

РЕАЛИЗАЦИЯ БЕСПЛАТФОРМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ С НАПРАВЛЯЮЩИМИ КОСИНУСАМИ

Лаборант-исследователь ЛИДПИ, СОиН Колесникова А. Г.

Д-р техн. наук, профессор Матвеев В. В.

Тульский государственный университет, Тула, Россия

В авиационной технике широкое распространение получили гироскопические системы ориентации [1]. Гироскопические системы ориентации решают задачу ориентации летательного аппарата, т. е. служат для определения углов рыскания, тангажа и крена в выбранной системе координат.

Если чувствительные элементы гироскопической системы ориентации установлены непосредственно на борту летательного аппарата, а положение его вычисляется относительно осей опорной системы координат, то она называется бесплатформенной системой ориентации (БСО).

Для определения параметров ориентации с помощью направляющих косинусов используется матричное уравнение Пуассона:

$$\dot{\mathbf{A}} = -[\omega \times] \mathbf{A},$$

где $[\omega \times]$ – кососимметрическая матрица, \mathbf{A} – матрица направляющих косинусов.

Откуда могут быть найдены отношения для определения углов рыскания ψ , тангажа ϑ и крена γ по элементам матрицы направляющих косинусов A :

$$\psi = -\arctg \frac{A_{21}}{A_{22}}, \vartheta = \arcsin(A_{23}), \gamma = -\arctg \frac{A_{13}}{A_{33}}.$$

Имитационная модель БСО с направляющими косинусами представлена на рис. 1.

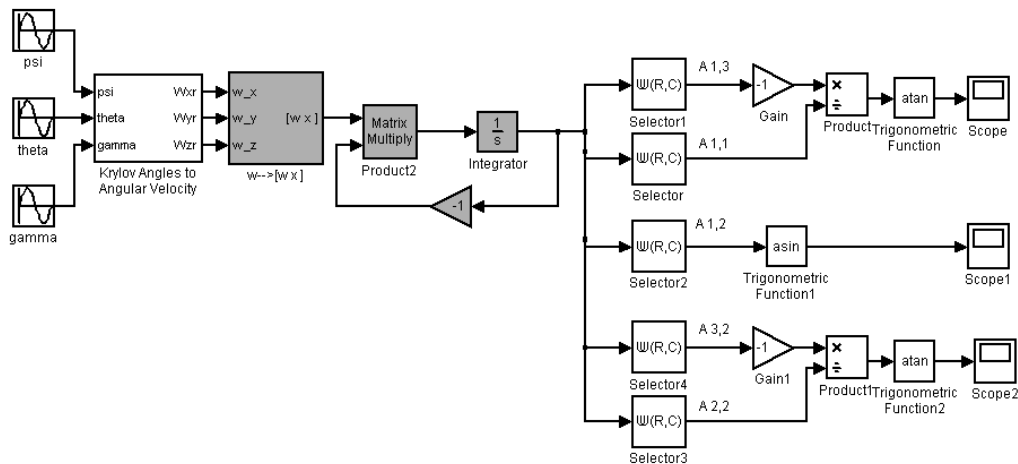


Рис. 1. Имитационная модель БСО с направляющими косинусами

Достоинствами алгоритма БСО можно считать линейность уравнений, которые, кроме того, определены для любых углов рыскания, тангажа и крена.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания (FEWG-2022-0002).

Литература

1. Рахтеенко, Е. Р. Гироскопические системы ориентации / Е. Р. Рахтеенко. – М.: Машиностроение, 1989. – 232 с.
2. Матвеев В. В. Задача ориентации в бесплатформенной инерциальной навигационной системе / В. В. Матвеев, А. Г. Колесникова, Д. С. Стрельцов // Приборостроение-2022: материалы 15-й Международной научно-технической конференции, 16–18 ноября 2022 года, Минск, Республика Беларусь. – Минск: БНТУ, 2022. – С. 49–51.