

УДК 621.452.225

Модель камеры сгорания перспективного высокоскоростного ЛА для отработки режимов горения

Горбачев Алексей Дмитриевич¹ kborion@vpk.npomash

Крамар Владимир Сергеевич^{1(*)} boba-kra@mail.ru

Шульц Илья Игоревич² vpk@vpk.npomash

¹ АО «ВПК «НПО машиностроения» — филиал КБ «Орион», Оренбург, Россия

² АО «ВПК «НПО машиностроения», Реутов, Россия

Аннотация. Рассмотрена конструкция модели камеры сгорания для проведения испытаний на стенде с присоединенным воздухопроводом. Представлена система инициирования горения с целью оценки запускаемости на заданных режимах. Определена схема замера газодинамических параметров в потребных сечениях. Применена система стабилизации горения в камере сгорания для обеспечения требуемого смещения топливно-воздушной смеси. Предусмотрены жаровые рубашки завесного охлаждения. Для обеспечения возможности быстрой замены частей применена модульная конструкция модели. Представлена схема управления подачей топлива через пилоны газогенератора.

Ключевые слова: камера сгорания, газогенератор, стабилизаторы горения, охлаждение корпуса, система инициации горения, модульная конструкция, газодинамические параметры

Введение. Модель камеры сгорания предназначена для выполнения программы испытаний по определению данных полной и статической температур, полного и статического давлений. По полученным параметрам производится оценка запускаемости, влияния положения стабилизаторов, работы системы завесного охлаждения от жаровых рубашек по показаниям термопар, датчикам статического давления. Модули камеры сгорания выполнены из жаропрочных и нержавеющей сплавов. В корпусе предусмотрено проточное водяное охлаждение. Используемое для испытаний топливо — нафтил.

Материалы и методы; результаты. Модульная конструкция, состоящая из модулей стыковки к присоединенному воздухопроводу, газодинамического аналога изолятора ВЗ, газогенератора, пилонов подачи топлива, камеры сгорания с жаровыми рубашками, стабилизаторов горения, сопла с постоянным критическим сечением, гребенки полных давлений, обеспечивает возможность быстрого демонтажа и замены частей при нарушении их целостности на отработке режимов горения. Охлаждаемая конструкция корпусов обеспечивает возможность работы при температурах свыше 1500 °С [1]. Оптимальное состояние топливно-воздушной смеси на всех режимах испытаний поддерживается системой управления подачи топлива через пилоны газогенератора и системой регулировки стабилизаторов горения [2]. Много-разовая система инициации горения позволяет проводить отработку различных режимов горения. Регистрация параметров статического, полного давле-

ния и температуры осуществляется в заданных расчетных сечениях газогенератора, камеры сгорания и сопла размещением датчиков статического давления, термопар и гребенок полного давления. Для проверки работоспособности завесного охлаждения в модуле камеры сгорания установлены жаровые рубашки, последовательно расположенные друг за другом. Сменные сопла постоянного критического сечения имитируют работу сопла изделия на заданных режимах [3]. Элементы рабочего тракта модели камеры сгорания выполнены из жаропрочного сплава ХН77, элементы охлаждаемого корпуса из нержавеющей стали 12Х18Н10Т. Модули расположены последовательно вдоль оси камеры сгорания, соединены между собой стыковочными фланцами.

Заключение. Совокупность принятых схем и решений обеспечивает возможность проведения испытаний модели камеры сгорания в широком диапазоне режимов и получение необходимых газодинамических параметров в заданных сечениях газогенератора, камеры сгорания и сопла описанной модели.

Список источников

- [1] Письменный В.Л. Внутренние термодинамические циклы. *Конверсия в машиностроении*, 2006, № 3, с. 5–10.
- [2] Карасев В.Н., Левин В.М., Волощенко О.В., Зосимов С.А., Николаев А.А. Экспериментальное исследование модели прямоточной неохлаждаемой камеры сгорания. *Аэродинамика летательных аппаратов. XX школа-семинар: матер.* Жуковский, ЦАГИ, 2009, с. 87–88.
- [3] Бондарюк М.М., Ильяшенко С.М. *Прямоточные воздушно-реактивные двигатели*. Москва, Книга по Требованию, 2012, 393 с.