

## Метод частотного разделения каналов

Основной принцип построения СП с ЧРК заключается в том, что канальным сигналам, формируемым в каждом из каналов МСП, для передачи в групповом сигнале, формируемом аппаратурой мультиплексирования МСП, выделяются определенные неперекрывающиеся диапазоны частот.

$$\int_{\omega_{гр.1}}^{\omega_{гр.2}} S_i(j\omega) S_j(j\omega) d\omega = \begin{cases} A_i, & \text{при } i = j \\ 0, & \text{при } i \neq j \end{cases}$$

где  $S_i(j\omega)$ ,  $S_j(j\omega)$  — спектральная плотность канальных сигналов  $s_i(t)$  и  $s_j(t)$ , формируемых в каналах МСП, имеющих номера  $i, j = 1, 2, \dots, N$ ;  $\omega_{гр.1}$ ,  $\omega_{гр.2}$  — соответственно нижнее и верхнее граничные значения эффективно передаваемой полосы частот, занимаемой групповым сигналом

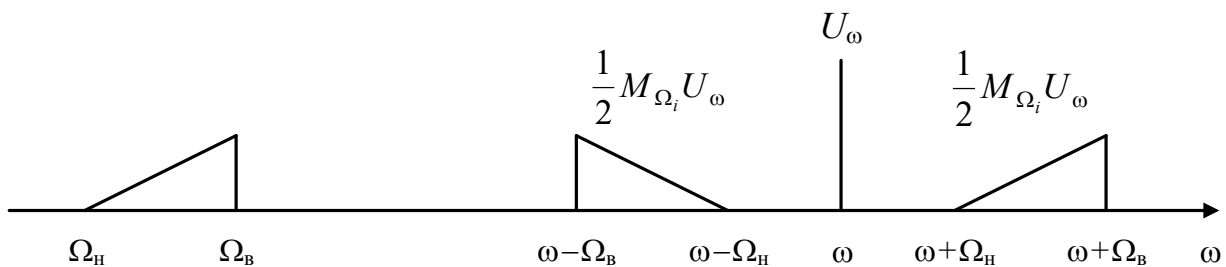
$$a(t) = \sum_{\Omega_i} U_{\Omega_i} \cos(\Omega_i t + \varphi_{\Omega_i})$$

$$\Omega_i \in [\Omega_H, \Omega_B]$$

$$e(t) = U_{\omega} \cos(\omega t + \varphi_{\omega})$$

$$s_{AM}(t) = U_{\omega} \cos(\omega t + \varphi_{\omega}) + \frac{1}{2} U_{\omega} \sum_{\Omega_i} M_{\Omega_i} \cos[(\omega - \Omega_i)t + (\varphi_{\omega} - \varphi_{\Omega_i})] + \\ + \frac{1}{2} U_{\omega} \sum_{\Omega_i} M_{\Omega_i} \cos[(\omega + \Omega_i)t + (\varphi_{\omega} + \varphi_{\Omega_i})],$$

$$M_{\Omega_i} = \frac{U_{\Omega_i}}{U_{\omega}}$$



- 1) передача двух боковых полос и несущей частоты;
- 2) передача двух боковых полос частот без несущей частоты;
- 3) передача одной боковой полосы частот без несущей частоты;
- 4) передача одной боковой полосы частот, несущей и части второй боковой полосы частот.

