

ПЕРЕХОДНАЯ ЗОНА ПРОВОДИМОСТИ В ТРИНИТРОТОЛУОЛЕ ЗА ФРОНТОМ УДАРНОЙ ВОЛНЫ

А.Г.Иваков, В.Н.Минеев, Ю.Н.Тюняев, Ю.В.Лисицын, Е.З.Новицкий

Приводятся результаты измерения расстояния от фронта ударной волны (ФУВ), на котором удельное сопротивление (ρ) сжатого взрывчатого вещества тринитротолуола (ТНТ) изменяется от начального значения $\rho_0 > 10^{10}$ ом·см до величины $\rho \sim 10$ ом·см. Измерения проведены при интенсивности ударной волны 17, 36 и 190 кбар (давление Жуге). Экспериментально определялся интервал времени от момента выхода ФУВ из образца ТНТ (рис.1) до момента уменьшения удельного сопротивления ТНТ до величины $\rho \sim 10$ ом·см.

P , кбар	№ опыта	Δt , мксек	Δt , мксек	s , см
17	1	0,47	0,63	0,23
	2	0,80		
	3	0,63		
36	4	0,34	0,46	0,17
	5	0,49		
	6	0,54		
190	7	0,07	0,07	0,05
	8	0,07		

P – давление на ФУВ; Δt – измеряемый интервал времени с учетом поправок; $\rho_K = 10$ ом·см во всех случаях.

Источником ударной волны являлись взрывные устройства, описанные в [1]. Давление на ФУВ в образцах рассчитывалось по известному состоянию экрана и известной динамической адиабате ТНТ [2]. Толщина образцов литого ТНТ составляла 0,6 см, диаметр 3 см. В схеме использовался двухлучевой осциллограф ОК-21. В момент выхода ФУВ на кристалл LiF (4 на рис.1) система фольга – кристалл LiF – электрод работала как поляризационный датчик [3,4], и в цепи второго измерительного канала возникал бросок тока – отметка о выходе ФУВ на кристалл LiF. Первый измерительный канал использовался для изме-

* Значение ρ_K при детонации (190 кбар) не противоречит результатам независимых опытов [5].

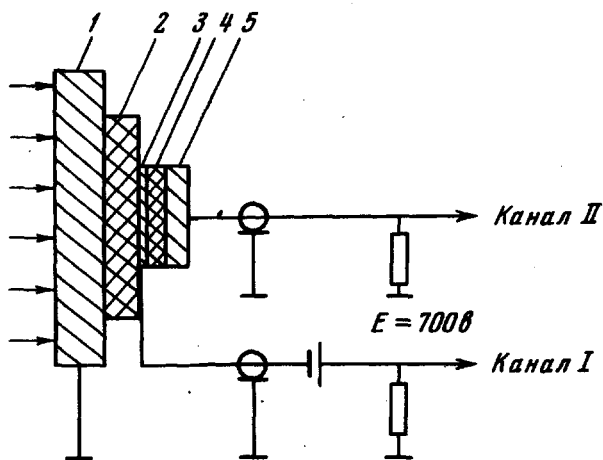


Рис.1. Схема постановки опытов: 1 – экран, 2 – образец ТНТ, 3 – медная фольга толщиной 0,005 см, 4 – кристалл Li F толщиной 0,1 см, 5 – электрод (медь). Диаметр 3, 4 и 5 – 1 см. Стрелками показано направление движения ФУВ

