

ПРО МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АС ТНА-57 ДЛЯ СТВОРЕННЯ СТАНЦІЇ КЕРУВАННЯ СУПУТНИКОМ «ЛИБІДЬ»

М.І. Паламар¹, Ю.А. Умзар¹, Я.М. Паламар¹, В.Б. Вальчишин²

¹ Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

² Центр прийому спеціальної інформації і контролю навігаційного поля (ЦПОСІ та КНП)

palamar.m.i@gmail.com

В роботі представлені результати експериментальних досліджень та порівняльні оцінки радіотехнічних параметрів двох антенних станцій (АС) типу ТНА-57 з діаметром рефлектора 12 м, з повнопривідними опорно-поворотними пристроями, на предмет можливості створення на їх основі наземних станцій управління (основної і резервної) для Національної супутникової системи зв'язку «Либідь», а також станцій зв'язку із супутниками дистанційного зондування Землі [1]. Робота виконувалась за замовленням ДКАУ у 2010 р. в структурних підрозділах ДКАУ: Центрі управління і випробування космічних засобів (НЦУВКЗ) м. Євпаторія та Центрі прийому спеціальної інформації і контролю навігаційного поля (ЦПОСІ та КНП), м. Дунаєвці. Раніше досліджували АС використовувались для роботи в мережі супутникового зв'язку «Молнія» в значно нижчому необхідному нам діапазоні частот (0,8 - 1,0 ГГц).

Метою досліджень було вимірювання та оцінка коефіцієнтів підсилення G, ширини діаграм направленостей θ по рівню 3 дБ, та коефіцієнтів використання поверхні SEF рефлекторів АС при роботі в Ku-діапазоні частот (11,7-12,5 ГГц), та Ka-діапазоні (17,3-18,1 ГГц), необхідних для роботи станції управління супутником «Либідь». У зв'язку з тим, що вимірювання такого діаметра рефлектора наземними методами неможливо реалізувати на прийнятно високих кутах без уникнення впливу рельєфу поверхні Землі, була запропонована методика, що базується на проведенні комбінованого двохетапного вимірювання радіоастрономічним методом з використанням невідомого джерела сигналу та тестової антени відносно невеликого діаметра (\varnothing 2,4 м) параметри якої попередньо вимірюються наземним методом.

Приведено порівняльні результати вимірюваних параметрів двох АС за розробленою методикою, а також їх розрахункові параметри зведені у таблицю. Результати показали можливість використання рефлектора АС ТНА-57 в діапазоні 18 ГГц з деяким зменшенням коефіцієнта використання поверхні (до 0,45) порівняно з Ku-діапазоном (0,5) і з теоретичним (0,57). Децю кращі параметри отримані для АС, розміщеної в ЦПОСІ і КНП, що корелюється також із візуальним станом поверхні рефлектора. При оптимізації опромінюючої системи за 2-дзеркальною схемою АС можуть забезпечити роботу в частотному діапазоні 11,7-12,5 ГГц з коефіцієнтом використання поверхні рефлектора на рівні 0,5, а в частотному діапазоні 17,3-18,1 ГГц не менше 0,47. Коефіцієнти підсилення відповідно становитимуть 60,7 дБ і 64,5 дБ.

Крім заміни вторинного ВЧ-тракту для роботи станції необхідна модернізація системи керування АС, яка може бути аналогічною розробленій нами системі керування для АС ТНА57МБ, яка успішно використовується у складі станції УНСПІ-8,2 для прийому інформації з супутників ДЗЗ в X-діапазоні в ЦПОСІ і КНП. Розроблена імітаційна модель такої системи керування, з врахуванням взаємовпливу осей і пружних властивостей редукторів, що дає змогу дослідити вплив параметрів на точність регулювання та налаштувати параметри керування [2]. Створення наземних станцій управління супутником «Либідь» чи станцій для задач космічного моніторингу, з врахуванням окупації Криму і розміщення там АС від MDA, дозволила б зменшити затрати на основі використання існуючих технічних засобів і напрацьованого досвіду у створенні подібних АС та систем керування.

1. Концепція реалізації державної політики у сфері космічної діяльності на період до 2032 року. - К.: ДКА України, 2012, - 48 с. Укр. та англ. мовами.

2. М.І. Паламар Системи керування антенними станціями зв'язку з низькоорбітальними супутниками. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук. - Л., 2013. - 36с.