

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бажина Павла Михайловича
«Самораспространяющийся высокотемпературный синтез в условиях
сдвигового высокотемпературного деформирования для получения
композиционных материалов и изделий на основе тугоплавких соединений»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные
материалы

В технологиях порошковой металлургии до настоящего времени не нашли должного применения прогрессивные способы получения изделий на основе тугоплавких соединений – экструзия, прокатка, штамповка, использующие сдвиговое деформирование материала. В первую очередь это связано с недостаточной изученностью закономерностей структурообразования и формования изделий из порошков тугоплавких соединений в условиях процессов горения и высокотемпературного деформирования. В связи с этим диссертация Бажина П.М., посвященная исследованию фундаментальных и прикладных аспектов практического использования процессов сдвигового высокотемпературного деформирования в СВС– процессах (СВС–измельчение, СВС–экструзия, свободное СВС–сжатие), является актуальной проблемой в научном и практическом плане.

Актуальность и востребованность работы подтверждается также тем, что она выполнялась в соответствии с Федеральной целевой программой Министерства образования и науки Российской Федерации «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007-2014 годы» (ГК № ПЗ97 от 30.07.2009 г., ГК № 14.740.11.0821 от 1.12.2010 г., ГК № 14.575.21.0004 от 17.06.2014 г.), а также по грантам Президента РФ, РФФИ, РНФ и др.

Положения, выносимые на защиту Бажиным П.М., несомненно являются вкладом в развитие научных и технологических основ самораспространяющегося высокотемпературного синтеза в условиях сдвигового высокотемпературного деформирования, сочетающего процессы горения с полезным использованием тепла химической реакции и сдвигового деформирования для получения композиционных материалов и изделий на основе тугоплавких соединений с заданными свойствами. Им изучены и установлены: 1) системные закономерности влияния сдвигового высокотемпературного деформирования на

микроструктуру и размеры структурных составляющих синтезируемых керамических материалов; 2) особенности сочетания горения со сдвиговым высокотемпературным деформированием, обеспечивающего возможность управления структурой и составом синтезируемых материалов, получать материалы и изделия с заданными свойствами; 3) особенности самораспространяющегося высоко-температурного синтеза в условиях воздействия давления со сдвигом в реакторах и влияние давления со сдвигом на свойства и качество синтезированных порошков на основе TiC , TiB , TiB_2 , $MoSi_2$; 4) принципы и способы получения крупногабаритных изделий из композиционных керамических материалов в условиях оптимального сочетания процессов горения со сдвиговым высокотемпературным деформированием при использовании гидравлических прессов с малыми усилиями; 5) закономерности формирования легированных и наплавленных слоев СВС- электродами при электроискровом легировании и электродуговой наплавки, особенности строения защитных покрытий в зависимости от способа нанесения покрытия и материала электрода.

Практически значимыми результатами, полученными в работе Бажина П.М., являются новые технологические приемы получения материалов на основе $Ti - Al - C$, керамических изделий с наноразмерной структурой, керамических полых стержней, длинномерных цилиндрических стержней, дисперсно-упрочненного композиционного электродного материала для электроискрового легирования и электродуговой наплавки, плит из керамических и композиционных материалов, защищенные патентами РФ.

Повышены производительность и функциональные возможности СВС-экструзии для получения материалов на основе МАХ-фазы состава $Ti - Al - C$ и улучшения качества изделий, усовершенствовано оборудование, разработаны новые экспериментальные схемы, реализующие многоступенчатое обжигание синтезированного материала, созданы новые технологические устройства.

Методом свободного обжигания получены компактные пластины с размерами $140*100*10$ мм, $120*80*8$ мм и $80*40*8$ мм из материалов на основе боридов и диборидов титана, МАХ-фазы состава $Ti - Al - C$, широко применяемых в авиационной, автомобильной, металлургической промышленности, медицине и других отраслях.

Существенное развитие в работе Бажина П.В. получило применение СВС-электродов для нанесения защитных покрытий методом электро-искрового легирования и электродуговой наплавки на детали и инструмент; впервые

получено в наплавленном покрытии до 70-80 % масс. карбидной фазы, что значительно способствует повышению износостойкости покрытия.

Достоверность результатов диссертационной работы достигается базированием на строго доказанных и корректно используемых Бажиным П.М. фундаментальных положениях структурной макрокинетики, механики сплошных сред, реологии, процессов горения; проверкой теоретических положений и новых решений экспериментальными исследованиями и их метрологическим обеспечением; публикациями основных результатов в рецензируемых научных изданиях, обсуждением результатов диссертации на конференциях и симпозиумах, получением рецензий от ведущих специалистов по ключевым вопросам работы.

По тексту автореферата имеются следующие замечания.

1. В работе с помощью численного эксперимента проводится ряд исследований, например, неизотермической реодинамической модели СВС-экструзии, температурных полей в материалах на основе МАХ-фазы состава $Ti - Al - C$ и др. Однако в автореферате ничего не сказано об особенностях применяемых математических моделей, анализе и обеспечении их адекватности исследуемому процессу?

2. Шестой вывод по диссертации сформулирован недостаточно конкретно. Здесь должны быть приведены собственно сами рекомендации относительно влияния технологических условий (режимов) и конструктивных параметров оборудования процессов СВС-экструзии и СВС-сжатия на получение материалов и изделий с заданной структурой.


Отмеченные замечания не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертации. Работа обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, которые свидетельствуют о личном вкладе автора диссертации Бажина П.М. в науку.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Бажина П.М. на тему: «Самораспространяющийся высокотемпературный синтез в условиях сдвигового высокотемпературного деформирования для получения композиционных материалов и изделий на основе тугоплавких соединений», представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема разработки научных и технологических основ процессов СВС в условиях сдвигового высокотемпературного деформирования для получения композиционных материалов и изделий на основе тугоплавких соединений с заданными

функциональными характеристиками для нужд различных отраслей промышленности, имеющая важное хозяйственное значение, а также изложены новые научно-обоснованные технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Таким образом, можно заключить, что работа соответствует критериям, установленным требованиями п. 9 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Бажин Павел Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Заслуженный деятель науки РФ,
доктор технических наук, профессор
кафедры "Технологии и оборудование пищевых
и химических производств" ФГБОУ ВО
«Тамбовский государственный технический университет»


01.10.2019

Дворецкий Станислав
Иванович

392036, г. Тамбов, ул. Ленинградская, 1, к. 61
тел. (4752) 63-78-15
e-mail: sdvoretsky@mail.tstu.ru

Подпись проф. Дворецкого С.И.
удостоверяю
Ученый секретарь Ученого совета
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»

К.Т.Н.


Г. В. Мозгова
01.10.2019

