

**Уважаемые читатели!**  
**Приглашаем в зал научных работников НТБ им. Н.Г. Четаева**  
**на выставку новых поступлений журналов**  
**К.Маркса, 10, к.339**



**2019**

# ТЕПЛО- ЭНЕРГЕТИКА

В номере:

- Верификация кода TIGRSP на примере 19-стержневой сборки с применением CFD-расчетов
- Экспериментальное и расчетное исследование теплогидравлических характеристик контура естественной циркуляции
- Разработка методики оценки затрат при переходе на наилучшие доступные технологии энергетической отрасли

**7** **2019**

ООО МАИК «НАУКА/  
ИНТЕРПЕРИОДИКА»

## СОДЕРЖАНИЕ

Номер 7, 2019

### Атомные электростанции

Верификация кода TIGRSP на примере 19-стержневой сборки с применением CFD-расчетов	
<i>О. Е. Степанов, И. Ю. Галякин, С. С. Мелех, М. М. Куртосов, А. А. Пронин</i>	5
Продольное смещение не закрепленного и опорной решетке твэла в условиях гидромеханических вибраций теплоделяющих сборок ВВЭР-440	
<i>В. И. Сазонин, В. В. Переваленко</i>	14
Повышение эффективности отечки теплоносителя I контура транспортных ЯЭУ от $\alpha$ -излучающих радионуклидов	
<i>С. Н. Орлов, А. А. Зинтрован, С. Г. Мясик</i>	21

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

Экспериментальное и расчетное исследование теплогидравлических характеристик контура естественной циркуляции	
<i>В. В. Яков, Н. О. Зубов, О. Н. Кабалкин, Л. А. Сукамея</i>	27

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

Особенности вихревой структуры потока в окрестности баббиджа с одним гребнем	
<i>И. В. Афанасьев, А. В. Грановский, Е. Ю. Марунов, И. А. Маногов, А. Е. Шунин</i>	43

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

Экспериментальные исследования эмиссий NO <sub>x</sub> при последовательном сжигании топлива с кинетической второй зоной горения	
<i>Л. А. Бульцова, В. Д. Васильев, М. Н. Гутник, А. Л. Берне</i>	51
Приближенная модель термододтопки и воспламенения угля в циклонных малых размерах	
<i>П. А. Шаников, А. А. Фрагцева, А. И. Дворцовой</i>	59

### Охрана окружающей среды

Разработка методики оценки затрат при переходе на наилучшие доступные технологии энергетической отрасли	
<i>О. Е. Кондратова, П. В. Роскоко, Д. О. Скобелев, Т. В. Гусева, О. А. Локтионов, Mikaelson Ake</i>	68
Повышение эффективности технологии прекарбонизации биоэтанола	
<i>Р. Л. Иоселиани, А. В. Михалев, Н. С. Муратова, В. С. Каз-Тимаренко, Ю. С. Телишай, Э. К. Бучико, А. Ж. Гребенков, Е. А. Пицуха</i>	77

## ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

### Водоподготовка и водно-химический режим

Лабораторные исследования электромембранной переработки щелочных высокоминерализованных растворов

*А. А. Чичаров, Н. Д. Чичарова, А. А. Филимонова, А. И. Маногов, Р. В. Бускин* 84

Свидетельство в регистрации средства массовой информации  
 № 0110236 от 8 февраля 1993 г., выдано Комитетом Российской Федерации по печати

Напечатано к печати 20.05.2019 г.	Дата выхода в свет 31.07.2019 г.
Формат 60 × 88 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	Усл. печ. л. 11.25
Тираж 339 экз.	Цена свободная

Учредители: Российская академия наук,  
 Российское научно-техническое общество энергетиков и электротехников

Издатель: ООО МАИК «НАУКА/ИНТЕРПЕРИОДИКА», 117997 Москва, Профсоюзная ул., 90  
 Отпечатано в типографии "Book Jet" (ИП Коняхин А. В.),  
 390005 г. Рязань, ул. Пушкина, 18, тел. (4912) 466-151

# ТЕПЛО- ЭНЕРГЕТИКА

В номере:

