

## **ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГРУПОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ СТАНЦІЇ РАДІОЗАВАД**

*Бичковський В. О., к. т. н., доцент; Лозенко О. В., студент  
Національний технічний університет України “Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського”, м. Київ, Україна*

На сучасному етапі радіоелектронна боротьба (РЕБ) є найважливішою складовою частиною оперативного забезпечення діяльності сил у мирний і воєнний час, невід'ємною частиною інформаційної війни. Завданням РЕБ є забезпечення достовірності розвідки радіоелектронного захисту (РЕЗ) противника і одночасне недопущення або зниження можливості розвідки своїх РЕЗ, а також захист озброєння і військової техніки від засобів ураження. РЕБ в сучасних умовах набула форми спеціальної операції у збройній боротьбі і, безсумнівно, буде удосконалюватися в війнах і військових конфліктах ХХІ століття.. Один із варіантів РЕБ передбачає застосування полів радіозавад [1]. Застосування полів завод дає можливість розв'язати наступні задачі:

1. Протидія розвідувальним літальним апаратам (ЛА), терористичним та диверсійно-розвідувальним групам.
2. Захист об'єктів, від озброєння, яке застосовує інформацію з розвідувальних ЛА.
3. Захист території від засобів ураження, які використовують розвідувальну навігаційну інформацію.

Спостереження в даний час і на перспективу бурхливий розвиток наземних радіонавігаційних систем (РНС) стимулюється не тільки цивільними, а й військовими потребами. Завдання захисту території можна вважати вирішеною, якщо забезпечується захист об'єкту від придушення радіонавігаційних систем в будь-якій точці території, що захищається. Для вирішення цієї проблеми використовуються поля радіозавад. Поля радіозавад можуть мати різноманітну конфігурацію, яка визначається особливостями розташування об'єктів захисту та атаконебезпечними секторами [1]. До стандартних форм полів радіозавад відносяться поля, які складаються із бар'єрної зони та внутрішньої зони. У бар'єрній зоні розташовані в основному станції активних шумових завод, а внутрішній зоні — станція активних імітуючих завод

Одним із поширених варіантів є лінійне розташування станцій завод (рис. 1). Таке розташування є найбільш характерним для бар'єрної зони. Засоби роадіозавад у цій зоні можуть розміщуватися на поверхні землі, безпілотних апаратів, пілотованих літальних апаратів, аеростатах і дирижаблів. Ефективність бар'єрної зони залежить від ймовірності влучення літального апарату противника в зону дії групи станції завод.

Проведемо графо-аналітичний аналіз ситуації, що складається у станції активних шумових завод з лінійним розташуванням станцій радіозавад.

Нехай  $R$  — радіус дії станції завад,  $d$  — інтервал між станціями завад,  $R_i$  — відстані від ЛА до центрів зони дії станцій завад,  $L_i$  — сектори курсів літальних апаратів (ЛА), що ведуть в зону дії станції завад. Будемо розглядати ситуацію, коли літальний апарат (ЛА) може рухатися невизначеним курсом [2]. Тоді ймовірність влучення літальних апаратів (ЛА) в зону дії  $i$ -тої станції завад:

$$P_i = \frac{L_i}{2\pi} \quad (1)$$

На підставі рис. 1 знаходимо:

$$\frac{L_i}{2} = \arcsin \frac{R}{\sqrt{R_1^2 + (i-1)^2 d^2}}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (2)$$

