

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Галиева Фаниса Фаниловича по теме «Метод получения металл-интерметаллидных и металл-керамических стержней на основе Ni-Al и Mg-2В совмещением экзотермического синтеза и горячей газовой экструзии» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение

В ИСМАН долгое время успешно развивается научное направление, связанное с совмещением СВС-процессов с обработкой давлением, которая позволяет решать многие прикладные задачи создания сложных монолитных изделий из тугоплавких материалов. Представленная диссертационная работа Галиева Ф.Ф. является продолжением этих работ и направлена на развитие научных основ метода получения длинномерных металл-интерметаллидных и металл-керамических стержней в стальной оболочке совмещением экзотермического синтеза и горячей газовой экструзии. На сегодняшний день тема является весьма актуальной, о чем свидетельствуют наличие Госзадания Минобрнауки РФ и финансовая поддержка проектами Российского научного фонда.

Работа обладает научной новизной и практической значимостью. Наиболее значимыми научными результатами, на наш взгляд, являются установление закономерностей структуро- и фазообразования в сердцевине стержня из реакционноспособной порошковой смеси в процессе горячей газовой экструзии. Диссертантом показано, что первоначально происходит реакция синтеза с формированием определенной структуры и фазового состава, после чего в процессе пластической деформации зерна вытягиваются, некоторые поры схлопываются. Синтез происходит постадийно: сначала образуется  $\text{NiAl}_3$  на границе контакта никеля и алюминия, после плавления алюминия образуется слой из  $\text{Ni}_2\text{Al}_3$  на поверхности никеля, дальнейшее растворение никеля приводит к образованию  $\text{NiAl}$  и  $\text{Ni}_3\text{Al}$  и снижению содержания  $\text{Ni}_2\text{Al}_3$ .

Также автором впервые проведены экспериментальные исследования по горячей газовой экструзии порошковой смеси Mg-2В в стальной оболочке, совмещенной с экзотермическим синтезом диборида магния. Установлены оптимальные режимы получения максимального количества  $MgB_2$  фазы.

На основе такого научного подхода разработан новый комбинированный способ получения длинномерных композиционных стержней совмещением экзотермической химической реакции синтеза и горячей газовой экструзии.

Научные положения, выводы и рекомендации, сделанные в диссертации, достаточно аргументированы, обоснованы и достоверны. В автореферате работа изложена последовательно и логично. Апробация работы и перечень опубликованных работ полностью отражают содержание работы и вопросов не вызывают.

По автореферату можно сделать следующее замечание:

1. Процессы СВС по своей природе вызывают некоторую пористость в конечном продукте. В автореферате пористость оценена лишь качественно, отсутствуют количественные данные, хотя это является весьма важным параметром. Какая пористость возникает после синтеза, как меняется пористость после пластической деформации (размеры пор, их удельный объем, равномерность распределения) и, следовательно, как это сказывается на свойствах конечного продукта.

Указанное замечание не снижает общей ценности диссертационной работы и не влияет на главные научные и практические результаты диссертации.

В целом, диссертационная работа оставляет хорошее впечатление и представляет законченное целостное научное исследование, автореферат написан грамотным техническим языком и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности по специальности 2.6.17 –

Материаловедение, а ее автор Галиев Фанис Фанилович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук.

Директор Института физики перспективных материалов УУНиТ, профессор, д.ф.-м.н.

Р.З. Валиев

Профессор кафедры материаловедения и физики металлов, д.ф.-м.н.,

Н.Г. Зарипов

Полное название организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»

Почтовый адрес организации: 450076, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32

Телефон организации: + 7 (347) 229-96-16,

Е-mail организации: [rector@uust.ru](mailto:rector@uust.ru)

Я, Валиев Руслан Зуфарович согласен на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Галиева Фаниса Фаниловича и их дальнейшую проработку.

Я, Зарипов Насиль Гарифрахимович, согласен на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Галиева Фаниса Фаниловича и их дальнейшую проработку.



Подпись Валиева Р.З., Зарипова Н.Г.  
Удостоверяю « 15 » 05 2024 г.  
Зам. начальника общего отдела УУНиТ Т. Шот  
Шотинбаева Т. Р.