

**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, МИНИСТЕРСТВО
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 24.12.2021 г. № 12/2021

О присуждении Коршунову Алексею Михайловичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Полимерные пены и вспененная эмульсия: нуклеация пузырей, фазовые переходы, горение» по специальности 1.3.14-теплофизика и теоретическая теплотехника принята к защите 24.09.2021, протокол № 5-1/2021 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, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 1; утвержденным приказом Рособрнадзора от 11.04.2012 № 105/нк в количестве 27 человек на срок до окончания действия номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.

Соискатель, Коршунов Алексей Михайлович, 26 мая 1979 года рождения, в 2007 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Управление внутренней структурой пенопластов на основе механизма гетерогенного зародышеобразования в

одночервячном экструдере» в диссертационном совете Научно-исследовательского физико-химического института им Л.Я. Карпова, работает старшим научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН. Диссертация выполнена в лаборатории нелинейной динамики и теоретической биофизики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева РАН.

Официальные оппоненты:

Деревич Игорь Владимирович, д.т.н., профессор кафедры прикладной математики, ФГБОУ ВО Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет);

Стрижак Павел Александрович, д.ф.-м.н., профессор научно-образовательного центра И.Н. Бутакова, ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет;

Фурсенко Роман Викторович, д.ф.-м.н., заведующий лабораторией физико-математического моделирования процессов горения, ФГБУН Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Дмитриевым А.С., д.т.н., профессором кафедры НТ МЭИ, и Ястребовым А.К., к.т.н., доцентом кафедры НТ МЭИ, указали, что диссертация Коршунова А.М. полностью отвечает требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.14- теплофизика и теоретическая теплотехника.

Соискатель имеет 31 опубликованную работу по теме диссертации, которые опубликованы в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК,

WoS, Scopus. Недостоверные сведения об опубликованных работах отсутствуют. Вклад автора состоит в постановке задач, проведении экспериментов, обработке и анализе полученных экспериментальных данных, подготовке публикаций к печати. Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Korshunov A., Kichatov B., Sudakov V., Kolobov A., Gubernov V., Kiverin A. Torrefaction of wood in a quiescent layer of talc // *Energy & Fuels* – 2020. V.34(4), P.4660-4669.

2. Kichatov B., Korshunov A., Kiverin A., Yakovenko I., Gubernov V., Khomik S.V., Medvedev S.P. Detonation in the hydrogen-oxygen microfoam on the aqueous base // *International Journal of Hydrogen Energy* – 2019. V.44(59), P.31567-31578.

3. Leontiev A., Kichatov B., Korshunov A., Melnikova K., Yakovenko I., Gubernov V. Torrefaction of biomass in a quiescent mineral layer: Influence of mineral filler type // *Fuel* – 2019. V.255, P.115740.

4. Korshunov A., Kichatov B., Melnikova K., Gubernov V., Yakovenko I., Kiverin A., Golubkov A. Pyrolysis characteristics of biomass torrefied in a quiescent mineral layer // *Energy* – 2019. V.187, P.116015.

5. Kichatov B., Korshunov A., Kiverin A., Medvetskaya N. Combustion of foamed emulsion prepared via bubbling of oxygen-nitrogen gaseous mixture through the oil-in-water emulsion // *Fuel Processing Technology* – 2019. V.186, P.25-34.

6. Kichatov B., Korshunov A., Kiverin A. Combustion of foamed emulsion with a high content of water // *Proceedings of the Combustion Institute* – 2019. V.37, P.3417-3424.

7. Leontiev A., Kichatov B., Korshunov A., Kiverin A., Medvetskaya N., Melnikova K. Oxidative torrefaction of briquetted birch shavings in the bentonite // *Energy* – 2018. V.165, P.303-313.

8. Leontiev A., Kichatov B., Korshunov A., Kiverin A., Zaichenko V., Sytchev G., Melnikova K., Oxidative torrefaction of pine pellets in the quiescent layer of mineral filler // Fuel Processing Technology – 2018. V.182. P.113-122.

