

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ОРІЄНТАЦІЇ В БІНС ЗА РАХУНОК СПЕЦІАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБЧИСЛЕНЬ

Плаксій Ю.А.

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

Підвищення точності визначення кватерніонів орієнтації в безплатформених інерціальних навігаційних системах (БІНС) по первинній інформації у вигляді приростів позірних поворотів $\theta_{ni}^* = \int_{t_n - \Delta t}^{t_n} \omega_i(t) dt$, $i = 1, 2, 3$ на постійному такті Δt , де $\omega_i(t)$ - проекції вектора абсолютної кутової швидкості твердого тіла $\vec{\omega}(t)$ на зв'язані осі, може бути здійснено за рахунок використання реверсивної схеми обчислень, застосованої до формули додавання кватерніонів $A_n^* = A_{n-1}^* \circ \Delta A_n^*$, де ΔA_n^* - кватерніон визначення повороту відповідного порядку. У випадку вільного руху твердого тіла з діагональним тензором інерції $I = (3500; 3000; 1200) \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ і швидкістю $\vec{\omega}(0) = (0,012; -0,011; 0,015) \text{ рад/с}$ та алгоритму визначення повороту 1-го порядку, коли $\Delta A_n^* = 1 + 0,5 \cdot \vec{\theta}_n^*$, реверсивна схема дозволяє на інтервалі $t \in [0, 2000] \text{ с}$, $\Delta t = 0,1 \text{ с}$ досягти зменшення похибки дрейфу приблизно в 2 рази (рис. 1).

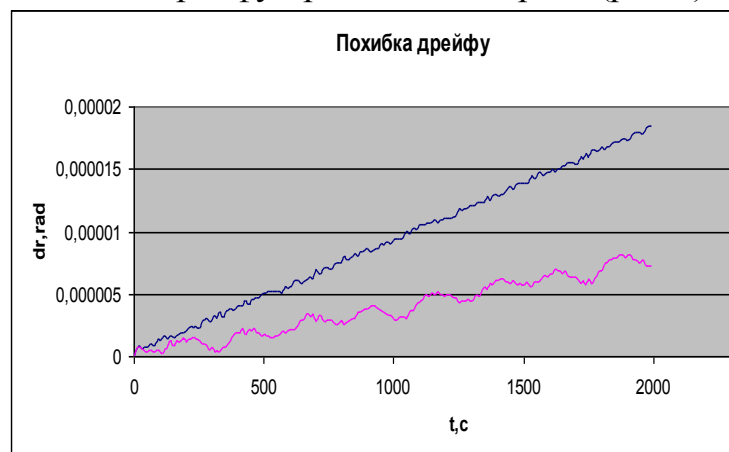


Рисунок 1

Інший підхід оснований на застосуванні схеми паралельних обчислень на двох різницевих сітках з кроком по першій $h = \Delta t$ і кроком по другій $2h$. Обчислений на розрідженій сітці кватерніон $A_2^*(2h)$ дозволяє уточнити кватерніон $A_1^*(2h)$, отриманий на більш густій сітці за формулою $A_1^{**}(2h) = A_1^*(2h) + (A_1^*(2h) - A_2^*(2h)) / (2^m - 1)$, де m - порядок алгоритму визначення повороту, який при цьому застосовується. Показано, що для алгоритму визначення повороту першого порядку $\Delta A_n^* = 1 + 0,5 \cdot \vec{\theta}_n^*$ така організація обчислень дозволяє зменшити похибку дрейфу до значень, що відповідають алгоритму визначення повороту четвертого порядку.