

УДК

П.С. Панчишин, М.І. Паламар, д.т.н., професор

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ І ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ АНТЕННИХ КОМПЛЕКСІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

P. Panchyshy, M.I. Palamar, Dr.Sc., Prof.

METHODS AND MEANS OF IMPROVING THE ACCURACY OF MONITORING THE PARAMETERS OF ANTENNA COMPLEXES FOR REMOTE SENSING OF THE EARTH

В роботі [1,2] запропоновано трьохосовий ОПП (опорно-поворотний пристрій) АС(антенних систем), який дає можливість уникнути таких випадків, які зустрічаються в двоосовій схемі ОПП. А саме при перетинанні траєкторії супроводжувача КА (космічних апаратів) напрямку нерухомої (першої) осі обертання. Поблизу цієї точки швидкість обертання відносно нерухомої осі різко зростає, а в самій точці перетину перетворюється в нескінченність. Так як прискорення і швидкість обертання приводів ОПП обмежені, то в зазначених районах утворюються «мертві» зони, що приводить до переривання зв'язку і втрати інформації. Для зменшення великих швидкостей руху АС для траєкторій КА з високими кутами місця відносно АС та уникнення “мертвих” зон супроводу в районі zenіту у структуру опорноповоротного пристрою введена додаткова азимутальна вісь з кутом нахилу $\gamma \cong 15^\circ$ і діапазоном обертання у горизонтальній площині, як і в основній азимутальній осі $\pm 170^\circ$. Така конструкція дозволяє проводити КА по будь-яких траєкторіях з невеликими швидкостями за рахунок ускладнення електронної частини системи керування АС трьома осями [1,2]. Система керування АС передбачає супровід КА методом програмного наведення по наперед розрахованій траєкторії руху КА та методом автосупроводу за сигналом пеленгатора з метою підтримки максимальної величини цього сигналу.

Можливий також комбінований метод програмного наведення з автоматичною корекцією таблиці наведення за сигналом, а також допоміжне ручне керування. В загальному сумарна помилка наведення є функцією часу і залежить від параметрів системи керування та характеристик керуючих і збурюючих сигналів, що діють на систему в процесі стеження за КА. При цьому максимум ефективності досягається при мінімумі сумарної помилки наведення.

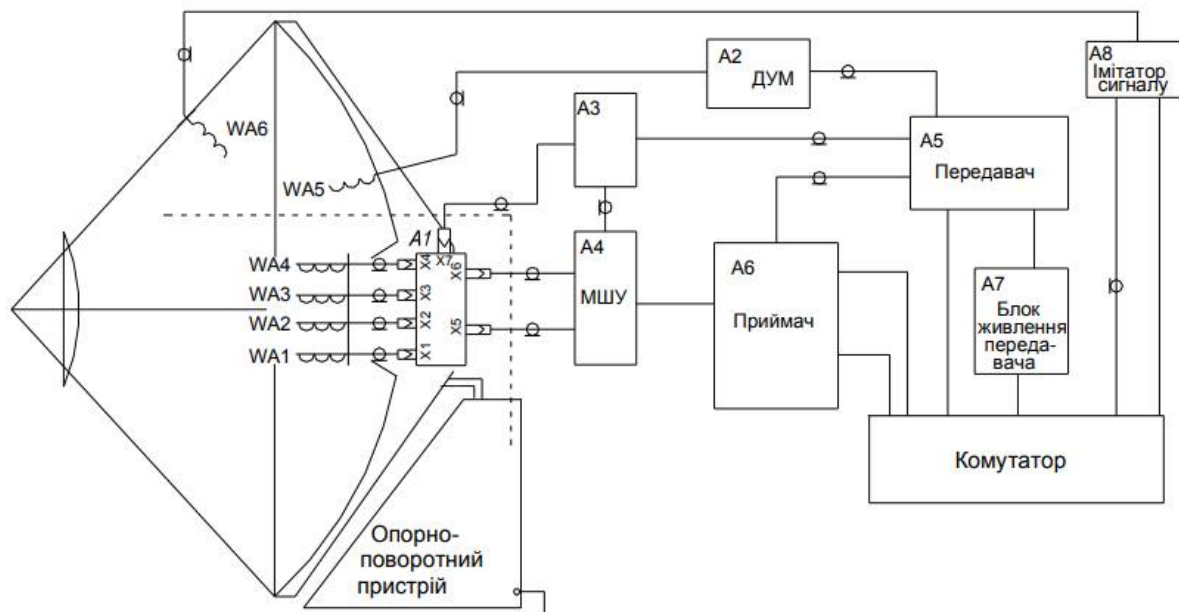


Рисунок 1 - Структурна схема сумарно-різницевого (моноімпульсного) антенно-фідерного пристрою

У розробленій АС використовується сумарно-різницевий (моноімпульсний) тип антенно-фідерного пристрою (рис.1), який передбачає, що на виході ми, крім основного сумарного інформаційного сигналу, отримуємо також різницевий сигнал по кожній координаті, який дає інформацію про величину і знак похибки відхилення АС від максимуму сигналу. Такий алгоритм керування дає змогу виключити ряд похибок наведення і супроводу КА при умові програмного наведення в межах кута діаграми направленості антени, що становить 2,5 град. для вибраного частотного діапазону.

Проаналізувавши роботи [1,2] можна зробити висновок, завдяки удосконаленню конструкції та алгоритмів керування АС, значно зменшуються швидкості супроводу рухомого об'єкта в районі кульмінації КА, що знижує вимоги до електромеханічних вузлів і дає змогу зменшити динамічні похибки супроводу.

Література

1. Паламар М., Умзар Ю., Данілін А. Моделювання і метрологічні дослідження наземних антенних станцій прийому інформації ДЗЗ для "EgyptSat-1" // Матеріали сьомої Української конференції з космічних досліджень. – НЦУІКС, Євпаторія. - 3-8 вересня 2007. – С.150.
2. Паламар М.І. Керування слідкуючими антенами із невизначеними динамічними параметрами для супроводу низькоорбітальних космічних апаратів // Автоматика, вимірювання та керування. Вісник ДУ "Львівська політехніка". - 2006. - № 401. - С.32-38.