

УДК 629.785

Вопросы проектирования и массово-объемного анализа пилотируемых планетоходов

Махнин Георгий Александрович^(*)

makhninga@student.bmstu.ru

SPIN-код: 7010-4318

Миненко Виктор Елисеевич

Бяков Константин Евгеньевич

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. В работе рассмотрены основные исходные данные для формирования облика пилотируемого планетохода, представлены методика и алгоритм проведения проектного массово-объемного анализа пилотируемого планетохода.

Ключевые слова: проектирование космических аппаратов, планетоход, массово-объемный анализ, компоновка космических аппаратов, космический аппарат

Введение. Пилотируемые планетоходы — ключевой способ повышения мобильности космонавтов во время работы на поверхности других планет. С их помощью обеспечивается транспортировка людей и научной аппаратуры в районы проведения исследований. Герметичный объем планетоходов с запасом необходимых средств обеспечения жизнедеятельности (среда обитания, пригодная для человека, запасы еды и воды, медикаменты) позволяет также рассматривать их как временные мобильные базы для разведки мест строительства долговременных научных станций и средство спасения экипажей миссий в случае аварии при старте с поверхности иных планет до отправки корабля спасения.

Методы и материалы; результаты. При проектировании планетохода был проведен анализ исходных, включающий:

- сведения о факторах внешней среды планеты (температура на поверхности, рельеф предполагаемого района эксплуатации, физико-механические свойства грунта и т. д.);
- программа экспедиции (максимальное число членов экипажа и время их автономного нахождения на борту планетохода);
- массово-объемные и энергетические характеристики полезных грузов и научной аппаратуры;
- максимальные допустимые габариты планетохода, определяемые отсеками полезной нагрузки транспортных космических систем.

На первом шаге массово-объемного анализа было проведено деление бортовых систем на структурные группы по функциональному признаку. На этапе проектирования окончательный облик будущего изделия только формируется, в связи с этим массы элементов бортовых систем и элементов конструкций рассчитываются на основе статистических данных по подобным

системам на аппаратах-аналогах, а значение герметичного объема задается приближенно. Так предварительную массу систем обеспечения жизнедеятельности определялась, исходя из накопленного опыта проектирования и эксплуатации долговременных орбитальных станций [2]. Особое внимание было уделено расчету системы энергоснабжения планетохода, для которой также использовались статистические данные об энергопотреблении систем аппарата.

После определение предварительной полной массы планетохода был проведен пересчет необходимого объема герметичного отсека по статистическим данным о плотности заполнения различными системами и уточнение необходимой энерговооруженности на основании тягового расчета.

Заключение. В исследовании рассмотрены основные данные необходимые для проектирования обитаемых планетоходов, получена методика и алгоритм проведения проектного массово-объемного анализа пилотируемого планетохода.

Список источников

- [1] Кемурджиан А.Л., Громов В.В., Кажукало И.Ф. и др. *Планетоходы*. Москва, Машиностроение, 1993, 400 с.
- [2] Пугаченко С.Е. *Расчет характеристик орбитальной станции*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017, 128 с.
- [3] Туманов А.В., Зеленцов В.В., Щеглов Г.А. *Основы компоновки бортового оборудования космических аппаратов*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018, 572 с.
- [4] Туманов А.В., Зеленцов В.В., Павлов Н.Л. и др. *Основы компоновки бортового оборудования пилотируемых космических аппаратов*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020, 755 с.
- [5] Легостаев В.П., Лопота В.А., ред. *Луна — шаг к освоению Солнечной системы*. Москва, РКК «Энергия», 2011.