

## **СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ**

Диссертационный совет Д 212.267.13 созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 26 сентября 2014 года публичной защиты диссертации Антонниковой Александры Александровны «Осаждение аэрозолей с помощью акустического излучения и дополнительной дисперсной фазы» по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Время начала заседания: 12.00

Время окончания заседания: 13.40

На заседании присутствовали 19 из 27 членов диссертационного совета, из них 6 докторов наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы:

1. Гришин А.М., д-р физ.-мат. наук, 03.00.16, физико-математические науки, председатель диссертационного совета
2. Христенко Ю.Ф., д-р техн. наук, 01.02.04, физико-математические науки, ученый секретарь диссертационного совета
3. Архипов В.А., д-р физ.-мат. наук, 03.00.16, физико-математические науки
4. Биматов В.И., д-р физ.-мат. наук, 01.02.05, физико-математические науки
5. Бутов В.Г., д-р физ.-мат. наук, 01.04.14, физико-математические науки
6. Ворожцов А.Б., д-р физ.-мат. наук, 01.02.05, физико-математические науки
7. Герасимов А.В., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
8. Глазунов А.А., д-р физ.-мат. наук, 01.02.05, физико-математические науки
9. Глазырин В.П., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
10. Зелепугин С.А., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
11. Крайнов А.Ю., д-р физ.-мат. наук, 03.00.16, физико-математические науки
12. Кульков С.Н., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
13. Люкшин Б.А., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
14. Прокофьев В.Г., д-р физ.-мат. наук, 01.04.14, физико-математические науки
15. Старченко А.В., д-р физ.-мат. наук, 01.04.14, физико-математические науки
16. Тимченко С.В., д-р физ.-мат. наук, 01.02.05, физико-математические науки
17. Черепанов О.И., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
18. Шрагер Г.Р., д-р физ.-мат. наук, 01.02.05, физико-математические науки
19. Якутенок В.А., д-р физ.-мат. наук, 01.02.05, физико-математические науки

**Заседание ведет председатель диссертационного совета доктор физико-математических наук, профессор Гришин Анатолий Михайлович.**

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить А.А. Антонниковой учёную степень кандидата физико-математических наук.

**Заключение диссертационного совета Д 212.267.13 на базе  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»  
Министерства образования и науки Российской Федерации  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 26.09.2014 г., № 195

О присуждении **Антонниковой Александре Александровне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «**Осаждение аэрозолей с помощью акустического излучения и дополнительной дисперсной фазы**» по специальности **01.02.05** – Механика жидкости, газа и плазмы принята к защите 27.06.2014 г., протокол № 183, диссертационным советом Д 212.267.13 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 203-161 от 08.02.2008 г.).

Соискатель **Антонникова Александра Александровна**, 1988 года рождения.

В 2010 году соискатель окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет».

В 2013 году соискатель очно окончила аспирантуру федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук.

Работает в должности инженера в лаборатории физики преобразования энергии высокоэнергетических материалов федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук Федерального агентства научных организаций России.

Диссертация выполнена в лаборатории физики преобразования энергии высокоэнергетических материалов федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем химико-энергетических технологий

Сибирского отделения Российской академии наук Федерального агентства научных организаций России.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук **Кудряшова Ольга Борисовна**, Бийский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», кафедра информационных управляющих систем, заведующая кафедрой (в период выполнения соискателем диссертации – федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория физики преобразования энергии высокоэнергетических материалов, старший научный сотрудник).

Официальные оппоненты:

**Борисов Борис Владимирович**, доктор физико-математических наук, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», кафедра теоретической и промышленной теплотехники, профессор

**Ассовский Игорь Георгиевич**, доктор физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук, лаборатория физики горения твердых топлив, заведующий лабораторией

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – открытое акционерное общество «**Федеральный научно-производственный центр «Алтай»**, г. Бийск, в своем положительном заключении, подписанном **Ефимовым Валерием Григорьевичем** (доктор физико-математических наук, доцент, отдел 91, ведущий научный сотрудник), **Рафиковым Ренатом Вазиховичем** (доктор технических наук, секретарь диссертационного совета ДСО 405.003.01), указала, что диссертация А.А. Антонниковой выполнена в рамках приоритетных научных направлений, утвержденных Указом Президента РФ от 07.07.2011 № 899, и посвящена исследованию механизмов осаждения мелкодисперсных жидкокапельных и твердофазных аэрозолей с помощью акустических источников и распылительных устройств. Научная новизна работы

заключается в разработке новой теории и способа осаждения мелкодисперсных аэрозолей под действием ультразвуковых источников и дополнительной дисперсной фазы. Практическая значимость диссертации заключается в создании и внедрении эффективного способа осаждения твердофазных аэрозолей (пылей и дымов) мелкодисперсным жидкокапельным аэрозолем и разработке рекомендаций по оптимальному размещению источников акустического излучения и дополнительной дисперсной фазы с целью наиболее эффективного осаждения.

