

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.129.01, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ТЕПЛОФИЗИКИ ИМ. С.С. КУТАТЕЛАДЗЕ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 23.11.2022 № 22/2022

О присуждении Гузанову Владимиру Владимировичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Экспериментальное исследование трёхмерных волн на вертикально стекающих плёнках жидкости» по специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы принята к защите 16.09.2022, протокол № 15-1/2022 диссертационным советом 24.1.129.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук (ИТ СО РАН) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 1, приказы Минобрнауки России от 11.04.2012 № 105/нк, от 03.06.2021 № 561/нк.

Соискатель Гузанов Владимир Владимирович, 18.05.1984 года рождения, на момент защиты диссертации работает в должности младшего научного сотрудника в лаборатории энергоэффективных технологий для наземных и космических применений ИТ СО РАН. В 2007 году соискатель окончил магистратуру Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Российской Федерации «Новосибирский государственный университет» (НГУ) по направлению «Физика», в 2010 году окончил очную аспирантуру ИТ СО РАН по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника. Соискатель сдал кандидатские экзамены, соответствующие специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы (иностранный язык (английский язык), история и философия науки, 01.02.05 — Механика жидкости, газа и плазмы) в период с 2018 по 2021 гг., о чем свидетельствует справка № 2022/5, выданная 07.07.2022 ИТ СО РАН.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Научный руководитель – Алексеенко Сергей Владимирович - академик РАН, доктор физико-математических наук, основное место работы: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии, научный руководитель института.

Официальные оппоненты:

Ерманюк Евгений Валерьевич - доктор физико-математических наук (01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы), Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук, директор;

Бекежанова Виктория Бахытовна - доктор физико-математических наук (01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы), Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук, заведующая отделом дифференциальных уравнений механики, ведущий научный сотрудник

- дали положительные отзывы на диссертацию Гузанова Владимира Владимировича.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИПФ РАН), г. Нижний Новгород, в своём положительном заключении, подписанном Троицкой Юлией Игоревной - доктором физико-математических наук, заведующей отделом геофизических процессов ИПФ РАН, Сергеевым Даниилом Александровичем - кандидатом физико-математических наук, заведующим лабораторией экспериментальных методов в геофизической и технической гидродинамике ИПФ РАН, Зотовой Анной Николаевной - кандидатом физико-математических наук, научным сотрудником ИПФ РАН, указала, что «Диссертация является законченным научным исследованием, в котором детально изучена динамика трехмерных волн на вертикально стекающих жидкостных пленках. Исследование проведено с использованием современного оборудования и с применением актуальных экспериментальных методик, таких как метод лазерно-индуцированной флуоресценции (ЛИФ) и модифицированный метод теневой фотографии. Все это требует незаурядного мастерства и квалификации, продемонстрированных соискателем. Полученные результаты имеют фундаментальное значение, и могут быть далее использованы, в том числе, для верификации численных расчетов и теоретических моделей, описывающих динамику пленочного течения, для последующего их использования в практических приложениях».

Соискатель имеет 60 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 17 работ, все - в рецензируемых научных изданиях. Вклад автора заключается в участии в разработке, изготовлении и сборке экспериментальных стендов; постановке и проведении серий экспериментальных исследований как самостоятельно, так и в составе научного коллектива; самостоятельной подготовке и настройке экспериментальных стендов и проведении большей части тестовых экспериментов; проведении обработки и анализа экспериментальных данных и погрешностей измерений с

интерпретацией результатов; а также в подготовке статей и докладов на конференции как самостоятельно, так и в составе научного коллектива.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации Гузанова Владимира Владимировича:

1. Алексеенко С.В., Гузанов В.В., Маркович Д.М., Харламов С.М. Характеристики уединенных трехмерных волн на вертикально стекающих пленках жидкости// Письма в Журнал технической физики. – 2010. – Т. 36. – № 22. – С. 1-8.

2. Алексеенко С.В., Гузанов В.В., Маркович Д.М., Харламов С.М. О взаимодействии трехмерных и двумерных волн на вертикально стекающих пленках жидкости// Доклады Академии наук. – 2011. – Т. 441. – № 5. – С. 616-620.

