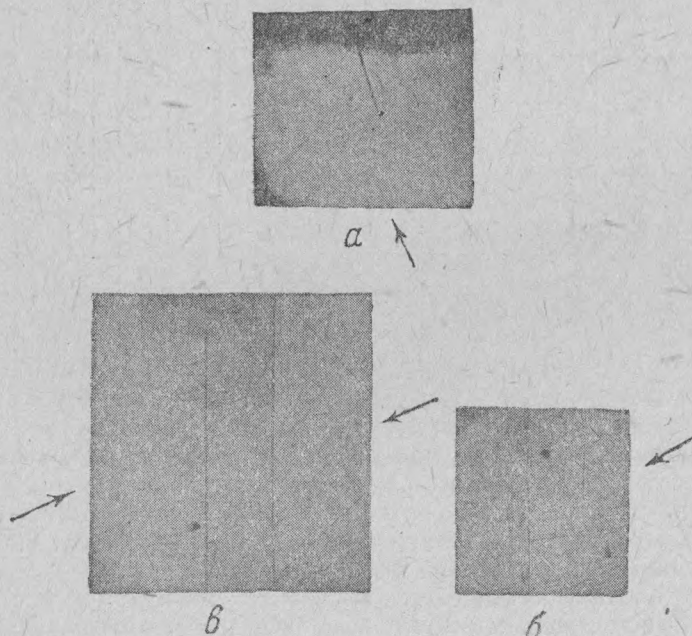


Р. И. ГАРБЕР

**ОБРАЗОВАНИЕ УПРУГИХ ДВОЙНИКОВ ПРИ ДВОЙНИКОВАНИИ  
КАЛЬЦИТА**

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 14 X 1938)

Обычно считают, что двойникование кальцита начинается постепенным поворотом решетки всей двойникуемой части кристалла под влиянием касательных напряжений в плоскости двойникования, и лишь когда нагрузка достигает определенного предельного значения, а поворот



Фиг. 1. *a*—упругий двойник в поляризованном свете; кристалл светлый, двойник похож на темную клиновидную трещинку; плоскость двойникования проходит перпендикулярно к плоскости рисунка и совпадает с двойником; увел.  $\times 18$ ; *b*—излом (сброс) риски, пересекающей упругий двойник, увел.  $\times 225$ ; *c*—излом (сброс) риски, пересекающей обыкновенный двойник, увел.  $\times 225$ .

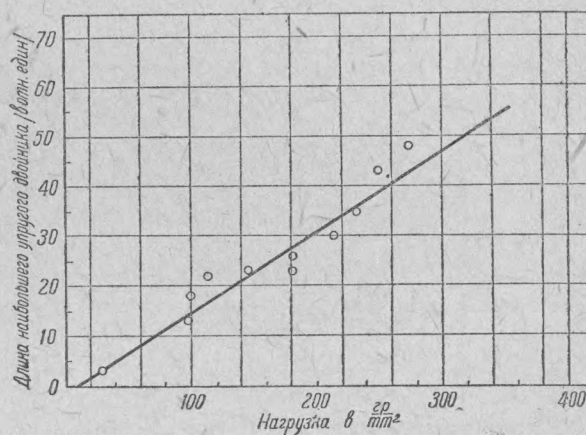
совершается на некоторый предельный угол, происходит скачкообразный переход в новое положение равновесия, которым можно считать зеркальное отображение в плоскости двойникования основной решетки кристалла.

С этим представлением однако не согласуется тот факт, что упругая деформация перед двойникованием составляет очень малую величину и по определению В. Фохта<sup>(1)</sup>, сделанному в 1899 г. на призматических образцах, вырезанных из кальцита, представляет величину порядка  $10^{-3}$ . С тех пор ни в одной из многочисленных работ по двойникованию этот вопрос не выяснен<sup>(2)</sup>.

Мы занялись более подробным изучением механизма двойникования кальцита, особенно той его стадии, которая предшествует образованию двойника. Нами обнаружено, что уже при очень незначительных касательных напряжениях, около  $26 \text{ г/мм}^2$ , появляются упругие двойники.

