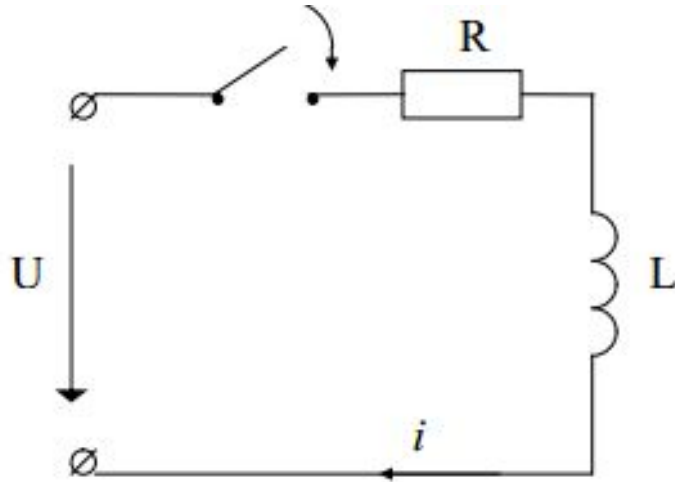


30. Включение в цепь r, L постоянной ЭДС.



По второму закону Кирхгофа:

$$U = Ri + L \frac{di}{dt}$$

Ток переходного режима:

$$i = i_{\text{пр}} + i_{\text{св}}$$

Принужденный режим:

$$i_{\text{пр}} = \text{const} = \frac{U}{R}$$

Свободный режим:

$$0 = L \frac{di_{\text{св}}}{dt} + Ri_{\text{св}}$$

Характеристическое уравнение:

$$pL + R = 0; p = -R/L; i_{\text{св}} = Ae^{pt} = Ae^{-\frac{R}{L}t}$$

Ток переходного режима:

$$i = i_{\text{пр}} + i_{\text{св}} = \frac{U}{R} + Ae^{-\frac{R}{L}t}$$

Постоянная интегрирования:

$$i_L(0_+) = i_L(0_-) \rightarrow i_L(0) = 0; 0 = \frac{U}{R} + Ae^{-\frac{R}{L}t}, A = -\frac{U}{R};$$

$$i = \frac{U}{R}(1 - e^{-\frac{R}{L}t}); \frac{L}{R} = \tau ([\tau] = \frac{[L]}{[R]} = \frac{\frac{\text{Гн}}{\text{Ом}} = \frac{\text{Ом} \times \text{с}}{\text{Ом}} = \text{с}); i = \frac{U}{R}(1 - e^{-\frac{R}{L}t}) = i_{\text{пр}}(1 - e^{-\frac{R}{L}t});$$

Напряжение на индуктивности:

$$U_L = L \frac{di}{dt} = L \left(\frac{UR}{RL} e^{-\frac{R}{L}t} \right) = U e^{-\frac{R}{L}t}$$

ЭДС самоиндукции: $e_L = -U e^{-\frac{R}{L}t}$

