

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

123056, Москва, ул. 2-я Брестская,  
д.19/18  
Телефон: 499 250-02-62  
Факс: (499) 250-89-28  
E-Mail: icad@icad.org.ru

от 11.09.2014 № 11610-5215-114

на № \_\_\_\_\_

**Отзыв**

научного руководителя о диссертации Т.И. Рождественской «Численное исследование свойств неоднородных жидкостей при обтекании ими кругового цилиндра», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

**01.02.05. —механика жидкости,газа и плазмы.**

Диссертация имеет значительную актуальность, поскольку не очень много работ посвящено исследованию неоднородных жидкостей, особенно численными методами. Между тем, исследование свойств неоднородных жидкостей имеет большое значение как для фундаментальной науки, так и, особенно, для приложений. Достаточно упомянуть, что самая распространённая в природе жидкость – морская вода – является неоднородной вследствие растворения в ней соли. Исследование её свойств особенно актуально при изучении обтекания подводных судов и частей судов, погружённых в жидкость, что очень важно для их проектирования, течений за островами для обеспечения безопасности мореплавания и т. д. Поскольку вода в различных морях и океанах имеет различную степень солёности, то особенно актуальным является проведённое в диссертации исследование течений жидкости с различными периодами плавучести – величины, характеризующей степень солёности жидкости.

Исследуются двумерное и трёхмерное обтекание цилиндра жидкостями с различными периодами плавучести. Проведено сравнительное исследование

этих течений. Результаты предварительно проведённого численного исследования показали хорошее совпадение с экспериментом, что позволило проводить более подробные исследования с помощью разработанного автором диссертации численного кода. Подробно исследована структура течений; выявлены, в том числе такие их особенности, которые не обнаруживались ранее ни теоретически, ни экспериментально, а именно:

- 1) В двумерных течениях обнаружены прослойки повышенной плотности жидкости за задней критической точкой цилиндра, на несколько порядков превышающей плотность в остальной жидкости. Исследованы условия их появления и исчезновения для жидкостей с различными периодами плавучести. Это парадоксальное явление, до настоящего времени не имеющее удовлетворительного обоснования (как противоречащее закону неразрывности струи), было обнаружено только экспериментально, а в данном исследовании получило численное подтверждение.
- 2) Обнаружена и численно исследована форма линий солёности, имеющая вид «гребня», в верхнем течении перед передней критической точкой цилиндра, приведено её численное обоснование.
- 3) Для жидкостей, имеющих значительную степень солёности (небольшой период плавучести), обнаружены зоны очень слабого противотечения за задней критической точкой цилиндра.
- 4) Трёхмерные течения, исследования которых были только экспериментальные и находились в начальной стадии ввиду сложных обстоятельств (был лишь приблизительно указан режим, с которого начиналась трёхмерность), были в данной работе исследованы подробно и обнаружено их свойство, имеющее возможное значительное практическое применение.

Для расчётов применялся метод МЕРАНЖ, ранее разработанный для исследования однородных жидкостей и модифицированный для исследования неоднородных.

Автором диссертации был создан машинный код, адаптированный для параллельных машин.

В целом работа имеет значительную научную и, возможно, практическую ценность.

Считаю, что диссертационное исследование Рождественской Т. И. «Численное исследование свойств неоднородных жидкостей при обтекании ими кругового цилиндра» представляет собой законченную научно – исследовательскую работу, отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико – математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы, а сама Татьяна Ивановна Рождественская заслуживает присуждения ей искомой ученой степени.

Научный руководитель

Член-корреспондент РАН,

Д.ф.-м.н.



Гущин В.А.

Исполнитель: Рождественская Т.И.  
Тел.:499 250-88-55