

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения
Российской академии наук

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

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

21 - 25 сентября 2015 г.

Томск, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

нагружении обусловлен структурно- кинетическими переходами в ансамблях мезодефектов.

Работа выполнена при частичной поддержке грантов РФФИ 13-08-96025 р_урал_а, 14-01-00842_а, 14-01-31193.

Литература:

1. Rittel D., Landau P., and Venkert A. // Phys.Rev.Lett. 2008. V.101. 165501. P.1-4.
2. Ляпунова Е.А., Петрова А.Н., Бродова И.Г., Наймарк О.Б., Соковиков М.А., Чудинов В.В., Уваров С.В. Исследование морфологии многомасштабных дефектных структур и локализации пластической деформации при пробивании мишеней из сплава А6061. // Письма в ЖТФ.- 2012.- Т.38, №1.- С.13-20.

РАЗВИТИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В СУБМИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОМ СПЛАВЕ Zr-1Nb, ЛЕГИРОВАННОМ ВОДОРОДОМ

Степанова Е.Н.¹, Грабовецкая Г.П.², Чернов И.П.¹,
Мишин И.П.², Булышко Д.Ю.³, Винокуров В.А.²

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия,

²Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия,

³Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия
enstepanova@tpu.ru

Проведено сравнительное исследование развития деформационных процессов в субмикрокристаллических сплавах Zr-1Nb и Zr-1Nb-0,22H в условиях растяжения при температуре 293 К.

Установлено, что формирование ультрамелкозернистой структуры в обоих сплавах приводит к существенному (в 1,5–2 раза) увеличению его значений пределов прочности и текучести при одновременном уменьшении деформации до разрушения по сравнению с мелкозернистым состоянием.

На кривых деформации субмикрокристаллического сплава Zr-1Nb в координатах «напряжение-деформация» наблюдается короткая стадия и низкий эффект деформационного упрочнения. Непосредственно за стадией упрочнения следует продолжительная стадия падающего напряжения, на которой выделяются два участка с различной скоростью падения напряжения. Присутствие в субмикрокристаллическом сплаве водорода в твердом растворе приводит к появлению на кривой течения стадии установившейся деформации. Для обоих субмикрокристаллических сплавов Zr-1Nb-0,22H и Zr-1Nb характерно существенное (в 2 и 4 раза, соответственно) уменьшение однородной деформации по сравнению с мелкозернистым состоянием (17 %). Это свидетельствует о повышении склонности исследуемого сплава Zr-1Nb к локализации пластической деформации на макроуровне при формировании в нем субмикрокристаллической структуры.

3. Неустойчивость и локализация деформации и разрушения в материалах с иерархической структурой

В субмикроструктурном сплаве Zr-1Nb локализация деформации на макроуровне развивается в две стадии. Первоначально формируется хорошо выраженная шейка, образование которой совпадает с началом стадии падающего напряжения на кривой растяжения. Затем, по мере развития деформации в области шейки, одна за другой появляются полосы локализованной пластической деформации шириной 0,2–0,3 мм под углом $\sim 120^\circ$ друг к другу. На кривой растяжения появление макрополос локализованной деформации соответствует увеличению скорости падения напряжения.

Присутствие в субмикроструктурном сплаве Zr-1Nb водорода в твердом растворе до 0,22 мас.% подавляет развитие локализации пластической деформации на мезоуровне и повышает устойчивость сплава к локализации деформации на макроуровне. Выделение водорода из твердого раствора в виде гидридов способствует локализации деформации и трещинообразованию в сплаве в процессе растяжения.

Зависимость коэффициента деформационного упрочнения от истинной деформации для субмикроструктурного сплава Zr-1Nb-0,22H в случае присутствия водорода в твердом растворе становится подобной зависимости коэффициента деформационного упрочнения от истинной деформации для сплава в мелкозернистом состоянии с содержанием водорода 0,002 мас.%, деформация которого осуществляется путем движения дислокаций. Такое изменение указанной зависимости, как и повышение устойчивости к локализации деформации, свидетельствует об активизации дислокационного механизма деформации в субмикроструктурном сплаве Zr-1Nb-0,22H в присутствии водорода в твердом растворе.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты №15-08-03823_a и №13-02-98007_p-сибирь_a).

СТРУКТУРА, ФАЗОВЫЙ СОСТАВ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ В МОНОКРИСТАЛЛАХ НИКЕЛИДА ТИТАНА ПОСЛЕ УДАРНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Сурикова Н.С.¹, Панин В.Е.¹, Власов И.В.¹, Миронов Ю.П.¹, Суриков Н.Ю.², Толмачев А.И.¹

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

²*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия
surikova@ispms.tsc.ru*

Не ослабевает интерес к деформационным методам структурно-фазовой модификации поверхностных слоев в конструкционных материалах, в том числе в сплавах никелида титана, обладающих эффектом памяти формы (ЭПФ) и сверхэластичности (СЭ) [1, 2]. Несмотря