

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шульца Дениса Сергеевича «Исследование нестационарных процессов безгазового горения гетерогенных систем», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Целью работы является проведение расчетно-теоретического анализа нестационарных процессов безгазового горения с учетом гетерогенности структуры СВС составов, зависимости диффузии от температуры, плавления одного из компонентов, теплоотдачи в окружающую среду и определение влияния этих факторов на скорость распространения фронта горения.

Задача разработки физико-математической модели нестационарного безгазового горения с учётом гетерогенности структуры образцов является актуальной для исследования СВС процессов.

Научная новизна диссертации заключается в следующих положениях:

1. Проведено численное моделирование нестационарного безгазового горения с учётом гетерогенности структуры образцов с использованием моделей плоских и сферических реакционных ячеек в широком диапазоне определяющих параметров задачи. Показана существенная зависимость скорости распространения волны безгазового горения от формы реакционной ячейки.
2. Расчетно-теоретическим путем выявлено, что гетерогенность структуры образцов, учитываемая моделями плоских и сферических реакционных ячеек, не влияет на область существования автоколебательного режима распространения волны безгазового горения..
3. Проведено численное моделирование нестационарного безгазового горения многослойных биметаллических нанопленок с использованием модели плоских реакционных ячеек.
4. Исследовано влияние теплоотдачи при горении конического образца и определены величины несгоревшей узкой части конуса в зависимости от интенсивности теплоотдачи и угла полураствора конуса.

Практическая ценность:

- разработанная методика расчета скорости безгазового горения дает результаты, хорошо согласующиеся с экспериментальными данными, и может быть использована при теоретическом анализе нестационарного безгазового горения СВ С систем с учётом их гетерогенной структуры и для определения скорости горения при заданном размере гетерогенной структуры, в том числе для многослойных биметаллических нанопленок;

- разработанная математическая модель безгазового горения конического образца СВС состава с учетом гетерогенности структуры и теплоотдачи и методика численного решения могут быть использованы для планирования экспериментов, раскрывающих кинетику и механизм реакций, структуру фронта горения.

Научная и методическая ценность:

- на основе численного моделирования нестационарного безгазового горения с учётом гетерогенности структуры образцов установлена количественная зависимость величины скорости распространения волны от геометрической формы реакционных ячеек; показано, что гетерогенность структуры образцов не влияет на область существования автоколебательного режима распространения волны безгазового горения;

- разработанная модель и методика численного решения позволяет исследовать влияние теплоотдачи на закономерности распространения волны безгазового горения в коническом образце;

- разработанная методика и программы численного расчета скорости нестационарного безгазового горения позволяют определить величину скорости распространения фронта горения в зависимости от масштаба и геометрической формы гетерогенной структуры в широком диапазоне их изменения.

Апробация. Материалы диссертационных исследований широко опубликованы. Имеются 8 публикаций в материалах всероссийских и международных конференций. Также имеются публикации в 10 печатных трудах, в том числе три статьи в журналах входящих в перечень научных изданий рекомендованных ВАК.

В качестве замечания по работе следует отметить:

1. Из автореферата не ясно как проводилось исследование на сходимость численного решения.

2. Из автореферата не ясно, образцы каких составов исследовались автором.

Несмотря на замечания, совокупность полученных автором результатов можно трактовать как вклад в научное направление, связанное с математическим моделированием процессов безгазового горения с учетом гетерогенности структуры СВС составов.

Выводы:

1. Диссертация представляет завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему.

2.Диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемому ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Шульц Денис Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.17 - Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Доктор физико-математических наук, доцент,
профессор кафедры «Прикладная математика
и информатика» федерального
государственного образовательного учреждения
высшего образования «Тольяттинский
государственный университет» _____

_____ Сафронов Александр
Иванович

Почтовый адрес: 445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, каб. У-416

Тел: (8482)53-91-81

e-mail: safr.a@mail.ru

Подпись Сафронова Александра Ивановича заверяю:

Ученый секретарь федерального государственного
образовательного учреждения высшего
образования «Тольяттинский
государственный университет» _____

_____ Адаевская Татьяна
Ивановна

Почтовый адрес: 445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14
22.11.2018 г.