

УДК 629.7.01

Оценка воздействия бортовых радиоизотопных источников перспективного тяжелого лунохода на организм космонавта, а также на электронные системы скафандра космонавта при работах на поверхности Луны

Власенков Евгений Викторович^(*)

VlasenkovEV@laspace.ru

Хамидуллина Наталья Мугалимовна

KHamidullinaNM@laspace.ru

Зефилов Игорь Вадимович

ZefirovIV@laspace.ru

АО «НПО Лавочкина», Химки, Московская обл., Россия

Аннотация. В докладе рассматривается воздействие ионизирующего излучения радиоизотопных источников тепла, расположенных на борту перспективного тяжелого пилотируемого лунохода на электронные системы лунного скафандра космонавта. Расчеты основаны на типовом сценарии строительных работ при создании лунной базы в соответствии с мировыми тенденциями освоения Луны. Результаты расчета позволяют определить радиационную нагрузку на типовое электронное оборудование и устройства лунного скафандра, в конструктивном исполнении, основанном на космическом скафандре «Орлан-МКС».

Ключевые слова: трехмерная модель лунохода, эквивалентная доза, радиоизотопный источник тепла, ионизирующие излучения космического пространства, лунная база

Введение. Российская перспективная программа освоения Луны состоит из последовательных этапов. Одним из этапов данной программы предполагается отработка средств доступа на поверхность Луны, первые пилотируемые полеты на поверхность Луны, создание и размещение на Луне первых элементов посещаемой базы [1]. К этому времени на поверхности естественного спутника должны функционировать тяжелые луноходы, выполняющие научные задачи и обеспечивающие поддержку пилотируемых миссий, особенностью которых является наличие на борту радиоизотопных источниками тепла (РИТ), необходимых для обеспечения теплового режима аппаратуры [2] в условиях лунной ночи длительностью около 14 суток и температурой поверхности, опускающейся до минус 190 °С.

Методы и материалы; результаты. Таким образом, важно еще на этапе проектирования оценить не только радиационную стойкость аппаратуры и устройств луноходов, но и уровень радиационного воздействия от РИТ и ионизирующих излучений космического пространства (ИИ КП) на электронные устройства скафандра космонавта при работе как с пилотируемыми луноходами, так и при обслуживании луноходов-строителей на поверхности Луны.

В качестве лунного скафандра рассматривается космический скафандр (СК) производства НПП «Звезда» «Орлан-МКС» [3], имеющий в своем составе микро-ЭВМ, которая обеспечивает:

- контроль исходного состояния систем СК при подготовке перед внекорабельной деятельностью (ВКД);

- постоянный контроль состояния систем СК во время шлюзования и ВКД с возможностью вывода на дисплей пульта ПО-5 показаний всех датчиков СК;

- выдачу на дисплей пульта ПО-5 текстовых сообщений об отклонениях в работе систем СК и рекомендаций по действиям космонавта при этих отклонениях;

- постоянную информацию о величине резервного времени для различных режимов работы систем СК («штатная работа», «включен инжектор», «включена аварийная подача О₂» и т. д.).

Заключение. Таким образом, важной задачей является обеспечение надежной работы электронных систем скафандра космонавта на поверхности Луны, ввиду возможных длительных и удаленных перемещений на пилотируемых луноходах от обитаемой базы [4].

В работе представлены для различных вариантов и сценариев работы космонавтов с луноходом, результаты расчетов радиационной нагрузки на электронные системы скафандра.

Список источников

- [1] Довгань В.Г., Моишеев А.А. Первенцы космических робототехнических комплексов (к 50-летию «ЛУНОХОДА-1»). *Вестник НПО им. С.А. Лавочкина*, 2020, № 3/49, с. 21–29.
- [2] Власенков Е.В., Зефиоров И.В., Хамидуллина Н.М., Комбаев Т.Ш. Особенности проектирования луноходов с учетом радиационного воздействия космического пространства и бортовых радиоизотопных источников тепла. *Вестник НПО им. С.А. Лавочкина*, 2019, № 3, с. 12–19.
- [3] Абрамов И.П. *Космические скафандры России*. Москва, Изд-во НПП «Звезда», 2005, 360 с.
- [4] Александров А.П., Цыганков О.С. Тенденции и перспективы деятельности в открытом космическом пространстве. *Полет*, 2000, № 11, с. 22–26.