

*Гоголенко Є, Пасльон В. (Україна, м.Донецьк)*

**ВПЛИВ ПОШКОДЖЕНЬ ЕЛЕМЕНТІВ  
ПРИЙМАЛЬНИХ АНТЕН НА РЕЗУЛЬТАТИ  
ПЕЛЕНГУВАННЯ**

В процесі експлуатації антенно-фідерного тракту радіоелектронної апаратури (РЕА) можливі механічні пошкодження окремих конструктивних вузлів та елементів антени і зміна електричних властивостей матеріалів, з яких вони виготовлені.

Радіопеленгатор під час змагань зі спортивної радіопеленгації (СРП/ARDF) експлуатується у жорстких умовах. Територія (місцевість) для змагань з СРП, згідно до міжнародних правил [1], не повинна мати штучних об'єктів, які могли б суттєво вплинути на процес пеленгування. Такими місцевостями є ліси, парки, мисливські угіддя. До того ж правилами не передбачено погодних умов за яких відбуваються змагання. Тому зрозуміло, що за таких умов експлуатації є велика вірогідність пошкодження антени, а питання впливу цих пошкоджень на результат пеленгування є актуальним.

У даній роботі розглядається вплив пошкоджень на характеристики та параметри антен, застосовуваних у ARDF. Представлені практичні рекомендації з пеленгування при пошкодженні антени для спортсменів зі СРП. В ході дослідження використовувалися такі загальнонаукові методи і прийоми як: аналіз, моделювання, експериментальне дослідження у керованих умовах.

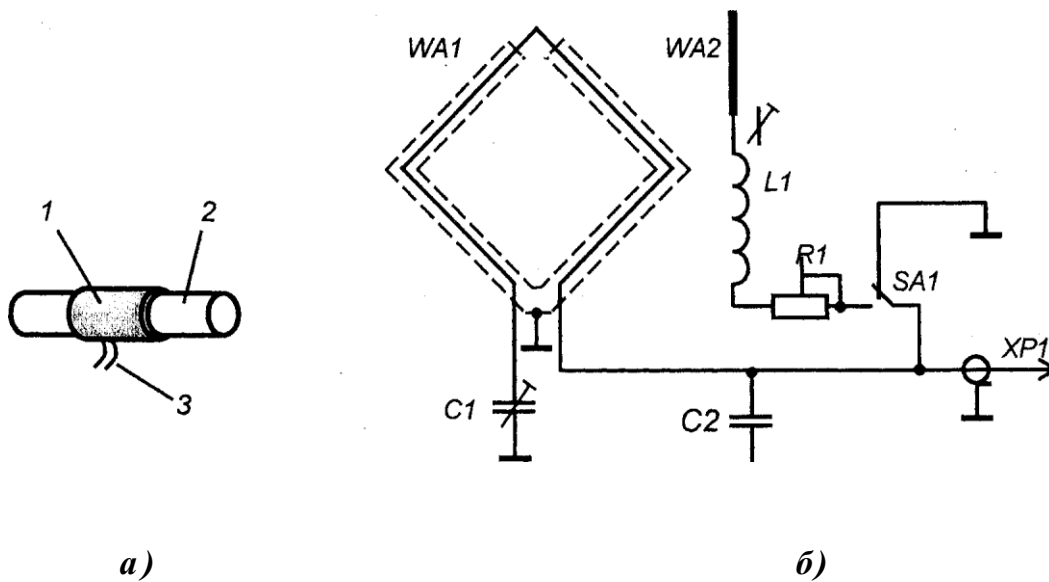


Рисунок 1

а) феритова антена; б) електрична схема "кардіоїдної" антени

Радіопеленгатори для СРП діапазону 3,5 МГц працюють з вертикальною поляризацією.

Феритова антена. На рис. 1,а зображені: 1 - феритовий стрижень; 2 - котушка; 3 - виводи котушки. ДС такої антени має вигляд "вісімки". Ушкодження стрижня (облом його частки) призводить до похибки пеленгування 15...20°. Рекомендації: ліквідувати ушкодження неможливо, тому слід врахувати похибку або використовувати при пеленгуванні "кардіоїдну" антену.

Рамкова антена. ДС такої антени має вигляд "вісімки". Розрив рамки призводить до втрати вузькоспрямованості ДС антени.

