

## **Аннотация научного доклада**

об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы (диссертации)

Шахиджанова Валерия Суреновича

«Закономерности формирования и эволюции мезоскопического деформационного  
рельефа в поликристаллических алюминиевых сплавах»

направление подготовки 01.06.01 Математика и механика

направленность (профиль) подготовки: Механика деформируемого твердого тела

научный руководитель: д.ф.-м.н., Романова В.А.

Экспериментальные и численные исследования свидетельствуют о том, что на свободной поверхности поликристаллических материалов в процессе нагружения формируется специфический деформационный рельеф в виде микрогофра, двойных и одинарных спиралей, шахматного распределения областей интрузии и экструзии и т.д.. Этот деформационный эффект, как правило, нежелателен, поскольку приводит к визуальным дефектам и ухудшает физико-механические характеристики материала. Однако некоторые исследования показали, что такой деформационный рельеф может быть использован для оценки уровня пластической деформации. Поэтому понимание закономерностей этого процесса является важным как для разработки методов предотвращения образования рельефа, так и для создания методов диагностики деформированного состояния на основе его анализа. С учетом этого, целью данной работы является выявление взаимосвязи между напряженно-деформированным состоянием в технически чистом алюминии и характеристиками мезоскопического деформационного рельефа, который формируется на свободной от нагружения поверхности в процессе пластической деформации.

В ходе исследования была проведена количественная оценка формирования рельефа на мезоуровне, и был определен безразмерный параметр, характеризующий интенсивность деформационного рельефа. Было установлено, что на поверхности формируется рельеф в виде системы складок различной геометрии и размеров, а в структуре более крупных складок наблюдаются более мелкие области материала, которые представляют собой интродированные и экструдированные участки. В ходе анализа полученной картины деформационного рельефа были выделены две характерные системы рельефных складок, присутствующие с самого начала и эволюционирующие в процессе пластической деформации. Количественный анализ деформированной поверхности показал, что вклады различных элементов рельефа пропорциональны их размерам, а значения интенсивности рельефа и степени пластической деформации коррелируют между собой с коэффициентом детерминации 0.98-0.99.

Также было проведено численное исследование процесса формирования и развития деформационного рельефа в поликристаллическом алюминии, используя модельные структуры с разнообразными ориентациями зерен. В рамках этого исследования было изучено, как острота текстуры влияет на интенсивность деформационного рельефа и на локализацию пластической деформации. Полученные данные показали, что чем текстура острее, тем менее выражен микрорельеф и ниже значение интенсивности деформационного рельефа. Также было установлено, что формирование деформационного рельефа в условиях одноосного растяжения связано с возникновением сложного напряженно-деформированного состояния на уровне зеренной структуры, при котором появляются неоднородные поля напряжений, деформаций и смещений, действующих в направлении свободной поверхности.