

#### Задача 4

По спектральной диаграмме АМ-сигнала вычислите начальные фазы каждой из составляющих модулирующего колебания.

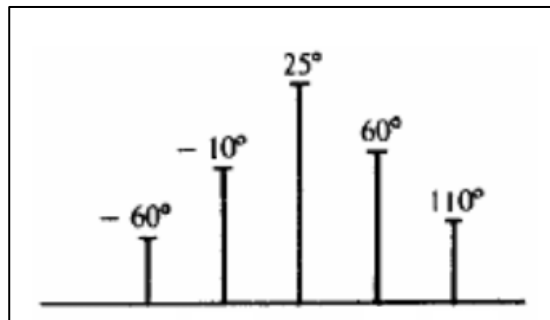


Рисунок 1 – спектральная диаграмма АМ-сигнала

#### Решение

Запишем закон для однотонового АМ-сигнала

$$u_{\text{AM}}(t) = u_m [1 + M \cos(\Omega_1 t + \Phi_{01}) + M \cos(\Omega_2 t + \Phi_{02})] \cos(\omega_0 t + \varphi).$$

Используя известную тригонометрическую формулу произведения косинусов

$$\cos(x) \cos(y) = \frac{1}{2} [\cos(x + y) + \cos(x - y)],$$

получим

$$\begin{aligned} u_{\text{AM}}(t) = & u_m \cos(\omega_0 t + \varphi) \\ & + M (\cos((\Omega_1 - \omega_0)t + (\varphi - \Phi_{01})) + \cos(\Omega_1 + \omega_0)t \\ & + (\varphi + \Phi_{01})) M \cos((\Omega_2 - \omega_0)t + (\varphi - \Phi_{02})) + \cos(\Omega_1 + \omega_0)t \\ & + (\varphi + \Phi_{02})). \end{aligned}$$

Из графика имеем, что при несущей частоте фаза равна  $25^\circ$ , тогда:

$$\varphi - \Phi_{01} = -10, \varphi + \Phi_{01} = 60;$$

$$\varphi - \Phi_{02} = -60, \varphi + \Phi_{02} = 110.$$

Из этого следует

$$\varphi - \Phi_{01} = \varphi + \Phi_{01},$$

$$25 + 10 = 60 - 25.$$

$$35 = 35.$$

$$(\varphi - \Phi_{02}) = \varphi + \Phi_{02},$$

$$25 + 60 = 110 - 25.$$

$$85 = 85.$$

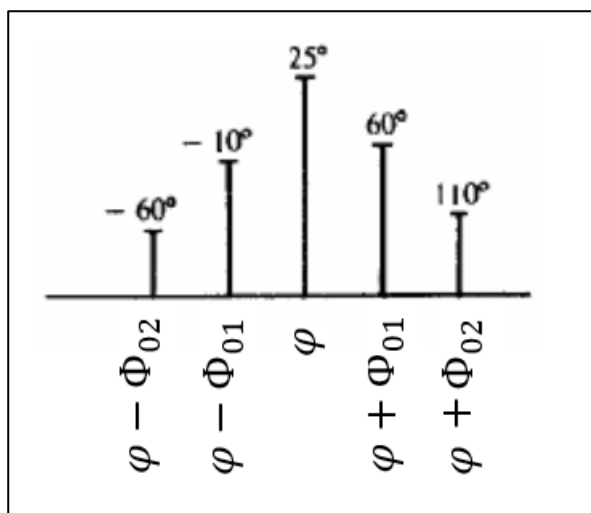


Рисунок 2

Ответ:  $\varphi = 25^\circ$ ,  $\Phi_{01} = 35^\circ$ ,  $\Phi_{02} = 85^\circ$