

**ПОМЕХИ НА БОРТУ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА
«РЕСУРС-П»**

А.Б. Ильин

г. Самара, «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет)»

25 июня 2013 с космодрома Байконур в составе космического аппарата (КА) «Ресурс-П» стартовала датчиковая аппаратура (ДА) «Штиль-М». Одной из функций ДА «Штиль-М» является измерения помех по шине питания.

Модуль измерения помех по шине питания включает в себя конденсаторы, предназначенные для фильтрации постоянной составляющей 27В, усилителя используемый как согласующий элемент между входной цепью и аналогово-цифровым преобразователем (АЦП), АЦП, осуществляющего оцифровку сигнала, FIFO-памяти, предназначенной для временного хранения оцифрованные данных, микроконтроллера, осуществляющего управление схемой и FLASH-памяти, предназначенной для хранения измеряемых данных до выдачи телеметрии.

Схема измерения работает на двух частотах дискретизации 50 кГц и 20 МГц. Для создания частоты 20 МГц используется кварцевый генератор КХО-V97, а для работы на частоте 50 кГц схема тактируется от микроконтроллера.

Результаты обработки принимаемой телеметрии с ДА «Штиль-М» приведен на рисунке 1а.

Из рисунка 1а видно, что амплитуда помех может достигать значения 0,6 Вольт. В некоторых случаях, как изображено на рисунке 1а, наблюдаются кратковременные скачки, амплитуда которых достигала 3,5 вольт и более (максимальное значение в полученных данных составило 5,2 В).

Причинами возникновения паразитных помех по питанию могут быть[1]:

1) эффекты отражения в сигнальных линиях связи в результате несочетанных нагрузок и неоднородностей;

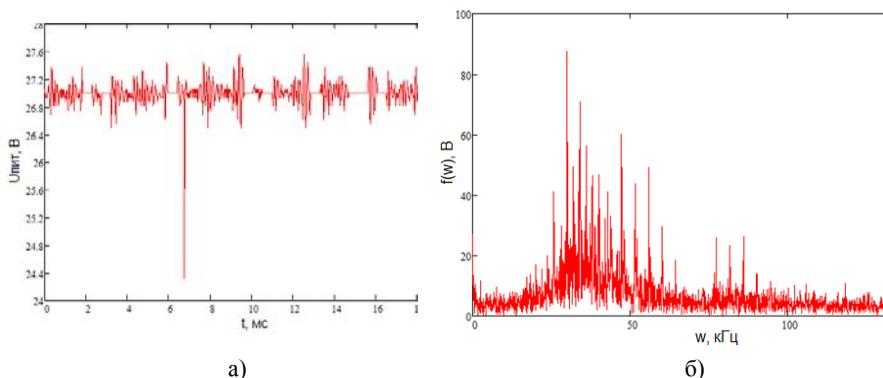
2) перекрестные наводки между сигнальными линиями связи;

3) паразитные связи между РЭС по цепям питания и заземления;

4) искажения формы сигнала в линиях связи;

5) наводки от внешних электромагнитных, магнитных и СВЧ электромагнитных полей и т. д.

Для выявления преобладающей частоты помехи было проведено преобразование Фурье. Результат преобразования (рисунок 1б) говорит о том, что в исследуемом сигнале преобладают частоты от 25 до 50 кГц. На данных частотах могут работать импульсные преобразователи питания. Исходя из этого, можно сделать вывод, что основной вклад в зашумленность шины питания вкладывают импульсные преобразователи питания, либо бортовая аппаратура с рабочей частотой 25 – 50 кГц.



а) Рисунок 1 – Помехи по шине питания 27В (а)
 б) Результат преобразования Фурье помех по шине питания 27В (б)

Причины возникновения выбросов напряжения могут быть связаны:

- 1) с подключением к шине питания нагрузки, например мощного электродвигателя или фильтра подавления электромагнитных помех с подключенными параллельно линии питания конденсаторами;
- 2) с высокочастотными выбросами, происходящими в момент коммутации индуктивной нагрузки [1,2].

Список использованных источников

- 1 Подавление помех с помощью фильтров EMIFIL. Цифровая аппаратура [Текст] / Руководство пользователя – М.: «Додэка-XXI», 2012. – 54 с.
- 2 Регистрация импульсных помех на базе компонентов разового действия в линейных сооружениях связи [Текст]/ Д. Терентьев//Первая миля №4 – М.: Первая миля, 2008. – 16-19 с.