

КОСМОПЛАН С КОМБИНИРОВАННОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ

Сегодня можно констатировать, что развитие ракетно-космической техники не стоит на месте, в освоении космоса происходят не только количественные, но и качественные изменения. Самым естественным при совершенствовании технологического уровня был бы переход на одноступенчатые полностью возвращаемые и многократно используемые ракеты. Осуществление взлета с обычного аэродрома и посадки на аэродром позволили бы упростить и удешевить обслуживание таких ракет. Возможность замены бортового окислителя на бортовой воздух привели бы к снижению стоимости выведения килограмма полезной нагрузки на орбиту. Так родилась концепция космолана.

В результате анализа различных компоновок, сочетающих оптимальные свойства с точки зрения многих требований, предъявляемых к летательным аппаратам (ЛА), реализующим движение в атмосфере и в космосе, появилась следующая схема. Аппарат представляет собой эллипсоид вращения (диск). Нижняя часть диска профилирована таким образом, что бы проекция диска в профиль представляла контур проточного воздушно-реактивного двигателя (ПВРД) внешнего горения, т.е. передняя часть – воздухозаборник, задняя часть – сопло внешнего расширения (оно авторегулируется – всегда расчетный режим). С точки зрения размещения топлива – это самая оптимальная форма после сферы. С точки зрения аэродинамики полета в атмосфере такое профилирование воздушного тракта двигателя принято как оптимальное для большинства перспективных гиперзвуковых ПВРД (ГПВРД). Форма диска уже многократно проверенная как форма ЛА, хорошо зарекомендовала себя с точки зрения устойчивости в полете. Также, являясь не только носителем топлива, но и планером одновременно, она обеспечивает аэродинамическую подъемную силу и, следовательно, возможность пространственного маневра. Кроме того, это единственная наиболее удобная форма для создания искусственной гравитации на борту космического корабля за счет центробежных сил, что очень желательно при длительных полетах в космос, а также близка по форме к существующим на сегодняшний день спускаемым аппаратам.

Гиперзвуковой летательный аппарат (ГЛА) имеет максимально интегрированную компоновку, в которой корпус ЛА является одновременно топливным баком с максимальным отношением объем/площадь, песущей поверхностью, воздухозаборником и соплом (траектор

двигателя). Салон для пассажиров (полезной нагрузки) выполняет функцию либо только салона, либо в определенной конструкции часть корпуса ЛА (часть сопла двигателя и несущей поверхности).

За базовые приняты две компоновки: «салон внутри» (рис. 1) и «салон снаружи» (рис.

2).

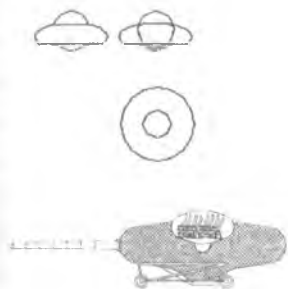


Рис. 1.

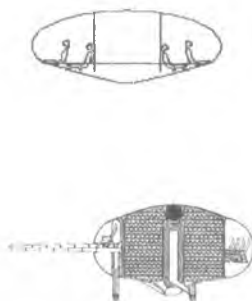


Рис. 2

Корпус ЛА предполагается выполнить из композитных материалов, максимально используя накопленный опыт ракетно- и авиастроения. Корпус салона предполагается сделать многослойным, выполненным из алюминиевых сплавов и органо или углепластика. Известно, что органопластики, углепластики, стеклопластики имеют более высокую удельную прочность, чем высокопрочная сталь. Изготовление конструкций из этих материалов выполняется, как правило, прессованием или намоткой. Поэтому предлагается внутренний обвод салона изготовить из тонкого листа алюминиевого сплава, например, штамповкой и сваркой. После чего тонкостенный корпус заматывается органо и углеволокном, пропитанным эпоксидной смолой. Получается очень прочный и жесткий корпус типа «кокон». Так как эксплуатация этого корпуса предполагается в том числе и в вакууме, то во избежание испарения материала композита предлагается нанести внешнее тонкостенное покрытие, например, тем же алюминиевым сплавом.

Двигательная установка (ДУ) представляет собой многорежимный ракетный прямоточный двигатель (РПД). Основными частями РПД являются: емкости хранения топлива (баки), газогенератор, воздухозаборник, камера (тракт) догорания и сгорания, сопло внешнего расширения. С целью минимизации массы конструкции двигатель и корпус планера ЛА интегрированы в общую компоновку. Тракт двигателя находится на нижней поверхности ЛА и имеет распространенную для ГЛА компоновку, где передняя часть ГЛА выполняет функцию

воздухозаборника, задняя часть — сопла. Так как сопло внешнего расширения имеет авторегулируемость по всем режимам полета и обладает минимальной массой, то с целью максимальной интегрированности с конструкцией планера ЛА его форма является внешним обводом задней части ЛА. Но сути для такого вида ЛА уже трудно говорить о планере или ДУ как о таковых. При такой компоновке, когда одно является неотъемлемой частью другого, нужно говорить о ЛА как о едином целом, части которого обладают определенными свойствами, а деление производить по свойствам этих частей или по задачам, которые они выполняют. Например, несущий корпус — двигательная установка и салон с полезной нагрузкой или грузопассажирский отсек.

Рассматриваемый ЛА обладает рядом особенностей и преимуществ:

- он представляет собой единую конструктивную компоновку, одноступенчатую ракету, являющуюся одновременно космическим самолетом (космопланом), конструктивно представляющую собой несущую оболочку;
- при полете не происходит отделения никаких конструктивных элементов, ступеней, но предусмотрено аварийное разделение конструктивных элементов ДУ и салона с дальнейшим его спасением с пассажирами или полезным грузом;
- он имеет ДУ, представляющую собой комбинированный ракетный и ракетно-прямоточный двигатель внешнего горения. Двигательная установка является единым конструктивным узлом, не составленным из отдельных типов двигателей, а скомпонованным и работающим таким образом, что ступени тяги и составляющие тяги являются режимами работы одного и того же элемента конструкции ЛА;
- он имеет форму диска или эллипсоида вращения. С точки зрения массовых характеристик такая форма является наиболее оптимальной после сферы, и, кроме того, имеется необходимая поверхность для организации тракта ракетно-прямоточного двигателя;
- в зависимости от конкретной задачи он имеет разные размеры и запасы топлива и может быть использован не только для полетов в ближний космос, но и для облетов, например, Луны, а также (при использовании дооптимизированных ступеней) для полетов к Марсу;
- имея форму вращения, он позволяет за счет простого вращения создать на борту искусственную силу тяжести, что очень желательно при длительных пилотируемых космических полетах, а также для упрощения системы жизнеобеспечения и уменьшения массы;
- он может использоваться не только при решении задач, связанных с полетами в космос, но и для задач, связанных с быстрым перемещением объектов из одной точки Земли в другую, а также как сверхзвуковой военный самолет.