

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Косаревой Екатерины Константиновны «Морфологические, механические и электрические свойства 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

Результаты диссертации интересны и актуальны. Во-первых, из-за выбора объектов исследования (энергетические материалы). Во-вторых, главным образом, на мой взгляд, благодаря успешной разработке автором способов выявления связей свойства - назначение объекта, опираясь, в основном, на атомно-силовую микроскопию (АСМ).

Получены следующие важные результаты. Применения только АСМ может быть достаточно для корректного определения энтальпии сублимации микрообразцов пентаэритрита тетранитрата. Установлена связь между способностью микрограней монокристаллов энергетических материалов (ЭМ) к перекристаллизации и чувствительностью ЭМ к макромасштабному инициированию ударом и трением. Показано, что проводя и анализируя измерения поверхностного потенциала микрочастиц ЭМ, можно прогнозировать сыпучесть и чувствительность порошка ЭМ к удару и трению.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, основных результатов и выводов, списка цитируемой литературы. Работа содержит 18 рисунков, 14 таблиц и библиографию из 170 наименований (всего 94 страницы).

Первая глава посвящена обзору литературы, в частности, рассмотрено современное состояние исследования свойств поверхности энергетических материалов с помощью атомно-силовой микроскопии. Во второй главе подробно описаны использованные в работе методы исследования микро- и макроскопических свойств образцов. Третья глава посвящена исследованию поведения микрочастиц пентаэритрита тетранитрата на подложках при нагревании. В четвертой главе обсуждается влияние микро- и макроскопического механического воздействия на монокристаллы различных энергетических материалов. В пятой главе исследуется влияние полимерного покрытия на свойства поверхности и функциональные характеристики частиц октогена.

Диссертационная работа Косаревой Е.К. выполнена на высоком научном уровне. Достоверность результатов и выводов обеспечивается использованием высокоточных приборов, критическим анализом результатов и сравнением их с литературными данными. Изложение информационно ёмкое, основательно ужатое, но без ущерба для понимания.

К диссертации есть вопросы и замечания:

1. стр.34.

Выражение (3) описывает амплитуду периодической силы на частоте воздействия. Возникающая сила имеет также постоянную подставку и осциллирующую на двойной частоте компоненту.

2. стр.47.

Слюда выделяется. Нет пика в зависимости нормированного объема от температуры. С чем это связано: с низкой теплопроводностью или с гидрофильностью слюды?

3.стр.51. «...локальная плотность паров над более низкими частицами ТЭН может быть ниже плотности паров над частицами большего размера...»

А не наоборот? Давление насыщенных паров растет с кривизной выпуклой поверхности. Плоские (низкие) частички должны меньше испарять, чем острые (высокие).

4.стр.55. «...что опровергает гипотезу о частичном растворении поверхности кристалла на воздухе.»

Если АСМ-зондирование увеличивает слой жидких загрязнений в области скана (а это, как правило, так и есть), то на исходно "сухой" поверхности эффект сильнее, чем на исходно "влажной".

5. стр.65, рис.4.

Есть ли понимание, модель... почти на порядок большей адгезии зонда к композитному материалу?

6.стр.66. «Если предположить, что полимерная цепочка свернута в шарообразную глобулу с диаметром $2r$, ее размеры можно оценить через объем V этой частицы...»

Для этого надо знать, сколько звеньев в полимерной цепочке. Может речь идет о мономере?

Указанные замечания не затрагивают сути и основных выводов диссертации, не снижают высокую оценку диссертационной работы Косаревой Е.К. Результаты в должном

объеме представлены в публикациях. Содержание автореферата полностью соответствует диссертации.

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. Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой установлена зависимость макромасштабных характеристик энергетических материалов от микромасштабных свойств поверхности их частиц. Полученные в диссертации результаты вносят вклад в повышение безопасности исследования энергетических соединений и обращения с ними. Автор диссертации Косарева Екатерина Константиновна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 — химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Официальный оппонент,
ведущий научный сотрудник
лаборатории физико-химических свойств полупроводников
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе
Российской академии наук,
доктор физико-математических наук

А.В. Анкудинов

Подпись в.н.с., д.ф.-м.н. А.В. Анкудинова заверяю:
ученый секретарь ФТИ им. А.Ф. Иоффе



М.И. Патров

«26» сентября 2024 г.

Адрес: 194021, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 26
E-mail: alexander.ankudinov@mail.ioffe.ru
Тел. +7 (931) 362-43-17