

Погрешность местоопределения

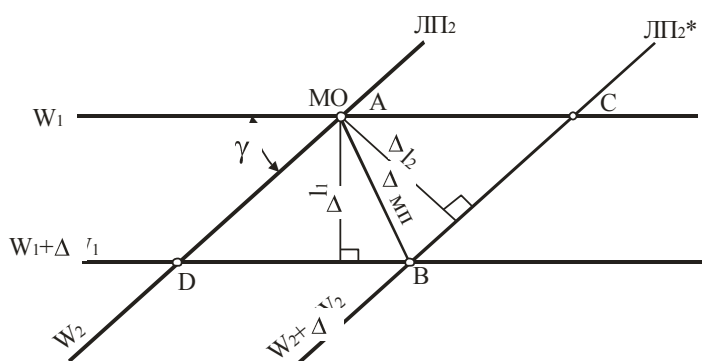


Рис. 1. Погрешность определения местоположения объекта

Квадраты ошибки местоположения при разных и одинаковых знаках Δ_1 и Δ_2

$$\Delta_{МП}^2 = \sin^{-2} \gamma (\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + 2 \cdot \Delta_1 \cdot \Delta_2 \cdot \cos \gamma)$$

$$\Delta_{МП}^2 = \sin^{-2} \gamma (\Delta_1^2 + \Delta_2^2 - 2 \cdot \Delta_1 \cdot \Delta_2 \cdot \cos \gamma)$$

Среднеквадратические значения ошибок для тех же случаев

$$\sigma_{МП} = \sin^{-1} \gamma \left(\sigma_{лп1}^2 + \sigma_{лп2}^2 + 2\rho \sigma_{лп1} \cdot \sigma_{лп2} \cdot \cos \gamma \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\sigma_{МП} = \sin^{-1} \gamma \left(\sigma_{лп1}^2 + \sigma_{лп2}^2 - 2\rho \sigma_{лп1} \cdot \sigma_{лп2} \cdot \cos \gamma \right)^{\frac{1}{2}}$$

С использованием равенства $\sigma_{лп} = K_{лп} \cdot \sigma_w$

$$\sigma_{МП} = \sin^{-1} \gamma \left[(K_{лп1} \cdot \sigma_{w1})^2 + (K_{лп2} \cdot \sigma_{w2})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

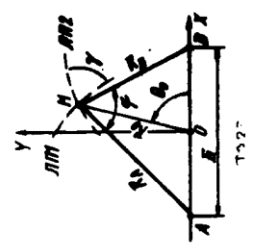
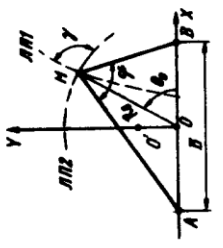
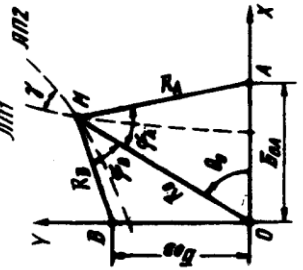
Для однотипных измерителей $K_{лп1} = K_{лп2} = K_{лп}$.

Для случая $\sigma_{w1} = \sigma_{w2} = \sigma_w$ получим

$$\sigma_{МП} = \left(\frac{K_{лп}}{\sin \gamma} \right) \sigma_w \cdot \sqrt{2} = \Gamma \sigma_w, \quad \Gamma - \text{геометрический фактор.}$$

Таблица 1. Погрешности местоопределения позиционных систем

Тип системы	Число баз ЛБ	Измеряемые элементы ψ	Вид ЛП	Расположение	Выражение для погрешности местоопределения $\delta_{МП}$	
					точное	приближенное для дальней зоны $(R_0/B_{LR})^2 \gg 1$
Угломерно-дальномерная, активная	0	R_0 θ_0	Окружность Прямая		$[\sigma_R^2 + (R_0 \sigma_\theta)^2]^{1/2}$	$R_0 \sigma_\theta$ $(R_0 \sigma_\theta \gg \sigma_R)$
Дальномерная, активная	1	R_A R_B	Окружность »		$\sigma_R \left(\frac{B}{R_0} \sin \theta_0 \right)^{-1} K_r \sqrt{2}$	$\frac{R_0 \sqrt{2}}{B \sin \theta_0} \sigma_R$
Суммарно-разномерно-дальномерная, активная	1	$R_\Delta = R_A - R_B$ $R_\Sigma = R_A + R_B$	Гипербола Эллипс		$2^{-1/2} \left\{ \sigma_{R_\Delta}^2 [1 - K_r^{-1} (1 - \sigma^2)]^{-1} + \sigma_{R_\Sigma}^2 [1 + K_r^{-1} (1 - \sigma^2)]^{-1} \right\}^{1/2}$	$\frac{R_0}{B \sin \theta_0} \sigma_{R_\Delta}$ $(\sigma_{R_\Sigma} \text{ мала})$ $2^{-1/2} \sigma_{R_\Sigma}$ $(\sigma_{R_\Delta} \text{ мала})$
Суммарно-дальномерная, активная	2	$R_x = R_0 + R_A$ $R_x = R_0 + R_B$	Эллипс »		$\sigma_{R_\Sigma} \left(1 - \frac{1 - \sigma_{0A} \cos \theta_0 - \sigma_{0B} \sin \theta_0}{K_{r0A} K_{r0B}} \right)^{-1/2} \times$ $\times \left[\left(1 + \frac{1 - \sigma_{0A} \cos \theta_0}{K_{r0A}} \right)^{-1} + \left(1 + \frac{1 - \sigma_{0B} \sin \theta_0}{K_{r0B}} \right)^{-1} \right]^{-1/2}$	$\frac{R_0/B}{(1 + \sin 2\theta_0)^{1/2}} \sigma_{R_\Sigma}$ $(B_{0A} \approx B_{0B} = B)$

