

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ  
о работе КОЧКИНА ДМИТРИЯ ЮРЬЕВИЧА  
по кандидатской диссертации  
ДИНАМИКА ТЕРМОКАПИЛЛЯРНОГО РАЗРЫВА ТОНКОГО СЛОЯ  
ЖИДКОСТИ НА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ С ЛОКАЛЬНЫМ  
ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА  
представленной к защите на соискание  
ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.3.14. Теплофизика и теоретическая теплотехника

Диссертация Кочкина Дмитрия Юрьевича на тему: «Динамика термокапиллярного разрыва тонкого слоя жидкости на горизонтальной поверхности с локальным источником тепла» посвящена одной из актуальных проблем теплофизики связанной с повышением эффективности процессов теплообмена в двухфазных системах. Интенсификация теплообмена достигается за счет снижения толщин пленок жидкости, но они подвержены разрывам. Кроме того, сами возникающие «сухие пятна» за счет сверхинтенсивного испарения в области динамической линии контакта газ – жидкость – твердое тело могут являться перспективным методом интенсификации теплообмена в тонких пленках жидкости, где теплообмен и так уже достаточно высок.

Кочкин Д.Ю. пришел в лабораторию интенсификации процессов теплообмена в 2016 году будучи студентом третьего курса Новосибирского государственного технического университета (НГТУ НЭТИ) как практикант, и остался здесь работать. В 2017 году он получил степень бакалавра, а в 2019 защитил диплом магистра с отличием. В этом же году поступил в аспирантуру Новосибирского государственного технического университета по специальности 13.06.01 Электро- и теплотехника. В 2022 году Кочкин Д.Ю. стал лауреатом конкурса на присуждение премии мэрии города Новосибирска в сфере науки и инноваций в номинации «лучший молодой исследователь в образовательных организациях высшего образования» в отрасли физико-математических наук.

Актуальность темы диссертации объясняется недостатком комплексных, систематических работ по вопросу физических механизмов разрыва пленки жидкости на твердой поверхности. В процессе работы над диссертацией Кочкин Д.Ю. изучил обширную литературу по теплообмену в тонких слоях жидкости, в двухфазных системах, по смачиваемости. Провел экспериментальное исследование термокапиллярного разрыва пленок жидкости, локально нагреваемых со стороны подложки, включающего в себя деформации свободной поверхности, образование остаточной пленки, нуклеацию и динамику сухого пятна, разработал, адаптировал и модернизировал ряд оптических методов таких как конфокальный метод, синтетический шпирен-метод, определил параметры шероховатости и смачиваемости более чем 25 исследуемых поверхностей.

К наиболее важным и новым результатам можно отнести следующие: 1. изучены параметры тонкой остаточной пленки, образующейся в процессе термокапиллярного разрыва слоя жидкости при изменении вязкости в 200 раз, а данные по толщине остаточной пленки обобщены в зависимости от капиллярного числа; 2. получены систематические данные для перепада температур вызывающего термокапиллярный разрыв слоя для различных жидкостей, подложек и условий эксперимента, которые обобщены единой корреляционной зависимостью от безразмерной толщины слоя жидкости. 3. скорость контактной линии изменяется на пять порядков в зависимости от смачиваемости подложки. С увеличением начальной толщины слоя воды максимальная скорость линии контакта увеличивается и может достигать на плохо смачиваемых поверхностях 4.5 м/с. Данные по скорости контактной линии в процессе роста сухого пятна в остаточной пленке обобщены корреляционной зависимостью.

Практическая значимость работы, связана с тем, что исследования выполнены с использованием локализованного нагрева, характерного для электронного оборудования, лазерной и светодиодной техники. Полученные данные будут использованы для создания систем охлаждения с динамическими сухими пятнами малого размера, которые появляются и замываются с контролируемой частотой.

Личный вклад автора заключается в проектировании и сборке экспериментальных установок и рабочих участков, адаптации методов измерений, в проведении всех представленных в диссертации экспериментальных работ, анализе и обобщении полученных научных результатов и формулировке основных выводов исследования. Автором диссертации самостоятельно и в соавторстве написано более 30 статей. 24 статьи – в научных изданиях по теме диссертации, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК, в том числе 4 статьи в высокорейтинговых журналах Q1. Апробация полученных результатов неоднократно проводилась соискателем путем представления результатов на профильных конференциях.

Кочкин Д.Ю. уже на протяжении нескольких лет является одним из ключевых исполнителей грантов Российского фонда фундаментальных исследований, Федеральной целевой программы, Российского научного фонда, выполняемых в лаборатории, связанных по теме с направлением его диссертационной работы. За время работы Кочкин Д.Ю. проявил себя как ответственный, добросовестный, инициативный, самостоятельный исследователь, способный целеустремленно и настойчиво работать для достижения поставленных целей. Полученные соискателем результаты позволяют сделать вывод о высокой квалификации автора, способного глубоко осмысливать, анализировать предмет исследования, успешно применять методики измерений высокой сложности, грамотно обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, используя современные способы компьютерной обработки данных.

Личные качества соискателя, его компетенции в предметной области исследования, объем его экспериментальной работы и работы с литературными источниками, теоретическая и практическая значимость диссертации, личный вклад

автора в полученные результаты позволяют считать, что диссертация Кочкина Дмитрия Юрьевича на тему: «Динамика термокапиллярного разрыва тонкого слоя жидкости на горизонтальной поверхности с локальным источником тепла» удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14. Теплофизика и теоретическая теплотехника.

10.10.2022

Кабов Олег Александрович  
Доктор физико-математических наук, профессор  
Член-корреспондент Российской академии наук  
Заведующий лабораторией интенсификации процессов теплообмена  
ФГБУН Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе  
Сибирского отделения РАН  
Адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 1  
Тел.: +79137517316  
E-mail: [kabov@itp.nsc.ru](mailto:kabov@itp.nsc.ru)

Подпись Кабова О.А. удостоверяю

и.о. Ученый секретарь ИТ СО РАН



Макаров М.С.

Руренинская Е.А.