

ФНЧ выделяет низкочастотные составляющие тока, т.к. его АЧХ, показанная пунктиром на рисунке 3.19 имеет вид:

$$K(\omega) = \frac{R}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}}$$

Следовательно, ФНЧ выделяет:

- постоянную составляющую с частотой равной 0,
- полезную составляющую с частотой модулирующего колебания Ω , то есть: $I_{\Omega} = aU_m^2 M_A$,
- вторую гармонику полезного сигнала с частотой 2Ω , $I_{2*\Omega} = \frac{aU_m^2 M_a^2}{4}$, которая определяет степень нелинейных искажений полезного сигнала.

Постоянная составляющая легко отделяется разделительной емкостью, которая включается между выходом детектора и входом следующего каскада (обычно, это УНЧ).

При квадратичном детектировании кроме полезной составляющей с частотой Ω возникают нелинейные искажения полезного сигнала с частотой 2Ω . Коэффициент нелинейных искажений равен:

$$K_{н.ч.} = \frac{I_{2\Omega}}{I_{\Omega}} = \frac{M_A}{4} \quad (3.10)$$

Чем глубже, т.е. лучше модуляция, тем больше нелинейные искажения.

3.7.3. Линейный детектор.

Для сильных сигналов с большой амплитудой ВАХ диода аппроксимируется отрезками прямых (см. рис.8.3).

$$i = \begin{cases} 0, & \text{при } U < E_0 \\ S(U - E_0), & \text{при } U \geq E_0 \end{cases}, \text{ где } S = \text{tg } \alpha$$

Метод анализа: метод «угла отсечки». Ток через диод имеет вид импульсов, которые мы можем представить в виде ряда Фурье. Таким образом, ток через диод может быть записан в виде:

$$i = I_0 + I_1 \cos \omega_0 t + I_2 \cos(2\omega_0 t) + I_3 \cos(3\omega_0 t) + \dots$$

$$I_k = I_{\max}(t) \alpha_k(\theta) = \underbrace{S U_m (1 + M_a \cos \Omega t)}_{I_{\max}(t)} (1 - \cos \theta) \alpha_k(\theta) \quad (3.11)$$

Спектр тока через диод для режима "линейный детектор" показан на рис.3.20.

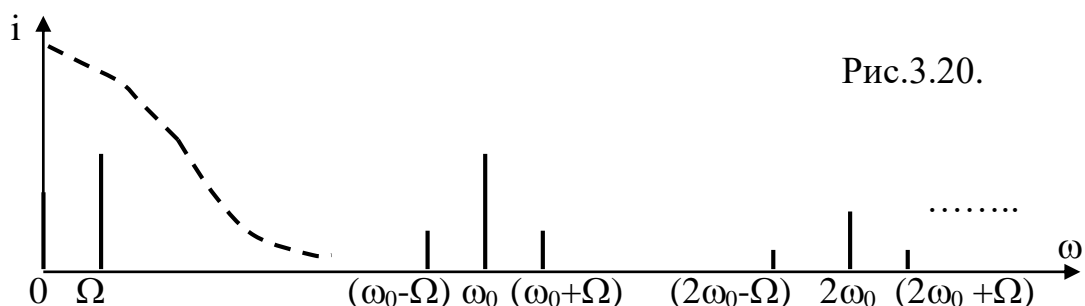


Рис.3.20.