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации – 21 работа, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 9; в научных журналах – 2 (из них 1 статья в зарубежном журнале), в материалах международных и всероссийских научных конференций и симпозиумов – 10 (общий объем публикаций – 8,93 п.л., личный вклад автора – 3,05 п.л.).

Наиболее значительные работы:

1. **Антонникова А.А.**, Коровина Н.В., Кудряшова О.Б., Ахмадеев И.Р. Экспериментальное исследование процессов трансформации аэрозолей при ультразвуковом воздействии // Оптика атмосферы и океана. – 2012. – Т. 25, № 07. – С. 650-652. – 0,35 / 0,09 п.л.

2. Кудряшова О.Б., **Антонникова А.А.** Физико-математическая модель эволюции двухфазных аэрозолей при ультразвуковом воздействии // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2012. – № 4 (20). – С. 94-106. – 0,76 / 0,38 п.л.

3. Кудряшова О.Б., **Антонникова А.А.**, Титов С.С. Физико-математическая модель коагуляции субмикронных аэрозолей с учетом испарения и осаждения при ультразвуковом воздействии // Теплофизика и аэромеханика. – 2013. – Т. 20, № 3. – С. 389-392. – 0,46 / 0,15 п.л.

4. Кудряшова О.Б., **Антонникова А.А.**, Коровина Н.В., Ахмадеев И.Р., Титов С.С. Экспериментальные исследования эволюции мелкодисперсного аэрозоля растворов глицерина // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2013. – Т. 56, № 9/3. – С. 181-184. – 0,46 / 0,09 п.л.

5. **Антонникова А.А.**, Коровина Н.В., Кудряшова О.Б. Ультразвуковое осаждение мелкодисперсного аэрозоля // Известия Томского политехнического университета. – 2014. – Т. 324, № 2. – С. 57-62. – 0,7 / 0,23 п.л.

На автореферат поступило 6 положительных отзывов. Отзывы представили:

1. **Ю.А. Алтухов**, д-р физ.-мат. наук, заведующий кафедрой «Математика и информатика» Барнаульского филиала Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, *с замечаниями*: стр. 14, рис. 4 а. судя по форме кривых 2 и 3 время полного осаждения аэрозоля при воздействии ультразвука и внесении дополнительного аэрозоля должно быть больше, чем при воздействии одного ультразвука, это противоречит таблице 3; не приведены результаты анализа влияния влажности среды на процессы ультразвукового осаждения дымов.
2. **А.И. Потекаев**, д-р физ.-мат. наук, проф., директор Сибирского физико-технического института им. акад. В.Д. Кузнецова Национального исследовательского Томского государственного университета, *с замечанием*: в автореферате много говорится о влиянии частоты излучения на эффективность осаждения, но ничего не сказано о влиянии интенсивности.
3. **А.Ф. Воеводин**, д-р физ.-мат. наук, проф., главный научный сотрудник Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, г. Новосибирск, *с замечаниями*: в уравнении (9) не понятен физический смысл константы  $p_i = 2338,8$  Па; отсутствуют экспериментальные данные по влиянию интенсивности и частоты ультразвука на эффективность осаждения твердофазных аэрозолей.
4. **О.В. Матвиенко**, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры теоретической механики Томского государственного архитектурно-строительного университета, *без замечаний*.
5. **А.Н. Пивкин**, канд. техн. наук, старший научный сотрудник отдела 012 и **Л.М. Поносова**, канд. техн. наук, ученый секретарь института (Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт полимерных материалов», г. Пермь), *без замечаний*.
6. **А.А. Егоркин**, канд. техн. наук, доц., капитан 1 ранга, **Г.Я. Павловец**, д-р техн. наук, проф., старший научный сотрудник НИЛ-18, и **М.В. Чучалин**, канд. техн. наук, преподаватель кафедры № 16 Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого, г. Москва, *с замечаниями*: не ясно, о каком диапазоне размеров частиц идет речь, поскольку в работе рассматриваются мелкодисперсные аэрозоли; на стр. 9 в выражениях (6) не расшифровано обозначение  $o(1)$ .



