

Данные об
МКС

S_r

Реальные данные полученные с МКС

ΔS

$S_{x,y,z}^g$

U_x^n
 U_y^n
 U_z^n

ГСК → НССК

$$\begin{bmatrix} U_x^n \\ U_y^n \\ U_z^n \end{bmatrix} = \bar{G} \circ \begin{bmatrix} U_x^g \\ U_y^g \\ U_z^g \end{bmatrix} \circ G$$

U_x^g
 U_y^g
 U_z^g

$$A = [U_g]_{4 \times 4}$$

$$\Delta G = E + \frac{1}{2}A + \frac{1}{4}A^2$$

$$G_i = G_{i-1} \circ \Delta G$$

G

НССК → ГСК

$$\begin{bmatrix} S_x^g \\ S_y^g \\ S_z^g \end{bmatrix} = G \circ \begin{bmatrix} S_x^n \\ S_y^n \\ S_z^n \end{bmatrix} \circ \bar{G}$$

S_x^n
 S_y^n
 S_z^n

$$\lambda = \text{atan}(g_y / S_{gx});$$

$$th = \text{atan}(RS_{gz} / \sqrt{(R^2(1-e^2)(S_{gx}^2 + S_{gy}^2)}));$$

$$ep = (e^2 / (1 - e^2));$$

$$\varphi = \text{atan}((S_{gz} + ep^2 + \sqrt{(R^2(1-e^2))\sin^3 th}) / \sqrt{(S_{gx}^2 + S_{gy}^2) - e^2 R \cos^3 th});$$

$$N = R / (e^2 - \sin^2 \lambda);$$

$$h = \sqrt{(S_{gx}^2 + S_{gy}^2) / (\cos(\varphi) - N)};$$

λ, φ, h

$A_x^{b'}$
 $A_y^{b'}$
 $A_z^{b'}$

Компенсирование
смещения
нуля
акселерометров
и неустойчивости
масштабного
коэффициента

A_x^b
 A_y^b
 A_z^b

ССК → НССК

$$\begin{bmatrix} A_x^n \\ A_y^n \\ A_z^n \end{bmatrix} = \Lambda \circ \begin{bmatrix} A_x^b \\ A_y^b \\ A_z^b \end{bmatrix} \circ \bar{\Lambda}$$

A_x^n
 A_y^n
 A_z^n

\int

ΔV_x^n
 ΔV_y^n
 ΔV_z^n

Вычисляем линейные скорости
в НССК

$$V_{x_i}^n = V_{x_{i-1}}^n + \Delta V_x^n - g_x * \Delta t$$

$$V_{y_i}^n = V_{y_{i-1}}^n + \Delta V_y^n - g_y * \Delta t$$

$$V_{z_i}^n = V_{z_{i-1}}^n + \Delta V_z^n - g_z * \Delta t$$

V_x^n
 V_y^n
 V_z^n

Вычисляем координаты
в НССК

$$S_{x_i}^n = S_{x_{i-1}}^n + V_x^n * \Delta t$$

$$S_{y_i}^n = S_{y_{i-1}}^n + V_y^n * \Delta t$$

$$S_{z_i}^n = S_{z_{i-1}}^n + V_z^n * \Delta t$$

$S_{x,y,z}^n$

h

Блок БЧЗ

W_x
 W_y
 W_z

$F_x^{b'}$
 $F_y^{b'}$
 $F_z^{b'}$

Компенсирование
смещения
нуля гироскопов
и неустойчивости
масштабного
коэффициента

F_x^b
 F_y^b
 F_z^b

Формирование
кососимметричной
матрицы

$$A = [f_b]_{4 \times 4}$$

A

Решение уравнения Пуассона

$$\Delta \Lambda = E + \frac{1}{2}A + \frac{1}{4}A^2$$

$\Delta \Lambda$

Получим
кватернион на текущей
итерации

$$\Lambda_i = \Lambda_{i-1} \circ \Delta \Lambda$$

Вычисление ускорения
свободного
падения

$$g = \frac{GM}{(R + h)^2}$$

ψ, ϑ, γ

Вычисление параметров
ориентации

$$L_0 = (L(3, 1)^2 + L(3, 3)^2)^{0.5}$$

$$\psi = \text{arctg}(L(1, 2) / L(2, 2))$$

$$\vartheta = \text{arctg}(L(3, 2) / L_0)$$

$$\gamma = -\text{arctg}(L(3, 1) / L(3, 3))$$

L

Вычисление элементов
кватернионной матрицы

$$L(1, 2) = 2(l_1 l_2 - l_0 l_3)$$

$$L(2, 2) = l_0^2 + l_2^2 - l_1^2 - l_3^2$$

$$L(3, 1) = 2(l_1 l_3 - l_0 l_2)$$

$$L(3, 2) = 2(l_2 l_3 - l_0 l_1)$$

$$L(3, 3) = l_0^2 + l_3^2 - l_1^2 - l_2^2$$

Λ

				БИНС		
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Изм.	Лист	Масштаб
Разраб.	Соловьев О. М.					1:1
Проб.	Климов А. А.					
Т.контр.						
Н.контр.						
Утв.						
				Структурная схема алгоритма		
				Лист	Листов	1
				МГТУ им Н. Э. Баумана		
				Группа ИУ2-92		
				Формат А1		