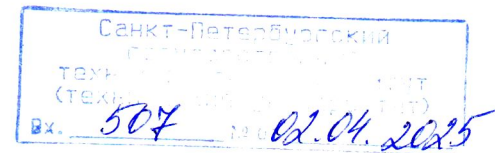


ОТЗЫВ



официального оппонента Герасимова Сергея Ивановича
на диссертацию Побережной Ульяны Максимовны «Свойства воспламенительных составов на основе пористого кремния», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Актуальность темы исследования

Экологически чистые составы (или, точнее, составы с пониженным воздействием на окружающую среду) – это общее название для различных веществ и материалов, разработанных с целью минимизации негативного воздействия на окружающую среду на протяжении всего их жизненного цикла: от производства и использования до утилизации. Основные принципы разработки экологически чистых составов заключаются в следующем: исключение или минимизация использования токсичных веществ (это касается как исходных компонентов, так и продуктов разложения или горения); использование возобновляемых ресурсов; биоразлагаемость – разработка составов, которые могут разлагаться в окружающей среде под воздействием естественных факторов (микроорганизмы, вода, воздух); снижение энергозатрат на производство; безопасность при использовании, т. е. минимизация рисков для здоровья человека и окружающей среды при использовании и хранении составов; переработка и повторное использование.

Однако, разрабатывая экологически чистые составы, исследователи неизменно сталкиваются со следующими проблемами. Экологически чистые составы часто уступают традиционным по своим характеристикам. Производство экологически чистых составов часто дороже, чем производство традиционных составов. Для создания эффективных и доступных экологически чистых составов требуются новые научные разработки и технологии. Несмотря на эти проблемы, разработка и внедрение экологически чистых составов является важным направлением для устойчивого развития и сохранения окружающей среды.

Исследование свойств воспламенительных составов на основе пористого кремния несомненно актуальны. Так как помимо высокой энергетической активности (пористый кремний способен гореть на воздухе), он обладает биологической эффективностью и нашел широкое применение в медицине.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность

В диссертационной работе сформулированы четыре научных положения, выносимых на защиту, каждое из которых обосновано проведенными экспериментальными исследованиями. Достоверность сформулированных положений и обоснованность выводов и рекомендаций обеспечивается корректным использованием стандартизованных методик соответствующих ГОСТов и согласованностью полученных результатов в зависимости от соотношения основных компонентов (горючего – пористого кремния и окислителя – перхлоратов натрия, кальция, бария, СКФ-32) и от содержания функциональных добавок (многослойного графена, борида ниобия).

Научная новизна результатов и выводов

Научная новизна полученных результатов и выводов по работе заключается в систематизированных данных по чувствительности воспламенительных составов на основе пористого кремния с различными окислителями к механическим (удар, трение), электронно-пучковым и лазерным (оптическим) воздействиям.

В частности, установлено, что чувствительность воспламенительных составов на основе пористого кремния к механическим воздействиям находится на уровне чувствительности инициирующих взрывчатых веществ (азид свинца, гремучей ртути, ТНРС).

Кроме того, введение добавок (многослойного графена, борида ниобия) позволяет повысить чувствительность составов на основе пористого кремния к электронно-пучковому и лазерному воздействиям при сохранении чувствительности составов к механическому воздействию.

Практическая значимость диссертационной работы

Практическая значимость диссертационной работы заключается в дополнении сведений о чувствительности составов на основе пористого кремния к различным типам инициирующего воздействия. Полученные результаты создают предпосылки для внедрения составов на основе пористого кремния в практику создания воспламенительных составов. Так как показано, что чувствительность составов на основе пористого кремния к механическим воздействиям находится на уровне чувствительности инициирующих взрывчатых веществ и капсульного ударного неоржавляющего модернизированного термостойкого состава УНМ-Т ТУ 13104.141-89. Также время срабатывания состава пористый кремний – перхлорат натрия – 7.7% многослойного графена в два раза меньше времени срабатывания состава УНМ-Т ТУ 13104.141-89.

Результаты работы внедрены на АО «Научно-производственное предприятие «Краснознамёнец» и в учебный процесс ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский

государственный технологический институт (технический университет)», что подтверждено соответствующими актами.

Вопросы и замечания по диссертационной работе

По диссертационной работе имеются следующие вопросы и замечания:

1. «Температура взрыва такого состава (por-Si и нитрата лития) около 12.000 °С» (стр.24). Что означает 12.000 °С? 12 °С или 12 000 °С? И то и другое в данном случае нефизично.
2. Отсутствует размерность интенсивности на графике 1.4
3. Формулировка научной новизны о «впервые полученных данных по чувствительности ...составов на основе пористого кремния с различными типами окислителей к ...воздействиям» звучит неаккуратно, поскольку в работе есть ссылки на американские патенты и, следовательно, определенные составы на основе пористого кремния не могли не подвергаться исследованиям на различные типы воздействий. И здесь и в выводах, где фигурируют «составы на основе пористого кремния с различными окислителями» требуется более конкретные описания составов.
4. Стандартные фразы о достоинствах и недостатках лазерного инициирования требуют дополнительного пояснения. В импульсном режиме мощный некогерентный излучатель (разряд в газе, интенсивно излучающая ударная волна в тяжелом инертном газе) более эффективны для получения короткого инициирующего потока энергии в широком спектральном диапазоне.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на положительную оценку работы в целом.

Заключение

Диссертация Побережной Ульяны Максимовны является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании проведенных исследований представлено решение актуальной задачи разработки экологически чистых воспламенительных составов, что имеет важное значение для разработки современных систем инициирования.

Защищаемые положения диссертации прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях, по теме исследования опубликовано 13 научных работ, из них в изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук – 2, в международных реферативных базах данных и системах цитирования Web of Science и Scopus, входящих в Перечень – 6.

Тема и содержание диссертации Побережной У.М. соответствуют паспорту специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ. По актуальности темы, перечню изученных вопросов, научной и практической значимости результатов, их новизне диссертация соответствует требованиям, установленным пп. 9 – 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями), предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Автор диссертационной работы Побережная Ульяна Максимовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Официальный оппонент

Доктор физико-математических наук (специальность 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики), профессор, начальник научно-исследовательского отдела КБ-2 федерального государственного унитарного предприятия "Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики"



Герасимов Сергей Иванович

Федеральное государственное унитарное предприятие "Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики"

Адрес: 607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр. Мира, д. 37

Телефон: 8 (83130) 2–14–16

Email: staff@vniief.ru

Подпись Герасимова Сергея Ивановича заверяю

Начальник РСО 6006



Коннов Александр Сергеевич

24.03.2025

*С отзывом оппонента Герасимова С.И. ознакомлена
Побережная У.М. [подпись] 09.04.2025*