

## МОДЕЛЬ СТАЦИОНАРНОЙ ПОЛУЗУЧЕСТИ ПРИ УМЕРЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Мышляев М. М.

*ФГБУН Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук, Москва, Россия*

*ФГБУН Институт физики твердого тела Российской академии наук, Черноголовка, Россия*

[mvshlvae@issp.ac.ru](mailto:mvshlvae@issp.ac.ru)

На основе экспериментальных данных предложена модель. Рассмотрим произвольную не лежащую в плоскости скольжения субграницу – сетку из двух серий близких к винтовым дислокаций, способных скользить в пересекающихся плоскостях скольжения в разные стороны от сетки. Под действием напряжения сегменты прогибаются между узлами, оказывая на них силовое воздействие. Пересечение дислокаций в одном из узлов под этим воздействием и локализованной в нём термофлуктуации приводит к разрыву узла с образованием порогов на дислокациях, к новым конфигурациям сегментов и к росту силы, действующей на соседние узлы. Последнее облегчает пересечение дислокаций в соседних узлах. Процесс развивается катастрофически, субграница разрушается. Дислокации скользят до соседних границ, внося вклад в деформацию. Достигая их, они изменяют их. Разрушение субграницы меняет условия равновесия для примыкающих к ней субграниц. Они разрушаются или мигрируют. В ходе ползучести границ становится меньше, блоки растут. Часть субграниц изменяется по структуре и/или конфигурации. Они новые кандидаты для разрушения. Т.о. контролируемый пересечением дислокаций разрыв одного узла вызывает движение многих дислокаций и субграниц в значительном объёме материала, что даёт деформацию. Предполагается, что при испытаниях на растяжение на дислокациях образуются межзельные пороги, а при испытаниях на кручение образуются вакансионные пороги.

Для проверки модели методом *in situ* в высоковольтном электронном микроскопе исследована эволюция дислокационной структуры в ходе ползучести при растяжении образцов поликристаллического алюминия. Показана существенная роль скольжения дислокаций с порогами, выходящих из субграниц. Посредством электронно-микроскопического анализа характера таких дислокаций и анализа их движения при ползучести на основе уравнений Баррета – Никса [1] установлено, что им отвечают векторы Бюргера со значительной винтовой компонентой и пороги межзельного типа.

В ходе ползучести субграницы разрушались и мигрировали. Они мигрировали посредством скольжения их дислокаций. Выходящие из сеток дислокации быстро перемещались скольжением. Это обеспечивало деформацию. Процесс начинался с последовательного переходящего в лавинообразный выхода дислокаций из четырёхугольных сеток. Постепенно процесс охватывал много субзёрен.

В целом, полученные результаты подтверждают изложенную выше модель стационарной ползучести.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ.*

### Список литературы

1. Barret C.R., Nix W.D. Acta Met.. 1965, 13, N 12, p. 1247 – 1258.