

МОДЕЛЬ ПОХИБОК АКСЕЛЕРОМЕТРИЧНОЇ БІНС

Заплавський Є.О., Некрасова М.В.

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків

Розглядається принцип побудови моделі похибок установки чутливих елементів в акселерометричній БІНС. В даний час такі системи знаходять все більш широке застосування, оскільки з розвитком МЕМС- технологій вартість інерційних вимірників і, особливо, акселерометрів, стає малою. Для ефективної роботи таких систем необхідно достатньо точно знати розташування датчиків всередині модуля і орієнтацію осей чутливості, що є специфікою таких систем, оскільки технологія виготовлення модулів на основі МЕМС-датчиків не дозволяє встановлення осі чутливості точніше ніж 5'.

Розглянемо більш детально положення окремого акселерометра в зв'язаній системі координат (СК):

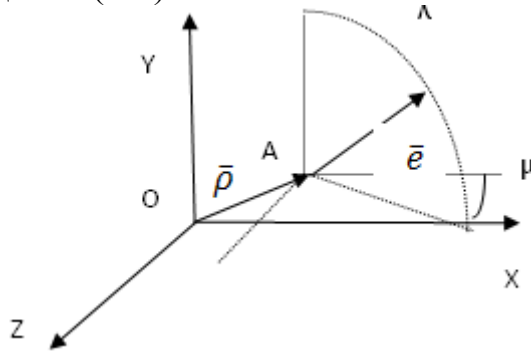


Рисунок 1 – Положення акселерометра в СК

Можна визначити наступні похибки встановлення датчика: похибка встановлення корпусу датчика $\delta\bar{\rho}$, похибка встановлення осі чутливості датчика $\delta\bar{e}(\delta\lambda, \delta\mu)$ з максимальними значеннями $\delta\rho_{\max}$ і δe_{\max} .

Як результат можна навести наступні нерівності:

$$\left\{ \begin{array}{l} \delta\omega_x \leq \frac{k}{\omega_x} (\delta A_1 + \delta A_4 - \delta A_2 - \delta A_3 - \delta A_5 - \delta A_6) \\ \delta\omega_y \leq \frac{k}{\omega_y} (\delta A_2 + \delta A_5 - \delta A_1 - \delta A_3 - \delta A_4 - \delta A_6) \\ \delta\omega_z \leq \frac{k}{\omega_z} (\delta A_3 + \delta A_6 - \delta A_1 - \delta A_2 - \delta A_4 - \delta A_5) \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \delta\omega_{ox} \leq \delta\rho_{\max} \cdot \left(\frac{A_1 + A_4}{\rho_1 + \rho_4} \right) + \frac{\delta A_1 \cdot \rho_4 + \delta A_4 \cdot \rho_1}{\rho_1 + \rho_4} \\ \delta\omega_{oy} \leq \delta\rho_{\max} \cdot \left(\frac{A_2 + A_5}{\rho_2 + \rho_5} \right) + \frac{\delta A_2 \cdot \rho_5 + \delta A_5 \cdot \rho_2}{\rho_2 + \rho_5} \\ \delta\omega_{oz} \leq \delta\rho_{\max} \cdot \left(\frac{A_3 + A_6}{\rho_3 + \rho_6} \right) + \frac{\delta A_3 \cdot \rho_6 + \delta A_6 \cdot \rho_3}{\rho_3 + \rho_6} \end{array} \right.$$

де $\delta A_i \leq \delta e_{\max} \cdot (|\bar{\omega} \cdot \bar{\rho}_i| + (\bar{\omega}, \bar{\rho}_i) \cdot |\bar{\omega}| + [\dot{\bar{\omega}}, \bar{\rho}_i] + \omega^2 \cdot |\bar{\rho}_i|) + \delta\rho_{\max} \cdot ((\bar{\omega}, \bar{e}_i) \cdot |\bar{\omega}| + |\dot{\bar{\omega}}| + \omega^2)$

З цих нерівностей можна зробити висновки про вплив похибок датчиків на похибки обчислення компонент кутової швидкості $\delta\omega$ та компонент вектора лінійного прискорення δw .