

ОБ АНОМАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ ХЛОРИСТОГО НАТРИЯ  
ПРИ УДАРНОМ НАГРУЖЕНИИ

А.Г.Иванов, В.Н.Минеев, Е.З.Новицкий,  
В.А.Янов, Г.И.Безруков

В настоящей заметке излагаются результаты исследования поляризации монокристаллов хлористого натрия при ударном нагружении перпендикулярно плоскости спайности (100) в интервале давлений (P) от 50 до 550 кбар.

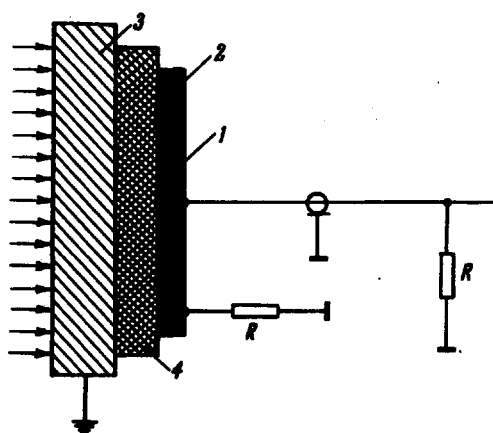


Рис. 1. Экспериментальная установка

Ударное нагружение осуществлялось взрывными устройствами, которые использовались в [1]. Схема измерительной цепи приведена на рис. 1 : 1 - измерительный электрод  $\varnothing$  2 см; 2 - охранное кольцо.

равное по площади измерительному электроду; 3 - экран из металла с известной ударной адиабатой ( $Al$ ,  $Cu$ ); 4-монокристалл хлористого натрия толщиной 0,15-0,19 см. Стрелками показано направление движения фронта ударной волны.

Параметры ударной волны в монокристалле рассчитывались по известному состоянию экрана. В экспериментах использовались измерительная линия из кабеля РКК-0,3/10 с волновым сопротивлением 200 ом и осциллограф ОК-21.

Толщина кристаллов ( $l_0$ ) изменялась в пределах от 0,15 до 0,19 см. Величина скачка тока при выходе ударной волны на образец пересчитывалась к  $l_0 = 0,18$  см в предположении, что величина начального скачка тока обратно пропорциональна  $l_0$  [2].

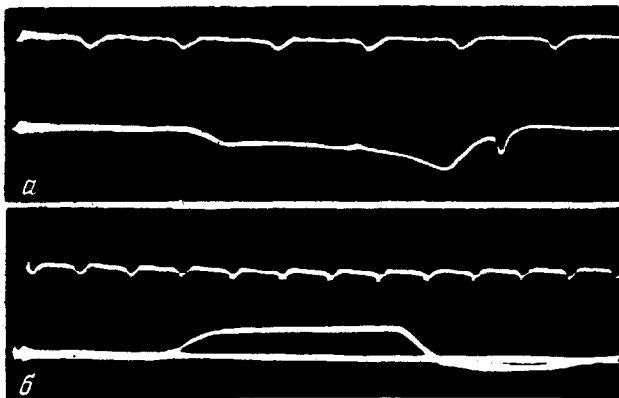


Рис. 2. Типичные осциллограммы.  
а -  $\sigma = 1,5$  ( $P=276$  кбар); б -  $\sigma = 1,16$  ( $P=53$  кбар). Масштабные метки времени - 0,1 мксек.

Типичные осциллограммы записи регистрируемого сигнала представлены на рис. 2. Результаты экспериментов в координатах: плотность тока начального скачка ( $I$ ) - сжатие за фронтом ударной волны ( $\sigma$ ) - приведены на рис. 3. Каждая точка на графике получена в отдельном опыте.