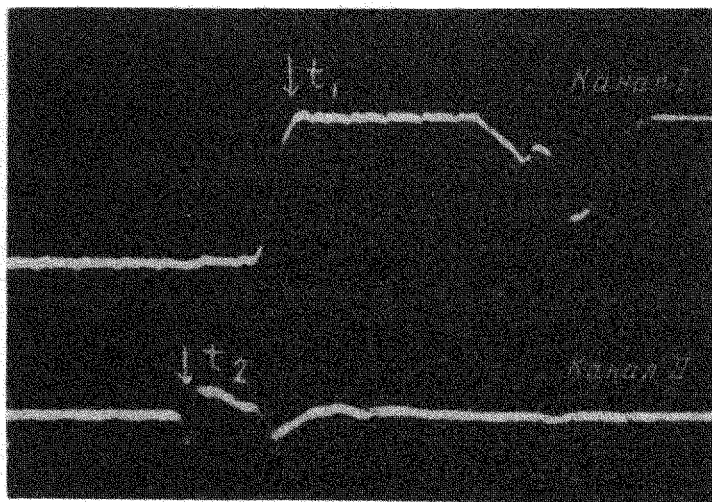


Рис.2. Осциллограмма опыта (давление – 17 кбар)
 t_1 – момент выхода ФУВ на кристалл LiF; t_2 – момент времени, в который сопротивление ТНТ за ФУВ. $r \leq 10$ ом. Метки времени – 0,2 мксек

рения ρ образца ТНТ, поэтому в цепь этого канала был включен внешний источник ЭДС (E). Началу отклонения луча канала I соответствовала величина сопротивления сжатого образца ТНТ $R \sim 10^3 \text{ ом}$ ($\rho \sim 10^3 \text{ ом}\cdot\text{см}$), а максимальному отклонению — величина $R \leq 10 \text{ ом}$ ($\rho \leq 10 \text{ ом}\cdot\text{см}$).

Расчет временных интервалов на осциллограммах производился по меткам времени, подававшимся на оба луча от одного генератора. Дополнительно синхронность хода лучей проверялась подачей реперного сигнала от одного источника на оба луча. Во всех опытах длины измерительных кабелей каналов I и II были одинаковы с точностью до 1 м. Параметры обеих цепей выбирались таким образом, чтобы исключить влияние паразитных электрических сигналов на результаты измерений. В измеренные интервалы времени вводились поправки на прохождение ФУВ толщины фольги и на возможный пробой слоя ТНТ при подходе зоны проводимости к фольге. Суммарная величина поправок составляла $\pm 0,03 \text{ мксек}$.

Типичная осциллограмма опыта приведена на рис.2. Результаты экспериментов приведены в таблице, откуда следует, что среднее значение удельного сопротивления ρ_K , рассчитанное по величине конечного отклонения луча I во всех случаях (давление 17, 36 и 190 кбар) не превышает $10 \text{ ом}\cdot\text{см}$ *. Однако расстояние s от ФУВ, на котором достигается это значение ρ_K , растет с уменьшением давления.

Существование распределения ρ за ФУВ позволяет объяснить разницу между шириной начального пика на осциллограммах поляризационного тока в ТНТ [6] и шириной пика, предсказываемой теориями ударной поляризации диэлектриков [6,7]. В последних предполагается, что ρ изменяется скачком на ФУВ.

Поступило в редакцию
4 марта 1968 г.

Литература

- [1] Л.В.Альтшулер, М.Н.Павловский, Л.В.Кулешова, Г.В.Симаков. ФТТ, 5, 279, 1963.
- [2] М.Я.Васильев, Д.Б.Балашов, Л.Н.Мокроусов. Ж. Физ. химии, 34, 2454, 1960.
- [3] R.I.Eichelberger, G.E.Hauver. Сб. Les ondes de detonation, Paris, 1961, p.364.
- [4] В.Н.Минеев, Ю.Н.Тюняев, А.Г.Иванов, Е.З.Новицкий, Ю.В.Лисицын, ЖЭТФ, 53, 1242, 1967.
- [5] А.А.Бриш, М.С.Тарасов, В.А.Цукерман. ЖЭТФ, 37, 1543, 1959.
- [6] А.Г.Иванов, Ю.В.Лисицын, Е.З.Новицкий. ЖЭТФ, 54, 285, 1968.
- [7] Я.Б.Зельдович. ЖЭТФ, 53, 237, 1967.

* Значение ρ_K при детонации (190 кбар) не противоречит результатам независимых опытов [5].