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: 10.17223/9785946217408/57

**ВЛИЯНИЕ ФАЗОВОГО СОСТАВА НА РАЗВИТИЕ ПЛАСТИЧЕСКОЙ
ДЕФОРМАЦИИ В УЛЬТРАМЕЛКОЗЕРНИСТОМ СПЛАВЕ СИСТЕМЫ Ti-Al-V-Mo**

Грабовецкая Г.П., Забудченко О.Н. Мишин И.П.

*ФГБУН Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия;
grabg@ispms.tsc.ru*

К настоящему времени установлено, что при формировании ультрамелкозернистой структуры методами интенсивной пластической деформации (ИПД) в сплавах часто развиваются такие процессы, как фазовые превращения, распад вторичных фаз и образование пересыщенных твердых растворов при температурах несоответствующих равновесным. Отклонение фазового состава от равновесного может оказывать существенное влияние на развитие деформации и свойства ультрамелкозернистой структуры.

В работе исследовано влияние фазового состава и размера элементов зеренно-субзеренной структуры на деформационное поведение и механические свойства ультрамелкозернистого титанового сплава системы Ti-Al-V-Mo (марка BT16) в интервале температур 293-973 К.

Установлено, что в процессе ИПД в сплаве BT16 формируется двухфазная ($\alpha+\beta$) ультрамелкозернистая зеренно-субзеренная структура со средним размером элементов 0,45 мкм и содержанием β -фазы в зависимости от режима обработки 22-35 об.%. Формирование ультрамелкозернистой структуры приводит в интервале температур 293-673 К к увеличению значений пределов текучести и прочности в зависимости от содержания β -фазы в сплаве на 40-20% при одновременном уменьшении общей деформации до разрушения по сравнению с исходным крупнозернистым состоянием. Особенностью деформации ультрамелкозернистого сплава BT16 после ИПД в указанном интервале температур является малая величина однородной деформации. Практически вся пластическая деформация локализуется в области двух макрополос локализованной пластической деформации шириной 0,2-0,3 мм. При достижении напряжения равного пределу прочности в образцах образуется первая макрополоса локализованной пластической деформации под углом 60° к направлению приложенной нагрузки. На основе этой макрополосы развивается хорошо выраженная шейка. Деформация в шейке продолжается до возникновения второй макрополосы локализованной пластической деформации, направленной под углом 120° к первой полосе.

Разрушение ультрамелкозернистого сплава BT16 в интервале температур 293-673 К развивается в две стадии. На первой стадии происходит зарождение трещины и ее распространение как трещины нормального отрыва. На поверхности разрушения в зоне развития трещины нормального отрыва наблюдаются ступеньки, что может свидетельствовать о волновом характере распространения трещины. На второй стадии материал разрушается срезом вдоль макрополос локализованной пластической деформации. С ростом содержания β -фазы в сплаве площадь трещины нормального отрыва увеличивается.

При повышении температуры испытания до 773 К наблюдается увеличение однородной деформации и общей деформации до разрушения ультрамелкозернистого сплава в ~3 раза по отношению к исходному крупнозернистому состоянию при практически равных значениях пределов текучести и прочности. Дальнейшее повышение температуры испытания до 823 К приводит к переходу ультрамелкозернистого сплава в сверхпластическое состояние, что на 250 К ниже по сравнению с мелкозернистым состоянием сплава. Содержание β -фазы в сплаве не влияет на температуру его перехода в сверхпластическое состояние, но определяет величину свехпластической деформации. При увеличении содержания β -фазы в сплаве с 22 до 35 об.% максимальная деформация до разрушения ультрамелкозернистого сплава увеличивается с ~800 до ~1200 %.

Работа выполнена в рамках Проектов фундаментальных научных исследований ГАН, направление III.23.