Приймаючи до уваги залежність (1), (2),

$$P_i = \frac{1}{\pi} \arcsin \frac{R}{\sqrt{R_1^2 + (i-1)^2 d^2}} \quad (3)$$

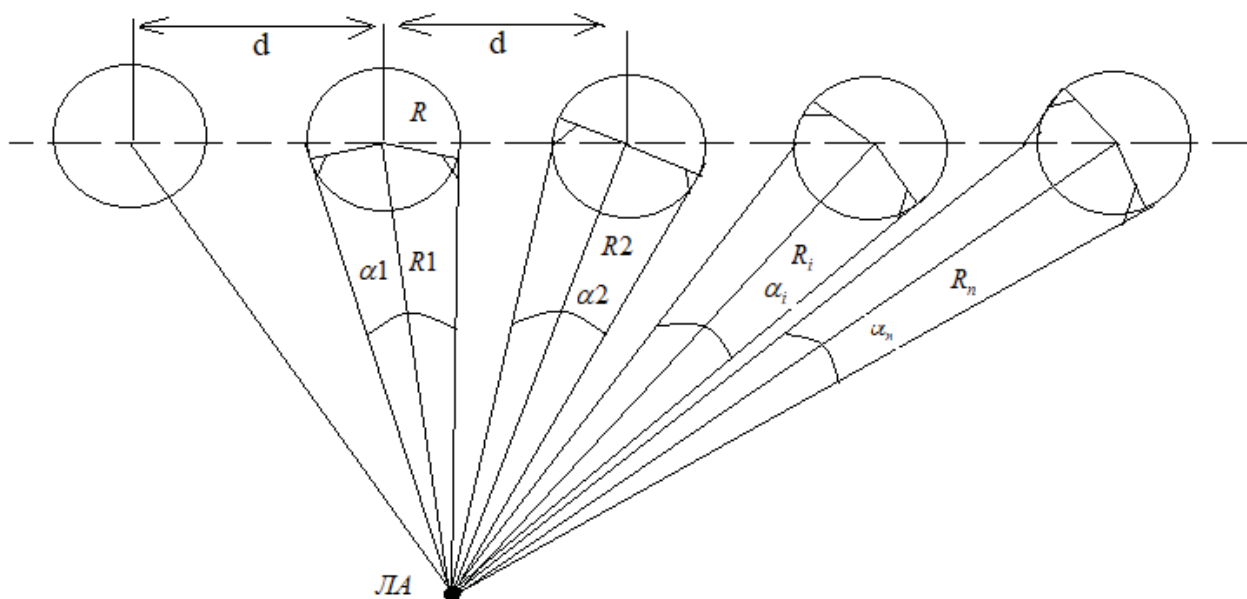


Рисунок 1. Схема розташування станцій завад

Розміщення станцій завад уздовж лінії можна оцінити розтягнутістю позиції  $k = d/2R$  [2]. На підставі залежності (3) запишемо:

$$P_i = \frac{1}{\pi} \arcsin \frac{R}{\sqrt{R_1^2 + (2Rk(i-1))^2}} \quad (4)$$

Для переривчастого розміщення станцій завад  $k > 1$ , для суцільного розміщення  $k \leq 1$ . Якщо розглянути  $i$ -ту зону по іншу сторону від  $R_1$ , то можна записати:

$$P_j = \frac{1}{\pi} \arcsin \frac{R}{\sqrt{R_1^2 + (2Rk(j-1))^2}}, j = 2, 3, \dots, m. \quad (5)$$

Для випадку  $k > 1$  знаходимо:

$$P_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n P_i + \sum_{j=2}^m P_j,$$

де  $P_i$  та  $P_j$  визначаються із залежностей (4), (5).

Отримані співвідношення дають можливість оцінити ефективність використання групи станцій завад з врахуванням їх розташування, розтянутості позиції, секторів курсів літальних апаратів (ЛА), відстаней від літальних апаратів (ЛА) до центрів зон дії станцій завад та доповнюють відомі дані щодо організацій радіоелектронної протидії [1, 3]. Вони можуть використовуватися на етапі удосконалення методів протидії радіоелектронним засобам та організації процесу радіоелектронної протидії.

#### **Перелік посилань**

1. Юдин В.Н. Принципы создания противонавигационного поля радио помех / В.Н. Юдин, Е.А. Каменев // Труды МАИ. — Вып. 83. — с.1–15.
2. Горбунов В.А. Эффективность обнаружения целей/ В.А. Горбунов. —М.:Воениздат. —1979. —160 с.
3. Дятлов А.П. Радиоэлектронная борьба со спутниковыми радионавигационными системами / А.П. Дятлов, П.А. Дятлов, Б.Х. Кульбикаям.- М.: Радио и связь, 2004. — 226 с.

#### **Анотація**

На підставі графіко-аналітичного аналізу проведено оцінювання ефективності групового застосування станцій завад. Визначено ймовірність влучення літального апарату (ЛА) у зону дії лінійно розташованих станцій активних завад. Враховано розтянутість позиції, сектори курсів ЛА, відстані до центрів зон дії станцій завад.

**Ключові слова:** станції завад, лінійне розташування, ефективність.

#### **Аннотация**

На основании графикой-аналитического анализа проведена оценка эффективности группового применения станций помех. Определены вероятность попадания летательного аппарата (ЛА) в зону действия линейно расположенных станций активных помех. Учтены растянутость позиции, сектора курсов ЛА, расстояния до центров зон действия станций помех.

**Ключевые слова:** станции помех, линейное расположение, эффективность.

#### **Annotation**

On the basis of graphical - analytical analysis the efficiency of group application of interference stations was evaluated. The probability of the aircraft being hit in the area of linearly located stations of active interference was determined. The distance, the sectors of the LA courses, the distances to the centers of the zones of action of interference stations are taken into account.

**Keywords:** interference stations, linear location, efficiency.