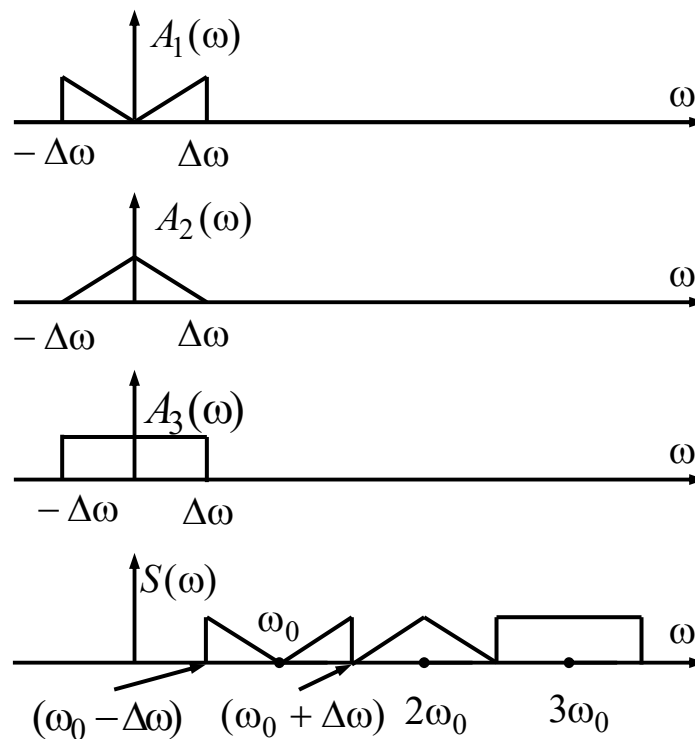
## Метод амплитудной модуляции с передачей двух боковых полос.

$$a_n(t) \Leftrightarrow A_n(\omega) \quad \omega_{\max} = 2\pi f_{\max}$$

$$s(t)_{\text{АМДБП}} = \sum_{n=1}^N a_n(t) e_n(t) = \sum_{n=1}^N a_n(t) \cos n\omega_0 t,$$

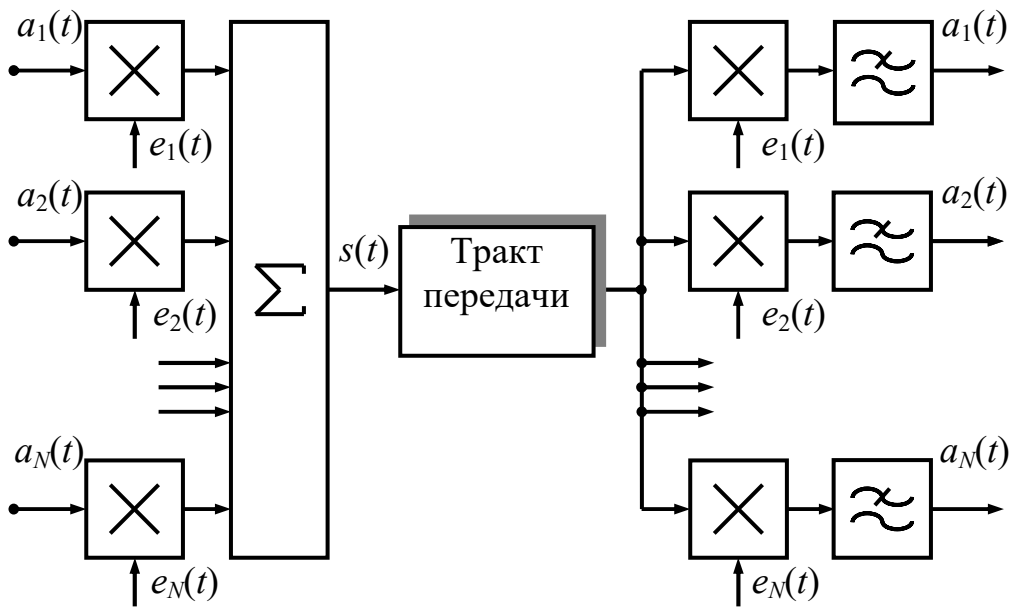
$$\omega_0 \geq 2\omega_{\max} = 2 \cdot 2\pi f_{\max}$$

$$s(t)_{\text{АМДБП}} \Leftrightarrow S(\omega)_{\text{АМДБП}} = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N [A_n(\omega - n\omega_0) + A_n(\omega + n\omega_0)].$$



