

ГОРЕНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ БОРИДЫ МЕТАЛЛОВ

И. В. Сорокин¹, А. Г. Коротких^{1,2}, В.А. Архипов²

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

²Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: korotkikh@tpu.ru

Эффективным методом повышения энергетических характеристик высокоэнергетических материалов (ВЭМ) является использование порошков бора и боридов металлов, которые обладают высокими значениями удельной энергии, выделяемой в процессе окисления и горения [1-4]. В работе изучены порошки аморфного бора и боридов алюминия, которые добавлялись в состав твердого топлива на основе перхлората и нитрата аммония, активного горючего-связующего. Бориды алюминия были получены в НИИ ПММ ТГУ (Томск) с использованием СВС-метода. Проведена серия экспериментальных исследований процесса горения металлизированных составов твердого топлива в азоте при давлениях $p = 0,5-7,0$ МПа. Определены значения скорости горения и степенного показателя для исследуемых составов ВЭМ в бомбе постоянного давления. Установлено, что полная замена порошка алюминия на аморфный бор в составе ВЭМ увеличивает скорость горения образца в 1,9–3,2 раза при изменении давления от 0,5 до 7,0 МПа. При этом показатель степени в законе горения топлива увеличивается с 0,58 до 0,84. При замене алюминия на бориды алюминия AlB_2 и AlB_{12} скорость горения составов ВЭМ увеличивается 1,2–1,6 раза в указанном диапазоне давления, однако показатель степени остается постоянным.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-03-00588.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Arkhipov V.A., Bondarchuk S.S., Korotkikh A.G., Kuznetsov V.T., Gromov A.A., Volkov S.A., Revyagin L.N. Influence of aluminum particle size on ignition and nonstationary combustion of heterogeneous condensed systems // *Combustion, Explosion, and Shock Waves*. – 2012. – V. 48. – P. 625–635.
2. Berner M.K., Talawar M.B., Zarko V.E. Nanoparticles of energetic materials: synthesis and properties (Review) // *Combustion, Explosion, and Shock Waves*. – 2013. – V. 49. – P. 625–647.
3. DeLuca L.T., Galfetti L., Severini F., Meda L., Marra G., Vorozhtsov A.B., Sedoi V.S., Babuk V.A. Burning of nano-aluminized composite rocket propellants // *Combustion, Explosion and Shock Waves*. – 2005. V. 41. – P. 680–692.
4. Chintersingh K.-L., Schoenitz M., Dreizin E.L. Boron doped with iron: Preparation and combustion in air // *Combustion and Flame*. – 2019. – V. 200 – P. 286–295.