

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.И. Валиуллина «Фазовые превращения и эффект памяти формы в быстrozакристаллизованных мелкозернистых сплавах на основе системы Ni-Al», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Интеллектуальные материалы, способные реагировать на внешние воздействия изменением своих функциональных свойств, широко применяются в различных областях современной техники. Наиболее распространенными являются сплавы, обладающие эффектом памяти формы в системах Ni-Ti, Cu-Zn-Al и Cu-Al-Ni, верхний температурный предел работы которых ограничен 120 °С. Для применения таких сплавов в более высокотемпературном интервале 250-400 °С прибегают к их дополнительному легированию чрезвычайно дорогостоящими компонентами Au, Pd и Pt. Температура мартенситного превращения в сплавах на основе Ni-Al варьируется в широких пределах от -180 до +500 °С за счет изменения содержания Ni. Они обладают высокой жаростойкостью, что позволяет их использовать как основу материалов, обладающих высокотемпературным эффектом памяти формы. Кроме того, их конкурентным преимуществом является отсутствие дорогостоящих легирующих элементов. Основной проблемой, ограничивающей их широкое применение, является их низкая пластичность в крупнозернистом состоянии. В связи с этим диссертационная работа А.И. Валиуллина, направленная на изучение влияния размера зерна и дополнительного легирования на структурно-фазовые превращения и функциональные свойства СПФ на основе Ni-Al, является актуальной.

В диссертации методом быстрой закалки из расплава (БЗР) получены и систематически исследованы мелкозернистые сплавы на основе Ni-Al, Ni-Al-X (X – Cr, Co, Si) и Co-Ni-Al. Экспериментально определены температурно-временные интервалы распада мелкозернистых сплавов на основе Ni-Al в мартенситном и аустенитном состояниях. Построены диаграммы начала распада L1₀ - мартенсита и ревертированного B2- аустенита сплавов Ni₆₅Al₃₅ и Ni₅₆Al₃₄Co₁₀, что позволило обоснованно выбрать режимы стабилизирующего отжига этих сплавов. Показано, что легирование кобальтом сплавов на основе Ni-Al существенно снижает степень распада мартенсита и аустенита с образованием фазы типа A₅B₃ (Ni₅Al₃), а также приводит к полному подавлению распада аустенита с образованием метастабильной фазы типа A₂B (Ni₂Al). Установлено, что в мелкозернистом состоянии БЗР сплавы Ni₆₄Al₃₆, Ni₆₅Al₃₅ и Ni₆₄Al₃₂Cr₁₀ обладают более высокой пластичностью по сравнению с обычным крупнозернистым состоянием. Предложены и экспериментально обоснованы перспективные пути стабилизации обратимого высокотемпературного термоупругого мартенситного превращения в β - сплавах на основе Ni-Al. Предложены и экспериментально обоснованы принципы создания БЗР сплавов системы Ni-Al, обладающих удовлетворительной пластичностью и эффектом памяти формы.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. На стр. 10 при описании результатов 3-й главы диссертации обсуждаются результаты структурных исследований сплавов Ni-Al, Ni-Al-X (X – Cr, Co, Si), полученных в литом и закаленном состоянии, но не приведены характерные микроструктуры сплавов.

2. Повышение пластичности сплавов на основе Ni-Al в мелкозернистом состоянии объясняется меньшей концентрацией примесей на границах зерен, но не указано каких именно.

Однако данные замечания не снижают ценность проведенной работы и полученных результатов диссертационного исследования. В целом работа выполнена на высоком научном уровне, а полученные результаты имеют большое научное и практическое значение. Диссертация удовлетворяет требованиям п. 9 к кандидатским диссертациям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. а автор диссертации, Андрей Илдарович Валиуллин, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Заведующий кафедрой порошковой металлургии
и функциональных покрытий,
директор Научно-учебного центра СВС,
доктор технических наук, профессор

Е.А. Левашов

25.05.2014

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049, г. Москва, Ленинский проспект, 4.

Левашов Евгений Александрович, тел.: (495) 638-45-00, факс: (499) 236-52-98, e-mail: levashov@shs.misis.ru

Специальность 01.04.17 и 05.16.06

Я, нижеподписавшийся, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Валиуллина Андрея Илдаровича, и их дальнейшую обработку.

Е.А. Левашов

С обивом однокомпл
08.06.2017 ,
Валиуллин А.И.

