

этом возрастает от 216 HV в исходном состоянии до 492 HV и 553 HV после $\varphi=360^\circ \times n$ (где $n = 1$ и 3 соответственно). Во всем интервале параметров ИПД при изменении дисперсности структуры фазовый состав сплава остается неизменным, что подтверждено методом РСА. Сформированная при ИПД нанокристаллическая структура, характеризующаяся высокой концентрацией дефектов, является термодинамически неустойчивой. При высокоэнергетических воздействиях, таких как ИФО, структура претерпевает изменения: развивается возврат и статическая рекристаллизация, а также возможен дораспад твердого раствора алюминия с выделением вторичных интерметаллидов. Кратковременность воздействия такого теплового удара приводит к повышенной дисперсности вторичных выделений без изменения фазового состава, что подтверждено методом РСА. Рост микротвердости в интервале значений $E=10..20$ Дж/см² свидетельствует о превалирующей роли дисперсионного упрочнения. Максимальное значение микротвердости 658 HV получено на образцах, прошедших комплексную обработку ИПД ($P = 8$ ГПа, $\varphi=360^\circ \times 3$) и ИФО ($E=20$ Дж/см²). Увеличение флюенса E до 25 Дж/см² стимулирует развитие статических процессов разупрочнения и коагуляции вторичных выделений дисперсных фаз, что приводит к заметному снижению твердости сплава. Во всем интервале значений флюенса ИФО ($E = 10..25$ Дж/см²) микротвердость сплава с большей степенью наклепа при ИПД демонстрирует более высокие значения.

Установлено, что комплексная обработка, включающая деформацию (ИПД ($P = 8$ ГПа, $\varphi = 360^\circ \times 3$) + ИФО ($E = 20$ Дж/см²), обеспечивает максимальное повышение микротвердости до 658 HV и вносит дополнительное упрочнение по сравнению исходной микротвердостью сплава (216 HV) и его микротвердостью после деформации ИПД с указанными параметрами (553 HV) без ИФО.

Работа выполнялась по госзаданию №075-00328-21-00

ВЛИЯНИЕ СИЛ НЕУПРУГОЙ ПРИРОДЫ НА ПЛОТНОСТЬ ДВОЙНИКУЮЩИХ ДИСЛОКАЦИЙ НА ГРАНИЦАХ ОСТАТОЧНЫХ КЛИНОВИДНЫХ ДВОЙНИКОВ

Остриков О.М.

*УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»,
Гомель, Республика Беларусь,
omostrikov@mail.ru*

Основной причиной возможности существования после снятия с кристалла сосредоточенной нагрузки остаточного механического клиновидного двойника является сила сопротивления движению двойникующих дислокаций в обратном направлении по отношению к направлению развития двойника. Поэтому представляют интерес зависимости расстояния между двойникующими дислокациями и плотности двойникующих дислокаций на двойниковых границах от силы внутреннего трения, действующей на данные дислокации.

В данной работе для расстояния d между двойникующими дислокациями краевого двойника в случае $d \gg a$ (a – межатомное расстояние в плоскости, перпендикулярной плоскости двойникования) было получено соотношение:

$$d = \frac{3\mu b_{\text{кр}}^2}{2\pi(1-\nu)S}, \quad (1)$$

где μ – модуль сдвига; ν – коэффициент Пуассона; $b_{кр}$ – модуль вектора Бюргерса двойнивающей дислокации краевого двойника; S – сила сопротивления на единицу длины дислокации (сила неупругой природы).

У рассматриваемых в [1, 2] нанодвойников принималось $d = 1,5 \cdot 10^{-9}$ м, $b_{кр} = 0,124 \cdot 10^{-9}$ м. Примем $\mu = 81 \cdot 10^9$ Па, $\nu = 0,29$ [1]. Тогда из (1) получим $S \approx 0,6$ Н на единицу длины дислокации.

Для оценки величины силы S , обеспечивающей принятую в [1, 2] в расчетах величину плотности двойнивающих дислокаций ρ на двойниковых границах, примем во внимание, что

$$\rho = \frac{N}{L}, \quad (2)$$

где L – длина двойника; N – число двойнивающих дислокаций на границе двойника.

Так как $L = Nd$, то из (2) получим:

$$\rho = \frac{1}{d}. \quad (3)$$

Тогда из (1), с учетом (3), получим

$$\rho = \frac{2\pi(1-\nu)S}{3\mu b_{кр}^2}. \quad (4)$$

При $\rho = 0,5 \cdot 10^9$ м⁻¹ из (4) получим $S \approx 0,4$ Н на единицу длины дислокации, а при $\rho = 0,25 \cdot 10^9$ м⁻¹ $S \approx 0,2$ Н на единицу длины дислокации. Это согласуется с известными результатами [3].

1. Остриков О.М. Методика прогнозирования распределения полей напряжений в реальных кристаллах с остаточными некогерентными двойниками. Монография. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2019. – 278 с.
2. Остриков О.М. Нанодвойникование монокристаллов висмута // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2002, № 3. – С. 51 – 52.
3. Косевич А.М., Бойко В.С. Дислокационная теория упругого двойникования кристаллов // Успехи физических наук. – 1971. – Т. 104, № 2. – С. 101–255.

**ПОСТАНОВКА СТАТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ О РАСЧЕТЕ СИЛ,
ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ФЕРРОМАГНИТНЫЙ ПРИЗМАТИЧЕСКИЙ
ОБРАЗЕЦ С ЭФФЕКТОМ ЗАПОМИНАНИЯ ФОРМЫ, НАХОДЯЩИЙСЯ
В МАГНИТНОМ ПОЛЕ В ЖЕСТКОЙ ЗАДЕЛКЕ, ПРИ НАЛИЧИИ
ЕДИНИЧНОЙ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА АУСТЕНИТ/МАРТЕНСИТ**

Остриков В.О., Остриков О.М.

*УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»,
Гомель, Республика Беларусь,
omostrikov@mail.ru*

Для расчетов технологических параметров датчиков магнитного поля, рабочим элементом у которых выступают ферромагнитные материалы с памятью формы, требуется решение статических и динамических задач механики деформируемого твердого тела.