

Мгновенные значения эдс, тока и напряжения выражаются следующими уравнениями:

$$\begin{aligned} e &= E_m \sin(\omega t + \psi_e) \\ i &= I_m \sin(\omega t + \psi_i) \\ u &= U_m \sin(\omega t + \psi_u) \end{aligned} \quad (3.1)$$

Величины **e, i, u** — **мгновенные значения** ЭДС, тока и напряжения (обозначаются **строчными** буквами);

$E_m, I_m, U_m$  — **амплитудные значения** соответственно (обозначаются **заглавными** буквами с индексом «m»);

$\omega = 2\pi f$  — угловая частота; аргумент синуса носит название фазы, а

$\psi_e, \psi_i, \psi_u$  — начальной фазы в момент времени  $t = 0$ .

Начальная фаза определяет значение синусоидальной величины в начальный момент времени  $t=0$ .

В качестве иллюстрации на рис. 3.1. изображены графики двух синусоидальных функций: напряжения и тока:

$$u = U_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{6})B;$$

$$i = I_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{3})A.$$

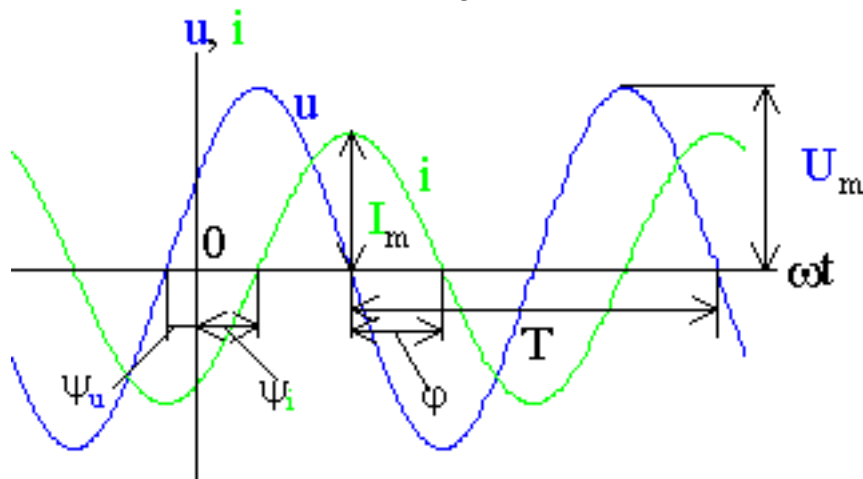


Рис 3.1.

По оси абсцисс откладываются либо время, либо пропорциональная ему угловая величина  $\omega t$ .

Разность фаз  $\varphi = \psi_u - \psi_i$  напряжения и тока называют также углом сдвига тока по отношению к напряжению. При  $\varphi = 0$  ток и напряжение совпадают по фазе; при  $\varphi = \pm \pi$  они противоположны по фазе;

Пример 1: Определить сдвиг по фазе двух синусоидально изменяющихся величин

$$a_1 = A_{M1} \sin\left(314t + \frac{\pi}{6}\right) \quad a_2 = A_{M2} \sin\left(314t - \frac{\pi}{3}\right)$$

а также отрезок времени  $\Delta t$ , разделяющий моменты прохождения их через максимумы.

Решение:  $\frac{\pi}{6} - \left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{3\pi}{6} = \frac{\pi}{2}$ ; Период равен  $2\pi$ , а сдвиг фаз равен  $\frac{\pi}{2}$  т.е. составляет четверть периода, при  $\omega=314$  период  $=0,02$  с., а четверть периода  $=0,005$  с.

*Ответ:*  $\pi/2$ ,  $\Delta t = 0,005$  с.

Пример 2: Частота колебаний синусоидально изменяющейся величины

$$a = 100 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ равна } 50 \text{ Гц.}$$

Определить мгновенное значение  $a$  для времени  $t = \frac{1}{80}$  с.

Решение:  $\omega = 2\pi f = 314 \cdot \frac{314}{80} + \frac{3,14}{4} = 4,7075$ .  $\sin(4,7075) = -1$ .

*Ответ:*  $-100$ .