin, A. M. Ermakov, V. V. Takmoltsev, and I. A. Popov* 70

---

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

Dynamic Simulator for Working Processes of Steam Boilers' Furnace Devices

*E. A. Boyko, S. V. Pachkovsky, V. N. Volnev, and D. V. Surgutsky* 81

---