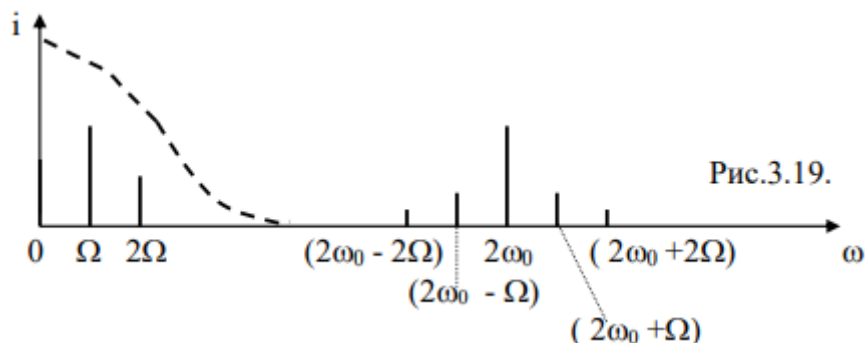


Квадратичный детектор.

Как мы уже говорили, в этом случае ВАХ диода аппроксимируется полиномом второй степени и, следовательно, для определения спектра тока через диод используется метод "кратных дуг". На вход детектора подаем амплитудно-модулированный сигнал, т.е. выражение для АМ сигнала надо подставить в полином:

$$\begin{aligned}
 i &= aU^2 = U_{\text{вх}}(t) = U_{\text{ам}}(t) = U_m(1 + M_a \cos(\Omega t) \cos(\omega_0 t)) / = \\
 &= aU_m^2(1 + M_a \cos(\Omega t))^2 \cos^2(\omega_0 t) = aU_m^2(1 + 2M_a \cos(\Omega t) + \\
 &\quad \frac{M_a^2}{2} + \frac{M_a^2}{2} \cos(2\Omega t)) \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos(2\omega_0 t) \right) = \\
 &= \frac{aU_m^2}{2} \left(1 + \frac{M_a^2}{2} \right) + aU_m^2 M_a \cos(\Omega t) + \frac{aU_m^2 M_a^2 \cos(2\Omega t)}{4} + \\
 &\quad + \frac{aU_m^2}{2} \left(1 + \frac{M_a^2}{2} \right) \cos(2\omega_0 t) + \frac{aU_m^2 M_a}{2} (\cos((2\omega_0 - \Omega)t) + \cos((2\omega_0 + \Omega)t)) + \\
 &\quad + \frac{aU_m^2 M_a^2}{8} (\cos((2\omega_0 - 2\Omega)t) + \cos((2\omega_0 + 2\Omega)t))
 \end{aligned}$$

В соответствии с полученным выражением построим спектр тока через диод



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