

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Галиева Фаниса Фаниловича «Метод получения металл-интерметаллидных и металл-керамических стержней на основе Ni-Al и Mg-2B совмещением экзотермического синтеза и горячей газовой экструзии», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.6.17 - Материаловедение

Диссертационная работа Ф.Ф. Галиева посвящена изучению метода получения металл-интерметаллидных и металл-керамических стержней на основе Ni-Al и Mg-2B совмещением экзотермического синтеза и горячей газовой экструзии (ГГЭ), сущность которого заключается в выдавливании материала через формующую матрицу под действием изостатического давления инертного газа и локального нагрева в области пластической деформации. Отмечено положительное влияние подобных методов на механические свойства экструдированных материалов, поэтому исследование синтеза материалов из реакционноспособных порошковых смесей в процессе ГГЭ является перспективным направлением. На примере интерметаллидов системы Ni-Al и керамики системы Mg-B разработан комбинированный метод совмещения экзотермического синтеза и ГГЭ и выбраны оптимальные режимы экструзии алюминидов никеля и боридов магния. Продукты синтеза этих систем имеют перспективы применения в различных областях. Поскольку алюминиды никеля имеют высокую температуру плавления, низкую плотность, высокую твердость и повышенную прочность при высоких температурах, то они представляют большой интерес в качестве нового класса жаропрочных материалов, которые могут прийти на смену никелевым «суперсплавам». Диборид магния является сверхпроводником второго рода с относительно высокой температурой перехода в сверхпроводящее состояние ($T_c = 39$ K), что позволяет использовать жидкий водород для него в качестве хладагента.

К наиболее важным результатам исследований можно отнести:

1. Впервые проведены экспериментальные исследования экзотермического синтеза интерметаллидов системы Ni-Al в стальной оболочке в условиях пластической деформации под действием изостатического давления инертного газа и локального нагрева. Установлено, что наибольшее содержание фазы NiAl достигается горячей газовой экструзией при давлении газа в камере ~200 МПа и температуре начала экструзии выше 730 °С.

2. Установлены закономерности структуро- и фазообразования в сердцевине стержня из реакционноспособной порошковой смеси в процессе горячей газовой экструзии.

3. Впервые проведены экспериментальные исследования по горячей газовой экструзии реакционноспособной порошковой смеси Mg-2B в стальной оболочке, совмещенной с экзотермическим синтезом диборида магния. Показано, что наибольшее содержание целевой фазы MgB₂ достигается горячей газовой экструзией при давлении газа в камере ~220 МПа и температуре начала газовой экструзии выше температуры плавления магния (650 °С).

4. Определено, что пассивация нанопорошковых компактов проходит при их выдержке на воздухе от 30 минут и более внутри бьюксов с аргоном, закрытых притертой крышкой. Установлено, что пассивация компактов проходит во всем объеме, а окисление при саморазогреве – поверхностно. Компакты из нанопорошков никеля, пассивированные выдержкой внутри бьюксов с аргоном, сохраняют термостабильность вплоть до 180 °С.

5. Впервые получены выражения для оценки давления внутри пор, как по критическому размеру пор, так и из перемещения внешних стенок материала при воздействии на него изостатического давления газа извне.

Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием широкого комплекса экспериментальных методов, соответствующих поставленным задачам исследования. Результаты работы докладывались на всероссийских и международных конференциях, а все основные результаты работы опубликованы в рецензируемых журналах.

По содержанию автореферата имеется ряд замечаний:

1. В тексте автореферата присутствуют недостатки в оформлении, тавтологии и опечатки. Так, например, на стр. 12 в третьем абзаце имеется опечатка в слове «образов», на стр. 8 – в названии рисунка в слове «ЭДС», на стр. 14 – опечатка и тавтология в предложении «Эксперименты по ГГЭ так же были проведены по трем различным режима, режимы представлены в таблице 2», на стр. 17 – опечатка в конце предложения «... пассивированных новым способом, для консолидации методом горячей газовой экструзией».

2. На стр. 10 в таблице 1 приведены результаты исследований по газовой экструзии порошковой смеси Ni-Al при температурах 750, 650, 590 К и давлениях 200, 290 и 410 МПа соответственно. На стр. 15 в таблице 2 приведены результаты горячей газовой экструзии и КРФА при температурах 780, 670, 550 К и давлениях 200, 270 и 420 МПа соответственно. Чем обусловлено такое различие в выборе значений температуры и давления?

3. На рисунке 15 в стр. 18 представлены рентгеновские дифрактограммы нанопорошковых компактов из никеля и железа после саморазогрева и пассивации. При какой температуре получены эти дифрактограммы?

Несмотря на перечисленные замечания, диссертация является законченной научно-исследовательской работой и соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Галиев Фанис Фанилович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 - Материаловедение.

Зав. кафедрой общей и теоретической физики,
доктор физ.-мат. наук, профессор
Тел.: +7 (917) 808-06-17
E-mail: bickulova@mail.ru

Биккулова Нурия Нагимьяновна

Доцент кафедры общей и теоретической физики,
кандидат физ.-мат. наук
Тел.: +7 (909) 353-54-89
E-mail: azatkurbanstr@mail.ru

Курбангулов Азат Рифкатович

Стерлитамакский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», 453103, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, проспект Ленина, 49, +7 (3473) 43-22-50, sf@struust.ru, <https://strbsu.ru/>

Я, Биккулова Нурия Нагимьяновна, согласна на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе.

Я, Курбангулов Азат Рифкатович, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе.

