

### Задача №1

Амплитудно-модулированное колебание описывается формулой  $u(t) = 130[1 + 0,25\cos(10^2 t + 30^\circ) + 0,75\cos(3 \cdot 10^2 t + 45^\circ)]\cos(10^5 t + 60^\circ)$ .

Изобразите спектральную диаграмму этого сигнала, вычислив амплитуды и начальные фазы всех спектральных составляющих.

### Решение:

Запишем закон для однотонового АМ-сигнала

$$u_{\text{АМ}}(t) = u_m[1 + M \cos(\Omega t + \Phi_0)]\cos(\omega_0 t + \varphi).$$

Сравним с законом заданным по условию

$$u(t) = 130[1 + 0,25 \cos(10^2 t + 30^\circ) + 0,75\cos(3 \cdot 10^2 t + 45^\circ)]\cos(10^5 t + 60^\circ).$$

Отсюда имеем

$u_m = 130$  – амплитуда несущего колебания,

$\omega_0 = 10^5$  – несущая частота.

Используя известную тригонометрическую формулу произведения косинусов

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

получим

$$u(t) = 130\cos(10^5 t + 60^\circ) + \frac{130 \cdot 0,25}{2}(\cos((10^2 + 10^5) t + 90^\circ) + \cos((10^2 - 10^5) t - 30^\circ)) + \frac{130 \cdot 0,75}{2}(\cos((3 \cdot 10^2 + 10^5) t + 115^\circ) + \cos((3 \cdot 10^2 - 10^5) t - 15^\circ)).$$

Построим спектральные диаграммы этого сигнала.

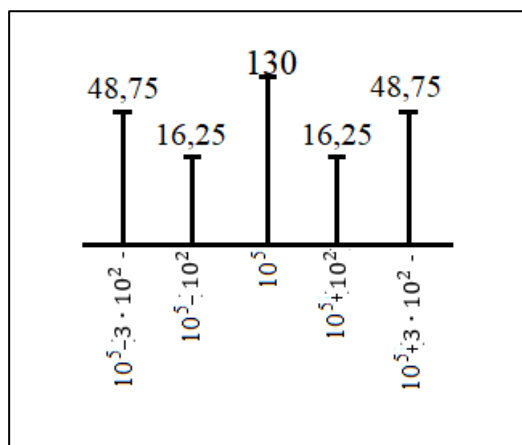


Рисунок 1

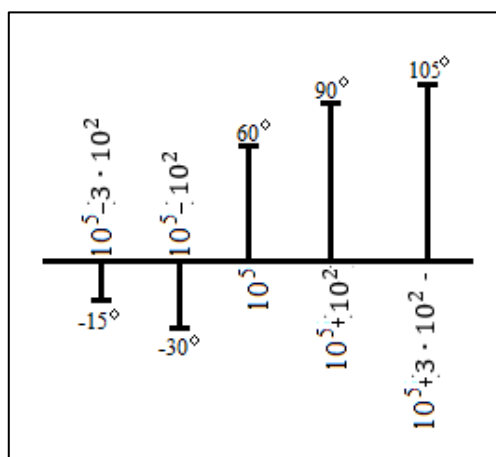


Рисунок 2