

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.06 при ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по диссертационной работе Фората Егора Викторовича «Импульсное лазерное зажигание смесей перхлората аммония с алюминием», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

15 марта 2023 г.

Экспертная комиссия диссертационного совета ДС.ТПУ.06 в составе:

- профессора НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ, доктора физико-математических наук, профессора Кузнецова Геня Владимировича;
- профессора НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ, доктора физико-математических наук, профессора Стрижака Павла Александровича;
- доцента ИШФВП ТПУ, доктора технических наук, доцента Глушкова Дмитрия Олеговича;
- профессора НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ, доктора физико-математических наук Борисова Бориса Владимировича;
- профессора кафедры теоретической физики Физического факультета Кемеровского государственного университета, доктора физико-математических наук, профессора Ханефта Александра Вилливича,

утвержденная распоряжением № 53-1/р от 22.02.2023 г., рассмотрев диссертацию Фората Егора Викторовича «Импульсное лазерное зажигание смесей перхлората аммония с алюминием» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, выполненную в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» в рамках специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества, установила, что соискателем решена новая научная задача в теории горения конденсированных веществ, заключающаяся в детальном описании связи оптических и теплофизических характеристик смесей на основе перхлората аммония и порошков алюминия с порогами лазерного импульсного зажигания в ближней инфракрасной области.

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы, включающего 144 наименования. Диссертация изложена на 128 страницах, включает 12 таблиц и 40 рисунков.

Комиссия провела проверку и установила идентичность текста диссертации, представленной в диссертационный совет на бумажном носителе, тексту диссертации в электронном варианте в формате *.pdf. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты.

Комиссия, предварительно рассмотрев диссертацию Фората Егора Викторовича «Импульсное лазерное зажигание смесей перхлората аммония с алюминием», пришла к выводу о соответствии указанной диссертации требованиям пп. 2.1–2.5 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

1. Соответствие темы и содержания диссертации научной специальности и отрасли науки

Тематика диссертации посвящена подробному изучению закономерностей и характеристик процессов лазерного импульсного зажигания смесей перхлората аммония с алюминием.

Цель работы состояла в установлении основных закономерностей и характеристик процессов лазерного импульсного зажигания прессованных образцов порошковых смесей ПХА с наноразмерным алюминием излучением первой гармоники Nd-лазера.

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе решены следующие основные задачи:

1. Установлены зависимости между характерными размерами частиц компонентов смесей и величиной энергетических порогов зажигания лазерным излучением.

2. Проведено сравнение энергетических порогов зажигания образцов смеси ПХА/Al для случая лазерного воздействия через прижатую к поверхности образцов прозрачную пластину и воздействия на открытую поверхность при различной плотности образцов.

3. Определены оптические и теплофизические характеристики смесей ПХА/НП Al (коэффициент отражения, показатели поглощения и рассеяния, коэффициент температуропроводности).

4. Разработана физическая модель лазерного импульсного зажигания смесей ПХА/НП Al в условиях открытой и закрытой прозрачной пластиной поверхности в диапазоне плотностей 320–1700 кг/м³.

5. Проведено взаимное сравнение температурных профилей, полученных по результатам численного моделирования воздействия лазерного излучения на открытую и закрытую прозрачной пластиной поверхность образца ПХА/НП Al.

В диссертации информация представлена логично и структурировано, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты в области химической физики. Работа имеет фундаментальный характер и содержит сведения о возможных путях практического применения полученных научных результатов. Текст диссертации оригинален (доля оригинальности составляет более 90 %) и написан автором самостоятельно. В материалах диссертации и автореферате не содержится сведений ограниченного распространения, работа может быть опубликована в открытой печати.

По тематике, объектам и области исследования, разработанным автором новым научным положениям, научной и практической значимости представленная диссертация соответствует следующим направлениям исследований паспорта специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества:

7. Закономерности и механизмы распространения, структура, параметры и устойчивость волн горения, детонации, взрывных и ударных волн; связь химической и физической природы веществ и систем с их термохимическими параметрами, характеристиками термического разложения, горения, взрывчатого превращения; термодинамика, термохимия и макрокинетика процессов горения и взрывчатого превращения.

