

*Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.  
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 17-18 листопада 2016.*

**УДК 681.51, 621.3.07**

**М.І. Паламар докт. техн. наук., проф., Ю.В. Пастернак, В.С. Пастернак**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна.

## **ОГЛЯД МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ТА КАЛІБРУВАННЯ ПОВОРОТНИХ ПРИБОРІВ НА ОСНОВІ ПАРАЛЕЛЬНИХ КІНЕМАТИЧНИХ ЛАНОК**

**M.I. Palamar Dr., Prof, Y.V. Pasternak, V.S. Pasternak**  
**AN OVERVIEW OF MEASUREMENT AND CALIBRATION METHODS FOR ROTARY CONTROL DEVICE BASED ON PARALLEL KINEMATIC CHAINS**

Гексапод - це механізм, який складається з шести лінійних актуаторів, які з'єднуються до рухомої платформи та основи за допомогою універсальних або сферичних шарнірів. Даний пристрій перспективно використовувати в антенних системах в якості опорно-поворотного пристрою при супроводі низькоорбітальних космічних апаратів (КА), через його здатність витримувати високі навантаження, високу жорсткість конструкції та можливість супроводу КА без мертвих зон в області зеніту.

Одним із найважливіших етапів розробки є необхідність підтвердження точності позиціонування системи. Для цього потрібно здійснити відповідні вимірювання і в разі потреби провести калібрування. В процесі вимірювання використовуються набір додаткових високоточних давачів та приладів, які дозволяють оцінити положення рухомої платформи у просторі та інші геометричні параметри системи. Оскільки даний тип паралельного кінематичного механізму має 6 ступенів свободи то варто зауважити що процес вимірювання дещо ускладнюється.

Вимірювання точності позиціонування паралельних механізмів можливе за рахунок використання вбудованих у систему давачів та за допомогою зовнішніх вимірювальних пристроїв. В якості вбудованих давачів можуть використовуватись:

- лінійні оптичні давачі для вимірювання механічного видовження актуаторів,
- обертові оптичні давачі для вимірювання обертів двигуна актуатора,
- давач сили (моменту) для динамічного калібрування.

На практиці важко застосувати вбудовані давачі. Це пов'язано, в першу чергу, із самою конструкцією пристрою. Тому, як правило, використовують методи вимірювання та калібрування за допомогою зовнішніх пристроїв, таких як: теодоліти, інклінометри, координатно-вимірювальні машини, лазерний трекер та інше високоточне обладнання.

Щоб отримати високу точність і ефективність потрібно комбінувати обидва методи вимірювання.

Калібрування механізму полягає у визначенні геометричних параметрів з метою підвищення точності моделі. Калібрування складається з п'яти етапів: побудова ідеальної моделі механізму, збір даних(вимірювання), аналіз та оцінка вимірювання, оптимізація або геометричне визначення параметрів, визначення джерела похибки і кореляція моделі

### **Література**

1.Ana C. Majarena \*, Jorge Santolaria, David Samper and Juan J. Aguilar -An Overview of Kinematic and Calibration Models Using Internal/External Sensors or Constraints to Improve the Behavior of Spatial Parallel Mechanisms *Sensors* **2010**, 10(11), 10256-10297