

Работа 2.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ СОСТАВОВ К УДАРУ И ТРЕНИЮ

ВИДЫ ПРИБОРОВ И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Определение чувствительности к удару производится на вертикальном копре с помощью так называемого штемпельного приборчика. Вещество помещают между двумя стальными роликами, которые вставляются в стальную втулку (штемпельный приборчик). На верхний ролик сбрасывают груз, движущийся по вертикальным направляющим. При падении груза наблюдатель фиксирует наличие или отсутствие взрыва (хлопка, дыма, пламени). Чувствительность ВМ характеризуется частотой взрывов, выражаемых в процентах, в 25 параллельных опытах при падении на штемпельный приборчик груза массой 10 кг с высоты 25 см или максимальной высотой падения груза при отсутствии взрывов в 25 % испытаниях (нижний предел) на вертикальном копре (рис. 1,а).

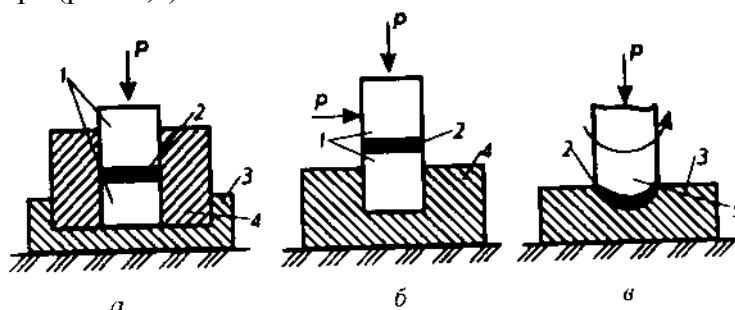


Рис. 1. Схемы приборчиков для копровых испытаний: а - на удар; б - на ударный сдвиг; в - на неударное трение; 1 - ролики; 2 - навеска испытуемого ВМ; 3 - поддон; 4 - муфта; 5 - вращающийся пуансон

Навеска испытуемого материала - 0,1 г. Используют грузы массой 10, 5 или 2 кг. Иногда чувствительность определяют по удельной работе удара ($\text{Дж}/\text{м}^2$), которую определяют по формуле.

$$A_a = mgh/S,$$

где m - масса груза, кг, g - ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$, h - высота падения, м; S - площадь навески испытуемого ВМ в приборе, м^2 .

Определение чувствительности к ударному сдвигу производится на приборе марки К-44-III, в который помещен приборчик для копровых испытаний (рис. 1, б). Масса навески испытуемого материала 0,02 г. Оценку результата производят по максимальной величине давления прижатия образца ВМ при отсутствии взрывов (нижний предел), при относительном сдвиге образца от удара маятникового груза массой 2 кг по ролику с различных углов или по работе трения (Дж) в этих условиях, вычисляемой по формуле:

$$A_{mp} = K_{mp} p_{np} L_{сдв} S_{общ},$$

где p_{np} - давление прижатия образца, Па; $S_{общ}$ - площадь образца, м^2 ; $L_{сдв}$ - относительное перемещение ролика по образцу, м; K_{mp} - коэффициент трения.

Коэффициент трения можно определить любым способом, например, по методу Мамаева на приборе марки К-44-III он определяется по формуле:

$$K_{mp} = [\alpha(\cos\varphi - \cos\beta)]/[2p_m L_{сдв} S_{общ}],$$

где p_m - давление по манометру, Па; $L_{сдв}$ - путь сдвига, м; β - угол падения маятника; φ - угол отскока маятника; $\alpha = 16 \text{ Н м}$ - постоянная характеристика данного прибора.

Определение чувствительности к трению производится на приборе марки И-6-2 (рис. 1, в). Оценку результатов 25 параллельных испытаний (при отсутствии следов взрывчатого разложения) производят по максимальному значению давления прижатия образца (нижний предел), при вращении пуансона с угловой скоростью 54,5 рад/с (520 об/мин) в течение 3 с, если не произошло воспламенения (взрыва) образца.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определение чувствительности к трению ряда составов.

НЕОБХОДИМЫЕ ПРИБОРЫ И МАТЕРИАЛЫ

1. Прибор для определения чувствительности к трению (рис.).
2. Эталонный состав для проверки приборов.
3. Наждачная бумага.
4. Жидкость для протирки.
5. Мерка для состава на 0.02 г.
6. Ветошь для протирки.
7. Образцы составов.
8. Защитная маска.
9. Инструкция по ТБ.

