

3.4. Энергетические показатели АМ.

Определим среднюю мощность АМ сигнала на сопротивление R за большой интервал времени:

$$U_{AM}(t) = U_m(1 + M_A \cos \Omega t) \cos \omega_0 t$$

$$P = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T \frac{U_{AM}^2(t) dt}{R} = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T \frac{U_m^2}{R} (1 + M_A \cos \Omega t)^2 \cos^2 \omega_0 t dt =$$

$$= \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T \left(\frac{U_m^2}{R} + \frac{2U_m^2 M_A}{R} \cos \Omega t + \frac{U_m^2 M_A^2}{R} \cos^2 \Omega t \right) (0.5 + 0.5 \cos 2\omega_0 t) dt =$$

Все слагаемые, содержащие $\cos \Omega t, \cos 2\omega_0 t$ после интегрирования и усреднения по времени уничтожаются, так что остаются два слагаемых:

$$= \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T \left(\frac{U_m^2}{R} + \frac{U_m^2 M_A^2}{2R} \right) \frac{1}{2} dt = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{4T} \int_{-T}^T \left(\frac{U_m^2}{R} + \frac{U_m^2 M_A^2}{2R} \right) dt = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{4T} \frac{U_m^2}{R} t \Big|_{-T}^T +$$

$$+ \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{4T} \frac{U_m^2 M_A^2}{2R} t \Big|_{-T}^T = \frac{U_m^2}{2R} + \frac{U_m^2 M_A^2}{4R} \quad (3.8)$$

1-ое слагаемое – мощность несущей, 2-ое слагаемое – мощность боковых.

При амплитудной модуляции мощность боковых, которые переносят полезную информацию даже при $M_A=1$ составляют, только 1/3 средней мощности передатчика. 2/3 мощности передатчика тратится на излучение несущей, которая не несёт информацию. Т.е., АМ имеет плохие энергетические показатели. Поэтому используются более эффективные виды модуляции.

3.5. Балансная АМ (БАМ)

При БАМ не передают несущей частоты. Спектр БАМ при гармонической модуляции имеет вид:

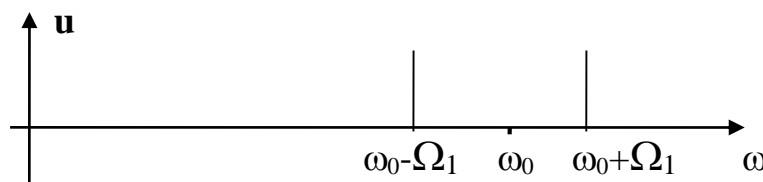


Рис.3.14.

3.6. Однополосная модуляция (ОМ)

Так как верхняя и нижняя боковые одинаковые, то можно передавать только одну боковую, однако, для детектирования сигнала ОМ на приеме необходимо точно восстановить несущую частоту, поэтому надо передавать кусочек несущей – “пилот-сигнал”. Спектр сигнала ОМ имеет следующий вид при гармонической модуляции:

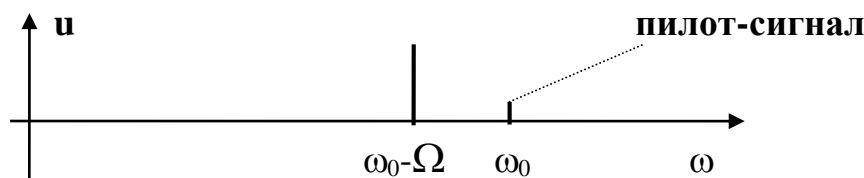


Рис.3.15.