

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 синусоидален с начальной фазой $\varphi_i = 0$

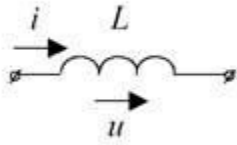


Рис. 2.7

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

В катушке с индуктивностью L наводится ЭДС самоиндукции e_L

$$e_L = -\frac{d\Psi}{dt} = -\frac{d(Li)}{dt} = -L \frac{di}{dt}$$

или

$$u_L = \frac{d\Psi}{dt} = L \frac{di}{dt};$$

$$u_L = L \frac{d}{dt} I_m \sin \omega t = \omega L I_m \cos \omega t = \underbrace{\omega L I_m}_{U_m} \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) = U_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}),$$

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].

$$\varphi_u = \pi/2, \varphi_i = 0, \varphi = \varphi_u - \varphi_i = \pi/2.$$

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

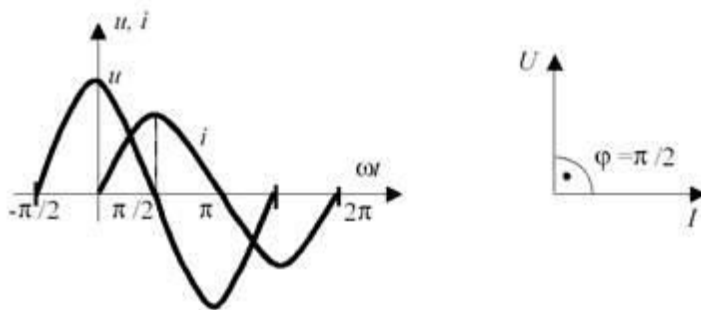


Рис. 2.8