

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ МЕТОДОМ КОМПАКТИРОВАНИЯ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ДЕГИДРИРОВАНИЕМ

**Казанцева Л.А.¹, Косова Н.И.^{1,2}, Пичугина А.А.¹, Владимиров А.А.¹,
Сачков В.И.^{1,3}, Сачкова А.С.⁴, Курзина И.А.¹**

¹Национальный Исследовательский Томский государственный университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, 634050,

²Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа,
Россия, г. Томск, ул. Гагарина, 3, 634050

³Институт проблем химико-энергетических технологий
Сибирского отделения Российской академии наук,
Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Социалистическая, 1, 659322

⁴Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050, e-mail: lyudmilka-malinka@mail.ru

Ключевые слова: гидриды, компактирование, дегидрирование, система Ti-Al, интерметаллиды, сплавы.

Титан – один из наиболее востребованных металлов, поскольку он обладает рядом преимуществ в сравнении с другими металлами. Это связано с сочетанием в нем эксплуатационных свойств таких, как малый удельный вес и высокая прочность. Алюминий является основным легирующим элементом для титана. Введение алюминия в титановые сплавы улучшает значительно не только их механические свойства при различных температурах, но и увеличивает их стойкость к окислению [1]. Введение алюминия в титановые сплавы повышает также их упругие характеристики. Для разработки и совершенствования техники, способной работать в условиях высоких температур и агрессивных сред, требуется создание новых материалов, обладающих особыми механическими, физическими и химическими свойствами и обеспечивающих длительную и надежную работу, но при этом имеют достаточно низкую удельную массу. Большой резерв в повышении свойств конструкционных материалов лежит в использовании интерметаллидных соединений (алюминидов) и материалов на их основе [2]. Легкие сплавы на основе алюминидов титана в настоящее время рассматриваются как потенциальные конструкционные материалы для использования в области температур $T = 600 - 900$ °С. Алюминиды титана Ti_3Al и

TiAl привлекают большое внимание благодаря тому, что они за счет своей низкой плотности позволяют добиваться значительного снижения массы деталей. Порошковая металлургия титана и его сплавов осложнена высокой активностью титана (большое сродство к кислороду). Поиск путей совершенствования технологии металлургического получения титана и его сплавов является актуальной задачей.

В настоящей работе предложена новая экологически чистая технология получения сложных композиционных материалов системы Ti-Al и материалов с добавками редкоземельных элементов (РЗЭ). В качестве исходных материалов использовали нанопорошок алюминия (НПА), губчатый титан и РЗЭ металлические. Из титана и РЗЭ получали соответствующие гидриды в токе водорода. Гидрид титана является хрупким порошком и в процессе размол-смешивания легко достигает микронных размеров. Полученные таким путем гидриды смешивали между собой, также гидрид титана смешивали с НПА и прессовали под давлением. На выходе формировали таблетку и отжигали в вакуумной системе. Важным является достижение в процессе спекания максимально полного дегидрирования заготовок изделия для достижения высоких механических свойств.

Материалы полученные по данной технологии содержат интерметаллидные фазы (Ti_3Al и $TiAl$) в мелкодисперсном состоянии. Установлено, что предложенным методом можно получать сложные композиции, содержащие дисперсные интерметаллидные фазы системы Ti-Al и Ti-РЗЭ. Полученные материалы характеризуются высокими механическими характеристиками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лучинский Г.П. Химия титана. – М.: Химия, 1971. – 471 с.
2. Гринберг Б.А., Иванов М.А. Интерметаллиды Ni_3Al и $TiAl$: микроструктура, деформационное поведение. – Екатеринбург: Уро РАН, 2002. – 358 с.