

Ю.А. Ивашкин

**ДЕФЕКТЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ
СТРУКТУРЫ ДЕФОРМИРОВАННЫХ
КУБИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛОВ**

Брянск-2008

УДК 548.4

Ивашкин Ю.А.

Дефекты кристаллической структуры деформированных кубических кристаллов: Научное издание.- Брянск: Издательство Брянской государственной инженерно-технологической академии (БГИТА), 2008. - 136 с.

ISBN 978-5-98573-049-4

В монографии рассмотрены вопросы, связанные с образованием дислокаций и точечных дефектов при пластической деформации кубических кристаллов. На примере прозрачных щелочно-галлоидных кристаллов проведено сравнение статической и динамической нагрузок, превышающих значение предела текучести, на эволюцию дислокационной структуры и связанное с ней образование точечных дефектов. Проведен анализ различных механизмов генерации точечных дефектов. Выявлены условия, при которых источник Франка-Рида генерирует преимущественно точечные дефекты. Рассмотрено влияние точечных дефектов на радиационную стойкость кристаллов.

Рецензенты: заведующий кафедрой общей физики Брянского госуниверситета им. И.Г. Петровского, доктор физ.-мат. наук, профессор Новиков В.В.; заведующий кафедрой физики и математики Брянской государственной сельскохозяйственной академии, доктор технических наук, профессор Погоньшев В.А.

ISBN 978-5-98573-049-4

© Издательство БГИТА, 2008

© Ивашкин Ю.А., 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. ДЕФЕКТЫ В ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛАХ	6
1.1. Равновесная концентрация точечных дефектов.....	6
1.1.1. Беспримесные кристаллы.....	6
1.1.2. Влияние примесей на концентрацию точечных дефектов в щелочно-галоидных кристаллах.....	8
1.2. Дислокации в щелочно-галоидных кристаллах.....	12
1.3. Взаимодействие точечных дефектов друг с другом, с примесями и дислокациями.....	14
1.4. Избыточная концентрация точечных дефектов в щелочно-галоидных кристаллах.....	17
1.4.1. Радиационные дефекты.....	17
1.4.2. Центры окраски в щелочно-галоидных кристаллах.....	20
1.4.3. Образование точечных дефектов при пластической деформации...22	22
Глава 2. ИССЛЕДОВАННЫЕ ОБРАЗЦЫ И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТА	31
2.1. Исходное состояние образцов.....	31
2.2. Деформирование кристаллов ультразвуком.....	33
2.3. Определение концентрации точечных дефектов.....	38
Глава 3. ДИСЛОКАЦИИ И ТОЧЕЧНЫЕ ДЕФЕКТЫ В КРИСТАЛЛАХ KBr, KCl, NaCl, ДЕФОРМИРОВАННЫХ УЛЬТРАЗВУКОМ	41
3.1. Изменение плотности дислокаций в кристаллах KBr, KCl, NaCl под действием ультразвука.....	41
3.2. Избыточная концентрация точечных дефектов в кристаллах KBr деформированных ультразвуком.....	58
3.2.1. Определение избыточной концентрации точечных дефектов методом контрольного окрашивания.....	58
3.2.2. Зависимость избыточной концентрации точечных дефектов от ам-	58

	плитуды напряжений для кристаллов KBr.....	63
3.3.	Избыточная концентрация точечных дефектов в кристаллах KCl, деформированных ультразвуком.....	69
3.4.	Избыточная концентрация точечных дефектов в кристаллах NaCl, деформированных ультразвуком.....	75
Глава 4.	ОСОБЕННОСТИ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ КРИСТАЛЛОВ УЛЬТРАЗВУКОМ.....	82
4.1.	Техника деформирования ультразвуком.....	82
4.2.	Особенности пластического деформирования кристаллов ультразвуком.....	86
4.2.1.	Динамический предел текучести.....	87
4.2.2.	Начальная стадия пластической деформации.....	87
4.2.3.	Особенности дислокационной структуры кристаллов, деформированных ультразвуком.....	91
4.3.	Особенности работы источника Франка - Рида и формирование полосы скольжения под действием ультразвука.....	93
4.3.1.	Особенности работы источника Франка - Рида.....	93
4.3.2.	Формирование полосы скольжения под действием ультразвука....	97
Глава 5.	ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	101
5.1	Сравнение зависимостей избыточной концентрации точечных дефектов от напряжений при ультразвуковом и статическом режимах нагружения.....	101
5.2	Зависимость избыточной концентрации точечных дефектов от плотности дислокаций в кристаллах KBr, KCl, NaCl, деформированных ультразвуком.....	103
5.3	Роль возможных механизмов образования точечных дефектов при пластической деформации ультразвуком.....	105
5.3.1.	Образование точечных дефектов при движении винтовых дислокаций со ступеньками под действием ультразвука.....	106
5.3.2.	Особенности механизма образования точечных дефектов при анни-	

гиляции дислокационных диполей под действием ультразвука...	113
5.4 Роль стоков в процессе образования точечных дефектов при пластической деформации.....	117
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	119
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	121
ОГЛАВЛЕНИЕ	133