

УДК 629.7

Программа оптимизации методов повышения надежности пилотируемой марсианской экспедиции

Миненко Виктор Елисеевич

minenkov@bmstu.ru

SPIN-код: 3491-4882

Солодкая Елена Викторовна

solodkaya@bmstu.ru

Столярова Нина Анатольевна

stoliarova_nina@mail.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Представлена программа оптимизации методов повышения надежности пилотируемой марсианской экспедиции. В качестве основного критерия обеспечения надежности выбрано безопасное пребывание космонавтов в длительной межпланетной экспедиции и их успешное возвращение на Землю. Данный критерий обеспечивается на основании многолетнего опыта использования транспортного корабля «Союз» и учетом всевозможных нештатных ситуаций, которые могут возникнуть при длительном перелете.

Ключевые слова: марсианская экспедиция, марсианский посадочный корабль, аппарат возвращения на Землю, марсианский экспедиционный комплекс, Марс, методика, проектирование, спускаемый аппарат

Введение. Разработка пилотируемой экспедиции на Марс является вызовом для человечества, огромным скачком в его развитии и актуальна во все времена [1]. В связи с этим, особенно остро стоит задача не только полететь на Марс, но и благополучно вернуться. Данное условие можно удовлетворить при тщательной проработке программы оптимизации методов повышения надежности пилотируемой марсианской экспедиции [2]. Представленные в работе методы основываются на многолетнем опыте эксплуатации аппаратов, позволяющие заложить критерии по разнообразным внештатным ситуациям [3].

Методы и материалы; результаты. Для создания программы по оптимизации методов повышения надежности пилотируемой экспедиции необходимо разделить экспедицию на этапы: межпланетный перелет, спуск в атмосфере Марса и высадка на поверхность, обратный перелет и спуск в атмосфере Земли [4].

На этапе межпланетного перелета Земля – Марс и обратно главными критериями надежности являются: состав марсианского экспедиционного комплекса и сокращение времени перелета. Необходимо отметить, что размеры такого комплекса превышают существующие станции, так как важными компонентами повышения надежности марсианской экспедиции являются средства обеспечения поддержания здоровья членов экипажа при длительном нахождении в космической экспедиции. Эти вопросы решают его модули, обеспечивающие безопасность космонавтов, в частности медико-физиологический модуль, аварийно-радиационный модуль, гравитационная кабина.

В работе представлена программа, позволяющая сократить длительность межпланетного перелета, основанная на оптимизации двух параметров: скорости и траекторий.

На участке спуска в атмосферу Марса и при посадке спускаемого аппарата на его поверхность программа оптимизации методов надежности основывается на многолетнем опыте использования спускаемых аппаратов с учетом нештатных ситуаций [5]. Основные критерии обеспечения надежности на данном этапе являются:

- возможность экипажа совершить отделение от основного спускаемого аппарата при любой нештатной ситуации (схема «Птичка»);
- разработка, подбор оптимальных параметров входа в атмосферу Марса с учетом аэродинамики и баллистики спускаемого аппарата и возможностью корректировки расчетов с условием изменения начальных параметров (атмосфера Марса, давление).

На этапе обратного возвращения Марс – Земля основным критерием повышения надежности является сопоставление двух параметров: коридора входа и скорости входа. Чем уже коридор входа, тем большая точность определения угла входа необходима.

Также существует еще один способ возвращения после марсианской экспедиции: с гравитационным маневром около Венеры, который позволит снизить скорость входа возвращения.

Заключение. В работе был рассмотрен комплекс факторов, влияющих на успешность пилотируемой марсианской экспедиции на всех этапах межпланетного перелета, на основании чего была сформирована программа оптимизации методов повышения надежности пилотируемой марсианской экспедиции, которая позволит минимизировать риски и добиться успешного пребывания и возвращения космонавтов.

Список источников

- [1] Горшков Л.А., Синявский В.В., Стойко С.Ф. *Межпланетные проекты С.П. Королёва и их развитие в РКК «Энергия»*. Москва, Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2015, с. 253–273.
- [2] Соловьев Ц.В., Тарасов Е.В. *Прогнозирование межпланетных полетов*. Москва, Машиностроение, 1973, 400 с.
- [3] Безяев И.В., Стойко С.Ф. Обзор проектов пилотируемых полетов к Марсу. *Космическая техника и технологии*, 2018, № 3 (22), с. 1–30.
- [4] Аржаников Н.С., Садекова Г.С. *Аэродинамика летательных аппаратов*. Москва, Высшая школа, 1983, 359 с.
- [5] Краснов Н.Ф., Захарченко В.Ф., Кошевой В.Н. *Основы аэродинамического расчета*. Москва, Высшая школа, 1984, 264 с.