

ФИЛИАЛ
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института машиноведения им. А.А.Благонравова
Российской академии наук
«Научный центр нелинейной волновой механики и технологии РАН»
(НЦ НВМТ РАН)

Бардина ул., д.4, Москва, 119334, Тел./факс (499) 135-61-05. E-mail: sekretariat@imash.ru
ОКПО 66352315, ОГРН 1037700067492, ИНН/КПП 7701018175/773643001

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».

Целью диссертации является разработка и применение трехпараметрических моделей турбулентной вязкости, предназначенных для моделирования высокоскоростных течений. В работе предложены модели турбулентности, развивающие известные двухпараметрические модели с использованием динамического описания турбулентной вязкости. Автором тщательно исследована применимость предложенных моделей на большом количестве разнообразных высокоскоростных течений. Так с использованием трехпараметрических моделей проведено моделирование струйного течения со скачками уплотнения, перерасширенного течения внутри плоских и осесимметричных сопел, где возникает свободный отрыв пограничного слоя от стенки. Представленные результаты продемонстрировали способность трехпараметрических моделей турбулентности описывать средние динамические характеристики турбулентных течений с отрывами и взаимодействиями ударных волн со слоями смешения. Кроме того, рассмотрены и сверхзвуковые пристеночные течения с присоединенным отрывом, в которых трехпараметрические модели позволяют получать согласующиеся с экспериментом результаты. При этом исследованы случаи сверхзвуковых и гиперзвуковых течений. Проведено моделирование нестационарного турбулентного течения в открытой мелкой каверне и рассмотрена задача управления течением с помощью изменения геометрии каверны для избегания появления резонансных частот. Рассмотренные в диссертации задачи

являются актуальными. Полученные автором результаты являются обоснованными и достоверными в силу надежности используемых методов и согласования расчетных и экспериментальных данных.

К важным практическим результатам диссертации следует отнести разработанный программный комплекс для расчета высокоскоростных турбулентных течений на неструктурированных сетках, который может быть использован для моделирования сложных пространственных течений с отрывными зонами.

По автореферату имеется следующее замечание.

Автором использовалось несколько вариантов двухпараметрических и трехпараметрических моделей турбулентности и проведены исследования для различных вариантов высокоскоростных течений. В автореферате было бы желательно более акцентированно указать, какие модели являются предпочтительными для рассмотренных классов течений.

В целом представленный автореферат позволяет сделать вывод, что диссертация Е.В. Лариной является законченным научным исследованием, содержащим новые результаты, полученные автором в процессе исследований на актуальную тему. Результаты работы докладывались на ведущих Российских и международных конференциях, опубликованы в реферируемых научных журналах.

На основании автореферата считаю, что диссертация «Численное моделирование высокоскоростных турбулентных течений на основе двух и трехпараметрических моделей турбулентности» соответствует всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ларина Е.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 - «Механика жидкости, газа и плазмы».

Зам. директора
Научного центра нелинейной волновой механики и
технологии РАН,
доктор технических наук, профессор



Л.Е Украинский