

**О. А. Пашков  
В. А. Аникин  
А. М. Молчанов  
И. М. Платонов**

# **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ТЕПЛОМАССОБМЕНА**

*Рекомендовано Редакционно-издательским советом  
Московского авиационного института (национального  
исследовательского университета) в качестве  
учебного пособия*

Санкт-Петербург  
СУПЕР Издательство  
2022

УДК 519.63+533  
ББК 22,25+30,2+39,5+39,6  
Ч67

Книга издается в авторской редакции  
Оригинал-макет: Я. Волкова  
Обложка: Я. Волкова

**Ч67** Численное моделирование задач тепломассообмена / О. А. Пашков [и др.]. — Санкт-Петербург : СУПЕР Издательство, 2022. — 168 с. : ил.

ISBN 978-5-9965-2233-0

Данное учебное пособие посвящено рассмотрению практических задач численного моделирования процессов тепло- и массообмена. В пособии подробно рассмотрен математический аппарат, численные методы и алгоритм решения задач сложного и комбинированного вида теплообмена: теплопроводность твердого стержня, вынужденная и естественные конвекции и теплопроводности при течении жидкости в трубе, излучение мощного источника света в воздушной среде.

Учебное пособие предназначено для магистров направления 24.04.05 — Теплообмен и обеспечение тепловых режимов летательных аппаратов и их силовых установок в качестве учебного пособия по дисциплине «Современные программные средства инженерного моделирования двигателей летательных аппаратов»

УДК 519.63+533  
ББК 22.25+30.2+39.5+39.6

[www.super-izdatelstvo.ru](http://www.super-izdatelstvo.ru)

*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения правообладателя.*

ISBN 978-5-9965-2233-0

© Пашков О. А., 2022  
© Аникин В. А., 2022  
© Молчанов А. М., 2022  
© Платонов И. М., 2022  
© СУПЕР Издательство, 2022

## Оглавление

<b>Глава 1. ОСНОВЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗАДАЧ ТЕПЛОМАССООБМЕНА</b> .....	3
I. История развития методов численного моделирования .....	3
II. Наиболее известные CFD комплексы .....	5
III. Математические основы численного моделирования .....	6
IV. Основные этапы численного моделирования .....	17
<b>Глава 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОНВЕКЦИИ И СОПРЯЖЕННОГО ТЕПЛООБМЕНА</b> .....	19
I. Постановка задачи .....	19
II. Создание шаблона проекта .....	20
III. Создание геометрической модели .....	21
IV. Построение расчетной сетки .....	34
V. Конфигурация расчета .....	47
VI. Итерационный процесс .....	65
VII. Обработка результатов .....	67
<b>Глава 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОНВЕКЦИИ И СОПРЯЖЕННОГО ТЕПЛООБМЕНА В НЕСТАЦИОНАРНОЙ ПОСТАНОВКЕ ПРИ НАЛИЧИИ ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ</b> .....	73
I. Постановка задачи .....	73
II. Создание шаблона проекта .....	74
III. Создание геометрической модели .....	75
IV. Построение расчетной сетки .....	85
V. Конфигурация расчета .....	95
VI. Итерационный процесс .....	113
VII. Обработка результатов .....	115
<b>Глава 4. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛУЧИСТОГО ТЕПЛООБМЕНА</b> .....	120
I. Постановка задачи .....	120
II. Создание шаблона проекта .....	121
III. Построение геометрии .....	122
IV. Построение расчетной сетки .....	141
V. Конфигурация расчета .....	149
VI. Итерационный процесс .....	161
VII. Обработка результатов .....	162
<b>Список литературы</b> .....	166