

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2017

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми
Сумський державний університет
2017

Двухуровневая и двухмодовая кинетика фрагментации металлов при интенсивной пластической деформации

Хоменко А. В., *профессор*; Трощенко Д. С., *аспирант*;
Солонар И. О., *студент*
Сумский государственный университет, г. Сумы

Обработка металлов методами интенсивной пластической деформации (ИПД) позволяет получить объемные образцы с практически беспористой субмикроструктурной (СМК) или нанокристаллической (НК) структурой, обладающей высокими физико-механическими свойствами.

Однако физические процессы, протекающие во время ИПД, являются достаточно сложными, поскольку происходят в сильно неравновесных условиях и сопровождаются взаимодействием дефектов разных структурных уровней. В последнее время для их описания развивается метод неравновесной эволюционной термодинамики, в основе которого лежит обобщенное соотношение Гиббса и теория фазовых переходов Ландау.

В рамках метода, рассматривая двухдефектную систему с учетом плотностей границ зерен и дислокаций, исследована кинетика формирования стационарных СМК или НК структур. Кроме того, построены фазовые портреты, которые однозначно отображают поведение системы при ИПД. Изучено влияние времен релаксации на фазовую динамику неравновесных переменных. Показано, что с приближением к адиабатическим границам система демонстрирует универсальное кинетическое поведение. Выявлено, что процесс фрагментации металлов или сплавов во время ИПД осуществляется в два этапа: происходит быстрая эволюция плотностей структурных дефектов к определенному универсальному участку и последующее медленное развитие вдоль него. При этом кристаллическая структура материала испытывает постепенное упорядочение, сопровождаемое как дополнительным размножением структурных дефектов, так и их аннигиляцией, что приводит к формированию предельной СМК или НК структуры с высокими концентрациями дефектов и стабильными физико-механическими свойствами.