

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Куликова Юрия Матвеевича

«УСТОЙЧИВОСТЬ И ТУРБУЛЕНТНОСТЬ ТЕЧЕНИЙ ТЕРМОВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ»

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Диссертация Ю.М. Куликова посвящена исследованию течений термовязкой жидкости. Актуальность работы связана с большим количеством технических приложений, где в качестве рабочего тела выступают жидкости, вязкость которых достаточно сильно зависит от температуры – это и маслонаполненные трансформаторы, теплообменники, автомобильный двигатель и другие приложения. В диссертации обсуждаются свойства схемы КАБАРЕ в двумерной и трехмерной постановках. Исследуются диссипативные характеристики схемы, построенные на основе энергетических спектров и кривых скорости диссипации, рассчитываемых согласно представлениям о механизмах эволюции турбулентности, связанной с растяжением вихревых трубок. Кроме того, рассматривается влияние приближения баротропной жидкости на процесс установления течения. Также рассмотрен вклад дилатационной диссипации в энергетические характеристики течения.

Работа направлена на прямое численное моделирование турбулентных течений, что является чрезвычайно ресурсозатратным вследствие необходимости разрешения большого диапазона пространственных и временных масштабов. В работе выполнен хороший обзор по методам моделирования турбулентности. Также в работе приведено решение ряда модельных задач турбулизации жидкости с помощью схемы КАБАРЕ – моделирования вихря Тейлора–Грина, турбулентного распада вихря, моделирования перемешивания в плоском течении термовязкой жидкости, возникающем под воздействием гармонических возмущений, распространяющихся от входной границы, смешивания жидкостей с различными вязкостями и другие задачи.

В качестве замечаний к автореферату необходимо сказать, что автор не привел сравнения расчетов с экспериментальными данными и/или данными других авторов, хотя практически все расчеты выполнены с исследованием сходимости по расчетной сетке. Также необходимо было бы привести обычные тесты расчетной схемы на наличие свойства монотонности и транспортности, как выполнено во многих работах Леонардо или Гартена (одномерное движение с постоянной скорости уступа, полусинуса, полусферы и так далее).

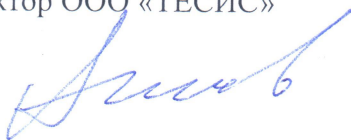
Несмотря на приведенные замечания, считаю, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор Куликов Юрий Матвеевич заслуживает присуждения ученой

степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

#### ОТЗЫВ СОСТАВИЛ

Кандидат физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы», технический директор ООО «ТЕСИС»

Аксенов Андрей Александрович



«22» апреля 2019 года

Почтовый адрес: ул. Юннатов, д. 18, Офис 705, г. Москва, Россия, 125083

Телефон: +7(495)612-4422

Адрес электронной почты: [andrey@tesis.com.ru](mailto:andrey@tesis.com.ru)

Подпись к.ф.-м.н. Аксенова Андрея Александровича удостоверяю:

Генеральный директор ООО «ТЕСИС» С.Н. Курсаков



М.П

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕСИС»

Почтовый адрес: ул. Юннатов, д. 18, Офис 705, г. Москва, Россия, 125083

Телефон: +7(495)612-4422

Адрес электронной почты: [info@tesis.com.ru](mailto:info@tesis.com.ru)