

Точность измерения угловых координат принималась равной порядка $\sim 1^\circ$.

Проведена оценка суммарной погрешности системы ориентации. При измерении относительно сильных магнитных полей доминирующее влияние оказывают мультипликативные погрешности, вызванные отклонением коэффициента преобразования от своего номинального значения. Предложен способ уменьшения этой погрешности. Рассмотрены способы минимизации аддитивных погрешностей, которые являются следствием внутренних и внешних помех, воздействующих на различные элементы канала магнитометра и не зависят от текущих значений продольной и поперечной составляющих измеряемого поля.

Проведены расчеты ориентации всех трех контуров относительно магнитного поля Земли, а также созданы алгоритмы управления токами в активных контурах.

Исследование влияния гравитационного момента на КА показало, что он оказывается не возмущающим, а стабилизирующим. На основе разработанной модели движения КА относительно связанных осей OX, OY, OZ получены зависимости времени установления процесса ориентации от каждого из параметров системы ориентации, по которым определяются необходимые для управления токи в контурах I_1, I_2, I_3 . Получены зависимости изменения углового отклонения от времени и управляющие сигналы функции управления.

Показано, что при увеличении возмущающих воздействий на КА при заданных начальных условиях, необходимо увеличение токов в проводящих контурах, что приводит к увеличению потребления и, следовательно, к увеличению массы КА.

МЕТОД И СРЕДСТВО РЕГИСТРАЦИИ УТЕЧКИ ВОЗДУХА ИЗ МОДУЛЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

А.Н. Занин, К.Е. Воронов, Н.Д. Семкин

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

При длительности эксплуатации космических аппаратов (КА) на околоземных орбитах (например, международная космическая станция) они подвергнутся воздействиям микрометеороидов и частиц космического мусора, которые могут привести к разгерметизации модуля аппарата. В [1] приведены расчеты и результаты экспериментов по определению утечки воздуха из модуля КА. В данной работе рассматривается метод регистрации ударов частиц о поверхность КА и устройство для обнаружения утечки воздуха из герметичного модуля. Метод регистрации основан на измерении сигналов с нескольких пьезодатчиков (в нашем

случае 4-х датчиков) и времени приходов сигналов из точки удара до датчиков с последующим уточнением места удара с помощью соответствующей аппаратуры, используемой как внутри отсека КА так и вне его. Зона ударного воздействия является источником акустических колебаний.

Для определения координат места удара частиц о поверхность КА необходимо знать время прихода акустической волны к каждому датчику, скорость распространения акустической волны, а значит расстояние от места удара до каждого из датчиков и координаты их расположения.

Использование информации от первых трех датчиков может быть осуществлено двумя способами:

1. Временной (учитывается только первые три временных запаздывания).
2. Амплитудный (учитывается только первые три максимальные амплитуды).

Степень точности такого метода зависит от вида и шага сетки. Ниже будет рассматриваться шаг «треугольной сетки». На практике предпочтительнее первый способ (временной) измерения. Дело в том, что поверхность КА неоднородна, то есть имеются различные рода ребра жесткости, люки, разъемы и т. д., и это неизбежно приведет к появлению сложной интерференционной картины. Возникшие при ударе акустические волны, отражаясь от каких-либо неоднородности конструкции, придут на два или более датчиков с очень близким временным запаздыванием. Однако аппаратно (или программно) эти два запаздывания можно различить.

Теоретически задача определения местонахождения зоны ударного воздействия частиц на поверхность КА решается с помощью трех датчиков.

Практически для решения задачи необходимо использовать четвертый датчик начала отсчета времени. По трем из них однозначно определяются координаты зоны удара частиц.

ПОСТРОЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ СЛОЖНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МЕТОДА АКТИВНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

В.Н. Нестеров, К.В. Жеребятьев

Самарский государственный технический университет, г. Самара

В процессе диагностики сложных механических систем, таких как, например, турбомшины, газотурбинные двигатели, манипуляторы универсальных промышленных роботов и т.п., вследствие сложности самих объектов, режимов их функционирования и большого числа взаимовлияющих