

Р. И. ГАРБЕР, С. Я. ЗАЛИВАДНЫЙ и В. И. СТАРЦЕВ

ВЛИЯНИЕ МОЗАИЧНОСТИ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОМУ ДВОЙНИКОВАНИЮ НАТРОННОЙ СЕЛИТРЫ

(Представлено академиком М. А. Леонтовичем 13 V 1947)

Пластическая деформация кристаллов натронной селитры, описанная одним из авторов (1), так же как и у кристаллов кальцита осуществляется путем двойникования. Процесс двойникования у обоих изоморфных кристаллов весьма схож. Дальнейшее изучение этого процесса показало, что некоторые монокристаллы натронной селитры оказывают аномально большое сопротивление механическому двойникованию.

Имеющиеся у нас монокристаллы * можно отнести по их способности двойниковаться к трем различным группам:

1) Разрушающиеся без образования плоских двойниковых прослоек (т. е. на второй стадии двойникования (2)). Упругие двойники, возникающие в этом случае, имеют очень малую длину (меньше 1 мм) и не распространяются в кристалле.

2) Разрушающиеся без утолщения образовавшихся остаточных двойников (т. е. на третьей стадии (2)).

3) Разрушающиеся после упрочнения толстых двойниковых прослоек (т. е. на четвертой стадии (2)).

Напряжения сдвига, соответствующие разрушению кристаллов из всех трех групп, составляют около 500 г/мм. В отдельных случаях они достигают 1000 г/мм. Истинные значения напряжений для группы 1 могут оказаться гораздо большими, так как при их разрушении применяются сосредоточенные нагрузки (2).

Оптические определения монокристалльности, выполненные с помощью поляризационного микроскопа, показали, что все образцы достаточно однородны. Лауэ-рентгенограммы оказались различными для различных групп. Для группы 1 характерна крупноблочная мозаичность с углом относительного поворота блоков до одного градуса при средних линейных размерах блоков в 10 мм. В группе 2 — образцы с более крупными блоками и значительно меньшими отклонениями в их ориентации, которые не превышают 6—8°. Группа 3 выделяется безукоризненными лауэграммами, на которых не обнаруживается вовсе расщепления или размытия лауэпятен. В этом случае углы между блоками не могут быть больше 2—3'.

Для иллюстрации сказанного приведены рентгенограммы, соответствующие кристаллам 1-й и 3-й групп. Двойниковые прослойки в кристаллах 2-й группы отличаются неправильностью формы, что хорошо видно по интерференции отраженного от такой прослойки света (рис. 3). Прослойки в кристаллах 3-й группы более однородны по толщине, хотя уступают прослойкам в кальците.

Обычно считают механическое двойникование обусловленным макроскопическими напряжениями в кристалле. Однако приведенные здесь результаты указывают на исключительную роль микроскопических неоднородностей.

* Метод приготовления монокристаллов будет описан в другом месте.

Легко показать, что вследствие плавного характера анизотропии упругих свойств поворот отдельных блоков на столь малые углы не может внести существенных изменений в макроскопическое распределение напряжений. Наоборот, микроскопические неоднородности на границах блоков могут быть велики даже при малых углах поворота блоков мозаики.



Рис. 1. Лауэграмма образца из группы 1



Рис. 2. Лауэграмма образца из группы 3



Рис. 3. Интерференция света, отраженного от двойниковой прослойки в кристалле натронной селитры из группы 2

Необходимо отметить, что на крупноблочную мозаичность сама пластическая деформация двойникованием не оказывает никакого влияния. Лауэ-рентгенограммы недеформированных и двойниковых кристаллов натронной селитры (как и кальцита) невозможно различить, если не считать обычного поворота решетки двойникованной части образца.

Повышенное сопротивление двойникованных кристаллов 1-й группы можно представить как результат влияния препятствий, которые встречает распространяющийся двойник на границах мозаичных блоков. В кристаллах 2-й и особенно 3-й группы, в которых углы между блоками заметно меньше, распространяющийся клинообразный двойник встречает меньше препятствий. Утолщение плоских двойниковых прослоек, вероятно, более чувствительно к неоднородности строения кристалла, поэтому упрочнение плоских двойниковых прослоек наступает несколько медленнее в более совершенных кристаллах 3-й группы, нежели в кристаллах 2-й группы. Наряду со сказанным возможно также чисто макроскопическое рассмотрение проблемы, предусматривающее условие возникновения излома поверхности двойниковой прослойки у границ блоков, которое подробно изложено в работе И.М. Лифшица (не опубликовано).

Физико-технический институт
Академии Наук УССР
Харьков

Поступило
13 V 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Р. И. Гарбер, ЖЭТФ, 10, в. 7, 828 (1940). ² Р. И. Гарбер, ЖЭТФ, 17, № 1 (1947).