

**ΡΑΔΙΟΤΕΧΝΙΚΑ ΤΑ ΤΗΛΕΚΟΜΥΝΙΚΑΤΙ**

УДК 621.317.361

**В.Т. Ковальчук, пошукувач**

**П.М. Повідайко, к.т.н., доц.**

*Житомирський інженерно-технологічний інститут*

**ΜΕΤΟΔΙΧΝΑ ΠΟΧΙΒΚΑ ΑΜΠΛΙΤΥΔΝΟΓΟ ΜΕΤΟΔΥ ΠΕΛΕΝΓΥΑΝΝΑ ΡΑΔΙΟΧΥΒΙΛΙ ΝΕΒΕΡΤΙΚΑΛΗΝΟΙ ΠΟΛΥΡΙΑΖΑΤΙ**

*Виконаний розрахунок методичної похибки пеленгування радіохвиль непертикальної поляризації для амплітудного методу пеленгування.*

Πρйняті пеленгатором радіохвилі можуть мати або лінійну (у тому числі пертикальну і горизонтальну), або еліптичну (у тому числі кругову) поляризації. До лінійно-поляризованих радіохвиль відносяться ті, в яких різниця між фазами пертикальної та горизонтальної складових дорівнює 0° (або 180°), а до еліптично-поляризованих – всі інші. При цьому під пертикально-поляризованими розуміють радіохвилі, горизонтальна складова електричної напруженості в яких або відсутня, або мізерно мала, у порівнянні з пертикальною складовою, а під горизонтально-поляризованими – протилежні. У радіохвиль з круговою поляризацією пертикальна і горизонтальна складові однакові, а різниця між їхніми фазами складає 90° (або 270°).

Відомі пристрої радіопеленгування, в залежності від використовуваних параметрів прийнятих хвиль, можна поділити на амплітудні, фазові, амплітудно-фазові та стробові (за поточними значеннями) [1–9].

*Μετα данοї ροβοτι – визначення методичної похибки амплітудного методу пеленгування радіохвиль непертикальної поляризації.*

Αμπλιτυδινη μετοδο πеленгування реалізується радіопеленгатором, антена система якого складається зі сполучених в одному фазовому центрі двох направлених пертикальних взаємо-перпендикулярних магнітних диполів (рамок) і одного ненаправленого пертикального електричного диполя (штиря) [10]. ΟρIENTATION направленої першої рамки “Πίβνιχ – Πίβδην”, другої – “Схід – Захід”. Γεομετριχні ροζміри диполів  $d$ , по зрівнянню з довжиною радіохвиль  $\lambda$ , такі, що  $\pi d \leq \lambda$ .

На виходах вищевказаних рамок і штиря під дією пертикально-поляризованих радіохвиль від джерела радіовипромінювання (ДРВ), що пеленгується, виникають сигнали, які описуються системою рівнянь:

$$\begin{aligned} U_{\rho\pi\pi} \{ \omega t \} &= K_{\rho} E_{\epsilon} \cos \alpha \cdot \sin(\omega t + \varphi_{\epsilon}); \\ U_{\rho\sigma\zeta} \{ \omega t \} &= K_{\rho} E_{\epsilon} \sin \alpha \cdot \sin(\omega t + \varphi_{\epsilon}); \\ U_{\psi} \{ \omega t \} &= K_{\psi} E_{\epsilon} \cos \beta \cdot \cos(\omega t + \varphi_{\epsilon}), \end{aligned} \tag{1}$$

де  $U_{\rho\pi\pi} \{ \omega t \}, U_{\rho\sigma\zeta} \{ \omega t \}$  – поточні значення сигналів з круговою частотою  $\omega$  в момент часу  $t$  на виходах пертикальних рамок “Πίβνιχ – Πίβδην” та “Схід – Захід” відповідно;

$U_{\psi} \{ \omega t \}$  – поточні значення сигналів з круговою частотою  $\omega$  в момент часу  $t$  на виході пертикального штиря;

$K_{\rho}, K_{\psi}$  – коефіцієнти передачі сигналів, що приймаються рамками і штирем;

$E_{\epsilon}, \varphi_{\epsilon}$  – відповідно амплітудне значення і початкова фаза напруженості електричного поля радіохвилі, що приймається;

$\alpha, \beta$  – кути приходу радіохвилі в горизонтальній та пертикальній площинах відповідно.

