

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ В КАМЕРЕ ТВЕРДОТОПЛИВНОГО РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА КВАЗИСТАЦИОНАРНОМ УЧАСТКЕ РАБОТЫ

Б. И. Ларионов<sup>1</sup>, А. В. Кузьменко<sup>2</sup>

**Аннотация:** Предложена динамическая модель внутрикамерного процесса в ракетном двигателе на твердом топливе (РДТТ) с учетом инерционности газофазных процессов в волне горения твердого ракетного топлива (ТРТ). Модель разработана на основе индукционного механизма горения топлива. Индукционный механизм горения моделируется экспериментально определяемыми параметрами инерционности — временем превращения термодинамически неравновесных продуктов терморазложения топлива из к-фазы до термодинамически равновесных в газовой фазе волны горения (временем запаздывания  $\tau$ ) и коэффициентом нестационарности  $r$ , значение которого определяет влияние давления на время запаздывания. Выявлен внутрикамерный фактор неустойчивости — нестационарный и периодический характер скорости горения топлива с инерционной газовой фазой. Установлена причинно-следственная связь отличия скорости горения в двигателе от скорости горения в установке постоянного давления (УПД) с пульсациями давления.

**Ключевые слова:** пульсации давления; время релаксации; колебания; газовая фаза; к-фаза; внутрикамерный процесс

## Литература

1. *Присняков В. Ф.* Динамика ракетных двигателей твердого топлива. — М.: Машиностроение, 1984. 284 с.
2. *Франк-Каменецкий Д. А.* Диффузия и теплопередача в химической кинетике. — М.: Наука, 1967. 491 с.
3. *Новожилов Б. В.* Влияние инерционности газовой фазы на устойчивость горения летучих конденсированных систем // Хим. физика, 1988. Т. 7. № 3. С. 388–396.
4. *Новожилов Б. В.* Теория нестационарного горения конденсированных систем с учетом времени запаздывания // Хим. физика, 1988. Т. 7. № 5. С. 674–687.
5. *Новожилов Б. В.* Горение летучих конденсированных систем при гармонически меняющемся давлении // Хим. физика, 1989. Т. 8. № 1. С. 102–112.
6. *Новожилов Б. В., Посвянский В. С.* Численное моделирование нестационарных процессов горения конденсированных систем в модели Беляева // Хим. физика, 1991. Т. 10. № 4. С. 534–544.

---

<sup>1</sup>Федеральный центр двойных технологий «Союз», bilarionov21@rambler.ru

<sup>2</sup>Федеральный центр двойных технологий «Союз», Alex21.kuzmenko@gmail.com

7. *Новожилов Б. В.* Горение энергетических материалов в акустическом поле (обзор) // Физика горения и взрыва, 2005. Т. 41. № 6. С. 116–136.
8. *Сабденов К. О.* Теория нестационарного горения твердых ракетных топлив. — Томск: Изд-во ТПУ, 2006. 235 с.
9. *Раушенбах Б. В.* Вибрационное горение. — М.: Физматлит, 1961. 500 с.
10. *Артамонов К. И.* Термогидроакустическая устойчивость. — М.: Машиностроение, 1982. 345 с.
11. *Алдушин А. П., Зельдович Я. Б., Худяев С. И.* Распространение пламени по реагирующей газовой смеси. — Черноголовка, 1979. Препринт. С. 1–13.
12. *Соркин Р. Е.* Теория внутрикамерных процессов в ракетных системах на твердом топливе. — М.: Наука, 1983. 288 с.

*Поступила в редакцию 18.12.15*