9. Kichatov B., Korshunov A., Kiverin A., Saveliev A. The role of explosive boiling in the process of foamed emulsion combustion // International Journal of Heat and Mass Transfer - 2018. V.119, P.199-207.

10. Kichatov B., Korshunov A., Kiverin A. Combustion of the foamed emulsion containing biochar microparticles // Fuel – 2018. V.228, P.164-174.

11. Kichatov B., Korshunov A., Kiverin A., Son E. Combustion of hydrogen-oxygen microfoam on the water base // International Journal of Hydrogen Energy – 2017. V.42, P.16866-16876.

12. Kichatov B., Korshunov A., Kiverin A., Son E. Combustion of foamed emulsions in the quenching/reignition regime // Energy & Fuels – 2017. V.31(7), P.7572–7581.

13. Kichatov B.V., Korshunov A.M., Son K., Son E. Combustion of emulsion-based foam // Combustion and Flame – 2016. V.172, P.162-172.

14. Kichatov B.V., Korshunov A.M. Development of an extrusion die with rollers for foaming polymers // Polymer Engineering & Science – 2015. V.55, P.2256-2269.

15. Kichatov B.V., Korshunov A.M. An extrusion die with rollers for foaming polymers // Polymer Engineering & Science – 2014. V.54, P.96-109.

На автореферат поступило 7 отзывов. Все отзывы положительные, некоторые содержат замечания. В отзывах отмечается новизна, научная и практическая значимость направлений исследования.

В отзыве директора НОЦ «Теплофизика в энергетике», д.т.н., профессора Высшей школы атомной и тепловой энергетики СПбПУ Сапожникова Сергея Захаровича на автореферат имеются следующие замечания:

1. Нет оценки неопределенностей, с какими найдены физические и расчетные параметры, хотя, например, на рисунках 8, 11 и др. выделен интервал отклонений - возможно, это стандартная расширенная неопределенность.
2. Изложение тяжеловесно, в тексте присутствуют синтаксические ошибки.

Отзыв Исаева Сергея Александровича, д.ф.-м.н., заведующего лабораторией фундаментальных исследований ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации", включает следующие замечания:

1. Следовало подчеркнуть уникальность проведенного физического эксперимента и привести обоснование.
2. Выводы носят качественный характер. Следует указать определяющие параметры, при которых наблюдается явление.

В отзыве д.т.н., декана факультета авиадвигателестроения ФГБОУ ВО "Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева" Гурьянова Александра Игоревича сделано следующее замечание:

1. Автор часто применяет неудачное представление результатов измерений (например, рис.3, 6а, 8а, 19б). Неясен смысл линий, соединяющих экспериментальные точки.

Отзыв д.ф.-м.н., главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра химической физики им. Н.Н. Семенова РАН (ФИЦ ХФ РАН) Медведева Сергея Павловича замечаний не содержит.

В отзыве Мануйловича Ивана Сергеевича, д.ф.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории газодинамики взрыва и реагирующих систем Научно-исследовательского института механики МГУ им. М.В. Ломоносова, сделано следующее замечание:

1. Из текста автореферата не ясно, как термостатировался формирующий инструмент в экспериментах по влиянию сдвиговых деформаций на

нуклеацию и коалесценцию газовых пузырей в полимерной пене при экструзионном методе вспенивания.

В отзыве Митякова Андрея Владимировича, д.т.н., профессора Высшей школы атомной и тепловой энергетики Института энергетики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, присутствуют следующие замечания:

1. В автореферате не оценены неопределенности, с какими измерены и рассчитаны физические величины.
2. В подрисуночных подписях к одним рисункам используются латинские буквы, к другим - русские.
3. В тексте встречаются описки (например, в подрисуночной подписи к рисунку 3).

Отзыв д.ф.-м.н., профессора, заведующего лабораторией волновых процессов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (МГУ) Смирнова Николая Николаевича не содержит замечаний.

