

## ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ЗЕРНА И НАЧАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТИТАНА VT1-0 ПРИ УДАРНО- ВОЛНОВОМ НАГРУЖЕНИИ

*Савиных А.С.\*, Разоренов С.В., Канель Г.И.*

*ИПХФ РАН, Черноголовка*

*\*savas@icp.ac.ru*

Проведены измерения динамического предела упругости и откольной прочности титана VT1-0 в состоянии поставки с размером зерна 10–15 мкм и образцов субмикроструктурного титана с размером зерна 0.3–0.5 мкм, изготовленного из VT1-0 методом углового прессования [1]. Высокоскоростное нагружение образцов толщиной ~ 2 мм осуществлялось ударом алюминиевых пластин толщиной 0.4 мм, разогнанных до скорости  $1250 \pm 50$  м/с с применением взрывных устройств [2]. В процессе нагружения с помощью лазерного доплеровского измерителя скорости VISAR регистрировались профили скорости свободной поверхности образцов. Измерения проведены в температурном диапазоне 20–600°C.

Ранее было показано [1], что субмикроструктурный титан при обычной скорости деформирования  $\sim 10^{-3}$  с<sup>-1</sup> имеет вдвое большее напряжение течения, чем исходный материал. Однако, наши измерения в условиях ударно-волнового нагружения не выявили упрочняющего эффекта измельчения зерен при скорости деформирования  $\sim 4 \cdot 10^5$  с<sup>-1</sup>. Динамический предел упругости у субмикроструктурного титана оказался даже несколько ниже, чем у исходного материала с относительно крупным размером зерна. С другой стороны, сопротивление деформированию субмикроструктурного титана быстро возрастает в процессе ударного сжатия и при пластической деформации > 0.6% становится больше, чем для исходного материала. Влияние размера зерна на откольную прочность титана незначительно. С ростом температуры разрушающие напряжения и динамический предел упругости титана в обоих состояниях уменьшаются.

Таким образом, установлено, что с увеличением скорости деформирования влияние размера зерна на предел текучести титана уменьшается, тогда как динамическая прочность материала на разрыв, по-видимому, в большей степени определяется наличием примесей в материале, чем его зеренной структурой.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант №00-02-17604.

1. Колобов Ю.Р., Валиев Р.З., Грабовицкая И.П. и др. Зернограничная диффузия и свойства наноструктурных материалов. Новосибирск: Наука, 2001.
2. Канель Г.И., Разоренов С.В., Уткин А.В., Фортов В.Е.. Ударно-волновые явления в конденсированных средах. М.: «Янус-К», 1996.