

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 Галиева Фаниса Фаниловича посвящена методу получения длинномерных металл-интерметаллидных стержней системы (Ni-Al) и металл-керамических стержней системы (Mg-B) в стальной оболочке совмещением экзотермического синтеза и горячей газовой экструзии. Разработка и совершенствование методов получения изделий и заготовок на основе интерметаллидов, различных видов керамики и МАХ-фаз вполне актуальна в настоящее время. Достаточно передовым решением в этой области является формование при совмещении СВС-процессов с обработкой давлением. Наиболее привлекательным в данном случае является использование метода горячей газовой экструзии, который обеспечивает достижение больших степеней деформации (более 90%) для хрупких и труднодеформируемых материалов, а также возможность исключения промежуточных операций и безокислительный нагрев заготовки. Таким образом, тематика данной диссертационной работы является безусловно актуальной.

Галиевым Ф.Ф. впервые проведены экспериментальные исследования по экзотермическому синтезу интерметаллидов Ni-Al в стальной оболочке в условиях пластической деформации под действием изостатического давления инертного газа и локального нагрева и по горячей газовой экструзии реакционноспособной порошковой смеси Mg-2B в стальной оболочке, совмещенной с экзотермическим синтезом диборида магния. Им установлен ряд закономерностей, в т.ч.:

- наибольшее содержание фазы NiAl достигается горячей газовой экструзией при давлении газа в камере ~200 МПа и температуре начала экструзии выше 730 °С;

- в сердцевине стержня из смеси Ni-Al в процессе горячей газовой экструзии первоначально происходит реакция синтеза с формированием определенной структуры и фазового состава, после чего в процессе пластической деформации зерна вытягиваются, а ряд пор схлопываются;

- синтез начинается с образования NiAl₃ на границе контакта зерен никеля и алюминия, после плавления алюминия образуется слой из Ni₂Al₃ на поверхности никеля, а дальнейшее растворение Ni приводит к образованию NiAl и Ni₃Al и снижению содержания Ni₂Al₃;

Также диссертантом 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.

С практической точки зрения важным результатом является разработка комбинированного способа получения длинномерных композиционных стержней из порошковых смесей Ni-Al и Mg-2B совмещением экзотермической химической реакции синтеза и горячей газовой экструзии. Результаты экспериментальных исследований использовались при разработке технического регламента опытных технологических испытаний, а реализация разработанных технологических режимов позволила повысить эффективность синтеза и качество интерметаллидов в стальной оболочке. Зарегистрировано 1 ноу-хау.

Таким образом, полученные в работе результаты представляют бесспорный научный и практический интерес и имеют явно выраженные элементы научной новизны. Это подтверждается публикацией по теме диссертации 9 статей в журналах, индексируемых в RSCI,

Web of Science и Scopus (приравняются к журналам ВАК с категорией K1) и апробацией результатов на 9 международных и всероссийских конференциях.

В качестве замечания можно отметить не очень ясную формулировку наиболее благоприятного режима получения стержня с высоким содержанием NiAl и хорошей низкотемпературной прочностью. Сделанное замечание не снижает общей положительной оценки работы.

Работа в целом производит очень хорошее впечатление. Достоверность выводов работы не вызывает сомнений. Представленные в автореферате положения соответствуют паспорту специальности 2.6.17 Материаловедение. По актуальности, научной новизне, целям, задачам и методам исследования диссертационная работа Галиева Ф.Ф соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, утвержденном постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в редакции от 01.10.2018 г.), а ее автор, а ее автор Галиев Фанис Фанилович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 Материаловедение.

Главный научный сотрудник, заведующий
лабораторией физикохимии и технологии покрытий,
доктор технических наук

Калита Василий Иванович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН),
119334, г. Москва, Ленинский проспект, 49
тел.: + 7 (499) 135-96-81, e-mail: vkalita@imet.ac.ru,

Подпись Калиты В.И. удостоверяю:



Ученый секретарь ИМЕТ РАН О.Н. Фомина