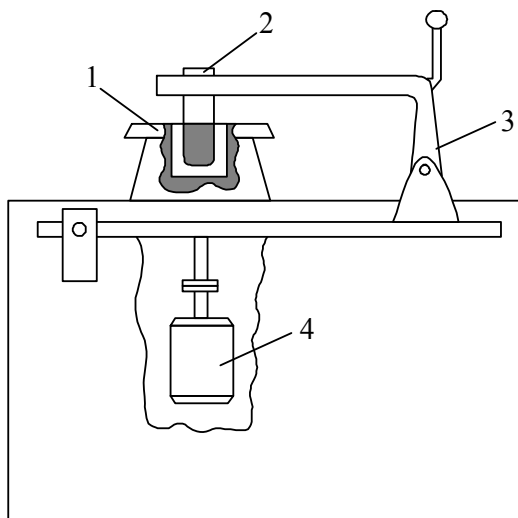


Рис. Прибор для определения чувствительности пиротехнических составов к трению:

1 — ступка; 2 — pestик; 3 — рычажный пресс; 4 — электродвигатель

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед началом испытаний тщательно очищаются рабочие поверхности ступки и pestика тампоном, смоченным в спирте. Стрелка электросекундомера устанавливается на отметке "0".

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

Перед началом испытаний проверяют работу прибора на эталонном составе. 20 мг эталонного состава засыпаются на дно ступки при откинутах pestике. Затем pestик опускается в ступку. Груз на рычаге устанавливается на отметке 0.5 кг и нажатием кнопки "пуск" включается электромотор. Синхронно с мотором включается секундомер.

При правильной работе прибора после включения в течение времени до 15 сек. должны появиться внешние признаки воспламенения (потрескивание и искрение). Электромотор выключить. Электросекундомер останавливается нажатием кнопки "стоп".

Если в течение 15 сек. эталонный состав не воспламеняется, то прибор нуждается в настройке, и только после этого можно приступить непосредственно к проведению испытаний.

Навеска испытуемого состава составляет 20 мг, количество параллельных испытаний равно трем. Первоначально испытывается состав при грузе 0.25 кг в течение 15 сек. Если в течение 15 сек. работы прибора нет признаков реакции горения ПС, испытание прекращается и отмечается отказ. При каждой нагрузке проводится по три параллельных испытания. После каждой пробы ступка и пестик очищаются тампоном, смоченным в спирте. При одном отказе дальнейшие испытания проводятся с большим усилием. Испытания закончены, если хотя бы одна из проб при одной нагрузке дает положительный результат.

Если два или несколько составов реагируют при одинаковом усилии, более чувствительным считается тот состав, который реагирует за меньшее время.

Минимальный груз (с точностью 0.25 кг), при котором замечено появление вспышки, искрения состава хотя бы в одном случае из трех испытаний, принимается за его характеристику чувствительности к трению.

Все испытания необходимо производить в защитной маске.

ФОРМА ЗАПИСИ НАБЛЮДЕНИЙ

Рецептура состава	Номер опыта	Усилие, кгс	Результат опыта	Время действия, сек
	1	0.25	-	15
	2	0.25	-	15
	3	0.25	-	15
	.	.	.	.
	.	.	.	.
	.	.	.	.
	10	5.00	+	9
	11	5.00	+	7
	12	5.00	+	10

Примечание: “-“ — отказ;
“+” — реакция.

ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Дается заключение о чувствительности состава по сравнительной шкале (классификация по минимальному усилию на истирающую поверхность).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какое влияние оказывают на чувствительность к трению:

- Т разложения окислителя
- дисперсность компонентов
- плотность состава

— наличие флегматизаторов, летучих растворителей

2. Как сказывается отвод тепла из зоны трения на чувствительность ПС к трению ?

3. С какой теплопроводностью следует применять материалы для изготовления рабочих органов аппаратов для переработки ПС ?

4. Характеристика чувствительности ПС к трению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. С. Батунова, Н. Х. Валеев, Ю. П. Карпов, Л. Н. Свиридов. Лабораторные работы по курсу "Теоретические основы пиротехники".— М.: ЦНИИНТИ, 1984.— 240 с.

2. А. А. Шидловский, А. И. Сидоров, Н. А. Силин. Пиротехника в народном хозяйстве.— М.: Машиностроение, 1978.— 232 с.