

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»

6–10 сентября 2021 г.

Томск, Россия

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СПЕКАНИЯ НА ФАЗООБРАЗОВАНИЕ СПЛАВА НА ОСНОВЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИДА NiAl

¹Никоненко Е.Л., ²Федорищева М.В., ¹Сизоненко Н.Р., ¹Попова Н.А.

¹Томский государственный архитектурно-строительный университет, Томск

²Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

Методом рентгеноструктурного анализа (РСА) проведены исследования влияния температуры спекания на структурно-фазовое состояние порошкового сплава на основе интерметаллида NiAl. Температура спекания варьировалась от 1100 до 1400 °С. Химический состав сплава в неспеченном состоянии помимо никеля и алюминия в малых количествах содержал лантан и кислород. Химический состав исследуемых сплавов после спекания, кроме основных элементов, включал кислород – до 7,3 %, иттрий – до 1,3 % и железо – до 0,65 %.

Из химического состава сплавов очевидно, что основа сплава состоит из интерметаллида NiAl, и в нем должна реализоваться сверхструктура B2 [1]. Сплавы имеют в своем составе кислород, поэтому могут присутствовать такие фазы, как окислы алюминия, железа, иттрия и лантана или многокомпонентные соединения с нестехиометрическим составом. В связи с этим исследование фазового состава методом РСА было особенно важным. В таком случае по химическому анализу содержание Ni и Al в фазе B2 должно быть неэквивалентным и различаться в разных сплавах, т.е. зависеть от температуры спекания.

Типичные дифрактограммы исследованных сплавов приведены на рис. 1. Хорошо видны основные линии (110) и (211) и сверхструктурные (100), (111). Сверхструктурные рефлексы определяют наличие упорядоченной фазы B2 – NiAl. Интенсивность дифракционных линий указывает на сильную текстуру полученного материала. Известно, что для ОЦК сплавов отношение $I_{(200)}/I_{(110)} = 0,15$. Компонент текстуры (211) подавлен. Наличие четких сверхструктурных рефлексов (100) и (111) свидетельствует о том, что мы имеем дело с фазой NiAl (сверхструктура B2), а не просто с ОЦК кристаллической решеткой.

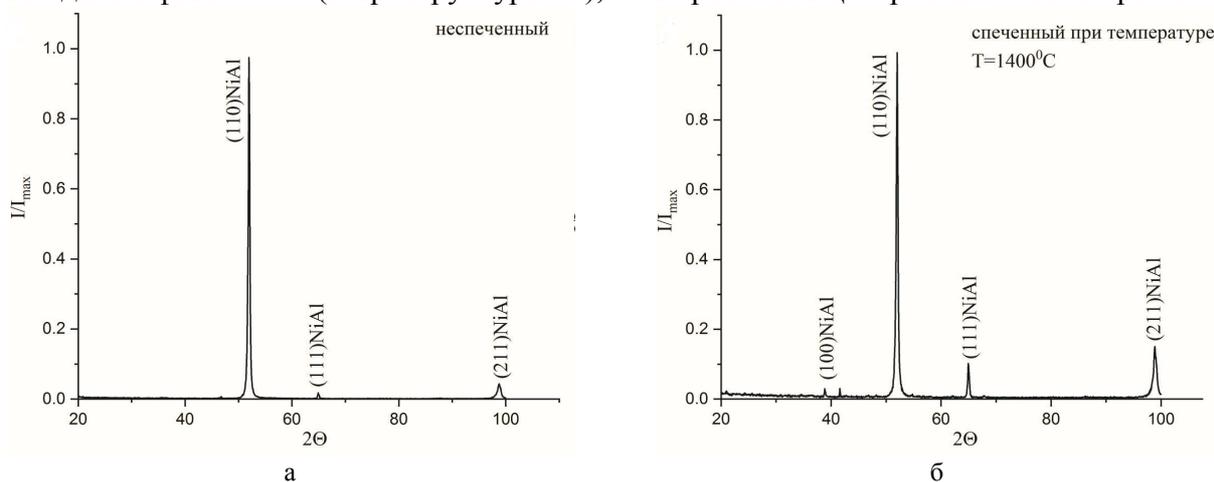


Рис. 1. Дифракционная картина неспеченного (а) и спеченного при $T=1400^{\circ}\text{C}$ (б) сплава

Исследования, проведенные методом электронной дифракционной просвечивающей микроскопии, установили, что помимо основной фазы (интерметаллид NiAl), которая представляет собой зерна, в неспеченном состоянии присутствует фаза La_2O_3 , в сплавах после спекания – фазы FeYO_3 , $(\text{Fe,Al})_5\text{Y}_3\text{O}_{12}$ и Y_2Al .

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ № 19-08-01041 и в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № FEMN-2020-0004).

1. Диаграммы состояния двойных металлических систем: в 3 т.. Под общ. Ред. Н.П. Лякишева.- М.: Машиностроение, 1996.-Т.1.-992с.