

УДК 629.788

Требования к пилотируемому кораблю для высадки на поверхность Луны

Ананьев Вячеслав Игоревич^(*)

vyacheslav.ananev1@rsce.ru

Чудинов Никита Алексеевич

nikita.chudinov@rsce.ru

Муртазин Рафаил Фарвазович

rafail.murtazin@rsce.ru

ПАО «РКК «Энергия», Королев, Московская обл., Россия

Аннотация. В настоящее время активно обсуждаются сценарии пилотируемого освоения Луны. Одной из актуальных проблем при планировании пилотируемых лунных миссий является обеспечение срочного взлета экипажа с поверхности Луны и возвращения на Землю. В работе рассматриваются сценарий полетов к Луне по двухпусковой схеме и оцениваются требования к пилотируемому кораблю для парирования нештатных ситуаций.

Ключевые слова: полеты к Луне, лунная база, двухпусковая схема, окна отлета, нештатные ситуации

Введение. В настоящее время в рамках национальных лунных программ обсуждаются различные подходы к доставке экипажей на поверхность Луны. В частности для развертывания перспективной лунной базы российскими и китайскими специалистами рассматриваются районы в южном полушарии Луны на широтах от 60 ° до 90 °. Основные требования к выбору района для прилунения состоят в наличии прямой видимости Земли, необходимой освещенности района посадки и его рельефе. Наиболее предпочтительными являются приполярные районы с особенностями геологических структур, в которых возможно наличие льда, летучих веществ и различных ископаемых.

Материалы и методы; результаты. Реализация пилотируемых миссий с высадкой на поверхность Луны характеризуется множеством ограничений по затратам топлива, продолжительности полета, запасам ресурсов жизнеобеспечения экипажа и др. Кроме того, в таких важных миссиях должна предусматриваться возможность досрочного прекращения программы полета с экстренным возвращением экипажа с поверхности Луны или окололунной орбиты на Землю. При реализации лунных миссий возможность для оптимального возвращения на Землю впервые появляется приблизительно через 4,5 дня после прибытия на окололунную орбиту, а последующие «окна отлета» появляются еще через каждые 14 суток [1].

При полетах к Луне по программе «Аполлон» с 1969 по 1972 г., которые осуществлялись по однопусковой схеме с одновременным запуском всех частей транспортной системы, из-за дефицита ресурсов жизнеобеспечения возвращение на Землю осуществлялось в первое «окно отлета» [2]. В настоящее время предполагается использовать двухпусковую схему, которая подразумевает отдельный запуск пилотируемого корабля и посадочного модуля

и их стыковку на низкой окололунной орбите [3]. Продолжительность пребывания экипажа на поверхности Луны планируется увеличить до 7–14 суток, а возвращение на Землю осуществлять во второе «окно отлета». Однако в случае срочного возвращения экипажа с поверхности Луны орбитальная плоскость пилотируемого корабля должна быть скорректирована для стыковки с лунным кораблем. Для последующего срочного возвращения на Землю также потребуются коррекция плоскости орбиты из-за неоптимальных баллистических условий для отлета. В таком случае требования к запасам топлива возвращаемого корабля существенно повышаются, а возвращение на Землю может оказаться затруднительным.

Заключение. В работе рассмотрен сценарий по доставке экипажа на поверхность Луны в окрестности кратеров Кабео и Богуславский. По результатам моделирования проведена оценка требований по затратам топлива и полетного времени пилотируемого корабля на реализацию лунных миссий по двухпусковой схеме. Также рассмотрены затраты при срочном прекращении программы полета на различных этапах ее реализации.

Список источников

- [1] Нариманов Г.С. *Основы теории полета космических аппаратов*. Москва, Машиностроение, 1972, 612 с.
- [2] Батурин Ю.М., ред. *Мировая пилотируемая космонавтика: История. Техника. Люди*. Москва, РТСофт, 2005, 752 с.
- [3] Муртазин Р.Ф. *Баллистическое проектирование космических транспортных систем для выполнения лунных миссий с использованием околоземной орбитальной станции*. Дис. ... д-ра техн. наук. Москва, 2022, 300 с.