

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Роньшина Федора Валерьевича** «Двухфазные течения в коротких прямоугольных микроканалах», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 - Механика жидкости, газа и плазмы

Широкое распространение и дальнейшее развитие вычислительно техники, требующей для нормального функционирования интенсивного охлаждения вместе с недостаточно изученными сложными технологиями жидкостного охлаждения современного микроэлектронного оборудования, делает исследование Роньшина Ф.В. по анализу режимов и характеристик двухфазных течений в микроканалах безусловно актуальным.

В автореферате достаточно убедительно показаны актуальность, научная новизна и практическая значимость исследований, рассмотрены результаты других авторов по выбранному направлению, подробно описано лабораторное оборудование, привлекаемое для исследования течений, достаточно тщательно проведен анализ результатов экспериментов, проведенных соискателем, сформулировано заключение по результатам физического моделирования.

Автором диссертации получен ряд научно значимых результатов, наиболее существенными из которых, по мнению авторов отзыва, являются следующие:

1. Впервые проведены экспериментальные исследования двухфазных течений в коротких прямоугольных микроканалах с использованием разработанной автором диссертации методики измерения основных характеристик двухфазного потока.
2. Предложен новый способ определения границ режимов двухфазного течения на основе критериев, введенных в рассмотрение автором диссертации.
3. Для плоских микроканалов высотой 150мкм установлен капельный режим течения – по микроканалу движутся капли, представляющие собой вертикальные жидкостные перемычки. Выделены три механизма формирования таких капель. Установлены критические числа Вебера, при которых капли начинают деформироваться и разрушаться.
4. Установлено, что ширина микроканала оказывает существенное влияние на характеристики двухфазного течения и приводит к появлению новых режимов течения и их неустойчивости.
5. Сформулирована модель перехода от раздельного к капельному режиму, основой которой является установленный в экспериментах эффект структурирования жидкости.

Для анализа течений использованы рабочие тела высокой степени очистки и современное лицензированное и сертифицированное оборудование, что позволило значительно повысить достоверность результатов физического моделирования, что вместе с анализом погрешностей убедительно доказывает достоверность полученных экспериментальных данных.

Судя по содержанию автореферата можно сделать вывод, что основные результаты диссертационного исследования Ф.В. Роньшина достаточно полно изложены в виде статей в журналах из списка, рекомендованного ВАК, и апробированы на всероссийских и международных конференциях. Автореферат хорошо проиллюстрирован.

В качестве замечаний можно отметить:

1. На рисунках, содержащих результаты экспериментов не показаны доверительные интервалы и не указана доверительная вероятность.

2. В тексте автореферата есть упоминание об измерении шероховатости поверхности стенок канала, однако характеристик шероховатости и анализ ее влияние на течение в тексте автореферата нет.

Сделанные замечания не снижают высокой в целом оценки научной и практической значимости диссертации Ф.В. Роньшина, автореферат которой написан правильным литературным языком в доказательном стиле.

Представленный материал по уровню постановки задач, методам их решения, полученным результатам и защищаемым положениям полностью соответствуют требованиям П.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 (ред. от 01.10.2018). Диссертационная работа Роньшина Федора Валерьевича «Двухфазные течения в коротких прямоугольных микроканалах» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей существенное значение для развития теории двухфазных течений по микроканалам, а её автор - Роньшин Федор Валерьевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Главный научный сотрудник
НОЦ И.Н. Бутакова
Инженерной школы энергетики
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»,
доктор физико-математических наук,
профессор

Ген
13.02.2019

Кузнецов Гений Владимирович

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д.30,
ФГАОУ ВО НИ ТПУ, тел.: 8 (3822) 60-63-33,
tpu@tpu.ru; <http://www.tpu.ru/>
E-mail: marisha@tpu.ru
тел.: 8(3822)60-62-48

Я Кузнецов Гений Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Роньшина Федора Валерьевича, и их дальнейшую обработку.

доктор физико-математических наук,
профессор НОЦ И.Н. Бутакова
Инженерной школы энергетики
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»

Ген
13.02.2019

Борисов Борис Владимирович

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д.30,
ФГАОУ ВО НИ ТПУ, тел.: 8 (3822) 60-63-33,
tpu@tpu.ru; <http://www.tpu.ru/>
e-mail bvborisov@tpu.ru
тел. 8(3822) 70-17-77 - 1633#

Я Борисов Борис Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Роньшина Федора Валерьевича, и их дальнейшую обработку.

Подписи Г.В. Кузнецова и Б.В. Борисова удостоверяю:

Ученый секретарь Национального
исследовательского Томского
политехнического университета



[Signature]
Ананьева Ольга Афанасьевна