

УДК 629.78

## ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОСНОВНЫХ ПРОЕКТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТРОСОВОЙ СИСТЕМЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ДОСТАВКИ МАЛЫХ КАПСУЛ С ОРБИТЫ

Белов К.А.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Белоконов И.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева

Применение связанных тросом космических объектов (связки) позволяет осуществить безимпульсный сход спускаемого аппарата (малой капсулы) с орбиты. Это обусловлено особенностями орбитального движения связки, так как в отличие от свободного орбитального движения связанное движение космических аппаратов позволяет использовать дополнительные силы реакции связи в качестве управляющих сил для осуществления маневров объектами связки, в том числе и маневра схода с орбиты для спуска.

Соответствующим выбором характеристик тросовой системы и начальных условий движения обеспечиваются различные режимы абсолютного и относительного движений объектов связки. Для осуществления спуска с орбиты рассматривается равновесный стационарный режим, при котором связка в процессе полета все время ориентируется по местной вертикали (при высоте полета нижнего объекта более 120 км). Оба объекта связки совершают полет по круговым орбитам с одинаковой орбитальной угловой скоростью.

В основе обоснования выбора основных проектных параметров тросовой системы лежит непосредственное решение следующих задач:

- определение массовых и линейных характеристик тросовой системы (массы объектов связки и длину соединительного троса), гарантирующих вход малой капсулы в плотные слои атмосферы при спуске, осуществляющей полет в равновесном стационарном режиме;
- определение минимальной длины соединительного троса, при которой возможен спуск малой капсулы с орбиты, для заданного радиуса круговой орбиты орбитальной станции (ОС);
- нахождение эксцентриситета и фокального параметра траектории спуска малой капсулы для заданных радиусов круговой орбиты ОС и длине соединительного троса;
- нахождение угловой дальности траектории спуска до входа спускаемого аппарата в плотные слои атмосферы, величины входа и угла наклона вектора скорости легкой спускаемой капсулы в момент входа в плотные слои атмосферы при заданных значениях радиуса круговой орбиты, длины соединительного троса и границы плотных слоев атмосферы;
- определение длины соединительного троса, при которой обеспечиваются максимальные значения модуля угла входа спускаемого аппарата в атмосферу, величины скорости входа и угловой дальности траектории спуска от момента расцепления тросовой системы до входа спускаемой капсулы в плотные слои атмосферы.

Разработан программный комплекс, позволяющий обосновать выбор параметров тросовой системы на начальном этапе проектирования.