

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ К-ФАЗЫ НА ВХОДЕ В КРИТИЧЕСКОМ СЕЧЕНИИ СОПЛА НА ИХ ДВИЖЕНИЕ В СВОБОДНОЙ СТРУЕ ДВИГАТЕЛЯ

Осокин В. М., Петрова Е. Н., Сальников А. Ф.

Пермский государственный технический университет, г. Пермь, Пермский край, Россия

Высокотемпературное взаимодействие струи двигателя ракеты, используемой смесевое твердое топлив с высоким содержанием л-фазы, при ее отделении от несущего летательного аппарата может привести к отказу исполнительных органов и иметь негативные последствия для его конструкции. Также в следе данной струи формируется значительное количество жидких и твердых частиц, которые негативно сказываются на работе двигательной установке летательного аппарата.

Данные задачи на сегодняшний день практически не решены, следовательно, их решение является актуальной задачей. Кроме того не решены задачи влияния условий входа к-фазы продуктов сгорания в критическом сечении сопла на их распределение по сверхзвуковой части сопла и в свободной струе за двигателем.

Опираясь на метод крупных частиц при решении газодинамических задач по формированию газового потока, разработан алгоритм базирующийся на двухмерной модели течения многофазной газовой смесив свехзвуковом диффузоре и в следе свободной струи сопла. Разработанный алгоритм универсален и позволяет включать различные модификации с учетом реальных физических процессов (коагуляция, дробление, прилипание к стенке сопла), которые существенно усложняют физическую картину течения, приближая его к условиям физического моделирования.

При решении поставленной задачи было исследовано влияние распределения к- фазы в критическом сечении сопла (нормальное, линейное, равномерное) на плотность распределения к-фазы в сверхзвуковой части сопла и за срезом сопла.

Проведенный анализ показал, что изменение температуры, плотности и условий формирование облака к-фазы в следе ракетной струи, существенно зависит от распределения к-фазы на входе в сверхзвуковую часть сопла.