

Отзыв

на автореферат диссертации

Тихоновец Алены Васильевны «Разработка комбинированной физико - математической модели для описания течения высокой динамической неравновесности, представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Актуальность работы Ильи Алексеевича не вызывает сомнения, так как современные аэрокосмические, вакуумные и нанотехнологии, а также ряд других областей техники нуждаются в совершенствовании вычислительных методов и математических моделей течений газа в широком интервале значений плотности, скорости, температур, чисел Маха и Кнудсена. Особенностью ряда газодинамических процессов является их существенная неравновесность, обусловленная быстрыми изменениями параметров газа, т.е. малым временем протекания этих процессов. В неравновесной газовой среде энергия неравномерно распределена между степенями свободы молекул, как поступательными, так и внутренними. Исследование таких неравновесных состояний представляет большие математические трудности, а разработка методов описания неравновесных течений оказывается в числе наиболее актуальных задач современной аэромеханики и газовой динамики.

Целью диссертационной работы была разработка физико-математической модели, объединяющей кинетическое и гидродинамическое описание течения, и повышение её вычислительной экономичности. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Разработан метод сшивания (комбинирования) кинетической и гидродинамической моделей применительно к многоатомным газам.
2. Предложен метод решения модельного кинетического, не требующий сохранения значений функции распределения во всей вычислительной области.
3. Проведено тестирование комбинированной модели в области течений высокой динамической неравновесности.
4. Проведён анализ и обобщены результаты.

Отметим научную новизну диссертационной работы которая состоит в следующем:

- Разработана комбинированная физико-математическая модель течения многоатомного газа, обеспечивающая гладкое решение в области сшивания кинетической и гидродинамической составляющей.
- Сформулированы условия гладкости решения.
- Предложен метод решения кинетической составляющей комбинированной модели, позволяющий существенно сократить необходимый объем оперативной памяти вычислительного устройства.
- Получено поле течения вблизи поглощающей газ поверхности при малых числах Кнудсена.

Материал изложен научным языком и хорошо проиллюстрирован.

По содержанию автореферата имеются следующие замечание:

1. Для расчетов поля течения поглощающей пластины в гидродинамической области не использовались современные методы и схемы численных решений.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

07 12 2020

2. Из текста реферата не ясно как построена вычислительная схема в окрестности острия пластины, являющегося особой точкой течения.

3. Реферат содержит ряд опечаток и неточностей, например:

- стр.3: абз.2...*существенно отличается от равновесной(локально-максвелловской)*. Пропущен пробел перед скобкой абз.2

- Стр. 27 последний абз., и стр. 28 первый абз: НСФ вместо NSF (как в остальном тексте).

Приведенные замечания не умоляют качества автореферата и не влияют на оценку диссертационной работы в целом. Считаю, что диссертационная работа Тихоновец А. В. «Разработка комбинированной физико - математической модели для описания течения высокой динамической неравновесности, представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук соответствует требованиям п.9 «Положение о присуждении учёных степеней», предъявляемым ВАК кандидатским диссертациям и является завершённым научным исследованием, а её автор заслуживает присвоения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Доктор физико-математических наук, профессор,
Заведующий лабораторией,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича
Сибирского отделения Российской академии наук
РОССИЯ 630090, Новосибирск,
ул. Институтская, 4/1
Телефон: +79139470632
E-mail: kozlov@itam.nsc.ru

«17» ноября 2020 г.

Я, Козлов Виктор Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы связанные с защитой диссертации Тихоновец Алены Васильевны, и их дальнейшую обработку.



Собственноручную подпись
удостоверяю
Зав. канцелярией
бюджетного учреждения науки
Института теоретической и прикладной механики
им. С.А. Христиановича Сибирского отделения
Российской академии наук

Handwritten signature of Viktor Vladimirovich Kozlov in blue ink.