



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

Московский пр., д.26, Санкт-Петербург, 190013,
телеграф: Санкт-Петербург, Л-13, Технолог

Отзыв

на автореферат диссертации Гришина Леонида Игоревича

«Импульсное инициирование нанотермитов
на основе смесей алюминия с оксидами металлов», представленной на
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 1.3.17 - Химическая физика, горение и взрыв,
физика экстремальных состояний вещества

Целью работы Гришина Л. И. было изучение основных закономерностей лазерного и электроискрового инициирования и распространения процесса горения в термитных смесях алюминия с оксидами металлов с повышенной реакционной способностью, полученных с использованием метода предварительной механохимической активации и наноразмерных исходных компонентов.

Актуальность темы исследования диссертанта заключается в развитии новых способов получения наноразмерных энергетических материалов на основе смесей окислитель-горючее, а также в исследовании процессов инициирования и распространения горения в системах для понимания как закономерностей взрывного горения, так и для создания научных основ технологии создания составов с повышенными скоростями энерговыделения для новых инициирующих и зажигательных устройств.

Научная новизна диссертации в том, что автором впервые

- экспериментально измерены задержки воспламенения, минимальная энергия инициирования лазерным излучением и зависимости скорости горения и минимальной

энергии лазерного импульса в широком диапазоне плотности нанотермитов (НТ) Al/CuO, Al/Bi₂O₃, Al/MoO₃ и Al/NiO,

- исследовано влияние светопоглощающих добавок на порог инициирования НТ,
- впервые определены критические условия электроискрового инициирования механоактивированного состава Al/CuO.

Практическая значимость работы в том, что полученные в ходе работы результаты, могут быть использованы для разработки научных основ технологии получения создания новых энергетических составов с повышенными скоростями энерговыделения для инициирующих и зажигательных устройств.

Во введении дано обоснование актуальности темы диссертации, освещена степень разработанности темы, сформулированы цели и задачи исследования, отражена научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе приводится обзор литературных данных по известным способам получения нанотермитов, а также изучению их свойств.

Во второй главе приводятся характеристики исследуемых материалов и использованные методики.

В третьей главе приведены результаты исследования закономерностей механической активации оксида висмута и его смеси с алюминием. Совокупность полученных данных по активации термитной смеси Al/Bi₂O₃ показала существенное повышение ее реакционной способности. Механическая активация смеси компонентов сопровождается взаимодействием между ними уже в процессе помола и приводит к резкому снижению температуры начала реакции при последующем прогреве. Определено оптимальное время активации, приводящее к воспламенению и максимальной скорости горения Al/Bi₂O₃, которое составляет: 12 мин в вибрационной мельнице и 8 мин в планетарной мельнице.

В четвертой главе приведены результаты по импульсному инициированию нанотермитов на основе алюминия лазерным импульсом.

При исследовании лазерного инициирования нанотермитов Al/CuO, Al/Bi₂O₃, Al/MoO₃ и Al/NiO Гришиным Л. И. получены следующие результаты:

- Экспериментально измерены задержки воспламенения и минимальная энергия инициирования.

- Показано, что с увеличением плотности скорость горения НТ резко падает. Полученные результаты подтверждают ведущую роль механизма конвективного горения при низких плотностях с плавным переходом к более медленному кондуктивному режиму распространения при снижении пористости НТ.

- Мощность лазерного излучения начинает заметно влиять на пороговую энергию инициирования НТ, когда задержка воспламенения становится сравнимой с характерным временем теплоотдачи в материал мишени.

- Исследовано влияние светопоглощающих добавок на порог инициирования НТ. Более чем в два раза снизились минимальные критические параметры инициирования для Al/CuO с добавкой 1% сажи.

- Показано, что скорость горения НТ Al/CuO в трубках возрастает с увеличением их длины.

- Получены данные скоростной видеосъемки, подтверждающие очаговый механизм инициирования и струйный механизм горения исследованных НТ. Высокая скорость распространения реакции (до 800 м/с) обеспечивается опережающим распространением горячих промежуточных продуктов со сверхзвуковыми скоростями (более 1600 м/с). **В пятой главе** приведены результаты исследования электроискрового инициирования нанотермитов.

Гришиным показана перспективность предварительной механохимической активации для получения быстрогорящих термитных составов на основе алюминия и оксидов металлов для систем электроискрового инициирования.

Выводы по результатам диссертационной работы являются обоснованными.

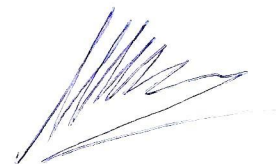
Недостатками автореферата являются:

1. Недостатком описания фильтрационного механизма распространения горения в исследованных смесях в автореферате Гришина является отсутствие обоснованного предположения о составе газообразных продуктов горения нанотермитов (кроме AlO, которого явно недостаточно, для подтверждения приведенных результатов).
2. Недостатком описания влияния светопоглощающих добавок на порог инициирования НТ, является не объяснение автором факта отсутствия сенсibiliзирующего влияния сажи на остальные изученные нанотермитные смеси, кроме Al/CuO.

Замечания носит частный характер и не касается существа проведенных исследований.

На основании оценки актуальности темы, степени обоснованности научных положений, сформулированных выводов и рекомендаций, их достоверности и новизны в заключении **необходимо отметить** о соответствии диссертации требованиям п. 9 Положения о присуждении научных степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., №842 (с изменениями), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Гришин Леонид Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Доктор химический наук (специальность 05.17.07 – Илюшин Михаил Алексеевич
Химическая технология топлива и
высокоэнергетических веществ)
Профессор Санкт-Петербургского государственного
технологического института (технического
университета)» (СПбГТИ(ТУ)



Я, Илюшин Михаил Алексеевич, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в настоящем документе.

12.12.2022 г.
190013, Санкт-Петербург,
Московский проспект, 26
Тел/факс 8(812)494-93-58
rummy@technolog.edu.ru

Подпись *Илюшина Михаила Алексеевича*
Начальник отдела кадров *С. Миреев*