Розв’язок системи (1) відносно  $\alpha$  дає такий результат:

$$\alpha = \arctg \left( \frac{A_{\rho\sigma\zeta} \text{sign}(\varphi_{\rho\sigma\zeta} - \varphi_{\psi})}{A_{\rho\pi\pi} \text{sign}(\varphi_{\rho\pi\pi} - \varphi_{\psi})} \right), \tag{2}$$

де  $A_{\rho\pi\pi}, A_{\rho\sigma\zeta}$  – амплітудні значення сигналів на виходах направлених пертикальних рамок “Πίβνιχ – Πίβδην” та “Схід – Захід” відповідно;

$(\varphi_{\rho\pi\pi} - \varphi_{\psi})$  і  $(\varphi_{\rho\sigma\zeta} - \varphi_{\psi})$  – різниці фаз сигналів на виході пертикального штиря і на виходах направлених пертикальних рамок “Πίβνιχ – Πίβδην” та “Схід – Захід” відповідно;

$\text{sign}(U)$  – функція знаку розміру  $U$ , причому  $\text{sign}(U) = +1$ , якщо  $U > 0$ ;  $\text{sign}(U) = -1$ , якщо  $U < 0$  і  $\text{sign}(U) = 0$ , якщо  $U = 0$ .

© В.Т. Ковальчук, П.М. Повідайко, 2000

Πід дією непертикально-поляризованих радіохвиль від ДРВ, що пеленгується, на виходах вищевказаних рамок і штиря виникають сигнали, які описуються такою системою рівнянь:

$$\begin{aligned}
 U_{\rho\pi\pi} \{\omega t\} &= K_{\rho} (E_{\epsilon} \cos \alpha \cdot \sin(\omega t + \varphi_{\epsilon}) + E_{\epsilon} \sin \beta \cdot \sin \alpha \cdot \sin(\omega t + \varphi_{\epsilon})); \\
 U_{\rho\sigma\zeta} \{\omega t\} &= K_{\rho} (E_{\epsilon} \sin \alpha \cdot \sin(\omega t + \varphi_{\epsilon}) + E_{\epsilon} \sin \beta \cdot \sin \alpha \cdot \sin(\omega t + \varphi_{\epsilon})); \\
 U_{\omega} \{\omega t\} &= K_{\omega} E_{\epsilon} \cos \beta \cdot \cos(\omega t + \varphi_{\epsilon}),
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

де  $E_{\epsilon}, \varphi_{\epsilon}$  – відповідно амплітудне значення і початкова фаза електричної напруженості вертикальної складової прийнятих радіохвиль;

$E_{\epsilon}, \varphi_{\epsilon}$  – амплітудне значення і початкова фаза електричної напруженості горизонтальної складової прийнятих радіохвиль.

З урахуванням (3) можна визначити методичну похибку амплітудного методу пеленгування радіохвиль непертикальної поляризації в створових напрямках ( $\alpha = 0^{\circ}, 90^{\circ}, 180^{\circ}, 270^{\circ}$ ):

$$\Delta_{\alpha} = \arctg(\operatorname{tg} Y_E \cdot \sin \beta) \cdot \operatorname{sign}(\cos \Psi),
 \tag{4}$$

де  $Y_E = \arctg\left(\frac{E_{\epsilon}}{E_{\epsilon}}\right);$

$\Psi = \varphi_{\epsilon} - \varphi_{\epsilon}.$

Результати розрахунку методичної похибки, згідно з виразом (4), зведені в табл. 1 і відображені на рис. 1.

