

УПРАВЛЯЕМОЕ ОТРАЖЕНИЕ ВОЛН СЖАТИЯ, СФОРМИРОВАННЫХ ПУЛЬСИРУЮЩИМ ГОРЕНИЕМ, КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ТЯГИ ЭЖЕКТОРНОГО ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ДВОЙНЫМ ИЗЛОМОМ ГАЗОХОДА

К. В. Мигалин¹, К. А. Сиденко², К. К. Мигалин³, И. П. Бойчук⁴, Д. А. Чарнцев⁵

Аннотация: Формирование волн сжатия в процессе циклического пульсирующего горения является тем процессом, который принципиально отличает его от стационарного горения. В статье рассматривается взаимодействие волн сжатия со стенками газохода пульсирующего двигателя, имеющего двойной излом при реализации штатного дефлаграционного горения. Расчетная модель построена на замене пульсирующего горения пульсирующим теплоподводом. Приведены огневые эксперименты, показывающие важность учета движения волн сжатия. Полученные результаты позволяют разрабатывать новые конструктивные решения газоходов пульсирующих воздушно-реактивных двигателей (ПуВРД), реализующих потенциал волн сжатия в целях достижения более высоких удельных характеристик.

Ключевые слова: эжекторный пульсирующий воздушно-реактивный двигатель; волна сжатия; газоход двигателя; дефлаграционное горение

DOI: 10.30826/CE24170303

EDN: XCYGDV

Литература

1. Мигалин К. В., Сиденко К. А., Мигалин К. К. Эжекторные двухконтурные пульсирующие воздушно-реактивные двигатели для около и сверхзвуковых скоростей полета. Численные расчеты рабочего процесса. — Тольятти: Изд-во Спектр, 2024. 267 с.
2. Фролов С. М., Аксёнов В. С., Иванов В. С., Шамшин И. О., Набатников С. А. Бросковые испытания беспилотного летательного аппарата с прямоточным воздушно-реактивным импульсно-детонационным двигателем // Горение и взрыв, 2019. Т. 12. № 1. С. 63–72.
3. Ремеев С. Н. Х., Власенко В. В., Хакимов Р. А. Численное моделирование и экспериментальное исследование рабочего процесса в модели импульсного детонационного двигателя прямоточной схемы // Импульсные детонационные двигатели / Под ред. С. М. Фролова. — М.: ТОРУС ПРЕСС, 2006. С. 311–348.
4. Gitan A. A., Zulkifli R., Sopian K., Abdullah Sh. Twin pulsating jets impingement heat transfer for fuel preheating in automotives // Appl. Mech. Mater., 2014. Vol. 663. P. 322–328. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.663.322.
5. Falcao C. E. G., Soriano B. S., Rech Ch., Vielmo H. A. Numerical study of an internal combustion engine intake process using a low Mach number preconditioned density-based method with experimental comparison // P. I. Mech. Eng. D — J. Aut., 2015. Vol. 229. Iss. 14. P.1863–1877. doi: 10.1177/0954407015572234.
6. Мигалин К. В., Сиденко К. А., Мигалин К. К., Егоров А. Г. Стволовые и эжекторные пульсирующие воздушно-реактивные двигатели. Работа в детонационном режиме. — 2-е изд. — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2019. 435 с.
7. Gieras M., Trzeciak A. A new approach to the phenomenon of pulsed combustion // Exp. Therm. Fluid Sci., 2023. Vol. 144. P. 110845. doi: 10.1016/j.expthermflusci.2023.110845.
8. Welch C., Illmann L., Schmidt M., Böhm B. Experimental characterization of the turbulent intake jet in an engine flow bench // Exp. Fluids, 2023. Vol. 64. P. 91. doi: 10.1007/s00348-023-03640-9.

Поступила в редакцию 26.10.2023

¹Научно-производственная фирма «Ротор», MigalinK7@gmail.com

²Государственный университет Тольятти, mail.ru63@mail.ru

³Научно-производственная фирма «Ротор», Rotor.sk82@mail.ru

⁴Государственный морской университет имени Ф. Ф. Ушакова, ip.boychuk@gmail.com

⁵Научно-производственная фирма «Ротор», visualmathstart@mail.ru