

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Яценко Игоря Владимировича «Самораспространяющийся высокотемпературный синтез керамики-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

В настоящее время область применения карбидосталей продолжает расширяться. Перспективы работ по изучению возможности использования карбидосталей в качестве материала-основы износостойких покрытий, конструкционного и инструментального материала, заменяющего в целом ряде практических приложений твердые сплавы, - определяются ростом цен на вольфрам. Это обуславливает актуальность диссертационной работы Яценко И. В., посвященной разработке эффективной технологии получения композиционных порошковых материалов на основе карбида титана методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).

Среди наиболее значимых научных достижений автора следует назвать, прежде всего, установленные закономерности горения смеси СВС-гранул ( $Ti + C$ ) и термитных гранул ( $Fe_2O_3 + 2Al$ ): скорость горения возрастает с увеличением в составе шихты термитных гранул, а также с увеличением размера гранул; в зависимости от содержания термитных гранул продукт синтеза образуется в виде легкоразрушимого спека или слитка. Показано, что горение сопровождается пропиткой твердых гранул синтезируемого карбида титана жидкими продуктами термитной реакции с образованием отдельных гранул композита состава  $Fe - Al - Fe_3Al - Al_2O_3 - TiC$ , которые проявляют магнитные свойства. Определены оптимальные значения содержания гранул ( $Fe_2O_3 + 2Al$ ) в исходной шихте, а также оптимальный размер гранул ( $Fe_2O_3 + 2Al$ ) и ( $Ti + C$ ).

Немаловажными представляются также результаты, полученные автором при изучении горения порошковой смеси ( $Ti + C$ ) +  $x(Fe_2O_3 + 3C)$ . Автором выполнены термодинамические расчеты, подтверждающие возможность осуществления эндотермической восстановления железа из его оксида углеродом в режиме термического сопряжения с высокоэкзотермическим процессом образования карбида титана. Установлено, что в результате горения порошковой смеси ( $Ti + C$ ) +  $x(Fe_2O_3 + 3C)$  образуется высокопористая легкоразмольная масса порошка композита  $Fe - TiC$ . Реализация предложенной технологии не предполагает использование дополнительной операции гранулирования шихты перед сжиганием.

Положительной оценки заслуживает практическая часть работы, связанная с организацией на учебно-опытной базе «Петра-Дубрава» СамГТУ участка по изготовлению керамики-металлических композиционных порошков на основе карбида титана и железа методом СВС. Указанные порошки используются ООО «Технологические покрытия» при производстве защитных износостойких покрытий деталей машин. Представляется, что полученные порошки имеют перспективы более широкого использования в целом ряде практических приложений в качестве магнитно-абразивного и износостойкого материала.

Представленные результаты достоверны, поскольку теоретические исследования выполнялись с использованием базовых положений и фундаментальных основ современной химической физики, а экспериментальные – с применением стандартных и оригинальных методик, современной технологической и аналитической аппаратуры.

### Замечания по автореферату:

1. На с. 8 сравниваются результаты расчета адиабатической температуры горения гранулированных термитных смесей, полученные при помощи программы Thermo, с данными, полученными аналитически. Однако описание процедуры и методики расчетов не приводится.

2. На с. 11, последний и предпоследний абзацы снизу, автор описывает влияние марок порошка титана на качество продуктов синтеза. Однако механизм этого влияния не приве-



ден. Можно предположить, что он связан с влиянием примесей, которое следовало бы обсудить.

Указанные замечания не затрагивают основных положений рецензируемой работы и не сказываются на её общей положительной оценке. Считаю, что представленная работа содержит научную новизну, практическую ценность и удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Яценко Игорь Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

О составителе отзыва:

*Фамилия, имя, отчество:* Дорофеев Владимир Юрьевич;

*Место работы:* федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», профессор кафедры технологии машиностроения;

*Почтовый адрес:* 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, д.132;

*Контактный телефон:* (8635) 255 486

*e-mail:* dvuyu56.56@mail.ru

Заслуженный деятель науки РФ,  
доктор технических наук,  
профессор, профессор кафедры  
«Технология машиностроения»  
Южно-Российского  
государственного политехнического  
университета (НПИ) имени  
М. И. Платова



Дорофеев Владимир Юрьевич

Подпись д. т. н., проф. Дорофеева Владимира Юрьевича заверяю:

Учёный секретарь  
ученого совета  
ЮРГПУ (НПИ)




Холодкова Нина Николаевна