

Глава 4. Показники надійності навігаційного забезпечення та похибки супутникових навігаційних систем

τ f .

– B

$B \gg$

доступність (готовність) –

цілісність –

T $\cdot 10^{-7} \dots 3,3 \cdot 10^{-7}$;
 безперервність обслуговування (достовірність) –

$\cdot 10^{-5}$ $\cdot 10^{-4}$

f

τ

τ

f .

4.1. Джерела похибок і їх вплив на точність навігаційно-часових визначень у СНС

4.1.1 Похибки частотно-часового і ефемеридного забезпечення

Похибки частотно-часового забезпечення

$$\Delta t_R = Fe\sqrt{a} \sin E ,$$

$$F = -2\sqrt{\mu}/c^2 ; \mu -$$

$c -$ $a, e -$
 $E -$

Ефемеридні похибки

NAVSTAR

4.1.2 Похибки, що внесені на трасі поширення радіосигналу супутника

Тропосферні похибки.

$$\Delta t \approx \frac{K_t}{\sin \delta} \int_0^{ST} (n-1) ds ,$$

$K_t -$ $\delta -$
 $n -$

ST —

,

.

—

,

°

—
—
—

Метод моделювання траси.

Іоносферні похибки.

f

Δt

A

$$\Delta t \approx \frac{A}{f^2} + \frac{B}{f^3} + \frac{C}{f^4} + \dots \approx \frac{A}{f^2} \Sigma, \quad (4.1)$$

Δt

A, B, C —

.

Δt

...

NAVSTAR

Двочастотний метод

Метод надлишкових одночастотних вимірювань.

$$\sigma = \tau_s \sqrt{\frac{B_t}{P/N_0} + \frac{B_t B_r}{(P/N_0)^2}}$$

τ_s -

B_t -

B_r -
 P/N_0

Похибки багатопроменевості.

$$\varepsilon = 1,12 \tau / 4B_t^2$$

τ .

$$\sqrt{\sigma^2 + \varepsilon^2} = 0,1 \tau_s$$

B_t

P/N_0

4.1.4. Геометричний фактор у супутникових системах

4.1.3. Похибки апаратури споживача

σ

K ,
 $GDOP$ —

K K

K

P_N

N

K

K

$$K^2 = K^2 + K_t^2,$$

$$K = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2} / \sigma \quad - \quad PDOP);$$

$$K_t = \sigma_{\Delta R} / \sigma \quad - \quad TDOP).$$

$$K^2 = K^2 + K^2,$$

$$K = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2} / \sigma \quad - \quad HDOP);$$

$$K = \sigma_z / \sigma \quad - \quad VDOP).$$

$PDOP$ $HDOP$.

$$K = 1,5$$

$$K_t = 0,577;$$

K

K

K

,

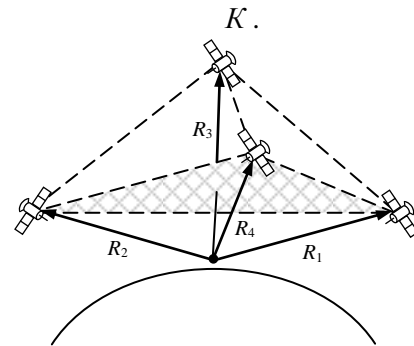
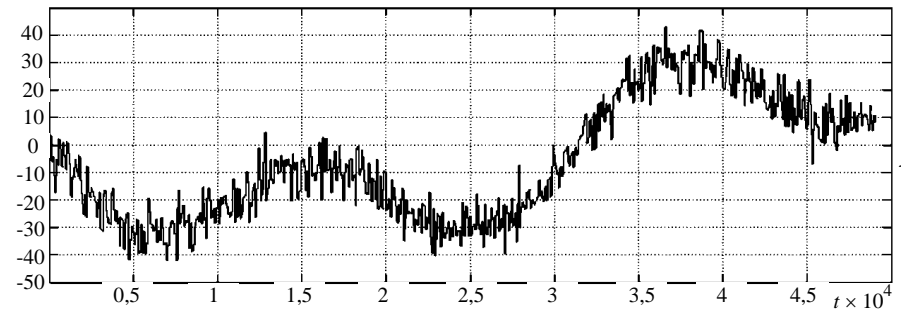


Таблица 4.1

	N)					
	4	5	6	7	8	9
P_N	1	1	1	1	0,91	0,58
HDOP, K	1,41	1,26	1,15	1,03	0,95	0,89
VDOP, K	2,0	1,75	1,7	1,61	1,6	1,55
TDOP, K_t	1,13	1,03	1,03	0,95	0,99	0,91
PDOP, K	2,45	2,16	2,05	1,91	1,86	1,79
GDOP, K	2,69	2,39	2,3	2,13	2,08	2,01



4.2. Способи зменшення похибок СНС

4.2.1. Алгоритмічні методи підвищення точності СНС

$$\Delta t$$
$$\Delta t$$
$$\Delta t$$

$$\tau$$
$$-$$
$$-)$$
$$f_0$$
$$T_0$$
$$T_0$$
$$\tau = const$$
$$\sigma_\tau = 1/(2\pi q f_0), \quad q^2 -$$
$$q^2 \approx \sigma_\tau = 1/(20f_0) =$$

4.2.3. Диференціальні підсистеми СНС

4.2.2. Високоточні фазові методи вимірювання інформаційних параметрів радіосигналу

-
-

Регіональні диференціальні підсистеми (РДПС)

Локальні диференціальні підсистеми (ЛДПС)

-

Широкозональні диференціальні підсистеми (ШДПС).

-

Псевдосупутники (псевдоліти).

-

**4.3. Завадостійкість і надійність
навігаційного забезпечення СНС**

-

B >>

-

-

Контрольні питання

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.

Autonomous Integrity Management

*CAIM – Craft
RAIM).*