8. Процессы аналогии горения, детонации и взрыва; взаимодействие волн горения и взрывчатого превращения со средой, объектами и веществами; явления, порождаемые горением и взрывчатым превращением; процессы горения и взрывчатого превращения в устройствах и аппаратах для производства энергии, работы, получения веществ и продуктов; управление процессами горения и взрывчатого превращения.

2. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени, и выполнение требований к публикациям основных научных результатов диссертации, предусмотренных пунктами (2.3 и 2.4) Порядка присуждения ученых степеней в НИ ТПУ

Основные материалы диссертации опубликованы в 3 статьях в рецензируемых научных изданиях, из них 2 работы в периодических изданиях, индексируемых международными наукометрическими базами данных «Web of Science» и «Scopus», 1 работа в рецензируемом научном издании,

Известия высших учебных заведений. Физика. – 2016. – Т. 59, № 9-3. – С. 181–183.

4.3 В диапазоне плотности образцов смеси ПХА/НП Al от 320 до 1700 кг/м³ закрытие облучаемой поверхности прозрачным диэлектриком приводит к повышению порога зажигания по причине уменьшения максимальной температуры очага в пределе до $1+K_E$ раз при идеальном тепловом контакте, где K_E – это отношение тепловых активностей смеси и диэлектрика.

– Tsipilev, V. P. Laser ignition of ammonium perchlorate/aluminum composition confined into PMMA capsule / V. P. Tsipilev, E. V. Forat, V. V. Medvedev, V. P. Vavilov, V. V. Shiryaev, A. N. Yakovlev // **Propellants, Explosives, Pyrotechnics**. – 2022. – Vol. 47, Issue 3. – Article number e202100184.

Заключение

Тема и содержание диссертационной работы Фората Егора Викторовича «Импульсное лазерное зажигание смесей перхлората аммония с алюминием» соответствуют научной специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем ученой степени. Выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренные пунктами 2.3 и 2.4 Порядка присуждения ученых степеней, утвержденного приказом по Национальному исследовательскому Томскому политехническому университету от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

В диссертации отсутствуют материалы, заимствованные без ссылок на авторов и источники заимствования, а также результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов. Автореферат отражает содержание диссертационной работы.

На основании вышеизложенного комиссия считает возможным принять диссертацию Фората Егора Викторовича «Импульсное лазерное зажигание смесей перхлората аммония с алюминием» к защите в совете ДС.ТПУ.06 на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Экспертная комиссия **рекомендует** следующих кандидатов в дополнительные члены диссертационного совета по защите Фората Егора Викторовича:

Лисицын Виктор Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский

политехнический университет», отделение материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий, профессор-консультант;

Мамонтов Геннадий Яковлевич, доктор физико-математических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», отделение автоматизации и робототехники Инженерной школы информационных технологий и робототехники, профессор;

рекомендует официальных оппонентов по защите Фората Егора Викторовича:

Архипов Владимир Афанасьевич, доктор физико-математических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», отдел газовой динамики и физики взрыва Научно-исследовательского института прикладной математики и механики, заведующий;

Зарко Владимир Егорович, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБУН Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск), лаборатория горения конденсированных систем, главный научный сотрудник.

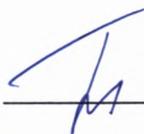
Председатель диссертационного совета
ДС.ТПУ.06, профессор НОЦ
И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ, доктор физико-
математических наук, профессор

 Г.В. Кузнецов

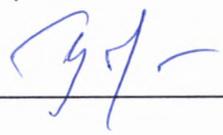
Заместитель председателя
диссертационного совета ДС.ТПУ.06,
профессор НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ,
доктор физико-математических наук,
профессор

 П.А. Стрижак

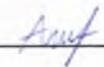
Ученый секретарь диссертационного
совета ДС.ТПУ.06, доцент ИШФВП ТПУ,
доктор технических наук, доцент

 Д.О. Глушков

Профессор НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ
ТПУ, доктор физико-математических наук

 Б.В. Борисов

Профессор кафедры теоретической физики
Физического факультета КемГУ, доктор
физико-математических наук, профессор

 А.В. Ханефт