

# 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**

<sup>1,2</sup>Осипов Д.А., <sup>1,2</sup>Смирнов И.В., <sup>1,2</sup>Гриняев К.В., <sup>1,2</sup>Коротаев А.Д., <sup>1,2</sup>Пинжин Ю.П.,  
<sup>1,2</sup>Дитенберг И.А., <sup>3</sup>Корчагин М.А., <sup>4</sup>Есиков М.А., <sup>4</sup>Мали В.И.

<sup>1</sup>Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск

<sup>3</sup>Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, Новосибирск

<sup>4</sup>Институт 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 ( $\sigma_{0.1}$ ,  $\sigma_B$ ) 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.*