

КОСМИЧЕСКАЯ РАДИОСВЯЗЬ

Головачев А.В., Тимошин Д.А.

Научный руководитель: Науменко А.Д., магистр, преподаватель
ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»
Россия, г. Томск, ул. Иркутский тракт, 175, 634040
E-mail: golovachev-sasha@list.ru

SPACE RADIO COMMUNICATION

Golovachev A.V., Timoshin D.A.

Scientific Supervisor: msc Naumenko A.D., teacher
Tomsk economic-industrial College
Russia, Tomsk, Irkutskii tract st, 175, 634040
E-mail: golovachev-sasha@list.ru

В данной статье рассматривается проблема реализации радиосвязи между центром управления полетом и космическим объектом. Проблема заключается в том, что информация передается на очень большие расстояния, в результате чего рассеивается в пространстве и подвергается воздействию различных помех. На основе изученной литературы установлено, что есть несколько путей решения задачи – использование спутников-ретрансляторов, располагающихся на орбите Земли, и усовершенствование приемных антенн. В результате чего на современном этапе развития космонавтики экипаж может общаться с Землей практически в режиме он-лайн. Современные технологии позволяют пользоваться данной связью не только ученым и космонавтам, а так же и простым радиолюбителям.

This article discusses the problem of implementation of radio communications between mission control and space object. The problem is the information is transmitted over very long distances, the result is dissipated in space and is exposed to various types of noise.. Based on the review of the literature it was found that there are several ways of solving the problem - the use of relay satellites, which are located on the Earth's orbit, and the improvement of the reception antennas. As a result, at the present stage of development of astronautics crew can communicate with Earth almost in on-line mode. Modern technologies allow to use this communication not only scientists and astronauts, as well as radio fan.

Для связи международной космической станции с центром управления полетом на Земле используется дальняя космическая радиосвязь. С ее помощью узнают о работе удаленного аппарата и физическом состоянии экипажа. [1]

Космическая связь передается на очень большие расстояния, в результате чего частично рассеивается в пространстве. Каким образом космонавтам удаётся не только связываться с землей, но еще и передавать видеофайлы?

Нет практически никаких трудностей при передаче сигнала с Земли на космический аппарат, поскольку тут можно создать сигнал любой мощности, а в космосе нет помех для его приема.

По-другому дело обстоит с приемом сигнала из космоса. Во-первых, мощность сигнала ограничена возможностями бортовой аппаратуры. Во-вторых, на земле, при приеме, высокий уровень электромагнитных помех, что мешает выделить полезный сигнал.

Данные проблемы частично решаются путем использования антенн, разнесенных друг от друга на расстояние в несколько тысяч километров. Тогда вероятность того, что антенны уловят одинаковый сигнал с Земли очень мала, в то время, как для всех антенн информация из космоса будет совпадать.

Еще один способ приема космической связи – применение спутников-ретрансляторов, находящихся на орбите Земли. Они не подвержены электромагнитным помехам и сигнал не ослабляется атмосферой, но скорость приема информации у них очень мала. [2]



Рис.1. Спутник-ретранслятор

Понятно, что чем дальше спутник, тем хуже связь с ним, т.к. на её качество влияет множество факторов. Перечислим основные:

- Мощность передатчика,
- Размер антенн,
- Длина волны,
- Качество электроники,
- Помехи, шумы.

Некоторые вопросы решаемы – например, мощность передатчика можно увеличить. Но сделать это можно только на Земле, т.к. на спутнике количество выделяемой энергии ограничено массой солнечных батарей и радиоизотопных генераторов. Увеличить их массу зачастую невозможно, потому что всё жёстко рассчитано и нельзя изменить один параметр системы, не изменив при этом другие.

Можно увеличить размер принимающей антенны, тем самым улучшая качество приёма слабых сигналов. Раньше антенна по габаритам была не больше обтекателя ракеты-носителя – это всего несколько метров. Сейчас же учёные придумали компактные антенны, которые разворачиваются как зонтик и становятся длиной 12 метров. [3]

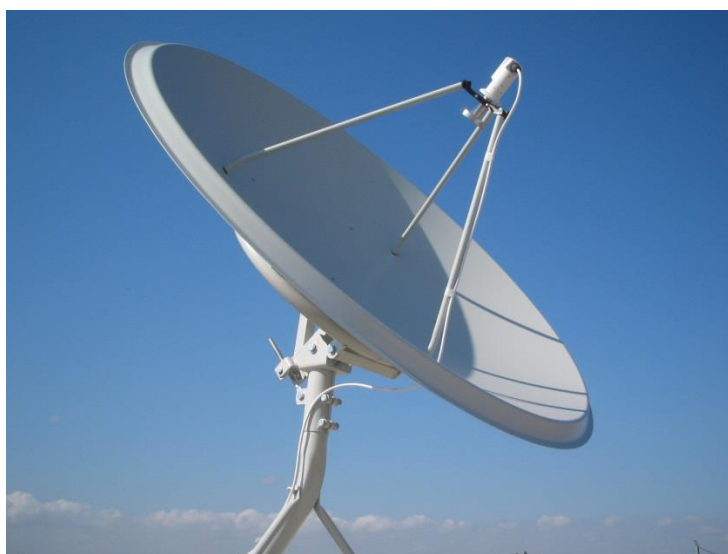


Рис.2. Антенна

Размер антенны важен ещё тем, что чем он больше, тем меньше рассеивается сигнал. Маленькая антенна рассылает сигнал вокруг себя, большая же сжимает пучок и направляет его точно.

Для устранения шумов и помех в целях выделения полезных сигналов используют полосовые фильтры. В частности, цифровые фильтры, работающие по методу частотной выборки. [1]

Интересно, что самый дальний космический объект, с которым до сих пор поддерживается связь, был запущен в 1977 году американцами. Это межпланетная станция «Вояджер-1», вплотную подошедшая к границе Солнечной системы, расстояние до нее более 15 миллиардов километров. Радиосигнал идёт с неё 14 часов, и это при том, что электромагнитные волны движутся со скоростью света.



Рис.3. Межпланетная станция «Вояджер-1»

Каналы связи со спутниками всегда дублируют во избежание потери связи из-за непредвиденных обстоятельств. Такими обстоятельствами могут быть неправильные команды, сбой в работе компьютера и другие причины.

Кажется, что космос – это так сложно и серьёзно, что связью с ним могут заниматься только учёные из государственных учреждений, однако это не так. Уже в 1961 году в Америке был запущен первый радиоловительский спутник Оскар-1. На МКС есть специальная радиостанция с короткими волнами, при помощи которой космонавты выходят на связь с радиолюбителями всех стран. [3]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Науменко А.Д. Математическое моделирование цифровых фильтров // Сборник научных трудов «Космическое приборостроение» - 2015 – С. 121-123
2. Дальняя космическая связь (https://ru.wikipedia.org/wiki/Дальняя_космическая_связь)
3. Копик А. Космические радиолинии // Журнал «Вокруг света» - 2007 - №10 (<http://coollib.net/b/226291/read>)