



ISSN 2074-2649

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№10
2022
Том 14

**ТЕПЛОВЫЕ
ПРОЦЕССЫ
В ТЕХНИКЕ**

THERMAL PROCESSES IN ENGINEERING

ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНИКЕ

**№10
2022**
Том 14

Издается
с января 2009 г.

Рекомендован ВАК для опубликования основных научных результатов диссертаций
на соискание ученых степеней кандидатов и докторов наук
по группам специальностей 01.02.00, 01.04.00, 05.07.00

Официальное издание Национального комитета РАН по тепло- и массообмену

Главный редактор

академик РАН **О. М. Алифанов**

Заместители главного редактора

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

Состав редакционного совета

академик РАН **В. В. Костюк** (председатель),
академик РАН **А. В. Клименко** (зам. председателя),
академик РАН **С. В. Алексеевко**,
академик РАН **А. А. Иноземцев**,
академик РАН **Б. И. Каторгин**,
академик РАН **В. И. Колесников**,
академик РАН **А. И. Леонтьев**,
чл.-корр. РАН **А. Н. Павленко**,
академик РАН **В. М. Фомин**.

Состав редколлегии

Россия:

г. Москва – чл.-корр. РАН **А. Ю. Варахсин**;
д.т.н., проф. **А. М. Губертов**; чл.-корр. РАН **А. В. Дедов**;
д.т.н., проф. **И. В. Деревич**; д.т.н., проф. **Б. В. Дзюбенко**;
д.т.н. **Л. А. Домбровский**; д.т.н., проф. **В. С. Зарубин**;
д.ф.-м.н., проф. **Э. М. Карташов**; д.т.н., проф. **Ю. А. Кузма-Кичта**;
д.т.н. **Ю. М. Липницкий**; к.т.н. **Н. В. Медвецкая**;
д.т.н., проф. **О. В. Митрофанова**;
к.т.н., доц. **А. В. Моржухина** (ученый секретарь);
д.т.н. **М. Ю. Русин**; д.т.н. **В. С. Финченко**;
д.т.н., проф. **В. В. Черепанов**; д.ф.-м.н., проф. **В. П. Шутяев**;
д.т.н., проф. **Л. С. Яновский**

г. Воронеж – д.т.н., проф. **В. М. Попов**

г. Казань – д.т.н., проф. **С. Э. Тарасевич**

г. Новосибирск – д.ф.-м.н. **В. В. Кузнецов**

г. Омск – д.т.н., проф. **В. В. Шалай**

г. Рыбинск – д.т.н., проф. **Ш. А. Пиралишвили**

г. Самара – д.т.н., проф. **М. Ю. Лившиц**

г. С.-Петербург – д.т.н., проф. **С. З. Саложников**

г. Таганрог – д.ф.-м.н., проф. **А. И. Жорник**

г. Уфа – д.т.н., проф. **Н. М. Цирельман**

Беларусь: академик НАН Беларуси **А. А. Михалевич**;

чл.-корр. НАН Беларуси **Н. В. Павлюкевич**

Италия: проф. **М. Маркетти**

Франция: проф. **Ж.-Ф. Сакадура**; проф. **И. Жарни**

США: проф. **М. П. Менгуч**; проф. **А. Ф. Эмери**

Украина: академик НАН Украины **Ю. М. Мацевитый**

Япония: проф. **Н. Нагаи**

СОДЕРЖАНИЕ

Л.Л. Васильев, Ю.Ф. Майданик

Двухфазные теплопередающие контуры. 434

Е.В. Леонов, А.В. Черных, Ю.И. Шанин

Условия перехода от неохлаждаемых
к охлаждаемым оптическим элементам. 447

С.В. Гордеев, А.В. Мельников, С.А. Хартов

Экспериментальное исследование
высокочастотного ионного двигателя
с имитацией работы разрядной камеры
в прямоточном режиме 457

Д.Е. Хазов, А.И. Леонтьев

Влияние закона расходного воздействия
на энергоразделение в канале
с проницаемыми стенками 466

Н.О. Матковский, В.В. Тишков,

А.Н. Гусев, А.Ю. Ермолаев

Особенности расчета параметров теплообмена
на поверхности объектов авиационной техники
с использованием инструментария Data Science 475

При использовании
материалов журнала в любой форме
ссылка на журнал обязательна.

