

МЕХАНИЗМ ИНИЦИИРОВАНИЯ ЧАСТИЦ ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ ГОРЕНИЯ И ДЕТОНАЦИИ В НИЗКОПЛОТНЫХ МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ ПОРОШКОВЫХ СМЕСЯХ

С. А. Рашковский¹, А. Ю. Долгобородов²

Аннотация: Проведен анализ сверхзвукового распространения волны энерговыделения в механоактивированных порошковых смесях. Показано, что при определенных условиях этот процесс обладает всеми признаками детонации и должен быть признан одной из разновидностей детонации. Вместе с тем показано, что этот вид детонации принципиально отличается от классической детонации, например, в газах: вместо ударной волны по порошковой смеси распространяется волна уплотнения, в которой происходит в основном не сжатие материала частиц, а уплотнение порошка за счет взаимного перемещения частиц. Предложен механизм инициирования химических реакций в порошке при прохождении волны уплотнения. Предложенный механизм согласуется с имеющимися экспериментальными данными.

Ключевые слова: детонация; низкоплотная порошковая смесь; механоактивация; механизм инициирования

Литература

1. Долгобородов А. Ю., Махов М. Н., Колбанёв И. В., Стрелецкий А. Н., Фортвов В. Е. Детонация в смесях алюминий–тефлон // Письма в ЖЭТФ, 2005. Т. 81. № 7. С. 395–398.
2. Долгобородов А. Ю., Стрелецкий А. Н., Махов М. Н., Колбанёв И. В., Фортвов В. Е. Взрывчатые составы на основе механоактивированных смесей металл-окислитель // Хим. физика, 2007. Т. 26. № 12. С. 40–45.
3. Долгобородов А. Ю., Стрелецкий А. Н., Махов М. Н., Теселкин В. А., Гусейнов Ш. Л., Сторожженко П. А., Фортвов В. Е. Перспективные энергетические материалы на основе наноразмерных частиц кремния и твердых окислителей // Хим. физика, 2012. Т. 31. № 8. С. 1–8.
4. Gómez L. R., Turner A. M., van Hecke M., Vitelli V. Shocks near jamming // Phys. Rev. Lett., 2012. Vol. 108. No. 5. P. 058001.
5. Van den Wildenberg S., van Loo R., van Hecke M. Shock waves in weakly compressed granular media // Phys. Rev. Lett., 2013. Vol. 111. No. 21. P. 218003.
6. Рашковский С. А., Долгобородов А. Ю. Моделирование волны химической реакции в механоактивированной порошковой смеси // Горение и взрыв, 2014. Вып. 7. С. 309–313.

¹Институт проблем механики им. А. Ю. Ишлинского Российской академии наук, rash@hotmail.ru

²Институт химической физики им. Н. Н. Семенова Российской академии наук, aldol@ihed.ras.ru

7. *Boslough M. B.* A thermochemical model for shock-induced reactions (heat detonation) in solids // *J. Chem. Phys.*, 1990. Vol. 92. No. 3. P. 1839–1848.
8. *Bennett L. S., Horie Y.* Shock-induced inorganic reactions and condensed phase detonations // *Shock Waves*, 1994. Vol. 4. No. 3. P. 127–136.
9. *Гордолов Ю. А., Трофимов В. С., Мержанов А. Г.* О возможности безгазовой детонации конденсированных систем // *Докл. АН СССР*, 1995. Т. 341. № 3. С. 327–329.

Поступила в редакцию 01.11.14