

УДК 623

Воздухозаборное устройство перспективного высокоскоростного летательного аппарата

Горбачев Алексей Дмитриевич¹

kborion@vpk.npomash.ru

Абдуллин Эльмир Рамильевич¹

elmir.ramilevich@gmail.com

Орленко Александр Александрович^{1(*)}

orlenko_62@mail.ru

Писарев Максим Андреевич¹

maximuss-000@mail.ru

Шульц Илья Игоревич²

vpk@vpk.npomash.ru

¹ АО «ВПК «НПО машиностроения» — филиал КБ «Орион», Оренбург, Россия² АО «ВПК «НПО машиностроения», Реутов, Московская обл., Россия

Аннотация. Представлена конструкция воздухозаборного устройства (ВЗУ) летательного аппарата (ЛА) с применением углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ), работающего на разных режимах при высоких температурах и давлениях воздуха, при этом не требующего охлаждения, отвечающего требованиям: малые потери давления при торможении воздуха, устойчивость течения воздуха, малая масса и габариты, простота конструкции. Работа на различных режимах реализуется за счет применения регулируемых створок воздухозаборника, перемещаемых гидроцилиндрами, запитываемыми от турбонасосного агрегата (ТНА).

Ключевые слова: воздухозаборное устройство, воздуховод, регулируемые створки воздухозаборника, углерод-углеродный композиционный материал, летательный аппарат, прямоточный воздушно-реактивный двигатель

Введение. В данной работе стоит задача спроектировать ВЗУ, эффективно работающее на разных режимах при высоких температурах и давлениях воздуха, при этом не требующее охлаждения. Конструктивное исполнение ВЗУ, осуществляющего процесс сжатия воздуха за счет кинетической энергии набегающего воздушного потока [1], реализуется посредством трех устройств: входной части воздухозаборного устройства, воздуховода и регулируемых створок ВЗУ.

Материалы и методы; результаты. Входная часть ВЗУ содержит оболочку внутреннюю, шпангоуты, профили, стенки и винты из УУКМ. При формировании внутреннего контура ВЗУ прямоугольной формы, к каркасу предъявляются повышенные теплопрочностные требования, что обуславливает в качестве материала УУКМ, имеющие более высокие прочностные характеристики и стойкость к тепловым ударам [2].

Воздуховод включает в себя оболочку, связанную винтовым соединением с передним и задним узлами стыковки, которые обеспечивают монтаж со смежными узлами ЛА: ВЗУ и камерой сгорания. На оболочку установлен подкрепляющий набор, передающий усилия от воздуховода на металлический бак и обеспечивающий прочность воздуховода. Снаружи оболочка за-

крыта теплозащитным материалом для снижения температурного воздействия на стенки бака. Воздуховод представляет собой канал сложной формы, вытянутый из прямоугольника в круг.

Регулируемые створки ВЗУ, регулирующие площадь проходного сечения воздухозаборника, применяются для обеспечения высокой эффективности силовой установки ПВРД на различных режимах работы и возможности достижения больших чисел Маха. Изменение площади проходного сечения осуществляется системой подвижных панелей, связанных кинематическими звеньями-петлями. Механизм регулируемых створок ВЗУ является плоскопараллельным и имеет одну степень свободы. Силовым приводом механизма регулируемых створок ВЗУ являются три установленных параллельно гидроцилиндра двухстороннего действия, силовые стержни, кронштейны и тяги. Питание гидроцилиндров механизма регулируемых створок ВЗУ осуществляется топливом от ТНА силовой установки.

Заключение. Представленная конструкция ВЗУ обеспечивает создание необходимых давлений и расхода воздуха для работы двигательной установки. Благодаря применению в ВЗУ инновационных композиционных материалов, удалось обеспечить высокие сверхзвуковые скорости полета в атмосфере Земли и существенно снизить массу конструкции, по сравнению с металлическими аналогами [3]. Предложенные в работе материалы, конструктивно-технологические решения адаптированы к отечественным промышленным и производственным возможностям и могут быть рекомендованы к использованию в новых разработках высокоскоростных ЛА.

Список источников

- [1] Меньшаков Ю.К. *Гиперзвуковые летательные аппараты и воздушно-космические системы*. Москва, Изд-во Спутник +, 2018, 189 с.
- [2] Медведева Г. Анализ характеристик композитных материалов, используемых в авиастроении. *Решетневские чтения*, 2016, т. 1, с. 509–510.
- [3] Рогов В. Классификация композиционных материалов и их роль в современном машиностроении. *Вестник Российского университета дружбы народов. Сер.: Инженерные исследования*, 2012, № 2, с. 41–49.