3. Алексеенко С.В., Гузанов В.В., Маркович Д.М., Харламов С.М. Особенности перехода от регулярного двумерного к трехмерному волновому движению на вертикально стекающих пленках жидкости// Письма в Журнал технической физики. – 2012. – Т. 38. – № 16. – С. 16-24.

4. Kharlamov S.M., Guzanov V.V., Bobylev A.V., Alekseenko S.V., Markovich D.M. The transition from two-dimensional to three-dimensional waves in falling liquid films: Wave patterns and transverse redistribution of local flow rates// Physics of Fluids. – 2015. – Т. 27. – № 11. – С. 114106.

5. Guzanov V.V., Bobylev A.V., Heinz O.M., Kharlamov S.M., Kvon A.Z., Markovich D.M. Characterization of 3-D wave flow regimes on falling liquid films// International Journal of Multiphase Flow. – 2018. – Т. 99. – С. 474-484.

На автореферат диссертации поступило 4 отзыва. Все отзывы положительные. В отзывах отмечено, что экспериментальное исследование волновой динамики течения плёнок, являющееся трудоемкой и проблематичной задачей, выполнено на высоком научном уровне, тема работы является актуальной, полученные результаты обладают научной новизной, способствуют восполнению имеющихся пробелов в области изучения трёхмерных волновых режимов, и могут быть использованы для верификации существующих и построения новых теоретических моделей волнового течения плёнок жидкости.

В отзыве на автореферат Белоглазкина А.Н. - к.ф.-м.н., доцента Механико-математического факультета ФГБОУ ВО "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова" замечания отсутствуют.

В отзыве на автореферат Калининченко В.А. - д.ф.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории механики сложных жидкостей ФГБУН Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук отмечено, что «в качестве замечаний (скорее редакционного характера) следует отметить отсутствие в автореферате описания алгоритма оценки толщины пленки по ЛИФ-данным (стр. 11). На рисунках 4 и 5 автореферата для амплитуды и скорости волн приводятся рассчитанные в рамках модели

Капицы-Шкадова теоретические зависимости без указания авторства этих результатов. Исследования волновой картины проводились на малых и больших расстояниях — почему эти характеристики приведены в размерном виде (25 и 140 см), и не использована начальная толщина пленки в качестве пространственного масштаба? Полагаю, ответы на эти вопросы имеются в тексте диссертации».

В отзыве на автореферат Николаева А.Н. - д.т.н., профессора, заведующего кафедрой оборудования пищевых производств ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» в качестве замечаний по автореферату отмечено: «На страницах 12-13 автореферата указывается на хорошее совпадение экспериментальных и расчетных данных по амплитуде и скорости волн при малых значениях модифицированных чисел Рейнольдса δ и их некоторое расхождение при возрастании δ (рис.4). На мой взгляд, было бы полезно привести какие-либо числовые значения степени согласования данных (среднеквадратичное отклонение и т. п.). Высказанное замечание совершенно не влияет на общую положительную оценку работы».

В отзыве на автореферат Стрижака П.А. - д.ф.-м.н., профессора, профессора Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова Инженерной школы энергетики ФГАУ ВО "Национальный исследовательский Томский политехнический университет" указано, что имеются следующие комментарии, вопросы и рекомендации: «1. Раздел с перечнем положений, выносимых на защиту, наполнен достаточно общими формулировками. Раздел с описанием научной новизны более конкретен. Целесообразно использовать формулировки из данного раздела при выделении положений диссертации.

2. В автореферате представлен ограниченный объем результатов экспериментальных исследований с минимальным анализом (около 4,5 стр. из всего объема автореферата). Целесообразно более развернуто представить непосредственно результаты исследований для формирования представления читателей о масштабах решенных задач.

