

ПОПЕРЕЧНЫЕ ВОЛНЫ ПРИ ГОРЕНИИ БАЛЛИСТИТНОГО ПОРОХА

В. Н. Маршаков¹

Аннотация: Рассматривается очагово-пульсирующий механизм горения нитроглицеринового пороха, при котором очаги формируются поперечными волнами (ПВ). Анализируются кадры видеосъемки, полученные при горении модельного пороха НБ при 1 атм в атмосфере азота. Видеосъемка позволяет проследить распространение ПВ в виде пологой ступеньки по боковой поверхности образца и определить геометрические параметры волны и скорость ее распространения. Показано, что скорость горения вдоль профиля переменна и может превышать в его верхней части в 2–3 раза среднюю нормальную скорость горения образца в целом U , а в нижней части — меньше почти в 5 раз. Предлагается модель ПВ с прямоугольным профилем и постоянными поперечной и вертикальной скоростями горения. Волна с прямоугольным фронтом строится так, что она эквивалентна исходной (с пологим фронтом) по массе сгорающего вещества. В свою очередь, величина скоростей прямоугольного профиля может быть выражена через скорость U из равенства сгоревшей массы с торцевой поверхности размерами очага.

Ключевые слова: горение; порох; неоднородный фронт горения; очаг; поперечная волна; очагово-пульсирующий механизм горения

Литература

1. *Синаев К. И.* Очагово-пульсирующее горение нитроглицериновых порохов // I Всесоюз. симп. по горению и взрыву: Тез. докл. — Черногловка, 1968. С. 59–63.
2. *Кочаков В. Д., Синаев К. И.* Применение оптических методов к изучению пульсирующего режима горения пороха Н // Физика горения и методы ее исследования, 1975. Вып. 5. С. 118–121.
3. *Максимов Э. И.* Исследование пульсаций свечения при горении нитроглицериновых порохов // Ж. физ. химии, 1963. Т. 37. № 5. С. 1129–1132.
4. *Светличный И. Б., Марголин А. Д., Похил П. Ф.* Низкочастотные автоколебательные процессы при горении пороха // Физика горения взрыва, 1971. Т. 7. № 2. С. 188–194.
5. *Илюхин В. С., Похил П. Ф.* Измерение скорости оттока продуктов сгорания с поверхности нитроглицеринового пороха // Физика горения взрыва, 1971. Т. 7. № 3. С. 352–354.
6. *Илюхин В. С., Мысов В. Г., Новиков С. С.* Экспериментальное исследование низкочастотных неакустических пульсаций при горении нитроглицеринового пороха // Физика горения взрыва, 1974. Т. 10. № 3. С. 334–337.

¹Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, marsh_35@mail.ru

7. *Абруков С. А., Аверсон А. Э., Давыдов А. Е. и др.* Исследование механизма зажигания и горения порохов методами голографии // V Всесоюзн. симп. по горению и взрыву. — Черногловка, 1977. С. 69–72.
8. *Иващенко Ю. С., Комаров А. С., Павленко В. Л.* Исследование электрофизических характеристик к-фазы при горении порохов баллистического типа // Физика горения взрыва, 1975. Т. 11. № 2. С. 213–217.
9. *Мелик-Гайказов Г. В., Маршаков В. Н.* Исследование электропроводности перхлората аммония при горении // Физика горения взрыва, 1987. Т. 23. № 4. С. 15–20.
10. *Худяков А. В., Горвард Г. В., Конев Э. В., Михеев В. Ф.* К вопросу об измерении массовой скорости горения твердых ВВ // Физика горения взрыва, 1967. Т. 3. № 3. С. 462–464.
11. *Симоненко В. Н., Зарко В. Е., Куценогий К. П.* Экспериментальное изучение режимов авто- и вынужденных колебаний скорости горения пороха // Физика горения взрыва, 1980. Т. 16. № 3. С. 60–68.
12. *Маршаков В. Н.* Параметры очагово-пульсирующего режима горения нитроглицеринового пороха // Хим. физика, 1987. Т. 6. № 4. С. 530–537.
13. *Ананьев А. В., Истратов А. Г., Кирсанова Э. В., Маршаков В. Н., Мелик-Гайказов Г. В.* Неустойчивость при установившемся горении порохов и взрывчатых веществ // Хим. физика, 2001. Т. 20. № 12. С. 47–52.
14. *Маршаков В. Н., Истратов А. Г., Пучков В. М.* Неодномерный фронт горения составов на основе нитроклетчатки и нитроглицерина // Физика горения взрыва, 2003. Т. 39. № 4. С. 100–106.
15. *Маршаков В. Н., Новожилов Б. В.* Теоретические модели очагово-пульсирующего горения пороха и эксперимент // Горение и взрыв, 2015. Т. 8. № 2. С. 121–128.
16. *Маршаков В. Н., Истратов А. Г.* Критический диаметр и поперечные волны при горении порохов // Физика горения взрыва, 2007. Т. 43. № 2. С. 72–78.
17. *Маршаков В. Н., Колесников-Свинарев В. И., Финяков С. В.* О критическом диаметре и очаговом горении баллититного пороха // Хим. физика, 2009. Т. 28. № 2. С. 30–36.
18. *Истратов А. Г., Маршаков В. Н.* Структура поперечной волны при горении нитроглицеринового пороха // Хим. физика, 2006. Т. 25. № 5. С. 37–42.
19. *Маршаков В. Н., Пучков В. М., Финяков С. В.* Температурный коэффициент скорости горения нитроглицериновых порохов // Хим. физика, 2010. Т. 29. № 11. С. 78–81.
20. *Зенин А. А.* Процессы в зонах горения баллититных порохов // Физические процессы при горении и взрыве. — М.: Атомиздат. 1980. С. 68.
21. *Романов О. Я., Баранов А. А., Беседовский В. Ф., Полуляшный Д. Н.* Видеохроматический метод экспериментального исследования сажистых пламен // XIV Симп. по горению и взрыву: Тез. докл. — Черногловка, 2008. С. 150.

Поступила в редакцию 18.12.15