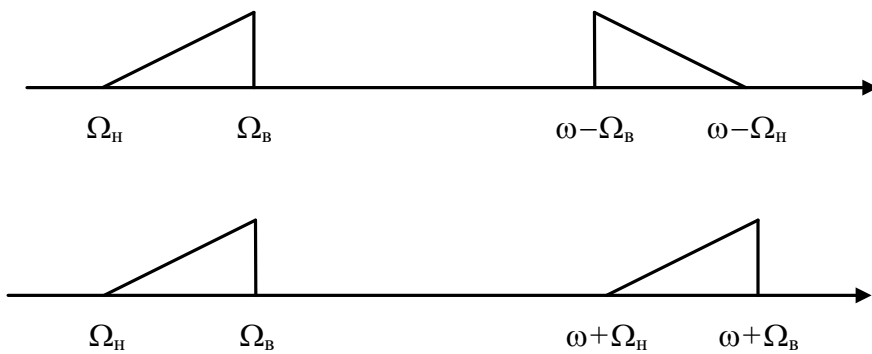
$$\Delta f_{\text{АМДБП}} = 2Nf_{\max}$$

$$\begin{aligned} \hat{a}_k(t) &= \int_{-\infty}^{\infty} e_k(\tau) s(\tau)_{\text{АМДБП}} g(t - \tau) d\tau = \\ &= \sum_{n=1}^N \int_{-\infty}^{\infty} g(t - \tau) a_n(\tau) [\cos(n - k)\omega_0 \tau + \cos(n + k)\omega_0 \tau] d\tau. \end{aligned}$$

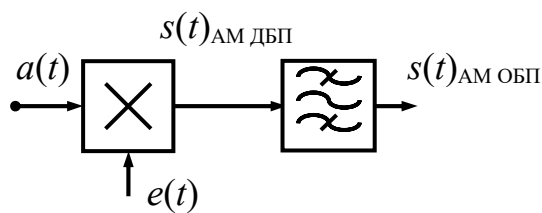


$$\int_{-\infty}^{\infty} g(t - \tau) a_k(\tau) d\tau = \hat{a}_k(t) = a_k(t) \quad G_0 = 1$$

**Метод амплитудной модуляции с передачей одной боковой полосы частот.**

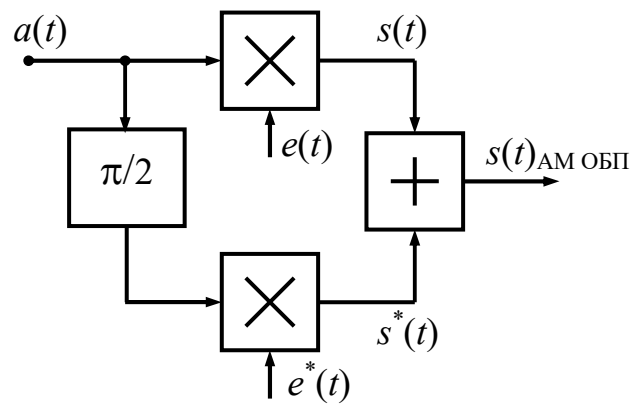
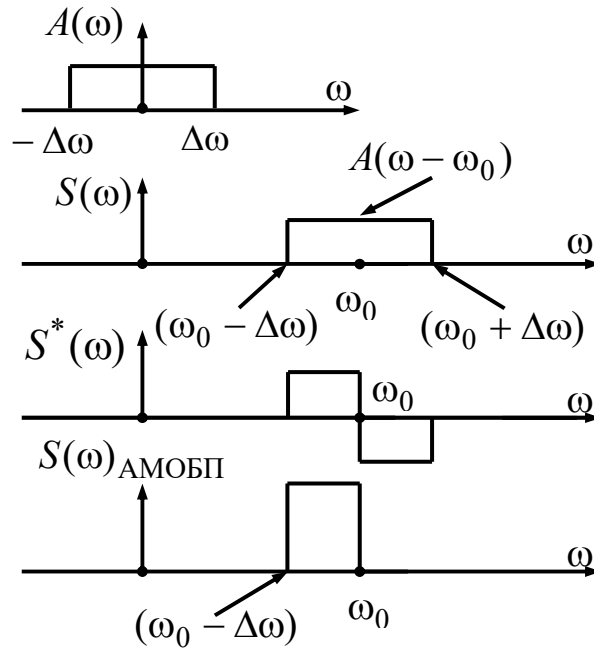


