

ИЗУЧЕНИЕ СЛОИСТОГО КОМПОЗИТА ВТИ4/А1 ПОСЛЕ ДИФФУЗИОННОГО ОТЖИГА

Шамсутдинов Р.М., Оленева Ю.Н.

Руководитель – доцент, к.т.н. Оленева О.А.

УрФУ, г. Екатеринбург, e-mail: tofm@mail.ru

Целью исследования являлось получение новых типов интерметаллидных сплавов и композиционных материалов. Решаемые задачи – разработка технологии плазменно-искрового спекания металлических фольг; разработка технологии диффузионного отжига предкомпактов; комплексное определение структурного, фазового и химического состава методами растровой электронной микроскопии, микрорентгеноспектрального анализа, анализа дифракции обратно рассеянных электронов, рентгеноструктурного анализа и микродюрометрии.

Материалом исследования являлся композит, полученный методом плазменно-искрового спекания (SPS) пакета из интерметаллидных фольг толщиной 80 мкм из сплава состава Ti-23Al-26Nb (ат. %) и промышленной алюминиевой фольги толщиной 8 мкм. Количество алюминиевых фольг в одном слое варьировалось от одной до пяти. Последующий после спекания вакуумный отжиг полученного композиционного материала производился в два этапа. Температура первого этапа составляла 650 °С, Второй этап отжига производился после 6-часовой выдержки при температуре 650 °С в двух диапазонах температур: при температуре отжига 850 °С и 1050 °С. Время выдержки при данных температурах также варьировалась и составляла 1; 5 и 12 ч.

Показано, что при прямом движении границы возникают промежуточные фазы γ , σ , α_2 последовательно. При обратном движении фронта на границах раздела α_2/σ и γ/σ происходит образование β' -фазы, которой при прямом движении не образуется. Фронт раздела σ/α_2 не прямой, что является следствием взаимно перпендикулярного направления перераспределения основных элементов Al, Nb. Предполагается, что для более эффективного перераспределения гомогенизирующий отжиг следует проводить при более высоких температурах, когда имеется непосредственный контакт областей γ , β' и β .

Подтверждено в целом хорошее совпадение эксперимента с расчетными диаграммами Ti-Nb-Al, однако в Al углу диаграммы наблюдалась фаза $Al_2(TiNb)$ с содержанием Nb, превышающим возможное по диаграмме.

Установлено, что на начальных этапах диффузионное превращение контролируется диффузией алюминия, а на конечных – диффузией ниобия.