

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЛАСТИ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АКСЕЛЕРОМЕТРИЧЕСКИХ БИНС

Некрасова М.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В настоящее время бурными темпами развиваются направления микромеханики, связанные с измерением динамических характеристик движения – угловой скорости и линейного ускорения. Целесообразно рассмотреть проблему проектирования избыточной системы микроакселерометров с целью проверки концепции использования такой системы, а также границ ее эффективного применения. Некоторые вопросы алгоритмического обеспечения измерительных систем, построенных на основе акселерометров (АК), рассмотрены в [1]. В [2] показана принципиальная возможность калибровки таких систем с учетом специфического состава калибруемых параметров. Проанализируем возможность использования алгоритма БИНС [3] для таких систем. Установим связь ошибки определения угловой скорости с измерительной ошибкой АК. Достаточно рассмотреть одну из компонент, тогда для максимальной ошибки определения ненулевой проекции угловой скорости Δ_{ω}^{\max} в линейном приближении имеем

$$\Delta_{\omega}^{\max} = \frac{3}{2 \cdot |\omega_x|} \frac{\Delta_A^{\max}}{\nu}, \quad (1), \quad \text{где } \Delta_A^{\max} \text{ - максимальное}$$

значение возможной погрешности акселерометра, ν - конструктивный параметр (расстояния от точки дислокации АК до начала связанной системы координат). Нижнюю границу Ω_{ω}^{\min} (см. рис.) области эффективного применения алгоритма для заданного Δ_{ω}^* можно найти в виде функции

$$\Omega_{\omega}^{\min}(\Delta_{\omega}^*) = \max\left(\frac{3}{2 \cdot \nu} \cdot \frac{\Delta_A^{\max}}{\Delta_{\omega}^*}; 2 \cdot \Delta_{\omega}^*\right), \quad (3), \quad \text{имеющей минимум в точке А при значении}$$

допустимой погрешности угловой скорости $\Delta_{\omega}^{**} = \sqrt{\frac{3 \cdot \Delta_A^{\max}}{4 \cdot \nu}}$ и равный угловой

скорости $\Omega_{\omega}^{\min \min} = \sqrt{\frac{3 \cdot \Delta_A^{\max}}{\nu}}$, (4). Характеризуя полученные результаты в целом,

отметим, что при уменьшении абсолютного значения угловой скорости погрешность ее определения возрастает до бесконечности. Таким образом, применять рассматриваемую технологию возможно только для быстро вращающихся объектов.

Литература:

1. Успенский В.Б. Измерение ускорения и угловой скорости твердого тела с помощью избыточной системы акселерометров / В.Б. Успенский, М.В. Некрасова // Вестник НТУ «ХПИ». – 2011. – Вып. 63. – С. 138-145.
2. Успенский В.Б. Метод калибровки акселерометрического измерительного модуля / В.Б. Успенский, М.В. Некрасова // Вестник НТУ «ХПИ», серия «Прикладобудування», вып. 44. – С.15- 23.
3. Успенский В.Б. Решение задачи инерциальной навигации в БИНС / В.Б.Успенский, И.А.Багмут // Авиационно-космическая техника и технология. – 2009. - №3 (60). – С.39-44.

