

БРОСКОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА С ПРЯМОТОЧНЫМ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫМ ИМПУЛЬСНО-ДЕТОНАЦИОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ*

С. М. Фролов¹, В. С. Аксёнов², В. С. Иванов³, И. О. Шамшин⁴, С. А. Набатников⁵

Аннотация: Представлены результаты бросковых испытаний беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с силовыми установками (СУ) на основе одного и двух прямооточных воздушно-реактивных импульсно-детонационных двигателей (ИДД). Впервые в мире продемонстрирован автономный полет БПЛА с СУ нового типа. Силовая установка включает воздухозаборное устройство (ВЗУ) с обратным лепестковым клапаном и детонационную трубу и работает на углеводородных моторных топливах, включая штатный авиационный керосин. При скорости набегающего воздушного потока от 30 до 120 м/с СУ обеспечивает эффективную тягу до 250 Н при удельном импульсе по топливу 1000–1200 с. Результаты бросковых испытаний БПЛА взлетной массой до 100 кг показали, что использование СУ на основе ИДД обеспечивает дозвуковой полет с набором скорости и высоты. Ввиду простоты конструкции и дешевизны таких СУ, а также высоких удельных тяговых характеристик их можно рассматривать как альтернативу СУ на основе поршневых и турбореактивных двигателей для дозвуковых БПЛА.

Ключевые слова: импульсно-детонационный двигатель; силовая установка; экспериментальный образец; бросковые испытания, тяговые характеристики; удельный импульс

DOI: 10.30826/CE19120108

Авторы благодарны директору ООО НПФ «Ротор» К. В. Мигалину за неоценимую помощь в организации и выполнении бросковых испытаний БПЛА.

Литература

1. Импульсные детонационные двигатели / Под ред. С. М. Фролова. — М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. 592 с.
2. Фролов С. М., Аксенов В. С., Басевич В. Я. Макет-демонстратор воздушно-реактивного импульсного детонационного двигателя на жидком топливе // Докл. Акад. наук, 2005. Т. 402. № 4. С. 500–502.
3. Фролов С. М., Аксенов В. С., Басевич В. Я. Макет-демонстратор воздушно-реактивного двигателя с детонационным сжиганием топлива // Хим. физика, 2006. Т. 25. № 4. С. 14–19.
4. Фролов С. М., Аксенов В. С., Иванов В. С., Шамшин И. О. Тяговые характеристики импульсно-детонационного двигателя, работающего на жидком углеводородном топливе // Хим. физика, 2016. Т. 35. № 4. С. 40–47.
5. Фролов С. М., Иванов В. С., Шамшин И. О., Аксёнов В. С. Испытания модели импульсно-детонационного прямооточного воздушно-реактивного двигателя в свободной воздушной струе с числом Маха до 0,85 // Горение и взрыв, 2017. Т. 10. № 3. С. 43–52.
6. Фролов С. М., Иванов В. С., Аксёнов В. С., Зангиев А. Э., Шамшин И. О., Гусев П. А. Импульсно-детонационный тяговый модуль // Горение и взрыв, 2018. Т. 11. № 3. С. 92–102.
7. Фролов С. М., Набатников С. А., Лазарев Г. Г., Шамшин И. О., Авдеев К. А., Аксёнов В. С., Иванов В. С. Способ работы импульсно-детонационного двигателя в поле центробежных сил и устройство для его реализации в реактивном вертолете. Заявка 2018142030 от 29.11.2018.
8. Barr L. Pulse detonation engine flies into history // Air Force Print News Today, May 16, 2008. http://ronney.usc.edu/AME514/Lecture12/PDE-Borealis_2008.pdf.
9. Фролов С. М. Быстрый переход горения в детонацию // Хим. физика, 2008. Т. 27. № 6. С. 31–44.

Поступила в редакцию 18.01.19

* Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант № 14-13-00082П).

¹ Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ; Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, smfrol@chph.ras.ru

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

³ Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, ivanov.vls@gmail.com

⁴ Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук, igor_shamshin@mail.ru

⁵ ООО «Новые физические принципы», s.nabatnikov@mail.ru