

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАСТИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ГЦК МЕТАЛЛОВ В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ

С.А. Лапин, М.Е. Семёнов

г. Томск, Томский политехнический университет

e-mail: sme@tpu.ru

Компьютерное моделирование позволяет выявить влияние приложенных воздействий, их комбинаций на пластическое поведение металлов (Al, Cu, Ni) с гранецентрированной кубической (ГЦК) структурой до проведения физического эксперимента.

В докладе будет представлено программное обеспечение «Slip Plasticity of Face-Centered Cubic (SPFCC)» [1], предназначенное для проведения компьютерного моделирования пластической деформации для различных приложенных воздействий. В текущей версии программы доступны следующие типы воздействий: деформация с постоянной скоростью деформирования, при постоянном приложенном напряжении и при постоянной нагрузке в условиях растяжения и сжатия. С помощью программы исследователь может сформировать сложные условия воздействия, которые будут изменяться в процессе вычислений. Например, при достижении определенной степени деформации изменяется (увеличивается или уменьшается) температура и скорость деформирования. При этом изменяющиеся условия могут приводить как росту пластической деформации, так и ее уменьшению или нивелировать друг друга.

Математическая модель, реализованная в программе SPFCC, представляет собой систему обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) балансового типа. В систему ОДУ включены следующие переменные: плотности сдвигообразующих дислокаций, дислокаций в дипольных конфигурациях межузельного и вакансионного типов, а также концентрации межузельных атомов, моно- и бивакансий.

Выявление особенностей пластического поведения на дислокационном уровне позволит решать фундаментальные задачи – прогноз прочностных и пластических свойств ГЦК-металлов.

В докладе будут приведены результаты моделирования кривых деформационного упрочнения для ГЦК-металлов в условиях постоянной скоростью деформирования при мгновенно изменяющейся температуре и скорости деформации.

Список литературы

1. Данейко О.И. и др. Влияние температуры и скорости на эволюцию дислокационной структуры дисперсно-упрочненного материала с ГЦК-матрицей // Изв. вузов. Физика. – 2011. – Т. 54. – № 9. – С. 35-41.