

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.14
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 15.12.2017 № 9

О присуждении Никитину Алексею Дмитриевичу, гражданину РФ,
ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Математическое моделирование детонации
алюминизированных взрывчатых веществ» по специальности 01.02.05
«Механика жидкости, газа и плазмы» принята к защите «9» октября 2017 года,
протокол № 5, диссертационным советом Д 212.125.14 на базе Федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», Министерство образования и науки РФ,
125993, г. Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, 4, приказы
Минобрнауки РФ: о создании диссертационного совета № 714/нк от 02.11.2012

Соискатель Никитин Алексей Дмитриевич, 1987 года рождения, окончил
в 2011 году физический факультет Московского государственного
университета им. М.В. Ломоносова

В октябре 2014 года окончил аспирантуру в Федеральном
государственном бюджетном образовательном учреждении высшего
образования «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)».

Работает инженером в ФГУП «ВНИИА» им. Н.Л. Духова.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном
образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный

институт (национальный исследовательский университет)» на кафедре «Физика конструкционных материалов».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Физика конструкционных материалов» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», директор ФГБУН «Институт автоматизации проектирования» РАН Никитин Илья Степанович

Официальные оппоненты:

1. Петров Игорь Борисович, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук, член-корреспондент Российской академии наук, заведующий кафедрой информатики и вычислительной математики ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (государственный университет)»;

2. Марчевский Илья Константинович, гражданин Российской Федерации, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)».

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики Российской академии наук им. А.Ю. Ишлинского (Москва).

Отзыв на диссертацию официального оппонента, к.ф.-м.н., доцента Марчевского Ильи Константиновича.

Отзыв положительный. Замечания по диссертационной работе:

1. Считаю, что название второй главы «Взаимодействие продуктов детонации конденсированных взрывчатых веществ с окружающим воздухом» не отражает в полной мере содержание данного раздела, так как в этой части работы приведена информация о постановках эксперимента, определении оптимального содержания алюминия в смесях для достижения максимальной скорости метания оболочек, исследовании метательной способности взрывчатых составов и др.

2. В работе высказана гипотеза о том, что использование алюминия во взрывчатом составе в центральной части заряда не приводит к выделению добавочной энергии. Проводились ли эксперименты, в ходе которых эту гипотезу можно было бы подтвердить или опровергнуть непосредственно?
3. В описании вычислительных экспериментов не указаны размеры зон, в которых учитывалось запаздывание, а также не приведены сами характерные величины времени запаздывания. Это не позволяет воспроизвести в полной мере описанные расчеты.
4. Следовало бы описать, каким образом электродетонация ВВ в реальном эксперименте задавалась при его численном моделировании.
5. В работе содержится ряд грамматических и пунктуационных ошибок, о которых было сообщено автору.

Отзыв на диссертацию официального оппонента, д. ф.-м. н. Петрова Игоря Борисовича

Отзыв положительный. Замечания по диссертационной работе:

1. На странице 36 диссертации для скорости метания пластин $W(\rho)$ неправильно написана степень, вместо $W^2(\rho)$ написано $W2(\rho)$.
2. В подпункте 3.1.1, для значений постоянных в модели Джонсона-Холмквиста для керамики Al_2O_3 , надо дать ссылку на источник.
3. В подпункте 3.5 не совсем ясен выбор геометрических размеров зон с различным временем начала выделения дополнительной энергии.

Отзыв на диссертацию ведущей организации.

Ведущая организация дала положительный отзыв на диссертацию. Отзыв подписан: ведущим научным сотрудником лаборатории моделирования в механике деформируемого твердого тела ФГБУН Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, доктором физико-математических наук Николаем Георгиевичем Бураго, отзыв утвержден директором ИПМех РАН, академиком РАН Суржиковым С.Т.

Замечания по диссертации:

1. В барокамере наряду с воздухом можно было бы использовать химически инертный газ, например, азот. Тогда бы частицы алюминия не сгорали бы.
2. В тексте диссертации количество аббревиатур слишком велико.
3. В диссертации в таблице 2 следовало бы указать среднеквадратическое отклонение для скоростей метания пластин и оболочек.

