



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФИЦ ХФ РАН

Д.Ф.-м.н. Чертович А.В.

«28» мая 2024 г.

**ВЫПИСКА
ИЗ ПРОТОКОЛА № 10**

заседания семинара отдела горения и взрыва Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук (ФИЦ ХФ РАН)
от 17 мая 2024 г.

Председатель: главный научный сотрудник лаборатории горения ФИЦ ХФ РАН, д.ф.-м.н. Крупкин В.Г.

Секретарь: старший научный сотрудник лаборатории детонации ФИЦ ХФ РАН, к.ф.-м.н. Сметанюк В.А.

Присутствовали: д.ф.-м.н. Крупкин В.Г., д.ф.-м.н. Ассовский И.Г., д.ф.-м.н. Фролов С.М., д.т.н. Матюшин Ю.Н., д.х.н. Конькова Т.С., д.т.н. Пивкина А.Н., д.ф.-м.н. Власов П.А., к.т.н. Муравьев Н.В., к.ф.-м.н. Сметанюк В.А., к.ф.-м.н. Авдеев К.А., к.ф.-м.н. Садыков И.А., Басакина С.С., Мельников И.Н.

Повестка дня: обсуждение диссертационной работы Косаревой Екатерины Константиновны «Морфологические, механические и электрические свойства поверхности микрочастиц энергетических материалов и их функциональные характеристики», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 — химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Слушали: доклад младшего научного сотрудника лаборатории энергетических материалов ФИЦ ХФ РАН Косаревой Екатерины Константиновны на тему: «Морфологические, механические и электрические свойства поверхности микрочастиц энергетических материалов и их функциональные характеристики».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федерального исследовательского центра химической физики
им. Н.Н. Семенова Российской академии наук (ФИЦ ХФ РАН)

Диссертация «Морфологические, механические и электрические свойства поверхности микрочастиц энергетических материалов и их функциональные характеристики» выполнена в лаборатории энергетических материалов ФИЦ ХФ РАН. В период подготовки диссертации Косарева Екатерина Константиновна работала в должностях инженера-исследователя и младшего научного сотрудника лаборатории энергетических материалов ФИЦ ХФ РАН.

В 2020 году Косарева Е.К. окончила физтех-школу электроники, фотоники и молекулярной физики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» по специальности «Прикладные математика и физика». В том же году поступила в очную аспирантуру ФИЦ ХФ РАН.

Научный руководитель — Пивкина Алевтина Николаевна, доктор технических наук, главный научный сотрудник лаборатории энергетических материалов ФИЦ ХФ РАН.

После доклада состоялось обсуждение работы. В обсуждении работы участвовали:

д.ф.-м.н. Фролов С.М.
д.ф.-м.н. Власов П.А.
д.ф.-м.н. Ассовский И.Г.
д.т.н. Матюшин Ю.Н.
к.ф.-м.н. Сметанюк В.А.
к.ф.-м.н. Авдеев К.А.

По докладу были заданы следующие вопросы:

1. д.ф.-м.н. Фролов С.М.: Как изменяется чувствительность кристалла после воздействия АСМ-зондом? Становится ли структура кристалла более стабильной после перекристаллизации?
2. д.ф.-м.н. Власов П.А.: В чем преимущество наночастиц энергетических материалов?

3. д.ф.-м.н. Ассовский И.Г.: Существует ли зависимость чувствительности материала к механическим воздействиям от его механических свойств?
4. д.т.н. Матюшин Ю.Н.: На образцах наблюдаются два одновременно протекающих процесса, кристаллизация и сублимация, а можно ли увидеть отдельно процесс сублимации?
5. к.ф.-м.н. Сметанюк В.А.: Могут ли частицы на подложках накапливать напряжения в процессе центрифугирования?
6. к.ф.-м.н. Авдеев К.А.: Каким образом измеряется энергия активации?

Докладчик подробно ответила на все заданные вопросы.

По итогам обсуждения диссертации принято следующее заключение:

Личное участие соискателя. Результаты, представленные в диссертации, получены лично автором или при его непосредственном участии, включая анализ опубликованной литературы, выполнение эксперимента, обработку, анализ и обобщение полученных результатов.

Степень достоверности результатов обеспечивается использованием современных высокочувствительных приборов и апробированных методов исследования, воспроизводимостью результатов и их соответствием с ранее опубликованными в литературе данными, а также публикацией работ диссертанта в рецензируемых журналах высокого уровня.

Научная новизна: (1) Впервые проведен комплексный анализ морфологических, механических и электрических свойств поверхности частиц энергетических материалов, а также их чувствительности к механическим воздействиям и сыпучести с целью поиска связи этих величин. (2) Впервые обнаружен эффект перекристаллизации поверхности отдельных граней 2,4,6-тринитрофенола и 3,4-динитропиразола при механическом воздействии АСМ-зондом и установлена зависимость чувствительности энергетических материалов к удару и трению от наличия этого эффекта. (3) Впервые показана зависимость чувствительности к механическим воздействиям и сыпучести композитного материала на основе октогена от распределения электрического заряда по поверхности его частиц.

Практическая значимость. Определены условия получения корректных термохимических параметров методом АСМ, что позволяет исследовать сублимацию энергетических материалов с использованием очень малой

массы образца (менее 20 мкг). Установлена зависимость чувствительности к удару и трению энергетических материалов от способности их поверхности к перекристаллизации при локальном механическом воздействии. Показано, что наличие электрического заряда на поверхности частиц энергетических материалов влияет на их функциональные свойства (чувствительность к удару и трению, сыпучесть). Полученные результаты открывают возможность для безопасного исследования термохимических параметров и прогнозирования функциональных свойств новых соединений.

Ценность научных работ соискателя подтверждена в ходе их представления и обсуждения на конференциях: Международная конференция «Сканирующая зондовая микроскопия 2018» (г. Екатеринбург, Россия 2018); Microscopy Conference (г. Берлин, Германия 2019); ежегодные научные конференции Отдела горения и взрыва ФИЦ ХФ РАН (г. Москва, Россия 2020, 2022, 2024); 2021 NanoScientific Forum Europe (г. Фрайбург, Германия 2021); IV семинар «Современные нанотехнологии» IWMN-2022 (г. Екатеринбург, Россия 2022); VII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Материалы и технологии XXI века» (г. Бийск, Россия 2023).

Содержание диссертации соответствует специальности 1.3.17 — химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

По материалам диссертации опубликовано 7 печатных работ, все – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Материалы диссертации полностью изложены в опубликованных работах.

Диссертация соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, и «Изменений, которые вносятся в Положение о присуждении ученых степеней», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации № 335 от 21 апреля 2016 года. Она является научно-квалификационной работой, в которой установлена взаимосвязь между свойствами поверхности частиц энергетических материалов и их функциональными характеристиками. Диссертация рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по

специальности 1.3.17 — химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Заключение принято на заседании семинара отдела горения и взрыва ФИЦ ХФ РАН. Присутствовали на заседании 13 человек. Результаты голосования:

«За» — 13,

«Против» — нет,

«Воздержался» — нет.

Председатель семинара
главный научный сотрудник
лаборатории горения ФИЦ ХФ РАН
д.ф.-м.н.


В.Г. Крупкин

Секретарь семинара
старший научный сотрудник
лаборатории детонации ФИЦ ХФ РАН
к.ф.-м.н.


В.А. Сметанюк

17 мая 2024 года