- Физическое моделирование процессов гидродинамики и теплообмена в ЯЭУ с жидкометаллическими теплоносителями
- Аэродинамические характеристики башенной градирни
- Масштабируемая система автоматизации для щитов собственных нужд и щитов постоянного тока электростанций и подстанций

# 8

# 2019

ООО МАИК «НАУКА/  
ИНТЕРПЕРИОДИКА»



## СОДЕРЖАНИЕ

Номер 8, 2019

### Атомные электростанции

Физическое моделирование процессов гидродинамики и теплообмена в ЯЭУ с жидкометаллическими теплоносителями <i>А. П. Сорokin, Ю. А. Кузина</i>	5
Расчетное исследование класса аварий в реакторной установке поколения IV типа ВРЕСТ с образованием твёрдой фазы в свинцовом теплоносителе <i>А. С. Чистов, О. Г. Савихин, В. Ф. Омичников, Е. В. Киришина</i>	17

### Автоматизация и тепловой контроль в энергетике

Алгоритм максимального быстродействия для тепловых объектов с запаздыванием: применение в гибридной системе с ПИД-регулятором и блоком автоматической настройки <i>В. Ф. Кузнецов, Е. Н. Мерзликина, Жоанс Ван Ваг</i>	25
---	----

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

Характеристика дисперсных узких фракций высококалорийной золы-уноса от пылевиданого сжигания ириша-бординского угля <i>Е. В. Фоменко, Г. В. Акимовичева, А. Г. Аннич</i>	36
Аэродинамические характеристики башенной градирни в условиях неравномерности распределения потоков воды и воздуха <i>В. Н. Шарифуллин, А. И. Бодунов</i>	46

### Электрическая часть тепловых и атомных электростанций

Масштабируемая система автоматизации для щитов собственных нужд и щитов постоянного тока электростанций и подстанций <i>В. О. Макаров, А. В. Трофимов</i>	53
--	----

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

Математическая модель локальной и средней теплоотдачи в каналах с интенсификаторами теплообмена <i>А. Г. Лаптев, Т. М. Фарухов, М. М. Башаров</i>	59
--	----

### Охрана окружающей среды

Комплексная очистка сточных вод ГРЭС <i>Л. А. Нахланина, Р. Я. Исхакова</i>	67
--	----

### Волоподготовка и водно-химический режим

Определение концентрации солевых компонентов в котловой воде по результатам измерения удельной электрической проводимости и pH  
*Б. М. Ларин, А. Б. Ларин, Е. Н. Бушуев*

74

Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
 № 0110236 от 8 февраля 1993 г., выдано Комитетом Российской Федерации по печати

Подписано к печати 17.06.2019 г. Формат 60 × 88/16	Дата выхода в свет 30.08.2019 г. Тираж 360 экз.	Усл. печ. л. 11,5 Цена свободная
---	--	-------------------------------------

Учредитель: Российская академия наук,  
 Российское научно-техническое общество энергетиков и электриков

Издатель: ООО МАИК «НАУКА/ИНТЕРПЕРИОДИКА», 117997 Москва, Профсоюзная ул., 90  
 Отпечатано в типографии «Book Jet» (ИИ Конкин А.В.),  
 390005, г. Рязань, ул. Пушкина, 18, тел. (4912) 466-151

ISSN 0040-3636

# тепло- энергетика

В номере:

- Опыт CFD-моделирования процессов горения жидкого и газообразного топлива
- Использование ступени Баумана в цилиндрах низкого давления конденсационных турбин
- Агломерация при сжигании и газификации топлив в кипящем слое

# 9

# 2019

ООО МАИК «НАУКА/  
ИНТЕРПЕРИОДИКА»

