

Моделирование внешнего периодического воздействия на кинетику фрагментации металлов при интенсивной пластической деформации

Хоменко А.В., *профессор*; Трошенко Д.С., *аспирант*;
Бойко Д.В., *студент*; Захаров М.В., *студент*
Сумский государственный университет, г. Сумы

Современный технологический процесс нуждается в материалах с улучшенными физическими и механическими свойствами. Эти свойства, как правило, достигаются при применении различного рода обработок. Методы интенсивной пластической деформации (ИПД) являются наиболее перспективными для обеспечения формирования наноструктур в различных материалах.

В последнее время развитие теоретических методов для описания происходящих процессов принимает актуальный характер. В связи с этим, на основе концепции фазовых переходов Ландау разрабатывается теория, которая позволяет описать разрушение квазихрупких материалов и измельчение зерен в процессе обработки металлов методами ИПД. Однако, представленная теория не позволяет объяснить многие важные особенности процесса ИПД.

Цель исследования состоит в описании фазовых переходов при измельчении зернистой структуры с точки зрения внутренней энергии, изучении взаимодействия нескольких типов дефектов, которое влияет на формирование предельной структуры, и анализе кинетики установления стационарных значений плотностей дефектов.

Введены соответствующие переменные для описания образующихся дефектных структур, которые позволяют учесть два канала диссипации энергии - тепловой и образования дефектов. В результате исследований найдены условия формирования двух предельных структур, отвечающие режиму, при котором существует смесь зерен различного размера. В рамках адиабатического приближения исследована кинетика установления стационарных значений плотностей дефектов. Установлено, что тип формируемой предельной структуры зависит от начальных значений плотности границ зерен. В случае внешнего периодического воздействия, в зависимости от его частоты и амплитуды, возможно установление различных режимов фрагментации.