

УДК 621.454.2

**ИССЛЕДОВАНИЕ СХЕМЫ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ РДМТ
НА САМОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ КОМПОНЕНТАХ ТОПЛИВА
ТЯГОЙ МЕНЕЕ 1 Н**

Алексеев Ю. А., Сулинов А. В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

В настоящее время ракетные двигатели малой тяги (РДМТ) являются одним из основных исполнительных органов активной системы управления космических аппаратов (КА), используемой для ориентации, стабилизации и коррекции КА в пространстве. Основными отличительными особенностями РДМТ являются низкий уровень тяги: от нескольких сотых долей до 1600 Н; непрерывный и импульсный режимы работы длительностью включения от 0,03 с до сотен секунд и частотой включения до 10 Гц; работа двигателей в условиях космического пространства (вакуум, тепловые факторы) в течение более 10-15 лет. Широкое распространение в указанных системах управления получили РДМТ на самовоспламеняющихся компонентах топлива: азотный тетраоксид и диметилгидразин несимметричный.

Одной из проблем совершенствования РДМТ на самовоспламеняющихся компонентах топлива является повышение удельного импульса тяги как в непрерывном, так и в импульсном режимах работы за счёт повышения эффективности организации внутрикамерного рабочего процесса. Ведущую роль в этом направлении играет организация эффективного жидкофазного взаимодействия компонентов топлива. Эффективная организация жидкофазного взаимодействия компонентов топлива будет решающим образом обеспечивать интенсификацию протекания последующих процессов преобразования топлива в высокотемпературные продукты сгорания и, как следствие, будет определять высокий уровень динамических и энергетических характеристик двигателя.

Целью работы являлось исследование жидкофазного смешения самовоспламеняющихся компонентов топлива в струйной схеме смесеобразования РДМТ тягой менее 1 Н. Исследование проводилось в виде вычислительного эксперимента с помощью универсальной программной системы конечно-элементного анализа ANSYS CFD.

В докладе приведены результаты исследования жидкофазного смешения компонентов топлива на выходе из смесительного элемента РДМТ тягой менее 1 Н, струйные форсунки которого выполнены в виде двух капилляров с внутренним диаметром 0,2 мм и длиной не менее 20 мм. В качестве компонентов топлива двигателя были использованы азотный тетраоксид и диметилгидразин несимметричный. В процессе вычислительного эксперимента было исследовано влияние режимных параметров двигателя и геометрии расположения капилляров относительно друг друга (угла между их осями) на качество смесеобразования – жидкофазное смешение компонентов. Эффективность жидкофазного смешения компонентов оценивалась с помощью коэффициента жидкофазного смешения, учитывающего полноту смешения и неравномерность распределения соотношения компонентов топлива по поперечному сечению взаимодействующих струй. В результате исследования была определена область значений угла, при которых достигается максимальная эффективность жидкофазного смешения самовоспламеняющихся компонентов топлива.