

УДК 629.78

Радиосвязь как необходимый элемент полета человека в космос

Митина Антонина Алексеевна

a.mitina@gctc.ru

SPIN-код: 2922-5038

Темарцев Дмитрий Александрович

d.temartsev@gctc.ru

SPIN-код: 4233-7585

НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина, Звездный городок, Россия

Аннотация. Рассмотрены роль космической радиосвязи в управлении полетом первого пилотируемого космического корабля (КК). Приведены условия работы системы радиосвязи, определившие особые требования к радиоаппаратуре: высокая надежность, малые масса, габариты и энергопотребление. История создания системы. Дана оценка применения систем радиосвязи. Отмечены перспективы использования систем космической радиосвязи при реализации современной российской программы освоения космического пространства.

Ключевые слова: космическая радиосвязь и управление полетом КК, первые системы радиосвязи, подготовка космонавтов, освоение космического пространства, перспективы радиосвязи

Космическую связь применяют для передачи различных видов информации, например телеметрической, телефонной, телевизионной и др. Самым распространенным способом в системах космической связи является радиосвязь, которая осуществляется в диапазоне частот от сотен МГц до 10 ГГц. Для надежной связи Земли с космическими аппаратами (КА) нужно использовать мощные наземные радиопередатчики (десятки кВт). В свою очередь, для приема информации с КА на Земле применяют антенны большой эффективной площади (от десятков до тысяч м²), высокочувствительные приемные устройства с малым уровнем собственных шумов и высокоэффективные системы обнаружения и регистрации сигналов [1].

Что касается аппаратуры КА, то для радиосвязи она должна обладать высокой надежностью, иметь малые массу, габариты, энергопотребление и объем (мощность бортовых радиопередатчиков могут достигать десятков в некоторых случаях сотен Вт).

Основные особенности систем космической связи: непрерывное (часто быстрое) изменение положения КА, ограниченные и изменяющиеся во времени зоны видимости КА, работа с малыми уровнями принимаемых сигналов, ограниченная мощность бортовых передатчиков [2].

Впервые устойчивая надежная двусторонняя радиосвязь с человеком в космосе была установлена 12 апреля 1961 г. во время полета Ю.А. Гагарина [3].

Управление первыми полетами КК было полностью автоматическим. Радиосвязь обеспечивала управление полетом и посадкой КК [4].

Специально для организации коммуникаций первого пилотируемого полета было создано несколько систем радиосвязи с аппаратурой на Земле и на КК:

– система ультракоротковолновой (УКВ) радиосвязи с позывным «Заря». Использовала специальные наземные приемно-передающие устройства на научно-измерительных пунктах Министерства обороны;

– коротковолновая (КВ) радиосвязь с позывным «Весна», включала приемные и передающие средства на коротковолновых центрах Министерства связи СССР.

Разработки радиоаппаратуры для связи космонавта с Землей велись в НИИ-695 Госкомитета по радиоэлектронике. В июне 1959 г. директором НИИ-695 Госкомитета по радиоэлектронике был назначен инженер Л.И. Гусев — советский ученый в области радиотехнических систем управления КА и телеметрии, доктор технических наук, профессор, Герой Социалистического Труда. А осенью того же года перед возглавляемой им командой была поставлена задача разработать радиоаппаратуру для связи космонавта с Землей. Главным конструктором будущей системы связи был назначен опытный инженер Ю.С. Быков — доктор технических наук, Герой Социалистического труда, лауреат ленинской премии [5].

Сложной задачей, с которой столкнулся коллектив разработчиков, стало определение оптимальной радиочастоты, которая бы позволила удерживать стабильный радиокontakt между космонавтом и Землей как можно дольше. Необходимо было создать систему с автоматической подстройкой по частоте, учитывающей эффект Доплера, возникающий при быстром движении КК относительно наземных станций, а также устойчиво работающую в условиях атмосферных помех и значительных изменений мощности воспринимаемого сигнала. Остро стояла проблема надежной связи с КА, который из-за высокой скорости полета (около 8 км/с) будет быстро уходить из поля видимости наземных станций, не оставляя времени на уточнение информации. Вместе с тем, к радиоаппаратуре, размещаемой в кабине КК, предъявлялись особые требования: она должна быть легкой, малогабаритной и не потреблять много энергии [6].

Система «Заря» непрерывно совершенствовалась и показывала достаточную эффективность и надежность в течение многих лет при использовании на КК «Восток», «Восход» и первых «Союзах» [7].

В настоящее время системы связи широко используются для обеспечения космических полетов. Подготовка космонавтов к применению этих средств осуществляется на базе «НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина» на всех этапах подготовки.

Современная Российская программа освоения космического пространства предусматривает реализацию проектов по освоению Луны и дальнего космоса. Для осуществления таких проектов потребуются системы радиосвязи, обеспечивающие управление полетами КА на значительном удалении от Земли. Полезен будет накопленный в течение многих лет опыт применения и непрерывного совершенствования систем радиосвязи. Очевидно, системы радиосвязи сохраняют свою актуальность.

Список источников

- [1] Мазор Ю.Л., Мачусский Е.А., Правда В.И., ред. *Космическая радиосвязь. Радиотехника. Энциклопедия*. Москва, ИД «Додэка-XXI», 2002, 944 с.
- [2] Михайлов В.Ф., Мошкин В.Н., Брагин И.В. *Космические системы связи*. Санкт-Петербург, ГУАП, 2006, 174 с.
- [3] Первушин А.И. *На орбите. Гл. 6. Полет. 108 минут, изменившие мир*. Москва, Эксмо, 2011.
- [4] *Космическая радиосвязь. Большая советская энциклопедия*. Москва, Советская энциклопедия, 1969–1978.
- [5] *Первый пилотируемый полет. Российская космонавтика в архивных документах*. Кн. 1. Москва, Родина МЕДИА, 2011, 560 с.
- [6] *Первый пилотируемый полет. Российская космонавтика в архивных документах*. Кн. 2. Москва, Родина МЕДИА, 2011, 560 с.
- [7] Бобков В.Н., Сыромятников В.С. *Начало пилотируемых полетов. Космические корабли*. Москва, Знание, 1984, 64 с.