

**ПРОЦЕДУРА ПОЧАТКОВОЇ ВИСТАВКИ БЕЗПЛАТФОРМЕННОЇ ІНЕРЦІАЛЬНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ МАГНІТОМЕТРА ТА РОЗШИРЕНОГО ФІЛЬТРА КАЛМАНА**

Процедура початкової виставки безплатформенної інерціальної навігаційної системи (БІНС) є надзвичайно важливим етапом передполітних процедур для забезпечення високої точності роботи комплексованої інерційно-супутникової навігаційної системи (ІНС). Проведений аналіз існуючих алгоритмів початкової виставки (АПВ) показав неможливість використання алгоритмів внутрішньої початкової виставки на БІНС з недорогих датчиками побудованими на MEMS технологіях.

В роботі був розглянутий АПВ для БІНС, використовуючи інформацію з акселерометрів та магнітометра. Представлена процедура складається з двох етапів: етапу курсової виставки та точної виставки. Процедура курсової виставки попередньо грубо оцінює кутове положення БІНС, аналітично обраховуючи початковий кватерніон  $q_0$ , використовуючи вектор повного прискорення (вимірювання акселерометрів  $w$ ) і вектор складових магнітного поля Землі (вимірювання магнітометрів  $m$ ). В ході наступного етапу точної виставки попередньовизначені величини кутів орієнтації уточнюються для отримання істинної інформації про кутове положення. Процедура точної виставки (ПТВ) передбачає обробку векторів вимірювань акселерометрів та магнітометрів, використовуючи сучасні алгоритми калманівської фільтрації (АКФ) із застосування процедури факторизації коваріаційних матриць. Для покращення сходимості АКФ і відповідно пришвидшення та покращення точності ПТВ було застосовано алгоритми стохастичної апроксимації. В якості методів стохастичної апроксимації було використано поєднання нескладних, але ефективних методів Робінсона-Монро та Кестена.

Поєднання двох описаних етапів процедури початкової виставки дозволило значно зменшити тривалість даної процедури та суттєво підвищити точність визначення початкових кутів просторової орієнтації БІНС.

Проведені результати обробки реальних даних акселерометрів та магнітометра показали хорошу ефективність та високу точність запропонованого АПВ для БІНС побудованих на недорогих MEMS-датчиках. Точність визначення крену і тангажа складає близько  $0,02^\circ$ , а курсу –  $0,2^\circ$ . Значно нижча точність визначення курсу спричинена не дуже високою точністю вимірювань магнітометрів.