

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

*Яценко Игоря Владимировича*

**«Самораспространяющийся высокотемпературный синтез  
керамико-металлических композиционных порошков на основе  
карбида титана и железа»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика  
экстремальных состояний вещества

Актуальность диссертационной работы Яценко Игоря Владимировича обусловлена настоятельной необходимостью разработки эффективных время и энергосберегающих технологий синтеза востребованных в современной промышленности композиционных порошков на основе карбида титана, позволяющих обеспечить высокие свойства материалов при снижении стоимости их получения. Для достижения поставленной цели автором выполнены термодинамические расчеты и разработаны рецептуры реакционных смесей для самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) перспективных композитов с использованием реакций восстановления оксида железа алюминием и углеродом, проведены испытания свойств синтезированных материалов, позволившие организовать участок по их изготовлению.

Научную новизну представляют закономерности формирования композиционных порошков  $TiC/Al_2O_3/Fe_3Al/Fe(Al)$  и  $TiC/Fe$  методом СВС с использованием гранулированной шихты и реакций восстановления оксида железа алюминием и углеродом. Установлена зависимость параметров горения, структуры и фазового состава продуктов синтеза от относительного содержания компонентов (в том числе гранул термита и их размеров), а также различных порошков титана и углерода.

Практическая значимость работы заключается в разработке рецептур реакционных смесей и способов получения перспективных композиционных порошков на основе карбида титана с использованием более дешевого исходного сырья, позволяющих упростить операцию размолла продуктов синтеза. На учебно-опытной базе «Петра-Дубрава» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (СамГТУ) организован участок по изготовлению порошков на основе карбида титана методом СВС с использованием реакций восстановления оксида железа. Полученные порошки использованы ООО «Технологические покрытия» для нанесения износостойких газотермических покрытий. Результаты диссертационной работы Яценко И.В. внедрены в учебный процесс и используются при выполнении курсовых и квалификационных работ бакалавров и магистров на кафедре «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» СамГТУ.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием современного оборудования и нескольких методик термодинамических расчетов; удовлетворительным согласованием экспериментальных и расчетных результатов. Основные выводы и результаты работы доложены на всероссийских и международных научно-технических конференциях.

Содержание диссертационной работы изложено в девяти научных публикациях, в том числе двух статьях в рецензируемых журналах из перечня ВАК

и одной статье в рецензируемом иностранном журнале, входящем в международную базу Scopus. Состав шихты для получения композиционного материала защищен патентом Российской Федерации.

Однако к содержанию автореферата имеется ряд замечаний:

1. При исследовании свойств магнитно-абразивных порошков магнитные и абразивные характеристики рассматривались отдельно, что, с нашей точки зрения, представляется не совсем корректным, так как не учитывает синергизм процесса магнитно-абразивной обработки и не позволяет в полной мере судить о работоспособности материалов.

2. Обозначение структурного компонента синтезированных композиционных порошков, содержащего железо и алюминий, как FeAl (стр. 9, 10) либо Fe-Al (стр. 10, 13) является некорректным, поскольку, как показали исследования, в конечном счете образуется твердый раствор на основе железа Fe(Al), а не интерметаллид (FeAl) либо 2 компонента отдельно (Fe-Al).

3. С учетом приведенной необычной размерности скорости горения (г/с) следовало бы уточнить методику определения этой величины.

4. Было бы желательно в автореферате привести диапазон размеров порошков, который можно получать с использованием предложенных подходов, а также сравнительную оценку стоимости разработанных порошков или процессов их получения с традиционными.

Указанные замечания не снижают ценности работы, которая *полностью удовлетворяет требованиям к кандидатским диссертациям*, характеризуется актуальностью, имеет научную новизну и практическую значимость, а диссертант Яценко Игорь Владимирович заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Генеральный директор  
ГНПО порошковой металлургии  
доктор технических наук,  
профессор, член-корреспондент  
НАН Беларуси, Лауреат Государственной  
премии Республики Беларусь

А.Ф. Ильющенко

Заведующий НИЛ-15 ГНУ «Институт  
порошковой металлургии»,  
канд. техн. наук, доцент

А.И. Лецко

Подпись А.Ф. Ильющенко и А.И. Лецко заверяю:

