

Отзыв

**на автореферат диссертации Галкиной Елены Владимировны на тему:
«Закономерности лазерного инициирования пентаэритриттетранитрата, содержащего
наночастицы металлов, в том числе со структурой «ядро-оболочка»», представленной
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 1.4.4 – Физическая химия**

Лазерное излучение является современным способом локального импульсного инициирования интенсивных физико-химических, который позволяет проводить химические реакции в необычных для них условиях, расширяя области их практического применения. Работа Галкиной Е.В. направлена на уточнение влияния теплофизических характеристик наночастиц металлов на критические условия лазерного инициирования взрыва композитов пентаэритрита тетранитрата, содержащего наночастицы металлов, а также выявление эффектов, возникающих при наличии на них оксидной оболочки. Данное направление исследований приближает переход к практическому использованию оптических детонаторов, что делает тему диссертации Галкиной Е.В., безусловно, актуальной.

Цель работы – модернизация микроочаговой модели инициирования ВВ лазерным импульсным излучением, позволяющая интерпретировать экспериментальные закономерности инициирования вторичных взрывчатых веществ, содержащих сенсibilизирующие наночастицы, в том числе со структурой ядро-оболочка.

Автором создан пакет прикладных программ и проведен расчет кинетических закономерностей и критических параметров процессов, инициируемых в тэне с наночастицами более десятка металлов импульсам длительностью на полувысоте 12 и 14 нс. Получены значения оптимальных теплофизических радиусов наночастиц этих металлов в тэне при длительностях инициирующего импульса 12 – 14 нс, спрямляющие координаты, рядовые и функциональные зависимости рассчитанных величин от теплофизических характеристик металлов, инвариант модели. Рассчитаны критические параметры инициирования взрывного разложения композитов на основе пентаэритрита тетранитрата, содержащих наночастицы алюминия в оксидной оболочке лазерным импульсным излучением при варьировании радиуса наночастицы и толщины оболочки и определены кинетические особенности формирования очага взрывного разложения.

Результаты диссертации докладывались на 12 конференциях различного уровня, изложены в 36 научных работах, в том числе в 10 статьях в журналах, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов диссертации, в 2 свидетельствах о государственной регистрации программ для ЭВМ. Работа выполнена при поддержке ряда грантов. Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 1.4.4 – Физическая химия (физико-математические науки) в части развития модельных

представлений о химических реакциях в реальных системах, осложненных процессами тепло-массопереноса (пп. 6, 7, 11).

По автореферату возникли следующие замечания:

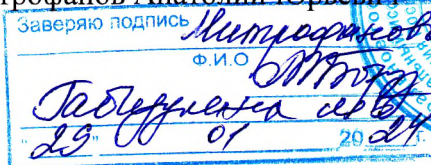
1. Наличие опечаток и некоторая небрежность в оформлении. К примеру, подпись к рис. 5 «**линия – теоретическое значение инварианта**» не соответствует его описанию в тексте «**линия – среднее значение параметра**»; подпись к рис. 11 скопирована из диссертации и содержит ссылку на источник [48], отсутствующий в автореферате; и др.
2. В научной новизне сказано «**С относительной погрешностью 10^{-12} ... рассчитаны зависимости H_c PETN (при $Q_{abs} = 1$)**». По всей видимости, имеется в виду относительный шаг, а не погрешность, т. к. рассчитанные величины более чем на порядок отличаются от экспериментальных из того же [48].
3. Полученное значение степени у инварианта в виде произведения $t_n \times H_n^X$, «**Определенное значение степени с точностью около 1 % составило величину один**», почему такая низкая точность?
4. Т.к. спрямляющие координаты на (рис. 3) – квадрат радиуса (фактически сечение) от обратной теплоемкости, то критическая плотность энергии обусловлена приростом температуры области, в которой расположена частица. В связи с тем, что амплитуды зависимостей для обеих длительностей импульса (14 и 12 нс) относятся на рисунке как 14/12, следует, что расчет был сделан не для одной энергии импульсов длительностью 12 и 14 нс, а для одинаковой амплитуды профиля плотности мощности от времени. На мой взгляд, интереснее было бы сравнивать импульсы одной энергии с разной длительностью.
5. Самое первое предложение автореферата: «**Причина многих техногенных катастроф на шахтах страны – это несанкционированное срабатывание электродетонаторов**». При попытке поиска причин аварий на шахтах России, по крайней мере, в период с 1990 по 2019 гг, данная причина не встречается ни разу. Скорее, актуальность состоит в том, чтобы эту причину еще сильнее минимизировать.

Судя по тексту автореферата, диссертационная работа Галкиной Е.В. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи модернизации микроочаговой модели теплового взрыва с учетом реалистичной структуры наночастиц, которая имеет существенное значение для физической химии взрывчатых веществ и разработки материалов на их основе. По актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, объему проведенных исследований и уровню обсуждения полученных результатов диссертационная работа «Закономерности лазерного инициирования пентаэритриттетранитрата, содержащего наночастицы металлов, в том числе со структурой «ядро-оболочка»» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям «Положением о порядке присуждения ученых степеней»

(пункты 9-11, 13, 14), утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 (в действующей редакции), а ее автор Галкина Елена Владимировна заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

«29» января 2024 года.

_____/ Митрофанов Анатолий Юрьевич



А.Ю. Митрофанов – кандидат физико-математических наук (специальность 1.4.4 (02.00.04) – физическая химия), ведущий научный сотрудник лаборатории энергетических соединений и нанокмполитов «Федерального исследовательского центра угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук. Адрес: 650000, г. Кемерово, просп. Советский, дом 18, 8-960-926-94-36, email: anatoly.y.mitrofanov@gmail.com.

Я, Митрофанов Анатолий Юрьевич, даю свое согласие на обработку персональных данных, приведенных в настоящем документе _____.