

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Никитченко Ю.А. "Системы моментных уравнений и следующие из них модели неравновесных течений", представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Никитченко Ю.А. посвящена разработке и исследованию физико-математических моделей течений высокой степени динамической (поступательной) неравновесности. Рассматриваются модели, базирующиеся на системах моментных уравнений. Круг исследовательских работ, проводимых в этом направлении, в настоящее время относительно мал. Вместе с этим, существует потребность в достаточно экономичных физико-математических моделях сильно неравновесных течений. Эта потребность связана с интенсивным развитием гиперзвуковой летательной техники и ряда других отраслей. Выбранное автором направление исследований актуально.

Содержание диссертации включает в себя материалы монографии "Модели неравновесных течений", представленной автором на видеосеминаре по аэромеханике ЦАГИ – ИТПМ СО РАН – СПбГТУ – НИИМ МГУ. Автореферат достаточно полно отражает это содержание.

Следует отметить, что исследования направлены на разработку новых методов построения систем моментных уравнений, а не на совершенствование известных систем, например 13-моментной системы Грэда, что имеет место в большинстве работ по этой тематике.

Автором диссертационной работы предложен метод построения замкнутой системы моментных уравнений, в котором в отличие от известных методов не используется аппроксимирующая функция распределения молекул по скоростям. Указанным методом построена 24-моментная система для многоатомных однокомпонентных газов (первый раздел диссертации). Показано, что в отношении коротковолновой неустойчивости свойства полученной системы аналогичны свойствам 20-моментной системы Грэда.

Во втором разделе численными методами исследованы основные причины коротковолновой неустойчивости и предложены методы ее снижения. Разработанные автором методы позволили расширить область решений, свободных от коротковолновой неустойчивости до области гиперзвуковых течений.

В третьем разделе диссертации получены первое и второе приближения 24-моментной системы. Следующие из этих приближений модели течений в совокупности с моделью граничных условий на твердой поверхности, представленной в четвертом разделе, имеют не только теоретическую но и практическую значимость. Практический интерес также представляют инженерные модели, разработанные автором (пятый раздел).

Численные тесты, проведенные в шестом и седьмом разделах, достаточно убедительно подтверждают выводы и рекомендации, приведенные в заключении диссертационной работы.

Замечание к представленной работе. В качестве сравнительной базы для результатов численных исследований используется обширный эмпирический материал. В тоже время отсутствует сравнения с известными теоретическими моделями, например статистическими, которые, несмотря на меньшую экономичность, лучше теоретически обоснованы, чем моментные модели.

Указанное замечание не снижает значимости представленной диссертационной работы, но должно быть учтено в дальнейших исследованиях автора.

Считаю, что Никитченко Юрий Алексеевич заслуживает присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 – "Механика жидкости, газа и плазмы".

Доктор физико-математических наук, профессор,
член-корреспондент РАН, начальник отделения

И. В. Егоров

ФГУП "Центральный аэрогидродинамический институт
имени профессора Н.Е. Жуковского" (ЦАГИ)
г.Жуковский, Московская область, ул.Жуковского, д.1
84955564172, ivan_egorov@falt.ru

Подпись И.В. Егорова заверяю:

Учёный секретарь диссертационного совета ЦАГИ Д 403.004.01,

доктор физико-математических наук, профессор



М. А. Брутян