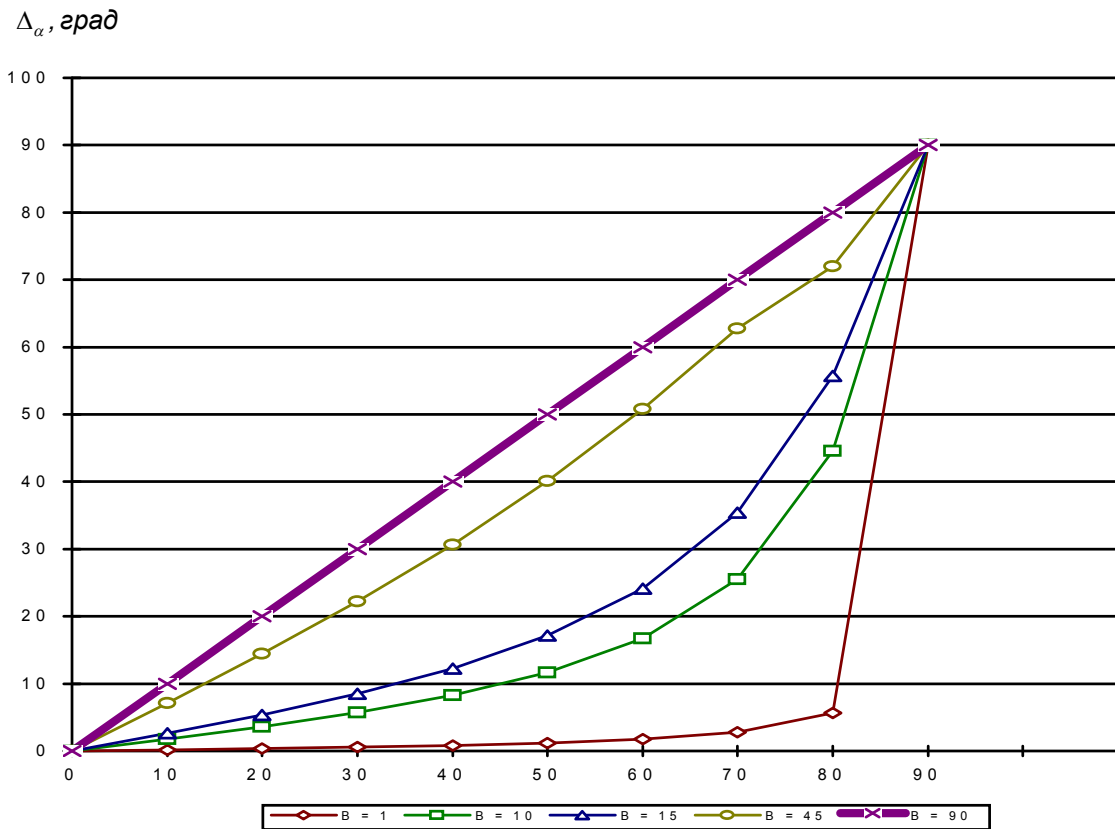


Рис. 1. Графік залежності методичної похибки пеленгування від значення  $Y_E$

Ταβλίττα 1

Ρεζυλτάτι ροζαρχυκυ μετοδιχνύο ποχιβκι πελεγκυβαννυ

Y <sub>E</sub>	Δ <sub>α</sub> πρι sigr(cosΨ) = 1						
	β = 1°	β = 2°	β = 5°	β = 10°	β = 15°	β = 45°	β = 90°
0 (E <sub>z</sub> = 0)	0	0	0	0	0	0	0
10	0,18	0,35	0,88	1,75	2,61	7,11	10
20	0,36	0,73	1,82	3,62	5,38	14,43	20
30	0,58	1,15	2,88	5,73	8,5	22,21	30
40	0,84	1,68	4,18	8,29	12,25	30,68	40
50	1,19	2,38	5,93	11,69	17,14	40,12	50
60	1,73	3,46	8,58	16,74	24,15	50,77	60
70	2,75	5,48	13,47	25,51	35,42	62,76	70
80	5,65	11,2	26,3	44,56	55,73	72	80
90 (E <sub>θ</sub> = 0)	90	90	90	90	90	90	90