Рекомендації: ліквідувати ушкодження або використовувати для пошуку (пеленгування) лише "кардіоїдну" антену.

"Кардіоїдна" антена (рис. 1 ,б) - це комбінація з рамкової (WA1) або феритової антени та несиметричного вібратора (WA2), якщо сигнали антен правильно сфазовані та вирівняні по амплітуді, то після їх підсумовування результуюча ДС матиме вигляд "кардіоїди". Для перемикання ДС ("вісімки" та "кардіоїди") слугує тумблер SA1. Облом несиметричного вібратора призводить до того, що при перемиканні SA1 ДС не змінює вигляд. Рекомендації: ліквідувати ушкодження або використовувати для пеленгування лише рамкову (або феритову) антену.

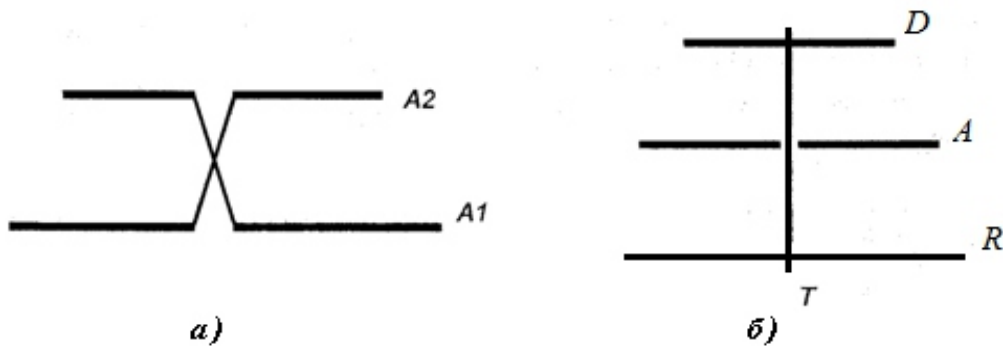


Рисунок 2 - Антени діапазону 144 МГц (2 м) горизонтальної поляризації

Радіопеленгатори СРП діапазону 144 МГц працюють з горизонтальною поляризацією.

Двовібраторна ЛПА (рис. 2,а). Пошкодження (облом) елемента вібратора А1 призводить до розширення головної, пелюстки ДС, похибки пеленгування 5... 15°, та зменшення відношення "вперед/назад" (F/V); облом елемента вібратора А2 призводить до розширення головної пелюстки, похибки пеленгування 5... 15°, зменшення F/V аж до значення  $< 0$  дБ. Якщо елемент пошкоджений приблизно на половину довжини, то це призводить до похибки визначення пеленга 2...7 °; у разі більшого пошкодження елемента вібратора А2 ДС "розвертається" (F/V  $< 0$  дБ). Рекомендації: слід робити вібратори так, щоб унеможливити цілковиту втрату елемента.

Антенa Уда-Ягі (рис. 2,б). Пошкодження (облом) одного з елементів пасивного вібратора (директора D або рефлектора R) призводить до похибки пеленгування 0...5°; облом одного з елементів активного вібратора (A) - до похибки 10... 15 ° та роздвоєння задньої пелюстки ДС; облом траверса (Т), без його втрати, не впливає на результат пошуку (пеленгування); втрата пасивного вібратора призводить до розширення головної пелюстки у 1,2...2 рази.

Рекомендації: при пошкодженні активного вібратора слід його відновити за рахунок пасивного елемента; при пошкодженні директора слід його відновити за рахунок рефлектора, адже втрата рефлектора не так суттєво зменшує відношення випромінювання "вперед/назад" (F/V) як втрата директора.

Слід зауважити, що пошкодження певного елемента антени змінює ДС конкретним чином. Наприклад, для антени Уда-Ягі облом одного з елементів активного вібратора (А) змішують максимум ДС у бік ушкодженого елемента активного вібратора.

Моделювання проводилося у програмному пакеті MMANA; експериментальне дослідження проводилися на випробувальному полігоні для випробовування передавальної РЕА.

### **Література**

1. ARDF - V2.9 B / 2011 – valid from January 1st, 2011.
2. Гречихин А.И. Соревнования «охота на лис». - М.: ДОСААФ, 1973. - 176 с.
3. Ротхаммель К., Кришке А. Антенны, т.2, изд.11 - М.: Лайт-Лтд, 2007, 416 с.