

ДИСЛОКАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ КОГЕРЕНТНОЙ ДВОЙНИКОВОЙ ГРАНИЦЫ

Остриков О.М.

УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Гомель, Республика Беларусь
omostrikov@mail.ru

Стадийность процесса механического двойниковогоания предполагает формирование на его завершающих этапах остаточной двойниковой прослойки с когерентными границами. Как и любая граница раздела, или неоднородность в кристалле, двойниковая граница создает разрыв функции деформаций, который в данном случае обусловлен анизотропией кристалла и ее изменением в сдвойникованном материале на границе раздела на величину угла двойниковогоания из-за поворота кристаллической решетки. При этом возникает проблема расчета напряжений в сдвойникованном кристалле, которая может быть решена с помощью теории дислокаций, как это было успешно реализовано, например, в теории зерен поликристаллов.

В работе [1] предложена дислокационная модель когерентной двойниковой границы. При этом возникает вопрос о правомерности дислокационного подхода для моделирования напряженно-деформированного состояния, созданного бездислокационными когерентными двойниковыми границами. В работах [2–4] показано, что бездислокационные границы зерен также целесообразно представлять как дислокационные стенки или цепочки дислокаций. По аналогии с дислокационным подходом к рассмотрению границ зерен, граничащие друг с другом сдвойникованная и несдвойникованная области кристалла могут рассматриваться, как два зерна поликристалла, кристаллографические направления которых, как и в поликристалле, повернуты друг относительно друга на некоторый угол. В случае сдвойникованного кристалла этот угол равен углу двойниковогоания.

Таким образом, доказано, что в модели когерентной двойниковой границы правомерно и целесообразно использование теории дислокаций. Это способствует унификации теории дислокаций, которая может применяться не только для моделирования бездислокационных границ зерен и трещин, но и для бездислокационных когерентных двойниковых границ. А в работе [5] дислокационная модель использовалась для моделирования бездислокационных полос сдвига в аморфных материалах по аналогии с дислокационной моделью трещин [6]. При этом дислокации рассматриваются как элементарные концентраторы напряжений. Суперпозиция напряжений, непрерывно, или дискретно, распределенных вдоль полосы сдвига в аморфном материале (или границы зерна, двойниковой границы, трещины) таких элементарных носителей деформаций и даст распределение полей напряжений, созданных рассматриваемой неоднородностью твердого тела.

1. Остриков О.М. Механика двойниковогоания твердых тел. – Гомель: «Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого», 2008. – 301 с.
2. Грабский М.В. Структура границ зерен в металлах – М.: Металлургия, 1972. – 160 с.
3. Миркин Л.И. Физические основы прочности и пластичности – М.: МГУ, 1968. – 540 с.
4. Хирт Дж., Лоте И. Теория дислокаций – М.: Атомиздат, 1972. – 600 с.
5. Верещагин М.Н., Шепелевич В.Г., Остриков О.М. Негомогенная пластическая деформация аморфных сплавов на основе железа: монография. – Гомель: Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», 2004. – 134 с.
6. Астафьев В.И., Радаев Ю.Н., Степанова Л.В. Нелинейная механика разрушения. – Самара: Издательство «Самарский университет», 2001. – 562 с.