

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/56

**ВЛИЯНИЕ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЙ СИММЕТРИИ НА
САМООРГАНИЗАЦИЮ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ В
[111]-МОНОКРИСТАЛЛАХ НИКЕЛЯ**

¹Алфёрова Е.А., ²Филиппов А.В., ³Лычагин Д.В.

¹*Томский политехнический университет, Томск, Россия*

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

³*Томский государственный университет, Томск, Россия*

При приложении внешнего поля к сильно неравновесной открытой системе (поли- или монокристалл) мы можем наблюдать образование упорядоченных пространственных структур различного масштабного уровня. Формирование этих структур контролируется внутренними характеристиками кристалла и направлено на рассеивание энергии, поступающая извне с целью сохранения целостности кристалла как можно более длительное время. Следовательно, формировании деформационного рельефа различного типа можно рассматривать как самоорганизующийся на различных масштабных уровнях процесс. Морфология поверхности представляет собой структурные элементы (СЭДР) различного масштаба от микро- до макроуровня. Для монокристаллов важным аспектом изучения является кристаллографическая ориентация и кристаллографическая симметрия, которая оказывает влияние на особенности протекания пластической деформации и, следовательно, на морфологию рельефа.

Целью исследования является оценка влияния кристаллографической ориентации и симметрии кристалла на способность к самоорганизации на различных масштабных уровнях.

В настоящей работе описываются результаты, полученные на монокристаллах никеля в форме тетрагональной призмы и в форме прямой тригональной призмы. Использовали образца с отношением высоты к ширине равном двум. Ориентация оси сжатия [111], боковые грани типа {110} и {112}. Для оценки степени самоорганизации системы в работе был применен фрактальный анализ на основе которого определяется показатель Хёрста. Благодаря ему можно оценить способность системы к самоорганизации [1]. Методика определения индекса Хёрста (H) и длины корреляции L изложена в работе [2]. В работе были рассчитаны индекс Хёрста (H) и корреляционная длина (L) для монокристаллов никеля в форме тетрагональной призмы и в форме прямой тригональной призмы в областях занятых различными элементами рельефа (макрополосами и складками).

Установлено, что процессы самосогласованности деформации на микроуровне осуществляются за счет самоорганизации дислокационной структуры. Для кристаллов в форме треугольной призмы величина корреляционной длины достигает 9...10 мкм, против 1...2 мкм для кристаллов в форме прямоугольной призмы. На мезоуровне самоорганизация пластической деформации обеспечивается за счет коррелированного сдвига в параллельных плоскостях скольжения. Если сравнивать значения индекса Хёрста для монокристаллов разной геометрической формы, то можно отметить, что для образцов в форме треугольной призмы процессы самоорганизации на мезоуровне более выражены, что обусловлено совпадением симметрии образца с кристаллографической симметрией оси сжатия.

Исследования с помощью лазерного сканирующего микроскопа проведены при финансовой поддержке РФФИ, в рамках научного проекта № 16-32-60007 mol_a_dk.

Подготовка образцов и испытания на сжатие проведены при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (проект № III.23.2.4).

Литература

1. Pelliccione M., Lu T.-M. Evolution of Thin Film Morphology. Modeling and Simulations. // Springer.: New York, 2008. 206 p.
2. Alfyorova E.A., Lychagin D.V. Relation between the Hurst Exponent and the Efficiency of Self-organization of a Deformable System // Tech. Phys. 2018. Vol. 63, № 4. P. 540–545.