

ОСОБЕННОСТИ ОТРАБОТКИ РАКЕТНО-ПРЯМОТОЧНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ

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

Для высокоскоростных летательных аппаратов (ЛА) с внутриатмосферной зоной эксплуатации перспективными являются комбинированные двигательные установки (КДУ) на основе прямоточных воздушно-реактивных двигателей, в т.ч. ракетно-прямоточные двигатели на твердом топливе (РПДТ).

Наиболее распространенной является схема РПДТ с автономным твердотопливным газогенератором. Достоинствами РПДТ такой схемы являются: высокая устойчивость (камера сгорания двигателя способна работать при любых коэффициентах избытка воздуха и на любых режимах течения), более высокий уровень лобовой тяги по сравнению с прямоточным воздушно-реактивным двигателем на твердом топливе (ПВРДТ).

Процесс создания РПДТ более сложен и затратен по сравнению с аналогичными РДТТ. Необходима экспериментальная отработка как двигательных агрегатов, таких как стартовый двигатель, газогенератор твердого топлива (ГГ) и камера дожигания маршевого режима, регулятор расхода маршевого топлива, так и комплексные испытания РПДТ в целом. Подобные испытания весьма энергозатратны и дороги. Учитывая данное обстоятельство, часть испытаний приходится проводить на масштабных моделях штатного двигателя.

Проблемой таких испытаний является уменьшенное время работы РПДТ, т.е. невозможность обеспечить исследование всех переходных режимов, протекающих в штатном двигателе. В связи с этим предлагается комплексный метод отработки, сочетающий в себе: а) холодные испытания регулятора, позволяющие оценить передаточные функции динамических процессов и их временные параметры; б) автономные огневые испытания масштабной модели «ГГ-регулятор», с регулированием расхода маршевого топлива в режимах реального времени, позволяющие оценить запасы работоспособности выбранных конструкционных материалов и выявить наиболее критичные режимы работы РПДТ, создать математические модели процессов; в) проведение ограниченного объема стендовых испытаний с присоединенным воздухозаборником штатного РПДТ по циклограммам, сформированным по результатам испытаний модельного двигателя, на наиболее критичных режимах работы, позволяющих определить основные выходные характеристики РПДТ и запасы его работоспособности.

Таким образом предложенная методика позволит сократить объемы отработки РПДТ и снизить их стоимость.