

Определение плотности потока мощности передающей антенны

1. Антенна излучает равномерно во всех направлениях.

Плотность потока мощности в пункте приёма Π_2 на расстоянии r определяется равенством:

$$\Pi_2 = \frac{P_1 \eta_{1A\Phi Y}}{4\pi r^2},$$

где $\eta_{1A\Phi Y}$ – коэффициент полезного действия передающего антенно-фидерного устройства.

2. Антенна – направленная.

$$\Pi_2 = \frac{P_1 G_1(\vartheta, \varphi)}{4\pi r^2},$$

где $G_1(\theta, \varphi) = \eta_{1A} \cdot D_{1A}$; $\eta_{1A\Phi Y} = \eta_{1A} \cdot \eta_{1\Phi Y}$

η_{1A} – КПД передающей антенны;

$\eta_{1\Phi Y}$ – КПД передающего фидерного устройства;

D_{1A} – коэффициент направленного действия (КНД) передающей антенны.

Коэффициент направленного действия (КНД) передающей антенны и множитель ослабления

$$G = D \cdot \eta,$$

где D – коэффициент направленного действия антенны;

η – коэффициент полезного действия антенны.

Мощность на входе приёмника в реальной среде

Мощность на входе приёмника с учётом ослабления, вносимого средой распространения, равна

$$P_2 = \Pi_2 A_2 \eta_{2A\Phi Y} W^2,$$

где A_2 – эффективная поверхность приёмной антенны;

W^2 – множитель ослабления, вносимого средой распространения.

$$A_2 = \frac{D_{2A} \lambda^2}{4\pi};$$

$$P_2 = \frac{(P_1 G_1(\vartheta, \varphi) G_2(\vartheta, \varphi) \lambda^2)}{4\pi r^2} W^2.$$

Плотность потока мощности

$$\Pi_2 = \frac{P_1 G_1(\vartheta, \varphi)}{4\pi r^2}, \quad \Pi_2 = \frac{1}{2} E_{2m} H_{2m} = \frac{1}{2} \frac{E_{2m}^2}{120\pi},$$

так как

$$\frac{E_{2m}}{H_{2m}} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} = 120\pi = Z_0 - \text{сопротивление излучения.}$$

$E_{2m} = \sqrt{\frac{60 P_1 G_1}{r}}$ – амплитуда поля в точке приёма в направлении тах излучения передающей антенны при РРВ без потерь.

Амплитуда напряжённости поля в точке приёма в реальной среде

$$\dot{E}_{2m} = \frac{\sqrt{60P_1 G_{1max}}}{r} F(\vartheta, \varphi) e^{j(\omega t - kr)} W,$$

где $F(\theta, \varphi)$ – диаграмма направленности по полю;

G_{1max} – коэффициент усиления передающей антенны в направлении максимального излучения;

$W = \exp(-\alpha r)$ – множитель ослабления по полю.