

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Милосердова Павла Александровича "Получение литой керамики на основе тугоплавких силицидов и оксидов методом СВС - металлургии под давлением газа", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17-химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Разработка и получение новых композиционных материалов является важной задачей для современной промышленности. Особое внимание в этом направлении уделяется созданию керамики на основе тугоплавких силицидов, оксидов и т.д., стойкой к агрессивным средам при повышенных температурах. Большими возможностями по созданию таких материалов обладает метод самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, одним из направлений которого является СВС – металлургия. Метод СВС-металлургии является эффективным способом получения данных материалов, поэтому работа Милосердова П.А. представляется актуальной.

Среди результатов хотелось бы отметить следующие:

- автор показал сильное влияние соотношения исходных реагентов и давления газа на закономерности горения смесей  $\text{MoO}_3/\text{WO}_3/\text{Al}/\text{Si}$ ,  $\text{MoO}_3/\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{Al}/\text{Si}$  и  $\text{MoO}_3/\text{TiO}_2/\text{Al}/\text{Si}$ , формирование состава и микроструктуры конечных продуктов;

- введение активирующей добавки ( $\text{CaO}_2 / \text{Al}$ ) оказывает существенное влияние на все параметры горения и увеличивает интервала соотношения исходных реагентов, в котором происходит полное разделение целевого продукта и оксидов;

- исследованы закономерности горения системы  $\text{CrO}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al} + \alpha (\text{ZrO}_2)$  в зависимости от  $\alpha$ . Показано, что фазоразделение происходит в широком интервале изменения  $\alpha$  от 0 до 35 %;

- исследованы закономерности горения, фазоразделения и формирования микроструктуры конечных продуктов в системах  $\text{WO}_3/\text{Al}/\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Zr}$  и  $\text{MoO}_3/\text{Al} / \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Zr}$ ;

- показано влияние содержания циркония и  $\text{NiO}/\text{Al}$  в исходной смеси на формирование состава и микроструктуры целевого оксидного продукта;

- изучены закономерности синтеза, определены оптимальные составы и условия получения плавящихся керметов, в которых в оксидной матрице из  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Cr}_2\text{O}_3$  распределена карбидная фаза из  $\text{TiC}$ ,  $\text{Cr}_3\text{C}_2$  и  $\text{TiC} - \text{Cr}_3\text{C}_2$ .

По тексту автореферата имеются следующие замечания.

1. На рис. 1 приведены термодинамические расчеты систем 1-4. Т.к. эти системы находятся под давлением азота, участвует ли азот в химических реакциях в этих системах?
2. В таблицах 2-4 приведены данные химического анализа образцов. В первых двух таблицах сумма содержания элементов равна 97,9, а в последней 100,5%. С чем связан такой разброс?
3. В таблице 5 приведены данные испытаний образцов, полученных автором, и проведено сравнение с аналогом. Показано, что два образца сравнимы по характеристикам с аналогом. Проводились ли оценки по стоимости изделий из полученного в работе материала в сравнении с аналогом?

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки проделанной работы. Полученные автором результаты являются новыми и представляют несомненную научную и практическую значимость. Работа выполнена на высоком научном и экспериментальном уровнях, что подтверждается большим количеством публикаций в виде статей, патента и тезисов российских и международных конференций.

В целом диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, которое по актуальности проблемы, новизне и важности предложенных решений соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям,

а ее автор Милосердов П.А. заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17-химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Доктор физико-математических наук,  
заведующий Отделом горения и взрыва  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Институт проблем  
химической физики Российской академии наук

Е.А. Салганский

