

Секция «Теоретические и прикладные задачи дистанционного зондирования Земли»

Способ многоразовой доставки полезного груза на высокие орбиты

Научный руководитель – Кольга Вадим Валентинович

Кочеткова Мириа Дмитриевна

Студент (специалист)

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф.

Решетнева, Красноярск, Россия

E-mail: kochetkova.mirra.29.12@gmail.com

Цель: Разработка многоразового космического буксира для вывода космических аппаратов на высокие околоземные орбиты.

Актуальность: Общей тенденцией развития ракетостроения является освоение технологий создания и применения многоразовых транспортных космических систем, т.к. такие системы позволяют значительно сократить расходы на запуск.

Многоразовый космический буксир (МКБ) – это тип космического аппарата, используемый для многократного перемещения космических аппаратов с низкой опорной орбиты на высокие рабочие орбиты [n2]. Предполагается, что он будет выводиться на опорную орбиту 1 раз, и многократно осуществлять межорбитальные переходы для вывода на целевую орбиту запускаемой с Земли полезной нагрузки (ПН). Использование МКБ позволит значительно увеличить грузоподъемность ракеты, а также минимизировать количество космического мусора.

Введение: Ракета-носитель (РН) выводит космический аппарат (КА) на промежуточную (опорную) орбиту, стартуя с которой КА выходит на рабочую орбиту. Задача перевода КА с опорной орбиты на целевую решается с помощью разгонного блока (РБ) [n1]. Существует потребность разработки многоразового космического буксира для многократного выведения КА с опорной орбиты на высокие целевые.

Обзор решений: На сегодняшний момент готовых решений нет, т.к. все разгонные блоки одноразовые.

Предлагаемое решение: МКБ доставляется РН на опорную орбиту вместе с полезной нагрузкой (ПН), затем выводит ПН на целевую орбиту и возвращается обратно на опорную. На ней МКБ находится до отправки к нему с Земли следующей ПН вместе с дополнительными баками топлива. После стыковки из этих баков топливо перекачивается в МКБ при помощи системы заправки. Затем МКБ осуществляет переход на целевую орбиту вместе с дополнительными баками и ПН, а после отстыковки КА на орбите назначения, буксир возвращается обратно на опорную орбиту, где сбрасывает пустой дополнительный бак топлива.

Разработана конструкция МКБ, а также основные узлы стыковки: узлы стыковки буксира с топливными баками представляют из себя замковые устройства механического крепления к буксиру дополнительных топливных баков; для узла стыковки топливных магистралей дополнительных топливных баков с основными баками буксира за основу конструкции взята технология «штырь-конус» [n3].

Заключение: Нами предложена конструкция многоразового космического буксира и разработаны основные узлы стыковки конструкции. Использование данной разработки позволит значительно снизить себестоимость запусков КА на высокие околоземные орбиты.

Источники и литература

- 1) Конструктивно-компоновочные схемы разгонных блоков: учебное пособие / В. В. Зеленцов, Г. А. Щеглов. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. — 139, [1] с., ил.
- 2) Патент № 2834259 Российская Федерация. Межорбитальный космический транспортный модуль / Кольга В. В., Замятин Д. А.; заявл. № 2024107229, от 20.03.2024 ; опубл. 04.02.2025, бюл. № 4.
- 3) Стыковочные устройства космических аппаратов / В. С. Сыромятников. - М.: Машиностроение, 1984.-216 с., ил.