

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Ягодницыной Анны Александровны
«Экспериментальное исследование локальных характеристик двухкомпонентных и
двухжидкостных течений в микроканалах Т-типа»
по специальности 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация Ягодницыной А.А. целиком посвящена экспериментальному исследованию течений жидкости в каналах субмиллиметрового размера, или микроканалах. Перенос физических процессов из макро- в микромасштабы позволяет существенно повысить эффективность многих технологических процессов. Вместе с тем многие тепломассообменные процессы не масштабируются простым образом и потому требуют отдельных исследований.

В диссертации рассмотрены процессы перемешивания двухкомпонентных жидкостей в микроканале Т-типа. Получены основные режимы течения и показано, что при переходе в несимметричный вихревой режим при умеренных числах Рейнольдса гидродинамическая структура потока существенно меняется. На основе измеренных методом лазерно-индуцированной флуоресценции полей концентрации компонент было показано, что в таком режиме эффективность перемешивания резко возрастает. Этот результат может быть использован при проектировании микроканальных смесителей.

Другим объектом исследования в работе являются течения несмешивающихся жидкостей или двухжидкостные течения в микроканалах. Несмотря на кажущуюся простоту объекта в настоящее время в мире отсутствует полное понимание происходящих в таких потоках процессов. Непонятно влияние различных параметров потока на режимы течения и его характеристики. По этому направлению в диссертации был проделан большой объем экспериментальной работы с разными наборами рабочих жидкостей. Это позволило показать, что используемые до настоящего времени критерии подобия не могут дать необходимого обобщения результатов. В работе предложен новый критерий, который был апробирован на собственных данных и данных других авторов, а также подтвержден позже данными других независимых исследований. Выработка такого критерия, обладающего более высокой степенью универсальности, чем известные до этого, является, на мой взгляд, основным научным достижением работы.

С практической точки зрения интереса заслуживают результаты по развитию технологий физического эксперимента для применения в микроканальных устройствах. В частности,

были развиты и реализованы бесконтактные методики измерения полей скорости и полей концентрации с высоким (микронным) пространственным разрешением, методика расчета полей скорости и методика корректной интерпретации получаемых полей концентрации. Использование именно таких современных подходов в эксперименте позволило получить новые, имеющие научную и практическую значимость результаты.

В процессе работы по теме диссертации Ягодницына А.А. проявила себя самостоятельным и инициативным исследователем, способным к получению актуальных результатов. Материалы диссертационной работы Ягодницыной А.А. опубликованы в ведущих международных и российских научных изданиях: Chemical Engineering Journal, Письма в ЖТФ, Scientific visualization, La Houille Blanche. Она неоднократно представляла свои научные результаты на всероссийских и международных профильных конференциях.

Считаю, что диссертационная работа Ягодницыной А.А. является завершенным научным исследованием, свидетельствующим о высокой квалификации соискателя, и удовлетворяет всем требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, Ягодницына Анна Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 - «Механика жидкости, газа и плазмы».

Заместитель директора ИТ СО РАН,
к.ф.-м.н.

Бильский Артур Валерьевич

ФГБУН Институт теплофизики
им.С.С.Кутателадзе СО РАН
просп. ак. Лаврентьева, 1
630090, г.Новосибирск, Россия
Тел. +7 383 3356684
e-mail: bilsky@itp.nsc.ru
<http://www.itp.nsc.ru>



Зав. кафедрой
проф. зав. кафедрой
Василенко А.В.
14.09.2018