

ИСПЫТАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ ВОДОМЕТНОГО ДВИЖИТЕЛЯ С ИМПУЛЬСНО-ДЕТОНАЦИОННЫМ ГОРЕНИЕМ ЖИДКОГО ТОПЛИВА*

С. М. Фролов¹, В. С. Аксёнов², И. А. Садыков³, К. А. Авдеев⁴, И. О. Шамшин⁵

Аннотация: Спроектированы, изготовлены и испытаны экспериментальные образцы (ЭО) двигателей нового типа для водного транспорта — прямоточных импульсно-детонационных гидрореактивных двигателей (ИДГРД). Огневые испытания ЭО ИДГРД различной конструкции с камерой сгорания (КС) объемом около 2 л проведены на специально разработанном стенде, позволяющем создавать набегающий поток воды в виде затопленной струи со скоростью до 10 м/с. На основе сравнения достигаемых значений удельного импульса тяги выбрана наиболее перспективная конструкция ЭО ИДГРД, при которой удельный импульс тяги не опускается ниже 350–400 с. Показано, что измеренные значения средней тяги и удельного импульса тяги в первом рабочем цикле всегда значительно выше, чем в последующих циклах: в проведенных испытаниях среднее значение тяги в первом цикле изменялось в пределах от 300 до 480 Н, а значение удельного импульса тяги — от 960 до 2690 с, что свидетельствует об имеющемся потенциале повышения тяговых характеристик ЭО.

Ключевые слова: водометный движитель; импульсно-детонационное горение; экспериментальный образец; удельный импульс; тяга

Литература

1. Фролов С. М., Аксенов В. С., Фролов Ф. С., Авдеев К. А. Водометный импульсный детонационный двигатель (варианты) и способ создания гидрореактивной тяги. Номер международной заявки РСТ/RU2013/001148 от 23.12.2013.
2. Авдеев К. А., Аксенов В. С., Борисов А. А., Тухватуллина Р. Р., Фролов С. М., Фролов Ф. С. Численное моделирование передачи импульса от ударной волны к пузырьковой среде // Горение и взрыв, 2015. Т. 8. № 2. С. 57–67.
3. Авдеев К. А., Аксёнов В. С., Борисов А. А., Фролов С. М., Фролов Ф. С., Шамшин И. О. Исследование передачи количества движения от ударной волны к пузырьковой жидкости // Хим. физика, 2015. Т. 34. № 11. С. 27–32.
4. Frolov S. M., Avdeev K. A., Aksenov V. S., Frolov F. S., Sadykov I. A., Shamshin I. O., Tukhvatullina R. R. Direct conversion of fuel chemical energy into the energy of water motion // Nonequilibrium processes in physics and chemistry. Vol. 2: Combustion and detonation / Eds. A. M. Starik, S. M. Frolov. — Moscow: TORUS PRESS, 2016. P. 251–262.
5. Avdeev K. A., Aksenov V. S., Borisov A. A., Frolov F. S., Frolov S. M., Shamshin I. O., Tukhvatullina R. R., Basara B., Edelbauer W., Pachler K. Experimental and computational investigation of shock wave-to-bubbly water momentum transfer // Progress in detonation physics / Eds. S. M. Frolov, G. D. Roy. — Moscow: TORUS PRESS, 2016. P. 199–219.
6. Фролов С. М., Аксенов В. С., Дубровский А. В., Зангиев А. Э., Иванов В. С., Медведев С. Н., Шамшин И. О. Хемиионизационная и акустическая диагностика рабочего процесса в непрерывно-детонационных и импульсно-детонационных камерах сгорания // Докл. РАН, 2015. Т. 465. № 1. С. 62–67.
7. Фролов С. М. Быстрый переход горения в детонацию // Хим. физика, 2008. Т. 27. № 6. С. 31–44.

Поступила в редакцию 14.02.17

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Минобрнауки России по государственному контракту № 14.609.21.0001 (идентификатор контракта RFMEFI60914X0001) и Российского фонда фундаментальных исследований (грант 16-29-01065 офи-м).

¹Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», smfrol@chph.ras.ru

²Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», v.aksenov@mail.ru

³Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», ilsadykov@mail.ru

⁴Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, kaavdeev@mail.ru

⁵Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», igor.shamshin@mail.ru