## СОДЕРЖАНИЕ

Номер 9, 2019

<b>Паровые котлы, энергетическое топливо, горелочные устройства и вспомогательное оборудование котлов</b>	
Опыт CFD-моделирования процессов горения жидкого и газообразного топлива в энергетических установках (обзор) <i>П. В. Росляков, I. V. Khudyaqov, Д. А. Хохлов, М. Н. Заиченко</i>	3
<b>Паротурбинные, газотурбинные, парогазовые установки и их вспомогательное оборудование</b>	
Использование ступени Баумана в цилиндрах низкого давления конденсационных турбин <i>А. Е. Зарякин, М. А. Черкасов, В. И. Крутицкий, И. П. Лавинов</i>	24
Анализ возможности сокращения потерь мощности в охлаждаемой энергетической ГТУ <i>Ю. А. Балашиов, П. А. Березини, А. В. Агеев, А. В. Белков, Д. В. Тарадай</i>	32
<b>Энергосбережение, новые и возобновляемые источники энергии</b>	
Агломерация при сжигании и газификации топлив в кипящем слое <i>Г. А. Рыбов, Д. С. Литвин</i>	42
<b>Тепло- и массообмен, свойства рабочих тел и материалов</b>	
Влияние аксиальной теплопроводности стенки на температурный режим и эффективность теплообменных аппаратов с параллельным движением теплоносителей <i>Е. П. Валуева, В. С. Зокин</i>	60
<b>Металлы и вопросы прочности</b>	
Причины и механизмы износа элементов трубопроводов конденсата греющего пара турбоустановок АЭС <i>Г. В. Тamarin, А. А. Шипков, Т. И. Комиссарова</i>	71
<b>Автоматизация и тепловой контроль в энергетике</b>	
Применение новой технологии автоматизации проектирования при разработке систем управления прегольской ТЭС <i>Е. С. Пелищев, А. Г. Салин, И. С. Курьянов, С. В. Страхов</i>	82
<b>Водоподготовка и водно-химический режим</b>	
Математическая модель и расчет термического деаэраатора с барботажным баком-аккумулятором <i>А. Г. Лаптев, Е. А. Лаптева</i>	92

ISSN 0040-3636

# ТЕПЛО- ЭНЕРГЕТИКА

В номере:

- Комплексная оценка технологической трансформации электроэнергетики России
- Моделирование процессов тепломассопереноса в реакторе пиролиза органических соединений
- Прикладные проблемы и методические подходы к организации эксплуатационных режимов теплоснабжающих систем

# 10 2019

ООО МАИК «НАУКА/  
ИНТЕРПЕРИОДИКА»

## СОДЕРЖАНИЕ

Номер 10, 2019

### Общие вопросы энергетики

- Комплексная оценка технологической трансформации электроэнергетики России  
*А. А. Макаров, Ф. В. Веселов, А. С. Макарова, Л. В. Урванцева* 3

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

- Моделирование процессов тепломассопереноса в реакторе пиролиза органических соединений  
*Н. А. Зройчиков, С. А. Фадеев, А. А. Каверин, А. В. Пай* 19

### Теплофикация и тепловые сети

- Прикладные проблемы и методические подходы к организации эксплуатационных режимов теплоснабжающих систем  
*З. И. Шалашинова, В. В. Токарев* 33
- Анализ дополнительных факторов при определении интенсивности отказов трубопроводов тепловых сетей  
*И. Г. Ахметова, Т. Р. Ахметов* 50
- Исследование тепловых процессов в изоляции трубопроводов тепловых сетей с применением тонкопленочных покрытий  
*И. А. Закаровой, Н. Д. Чичарова* 57

### Водоподготовка и водно-химический режим

- Проблемы реализации ионообменных и мембранных технологий обработки воды в энергетике  
*Б. М. Ларин, Е. Б. Юрчицкий* 66
- Разработка водного режима системы обратного охлаждения ТЭС на основе реагента "ВТИАМИН ЭКО-1"  
*А. В. Кириллина, С. Ю. Суслив, В. В. Козловский, А. Б. Ларин* 74

### Энергосбережение, новые и возобновляемые источники энергии

- Оптимизационные исследования бинарной установки ГеоЭС комбинированного цикла с двумя давленными сепарации и перегретом водяного пара вторичного вскипания с использованием водородно-кислородного парогенератора  
*Г. В. Тимаров, В. И. Борженко, А. А. Шаповал* 84

Казанский национальный исследовательский



технический университет им. А.Н. Туполева



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»



**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
ИМ. Н.Г. ЧЕТАЕВА**

420111, Республика Татарстан,  
г. Казань, ул. К. Маркса, д. 10

Тел./факс: (843) 238-51-10, (843) 231-16-30  
E-mail: [biblio.kstu-kai@mail.ru](mailto:biblio.kstu-kai@mail.ru)  
<http://library.kai.ru/>