В отличие от аналогичной зависимости для полярных веществ [2], где наблюдается монотонный рост  $I$  с увеличением интенсивности ударной волны, в данном случае  $I$  ( $\sigma$ ) имеет аномалию. Послед-

няя заключается в резком изменении величины и направления поляри-  
зационного тока при сжатии  $\sigma = 1,26 + 1,30$  ( $P = 100 + 133$  кбар).  
С дальнейшим увеличением интенсивности ударной волны наблюдается

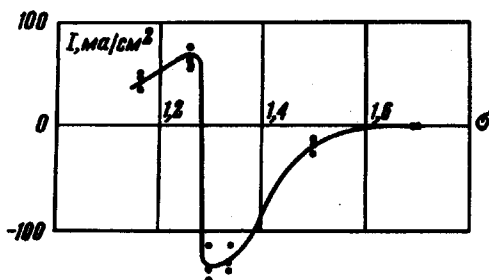


Рис. 3. Зависимость  $I = f(\sigma)$

спад  $I$ , так что при  $\sigma = 1,7$  ( $P = 547$  кбар) величина  $I$  лежит  
ниже порога чувствительности использованной аппаратуры ( $\sim 5$  в/мм).

Следует заметить, что для объяснения величины поляризацион-  
ного тока при  $\sigma = 1,3$  в измерительную цепь необходимо ввести ис-  
точник э.д.с.с напряжением  $2 \cdot 10^4$  в, что на три порядка превышает  
значение э.д.с., найденное в работе [3].

Действительно, оценим величину эффективного сопротивления  
конденсатора ( $R_{эф}$ ), образованного электродом I (рис.1) и  
фронтом ударной волны. Для единицы поверхности оно может быть запи-  
сано [4,5]:

$$R_{эф} = \left( \frac{dC}{dt} \right)_{t=0}^{-1} = \frac{4\pi\ell_0^2}{\epsilon \mathcal{D}},$$

где  $\epsilon$  - диэлектрическая проницаемость,  $\mathcal{D}$  - скорость ударной  
волны. При  $\ell_0 = 0,2$  см,  $\epsilon \approx 6$  и  $\mathcal{D} \approx 5 \cdot 10^5$  см/сек получим:

$$R_{эф} \approx 1,5 \cdot 10^5 \text{ ом.см}^2. \text{ Откуда } V \approx 2 \cdot 10^4 \text{ в.}$$

Поляризационный ток  $I = 5,5$  ма/см<sup>2</sup> наблюдался авторами  
и при сжатии ударной волны поликристаллических образцов хлорис-  
того натрия с начальной плотностью  $2,13$  г/см<sup>3</sup> ( $\ell_0 = 0,3$  см;  
 $P = 250 + 270$  кбар).

Авторы не нашли приемлемого физического объяснения обнаруженной аномалии в поведении хлористого натрия. Возможно, этот факт имеет некоторую связь с фазовым переходом, не обнаруженным до настоящего времени при динамическом нагружении в рассматриваемом диапазоне давлений [6].

Поступило в редакцию

2 августа 1965 г.

#### Литература

- [1] Л.В.Альтшулер, М.Н.Павловский, Л.В.Куленова, Г.В.Симаков. ФТТ, 5, 279, 1963.
- [2] R.J. Eichelberger, G.E. Hawver, Solid State Transducers for Recording of Intense Pressure Pulses. "Les ondes de detonation", Proceedings of Colloquium held at Gif-sur-Yvette, France, August 28-September 2, 1961.
- [3] P. Harris, J. Appl. Phys., 36, 739, 1965.
- [4] А.Г.Иванов, С.А.Новиков. ПТЭ, № 1, 135, 1963.
- [5] А.Г.Иванов, Е.З.Новицкий. ПМТФ (в печати).
- [6] Л.В.Альтшулер. УФН, 85, 197, 1965.
- [7] С.Б.Кормер, М.В. Сидичин, Г.А.Кириллов, В.Д. Урлин. ЖЭТФ, 48, 1033, 1965.

---

1) Как следует из [7], при давлении 500 кбар начинается плавление хлористого натрия при ударном сжатии.