

К. Б. ДЖАКУПОВ

$$\begin{aligned}
 p_{ij} &= \rho \delta_{ij} + \frac{\alpha \mu}{m_i^{m_i-1}} \frac{\partial v_i^{m_i}}{\partial x_j}, i, j = 1, 2, 3, \\
 \rho \left(\frac{\partial v_i}{\partial t} + \sum_{j=1}^3 v_j \frac{\partial v_i}{\partial x_j} \right) + \frac{\partial p}{\partial x_i} &= \rho F_i + \sum_{j=1}^3 \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\alpha \mu}{m_i^{m_i-1}} \frac{\partial v_i^{m_i}}{\partial x_j} \right), i = 1, 2, 3, \\
 \rho c_v \left(\frac{\partial T}{\partial t} + \sum_{j=1}^3 v_j \frac{\partial T}{\partial x_j} \right) &= \text{div}(\lambda \text{grad} T) - p \text{div} \mathbf{v} + Q_v - \\
 &+ \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^3 \frac{\alpha \mu}{m_i^{m_i-1}} \frac{\partial v_i^{m_i}}{\partial x_j} \frac{\partial v_j}{\partial x_i} + \rho Q, \alpha = 1 \left(\frac{cek}{M} \right)^{m_i-1}, \\
 \frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div} \rho \mathbf{v} &= 0
 \end{aligned}$$

РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ

$$\begin{aligned}
 \sum_i \frac{\partial v_i^4}{\partial x_j} &= 0, \rho \left[\frac{\partial v_i^4}{\partial t} + \bar{v}_j \frac{\partial v_i^4}{\partial x_j} + v_j^4 \frac{\partial v_i^4}{\partial x_j} + v_j^4 \frac{\partial v_i^4}{\partial x_j} - v_j^4 \frac{\partial v_i^4}{\partial x_j} \right] + \frac{\partial p^4}{\partial x_j} = \\
 &= \mu_s \sum_{j=1}^3 \left(5 \frac{\partial^2 \bar{v}_j^4 v_i^4}{\partial x_j^2} + 10 \frac{\partial^2 \bar{v}_j^4 v_i^4}{\partial x_j^2} - 10 \frac{\partial^2 \bar{v}_j^4 v_i^4}{\partial x_j^2} + 10 \frac{\partial^2 \bar{v}_j^4 v_i^4}{\partial x_j^2} - 10 \frac{\partial^2 \bar{v}_j^4 v_i^4}{\partial x_j^2} \right) - \\
 &+ \mu_s \sum_{j=1}^3 \left(5 \frac{\partial^2 \bar{v}_j^4 v_i^4}{\partial x_j^2} - 5 \frac{\partial^2 \bar{v}_j^4 v_i^4}{\partial x_j^2} + \frac{\partial^2 v_i^4}{\partial x_j^2} - \frac{\partial^2 v_i^4}{\partial x_j^2} \right) + \rho F_i^4, i = 1, 2, 3,
 \end{aligned}$$

Алматы 2018

УДК 531
ББК 22.2
Д 40

*Рекомендовано к изданию Ученым советом
(протокол № 10 от 28.05.2018)
и РИСО КазНУ им. аль-Фараби (протокол № 7 от 05.07.2018)*

Рецензенты:

доктор физико-математических наук профессор *Л.А. Алексеева*
доктор физико-математических наук, профессор *А.М. Алимжанов*

Джакупов К.Б.

Д 40 Развитие теоретических основ механики сплошной среды: монография /
К.Б. Джакупов. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 410 с.
ISBN 978-601-04-3543-8

Систематизированы парадоксы теорий, положенные в основу неверного утверждения о симметричности тензора напряжений континуума и гипотез Стокса в теории вязкой жидкости и Ламе в теории упругости. Доказана несимметричность тензора напряжений сплошной среды. Установлены адекватность низкоскоростным течениям закона трения Ньютона и уравнений Навье, ошибочность уравнений Стокса. Предложены новые степенные реологические законы и уравнения динамики вязкой жидкости, упругости твердого деформируемого тела, фильтрации, диффузий. Сформулирован новый подход к моделированию течений вязкой жидкости, в том числе, турбулентных. Обоснован вывод из закона Гука, компонент несимметричного тензора напряжений в теории упругости, фальшивость уравнений Ламе. Даны критические анализы теорий: пограничного слоя Прандтля, фильтрации Дарси, турбулентности Рейнольдса-Буссинеска-Колмогорова, применения формулы Эйлера для скорости точек свободного твердого тела, скорости распространения фотонов от источника света, неэквивалентность уравнений гиперболического и параболического типов магнитной гидродинамики уравнениям Максвелла. Обоснованы ошибочность применений раздвинутых сеток и дивергентных уравнений переноса в численных расчетах течений вязкой жидкости. Разработаны технологии построения на одной сетке полунявных разностных схем решения начально-краевых задач новых уравнений динамики и эффективные итерационные алгоритмы их реализаций. Приведены результаты численных расчетов течений вязкой жидкости, в том числе двухфазных, магнитной гидродинамики, фильтрации и упругости твердого деформируемого тела.

Книга будет полезна бакалаврам, магистрантам, докторантам, а также исследователям в области механики жидкости и газа, теории упругости.

УДК 531
ББК 22.2

ISBN 978-601-04-3543-8

© Джакупов К.Б., 2018
© КазНУ имени аль-Фараби, 2018

Научное издание

Джакупов Кенес Бажкенович

**РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ
ОСНОВ МЕХАНИКИ
СПЛОШНОЙ СРЕДЫ**

Монография

Выпускающий редактор *Г.С. Бекбердиева*
Компьютерная верстка и дизайн обложки *А. Калиевой*

ИБ № 12262

Подписано в печать 29.09.2018. Формат 70x100 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Объем 25,5 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 5607.

Издательский дом «Казак университеті»

Казахского национального университета им. аль-Фараби.
050040, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71. КазНУ.

Отпечатано в типографии издательского дома «Казак университеті».