

Stosunek modułu SEM indukowanej w antenie do wartości maksymalnej $|E_s|$ nazywamy *współczynnikiem dopasowania polaryzacyjnego*

$$p = \frac{|E \cdot I_{sk}|}{|E| \cdot |I_{sk}|} \quad (1-16)$$

Jeśli polaryzacja anteny odpowiada polaryzacji padającej fali, to współczynnik dopasowania polaryzacyjnego jest równy jedności. W przypadku gdy polaryzacja padającej fali zmienia się losowo, to wartość średnia kwadratowa współczynnika dopasowania polaryzacyjnego jest równa 0,5.

Miedzy wektorową długością skuteczną anteny a polem wytwarzanym przez tę antenę w obszarze promieniowania zachodzi następujący związek omawiany niżej w p. 2.1.4.:

$$E = \frac{j\omega\mu I_0 I_{sk}}{4\pi} \frac{e^{-jkr}}{r} \quad (1-17)$$

przy czym I_0 — prąd na zaciskach anteny.

1.4. POWIERZCHNIA SKUTECZNA ANTENY

Dla anten powierzchniowych (tuby, anteny reflektorowe) pojęcie długości skutecznej jest mniej użyteczne. Anteny tego typu charakteryzuje wyróżniająca się powierzchnia — *apertura*, w obrębie której następuje przepływ energii elektromagnetycznej od toru zasilającego do nieograniczonej przestrzeni propagacji. Dogodnym parametrem dla ich opisu jest więc *powierzchnia skuteczna anteny*.

W teorii anten dowodzi się następującego twierdzenia: największą kierunkowość osiąga antena z równomiernym współfazowym rozkładem pola w aperturze (twierdzenie to nie dotyczy tzw. zjawiska superkierunkowości). Kierunkowość takiej anteny jest związana z powierzchnią apertury następującą zależnością:

$$D_{max} = \frac{4\pi}{\lambda^2} A \quad (1-18)$$

w której:

A — powierzchnia apertury;

λ — długość fali.

Dla anten z innym rozkładem pola w aperturze (ale przy takich samych rozmiarach apertury i przy takiej samej długości fali) kierunkowość będzie mniejsza i możemy ją przedstawić w postaci

$$D = \frac{4\pi}{\lambda^2} A_{sk} \quad (1-19)$$

Wielkość A_{sk} we wzorze (1-19) ma wymiar powierzchni; będziemy ją nazywali *powierzchnią skuteczną anteny*. Zgodnie z podanym wyżej twierdzeniem zawsze zachodzi nierówność

$$A_{sk} \leq A \quad (1-20)$$

Stosunek powierzchni skutecznej anteny do powierzchni apertury

$$\nu = \frac{A_{sk}}{A} \quad (1-21)$$

nazywamy *współczynnikiem wykorzystania apertury*.

W przypadku anteny odbiorczej jej powierzchnię skuteczną określamy jako stosunek mocy P , oddawanej przez antenę do odbiornika, do gęstości mocy S , padającej na antenę fali płaskiej

$$A_{sk} = \frac{P}{S} \quad (1-22)$$

Powierzchnia skuteczna anteny odbiorczej zależy więc nie tylko od parametrów anteny, lecz także od impedancji wejściowej odbiornika oraz od polaryzacji i kierunku przychodzenia fali. W ogólnym przypadku, gdy impedancja wejściowa odbiornika nie jest dopasowana do impedancji wejściowej anteny oraz przy braku dopasowania polaryzacyjnego, wyrażenie na powierzchnię skuteczną anteny można zapisać w postaci

$$A_{sk} = p^2 q \eta \frac{\lambda^2 D}{4\pi} \quad (1-23)$$

przy czym:

p — współczynnik dopasowania polaryzacyjnego;

$q = \frac{4R_A R_{odb}}{(R_A + R_{odb})^2 + (X_A - X_{odb})^2}$ — współczynnik dopasowania energetycznego;

η — sprawność anteny;

$Z_A = R_A + jX_A$ — impedancja wejściowa anteny;

$Z_{odb} = R_{odb} + jX_{odb}$ — impedancja wejściowa odbiornika.

W szczególnym przypadku anteny bezstratnej ($\eta = 1$), której polaryzacja odpowiada polaryzacji padającej fali ($p = 1$) oraz przy dopasowaniu impedancji wejściowej odbiornika do impedancji wejściowej anteny ($q = 1$), powierzchnia skuteczna osiąga wartość maksymalną:

$$A_{sk \max} = \frac{\lambda^2 D}{4\pi} \quad (1-24)$$

1.5. IMPEDANCJA WEJŚCIOWA I REZYSTANCJA PROMIENIOWANIA ANTENY

W celu określenia warunków współpracy anteny z urządzeniem nadawczym lub odbiorczym dogodnie jest wprowadzić pojęcie *impedancji wejściowej anteny*. Jednoznaczne zdefiniowanie impedancji wejściowej anteny nie jest łatwe ze względu na trudność w określeniu punktów zasilania anteny. W pewnych przypadkach, np. w przypadku anteny dipolowej zasilanej z toru dwuprzewodowego, strukturalna nieciągłość między torem a anteną sugeruje położenie zacisków wejściowych anteny.