

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»

6–10 сентября 2021 г.

Томск, Россия

DOI: 10.17223/978-5-907442-03-0-2021-148

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ НА МИКРОСТРУКТУРУ, МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ОБРАЗЦОВ Ni_3Al СИНТЕЗИРУЕМЫХ МЕТОДОМ ИСКРОВОГО ПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ

^{1,2}Осипов Д.А., ^{1,2}Смирнов И.В., ^{1,2}Гриняев К.В., ^{1,2}Коротаев А.Д., ^{1,2}Пинжин Ю.П.,
^{1,2}Дитенберг И.А., ³Корчагин М.А., ⁴Есиков М.А., ⁴Мали В.И.

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

²Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск

³Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, Новосибирск

⁴Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск

Проведено сравнительное исследование параметров микроструктуры и характеристик механических свойств, консолидированных образцов Ni_3Al , полученных методом искрового плазменного спекания после предварительной механической активации малой продолжительности и перемешивания в ступке.

Установлено, что предварительная механическая активация оказывает существенное влияние на параметры зеренной структуры и механические свойства образцов Ni_3Al , получаемых методом искрового плазменного спекания по сравнению с предварительным перемешиванием в ступке.

После синтеза образцов с предварительной механической активацией наблюдается шестикратное уменьшение среднего размера зерен и увеличение средних значений микротвердости почти на 20 % по сравнению с тем, что наблюдается в случае искрового плазменного спекания после перемешивания в ступке.

Выявлено влияние температуры отжигов на параметры структуры и уровень механических свойств образцов Ni_3Al в зависимости от предварительной обработки. Образцы с предварительной механической активацией характеризуются более высокой термической стабильностью структуры и микротвердостью, верхняя граница интервала которой на 150 °С выше температуры проведения синтеза. Предполагается, что формирование после механической активации более высокодефектного структурного состояния, характеризуемого мелким размером зерен в сочетании с повышенным уровнем микроискажений, предопределяет прочностные свойства материала как после искрового плазменного спекания, так и после деформационного и термического воздействия.

Установлено, что образцы Ni_3Al с предварительной механической активацией при 20 °С характеризуются кратным увеличением, а при 1000 °С наоборот кратным снижением значений кратковременной прочности ($\sigma_{0.1}$, σ_B) по сравнению с образцами в которых синтез проведен после перемешивания в ступке. При этом повышение или снижение прочности сопровождается соответственно снижением или повышением пластичности. По нашему мнению это связано с увеличением протяженности границ зерен.

Механическая активация порошковой смеси и искровое плазменное спекание проведены в рамках государственного задания ИХТТМ СО РАН, тема 0237-2021-0002. Термообработки и определение механических характеристик выполнены в рамках гранта РФФИ № 20-32-90094 аспиранты. Структурные исследования проведены в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, тема FWRW-2021-0008.

Исследования проведены с использованием оборудования Томского материаловедческого центра коллективного пользования Национального исследовательского Томского государственного университета.