

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации К.О. Акимова «ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ Ni_3Al ПРИ СВС-КОМПАКТИРОВАНИИ И СВС-ЭКСТРУЗИИ»

Интерметаллическое соединение Ni_3Al является одним из наиболее активно применяющихся интерметаллидов, которое традиционно получают литьем или спеканием. Однако данные методы имеют ряд недостатков, среди которых сложность и громоздкость используемого оборудования, необходимость подвода большого количества тепла, высокая стоимость производства. Одним из перспективных методов получения интерметаллидов является самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС), свободный от указанных выше недостатков. Однако процессы, протекающие в ходе синтеза, закономерности формирования структуры и свойств при синтезе в настоящее время изучены недостаточно из-за большого числа внешних факторов, имеющих место при СВС. Выявление закономерностей влияния параметров СВС (величины предварительного давления на прессовку и времени задержки приложения давления после самовоспламенения, степени сдвиговой деформации на стадии экструзии) на структуру, фазовый состав и свойства интерметаллида представляет интерес как с точки зрения развития физики взаимодействия веществ при высокой температуре, так и с точки зрения практического применения СВС для производства материалов. В связи с этим актуальность диссертации К.О. Акимова не вызывает сомнения.

При проведении диссертационных исследований К.О. Акимовым получен ряд новых важных научных результатов. Впервые доказано, что неоднородность распределения характеристик зеренной структуры и механических свойств по заготовке Ni_3Al , синтезированного методом СВС под давлением в пресс-форме закрытого типа, связана с неоднородным распределением плотности исходной порошковой прессовки от центральной части к периферии, как в радиальном, так и в аксиальном направлении, вызванным приложением давления перед началом синтеза. На основании анализа данных о формировании зеренной структуры и механических свойств Ni_3Al проведена модификация метода СВС-компактирования. Экспериментально установлены оптимальные технологические режимы, обеспечивающие формирование интерметаллида с мелким размером зерна и высоким значением микротвёрдости и предела прочности по сравнению с материалом, получаемым другими методами СВС. Впервые для Ni_3Al установлено влияние предварительного (до момента зажигания реагентов) давления на исходную порошковую прессовку стехиометрического состава и времени задержки приложения давления к материалу после самовоспламенения исходной порошковой прессовки на формирование зеренной структуры и механических свойств материала, получаемого методом СВС-компактирования в пресс-форме закрытого типа. Установлено, что дополнительное уменьшение среднего размера зерна Ni_3Al достигается при экструзии материала на стадии кристаллизации. Впервые для СВС-экструзии Ni_3Al для оценки и выявления влияния сдвиговой компоненты деформации на процесс структурообразования интерметаллида использована комбинация расчетных и экспериментальных методов. Установлено, что при прохождении материала через экструзионное отверстие основной вклад в деформацию вносит сдвиговая компонента. Полученные в результате



моделирования данные подтверждаются зависимостями среднего размера зерна от степени деформации.

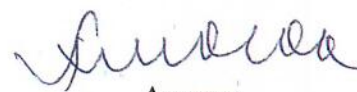
Практическая значимость полученных результатов исследований заключается в том, что определены оптимальные параметры СВС-компактирования и СВС-экструзии, позволяющие получать Ni_3Al с малым (по сравнению с материалами, полученными другими методами) размером зерна и повышенным значением механических свойств. Результаты диссертационного исследования были использованы при получении композиционных износостойких покрытий, изготавливаемых методом холодного газодинамического напыления и наплавленных с применением экструдированных стержней Ni_3Al в качестве электродов покрытий.

По содержанию автореферата возникло основное замечание, заключающееся в том, что не исследовалась пористость синтезированных образцов Ni_3Al и ее влияние на прочность этих образцов.

Однако этот недостаток не имеет 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, Акимов Кирилл Олегович, достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

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 удостоверяется
Ученый секретарь ФГБОУ ВО «СамГТУ»
доктор технических наук



Ю.А. Малиновская