

ЗАВИСИМОСТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ ДВОЙНИКОВ В МОНОКРИСТАЛЛЕ ВИСМУТА ОТ СКОРОСТИ И УСЛОВИЙ СКРАЙБИРОВАНИЯ ЕГО ПОВЕРХНОСТИ

Симанович Н.М., Остриков О.М., Кульгейко М.П.

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», Гомель, Республика Беларусь

omostrikov@mail.ru

Пластическая деформация путем механического двойникования осуществляется при различных видах нагружения (квазистатическом, динамическом, вибрационном, циклическом и др.) и при различном воздействии на поверхность металла более твердым телом, например, путем вдавливания, царапания и т.п. Условия, при которых наблюдаются и исследуются процессы двойникования, имитируют различные процессы нагружения и разрушения деталей машин и механизмов, которые возможны в реальных условиях эксплуатации технических систем.

Исследование двойникования при скрайбировании и сопутствующих ему деформационных явлений позволяет значительно расширить понимание таких процессов разрушения как царапание при трении, микрорезание и т.п. Таким образом, при изучении скрайбирования как аналога указанных процессов представляется возможным установить закономерности пластической деформации и разрушения поверхности, а, следовательно, иметь информацию для изменения и управления ее свойствами.

Цель работы – исследование закономерностей двойникования при изменении скорости и условий скрайбирования поверхности монокристалла висмута.

На основе ранее выполненных исследований установлено, что геометрические параметры двойников имеют нелинейную зависимость от факторов воздействия, а одномерные зависимости функций выхода представляют собой кривые близкие к кривым второго порядка. Поэтому искомую зависимость находили в виде уравнения регрессии второй степени. В качестве геометрической интерпретации результатов исследований представлены графики зависимости средних значений количественных параметров: число двойников $N_{\delta\epsilon}$, ширина двойников у устья $H_{\delta\epsilon}$, длина двойников $L_{\delta\epsilon}$ и степень некогерентности двойниковых границ $\eta = H_{\delta\epsilon} / L_{\delta\epsilon}$, от изменения скорости образования царапины для нескольких значений нагрузки P на индентор при фиксированных значениях длины скрайбирования L_c .

Анализ результатов исследований позволяет сделать следующие выводы:

1. Дислокационная теория упругого двойникования кристаллов применима для количественного анализа закономерностей образования двойников при деформировании поверхности материала путем скрайбирования.

2. Количественный анализ механического двойникования при скрайбировании представляет определенные сложности из-за значительного статистического разброса параметров образования двойников и их изменения с изменением напряженно-деформированного состояния материала.

3. На количественные характеристики образования двойников оказывает влияние ряд факторов: скорость скрайбирования, нагрузка на индентор и длина скрайбирования. Установлены средние статистические характеристики двойникования в зависимости от скорости и условий образования царапины.

4. При сложной неоднозначной характеристике образования двойников при скрайбировании отмечается общая тенденция увеличения количества двойников, их геометрических параметров и степени некогерентности с увеличением скорости скрайбирования и нагрузки на индентор.