Οτρυμανύ ρεζυλτάτι μεχυτύ βυτυ βυκρυστάνύ δυα οτύνκι μεχυβυλτύστύ ζαστρυςυβαννυ ρύζνυκυ σχεμ πελεγκατορύβ, υκύ ρεαλύζυτύ αμπλύτυδνύυ μετοδι πελεγκυβαννυ ραδύοχυβυλ νεβερτυκαλύνη ούλαρυζατύνύ.

**ΛΥΤΕΡΑΤΥΡΑ:**

1. Βελοτσερκωβσκύ Γ.Β. Οςυβυ ραδυοτεχνύκы и ατυννυ. Χαсть 2: Ατυννυ. – Μ.: Ραδυο и σβυζύ, 1983. – 294 σ.
2. Βαρτανεσυαν Β.Α., Γοýχμαν Ε.Ш., Ρογατυκын Μ.И. Ραδυοπελεγκατύν. – Μ.: Βοενызδατ, 1966. – 248 σ.
3. Δολυχανοβ Μ.П. Ρασπρυστρανне ραδυοβυλν: Υεχβνυκ δυα βυζοβ. – Μ.: Σβυζύ, 1972. – 336 σ.
4. Δυλεβυч Β.Ε. и др. Θεορυτυκεσύε οςυβυ ραδυοοκατύν. – Μ.: Σοβ. ραδυο, 1964. – 434 σ.
5. Κυκεс И.С., Σταρυк Μ.Ε. Οςυβυ ραδυοπελεγκατύν. – Μ.: Σοβ. ραδυο, 1964. – 640 σ.
6. Μαρκοβ Γ.Т., Σαζοноβ Д.М. Ατυνнυ. – Μ.: Ενεργыя, 1975. – 528 σ.
7. Μεζын Β.К. Ραδυοπελεγκατύν. – Изд.-во ВАС, 1975.
8. Παλύη Α.И. Ραδυοελεκτρυννη βορυβ. – Изд. 2-е περераб. и доп. – Μ.: Βοенызδατ, 1989. – 350 σ.
9. Πεστρυακοβ Β.В., Κυζενκοβ Β.Д. Ραδυοτεχνύκεсýε σýστεμυ: Υεχβνυκ δυα βυζοβ. – Μ.: Ραδυο и σβυζύ, 1985. – 376 σ.
10. Κοβαλύчυк Β.Т., Ποβύδαýκο П.М. Βυβύρνε πελεγκυβανнυ ποβερχνεβυκ и προστορωβυκ ραδύοχυβυλ ζ βερτυκαλύνη ου γορызонταλύνη ούλαρυζατύνы ζα ύх ποτочнны ζначенны на οςυβυ φазοβύ σελεκτύν // Βύσνυκ ЖТТ. – 2000. – № 13 /Τεχνύκны науку. – С. 92–98.

ΚΟΒΑΛΥЧΥΚ Βαλερύη Ταδευшовыч – ποшукувач каφедры АУТС Жытомырскýο ίνженерно-τεχνολογύκного ίνστυтуу.

Ναυкувύ ίνтересы:

– дослыдженнυ в галузύ цыфровóй обробоы сгыналыв.

ΠΟΒύДАÝΚΟ Πετρο Μυχαýλοβυч – кандыдаτ τεχнύκнυк науκ, професορ каφедры АУТС, декан факультету ίνформατύνно-комп'υтернυк τεχнολογύк Жытомырскýο ίнженерно-τεχнολογύκного ίнστυтуу.

Ναυкувύ ίνтересы:

– дослыдженнυ в галузύ цыфровóй обробоы сгыналыв.

Ποδано 09.09.2000