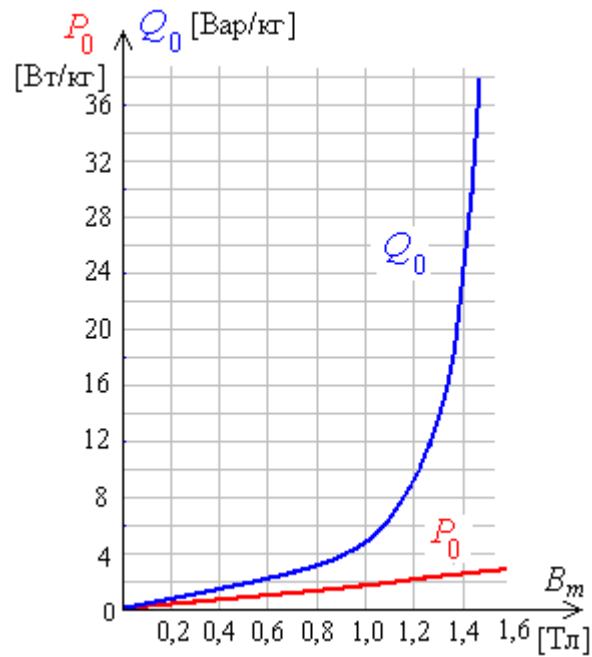


Магнитопровод катушки имеет сечение  $S=6 \text{ см}^2$ , массу  $M=1,4 \text{ кг}$ . Число витков обмотки  $w=1200$ . Активное сопротивление обмотки  $R_M = 30 \text{ Ом}$ , индуктивное сопротивление рассеяния  $X_S=60 \text{ Ом}$ . Напряжение питания  $U = 220 \text{ В}$ , частота  $50 \text{ Гц}$ .

Определить ток в катушке. Известна зависимость удельных потерь  $P_0(B_m)$  и удельной мощности намагничивания  $Q_0(B_m)$ .



**Решение.** Расчет тока проведем методом последовательных приближений.

Первоначально (в нулевом приближении) зададимся  $U_\Phi^{(0)} = 0,9U \approx 200 \text{ В}$ . Амплитуда магнитной индукции

$$B_m^{(0)} = \frac{U_\Phi}{4,44wfS} = \frac{200}{4,44 \cdot 1200 \cdot 50 \cdot 6 \cdot 10^{-4}} = 1,25 \text{ Тл.}$$

По графику

$$P_0(1,25) = 2,2 \text{ Вт/кг}, \quad Q_0(1,25) = 12 \text{ Вар/кг.}$$

Тогда активная и реактивная составляющие тока

$$I_a = \frac{M \cdot P_0}{U_\Phi} = 0,0154 \text{ А,}$$

$$I_p = \frac{M \cdot Q_0}{U_\Phi} = 0,084 \text{ А.}$$

Ток в катушке

$$\underline{I} = 0,0154 - j0,084 = 0,0854 \angle -79,6^\circ \text{ А.}$$

Напряжение на входе цепи

$$\underline{U}^{(0)} = \underline{I}(R_M + jX_S) + \underline{U}_\Phi^{(0)} = 194,422 - j3,444 = 195,45 \angle -1^\circ \text{ В.}$$

Так как действующее значение  $U^{(0)} = 195,45 \neq 220$  В, то для определения следующего приближения, применяя метод пропорциональных величин, получим:

$$U_{\Phi}^{(1)} = U_{\Phi}^{(0)} \frac{U}{U^{(0)}} = 200 \frac{220}{195,45} = 225,2 \text{ В.}$$

Задавшись  $\underline{U}_{\Phi}^{(1)} = 225,2 \angle 0^\circ$  В, повторяем аналогичный расчет и получаем

$$U^{(1)} = 223 \neq 220, \text{ следующее приближение } U_{\Phi}^{(2)} = U_{\Phi}^{(1)} \frac{U}{U^{(1)}} = 214 \frac{220}{223} = 211 \text{ В и т.д.}$$

Для заданных значений  $U_{\Phi} = 213$ ,  $B_m = 1,33$  Тл,  $I_a = 0,0156$  А,  $I_p = 0,177$  А, ток в катушке

$$\underline{I} = 0,0156 - j0,177 = 0,1777 \angle -85^\circ \text{ А.}$$