

## ДВУХФАЗНЫЕ ТЕЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОГО ТОПЛИВА В СОПЛЕ РДТТ

Н.Н. Дьяченко, Л.И. Дьяченко

*Национальный исследовательский Томский государственный университет  
634050, Томск, Россия*

В работе изучается течение продуктов сгорания топлив, металлической добавкой в которых является порошок алюминия или порошок гидрида алюминия.

Продукты сгорания твёрдого ракетного топлива представляют двухфазную смесь газа и полидисперсного ансамбля жидких частиц оксида алюминия. Система уравнений для двухфазной смеси записывалась в рамках модели взаимопроникающих многоскоростных и многотемпературных сред. Для численного интегрирования системы уравнений газа использовался стационарный аналог нецентральной конечно-разностной схемы Мак-Кормака, второго порядка точности. Интегрирование системы уравнений частиц осуществлялось с помощью неявной разностной схемы, имеющей также второй порядок точности. Распределение частиц оксида алюминия по размерам задавалось логарифмически-нормальным законом. Течение в сопле сопровождается коагуляцией и дроблением частиц. При описании взаимодействия частиц использовался непрерывный подход. При численной реализации непрерывная функция распределения заменялась ступенчатой (счётной), спектр частиц разбивался на 15 фракций.

Течение рассчитывалось в квазиодномерной постановке для модельного радиусно-профилированного сопла.

Численные расчёты показали, что использование порошка гидрида алюминия даёт более высокий удельный импульс по сравнению с использованием порошка алюминия.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Васенин И.М., Архипов В.А., Бутов В.Г., Глазунов А.А., Трофимов В.Ф.** Газовая динамика двухфазных течений в соплах. Томск: Изд. ТГУ. 1986. 262 с.
2. **Рычков А.Д.** Математическое моделирование газодинамических процессов в соплах.-Новосибирск: Наука, 1988.-222 с.
3. **Стернин Л.Е., Шрайбер А.А.** Многофазные течения газа с частицами. М.: Машиностроение. 1994.-320 с.
4. **De Luka L.T., Galfetti L., Severini F. end dr.** Physical end ballistic characterization of ALH<sub>3</sub>-based space propellents// Aerospace science and technology. 2007. Vol.11.-P.P. 18-25.