

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Мунгалова Александра Станиславовича «Структура расслоенного течения в режиме с уносом капель и переход к кольцевому течению в плоских миниканалах», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «1.1.9 – механика жидкости, газа и плазмы»

Диссертация Мунгалова Александра Станиславовича посвящена исследованию высокоскоростного газожидкостного пленочного течения в плоских миниканалах, которое является одним из перспективных методов с точки зрения отвода сверхвысоких тепловых потоков в современных высокоэнергетических устройствах. Несмотря на продемонстрированную способность таких систем отводить плотности теплового потока свыше 1 кВт/см^2 , их потенциал раскрыт не полностью и во многом определяется гидродинамическими характеристиками течения, существенно влияющими на интегральную интенсивность теплоотдачи. К ним относятся средняя толщина плёнки, частота и амплитуда волн возмущения, а также структура течения в газовой фазе. С другой стороны, поддержание устойчивого расслоенного режима является предпочтительным с точки зрения энергозатрат, так как данный режим течения характеризуется меньшим перепадом давления относительно кольцевого течения. На сегодняшний день отсутствуют данные по структуре газожидкостного пленочного течения в миниканале при высоких расходах фаз, в том числе в условиях турбулентности. Кроме того, многие механизмы, приводящие к дестабилизации пленочных течений на малых масштабах при высоких скоростях фаз, остаются нераскрытыми, что обуславливает актуальность темы диссертации.

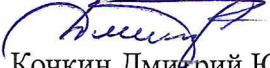
К наиболее важным результатам можно отнести следующее: 1) получено, что для течения пленки жидкости, увлекаемой потоком газа, при переходе от макро- к миниканалам увеличивается частота волн, а средняя толщина пленки уменьшается; 2) описаны механизмы уноса капель при газожидкостном пленочном течении в плоских миниканалах. 3. Показано, что в условиях газожидкостного пленочного течения унос капель становится определяющим механизмом перехода к кольцевому режиму. Достоверность полученных результатов подтверждается комплексным подходом, сочетающим современные прецизионные экспериментальные методы, а также валидированные и верифицированные численные модели. Полученные результаты вносят значительный вклад в фундаментальную механику многофазных течений и имеют непосредственную прикладную ценность, формируя научную базу для проектирования и оптимизации высокоэффективных пленочных миниканальных систем, функционирующих в условиях высоких скоростей фаз.

А.С. Мунгалов, окончив СУНЦ НГУ в 2016 году, поступил на физический факультет Новосибирского государственного университета, а на третьем курсе, с 2019 г., начал работать в лаборатории № 6.6 «Интенсификации процессов теплообмена» Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН в должности лаборанта. С первых дней работы в лаборатории Александр проявлял высокую исследовательскую активность, терпение и настойчивость при решении научных задач. Он быстро освоил современные экспериментальные методы диагностики двухфазных течений, включая конфокальный оптический метод, Шлирен метод, а также реализовал синтетический Шлирен метод для исследования деформаций межфазной границы тонких слоев жидкости и произвел валидацию данного метода. В период обучения в магистратуре А.С. Мунгалов освоил численные методы моделирования задач со свободной границей. Уже на этом этапе,

исследуя термокапиллярные деформации тонких плёнок, он применял комплексный подход, сочетающий экспериментальные измерения и численное моделирование. Бакалавриат и магистратуру А.С. Мунгалов окончил с отличием по направлению «Физика». В аспирантуре ИТ СО РАН, в которой диссертант обучался с 2022 г., приобретенные навыки комплексного экспериментально-расчётного исследования стали методологической основой для решения нетривиальной научной задачи по изучению многомасштабной волновой структуры плёнки, механизмов генерации волн различных типов, уноса капель, а также механизмов перехода к кольцевому течению в плоских миниканалах. В 2024 г. Мунгалов А.С. стал победителем конкурсного отбора на назначение именной стипендии Правительства Новосибирской области для проведения перспективных научных исследований и разработок, в 2025 г. стал стипендиатом Президента Российской Федерации для аспирантов. На данный момент Александр Мунгалов продолжает работать в лаборатории б.б в должности младшего научного сотрудника. Диссертант имеет 9 публикаций по теме диссертации, из них 4 в журналах первого уровня «Белого списка», 3 в журналах первого квартиля по базам данных Scopus и WoS.

Диссертация А.С. Мунгалова является законченным самостоятельным научным исследованием, содержащим решение актуальной задачи, представляющей существенный интерес для развития механики многофазных сред. Высокая достоверность полученных результатов подтверждается их всесторонней апробацией на авторитетных научных конференциях и публикацией в рецензируемых журналах из перечня ВАК, а также в изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science. По своему содержанию, уровню научной новизны, достоверности результатов, практической значимости и личному вкладу соискателя диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что Александр Станиславович Мунгалов заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 «Механика жидкости, газа и плазмы».

Научный руководитель:
заведующий лабораторией интенсификации
процессов теплообмена ИТ СО РАН,
кандидат физико-математических наук
Адрес: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак.
Лаврентьева, 1
Тел: 8(923) 235-54-41
E-mail: kochkin1995@mail.ru


Кочкин Дмитрий Юрьевич
09.06.2026

Подпись Кочкина Дмитрия Юрьевича удостоверяю
Начальник отдела кадров ИТ СО РАН,




Грехнева Светлана Юрьевна