

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

УДК 621.791.76 : 621.7.044.2

Ю. П. Бесшапошников, В. Е. Кожевников, А. Б. Степанов,
В. И. Чернухин

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ
И ЕЕ СМЕСЕЙ С КВАРЦЕВЫМ ПЕСКОМ
ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СВАРКЕ ВЗРЫВОМ

При сварке взрывом в некоторых случаях [1, 2] требуются ВВ со скоростью детонации $D = 1 \div 1,5$ км/с, достаточно стабильной по всей длине свариваемых пластин. Это достигается для некоторых ВВ [3] на пределе возможного при толщине заряда H , близкой к критической. К таким низкоскоростным ВВ относятся исследованные в настоящей работе аммиачная селитра марки ЖВК (ГОСТ 14702-79) и ее смеси с кварцевым песком марки КО16А (ГОСТ 2138-84).

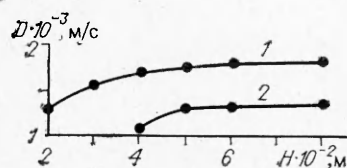
Скорость детонаций измеряли аналогично [3], а интегральный показатель политропы k продуктов детонации определяли по [4]. Использовали заряды размером $300 \times 450 \times H$ мм. При их иницировании с помощью «боевика» (дополнительный заряд из аммонита 6ЖВ размером $30 \times 300 \times H$ мм на торце основного заряда) среднеквадратичное отклонение значений D вдоль кривых 1 и 2 (см. рисунок) $\sigma \leq \pm 150$ м/с.

У смесей селитра/песок даже при соотношении компонентов по объему $C_r = 15/1$ детонация без «боевика» как правило затухала. В случае $C_r < 5/1$ и при $H < 40$ мм смеси не детонировали и с «боевиком». В опытах с селитрой (когда ее иницировали детонатором без «боевика» и увеличивали толщину заряда до значений $H > 50$ мм), так и для смесей с $C_r = 8/1 \div 15/1$ величина $\sigma \approx \pm 400$ м/с. Полученные из опытов значения k для селитры зависят от D , что согласуется с [4, 5]. С точностью не хуже 2% эта зависимость описывается соотношением

$$k = 1,53 \arctg(D^3/2,25 + D^2/2,98)^2,$$

где D берется в км/с. Для смесей селитра — песок в диапазоне $C_r = 5/1 \div 10/1$ $k = 1,8$.

Таким образом, проведенные исследования позволяют определять параметры соударения пластин при сварке взрывом и прогнозировать качество получаемых соединений при использовании селитры ЖВК и ее смесей с кварцевым песком ($C_r \approx 5/1$).



Зависимость $D(H)$.
1 — селитра; 2 — селитра/песок ($C_r = 5/1$). Каждая точка кривых — результат усреднения не менее 15 значений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Otto H. E., Carpenter S. H. Explosive cladding of large steel plates with lead // Welding J.— 1972.— 51, N 7.— P. 7—13.
2. Бесшапошников Ю. П., Кожевников В. Е., Чернухин В. И. Получение биметалла алюминий + сталь с использованием остаточного давления продуктов детонации // Обработка материалов импульсными нагрузками: Тем. сб. науч. тр.— Новосибирск: СКБ ГИТ, ИТПМ СО АН СССР.— 1990.— С. 266—269.
3. Кожевников В. Е., Бесшапошников Ю. П., Глобин Н. К. и др. Детонация плоских зарядов смесевых ВВ применительно к сварке взрывом // ФГВ.— 1990.— 26, № 3.— С. 115—118.
4. Бесшапошников Ю. П., Кожевников В. Е., Пай В. В., Чернухин В. И. Метание пластин слоями смесевых ВВ // ФГВ.— 1988.— 24, № 4.— С. 129—132.
5. Адамец М., Злобин Б. С., Киселев В. В. Экспериментальное определение угла поворота пластин при метании низкоскоростными взрывчатыми веществами // Обработка материалов импульсными нагрузками. Тем. сб. науч. тр.— Новосибирск: СКБ ГИТ, ИТПМ СО АН СССР.— 1990.— С. 211—215.

г. Екатеринбург

Поступила в редакцию 12/III 1992

УДК 534.222.2 + 662.215.4

С. Г. Андреев, В. С. Соловьев

К АНАЛИЗУ ПРОЦЕССА ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ ЗАРЯДОВ ВВ ИЗ УТИЛИЗИРУЕМЫХ ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ

В настоящее время актуальна задача безопасного и экологичного извлечения ВВ из корпусов взрывных устройств при их утилизации. Если в камере корпуса, по форме близкой к цилиндрической, имеется свободное отверстие, то ВВ можно выбросить вдоль камеры за счет его вращения вокруг оси, перпендикулярной оси взрывного устройства. При анализе процесса центрифугирования ВВ необходимо ответить на следующие вопросы: при каких условиях центробежные силы недостаточны для удержания ВВ в корпусе и при каких условиях торможение ВВ, выброшенного из корпуса на улавливатель, будет безопасным.

Ответ на первый вопрос в первом приближении дает анализ зависимости средних «уравновешивающих» напряжений σ в сечениях цилиндрического тела из ВВ плотностью ρ диаметром d от расстояния x до «свободного» торца, обращенного к отверстию (этот торец удален от оси вращения на расстояние R). В предположении, что касательные напряжения на поверхности цилиндрического тела в момент «нарушения равновесия», т. е. начала схода тела или его фрагментов с круговой траектории (выброса из корпуса), равны предельному значению τ (в частности, прочности ВВ на сдвиг), а внешнее давление на «свободный» торец равно p_0 , имеем (p_0 может быть равно и атмосферному давлению p_a)

$$\bar{\sigma} = (\nu R/A)^2 \bar{x}(2 - \bar{x})/2 - 4\bar{\tau}\bar{x}R/d - p_0/p_a, \quad (1)$$

где ν — частота вращения; $A = \sqrt{p_a/\rho}/2\pi$; $\bar{x} = x/R$; $\bar{\sigma} = \sigma/p_a$; $\bar{\tau} = \tau/p_a$.

Анализ (1) совместно с данными о возможных значениях τ (характеристики прочности ВВ на сдвиг либо сцепления его с корпусом устройства), предельных значений σ (характеристики прочности ВВ на разрыв либо его сцепление с дном корпуса) и размеров камеры, показывает на возможность выброса цилиндрического заряда как в сплошном, так и в диспергированном состоянии (разрушенном на мелкие фрагменты, которые могут выбрасываться даже через сужающиеся отверстия). В обоих случаях ВВ, выбрасываемое на улавливатель со скоростью $\sim 2\pi\nu R$, приобретает новую, поврежденную структуру.

Наиболее опасной из возможных ситуаций, возникающих в частности при ударном торможении ВВ на улавливателе, будет возбуждение