

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Н.И. Абзалова «МАКРОКИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СИНТЕЗА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КАРБИДА ТИТАНА В РЕЖИМЕ ГОРЕНИЯ ИЗ ГРАНУЛИРОВАННОЙ СМЕСИ»

Карбид титана и композиты на его основе привлекают большое внимание исследователей из-за уникальности их свойств и потребности организации их экономически оправданного производства. В этом отношении несомненный интерес представляет применение такой простой разновидности энергоэффективной технологии СВС как горение гранулированной смеси реагентов с возможностью реализации на ее основе соответствующей промышленной технологии. В связи с этим не вызывает сомнения актуальность диссертации Н.И. Абзалова, посвященной исследованию макрокинетических закономерностей синтеза композиционных материалов на основе карбида титана в режиме горения из гранулированной смеси.

При проведении диссертационных исследований Н.И. Абзаловым получен ряд новых важных научных результатов. Впервые изучены закономерности горения гранулированных смесей $(\text{Ti}+\text{C})\text{-xNi}$, Ti-Cr-C при варьировании количества металлической связки (Ni , NiCr) в смеси. Изучено влияние добавки различного количества Ni и спутного потока газа на фазовый состав продуктов синтеза в системе $(\text{Ti}+\text{C})\text{-xNi}$. Определены закономерности горения гранулированных смесей $(\text{Ti}+\text{C})\text{-xNi}$, Ti-Cr-C при варьировании добавки поливинилбутирала. определены параметрические области реализации нового конвективного режима горения гранулированных смесей, который реализуется за счет воспламенения поверхности гранул горячими газообразными продуктами разложения поливинилбутирала. Предложен макрокинетический механизм попадания неразложившегося поливинилбутирала за фронт воспламенения. Показано влияние добавки различного количества поливинилбутирала на фазовый состав и динамику размола продуктов синтеза в системах $(\text{Ti}+\text{C})\text{-xNi}$, Ti-Cr-C с металлической связкой. Определены условия получения за одну стадию двойного карбида $(\text{Ti,Cr})\text{C}$ со связкой хрома, в котором, по данным рентгеноструктурного анализа, практически отсутствуют фазы нецелевых соединений. С помощью методов сканирующей электронной микроскопии изучено влияние различных металлических связок (Ni , NiCr) и потока газа на микроструктуру гранулированных смесей $(\text{Ti}+\text{C})\text{-xNi}$, Ti-Cr-C . Впервые разработан экспериментально – теоретический метод определения скорости горения вещества гранул и времени передачи горения от гранулы к грануле.

Практическая значимость полученных результатов исследований заключается в разработке нового энергоэффективного метода синтеза композиционных порошков на основе карбида титана с металлической связкой из гранулированной шихты в режиме горения. Сформулированы критерии и условия, определяющие режимы горения (конвективный, кондуктивный) и имеющие важное значение для обеспечения безопасности при масштабировании процессов синтеза композиционных порошков на основе карбида титана. Научные результаты, полученные в диссертационной работе, могут служить основой для разработки технологий и методов синтеза других композиционных материалов в режиме горения гранулированных смесей реагентов.

По содержанию автореферата возникли следующие замечания.

1. Не очень понятно утверждение на стр. 3 автореферата «Для гранул характерного размера 1 мм отвод примесных газов из зоны горения облегчен по сравнению с

порошковой засыпкой, что нивелирует тормозящее влияние примесного газовыделения на скорость горения отдельных гранул и всего образца.»

2. Для большей обоснованности вывода 6 на стр.20 «Показано, что скорость горения вещества гранул для смесей (Ti+C)-xNi намного выше скорости горения порошковых смесей, что указывает на сильное влияние примесного газовыделения на закономерности горения порошковых смесей.» следовало бы провести эксперименты с термовакуумной обработкой исходных порошков, которая бы убрала примесное газовыделение из них и посмотреть, как бы это сказалось на горении порошковых смесей.
3. В автореферате, к сожалению, не приводится химическая формула используемой добавки поливинилбутирала, есть ли в ней кислород. Содержание кислорода в синтезируемых порошках карбида титана и композитов важно знать, но оно не приводится.

Однако эти недостатки не имеют существенного значения. В целом работа выполнена на высоком научном уровне и имеет большое научное и практическое значение. Диссертация удовлетворяет всем требованиям, в том числе п. 9, к кандидатским диссертациям Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. Автор диссертации, Абзалов Наиль Илдусович, достоин присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Автор отзыва дает согласие на обработку персональных данных.

Зав. кафедрой «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», доктор физико-математических наук (01.04.17 – Химическая физика, в том числе физика горения и взрыва), профессор

Амосов
Александр Петрович

Тел. (846) 242-28-89. E-mail: egundor@yandex.ru.
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, главный корпус.

Подпись А.П. Амосова удостоверено
Ученый секретарь ФГБОУ ВО «СамГТУ»,
доктор технических наук

19.09.22



Ю.А. Малиновская