$$a(t) \cos \omega_0 t = s(t) \Leftrightarrow S(\omega) = [A(\omega - \omega_0) + A(\omega + \omega_0)] / 2$$



$$s(t)_{\text{АМОБИ}} = [a(t) \cos \omega_0 t + a^*(t) \sin \omega_0 t]$$

$$S(\omega)_{\text{АМОБИ}} = S(\omega) + S^*(\omega)$$



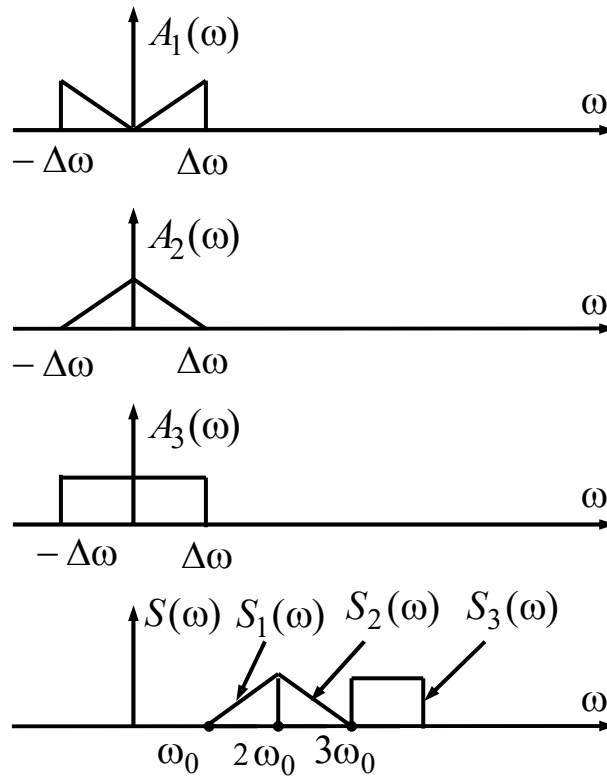
$$s(t)_{\text{АМОБИ}} = \sum_{n=1}^N [a_n(t)e_n(t) + a_n^*(t)e_n^*(t)].$$

$$\hat{a}_k(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e_k(\tau) s(\tau)_{\text{АМОБП}} g(t-\tau) d\tau - \left[ \int_{-\infty}^{\infty} e_k^*(\tau) s(\tau)_{\text{АМОБП}} g(t-\tau) d\tau \right]^*$$

$$a_n(t) = A_n \cos \Omega_n t, \quad e_n(t) = \cos \omega_n t$$

$$s(t)_{\text{ЧРК ОБП}} = \sum_{n=1}^N [A_n \cos \Omega_n t \cos \omega_n t \pm A_n \sin \Omega_n t \sin \omega_n t].$$

$$s(t)_{\text{ЧРК ОБП}} = \sum_{n=1}^N A_n \cos(\omega_n \mp \Omega_n) t.$$



$$s_k(t) = A_k \cos(\omega_k - \Omega_k) t$$

$$\begin{aligned} & \int_{-\infty}^{\infty} A_k \cos(\omega_k - \Omega_k) \tau \cos \omega_k(\tau) g(t-\tau) d\tau = \\ & = 0,5 \int_{-\infty}^{\infty} A_k [\cos \Omega_k t + A_k \cos(2\omega_k - \Omega_k) \tau] g(t-\tau) d\tau. \end{aligned}$$

$$s_k(t) = A_k \cos \Omega_k t.$$

