

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Куликова Юрия Матвеевича на тему «Устойчивость и турбулентность течений термовязкой жидкости», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02. 05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Диссертация Ю.М. Куликова посвящена теоретическому исследованию характеристик гидродинамической устойчивости и процессов турбулентного смешения в сдвиговых течениях термовязкой жидкости, отличительным свойством которой является резкая зависимость вязкости от температуры, проявляющаяся в неоднородных температурных полях.

Актуальность темы. Известно, что термовязкие свойства жидкости могут играть существенную роль в разнообразных геофизических задачах (переработка нефти, растворы полимеров, движение расплавленных горных пород и т.д.), а также в технических приложениях, связанных с теорией гидродинамической неустойчивости и характеристик теплообмена в течениях с развитой завихренностью. Большой список задач, решаемых на основе изучения поведения термовязких жидкостей, только подчеркивает актуальность выбранной автором темы.

Научная новизна.

Впервые рассмотрена задача об устойчивости течений к малым возмущениям на основе уравнения Орра-Зоммерфельда, обобщенного на рассматриваемый класс термовязких жидкостей.

Получены взаимные корреляционные функции давления и завихренности для турбулентного течения Тейлора-Грина, а также вычислены взаимные корреляции пульсационных компонент.

Впервые проведено численное моделирование развития плоского течения в канале под воздействием гармонических возмущений и определена окрестность точки максимального смешения потоков.

Впервые рассмотрена задача о течении термовязкой жидкости в трехмерном случае.

Теоретическая и практическая значимость.

Теоретические результаты автора расширяют наши знания о перемешивании слоев жидкости с различными свойствами в турбулентных потоках и неоднородных полях. Расширен опыт применения метода КАБАРЕ для моделирования спектральных и статистических подходов в неоднородных температурных полях.

Установлены характеристики неустойчивости (критерии), приводящие к смене режимов течения и теплообмена при решении прикладных задач.

Достоверность результатов.

Достоверность полученных результатов обеспечивается обоснованностью использованных методов теории устойчивости и вычислительной гидродинамики, а также совпадением численных данных с классическими экспериментальными результатами по свойствам вихревых течений, масштабам турбулентности и спектральным потокам.

Замечание, которое возникает при ознакомлении с авторефератом, сводится к следующему. Недостаточно полно описан алгоритм численного счета для решения задач о течении вязкой теплопроводной жидкости при проявлении немонотонных свойств и специфических условий.

Указанное замечание не влияет на общую положительную оценку работы. Автором найдены пути решения важной задачи по теоретическому исследованию характеристик устойчивости и процессов турбулентности в потоках термовязкой жидкости. Проведено обобщение уравнения Орра-Зоммерфельда на новый класс течений и показано сильное влияние температурной зависимости на параметры устойчивости. На примере обтекания одиночного вихря им исследованы два режима течения – ламинарный и турбулентный, что является новым важным результатом.

Диссертация Куликова Ю.М. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям,

установленным п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней №842 от 24.09.2013г., а её автор Куликов Юрий Матвеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Отзыв обсуждён на заседании подсекции №1 секции №2 НТС ФГУП ЦНИИмаш, протокол № 5 от 4 апреля 2019г.

Начальник Центра 2, к.ф.-м.н.

Р.В. Ковалев

Отзыв составил доктор технических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы», профессор, главный научный сотрудник ФГУП ЦНИИмаш

Шманенков Валерий Николаевич *Шманенков* «08.04» 2019 года.

Почтовый адрес: ул. Пионерская, д.4, г. Королёв, Московская область, Россия, 141070

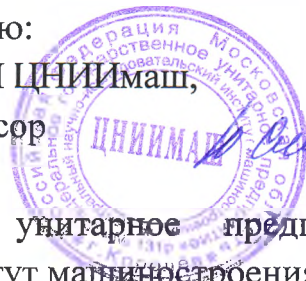
Контактный телефон: +7(495) 513 -40- 85

Адрес электронной почты: kozlovski@tsniimash.ru

Подписи к.ф.-м.н. Романа Вячеславовича Ковалева и д.т.н. Шманенкова Валерия Николаевича удостоверяю:

Главный ученый секретарь ФГУП ЦНИИмаш,

доктор технических наук, профессор



Ю.Н. Смагин

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения»,

Адрес: ул. Пионерская, д.4, г. Королёв, Московская область, Россия, 141070

Контактный телефон: +7(495) 513 -40- 85

Адрес электронной почты: kozlovski@tsniimash.ru