



ISSN 2074-2649

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**№12**  
**2022**  
**Том 14**

**ТЕПЛОВЫЕ  
ПРОЦЕССЫ  
В ТЕХНИКЕ**

---

**THERMAL PROCESSES IN ENGINEERING**

# ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНИКЕ

**№12  
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. Алексеев**,  
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. Варакин**;  
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. Медведская**;  
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. Сапожников**

**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

Новогоднее обращение главного редактора,  
академика РАН **О. М. Алифанова** . . . . . 530

**О. В. Тушавина**

Сопряженный тепломассообмен  
в критической точке затупленного тела  
при его обтекании высокоскоростным  
диссоциирующим потоком газа . . . . . 531

**В. П. Ходунков, Ю. П. Заричняк**

Моделирование структуры  
композиционных материалов  
с заранее заданными тепловыми свойствами:  
новые методы измерения . . . . . 539

**В. А. Орехов, В. И. Бобков**

Особенности исследования термической деструкции  
карбонатов в окомкованных фосфоритах  
при высокотемпературном обжиге . . . . . 555

**А. В. Ильинков, И. В. Моренко, В. В. Такмовцев,**

**И. Ш. Зарипов, И. А. Попов, А. В. Щукин**  
Местная и средняя теплоотдача  
в диффузорной выемке при различных углах  
ее установки . . . . . 563

Указатель статей, опубликованных в журнале  
«Тепловые процессы в технике» в 2022 году . . . . . 573

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@mai.ru  
сайт: <https://tptmai.ru>

# THERMAL PROCESSES IN ENGINEERING

**№12  
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. Shalai

**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

New Year's address of the Editor-in-chief, Academician of Russian Academy of Science Oleg M. Alifanov . . . . .	530
<b>O.V. Tushavina</b> Conjugate Heat and Mass Transfer at the Critical Point of a Blunt Body in a High-Speed Dissociate Gas Flow Around It. . . . .	531
<b>V.P. Khodunkov, Yu.P. Zarichnyak</b> Modeling the Structure of Composite Materials with Preset Thermal Properties and Measurement Methods . . . . .	539
<b>V.A. Orekhov, V.I. Bobkov</b> Specifics of Carbonates Thermal Destruction Studies in Pelleted Phosphorites while High-Temperature Firing . . . . .	555
<b>A.V. Ilyinkov, I.V. Morenko, V.V. Takmovtsev, I.Sh. Zaripov, I.A. Popov, A.V. Shchukin</b> Local and Average Heat Transfer in a Diffuser-Type Dimple at Different Angles of its Installation . . . . .	563
Index of papers published in 2022 . . . . .	573

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.: +7 499 158-45-19  
e-mail: tpt@mai.ru  
website: https://tptmai.ru