

# О МЕХАНИЗМЕ ВЛИЯНИЯ НА ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ НАНОДВОЙНИКА НАХОДЯЩЕГОСЯ ВНУТРИ НЕГО ТОЧЕЧНОГО ИСТОЧНИКА РАСШИРЕНИЯ

Остриков О.М.

УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»,  
Гомель,  
[omostrikov@mail.ru](mailto:omostrikov@mail.ru)

Нанодвойникование – новое физическое явление, которое в настоящее время активно изучается. Данное явление представляет научный интерес не только в области физики конденсированного состояния, но и механики деформируемого твердого тела. При этом одним из объектов исследования механики являются поля напряжений, смещений и деформаций, обусловленные нанодвойником.

Остаточные нанодвойники позволяют изучать стадию зарождения механических двойников у концентраторов напряжений, которые в механике часто моделируются точечными источниками расширения. Понятие точечного источника расширения является классическим понятием теории упругости [1]. Элементарными физическими объектами, выступающими в качестве точечных источников расширения (либо сжатия) выступают, например, точечные дефекты кристаллической решетки, такие как межузельные, либо примесные атомы, вакансии. Источниками большей мощности являются группы таких атомов, либо вакансий. С точки зрения механики деформируемого твердого тела, абстрагирующейся от атомного строения вещества, в качестве точечных источников внутренних напряжений рассматриваются различного рода неоднородности сплошной среды. Такие неоднородности являются концентраторами напряжений. Известно [2], что уровень этих напряжений зависит не только от мощности источника, но и от нагрузки, деформирующей твердое тело. Таким образом, с помощью нагрузок возможно достижение такого уровня локальных напряжений, когда активируется процесс генерации дислокаций, в том числе и двойникующих. В терминологии механики деформируемого твердого тела это означает образование у точечного источника расширения (либо сжатия) локальных пластических областей.

Возможность существования точечного источника расширения внутри двойника обусловлена тем, что внутри двойника кристаллическая структура сдвойникового материала идентична структуре материала вне двойника. Поэтому возможность наличия точечного источника напряжений вне двойника предполагает такую же возможность существования такого же источника и внутри двойника, как это наблюдается в случае полных дислокаций, которые существуют и в сдвойникованном, и в несдвойникованном объемах [3]. Принцип действия точечного источника расширения на геометрические размеры нанодвойника формы близкой к линзовидной заключается в том, что неотъемлемым свойством точечного источника расширения является наличие у него поля напряжений, которое создает силы, действующие на двойникующие дислокации. При достаточной величине составляющих этих сил, направленных вдоль плоскости двойникования, двойникующие дислокации приходят в движение. Вместе с этим в результате движения двойникующих дислокаций в своих плоскостях двойникования происходит изменение геометрических размеров нанодвойника. При этом в таком несуществующем физическом процессе, как расширение нанодвойника изнутри, нет необходимости.

1. Хирт Дж., Лоте И. Теория дислокаций. – М.: Атомиздат, 1972. – 600 с.
2. Астафьев В.И., Радаев Ю.Н., Степанова Л.В. Нелинейная механика разрушения. – Самара: Издательство «Самарский университет», 2001. – 562 с.

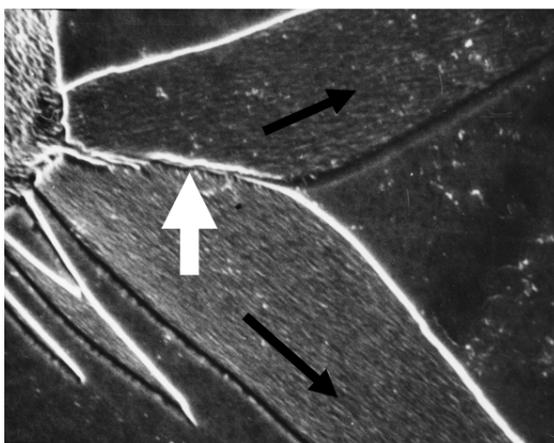
3. Башмакова В.И. Физические закономерности механического двойникования гексагональных и ромбоэдрических металлических кристаллов под действием статических, переменных и импульсных нагрузок. – Дисс. на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика твердого тела. – Мозырь, 1986. – 319 с.

## НОВЫЙ ТИП ДВОЙНИКОВЫХ ГРАНИЦ, ОБРАЗОВАННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ДВОЙНИКОВ РАЗНЫХ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

Остриков О.М.

УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»,  
Гомель, [omostrikov@mail.ru](mailto:omostrikov@mail.ru)

Деформационное двойникование – уникальное физическое явление, представляющее большой научный интерес в области исследования физико-механических свойств деформируемых анизотропных твердых тел [1–3]. В настоящее время детально изучены не все физические эффекты, связанные с перестройкой кристаллической решетки в процессе зарождения и перемещения двойниковых границ.



Границы раздела (отмечена белой стрелкой) между непараллельными (направления развития двойников показаны черными стрелками) двойниками разных кристаллографических направлений ( $\times 50000$ )

Целью данной работы стало исследование особенностей дислокационной структуры границы раздела нового типа, созданной контактом двух непараллельных двойников разных кристаллографических направлений.

Из рисунка видно, что граница контакта двух двойников разных кристаллографических направлений вдоль своей длины имеет разрывы и искривления. Это указывает на дислокационную природу взаимодействия этой границы с неоднородностями структуры материала и о наличии возможности влияния на ее форму полей от концентраторов внутренних напряжений. Однако особенности дислокационной структуры такой двойной двойниковой границы требуют дальнейшего тщательного исследования.

Очевидно, что рассматриваемая граница состоит из двух сортов двойникующих дислокаций, отличающихся друг от друга ориентацией краевой составляющей вектора Бюргерса. При этом винтовые составляющие параллельны, краевые – ориентированы под углом друг к другу.

Очевидно, что рассматриваемая граница состоит из двух сортов двойникующих дислокаций, отличающихся друг от друга ориентацией краевой составляющей вектора Бюргерса. При этом винтовые составляющие параллельны, краевые – ориентированы под углом друг к другу.

Очевидно, что рассматриваемая граница состоит из двух сортов двойникующих дислокаций, отличающихся друг от друга ориентацией краевой составляющей вектора Бюргерса. При этом винтовые составляющие параллельны, краевые – ориентированы под углом друг к другу.

1. Савенко В.С., Остриков О.М. Применение статистического метода для изучения кинетики образования клиновидных двойников в кристаллах висмута при наложении на них электрических и магнитных полей // Известия НАН Беларуси. Серия физико-математических наук. – 1998. – № 2. – С. 96–98.
2. Савенко В.С., Углов В.В., Остриков О.М. Эволюция ансамблей клиновидных двойников в монокристаллах висмута, облученных ионами углерода и циркония // Кристаллография. – 1999. – Т. 44, №6. – С. 1100–1105.
3. Финкель В.М., Федоров В.А., Королев А.П. Разрушение кристаллов при механическом двойниковании. – Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета, 1990. – 172 с.