

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОКИСЛЕНИЯ ПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ И НЕМЕТАЛЛОВ В СРЕДЕ ВОЗДУХА

В.Н. Попок

*ФГУП «Федеральный
научно-производственный центр
«Алтай»*

В работе рассмотрены параметры окисления нано- и микропорошков, наиболее часто используемых в составах высокоэнергетических материалов (ВЭМ), а именно: Cu, Zn, W, Fe, Sn, Ni, Ti, Al (АСД-1, ALEX), В, С, Si. Исследование проводилось методами дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) и термогравиметрического анализа (ТГА), при скорости нагрева 10 °С/мин, в среде воздуха. Исследования проводились в температурной области 25-550 °С, которая соответствует температуре конденсированной фазы при горении большинства ВЭМ.

По полученным данным был проведен расчет количества тепла, выделившегося при окислении рассмотренных порошков. Показано, что наибольшее количество тепла при окислении в рассматриваемых условиях выделяется для порошков Fe, W, Ni, Cu, в то время как наибольшими удельными теплотами сгорания, по литературным данным, обладают В, С, Al,

Si, Ti. Несоответствие этих рядов связано, прежде всего с особенностями окисления порошков – для некоторых из рассмотренных порошков интенсивное тепловыделение начинается после температуры 550 °С, и соответственно не может вносить значительный вклад в реакции протекающие в конденсированной фазе при термическом разложении и горении ВЭМ с температурой конденсированной фазы менее 550 °С. Также необходимо отметить, что для некоторых порошков процесс окисления определяется параметрами оксидной пленки на частицах порошка, т.е. зависит от размера частиц порошка, способа его получения и пассивации, условий и сроков хранения (особенно актуально для нанопорошков).

Таким образом, для обоснованного выбора порошков металлов и неметаллов как компонентов ВЭМ необходимо учитывать не только их удельные теплоты сгорания, но и температурные области выделения тепла и степень окисления, в соответствии с температурой конденсированной фазы, а также свойства окисляющей среды. Кроме того, необходимо принимать во внимание каталитические свойства как самого металла, так и оксидного слоя частиц порошков, что в большей степени проявляется для нанопорошков.