

### 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:

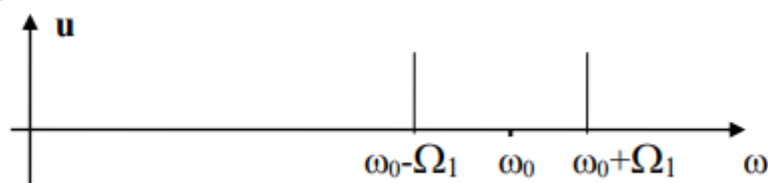


Рис.3.14.

## 2.3. Однополосная модуляция

Вид модуляции, при которой в спектре АМ сигнала сохраняется лишь одна боковая полоса, называется однополосной модуляцией (ОМ), а само колебание называется однополосно-модулированным сигналом.