

СКОРОСТЬ ВОЛНЫ ГОРЕНИЯ В ПУЛЬСИРУЮЩЕЙ ДЕТОНАЦИОННОЙ УСТАНОВКЕ, РАБОТАЮЩЕЙ НА ГЕПТАНЕ И НА РЕАКТИВНОМ ТОПЛИВЕ ЖЕТ А-1

М. С. Ассад¹, О. Г. Пенязьков², И. И. Чернухо³, Х. Альхусан⁴

Аннотация: Статья посвящена исследованию динамики распространения волны горения в смесях гептана с воздухом и реактивного топлива типа Jet A-1 с воздухом, обогащенных кислородом, в малогабаритной пульсирующей детонационной камере. Установлено, что горение в обеих смесях характеризуется ускорением волны и возрастанием ее скорости по мере увеличения коэффициента избытка горючего от 0,7 до 1,0 с максимумом вблизи стехиометрического состава. При этом темп нарастания скорости волны при горении гептана с воздухом и кислородом существенно выше, чем в смеси реактивного топлива с воздухом и кислородом: в первом случае скорость увеличивается более чем в 4 раза (от 500 до 2000 м/с), во втором — почти в 2 раза (от 470 до 960 м/с).

Ключевые слова: скорость волны; гептан; реактивное топливо; коэффициент избытка горючего; отношение кислорода к воздуху

DOI: 10.30826/CE20130208

Литература

1. *Chen Z., Wu M.* Gas dynamics in the inlets of a valveless micro pulse detonation engine // 25th Colloquium (International) on the Dynamics of Explosions and Reactive Systems Proceedings. — Leeds, U.K., 2015. Paper 292. 6 p.
2. *Ассад М. С., Пенязьков О. Г.* Способы ускорения перехода горения в детонацию в малогабаритной камере сгорания реактивного типа // Весці НАН Беларусі. Сер. фіз.-тэхн. навук, 2015. № 2. С. 72–76.
3. *Rodriguez V., Vidal P., Zitoun R.* Experimental observations of semi-confined steadily-rotating detonation // 26th Colloquium (International) on the Dynamics of Explosions and Reactive Systems Proceedings. — Boston, MA, USA, 2017. Paper 1084. 6 p.
4. *Kiyanda C. B., Connolly-Boutin S., Joseph V., Mi X., Ng H. D., Higgins A. J.* Small size rotating detonation engine: Scaling and minimum mass flow rate // 26th Colloquium (International) on the Dynamics of Explosions and Reactive Systems Proceedings. — Boston, MA, USA, 2017. Paper 1133. 6 p.
5. *Assad M. S., Chernukho I. I., Penyazkov O. G.* Temperature distribution along a pulse detonation combustor in a wide range of ratios between the oxygen-enriched heptane–air mixture components // 26th Colloquium (International) on the Dynamics of Explosions and Reactive Systems Proceedings. — Boston, MA, USA, 2017. P. 61–65.
6. *Ассад М. С., Пенязьков О. Г., Чернухо И. И.* Реактивная тяга пульсирующей детонационной установки при сжигании гептановоздушных смесей, обогащенных кислородом // Горение и взрыв, 2018. Т. 11. № 3. С. 87–91.
7. *Khaled Alhussan, Mohamad Assad, Penyazkov O.* Influence of oxygen added to a Jet A-1 / air mixture on the pulse detonation combustor thrust // 13th Autumn Seminar (International) on Propellants, Explosives and Pyrotechnics. — Beijing, China, 2019. P. 271–273.

Поступила в редакцию 30.01.2020

¹Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, assad@hmti.ac.by

²Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, Penyaz@dnf.itmo.by

³Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, chernuho.ivan@mail.ru

⁴Национальный центр аэрокосмических исследований, KACST, Саудовская Аравия, alhussan@kacst.edu.sa