

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/38

**МИКРОСТРУКТУРА И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИНАРНЫХ СПЛАВОВ
Ti-45 мас.% Nb И Zr-1 мас.% Nb С РАЗЛИЧНЫМ РАЗМЕРОМ
СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

¹Ерошенко А.Ю., ¹Глухов И.А., ¹Уваркин П.В., ¹Толмачев А.И.,

²Майрамбекова А.М., ^{1,3}Шаркеев Ю.П.

¹*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

²*НИИ Томский государственный университет, Томск, Россия*

³*НИИ Томский политехнический университет, Томск, Россия*

eroshenko@ispms.tsc.ru

В работе представлены результаты исследования микроструктуры и механических свойств сплавов систем Ti-Nb и Zr-Nb в ультрамелкозернистом, мелкозернистом и крупнокристаллическом состояниях. Рассмотрены температурные зависимости предела текучести и микротвердости от размера структурных элементов и фазового состава.

В качестве материала исследования были выбраны сплав Ti-45 мас. % Nb (Ti45Nb) и цирконий, легированный ниобием – сплав Zr-1 мас. % Nb (Zr1Nb).

Ультрамелкозернистую структуру в исследуемых сплавах получали комбинированным методом интенсивной пластической деформации, который включал abc-прессование и многоходовую прокатку в ручьевых валках при комнатной температуре с последующим дорекристаллизационным отжигом [1]. В результате часовых отжигов в интервале температур 400-800 °С для сплава Ti45Nb и 350-580 °С для сплава Zr1Nb были получены образцы в ультрамелкозернистом, мелкозернистом и крупнокристаллическом состояниях. Типы структурных состояний соответствовали масштабным интервалам размеров структурных элементов в соответствии с классификацией [2].

Согласно данным просвечивающей электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа ультрамелкозернистая структура (средний размер структурных элементов – 0,25 мкм) в сплаве Ti45Nb имеет бимодальное строение, представленное субзернами β-фазы, в объеме которых присутствуют наночастицы ω-фазы, и субзернами α-фазы. Микроструктура сплава Zr1Nb состоит из матричных субзерен фазы α-Zr и частиц второй фазы β-Nb.

Получены зависимости микротвердости, предела текучести и фазового состава от размера элементов зеренно-субзеренной структуры. Показано, что для сплава Zr1Nb зависимость предела текучести от размера зерна в степени $-1/2$ является линейной во всем исследуемом интервале размеров зерен от ультрамелкозернистого до мелкозернистого состояния (0,2-1,9) мкм. Для сплава Ti45Nb в диапазоне размеров структурных элементов от 0,25 до 0,43 мкм зависимость предела текучести от размера зерна в степени $-1/2$ имеет линейный характер. В сплаве Ti45Nb выявлена переходная зона в интервале структурных элементов от 0,43 до 1,3 мкм с бимодальной зеренно-субзеренной структурой, характеризующаяся трансформацией УМЗ состояния в МЗ состояние и фазовым переходом по схеме $\alpha \rightarrow \beta$.

Литература:

1. Sharkeev Y.P., Eroshenko A.Y., Glukhov I.A., et al. Microstructure and mechanical properties of Ti-40 mass % Nb alloy after megaplastic deformation effect // AIP Conf. Proc. New York: AIP Publishing LLC. – 2015. – V. 1683. P. 020206-1-020206-4.
2. Козлов Э.В., Глезер А.М., Конева Н.А., Попова Н.А., Курзина И.А. Основы пластической деформации наноструктурных материалов / Под ред. Глезера А.М. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2016. – 304 с.

Работа выполнена в рамках Программ фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, Программа 23.2., проект 23.2.2.