

УДК 681.518; 621.31

М. Паламар докт. техн. наук, доц., П. Мальований

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПОХИБОК ВИМІРЮВАННЯ НАХИЛУ ПОВОРОТНОЇ ПЛАТФОРМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТВЕРДОТІЛЬНИХ АКСЕЛЕРОМЕТРІВ

M. Palamar, P. Malovany

### RESEARCH OF MEASUREMENT ERRORS OF ROTATIVE PLATFORM INCLINATION WITH MEMS ACCELEROMETERS

Для забезпечення точності наведення антен важливе значення в системі керування відіграють сенсори кута. Більшість кутових сенсорів виготовляються таким чином, щоб їх можна було прилаштувати на обертовий вал. Але для антен з конструкцією поворотної платформи типу Нехарод неможливе використання сенсорів з таким способом кріплення. В такому випадку потрібно використовувати інший тип сенсорів, наприклад сенсори, що виготовлені по MEMS технології.

Сьогодні на світовому ринку випускається велика кількість MEMS сенсорів, зокрема акселерометрів, інклінометрів, які за характеристиками мають високу роздільну здатність і точність при невеликих розмірах та простоті підключення. Але в практичних умовах заданої конструкції, через вплив численних зовнішніх і внутрішніх факторів, не завжди вдається досягнути необхідної точності вимірювання, що вказана в документації на відповідний сенсор.

Метою досліджень було вимірювання характеристик акселерометра LIS3DSH та оцінка впливу поперечного нахилу платформи на результати вимірювань.

Для аналізу і дослідження кутових сенсорів на основі твердотільних акселерометрів та оцінки їх похибок вимірювання розроблено стенд та програмне забезпечення до нього (рис.1).



Рис. 1 – Лабораторний стенд та головне вікно програми .

Програмне забезпечення лабораторного стенду призначене для автоматизованого управління поворотною платформою стенда, сприйняття та візуалізації даних від сенсорів на ПЕОМ. Нахил платформи вимірюється оптичним

давачем кута. Дослідження роботи акселерометра проводилося в діапазоні кутів  $\pm 90^\circ$ . Графіки залежностей даних акселерометра від кута для різних значень поперечного кута приведені на рис.2.

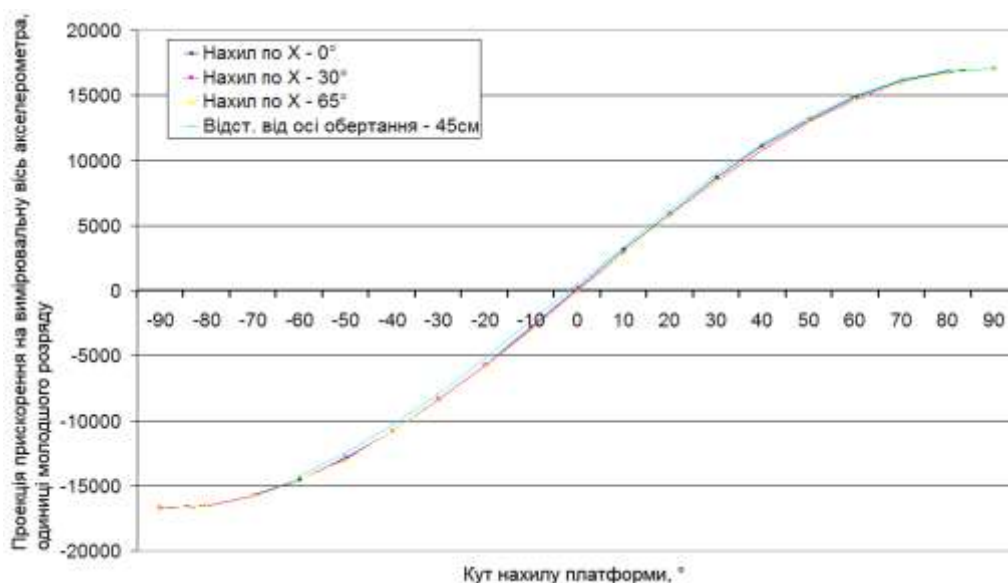


Рис. 2 – Результат вимірювання при різних кутах поперечного нахилу в діапазоні  $-90^\circ \dots +90^\circ$

При детальному розгляді ділянки графіку можна помітити, що поперечний нахил проявляє суттєвий вплив на результати вимірювання.

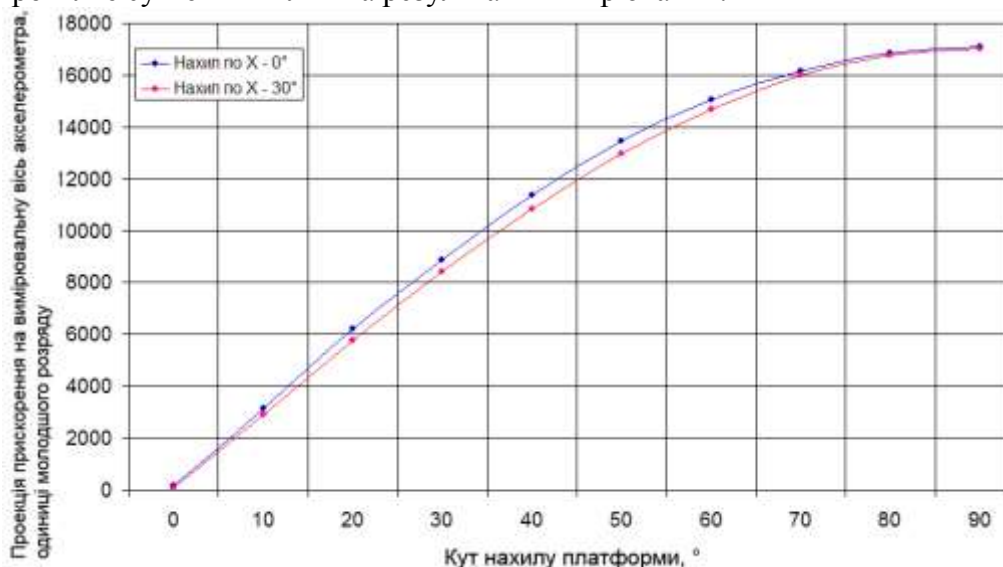


Рис. 3 – Порівняння роботи акселерометра без нахилу і з нахилом  $30^\circ$  в поперечній осі в діапазоні  $0^\circ \dots 90^\circ$

В результаті досліджень встановлено залежність впливу поперечного нахилу акселерометра LIS3DSH при визначенні кута нахилу платформи, яке при нахилі в  $30^\circ$  призводить до появи похибки відхилення від лінійності в 2,58%.

Компенсація даної похибки потребує створення математичної моделі впливу поперечного нахилу на результати вимірювання.