

**Формула (вспомогательного угла).**

$$A \sin x \pm B \cos x = \sqrt{A^2 + B^2} \sin(x \pm \varphi),$$

где  $\varphi$  называется вспомогательным углом таким, что

$$\sin \varphi = \frac{B}{\sqrt{A^2 + B^2}}, \quad \cos \varphi = \frac{A}{\sqrt{A^2 + B^2}}, \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{B}{A}.$$

В частности, можно взять  $\varphi = \operatorname{arctg}\left(\frac{B}{A}\right)$ .

$$\int \sin(at)e^{bt} dt = \frac{e^{bt}}{a^2 + b^2} (b \sin(ax) - a \cos(ax)) + C$$

Уравнение силы тока  $I(t)$  имеет вид  $LI'(t) + RI(t) = V \sin(\omega t)$ .  $I'(t) + \frac{R}{L}I(t) = \frac{V}{L} \sin(\omega t)$ .  $I'(t)e^{\frac{R}{L}t} + \frac{R}{L}I(t)e^{\frac{R}{L}t} = \frac{V}{L}e^{\frac{R}{L}t} \sin(\omega t)$ .  $\left(I(t)e^{\frac{R}{L}t}\right)' = \frac{V}{L} \sin(\omega t)e^{\frac{R}{L}t}$ .

$$I(t)e^{\frac{R}{L}t} = \int \frac{V}{L} \sin(\omega t)e^{\frac{R}{L}t} dt = \frac{V}{L^2\omega^2 + R^2} e^{\frac{R}{L}t} (R \sin(\omega t) - L\omega \cos(\omega t)) + C.$$

$$I(t) = I_0(t) + I_1(t) = Ce^{-\frac{R}{L}t} + \frac{V}{L^2\omega^2 + R^2} (R \sin(\omega t) - L\omega \cos(\omega t)).$$

Из вида общего решения видно, что оно при  $t \rightarrow +\infty$  стремится к установившемуся режиму

$$I_1(t) = \frac{V}{L^2\omega^2 + R^2} (R \sin(\omega t) - L\omega \cos(\omega t)).$$

Приведя к виду со вспомогательным углом  $\varphi = \arctan\left(\frac{L\omega}{R}\right)$ , получим

$$I_1(t) = \frac{V}{\sqrt{L^2\omega^2 + R^2}} \sin(\omega t - \varphi).$$