3. В автореферате следовало привести пояснения причин выбора диапазонов варьирования входных параметров с акцентом на конкретные приложения. При таком подходе вопросы по потенциальному применению результатов экспериментов с учетом граничных условий будут сняты».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией в областях науки, непосредственно связанных с темой диссертации. Ведущая организация является одним из лидеров в области исследования процессов волнообразования на поверхности жидкости, в ней работают специалисты, которые могут дать полноценную экспертную оценку научной и практической значимости результатов работы (д.ф.-м.н. Троицкая Ю.И., к.ф.-м.н. Сергеев Д.А., к.ф.-м.н. Зотова А.Н., д.ф.-м.н. Слюняев А.В. и др.). Официальные оппоненты д.ф.-м.н. Ерманюк Е.В. и д.ф.-м.н. Бекежанова В.Б. являются признанными специалистами в области механики жидкости и газа и плазмы, в частности, в вопросах исследования пленочных течений и

волн в жидкостях. Оппоненты имеют научные работы в области, изучению которой посвящена диссертационная работа, опубликованные в рецензируемых научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что соискателем представлены новые результаты экспериментального исследования характеристик возбужденных и естественных трёхмерных волн при вертикальном плёночном течении в диапазоне малых и умеренных значений числа Рейнольдса для жидкостей с различными физическими свойствами. Показано хорошее соответствие экспериментально измеренных характеристик трёхмерных волн и результатов расчета по модели Капицы-Шкадова в диапазоне невысоких значений модифицированного числа Рейнольдса. Впервые получены экспериментальные данные об особенностях взаимодействия трёхмерной волны с регулярными двумерными волнами. Представлены экспериментальные данные по особенностям перехода от двумерного к трёхмерному волновому движению. Впервые показано, что в экспериментально исследованном автором диапазоне чисел Рейнольдса данный переход сопровождается формированием продольных струй, свидетельствующим о перераспределении жидкости в поперечном направлении. Также выявлены основные сценарии волновой эволюции на большом расстоянии от начала течения.

Теоретическая значимость исследования обоснована вкладом в развитие механики жидкости и газа, связанным с получением новых фундаментальных знаний об эволюции трёхмерных волн при вертикальном плёночном течении, их взаимодействии с регулярными двумерными волнами и об особенностях перехода от двумерного к трёхмерному волновому движению. Полученные данные могут применяться для создания новых и верификации существующих теоретических моделей для описания волнового движения плёнок жидкости.

Значимость полученных соискателем результатов для практики определяется возможностью применения полученных результатов для уточнения режимов работы промышленных устройств и более точного подбора режимных параметров их работы, на основе особенностей формирующихся на поверхности плёнки волновых полей. Результаты, представленные в диссертации, могут быть использованы в российских научных и образовательных учреждениях, занимающихся проблемами течений с межфазными границами раздела: ФГБУН Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук, ФГБУН Институте теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук, ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» и др.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: экспериментальные данные получены при помощи современных полевых оптических методов исследования с обоснованием их применимости, глубокой проработкой реализации, проведением тестовых и калибровочных измерений и анализом погрешностей измерений;

использованы методы возбуждения волн, обеспечивающие высокую воспроизводимость волновых полей, которые повышают достоверность и позволяют детально исследовать изучаемое явление; наблюдается согласие с экспериментальными и численными данными других авторов.

Личный вклад соискателя заключается в участии в разработке, изготовлении и сборке экспериментальных стендов; постановке и проведении серий экспериментальных исследований; самостоятельной подготовке и настройке экспериментальных стендов и проведении большей части тестовых экспериментов; проведении обработки и анализа экспериментальных данных и погрешностей измерений с интерпретацией результатов; а также в подготовке статей и докладов на конференции как самостоятельно, так и в составе научного коллектива. Результаты, выносимые на защиту, получены автором лично.

Диссертационным советом 24.1.129.01 сделан вывод о том, что диссертация Гузанова Владимира Владимировича представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержатся новые результаты комплексного экспериментального исследования эволюции трёхмерных волн на поверхности вертикально стекающих плёнок жидкости, имеющие важное значение для развития теории волновой динамики и теплообмена при волновых пленочных течениях. Представленная диссертационная работа соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013.

На заседании 23 ноября 2022 года диссертационный совет 24.1.129.01 принял решение присудить Гузанову Владимиру Владимировичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человека, из них 7 докторов наук по профилю специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали за присуждение ученой степени – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

И.о. председателя
диссертационного совета
д.ф.-м.н.

Ученый секретарь
диссертационного совета
профессор РАН

23 ноября 2022 года



О.В. Шарыпов

В.В. Терехов