

НЕПРЕРЫВНО-ДЕТОНАЦИОННОЕ ГОРЕНИЕ ТРОЙНОЙ СМЕСИ «ВОДОРОД – ЖИДКИЙ ПРОПАН – ВОЗДУХ»*

В. С. Аксёнов¹, В. С. Иванов², С. М. Фролов³, И. О. Шамшин⁴

Аннотация: Проведены эксперименты по организации непрерывно-детонационного горения тройной смеси «водород – жидкий пропан – воздух» в кольцевой непрерывно-детонационной камере сгорания (НДКС) диаметром 406 мм с кольцевым зазором 30 мм. Жидкий пропан подавался в камеру в момент времени, когда в ней регистрировался устойчивый непрерывно-детонационный режим горения водородно-воздушной смеси. В экспериментах расходы водорода, пропана и воздуха изменялись в пределах от 0,1 до 0,5 кг/с (водород и пропан) и от 5 до 12 кг/с (воздух). Непрерывно-детонационное горение жидкого пропана впервые получено не за счет обогащения воздуха кислородом, а за счет добавления водорода. Экспериментально зарегистрирован рабочий процесс с одной детонационной волной (ДВ) в период, когда подача водорода быстро снижалась, а расходы пропана и воздуха оставались постоянными.

Ключевые слова: непрерывно-детонационное горение; жидкий пропан; водород; воздух; эксперимент; детонационная волна

Литература

1. *Зельдович Я. Б.* К вопросу об энергетическом использовании детонационного горения // ЖТФ, 1940. Т. 10. Вып. 17. С. 1455–1461.
2. *Hoffman H.* Reaction propulsion by intermittent detonative combustion // Volkenrode Translation. German Ministry of Supply, 1940.
3. *Войцеховский Б. В.* Стационарная детонация // Докл. АН СССР, 1959. Т. 129. № 6. С. 1254–1256.
4. *Roy G. D., Frolov S. M., Borisov A. A., Netzer D. W.* Pulse detonation propulsion: Challenges, current status, and future perspective // Prog. Energ. Combust. Sci., 2004. Vol. 30. No. 6. P. 545–672.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 15-08-00782).

¹Центр импульсно-детонационного горения; Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», v.aksenov@mail.ru

²Центр импульсно-детонационного горения, Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; ivanov.vls@gmail.com

³Центр импульсно-детонационного горения; Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», smfrol@chph.ras.ru

⁴Центр импульсно-детонационного горения; Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», shamshin@idgcenter.ru

5. *Быковский Ф. А., Ждан С. А.* Непрерывная спиновая детонация. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. 423 с.
6. *Фролов С. М., Аксёнов В. С., Дубровский А. В., Иванов В. С., Шамшин И. О.* Энергоэффективность непрерывно-детонационных камер сгорания // Физика горения и взрыва, 2015. Т. 51. № 2. С. 102–117.
7. *Frolov S. M., Aksenov V. S., Ivanov V. S., Shamshin. I. O.* Large-scale hydrogen–air continuous detonation combustor // Int. J. Hydrogen Energ., 2015. Vol. 40. P. 1616–1623.
8. *Дубровский А. В., Иванов В. С., Фролов С. М.* Трёхмерное численное моделирование рабочего процесса в непрерывно-детонационной камере сгорания с отдельной подачей водорода и воздуха // Хим. физика, 2015. Т. 34. № 2. С. 65–81.
9. *Фролов С. М., Аксенов В. С., Дубровский А. В., Зангиев А. Э., Иванов В. С., Медведев С. Н., Шамшин И. О.* Хемионизационная и акустическая диагностика рабочего процесса в непрерывно-детонационных и импульсно-детонационных камерах сгорания // Докл. РАН, 2015. Т. 465. № 1. С. 62–67.

Поступила в редакцию 18.03.16