

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лариной Елены Владимировны
«Численное моделирование высокоскоростных турбулентных течений на основе
двух и трехпараметрических моделей турбулентности», представленной на
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы».

Работа Лариной Е.В. посвящена актуальной теме совершенствования
моделей турбулентности для высокоскоростных течений. За основу взяты двух и
трех параметрические модели турбулентности. В настоящее время именно модели
этого класса являются наиболее часто используемыми в практических расчетах.
Автор выбрал один из неравновесных эффектов, которые плохо моделируются в
рамках «традиционных» двух параметрических моделей, предысторию течения и
далее последовательно моделирует и исследует его для случая высокоскоростных
течений. Olsen & Cockley в 2001 г. предложили дополнить двух параметрическую
 $k-\omega$ модель ещё одним уравнением для неравновесного коэффициента
турбулентной вязкости. Лариной Е.В. предложила модифицировать это уравнение,
введя различные турбулентные масштабы времени в определение времени
релаксации турбулентной вязкости.

Кроме этого автор обобщил предлагаемый подход и на случай двух
параметрической $k-\varepsilon$ модели. Появившиеся при этом дополнительные
эмпирические постоянные были определены автором путем численного
эксперимента.

К достоинствам работы следует отнести тот факт, что автор показывает
преимущества и недостатки предложенных моделей на большом числе
приложений, имеющих сложный характер течения. К ним можно отнести течения в
сверхзвуковых струях со сложной ударно-волновой структурой, течения в соплах
ракетных двигателей с отрывом, сверх- и гиперзвуковых течения в сжимаемом
угле, течения в модельных воздухозаборниках ВРД и ГПВРД и существенно
нестационарное течение около каверны. Автором показана пригодность
предложенных вариантов моделей турбулентности для расчета указанных выше
приложений.

По автореферату имеется следующее замечание:

1. Уравнение для турбулентной вязкости выводилось рядом авторов (Секундов А.Н., Yoshizawa А. и др.) при различных предположениях. Это уравнение содержит заметно большее количество членов, чем используется в данной работе. Возможно, что учет этих членов приведет к улучшению точности предложенных автором вариантов модели.

Отмеченное замечание не снижает научной и практической ценности диссертационной работы в целом.

Автореферат и опубликованные работы позволяют сделать заключение, что диссертация Лариной Елены Владимировны является законченной квалификационной работой, удовлетворяющей требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы», она выполнена на высоком профессиональном уровне, полученные результаты опубликованы в журналах из перечня ВАК, имеют научную новизну, а ее автор – Ларина Е.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Ведущий научный сотрудник ФГУП ВНИИА,
к.т.н., доцент

Кузенов В. В.

Подпись в.н.с. Кузенова В.В. заверяю
Ученый секретарь ФГУП ВНИИА,
к.т.н.



Дубовик С.И.

Кузенов Виктор Витальевич
ФГУП ВНИИА им. Духова,
127473, Москва, Сущевская ул., д.22,
тел. 8 (499) 978-78-03
e-mail: vik.kuzenov@gmail.com