

АЛГОРИТМЫ ИНЕРЦИАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЯ ПУАССОНА

Магистрант Ильчук С. В.

Канд. тех наук, доцент Лазарев Ю. Ф.

Канд. тех наук, доцент Мироненко П. С.

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. И. Сикорского»

В литературе по инерциальной ориентации в бесплатформенных инерциальных навигационных системах (БИНС) [1] описываются, по преимуществу, алгоритмы, использующие векторное уравнение ориентации Борца и определяющие параметры ориентации подвижного объекта в виде кватерниона поворота.

Однако известно, что столь же удобным для БИНС параметром ориентации является и матрица направляющих косинусов (МНК). Чтобы использовать ее, алгоритмы ориентации должны опираться на интегрирование матричного кинематического уравнения ориентации, которое называют уравнением Пуассона. Решение этого уравнения на интервале шага интегрирования обычно ищут в виде произведения начального значения C_0 МНК на некоторую неизвестную матрицу $P(t)$ – функцию времени, выражение для которой необходимо найти: $C(t) = C_0 P(t)$.

Статья знакомит с результатами синтеза алгоритмов методом Пикара численного интегрирования уравнения Пуассона с использованием изменений приращений квазиординат. Приводятся результаты синтеза двух-, трех- и четырехшаговых алгоритмов. Компьютерное моделирование вышеприведенных алгоритмов позволяют получить зависимости максимальных относительных дрейфов их погрешностей от частотного параметра $\mu = \omega h$ (ω – частота колебаний основания). Представленные зависимости могут быть достаточно точно аппроксимированы степенными функциями вида $\delta(\mu) = k \cdot \mu^N$. Показатель степени в этой функции логично назвать порядком точности алгоритма по дрейфам. Показано, что порядок точности всех алгоритмов равен порядку приближения, с которым получен алгоритм и не зависит от количества шагов опроса в шаге интегрирования.

Представленные результаты исследований расширяют поле выбора алгоритмов для БИНС, использующих гиротахометры.

Литература

Miller R. B. A new strapdown attitude algorithm // Journal of Guidance, Control and Dynamics. Vol. 6, No. 4, 1983, p. 287–291.