Выбор официальных оппонентов обосновывается высокой квалификацией специалистов, наличием публикаций в рецензируемых научных изданиях, соответствующих тематике диссертации, способностью определить научную и практическую ценность диссертации. Так, д.т.н., профессор Деревич И.В. является известным экспертом в области гидродинамики двухфазных потоков и турбулентности; Стрижак П.А., д.ф.-м.н., профессор - известный специалист в области горения сложных многофазных систем; Фурсенко Р.В., д.ф.-м.н., известен в области исследования динамики горения газовых смесей. Выбор ведущей организации обосновывается ее признанными работами в области исследования и разработки процессов, связанных с тепло-массообменом. Сотрудники МЭИ Дмитриев А.С., д.т.н., профессор кафедры НТ, и Ястребов А.К., к.т.н., доцент кафедры НТ, могут дать обоснованную экспертную

оценку достоверности, научной и практической значимости результатов работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработан комплексный подход к изучению формирования полимерных пен и вспененных эмульсий. Исследовано влияние сдвиговых напряжений в потоке на процесс нуклеации газовых пузырей в пересыщенных растворах полимер-газ, установлено, что путем изменения скоростей сдвиговых деформаций можно в широком диапазоне величин изменять численную плотность газовых пузырей в полимерной пене. Впервые предложен и подробно исследован новый тип горючей многофазной системы – вспененная эмульсия, проанализированы различные режимы горения вспененной эмульсии, установлены условия воспламенения вспененной эмульсии, проанализированы пределы распространения пламени. Продемонстрированы различные методы управления скоростью распространения пламени во вспененной эмульсии за счет использования инертных микрочастиц, вариации типа и концентрации поверхностно-активных веществ. В диссертации впервые был исследован процесс кумулятивной детонации в микропенах на водной основе и во вспененных эмульсиях.

Теоретическая значимость работы обусловлена тем, что: предложены феноменологические модели для описания процессов нуклеации и коалесценции газовых пузырей в пересыщенных растворах полимер-газ, различных режимов горения вспененной эмульсии.

Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что предложенные автором методы управления численной плотностью газовых пузырей в полимерных пенах позволяют получать полимерные теплоизоляционные материалы с улучшенными теплофизическими свойствами. Результаты, полученные при исследовании горения вспененных эмульсий, легли в основу создания нового класса горючих систем, которые обладают рядом уникальных свойств. В связи с тем, что даже при

повышенном содержании воды вспененная эмульсия сохраняет свою горючесть, она может использоваться в технологических процессах, связанных с утилизацией нефтепродуктов, разлитых на поверхности воды.

Полученные результаты и выводы могут быть рекомендованы к использованию в научных организациях: ИТПМ СО РАН, ИХКиГ СО РАН, ИШ ДВФУ, ИТМО НАНБ, ИГиЛ СО РАН, ОИВТ РАН и других научных учреждениях, а также при решении практических задач по утилизации водонасыщенных углеводородов. Полученные в диссертации результаты могут использоваться на предприятиях, связанных с производством теплоизоляционных материалов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что в работе использовались апробированные экспериментальные методики; надежность полученных данных подтверждается сравнением с данными других исследователей, повторяемостью экспериментальных результатов исследований, оценкой точности выполнения измерений.

Результаты, представленные в диссертационной работе, получены автором лично либо при его непосредственном участии. Вклад автора состоит: в постановке задач, определении методов их решения, в разработке и изготовлении оригинальных экспериментальных установок, в проведении измерений, анализе, обобщении и интерпретации полученных результатов, написании статей.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация Алексея Михайловича Коршунова является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором экспериментальных исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как крупное научное достижение в области теплофизики многофазных сред.

На заседании 24 декабря 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Коршунову А.М. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 13 докторов наук по специальности 1.3.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 15, против 5, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета
д.ф.-м.н., академик РАН

Алексеев Сергей Владимирович

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.ф.-м.н., профессор РАН



Терехов Владимир Викторович

27.12.2021