

УДК 629.7

ГИПЕРЗВУКОВОЙ САМОЛЕТ В КАЧЕСТВЕ РАЗГОННОГО БЛОКА ДЛЯ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

В.А. Онищенко

Научные руководители – ст. преп. В.Н. Майнсков, к.т.н., профессор В.Г. Шахов
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва

Работа является частью комплексного проекта по разработке способа вывода полезной нагрузки на околоземную орбиту с существенным снижением затрат, по сравнению с существующими методами.

Целью работы явилось исследование возможности создания многоразового разгонного блока для воздушно-космического самолета.

Решение данной задачи – аппарат, разгоняемый до потребной скорости запуска воздушно-космического самолета в пределах атмосферы, что позволит использовать в качестве окислителя атмосферный кислород. Благодаря этому можно будет отказаться от топливного бака с кислородом, что значительно увеличит массу полезной нагрузки.

Начальным этапом работы стали анализ и выбор условий полета. Ограничениями являются наличие достаточного количества кислорода для устойчивой работы двигателя на высоте полета, максимальная скорость полета на данной высоте. В данном вопросе оптимальным решением является высота в 37 км и скорость в 4 км/с, как показывают результаты запусков Х-43а, ГЛЛ-31 и других аппаратов.

Проведенный анализ внешнего облика аппаратов показал, что аэродинамическая схема отличается от традиционной. Главное отличие – клиновидный профиль аппарата. Его особенностью является постоянство расположения фокуса всего самолета, что позволяет иметь хорошую управляемость на максимальных скоростях полета. Двигательная установка является частью поверхности аппарата, что упрощает конструкцию и снижает вес.

Вторым этапом явилась разработка конструкции гиперзвукового самолета, основанная на результате анализа выбранного внешнего облика, с учетом габаритов воздушно-космического самолета. Также решались проблемы теплозащитного слоя. Проанализированы свойства высокотемпературных конструкционных материалов. Основным теплоизоляционным и конструкционным материалом выбран трехслойный композиционный материал «углерод-углерод», позволяющий выдерживать большие термические нагрузки. Также решались вопросы аэродинамики. Определены коэффициенты подъемной силы и силы лобового сопротивления.

Одной из рассмотренных технических идей явилось использование в качестве силовой установки двухрежимного гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя.

В результате проделанной работы показано, что существующие на сегодняшний день технологии позволяют создать данный самолет. Однако возникли проблемы, которые раньше не рассматривались, а именно: взлет и посадка гиперзвукового самолета больших габаритов (длина самолета составляет 90м), расстыковка гиперзвукового самолета и воздушно-космического самолета на больших гиперзвуковых скоростях.