

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ф. Наум. Нитроглицерин. М.—Л., ГХТИ, 1934, стр. 123.
2. Ю. Б. Харитон, С. Б. Ратнер. Докл. АН СССР, 1943, 41, 1.
3. И. М. Воскобойников, А. В. Дубовик, В. К. Боболев. Докл. АН СССР, 1965, 161, 5, 4.
4. А. В. Дубовик, И. М. Воскобойников, В. К. Боболев. ФГВ, 1966, 4.
5. J. Taylor. Detonation in Condensed Explosives. Oxford, 1952.
6. А. Я. Апин, В. К. Боболев. Докл. АН СССР, 1947, 53, 2.
7. А. Масек. J. Chem. Phys., 1959, 37, 1.
8. R. W. Gipson, A. Масек. Eighth Symposium (International) on Combustion. Baltimore, 1962, p. 847.
9. D. Price, J. F. Wehner. Combustion and Flame, 1965, 9, 1.

## УДАРНАЯ СЖИМАЕМОСТЬ ПОРОШКООБРАЗНОГО ТРОТИЛА

В. А. Васильев, Л. Г. Болховитинов, Б. Д. Христофоров  
(Москва)

Данные об ударной сжимаемости порошков непрореагировавших взрывчатых веществ необходимы как при рассмотрении ряда вопросов, связанных с их инициированием ударной волной, так и для получения дополнительных сведений о свойствах вещества при высоких давлениях и температурах.

Ниже приводятся результаты опытов по определению ударной сжимаемости порошка тротила с размером зерен  $\sim 0,1$  мм, начальной плотностью  $\rho_{00} = 1$  г/см<sup>3</sup> и пористостью  $\rho_0/\rho_{00} = 1,68$ , где  $\rho_0$  — плотность монокристалла.

В настоящее время опубликованы лишь данные об ударной сжимаемости сплошных ВВ [1—4]. В опытах электромагнитным методом [5] измерялись волновая  $D$  и массовая  $u$  скорости ударной волны. Использовался электромагнит с диаметром полюсных наконечников и расстоянием между ними  $\sim 200$  мм, напряженностью поля в зазоре  $\sim 400$  э, при неоднородности поля на пути движения датчика меньшей 1%. Сигналы от датчиков П-образной формы из алюминиевой фольги обычно толщиной 0,08—0,18 мм с длиной перекладки 15 мм регистрировались осциллографом ОК-17М. При проведении опытов внутри заряда на различных расстояниях от его торца одновременно устанавливались 2—4 датчика на расстояниях 2—10 мм друг от друга. Скорость ударного фронта определялась по времени прохождения волны между датчиками. Соответствующее значение массовой скорости  $u$  на середине расстояния между датчиками определялось как среднее из их показаний. Точность отдельного измерения  $D$  и  $u$  составляла около  $\pm 5\%$ .

Ударная волна в зарядах сыпного тротила диаметром 30—60 мм в бумажной оболочке возбуждалась взрывом сферических зарядов из литого ТГ 50×50 весом 80—135 г. Активные заряды располагались на расстояниях 35—80 мм от торца пассивного заряда. Изменяя расстояние между пассивным и активным зарядами, вес последнего и глубину заложения датчиков, удалось в широких пределах изменять параметры ударной волны в тротиле. При начальной массовой скорости на торце пассивного заряда меньшей 260 м/сек ударная волна в тротиле затухала. При больших значениях массовой скорости наблюдались разгон ударной волны при ее распространении по заряду и возникновение детонации.

Экспериментальные данные вместе с вычисленными значениями давления  $p$ , плотности  $\rho$  и удельной внутренней энергии  $E$  приведены в таблице.

При ударном сжатии порошка тротила наблюдается аномальный ход его ударной адиабаты, аналогичный полученному ранее в пористых металлах [6—7]. С ростом давления в диапазоне  $p < 16$  кбар плотность ударного сжатия уменьшается от плот-

$u$ , км/сек	$D$ , км/сек	$p$ , кбар	$\rho/\rho_{00}$	$E \cdot 10^9$ , $\frac{\text{эрг}}{\text{г}}$	$\gamma$
0,110	0,300	0,33	1,58	0,061	3,45
0,197	0,510	1,00	1,63	0,193	3,18
0,262	0,703	1,84	1,60	3,344	3,33
0,355	1,01	3,58	1,55	0,634	3,64
0,462	1,70	7,85	1,38	1,08	5,26
0,560	2,40	13,40	1,30	1,55	6,66
0,600	2,70	16,20	1,29	1,82	6,90
0,750	3,30	24,80	1,29	2,79	6,90
0,855	3,80	32,60	1,29	3,67	6,90
0,957	4,00	38,40	1,31	4,54	6,45
1,130	4,40	49,50	1,34	6,30	5,78
1,220	4,70	57,10	1,35	7,40	5,72
1,380	5,17	71,50	1,36	9,50	5,56

ности кристалла 1,68 до 1,29 г/см<sup>3</sup>. В области 16 ≤ p ≤ 32 кбар плотность остается постоянной, а dp/dρ → ∞. При p > 32 кбар плотность возрастает, видимо, из-за уменьшения коэффициента Грюнайзена γ с ростом температуры [6]. Для оценки значений γ использованы данные анализа, согласно которым в области ударной адиабаты (значения γ<sub>1</sub> приведены в таблице).

$$\text{при } dp/d\rho \rightarrow \infty \quad \gamma = \gamma_1 = \frac{2}{\rho/\rho_{00} - 1} \quad (p = 16 \div 32 \text{ кбар});$$

$$\text{при } dp/d\rho < 0 \quad \gamma > \gamma_1 \quad (p = 1 \div 16 \text{ кбар});$$

$$\text{при } dp/d\rho > 0 \quad \gamma < \gamma_1 \quad (p > 32 \text{ кбар}).$$

Поступила в редакцию  
16/V 1967

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. С. Илюхин, П. Ф. Похил и др. Докл. АН СССР, 1960, **131**, 793.
2. G. P. Cashia, E. G. Wheatbread. Proc. Roy. Soc., 1958, **A246**, 268.
3. Johansson, Lundborg, Sjölin. VIII-th Symp. on Combustion, 1960
4. S. J. Jacobs, T. P. Liddiard, B. E. Drimmer. IX-th Symp. on Combustion, 1962.
5. А. А. Бриш, М. С. Тарасов, В. А. Цукерман. ЖЭТФ, 1959, **37**, 6(12).
6. К. К. Крупников, М. И. Бражник, В. П. Крупникова. ЖЭТФ, 1962, **42**, 3.
7. С. Б. Кормер, В. Д. Урлин и др. ЖЭТФ, 1962, **42**, 3.