

СТИМУЛИРОВАННОЕ ДИФФУЗИОННОЕ ГОРЕНИЕ ПОРОШКА МАГНИЯ В АТМОСФЕРЕ АЗОТА*

В. М. Шмелев¹, В. Г. Крупкин², В. М. Николаев³, С. В. Финяков⁴

Аннотация: Рассматривается задача об организации устойчивого диффузионного горения порошка металла в атмосфере азота при давлениях до 100 атм путем использования промотирующей добавки. Показано, что при давлении выше некоторого критического возможно устойчивое горение порошка магния с размером частиц около 80 мкм при введении в него промотора в виде порошка нитроцеллюлозы (НЦ) в количестве от 2% до 10% по весу. Обнаружены различные режимы горения, и найдены зависимости скорости горения от диаметра образца и давления. Показано, что степень превращения магния в нитрид может превышать 60%.

Ключевые слова: горение металлов; магний; нитрид магния; диффузионное горение

DOI: 10.30826/CE19120314

Литература

1. Ратников В. И., Энман В. К. Оборудование для процессов СВС при сверхвысоком давлении газа // Проблемы технологического горения. — Черноголовка, 1981. Т. 2. С. 8–12.
2. Costantino M., Firpo C. High pressure combustion synthesis of aluminum nitride // J. Mater. Res., 1991. Vol. 6. No. 11. P. 2397–2402.
3. Лорян Е. Э., Боровинская И. П. О горении алюминия в азоте // Физика горения и взрыва, 2003. Т. 39. № 5. С. 45–54.
4. Yeh C. L., Liu E. W. Combustion synthesis of chromium nitrides by SHS of Cr powder compacts under nitrogen pressures // J. Alloy. Compd., 2006. Vol. 42. P. 131–135.
5. Кондаков А. А., Линде А. В., Студеникин И. А., Грачев В. В. Получение МАХ-фазы Ti_2AlN в режиме фильтрационного горения // 9-я Всероссийская с международным участием Школа-семинар по структурной макрокинетике для молодых ученых. — Черноголовка: ИСМАН, 2011. С. 101–103.
6. Borovinskaya I. P., Gromov A. A., Levashov E. A., Maksimov Y. M., Mukasyan A. S., Rogachev A. S. Concise encyclopedia of self-propagating high-temperature synthesis. — New York, NY, USA: Elsevier, 2017. 466 p.
7. Студеникин И. А., Линде А. В., Кондаков А. А., Грачев В. В. Фильтрационное горение тройной системы титан–алюминий–азот в проточном реакторе // Ежегодная научная конференция ИСМАН. — Черноголовка, 2018. С. 72–77. doi: 10.30826/ISMAN2018-15.
8. Мержанов А. Г., Мукасян А. С. Твердопламенное горение. — М.: ТОРУС ПРЕСС, 2007. 336 с.
9. Shmelev V., Nikolaev V., Finiaikov S. Combustion of hydro-reactive compositions on the base of a metal–polymer matrix // Combust. Sci. Technol., 2018. Vol. 190. No. 10. P. 1738–1749.
10. Самсонов Г. В. Нитриды. — Киев: Наукова Думка, 1969. 380 с.
11. Рабинович В. А., Хавин З. Я. Краткий химический справочник. — Л.: Химия, 1977. 376 с.
12. Глушко В. П., Гурвич Л. В., Вейц И. В. и др. Термодинамические свойства индивидуальных веществ: Справочник. — М.: Наука, 1981. Т. 1. 328 с.; Т. 3. 472 с.
13. Давидчук Е. Л., Мальцев В. М., Марголин А. Д., Петров Ю. М., Рябиков О. Б. О связи температуры пламени и состава продуктов сгорания баллистических порохов // Физика горения и взрыва, 1977. Т. 13. №. 1. С. 132–135.

Поступила в редакцию 25.01.19

*Работа выполнена в 2018 г. за счет субсидии, выделенной Федеральному исследовательскому центру химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук на выполнение государственного задания по теме 44.8 «Фундаментальные исследования процессов превращения энергоёмких материалов и разработка научных основ управления этими процессами» (номер госрегистрации АААА-А17-117040610346-5).

¹Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, shmelev.05@mail.ru

²Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, krupkin49@mail.ru

³Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, vm-nikolaev@mail.ru

⁴Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, sv-finiakov@mail.ru