

Индуктивность в цепи синусоидального тока.

Индуктивный элемент позволяет учитывать явление наведения ЭДС, изменяющийся во времени магнитным потоком и явление накопления энергии в магнитном поле реальных элементов электрической цепи.

Пусть в ветви с индуктивностью L (рис. 2.7) ток синусоиден с начальной фазой $y_i = 0$

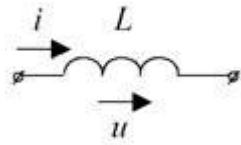


Рис. 2.7

$$I = I_m \sin \omega t.$$

В катушке с индуктивностью L наводится ЭДС самоиндукции e_L

$$\begin{aligned} e_L &= -\frac{d\Psi}{dt} = -\frac{d}{dt}(Li) = -L \frac{di}{dt} \\ \text{или} \quad u_L &= \frac{d\Psi}{dt} = L \frac{di}{dt}; \\ u_L &= L \frac{d}{dt} I_m \sin \omega t = \omega L I_m \cos \omega t = \underbrace{\omega L I_m}_{U_m} \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) = U_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}), \end{aligned}$$

где U_m – модуль амплитудного значения напряжения, $U_m = \omega L I_m$, [В];

X_L – индуктивное сопротивление, $X_L = \omega L = 2\pi f L$, [Ом].

$$y_u = \pi/2, \quad y_i = 0, \quad j = y_u - y_i = \pi/2.$$

Ток в индуктивности отстает от приложенного напряжения на угол $\pi/2$.

Векторная диаграмма действующих значений тока и напряжения, графики зависимостей мгновенных значений тока и напряжений на индуктивности приведены на рис. 2.8

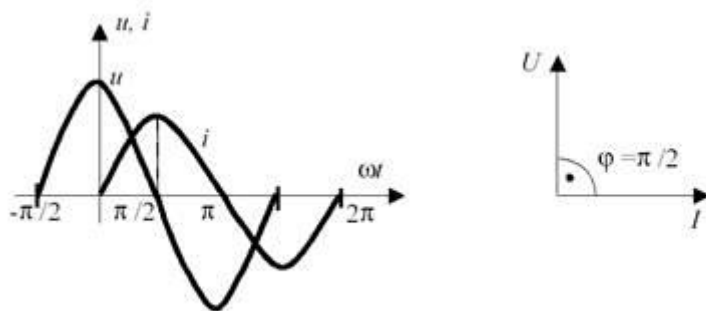


Рис. 2.8