

Министерство образования и науки
Российской Федерации



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«Московский государственный
технический университет
имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
Тел. (499) 263-63-91 Факс (499) 267-48-44
E-mail: bauman@bmstu.ru

19.05.2014 № 01.03-02/261

на № _____ от _____

Проректору по научной работе
д.т.н., профессору
Вячеславу Алексеевичу Шевцову
125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское ш., д.4

Уважаемый Вячеслав Алексеевич!

Направляем Вам заверенный печатью отзыв ведущей организации по диссертации До Суань Зоаня на тему «Структура сжимаемых вихревых течений Куэтта-Тейлора», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы» (физико-математические науки).

Приложение: Отзыв ведущей организации, 2 экз.

Первый проректор-
проректор по научной работе
д.т.н., профессор



В.Н. Зимин

12011248

Министерство образования и науки
Российской Федерации



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«Московский государственный
технический университет
имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
Тел. (499) 263-63-91 Факс (499) 267-48-44
E-mail: bauman@bmstu.ru

19.05.2014 № 01.03-02/262

на № _____ от _____

Ученому секретарю
Диссертационного совета ДС
212.125.14
к.ф-м.н., Гидаспову В. Ю.

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское ш., д.4,
диссертационный совет 212.125.14

"УТВЕРЖДАЮ"

Первый проректор -
проректор по научной работе
д.т.н., профессор



_____ В.Н. Зимин
_____ мая 2014 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Московского государственного технического университета
имени Н.Э. Баумана

(Национального исследовательского университета)

на диссертационную работу До Суань Зоаня
«Структура сжимаемых вихревых течений Куэтта-Тейлора»
представленную на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»

Актуальность темы

Диссертация До Суань Зоаня посвящена исследованию устойчивости и развития вихревых структур в сжимаемых течениях Куэтта-Тэйлора. Гидродинамическая неустойчивость проявляется во многих природных и технологических процессах. Изучение этих процессов важно и для развития фундаментальной науки.

Все предыдущие исследования на эту тему касались несжимаемых течений. В то же время учет эффектов сжимаемости, описание влияния новых физических факторов также имеют большое значение. Данная диссертация восполняет в определенной степени исследования в области устойчивости сжимаемых течений Куэтта-Тэйлора.

Научная и практическая значимость результатов

Научная новизна состоит в том, что предложенные автором подходы позволяют исследовать устойчивость течения Тэйлора-Куэтта в сжимаемом газе при различных значениях параметров.

Впервые проведен асимптотический анализ течений Куэтта-Тэйлора сжимаемого газа при больших числах Рейнольдса. На основе теоретического анализа построена диаграмма различных возможных режимов течения Куэтта-Тейлора.

Получено численное решение линейных задач для определения характеристик неустойчивости возмущенного сжимаемого течения Куэтта-Тэйлора.

Получены численные решения нелинейных задач, описывающие возникновение вихрей Тэйлора в сжимаемом газе.

Структура и содержание диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, двух приложений и списка цитируемой литературы из 275 наименований, содержит 26 рисунков и 8 таблиц. Текст диссертации изложен на 104 страницах машинописного текста. Она грамотно и аккуратно оформлена, материал структурирован и достаточно иллюстрирован, характеризуется четкостью и последовательностью изложения.

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулирована цель и аргументирована научная новизна исследований, показана практическая значимость полученных результатов, представлены выносимые на защиту научные положения.

В первой главе представлен обзор литературы по задаче об устойчивости течения между вращающимися соосными цилиндрами (течение Тейлора-Куэтта). Рассмотрены, как основополагающие работы Релея, Куэтта, Тейлора и др., так и современные труды по теории устойчивости течения, учитывающие влияние различных факторов (магнитное поле, стратификация плотности и др.) на неустойчивость. В главе представлено описание программы ANSYS CFD и методов используемых в ней на различных этапах построение численной задачи.

Во второй главе проведён асимптотический анализ течений Куэтта-Тэйлора при больших числах Рейнольдса и малых по сравнению с радиусами цилиндров величинах зазора между поверхностями. После оценки величин входящих в основную систему, были получены параметры подобия, зависящие от длины волны и ширины зазора. Имеющиеся оценки использованы для построения диаграммы возможных режимов, приведены решения линейной задачи для одного из режимов, описывающих развитие неустойчивости в течении между цилиндрами в условиях независимости решения от окружной координаты. Представлены некоторые численные решения для различных значений параметров.

В третьей главе представлены результаты расчетов с применением коммерческой программы ANSYS CFX (лицензия МФТИ). Описана расчетная область и геометрия цилиндров, накладываемые граничные условия, указана модель турбулентности. Исследованы различные геометрические конфигурации, изучено влияние температуры и числа Рейнольдса на структуру течения. Приведены поля распределения скоростей для различных постановок. Получены зависимости плотности пар вихрей от температуры внешнего цилиндра и вращательной скорости внутреннего цилиндра.

В заключении перечислены основные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы.

В двух приложениях приведены параметры моделирования в пакете ANSYS CFX, включающие масштаб и характер сетки, накладываемые граничные условия.

Автореферат диссертации написан с соблюдением установленных требований и полностью соответствует её содержанию. В автореферате отражены цель, решаемые задачи, краткий обзор содержания, выводы работы, степень новизны и практическая значимость результатов проведенных До Суань Зоанем исследований. В нём указаны также опубликованные автором работы из числа включенных в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ, а также сведения об уровне апробации основных результатов исследования.

Достоверность результатов подтверждается проведением одновременно численных и аналитических исследований и совпадением результатов в тех случаях, где это возможно.

Замечания по содержанию диссертации

- 1) Недостатком является отсутствие сравнений данных расчетов с экспериментальными данными.
- 2) Описание использованного пакета численного моделирования, приведенное в Главе 1, не соответствует характеру работы.
- 3) В тексте диссертации отсутствует обоснование выбора модели турбулентности. Не приведены результаты исследований сеточной сходимости.

Эти замечания, однако, не снижают общей ценности рассматриваемой диссертации.

Оценка работы и заключение

Основные результаты диссертации достаточно полно отражены в опубликованных работах. Стиль, язык и оформление работы соответствуют требованиям, предъявляемым к диссертациям.

Содержание автореферата отражает основные положения диссертации.

Работа До Суань Зоаня прошла достаточную апробацию в виде стендовых и устных докладов на российских и крупнейших международных конференциях. По результатам научных исследований в рамках диссертационной работы опубликовано 5 работ, в том числе 2 статьи в периодических изданиях, включенных в перечень ВАК; 3 публикации в тезисах докладов Международных и Всероссийских конференций.

В целом, представленная работа является законченным квалификационным научным исследованием, содержащим решение актуальной прикладной задачи, удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, До Суань Зоань, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Динамика и управление полетом ракет и космических аппаратов» МГТУ им. Н.Э. Баумана 28 апреля 2014 года, протокол № 13.

Руководитель научно-учебного комплекса
"Специальное машиностроение"

МГТУ им. Н.Э. Баумана

д.т.н., профессор

В.Т. Калугин

Доцент каф. "Динамика и управление полетом ракет и
космических аппаратов " МГТУ им Н.Э. Баумана

к.т.н., доцент

А.Ю. Луценко

Ассистент каф. "Динамика и управление полетом ракет и
космических аппаратов " МГТУ им Н.Э. Баумана

А.А. Мичкин