

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Р. А. Кочеткова «Механизмы и закономерности горения гранулированных смесей на основе титана в потоке инертного и активного газов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «01.04.17 Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества».

Теоретические представления о горении порошковых смесей претерпели существенную эволюцию со времени открытия явления А.Г. Мержановым, И.П. Боровинской и В.М. Шкиро в 1967 году. Первоначальные безгазовые модели, трактовавшие рассматриваемую физико-химическую систему как гомогенную смесь, постепенно заменялись более глубокими теориями, учитывающими структурные неоднородности среды, влияние фильтруемых и примесных газов, плавление участвующих в реакции компонентов. В частности, с точки зрения вопросов, рассматриваемых в диссертации Р.А. Кочетова, существенные изменения в понимании процессов горения порошковых смесей внесла конвективно-кондуктивная модель горения, разработанная руководителем диссертанта Б.С. Сеплярским.

Диссертационная работа Р.А. Кочеткова делает новый шаг в развитии методов управления самораспространяющимся высокотемпературным синтезом керамик. В ней исследована возможность сочетания двух механизмов воздействия на процесс синтеза: с помощью искусственного структурирования порошковой смеси - ее гранулирования, и путем искусственной фильтрации инертного или реакционно-способного газа через слой порошковой смеси. Автором диссертации показано, что эти методы позволяют управлять скоростью синтеза, составом и структурой образующихся продуктов. Актуальность полученных Р. А. Кочетковым результатов несомненна. Наряду с их научной важностью, обусловленной углублением понимания природы СВС-процессов, эти результаты могут быть использованы для разработки новых энергоэффективных технологий получения керамических материалов заданного состава и качества.

В частности, в диссертации Р.А. Кочеткова рассмотрены особенности горения гранулированных смесей $Ti+0.5C$ и $TiC+Ti$ при вынужденной фильтрации инертного газа (аргона) либо азота, способного образовывать нитрид титана. В качестве дополнительного инструмента исследования влияния примесного газовойделения на процесс СВС Р.А. Кочетков использует также введение адсорбированной влаги исходную порошковую смесь.

Выносимые на защиту результаты обладают научной новизной и имеют большое значение для технологических приложений. К наиболее интересным эффектам, связанным с грануляцией исходной порошковой смеси, следует отнести вызванное грануляцией резкое увеличение скорости горения и нивелирование зависимости процесса от количества примесных газов. Полученные в работе результаты находят вполне убедительное объяснение с помощью конвективно-кондуктивной модели горения порошковых смесей и являются еще одним подтверждением ее возможностей.

Как показано в диссертации, гранулирование исходной порошковой смеси приводит к качественным изменениям механизма реагирования участвующих в синтезе химических компонентов, а также механизма теплопередачи - на передний план выходит радиационный теплообмен. Этот последний результат достаточно очевиден, так как в теории теплопереноса в дисперсных системах показано, что радиационная добавка в эффективную теплопроводность системы пропорциональна диаметру частиц.

Важной для практики синтеза карбонитрида титана является доказанная в четвертой главе диссертации возможность осуществления этого процесса в гранулированных смесях $Ti + 0.5C$ и $TiC + Ti$ при невысоких давлениях азота (до 2 атм).

Все представленные в диссертации эксперименты отличает высокая степень продуманности, что позволяет автору на их основе приходиться к убедительным выводам.

Автореферат диссертации написан достаточно ясно и логично. В нем иногда встречается несколько жаргонный стиль, однако это не сильно отражается на существе излагаемого материала. В качестве замечания по стилю изложения можно указать на отсутствие конкретности в формулировке положений, выносимых на защиту.

Диссертационная работа Р. А. Кочеткова, безусловно, является законченным научным исследованием экспериментально-теоретического характера. Выполнена на высоком научном уровне, она содержит новые научные, важные для практики результаты по механизмам и закономерностям горения гранулированных смесей. Р. А. Кочетков достоин присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности «01.04.17. - Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества» за новые экспериментальные данные по горению гранулированных порошковых смесей в условиях фильтрации газа и их теоретическую интерпретацию.

д.ф.-м.н., в.н.с.

О.С. Рабинович

Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси

21.05.2014

Подпись Рабиновича О.С. заверяю
Ученый секретарь ИТМО НАН Беларуси



Данилова-Третьяк С.М.