

УДК 621.434.536(075.8)  
ББК 31.391  
К12

Рецензенты: *М.Г. Шатров, В.И. Хвесюк*

- Кавтарадзе Р. З.**  
К12      Трехмерное моделирование нестационарных теплофизических процессов в поршневых двигателях: учеб. пособие / Р. З. Кавтарадзе, Д. О. Онищенко, А. А. Зеленцов. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 85, [3] с.: ил.

Дано теоретическое обоснование и рассмотрены основные принципы решения реальных задач двигателестроения с помощью трехмерного CFD-пакета AVL FIRE. Приведены методы разбиения расчетной области на контрольные объемы для случаев с одной и несколькими подвижными границами, проанализированы особенности задания исходных данных расчета для двигателя с воспламенением от электрической искры и дизеля, результаты расчетов в двух- и трехмерном представлении, создание анимированных результатов.

Для студентов старших курсов МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по специальности «Тепловые двигатели» и осваивающих дисциплины «Специальные главы теории двигателей», «Силовые установки с двигателями наземного транспорта», может быть полезным специалистам, использующим коммерческий программный продукт FIRE фирмы AVL (г. Грац, Австрия) или другие CFD-коды, предназначенные для исследования внутрицилиндровых процессов в поршневых двигателях для улучшения их показателей.

УДК 621.434.536(075.8)  
ББК 31.391

*Учебное издание*

**Кавтарадзе Реваз Зурабович, Онищенко Дмитрий Олегович,  
Зеленцов Андрей Александрович**  
**ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ  
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ**  
Учебное пособие

Редактор *В.М. Царев*  
Корректор *Е.В. Авалова*  
Компьютерная верстка *В.И. Товстоног*  
Подписано в печать 18.10.2012. Формат 60×84/16.  
Усл. печ. л. 5,12. Тираж 100 экз. Изд. № 72.  
Заказ

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.  
Типография МГТУ им. Н.Э. Баумана.  
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5.

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
1. Фундаментальные уравнения трехмерного нестационарного переноса .....	5
1.1. Уравнение неразрывности .....	6
1.2. Уравнения количества движения (Навье — Стокса) .....	11
1.3. Уравнение энергии .....	22
1.4. Уравнение диффузии .....	26
1.5. Фундаментальные уравнения трехмерного нестационарного турбулентного переноса в форме Рейнольдса .....	27
2. Моделирование рабочего процесса в цилиндрах дизеля и бензинового двигателя .....	34
2.1. Основные особенности программного комплекса FIRE .....	35
2.2. Описание интерфейса программного комплекса FIRE .....	36
2.3. Генерация контрольно-объемной сетки .....	38
2.4. Задание параметров расчета .....	55
2.5. Запуск расчета .....	67
2.6. Мониторинг расчета .....	68
2.7. Вывод результатов расчета .....	69
2.8. Примеры расчетов .....	74
Литература .....	87