

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ В КАМЕРЕ ДОЖИГАНИЯ КРПД-Т

Тихомиров М. А., Шаров М. С.
ОАО «МКБ «Искра», г. Москва, Россия
ФГУП «ЦИАМ», г. Москва, Россия

Одним из моментов, вызывающих сложность при создании регулируемого ракетно-прямоточного двигателя на твердом топливе (РПДТ) является эффективность дожигания продуктов первичного разложения маршевого топлива в воздушной среде камеры дожигания прямоточной ступени двигателя.

Эффективность процесса дожигания, в основном, зависит от качества смешения воздуха из каналов воздухозаборника с газогенераторными струями продуктов разложения маршевого топлива.

В работе представлены результаты математического моделирования процесса смесеобразования в камере дожигания КРПД-Т.

Результатами расчетного исследования являются поля массовой концентрации продуктов сгорания в камере дожигания при взаимодействии высокотемпературного двухфазного потока продуктов газогенерации, истекающего из сопловых отверстий регулятора расхода, с потоком воздуха, поступающим в камеру дожигания (КД) через воздухозаборное устройство (ВЗУ).

Расчеты выполнены с использованием трехмерной версии программного комплекса для режимов работы КРПД-Т, соответствующих двум вариантам размещения сопловых отверстий газогенератора. На обоих режимах расчеты проводились при двух фиксированных углах входа воздуха в камеру дожигания (углах наклона ВЗУ): 37° и 45° . Таким образом, изучены четыре режима работы КРПД-Т.

В рамках выполненного расчетно-теоретического исследования получены следующие результаты:

1. Сформированы математические модели и алгоритмы решения задачи по определению полей массовой концентрации продуктов сгорания для режимов максимального и минимального расходов твердого маршевого топлива.
2. Проведен анализ полей концентрации продуктов сгорания в камере дожигания для режимов максимального и минимального расходов твердого маршевого топлива при различных углах входа воздуха в камеру дожигания. Показано, что при уменьшении угла входа воздуха в камеру дожигания возрастает равномерность распределения концентрации продуктов сгорания по объему КД.