

Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
**Институт автоматизации  
проектирования  
Российской академии наук**

123056, Москва, ул. 2-ая Брестская, д.19/18  
Телефон: 499 250-02-62  
Факс: 499 250-89-28  
e-mail: [icad@icad.org.ru](mailto:icad@icad.org.ru)

от 27.05.2014 № 11610-2171/75  
на № \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора ИАП РАН,  
член-корреспондент РАН



Холодов А.С.

2014 г.

**О Т З Ы В**

официального оппонента на диссертацию **ДО СУАНЬ ЗОАНЬ**  
**«Структура сжимаемых вихревых течений Куэтта-Тейлора»,**  
представленную на соискание ученой степени  
кандидат физико-математических наук  
по специальности 01.02.05. – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа До Суань Зоань посвящена исследованию течений с вихрями Тейлора. Вопросы устойчивости и бифуркации решения в настоящее время представляются очень актуальными. Это важно и для практических применений, и для теоретических исследований, и, что особенно важно, для развития вычислительных методов, широко используемых, но требующих в настоящее время проверки адекватности во все более расширяющихся областях применения. Течение с вихрями Тейлора – классическая задача, где получены многочисленные экспериментальные данные и теоретические результаты, что позволяет сопоставить разнообразные результаты.

Работа состоит из трех глав, заключения, приложения и списка литературы. В работе содержится 22 рисунка, 275 библиографических ссылок.

Общий объем диссертации 104 страницы. Разделы диссертации крайне неравнозначны как по объему, так и по значению.

Введение в работе практически отсутствует. В первой главе (45 страниц) приведены обзор работ по теме (32 страницы) и введение в комплекс-программу ANSYS CFD (13 страниц). Традиционно формулируемые во введении: актуальность диссертации, цель работы, новизна, практическое значение, достоверность приводимых данных, результаты, выносимые автором на защиту, в диссертации не приведены. Эти данные приведены только в автореферате диссертации. Приведенный обзор работ по теме очень обширен, что в частности выражается в количестве библиографических ссылок, занимающих 22 страницы. Приведенное в первой главе введение в программу ANSYS CFD не представляет интереса с точки зрения темы работы.

Во второй главе (14 страниц) приведен асимптотический анализ течений Куэтта-Тэйлора при больших числах Рейнольдса.

В третьей главе (12 страниц) приведены результаты численного моделирования с оценкой влияния характерных параметров на структуру вихрей Тейлора сжимаемого газа.

В заключении отмечаются асимптотический анализ и полученные численные результаты для разных температур поверхностей цилиндров, немонотонный характер зависимости количества вихрей от числа Рейнольдса и от температуры поверхности внешнего цилиндра.

В приложении (6 страниц) приведены параметры при проведении расчетов по программе ANSYS CFD.

Автореферат диссертации в определенной мере дополняет диссертацию хотя бы тем, что в нем сформулированы цель работы, методы исследования, научная новизна, практическая значимость и основные научные результаты.

Основные научные результаты диссертационной работы связаны с асимптотическим анализом уравнений Навье-Стокса, описывающих течение вязкого сжимаемого газа между вращающимися цилиндрами, с определением параметров подобия, а также результаты численного моделирования и



полученные оценки количества вихревых пар в зависимости от температуры внешнего цилиндра и числа Рейнольдса.

**По диссертации можно сделать следующие замечания:**

1. В работе очень много неточностей. Например, в главе 3 есть много ссылок на рисунки, номера, которых никак нельзя соотнести с приводимыми в работе рисунками (например, рис.14 – ссылка на странице 71).
2. Основное замечание к работе заключается в том, что главы 2 и 3 по идее должны дополнять друг друга. А фактически выглядят, как две совершенно независимые части разных работ. Целесообразно было бы хотя бы привести значения параметров подобия развитой асимптотической теории для «почему-то» решенных численными методами задач.
3. Результаты численного моделирования в главе 3 никак не подтверждаются и не комментируются, а сама использованная программа предполагается априори правильной, что вызывает, мягко говоря, удивление. Необходимо было протестировать программу на многочисленных экспериментальных результатах. Хотя сами результаты по немонотонному изменению количества вихрей в зависимости от рассматриваемых параметров представляют несомненный интерес.
4. Очень странно в работе выглядят слова про использование модели турбулентности при численном моделировании (стр.66). Что, вообще говоря, не требуется для рассматриваемой постановки задачи, да и, как следует из приложения с описанием параметров расчета, не применялось: Turbulence Model – Laminar (стр.77)
5. Предположение об осесимметричности (и ламинарности) течения, использованное при проведении расчетов при большой угловой скорости вращения внутреннего цилиндра и числах Рейнольдса  $10^5$ , никак не проверяется.

Работа прошла апробацию на конференциях. Основные результаты диссертации опубликованы в 5 печатных работах, в том числе в 2 рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК. Автореферат соответствует