Авторы отзывов отмечают, что тема диссертационной работы является актуальной и своевременной, полученные в работе новые научные результаты имеют существенное значение для развития теории взаимодействия акустического излучения с аэрозольными средами и разработки эффективных способов осаждения аэрозолей.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что Б.В. Борисов и И.Г. Ассовский являются авторитетными учеными, имеющими значительные научные результаты в области моделирования и экспериментального исследования явлений механики газа, жидкости и плазмы; Открытое акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Алтай» имеет мировую известность, в том числе, в области изучения взаимодействия ультразвукового излучения с дисперсными средами.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

*выявлены* новые закономерности взаимодействия ультразвукового излучения с мелкодисперсными аэрозольными средами;

*впервые определены* режимные параметры ультразвукового воздействия на мелкодисперсные аэрозоли и *конкретизированы* основные механизмы осаждения при предельных значениях режимных параметров – коагуляция или радиационное давление;

*выявлены* новые закономерности процесса осаждения мелкодисперсных аэрозолей, состоящих из двух фаз (жидкокапельной и твердофазной), в широком диапазоне изменения дисперсного и физико-химического состава частиц, температуры и влажности среды, частоты акустического воздействия и *определен* диапазон размеров частиц дополнительной дисперсной фазы, обеспечивающий эффективность коагуляции аэрозолей при ультразвуковом воздействии;

*предложены* рекомендации по оптимальному размещению в производственном помещении источников акустического излучения и дополнительной дисперсной фазы с целью наиболее эффективного осаждения вредных пылей и дымов.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:** получена новая объективная информация о дисперсном составе осажденных частиц аэрозоля в широком диапазоне изменения параметров ультразвукового воздействия и параметров среды; разработана физико-математическая модель эволюции двухфазного аэрозоля под действием ультразвукового излучения; выявлены ведущие механизмы ультразвукового осаждения мелкодисперсных аэрозолей.

**Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что:**

*показана* целесообразность использования дополнительного введения жидкокапельного аэрозоля при ультразвуковом воздействии на облако пыли;

*определены* границы применимости способа акустического осаждения аэрозолей по частоте и интенсивности;

*предложен* новый эффективный метод осаждения аэрозолей с помощью ультразвукового излучения и введения дополнительной дисперсной фазы.

**Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования.** Результаты диссертационного исследования могут быть полезны для специалистов в области механики жидкости, газа и плазмы. Разработанный способ очистки и полученные данные работы могут быть применены для устранения мелкодисперсного аэрозоля пыли, задымленности, пара в закрытом пространстве. Апробированные и проверенные практические рекомендации по оптимальному размещению в помещении ультразвуковых излучателей и распылителей дополнительной дисперсной фазы в целях эффективного осаждения аэрозоля можно и нужно использовать для разработки и создания средств экологической безопасности функционирования вредных производств, расположенных вблизи жилых районов города (цементных заводов, железнодорожных платформ для перегрузки угля на борт кораблей в морских портах, деревоперерабатывающих заводов и др.).

**Оценка достоверности и новизны результатов диссертации выявила:**

воспроизводимость результатов экспериментов при изменении определяющих физических параметров исследуемого процесса;

исследования проведены на сертифицированном оборудовании с использованием современных оптических методов измерений характеристик аэрозоля;

результаты экспериментально-теоретических исследований согласуются с известными данными других авторов в области проблем ультразвукового осаждения аэрозолей.

Все результаты, полученные автором диссертации, **являются новыми.**

**Личный вклад соискателя состоит** в анализе литературных данных, постановке задач исследования, выборе теоретических и экспериментальных методов решения поставленных задач, в постановке, планировании и проведении экспериментальных исследований, в разработке и численной реализации математической модели, в анализе и интерпретации полученных данных, подготовке публикаций и докладов.

Диссертация соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи по осаждению мелкодисперсных аэрозолей, имеющей значение для развития механики жидкости, газа и плазмы.

На заседании 26.09.2014 года диссертационный совет принял решение присудить **Антонниковой А.А.** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета  
Ученый секретарь  
диссертационного совета



Гришин  
Анатолий Михайлович  
Христенко  
Юрий Федорович

26 сентября 2014 г.