На автореферат диссертации поступило 6 отзывов.

1. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт полимерных материалов» (НИИПМ).

Отзыв подписан начальником лаборатории 5-2 к.т.н. Нешевым С.С.

Отзыв положительный. Замечания к автореферату:

1. Не для всех формул в автореферате проставлена нумерация
2. В тексте дана ссылка на уравнение (16), вместо уравнения (3)

2. Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт».

Отзыв подписан Руководителем ресурсного центра электрофизических методов Курчатовского комплекса НБИКС-технологий НИЦ «Курчатовский Институт», к.ф.-м.н. Емельяновым А.В.. Отзыв положительный. Замечания к автореферату:

1. В тексте не раскрыт состав смеси А-IX-1.

3. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Физический факультет, кафедра волновой и газовой динамики.

Отзыв подписан профессором кафедры газовой и волновой динамики механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Звягиным А.В.

Отзыв положительный. Замечания к автореферату:

1. В тексте автореферата отсутствует ссылка на рисунок 6.

2. Имеется ряд пунктуационных ошибок на стр. 4 в четвертом и пятом абзацах, на странице 9 в первом абзаце, на странице 17 в четвертом абзаце.

4. Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, отдел теоретической физики высоких энергий.

Отзыв подписан старшим научным сотрудником НИИЯФ МГУ к.ф.-м.н. Малышевым М.А.

Отзыв положительный. Замечание к автореферату:

1. В пояснении к Рис.1 отмечен рост угла наклона зависимостей. В то же время из графиков это не вполне очевидно. Возможно, имело бы смысл привести численные значения угловых коэффициентов с указанием погрешности фитирования.

2. Результаты численных симуляций приведены без указания погрешностей расчетов.

3. Замечено большое количество опечаток.

5. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», лаборатория тепловых методов контроля №34 ИНК ТПУ

Отзыв подписан заслуженным деятелем науки РФ, лауреатом Премии правительства РФ в области науки, доктором технических наук, профессором, заведующим лабораторией «Теплового контроля» Национального исследовательского Томского политехнического университета Вавиловым В.П.

Отзыв положительный. Замечания к автореферату:

1. Отсутствие пробелом и незначительные опечатки.

2. Последовательное размещение в автореферате иллюстраций и их описаний сделало бы работу более удобной для понимания.

6. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»

Отзыв подписан директором Института вычислительного моделирования СО РАН – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН, д.ф.-м.н., профессором Садовским В.М.

Отзыв положительный. Замечания к автореферату:

1. Автору следовало бы более четко описывать параметры, при которых проводились расчеты, моделирующие условия экспериментов. Возможно это сделано в основном тексте диссертации.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в области тем, затрагиваемых в диссертационном исследовании.

Официальный оппонент, доктор физико-математических наук, член-корреспондент Российской академии наук, заведующий кафедры информатики и вычислительной математики ФГАОУ ВО Московского физико-технического института (государственный университет) Петров Игорь Борисович. Область научных интересов – численное моделирование пространственных волновых процессов. Автор более 200 научных работ.

Официальный оппонент, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» Марчевский Илья Константинович – автор более 100 публикаций. Область научных интересов – исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, математического моделирования двумерных течений несжимаемых сред.

Выбор ведущей организации – ИПМех РАН им. А.Ю. Ишлинского – обусловлен широким кругом проводимых в организации научных исследований в области механики жидкости, газа и плазмы, механики горения и взрыва, механики деформирования и разрушения твердых тел.

Соискатель имеет 15 опубликованных научных работ по теме диссертации. 5 работ опубликованы в изданиях из Перечня ведущих рецензируемых научных журналов и изданий.

