

СИНТЕЗ АЛГОРИТМА БЛОКА ОРИЕНТАЦИИ БЕСПЛАТФОРМЕННОЙ ИНЕРЦИАЛЬНОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ОДНИМ УРАВНЕНИЕМ ПУАССОНА

Минчук С. Ю., Бабченко А. А., Мороз А. Н.

*УО «Военная академия Республики Беларусь», Минск, Беларусь,
e-mail: and_moroz@mail.ru*

Введем необходимые системы координат (СК): инерциальную геоцентрическую $O_{\text{и}}X_{\text{и}}Y_{\text{и}}Z_{\text{и}}$ (ИСК); геоцентрическую подвижную $O_0X_0Y_0Z_0$ (ПЗСК); земную $OX_gY_gZ_g$ (ГСК); стартовую $O_{\text{ст}}X_{\text{ст}}Y_{\text{ст}}Z_{\text{ст}}$ (СтСК); связанную систему координат $O_{\text{св}}X_{\text{св}}Y_{\text{св}}Z_{\text{св}}$ (ССК)). Синтез проведем применительно к СтСК.

Связь между ССК и СтСК можно записать в виде произведения двух матриц:

$$\mathbf{U}_{\text{с}}^{\text{ст}} = \mathbf{U}_{\text{и}}^{\text{ст}} \mathbf{U}_{\text{с}}^{\text{и}}. \quad (1)$$

Из уравнения (1) видно, что нужно находить произведение двух матриц $\mathbf{U}_{\text{и}}^{\text{ст}} \mathbf{U}_{\text{с}}^{\text{и}}$. Датчики угловой скорости измеряют проекции вектора абсолютной угловой скорости связанного трехгранника. Тогда имеют место уравнения Пуассона

$$\dot{\mathbf{U}}_{\text{с}}^{\text{и}} = \mathbf{U}_{\text{с}}^{\text{и}} \left[\boldsymbol{\Omega}_{\text{с}}^{\text{и}} \times \right]_{\text{с}}, \quad (2)$$

$$\dot{\mathbf{U}}_{\text{ст}}^{\text{и}} = \mathbf{U}_{\text{ст}}^{\text{и}} \left[\boldsymbol{\Omega}_{\text{ст}}^{\text{и}} \times \right]_{\text{ст}}, \quad (3)$$

где $\left[\boldsymbol{\Omega}_{\text{с}}^{\text{и}} \times \right]_{\text{с}}, \left[\boldsymbol{\Omega}_{\text{ст}}^{\text{и}} \times \right]_{\text{ст}}$ - кососимметрические матрицы.

Подставим в уравнение (2) значение матрицы $\mathbf{U}_{\text{с}}^{\text{и}} = \mathbf{U}_{\text{ст}}^{\text{и}} \mathbf{U}_{\text{с}}^{\text{ст}}$, получим

$$\mathbf{U}_{\text{ст}}^{\text{и}} \dot{\mathbf{U}}_{\text{с}}^{\text{ст}} = \mathbf{U}_{\text{ст}}^{\text{и}} \mathbf{U}_{\text{с}}^{\text{ст}} \left[\boldsymbol{\Omega}_{\text{с}}^{\text{и}} \times \right]_{\text{с}} - \dot{\mathbf{U}}_{\text{ст}}^{\text{и}} \mathbf{U}_{\text{с}}^{\text{ст}}. \quad (4)$$

Подставим вместо матрицы (4) правую часть уравнения Пуассона и преобразуем:

$$\dot{\mathbf{U}}_{\text{с}}^{\text{ст}} = \mathbf{U}_{\text{с}}^{\text{ст}} \left[\boldsymbol{\Omega}_{\text{с}}^{\text{и}} \times \right]_{\text{с}} - \left[\boldsymbol{\Omega}_{\text{ст}}^{\text{и}} \times \right]_{\text{ст}} \mathbf{U}_{\text{с}}^{\text{ст}}. \quad (5)$$

Изобразим структурную схему блока ориентации (рис. 1).

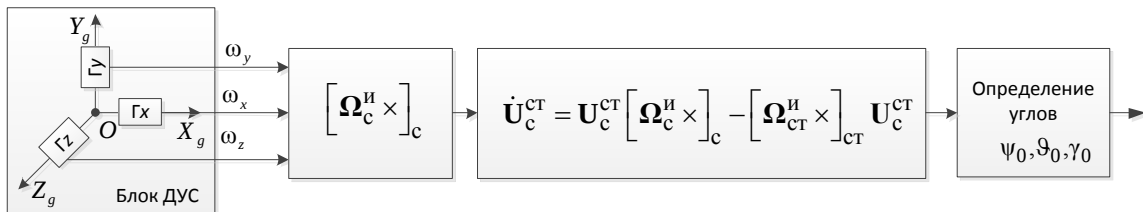


Рис. 1. Структурная схема блока ориентации с одним уравнением Пуассона

Литература