ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

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

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/197

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРНО-ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ НА СВЕРХПЛАСТИЧНЫЕ СВОЙСТВА ТИТАНОВОГО СПЛАВА ПТЗВ

Раточка И.В., Лыкова О.Н., Мишин И.П., Найденкин Е.В.

*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск, Россия,
ivr@ispms.tsc.ru*

Известно, что в поликристаллических титановых сплавах с размером зерна менее 10 мкм возможна реализация сверхпластического (СП) течения при температурах, как правило, выше $0,5 T_{пл}$ и скоростях деформации в интервале 10^{-5} - 10^{-3} с⁻¹. В тоже время в титановых сплавах с ультрамелкозернистой (субмикро- и нанокристаллической (СМК и НК)) структурой, полученных методами интенсивной пластической деформации (ИПД), при определенных условиях возможна реализация низкотемпературной и/или высокоскоростной сверхпластичности. Таким образом, характер исходной структуры, а также фазовый состав сплавов могут существенно влиять на особенности развития пластического течения и величину относительного удлинения до разрушения. Большинство исследований, посвященных изучению развития сверхпластической деформации титановых сплавов, проводятся на примере ($\alpha+\beta$) сплавов. В тоже время реализация СП течения в псевдо- α -титановых сплавах может иметь свои особенности. Это должно быть связано, прежде всего, с малой объемной долей второй фазы (до 5%). Как известно, наличие второй фазы обеспечивает стабильность благоприятной для СП деформации структуры и активное развитие фазовых превращений при температурах деформации. Однако в случае сплавов с субмикро- или нанокристаллической структурой, СП деформация реализуется при температурах, существенно ниже температуры полного полиморфного превращения, что должно сводить влияние второй фазы к минимуму. В связи с этим представляет интерес изучение особенностей развития структурно-фазового состояния сплавов в указанных условиях. В тоже время, известных нам работ, в которых проведены такие исследования, достаточно мало. В связи с изложенным выше, исследования реализации эффекта сверхпластичности на примере псевдо- α -титанового сплава в различных структурных состояниях представляются актуальными.

В связи с изложенным выше, в настоящей работе проведено исследование особенностей развития высокотемпературной пластической деформации и эволюции структурно-фазового состояния на примере псевдо α титанового сплава ПТЗВ с различной исходной структурой и низкой объемной долей β фазы. Показано, что в крупнокристаллическом состоянии сверхпластическая деформация в указанном сплаве не реализуется. В тоже время в ультрамелкозернистом (УМЗ) и мелкозернистом состояниях в оптимальных условиях величина деформации до разрушения достигает 600 и 300%, соответственно. При этом наблюдается смещение температурного интервала реализации сверхпластического течения сплава в УМЗ состоянии в область более низких температур примерно на 250 градусов по сравнению с мелкозернистым. Установлено, что немонотонный характер зависимости величины относительного удлинения сплава в УМЗ состоянии от температуры определяется особенностями эволюции его структурно-фазового состояния при СП деформации, обусловленного существенным увеличением размера зерен. Показано, что при сверхпластической деформации наблюдается активное выпадение частиц второй фазы по границам и в объеме зерен. Предполагается, что это связано в первую очередь с интенсификацией зернограницных диффузионных потоков и, как следствие, с перераспределением легирующих примесей в сплаве.

Работа выполнена в рамках Проектов фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2021 годы (III.23.2.2).