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: 10.17223/9785946217408/112

**ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ И ФАЗОВОГО СОСТАВА НА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНУЮ
СВЕРХПЛАСТИЧНОСТЬ УЛЬТРАМЕЛКОЗЕРНИСТЫХ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ,
ПОЛУЧЕННЫХ ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ**

^{1,2}Найденкин Е.В., ¹Раточка И.В., ¹Лыкова О.Н., ¹Мишин И.П.

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

²НИИ Томский государственный университет, Томск, Россия

nev@ispms.tsc.ru

Благодаря уникальному комплексу физико-механических свойств титановые сплавы широко используются во многих областях авиа- и машиностроения. Формирование ультрамелкозернистой структуры ($d < 1$ мкм) с использованием методов интенсивной пластической деформации (ИПД) приводит к повышению их прочностных свойств, а также реализации, при определенных условиях, низкотемпературной и/или высокоскоростной сверхпластичности. При этом, механическое поведение таких материалов при сверхпластической деформации определяется не только размером зерен, но и структурно-фазовым состоянием, а также высокой степенью неравновесности и, как следствие, увеличенной диффузионной проницаемостью границ зерен. Несмотря на большое число работ, до настоящего времени остается дискуссионным вопрос об оптимальном структурно-фазовом состоянии ультрамелкозернистых материалов для реализации сверхпластичного течения. В связи с этим, экспериментальные исследования особенностей развития сверхпластической деформации в зависимости от структурно-фазового состояния таких материалов, формируемого в результате ИПД, представляются актуальными.

В связи с вышеизложенным, в настоящей работе проведены исследования влияния структуры и фазового состава $\alpha + \beta$ титановых сплавов в ультрамелкозернистом состоянии, полученном с использованием метода *abc* прессования, на особенности их пластической деформации при растяжении в широком интервале температур (823-1173K). На примере титановых сплавов Ti-4Al-2V, Ti-6Al-4V, Ti-5Al-5Mo-5V-1Cr-1Fe показано, что формирование ультрамелкозернистой структуры со средним размером элементов зеренно-субзеренной структуры около 0,2 мкм приводит к снижению температуры начала реализации сверхпластического течения до 823K независимо от химического и фазового состава сплавов. Однако, объемная доля и характер выделения β -фазы оказывает существенное влияние как на величину температурного интервала реализации сверхпластичного течения рассмотренных титановых сплавов, так и на максимальные показатели относительного удлинения до разрушения. Показано, что для сплавов Ti-4Al-2V, Ti-6Al-4V наблюдается немонотонный характер зависимости величины относительного удлинения от температуры. В тоже время для сплава Ti-5Al-5Mo-5V-1Cr-1Fe рассматриваемая зависимость имеет обычный для сверхпластичных материалов вид, с максимальной величиной удлинения до разрушения превышающей 1700%. Установлено, что указанный эффект связан с особенностями эволюции структурно-фазового состояния сплавов, обусловленными различием их фазового состава и степенью неравновесности границ зерен.

Работа выполнена в рамках ПФНИ ГАН на 2013-2020 годы, направление III.23, при частичной финансовой поддержке фонда РФФИ (грант №18-08-00452).