

Отзыв

на автореферат диссертации Чижикова Андрея Павловича на тему: «СВС-экструзия оксидной керамики, дисперсно-упрочненной частицами боридов и карбидов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 - Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Перспективным технологическим направлением является получение компактных изделий из композитной керамики в результате сочетания СВС с высокотемпературным сдвиговым деформированием синтезированных продуктов горения, которое реализуется в условиях СВС-экструзии. Высокие скорости охлаждения экструдированного материала препятствуют росту размера частиц. Введение в керамику на основе оксида алюминия твердых частиц, например, карбидов и боридов, позволяет повысить прочность и трещиностойкость получаемых материалов и изделий, повысить сопротивляемость термоудару, а также придать электропроводящие свойства. Материалы на основе композитной оксидной керамики, дисперсно-упрочненной частицами карбидов и боридов, являются перспективными при получении чехлов для термопар для высокотемпературных измерений в агрессивных средах, тиглей для процессов спекания и испарения металлов, плавки оксидной керамики, электродов, а также при изготовлении струеформирующих сопел для гидроабразивных резки материалов. Разработка новых энергоэффективных технологических приемов получения плотных изделий из композитной керамики на основе оксида алюминия с повышенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами является **актуальной задачей**.

Работа А.П. Чижикова представлена цельным, логичным исследованием, в котором подробно проведены следующие экспериментальные исследования: получены электроды на основе оксидной керамики методом СВС-экструзии; представлены результаты по оптимизации процесса СВС-экструзии для получения керамических электродов на основе системы $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2\text{-TiC-TiB}_2$ с наноразмерными элементами структуры; получены керамические полые стержни на основе Al_2O_3 , где объектом исследования является исходная порошковая система $2\text{V}_2\text{O}_3\text{-6Al-2Cr}_2\text{O}_3$; исследован процесс нанесения покрытий методом электроискрового легирования полученными керамическими электродными материалами на основе $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2\text{-TiC-TiB}_2$. Всё вышесказанное позволяет сделать вывод, что **научные положения и заключение** в работе хорошо структурированы и обоснованы.

Экспериментальные результаты, полученные в процессе подготовки диссертации, а также сделанные автором заключения не противоречат современным научным представлениям. Исходя из результатов работы и обоснования полученных данных, представлены рекомендации целесообразности применения тех или иных материалов на основе оксида алюминия в технологии СВС для получения плотных материалов с повышенным комплексом физико-механических свойств.

Актуальность работы подтверждается ее выполнением по проектам: грант Президента МК-3213.2017.8, гранты РФФИ № 16-38-00937, № 17-48-500553, № 15-08-09137, № 14-48-03651, № 14.575.21.0004, хоз. договора № 9110R233 и № 9110R398/856 с ООО «РУСАЛ ИТЦ».

Автореферат диссертации производит хорошее впечатление. Исследование, проводимое автором, является актуальным, цельным и завершенным, оно отличается новизной, имеет научную и практическую значимость. Результаты диссертации достоверны, а заключение и рекомендации – научно обоснованы.

По теме работы опубликовано 8 статей в реферируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК, баз данных РИНЦ, Web of Science и Scopus, 15 тезисов в сборниках трудов на Российских и Международных конференциях, получено 2 патента РФ.

По содержанию работы возникли следующие замечания и вопросы:

1. Вероятнее всего для того чтобы показать, что во время СВС процесса образуются только те продукты, которые предполагалось получить в работе необходимо было бы сделать термодинамический анализ вероятности образования необходимых соединений, чтобы исключить возможность образования в процессе СВС побочных карбидов, боридов или твердых растворов;

2. Автор в Главе 3 пишет, что твердость материалов системы $Al_2O_3-ZrO_2-TiC-TiB_2$ (стр. 12) испытывали при нагрузке в 100 Н, в то время как материалы системы $Al_2O_3-SiC-TiB_2$ испытывали при значительно меньшей нагрузке - 150 г (стр. 13), что не даёт возможности четко оценить и сравнить полученные твёрдости материалов;

3. Автор пишет, что микроструктура полых стержней состоит из трех фаз, однако внешне (исходя из рис. 14б) можно наблюдать только две фазы.

Возникшие замечания не снижают общего хорошего впечатления о работе, которая, несомненно, может быть оценена только положительно. По моему мнению, диссертационное исследование, по своему научному и техническому уровню, соответствует требованиям п. 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Чижиков Андрей Павлович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 - Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

И.о. старшего научного сотрудника лаборатории кремнийорганических соединений и материалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук, доктор технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов



Перевислов Сергей Николаевич

Адрес ИХС РАН: 199034, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 2
Тел. отд. кадров ИХС РАН: 8(812) 328-85-78
Тел. моб.: 8(904) 551-49-55
E-mail: perevislov@mail.ru

Подпись Перевислова С.Н. заверяю,
ВРИО директора по научной работе, к.х.н.



Н.Г. Тюрнина