

Размер  $a$  определяется исходя из алгоритмов расчёта спектров. Он также зависит от конструкции масс-спектрометра. Его можно получить численным методом или по результатам экспериментов.

Можно показать, что для масс-спектрометра, работающего в режиме сепарации масс не составляет труда выделять ионы массой 1000 а.е.м.

## СИСТЕМА ОРИЕНТАЦИИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА НАДУВНОЙ ПЛЕНОЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Н.Д. Семкин., С.А. Петрунин

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Космические аппараты в виде пленочной надувной конструкции, имеющие небольшой вес и большие габариты, могут найти применение при решении задач астрофизики, космохимии, а также в прикладных исследованиях. Для жесткости пленочной конструкции используются металлизированные шпангоуты, находящиеся под давлением.

Предлагаемая система ориентации основана на явлении взаимодействия токонесущих контуров – элементов конструкции КА с магнитным полем Земли. В качестве измерителя углового положения КА использованы три феррозондовых датчика.

В работе проведено моделирование движения аппарата относительно связанной системы координат. Рассчитаны значения токов в токонесущих контурах во взаимосвязи с их конструктивными параметрами. На основе разработанных моделей получены зависимости времени установления процесса ориентации от основных параметров системы, проведена оценка точности измерения угловых координат, допустимых угловых отклонений.

Предлагаемая система является работоспособной при незначительной массе КА и максимальных начальных условиях:

$$\varphi_0 = 0,09 \text{ рад}, \dot{\varphi}_0 = 1,22 \cdot 10^{-4} \text{ рад/с}.$$

Время установления процесса ориентации зависит от величин токов, пропускаемых через шпангоуты, а также от габаритных размеров КА, веса контейнера с аппаратурой, положения центра тяжести.

Три феррозондовых датчика системы ориентации размещены так, чтобы их магнитные оси были взаимно перпендикулярны. При этом непосредственно измеряются компоненты вектора напряженности магнитного поля  $V_x$ ,  $V_y$ ,  $V_z$ , жестко связанные с корпусом КА. Поступающая с феррозондов информация обрабатывается в блоке обработки данных.

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