

Малашенко В. В.,
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри вищої математики ім. В. В. Пака,
Донецький національний технічний університет.
(м. Донецьк, Україна)

ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ ДЕФЕКТНЫХ КРИСТАЛЛОВ

Пластическая деформация реальных кристаллов происходит благодаря зарождению и перемещению в них дислокаций, которое в значительной степени определяется наличием примесей, вакансий, междоузельных атомов и других точечных дефектов. В свою очередь динамическое взаимодействие точечных дефектов с дислокацией существенно зависит от наличия в кристалле других дислокаций, свободной поверхности, намагниченности кристалла, а в случае гидростатически сжатых кристаллов и от величины гидростатического давления [1-4].

Механизмы торможения быстрых и медленных дислокаций отличаются коренным образом. Медленно движущиеся дислокации преодолевают барьеры, связанные с точечными дефектами, с помощью термических флуктуаций. Кинетическая энергия быстро движущихся дислокаций превосходит высоту локальных барьеров, что позволяет преодолевать препятствия независимо от температуры кристалла. Взаимодействие дефектов с дислокацией в динамической области приводит к возбуждению колебаний элементов дислокации в плоскости скольжения относительно невозмущенной линии дислокации. Именно на возбуждение этих колебаний расходуется кинетическая энергия движущихся дислокаций, поэтому сила торможения дислокаций существенно зависит от вида спектра дислокационных колебаний. Взаимодействие дислокации с другими дислокациями, со свободной поверх-

ностью, с примесями приводит к тому, что при некоторых критических значениях параметров задачи спектр колебаний становится нелинейным: возникает активация, зависящая от величины упругих модулей кристалла, концентрации точечных дефектов, расстояния между дислокациями и удаленности от свободной поверхности.

Оказывая влияние на спектр дислокационных колебаний, эти величины тем самым влияют и на характер динамического торможения движущихся дислокаций. В работе получены аналитические зависимости силы торможения дислокации от перечисленных выше параметров. Поскольку рассматриваемый механизм является температурно независимым, его роль существенно возрастает при понижении температуры кристалла, когда эффективность фоновых механизмов диссипации резко снижается, а также при высоких концентрациях точечных дефектов, особенно в случае пластической деформации наводороженных благородных металлов, а также в области коллективного взаимодействия точечных дефектов с дислокацией.

Литература.

1. Малашенко В.В. *ЖТФ* 76, №6, 127 (2006).
2. Малашенко В.В. *ФТТ* 48, №3, 433 (2006).
3. Малашенко В.В. *ФТТ* 49, №1, 78 (2007).
4. Малашенко В.В. *ФТТ* 49, №4, 641 (2007).