

Учет рассогласования измерительных каналов и погрешности расположения измерителей угловой скорости в избыточной системе измерений.

А. Д. Сибирцев^{1,2}, П. А. Пахмутов²

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С. П. Королева

В данной работе рассматриваются приборы, измеряющие угловую скорость по трем измерительным каналам (далее ИК), каждый из которых соответствует одной из проекций угловой скорости на выбранную систему координат. Для повышения надежности подсчета создается так называемая избыточная система измерителей угловой скорости, то есть ставится не один прибор, а три или более.

Во время измерений необходимо учитывать ошибки, вызванные рядом факторов. Один из исследуемых видов погрешностей основан на том, что ИК одного прибора между собой некоторое рассогласование, то есть образуют неортогональный базис. Для исследования этого вида погрешности используется формула перехода из одной системы координат в другую в матричном виде:

$$\omega_E = \|A\| \cdot \omega_I \quad (1)$$

В результате была получена характерная величина данной погрешности.

Также в работе исследуется ошибка установки одного прибора относительно другого. Есть определенный конструкторский допуск для установочных мест приборов, так что ошибка измерения не будет превышать определенного размера, но и полностью устранена тоже не будет. Посему, каждый датчик будет выдавать разные результаты измерения одного и того же вектора. Есть несколько способов получить результирующий вектор: усреднить полученные значения ИК по среднему арифметическому, по среднему квадратическому, или, например, выбором медианального значения. В работе сравниваются погрешности каждого метода выбора результирующего вектора в избыточной системе между собой при различном взаимном расположении приборов между собой.

Для второго вида погрешности был рассмотрен лишь так называемый «плоский» случай, когда одна ось всех трех приборов совпадала, а все расхождения происходили в плоскости, перпендикулярной этой оси. Для этого случая был сделан вывод, что в случае абсолютной отказоустойчивости приборов выгоднее использовать показания только одного прибора, что, впрочем, не выполняется для противоположного случая.

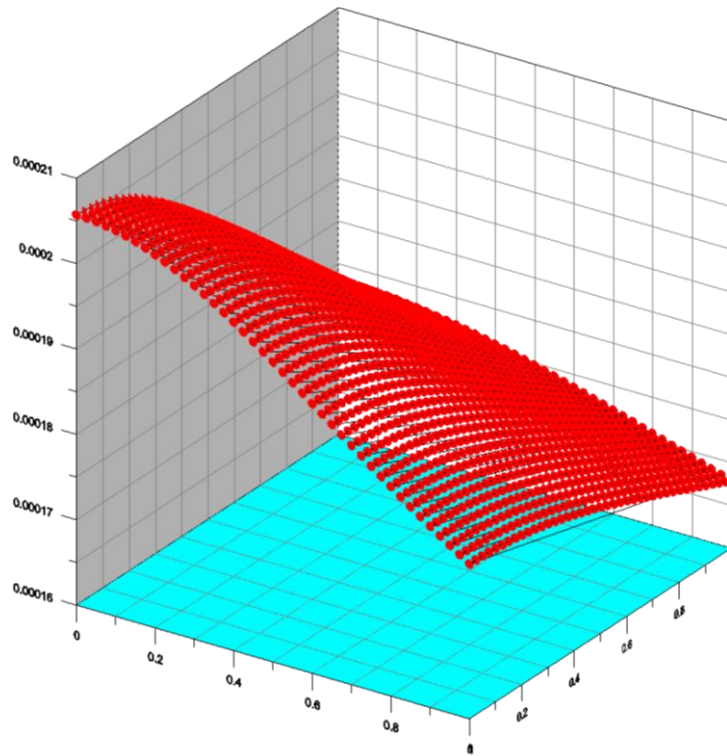


Рис 1. Абсолютная погрешность измерений для рассогласования осей в зависимости от величины рассогласования.

Литература.

- 1) *Иштинский А. Ю.* Ориентация, гироскопы и инерциальная навигация. Москва: «Наука». 1976 г.
- 2) *Бранец В. Н. Шмыглевский И. П.* Введение в теорию бесплатформенных инерциальных навигационных систем. Москва: «Наука» 1992 г.
- 3) *Бранец В. Н. Шмыглевский И. П.* Применение кватернионов в задачах ориентации твердого тела. Москва: «Наука» 1973 г.