

## РОЛЬ СТРУКТУРНОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ В УПРАВЛЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-МЕХАНИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ СТАРЕЮЩЕГО НИКЕЛИДА ТИТАНА

Рыклина Е.П.\*, Полякова К.А.\*, Мурыгин С.Р.\*, Комаров С.\*,  
Реснина Н.Н.\*\*\*, Андреев В.А.\*\*\*

\*НИТУ «МИСиС», Москва,

\*\*СПбГУ, 1 Санкт-Петербург,

\*\*\* ИМЕТ РАН, Москва,

\* [ryklina@tmo.misis.ru](mailto:ryklina@tmo.misis.ru)

Стареющие сплавы на основе никелида титана остаются наиболее востребованными, поскольку именно старение позволяет варьировать их структуру и характеристики формовосстановления в широком диапазоне. В работе выявлены закономерности влияния исходной (перед старением) структуры сплава Ti–50,8 ат.% Ni и сформировавшаяся после старения микроструктуры на функционально механические характеристики в широком диапазоне температур. В качестве исходных были выбраны три структурных состояния: (1) развитая дислокационная структура с частичной аморфизацией, сформировавшаяся в результате волочения с накопленной деформацией  $\epsilon = 0.6$ ; (2,3) рекристаллизованная структура с размером зерна 3 мкм и 9 мкм соответственно. Структурные исследования проводили с использованием просвечивающего электронного микроскопа JEM-2100. Калориметрические кривые записывали с использованием калориметра марки «Mettler Toledo 822<sup>c</sup>». Испытания на растяжение проводили на универсальной разрывной машине «INSTRON 5966» до разрушения со скоростью деформации 20 мм/мин в диапазоне температур  $-196 \leq T \leq 100^\circ\text{C}$ . Исходная структура никелида титана решающим образом определяет микроструктуру, формирующуюся в процессе старения: размер, форму и характер распределения частиц фазы  $\text{Ti}_3\text{Ni}_4$ . Это влияние обусловлено различием в плотности дефектов кристаллической решетки в исходной структуре, характере их распределения, а также градиентом концентрации никеля в объеме рекристаллизованного зерна. Исходная структура В2-аустенита и микроструктура старения выраженно влияют на последовательность и стадийность мартенситных превращений.

Эффективность старения с точки зрения воздействия на функционально-механические характеристики определяется особенностями исходной структуры:

– наиболее высокий уровень прочностных характеристик, а также наибольшая разница между дислокационным и фазовым пределами текучести до 1200 МПа реализуется в результате старения при  $430^\circ\text{C}$  (10 ч) сплава с исходной развитой дислокационной структурой и частичной аморфизацией;

– функционально-механические характеристики сплава с мелкозернистой структурой изменяются незначительно;

– в материале с исходной крупнозернистой структурой комплекс функционально-механических характеристик существенно повышается.

Старение позволяет обеспечить эквивалентный уровень функционально-механических характеристик никелида в широком температурном интервале титана независимо от размера исходного зерна.

*Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках государственного задания (код проекта 0718-2020-0030).*