

УДК 662.5

Королев Д. В., ст. преподаватель, Суворов К. А., доцент
Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)

УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРКОЛЯЦИОННЫХ КЛАСТЕРОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ

В общем случае пиротехнический заряд является микроскопически неоднородной системой и состоит из компонентов, разграниченных поверхностями раздела. Однако с макроскопической точки зрения в хаотичной структуре заряда можно обнаружить разнообразные закономерности.

Работа посвящена изучению порога перколяции металлизированных гетерогенных конденсированных систем (ГКС).

Определялся порог образования перколяционных кластеров металлических фрактальных образований в ГКС микроскопическим методом, измерением электропроводности и по воспламеняемости.

Изучались цилиндрические заряды смесей Ti ($180 < d < 230$) — NaNO_3 ($350 < d < 500$) и Ti ($500 < d < 900$) — NaNO_3 ($150 < d < 350$) диаметром 23 мм, массой $10 \pm 0,5$ г, высотой 9—10 мм. Удельное давление прессования составляло 200 Мпа.

Микроскопические исследования системы Ti ($180 < d < 230$) — NaNO_3 ($350 < d < 500$) показали, что при увеличении содержания горючего до 15% начинается образование кластеров, а при 20% — отчетливо видны перколяционные кластерные образования. В системе Ti ($500 < d < 900$) — NaNO_3 ($150 < d < 350$) образование кластеров наблюдается при содержании магния 40%.

При сравнении результатов микроскопического анализа для смесей Ti ($180 < d < 230$) — NaNO_3 ($350 < d < 500$) и Ti ($500 < d < 900$) — NaNO_3 ($150 < d < 350$) наблюдается значительная разница в содержании металлического горючего, при котором начинается образование перколяционных кластеров.

Резкое увеличение удельного сопротивления образцов системы Ti ($180 < d < 230$) — NaNO_3 ($350 < d < 500$) происходит при уменьшении содержания порошка титана от 12 до 15 масс.%. Для системы Ti ($500 < d < 900$) — NaNO_3 ($150 < d < 350$) этот скачок наблюдается при уменьшении содержания порошка титана от 30 до 35 масс.%.

Полученные результаты приблизительно совпадают с результатами микроскопического анализа и нижним пределом горения зарядов, а также свидетельствуют о том, что дисперсность компонентов и соотношение размеров частиц окислителя и горючего являются важными факторами, влияющими на значение порога перколяции наряду с концентрацией ведущего компонента.