Адрес редакции:
125993, г. Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, д. 4
тел.: +7 499 158-45-19
e-mail: tpt@mail.ru
сайт: <https://tptmai.ru>

© МАИ, 2022

THERMAL PROCESSES IN ENGINEERING

**№10
2022
Volume 14**

Be published from
January 2009

This journal is recommended by the High Certifying Commission as one of the peer reviewed Russian journals for publication of the main scientific results of PhD and doctoral theses by Russian scientists on following groups of specialties 01.02.00, 01.04.00, 05.07.00

Official Edition of the National Committee of Heat and Mass Transfer, Russian Academy of Sciences

Editor-in-Chief

Academician of the Russian Academy of Sciences
Oleg M. Alifanov

Deputy Editors-in-Chief:

Prof., Dr. Alexander S. Myakochin,
Prof., Dr. Aleksey V. Nenarokomov

Editorial Advisory Board:

chairman – Academician V. V. Kostyuk
vice-chairman – Academician A. V. Klimenko;
Academician S. V. Alekseenko;
Academician A. A. Inozemtsev;
Academician B. I. Katargin; Academician V. I. Kolesnikov;
Academician A. I. Leontiev;
Corr. mem. of the Russian Ac. of Sci. A. N. Pavlenko;
Academician V. M. Fomin

Editorial Board:

Russia:

Moscow – Prof., Dr. V. V. Cherepanov;
Corr. mem. of the Russian Ac. of Sci. A. V. Dedov;
Prof., Dr. I. V. Derevich; Dr. L. A. Dombrovsky;
Prof., Dr. B. V. Dzyubenko; Dr. V. S. Finchenko;
Prof., Dr. A. M. Gubertov; Prof., Dr. E. M. Kartashov;
Prof., Dr. Yu. A. Kuzma-Kichta; Dr. Yu. M. Lipnitskiy;
N. V. Medvetskaya; Prof., Dr. O. V. Mitrofanova; Doc.
A. V. Morzhukhina (Scientific Secretary); Dr. Yu. M. Rusin;
Prof., Dr. V. P. Shutaev; Prof., Dr. Yu. A. Varaksin;
Prof., Dr. L. S. Yanovski; Prof., Dr. V. S. Zarubin;
Kazan – Prof., Dr. S. E. Tarasevich
Novosibirsk – Dr. V. V. Kuznetsov
Omsk – Prof., Dr. V. V. Shalal
Rybinsk – Prof., Dr. Sh. A. Piralishvili
Samara – Prof., Dr. M. Yu. Livshits
St.-Petersburg – Prof., Dr. S. Z. Sapozhnikov
Taganrog – Prof., Dr. A. I. Zhornik
Ufa – Prof., Dr. N. M. Tsirelman
Voronezh – Prof., Dr. V. M. Popov

Belorussia: Academician of the National Ac. of Sci. A. A. Mikhalevich;
Corr. Mem. of the National Ac. of Sci. N. V. Pavlyukevich;

Italy: Prof., Dr. M. Marketti;

France: Prof., Dr. J.-F. Sacadura; Prof., Dr. I. Jarni;

USA: Prof., Dr. M. P. Mengüç; Prof., Dr. A. F. Emeri;

Ukraine: Academician of the National Ac. of Sci. Yu. M. Matsevity;

Japan: Prof., Dr. N. Nagai

CONTENTS

L.L. Vasiliev, Yu.F. Maydanik

Two-Phase Heat Transfer Loops 434

E.V. Leonov, A.V. Chernykh, Yu.I. Shanin

Transition Conditions from the Uncooled
to Cooled Optical Elements 447

S.V. Gordeev, A.V. Melnikov, S.A. Khartov

Experimental Study of High-Frequency Ion Thruster
with Discharge Chamber Operation Imitation
in the Straight-Flow Mode. 457

D.E. Khazov, A.I. Leontiev

The Injection/Suction Law Effect on the Energy Separation
in a Channel with Permeable Wall 466

N.O. Matkovskiy, V.V. Tishkov,

A.N. Gusev, A.Yu. Ermolaev

Specifics of Heat Exchange Parameters Computing
on the Surface of Aerotechnics Employing

Data Science Toolkit. 475

Using journal materials
in any forms requires reference
on "Thermal Processes in Engineering"

Address of editorial office:

4, Volokolamskoe shosse, Moscow, A-80, GSP-3, 125993, Russia
Tel.: +7499 158-45-19
e-mail: tpt@mai.ru