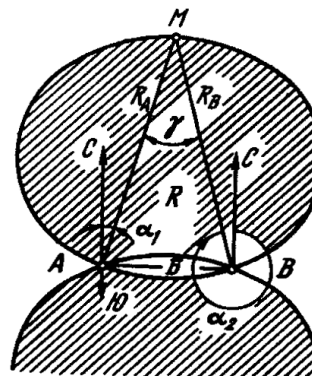
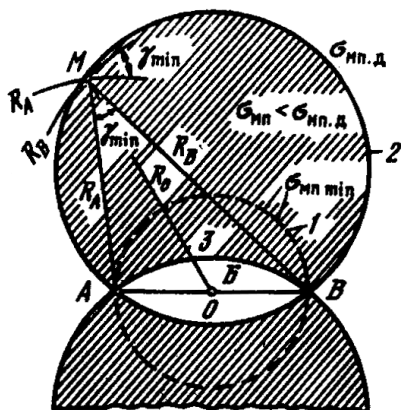
Выражение для погрешности местоположения $\delta_{МП}$		Выражение для погрешности местоположения $\delta_{МП}$					
Тип системы	Число баз $лБ$	Измеряемые элементы Ψ	Вид ЛП	Расположение	точное	приближенное для дальней зоны $(R_0/B_0)^2 \gg 1$	
Угловая, активная или пассивная	1	θ_A θ_B	Прямая Прямая			$R_0 \sigma_\theta \left(\frac{B}{R_0} \sin \theta_0 \right)^{-1} K_r [2(1+\sigma^2)]^{1/2}$	$\frac{R_0 \sqrt{2}}{B \sin \theta_0} R_0 \sigma_\theta$
Разностно-дальномерно-угловая, активная или пассивная	1	$R_\Delta = R_A - R_B$ ψ	Гипербола Окружность с центром в точке $O'(x=0, y=0.5B \times \text{cosec } \psi)$ радиуса $R' = 0.5B \text{ cosec } \psi$		$[1 - K_r^{-1} (\cos 2\theta_0 - \sigma^2)]^{-1/2} \times$ $\times \left[\frac{\sigma_{R_\Delta}}{1 - K_r^{-1} (1 - \sigma^2)} + \frac{2(R_0 \sigma_\psi)^2 K_r^2}{(B/R_0)^2} \right]^{1/2}$	$\frac{R_0/B}{\sin \theta_0} R_0 \sigma_\psi$	
Разностно-дальномерная, активная или пассивная	2	$R_{\Delta 1} = R_A - R_0$ $R_{\Delta 2} = R_B - R_0$	Гипербола		$\sigma_{R_\Delta} \left(1 - \frac{1 - \delta_{0A} \cos \theta_0 - \delta_{0B} \sin \theta_0}{K_{rOA} K_{rOB}} \right)^{-1/2} \times$ $\times \left[\left(1 - \frac{1 - \delta_{0A} \cos \theta_0}{K_{rOA}} \right)^{-1} + \left(1 - \frac{1 - \delta_{0B} \sin \theta_0}{K_{rOB}} \right)^{-1} \right]^{1/2}$	$\frac{2\sqrt{2} (R_0/B)^2}{(1 + \sin 2\theta_0)^{1/2}} \sigma_{R_\Delta}$	

Сокращения, использованные в табл. 1. В однобазовых системах $b = B/2R$, $K_r = (1 - 2\delta^2 \cos 2\theta_0 + \delta^4)^{1/2}$; в многобазовых системах $b_{0A} = B_{0A}/R_0$, $b_{0B} = B_{0B}/R_0$, $K_{r0A} = (1 - 2b_{0A} \cos 2\theta_0 + b_{0A}^2)^{1/2}$, $K_{r0B} = (1 - 2b_{0B} \cos 2\theta_0 + b_{0B}^2)^{1/2}$. В системах, состоящих из однотипных измерителей полагается $\sigma_{w1} = \sigma_{w2} = \sigma_w$

Рабочие зоны позиционных систем

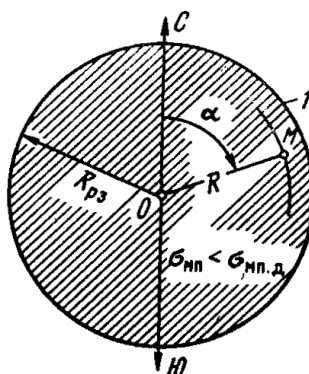
Таблица 2. Погрешности измерителей, линий положения и местоопределения в дальней зоне систем трех типов

Тип системы	σ_{ω}	$K_{л. п}$	$\sigma_{мп. д}$
Дальномерная активная	σ_R	1	$\sin^{-1} \gamma_{\min} \sigma_R \sqrt{2}$
Угломерно-дальномерная	σ_{α} σ_R	$K_{л. п1} = R$ $K_{л. п2} = 1$	$(\sigma_{\alpha}^2 R^2 + \sigma_R^2)^{1/2}$
Угломерная	σ_{α}	R	$\sigma_{\alpha} \sin^{-1} \gamma (R_A^2 + R_B^2)^{1/2}$



Рабочая зона дальномерной системы

Рабочая зона угломерной системы



Рабочая зона дальномерно-угломерной системы