Упругие двойники выглядят, как суживающиеся клинообразные лепестки, расположенные в плоскости двойникования. Они наблюдаются в поляризованном свете в виде темных клинышков на светлом фоне кристалла (фиг. 1, а). При вращении николей можно убедиться, что на темном фоне кристалла упругие двойники выглядят, как очень тонкие светлые клинышки.

Эти наблюдения нами сделаны над кристаллами кальцита, вырезанными в виде призматических стерженьков, причем основание призмы совпадает с плоскостью двойникования. Боковые грани наших образцов,



Фиг. 2.

параллельные направлению двойникования, были оптически отполированы и рассматривались под микроскопом.

Такая призма зажималась, как консольная балка, и нагружалась концентрированной нагрузкой вблизи зажима, направленной вдоль направления двойникования. При этом упругие двойники появлялись в сечениях, лежащих между зажимом и точкой приложения нагрузки, т. е. в области, где напряжения сдвига примерно равнялись расчетным.

При этих опытах замечено, что первое появление упругого двойника происходит в том месте, где приложена сосредоточенная нагрузка. При повышении нагрузки двойник увеличивается в длину, при этом несколько расширяясь в плоскости двойникования, оставаясь очень тонким, т. е. он все время имеет форму клинообразного лепестка, лежащего в плоскости двойникования.

При дальнейшем увеличении нагрузки появляются новые упругие двойники, расположенные ближе к зажиму, т. е. в тех местах, где при тех же значениях срезающего напряжения надо предполагать наличие изгибающих моментов. Однако влияние последних мы не можем считать вполне установленным.

Нагрузка на сдвиг, г/мм <sup>2</sup>	Длина наблюдаемых упругих двойников					Сумма длин всех упругих двойников	Примечание
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>		
	в относительных единицах						
—	—	—	—	—	—	—	До нагрузки двойников нет
114	22	—	—	—	—	22	После полной разгрузки двойник исчез целиком
—	—	—	—	—	—	—	Появился снова двойник <i>a</i>
22,8	3	—	—	—	—	3	
68,3	13	—	—	—	—	13	
91	18	—	—	—	—	18	
137	23	—	—	—	—	23	
182	26	13	—	—	—	39	Появился двойник <i>b</i>
182	23	13	12	—	—	48	Без изменения нагрузки укоротился <i>a</i> и появился <i>c</i>
182	8	6	5	23	—	42	Без изменения нагрузки укоротились <i>a</i> и <i>c</i> и появился <i>d</i>
205	4	2	8	30	3	47	Появился <i>e</i>
228	4	—	9	35	3	51	Пропал <i>b</i>
250	5	—	8	43	8	64	<i>e</i> имеет утолщение на конце
274	—	—	9	48	5	62	Пропал <i>a</i>
296	—	—	—	—	—	—	Получился остаточный двойник там, где был <i>d</i> , остальные пропали; напряжение упало до 182 г/мм <sup>2</sup>
—	—	—	—	—	—	—	После полной разгрузки имеется один остаточный двойник там, где был <i>d</i>

Один из таких опытов представлен в таблице и на фиг. 2, из которых видно, что размеры упругого двойника примерно пропорциональны приложенной нагрузке.

Во всех случаях, когда мы снимали нагрузку, вовсе пропадали какие-либо следы упругого двойника, не выходявшего на боковую поверхность образца. В этом смысле мы называем эти двойники упругими.

Оптические свойства упругого двойника измерить нам не удалось, так как его толщина не превышает одного микрона; однако нам удалось получить упругий двойник на боковой поверхности призмы и, применив большое увеличение, убедиться, что риски на боковой поверхности дают такой же сброс на упругом двойнике, как и на остаточном (фиг. 1, *в* и *б*). Кроме того после многократной нагрузки и разгрузки, при которых появлялись исключительно упругие двойники, нами обнаружен на полированной поверхности кристалла след в виде отдельных мелких раковин, который наблюдается при многократном обычном двойниковании кальцита.

Мы предполагаем в ближайшее время дать более подробное описание наших опытов, а также тех установок, которые мы изготовили для наблюдения и измерения этого явления.

Физико-технический институт.  
Харьков.

Поступило  
14 X 1938.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> W. Voigt, Wiedemann's Ann., 67, 201 (1899). <sup>2</sup> Е. Шмид и В. Боас, Пластичность кристаллов (1938).