

# ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНИКЕ

# 9 2010

## Том 2

Издается  
с января 2009 г.

Рекомендован ВАК для опубликования основных научных результатов диссертаций  
на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук

Официальное издание Национального комитета РАН по тепло- и массообмену  
и Научного совета РАН по проблеме «Тепловые режимы машин и аппаратов»

Автор(ы) статьи передает(ют) исключительное право издательству ООО «Наука и технологии»  
на ее публикацию в любой форме в данном журнале и его зарубежных аналогах

### Главный редактор

член-корреспондент РАН О. М. Алифанов

### Заместители главного редактора

проф. А. С. Мякочин, проф. А. В. Ненарокомов

### Состав редакционного совета:

**председатель** — академик В. В. Костюк  
**зам. председателя** — чл.-корр. РАН А. В. Клименко  
чл.-корр. РАН С. В. Алексеенко, академик Н. А. Анфимов,  
д.т.н. Ю. С. Елисеев, д.т.н. А. А. Иноземцев,  
академик Б. И. Каторгин, академик В. И. Колесников,  
д.т.н. М. Л. Кузменко, академик А. И. Леонтьев,  
чл.-корр. РАН А. Н. Павленко,  
чл.-корр. РАН Ю. В. Полежаев, академик Г. А. Попов,  
академик В. М. Фомин, чл.-корр. РАН Б. Н. Четверушкин

### Состав редколлегии:

#### Россия:

г. Москва — А. Ю. Вираксин, Л. А. Горяинов,  
А. М. Губертов, И. В. Деревич, Б. В. Дзюбенко,  
Л. А. Домбровский, В. Н. Елисеев, Л. И. Зайчик,  
В. С. Зарубин, Э. М. Карташов, М. А. Ковалевский,  
Р. М. Копяткевич, Ю. А. Кузма-Кичта, Ю. М. Липницкий,  
О. В. Митрофанова, Д. С. Михатулин, М. Ю. Русин,  
В. Г. Свиридов, В. С. Финченко, В. В. Черепанов,  
Л. С. Яновский;

г. Воронеж — В. М. Попов, etgvglta@mail.ru;

г. Казань — С. Э. Тарасевич, ts.55@mail.ru;

г. Новосибирск — В. В. Кузнецов, vladkuz@itp.nsc.ru;

г. Омск — В. В. Шалай, info@omgtu.ru;

г. Рыбинск — Ш. А. Пиралишвили, piral@list.ru;

г. Самара — Н. В. Дилигенский, usat@samgtu.ru;

г. С.-Петербург — Г. Т. Алдошин, kaf\_b3@bstu.spb.su,  
С. Э. Сапожников, tot@pef.spbstu.ru;

г. Таганрог — А. И. Жорник, zhornik@land.ru;

г. Томск — А. М. Гришин, fire@mail.tsu.ru;

г. Уфа — Н. М. Цирельман, tard@ugatu.ac.ru;

Беларусь: А. А. Михалевиц, Н. В. Павлюкевич;

Италия: М. Маркетти;

Франция: Е. А. Артюхин, И. Жарни;

США: М. П. Менгуч, А. Ф. Эмери;

Украина: Ю. М. Мацевитый

### Ответственный секретарь

Н. В. Медвецкая, nchmt@iht.mpei.ac.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

### Э. Я. Эпик, Т. Т. Супрун

Влияние типа и интенсивности отрыва  
на теплообмен и гидродинамику в зоне релаксации . . . 386

### О. М. Алифанов, В. В. Черепанов

Моделирование переноса излучения в плоском  
слое на основе численного решения интегрального  
уравнения Фредгольма второго рода . . . . . 391

### В. П. Будак, В. А. Васляев, Д. А. Ключков, С. В. Коркин, К. Н. Королев

Полная модель переноса излучения  
в плоскопараллельной системе атмосфера — океан . . . 400

### А. Б. Шигапов, А. А. Гирфанов, А. В. Калимуллин

Радиационный перенос в топках энергетических котлов. 406

### О. Н. Кашинский, А. С. Курдюмов, П. Д. Лобанов

Гидродинамическая структура и теплообмен  
восходящего пузырькового течения в кольцевом  
канале . . . . . 411

### А. В. Десятков, П. Д. Вежневцев, Ю. М. Лукоянов, В. В. Соболев, А. А. Великанов

Разработка и экспериментальные исследования  
модели контурной тепловой трубы для системы  
обеспечения теплового режима космического  
аппарата . . . . . 416

### Г. В. Кузнецов, А. Н. Субботин

Тепломассоперенос в условиях подземной  
газификации угля . . . . . 422

### Ю. И. Шанин, О. И. Шанин

Теплообмен и гидросопротивление щеточных  
систем охлаждения лазерных зеркал . . . . . 427

При использовании материалов журнала  
в любой форме ссылка на журнал обязательна.  
За достоверность информации и рекламы  
ответственность несут авторы и рекламодатели.

Адрес издательства:

107076, Москва, Стромывинский пер., 4  
Тел. (499) 269-49-96; факс (499) 269-52-97.  
E-mail: sokol@nait.ru, http://www.nait.ru

© ООО «Наука и технологии», 2010