Наиболее значимые научные работы соискателя по теме диссертации:

1. Давыдов В.Ю., Воронков С.И., Клименко В.Ю., Никитин А.Д. Особенности метания оболочек макетов ТБС при двустороннем инициировании // Вопросы обороны и техники. Изд-во СО РАН. 2014. Серия 14. Вып. 2. С. 18-22.
2. Давыдов В.Ю., Губин А.С., Никитин А.Д., Потапов И.В. Об измерении скоростей разлета осколков в лабораторных и полигонных условиях // Вопросы обороны и техники. Изд-во СО РАН. 2014. Серия 14. Вып. 2. С. 23-27.
3. Никитин А.Д., Никитин И.С. Численное моделирование детонации с учетом вторичного энерговыделения // Научные технологии. 2015. № 6. С. 5-9
4. Давыдов В.Ю., Губин А.С., Никитин А.Д., Потапов И.В., Григорьев Г.С. Влияние «эффекта догорания» на скорости метания пластин, осколков и давление воздушных ударных волн. // Вопросы обороны и техники. М.:НТЦ «Информтехника, 2015. Серия 14. Вып. 2. С.98-103
5. Давыдов В.Ю., Загрядцкий Ф.С., Никитин А.Д. Численное моделирование разлета продуктов детонации и метания пластин для флегматизированных гексогена и октогена с учетом образования микрокумулятивных струй. // Вопросы обороны и техники. М.:НТЦ «Информтехника, 2015. Серия 14. Вып. 2. С.151-158

Диссертационный совет отмечает, что в выполненном диссертационном исследовании получены следующие **новые научные результаты:**

- **было установлено**, что добавка алюминия вызывает эффекты противоположного знака по скорости расширения продуктов детонации в воздухе и в вакууме;
- **показано**, что энергия сгорания алюминия реализуется в осевом и радиальном направлениях неодинаково. Скорость метаемой тонкостенной оболочки возрастает, а скорость метания пластины снижается;
- **разработано** модифицированное уравнение состояния продуктов детонации, включающее в себя время сгорания алюминия и количество выделенного в данном процессе тепла;

–**проведено** численное моделирование процессов детонации алюминизированных взрывчатых составов с учетом дополнительного энерговыделения и его влияния на метательное действие оболочек и пластин. Показано, что расчетные данные по скорости метания пластин и оболочек сильно зависят от времени выделения дополнительной энергии в продуктах детонации;

–описаны эффекты (расширение продуктов детонации в вакууме и в воздухе, эффект разных знаков по скорости метания пластин и расширения оболочек при добавлении алюминия во взрывчатое вещество), наблюдаемые в эксперименте, с помощью введения зависимости времени начала выделения дополнительной энергии от пространственных координат.

Практическая значимость работы и рекомендации для использования результатов.

Представленные в работе модифицированные уравнения состояния для продуктов детонации позволяют в ходе численного моделирования описать особенности детонации взрывчатых составов с алюминием. Это дает возможность численно прогнозировать результаты экспериментов для различных массово-габаритных характеристик заряда.

Достоверность работы подтверждена корректным использованием уравнений механики деформированного твердого тела, уравнений газовой динамики, граничных условий, устойчивостью и сходимостью используемых численных методов, а также совпадением результатов численного моделирования с результатами экспериментов, проведенных по различным методикам.

Личный вклад Соискатель принимал непосредственное участие в проведении экспериментальных работ по данной тематике и компьютерной обработке полученных результатов; в проведении расчетно-теоретических исследований по определению основных закономерностей взрыва АВС; в разработке физико-математических моделей и методик, получении модифицированных уравнений состояния, учитывающих вторичное энерговыделение АВС; в проведении численных расчетов, моделирующих вторичное энерговыделение АВС при прохождении детонационных волн.

Диссертационный совет считает, что диссертационная работа Никитина Алексея Дмитриевича является самостоятельно выполненной, завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи численного моделирования детонации алюминизированных взрывчатых веществ. Диссертация удовлетворяет пункту 9 постановления Правительства РФ №842 от 24.09.2013 "О порядке присуждения ученых степеней".

На заседании «15» декабря 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Никитину А.Д. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 7 докторов наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 14, против 0 недействительных бюллетеней 1.

Председатель диссертационного совета
Д 212.125.14, д.ф.-м.н., профессор

Красильников П.С.

Ученый секретарь диссертационного
совета Д212.125.14, кандидат физико-
математических наук, доцент

Гидаспов В.Ю.

