

ПРИМЕНЕНИЕ ТВЕРДОТОПЛИВНОГО РЕГУЛИРУЕМОГО УПРАВЛЯЮЩЕГО ДВИГАТЕЛЯ В СИСТЕМЕ АВАРИЙНОГО СПАСЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ

Болдырев С. В., Овчинников А. Г., Меркулова Е. В.
Московский институт теплотехники, ОАО «РКК «Энергия» им. С. П. Королева»,
г. Королев, Московская область, Россия

1. Рассматриваемые варианты управления полетом отделяемого головного блока системы аварийного спасения.

В случае возникновения аварийной ситуации на участке выведения применяется принцип спасения экипажа с помощью увода отделяемого головного блока (ОГБ) от аварийной ракеты-носителя (РН).

а) Вариант управления полетом ОГБ, используемый на транспортном пилотируемом корабле (ТПК) «Союз ТМА».

В процессе кратковременной работы четырех одинаковых управляющих твердотопливных ракетных двигателей (УРД), входящих в состав двигательной установки системы аварийного спасения и расположенных в каналах стабилизации по тангажу и рысканию, создаются управляющие моменты от тяги каждого из двигателей относительно центра масс ОГБ, которые обеспечивают программный наклон траектории полета ОГБ и, как следствие, заданные высоту и дальность увода ОГБ от аварийной ракеты-носителя.

б) Вариант управления полетом ОГБ, используемый на пилотируемом транспортном корабле нового поколения (ПТК НП).

При выведении с космодрома «Восточный» ПТК НП, в случае аварии, необходимо обеспечить приведение возвращаемого аппарата (ВА), к моменту ввода комплекса средств приземления, в окрестности выделенного района посадки в районе стартового комплекса. Для выполнения этого требования применяется твердотопливный регулируемый управляющий двигатель, входящий в состав ракетного блока аварийного спасения (РБАС).

Двигатель обеспечивает:

- программный наклон траектории полета ОГБ;
- стабилизацию полета ОГБ до начала программного переворота на 160° ;
- программный переворот ОГБ перед отделением РБАС.

2. В зависимости от возможностей управления формируются требования к аэродинамической компоновке ОГБ:

а) Исходя из ограниченных возможностей управляющих ракетных двигателей, ОГБ ТПК «Союз ТМА» должен обладать аэродинамической статической устойчивостью, для чего используются решетчатые стабилизаторы.

б) Твердотопливный регулируемый управляющий двигатель позволяет применить конфигурацию аэродинамически статически неустойчивого ОГБ ПТК НП.

3. Твердотопливный регулируемый управляющий двигатель.

Особенностью данного двигателя является наличие в его составе четырех сопловых управляющих блоков, векторы тяги которых перпендикулярны продольной оси ОГБ и находятся в плоскостях стабилизации. УРД многорежимен — может обеспечивать любой требуемый уровень тяги между повышенным и пониженным путем изменения скорости горения топлива за счет изменения газоприхода при кратковременном расходном воздействии. Создание управляющих сил обеспечивается за счет перераспределения продуктов сгорания твердого топлива между соплами с помощью регуляторов механического типа, расположенных в каждом сопле.

4. Результаты проектно-баллистических расчетов.

Расчёты показывают, что применение твердотопливного регулируемого управляющего двигателя в составе аэродинамически статически неустойчивого ОГБ ПТК НП обеспечивает при аварии РН на участке полета I ступени решение задач системы аварийного спасения и, в частности, посадку ВА в выделенном околостартовом районе.