DOI: 10.17223/9785946217408/80

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ В
ПОВЕРХНОСТНО-МОДИФИЦИРОВАННОМ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОМ
ТИТАНЕ**

Романова В.А., Балохонов Р.Р., Емельянова Е.С., Сергеев М.В.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия

Материалы с модифицированными поверхностными слоями приобретают специфические физико-механические свойства, определяемые методом поверхностной обработки, составом основного материала и модифицированных поверхностных слоев, толщиной поверхностного слоя, геометрией границы раздела и др. Информация о поведении таких материалов под нагрузкой является крайне важной как для инженерных приложений, так и для научно-исследовательских задач. В вопросах изучения механического поведения материалов с модифицированными поверхностными слоями, наряду с экспериментальными методами особое значение приобретает разработка математических моделей и исследование процессов деформации и разрушения методом численных экспериментов. В настоящей работе проведено численное моделирование нагружения трехмерных структур поликристаллического титана с учетом модифицированной структуры поверхностных слоев, подвергнутых ультразвуковой обработке.

Методом пошагового заполнения на основе экспериментальных данных были построены модельные микроструктуры, характерные для поликристаллического титана с УЗО модифицированным слоем, учитывающие микроструктуру поверхностных слоев с различной степенью подробности. Исследовано влияние микроструктуры, характерной для экспериментальных образцов после снятия УЗО модифицированного слоя толщиной 20 и 50 микрон, на формирование и эволюцию деформационного рельефа в процессе одноосного растяжения. Определяющие соотношения, описывающие упруго-пластическое поведение зерен были построены с использованием моделей анизотропной упругости и физической теории пластичности кристаллов. Вклад двойников в моделях пластического отклика зерен учитывался через соответствующие функции упрочнения. Краевая задача в динамической постановке решалась методом конечных элементов с использованием пакета ABAQUS/Explicit. По результатам расчетов сделаны выводы о влиянии УЗО модифицированных поверхностных слоев на деформационные процессы на поверхности и в объеме, локализацию пластической деформации и эволюцию деформационного рельефа в условиях одноосного растяжения.

Работа выполняется в рамках государственного задания на 2017-2020 гг. Исследование деформационного рельефа выполнялось в рамках проекта РФФИ № 17-08-00643 А.