

## **КЕРУВАННЯ ОПОРНО-ПОВОРОТНИМ ПРИСТРОЄМ АНТЕННОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ЛІНІЙНИХ ПРИВОДІВ**

Опорно-поворотний пристрій (ОПП) – одна із найважливіших складових частин антенних систем (АС). Саме від ОПП залежить точність наведення і супроводу космічних апаратів (КА), відповідно якість і потужність отриманого сигналу що безпосередньо впливає на кількість помилок передачі даних і швидкість їх отримання.

Традиційно ОПП АС складається із двох електроприводів які спрямовують дзеркало антени по азимуту і куту місця, відповідно такі ОПП мають дві степені вільності. Також існують ОПП які мають три степені вільності (тривісні). Вони мають змогу краще, швидше і точніше провести вісь антени через зеніт. При чому виключається існування мертвих зон. Основним недоліком таких ОПП є їх надмірна вартість і високі вимоги по точності.

Використання ОПП на базі системи актуаторів дозволяє в деякій мірі спростити конструкцію і вимоги щодо механічних вузлів. Підвищити точність, швидкість наведення і супроводу КА. Проте такий спосіб вимагає складних алгоритмів обрахунку швидкостей і видовження актуаторів. Підвищується складність програмного забезпечення і електронних вузлів керування ОПП. Основний недолік таких систем полягає в неможливості досягнути малих значень кута місця.

Важливою задачею є розрахунок положення верхньої площини в просторі. Оскільки система має 6 степенів вільності, то існує безліч розв'язків які будуть задовольняти її. Знаходження найоптимальнішого з них і є основною метою.

При розрахунку були використані формули переносу і повороту системи координат в просторі, які широко використовуються в комп'ютерній графіці. Алгоритм базується на основі матричних перетворень, які зарекомендували себе своєю швидкодією і можливістю здійснення будь-якого геометричного перетворення за допомогою лише однієї матриці.

За допомогою IDE Borland Delphi7 з використанням графічних бібліотек OpenGL написана програма розрахунку і моделювання положень та швидкостей руху кожного актуатора в залежності від заданого азимуту та кута місця АС. Програма графічно відображає тривимірну модель опорно-поворотного пристрою (рисунк1) і емулює його роботу в динамічних режимах. Для керування 6 лінійними приводами ОПП АС розроблено функціональну та принципову схеми електронного блоку на основі мікроконтролера, FPGA/ПЛІС та блок-схему алгоритму роботи.

Виготовлено стенд для експериментальних досліджень системи керування.

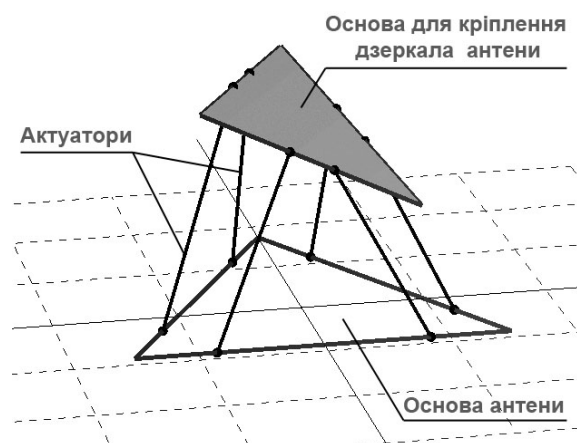


Рисунок 1 — Тривимірний моделювання опорно-поворотного пристрою антени системи.