

ПЗ № 7 Определение причин, вызывающие искрение на коллекторе

Цель: Приобрести практические навыки по расчёту токов якоря двигателя постоянного тока

Задание:

1. Прочитать и проанализировать материал по ссылке:
https://studbooks.net/2079470/matematika_himiya_fizika/raschyot_postroenie_mehanicheskikh_harakteristik_dvigatelya_smeshannogo_vozbuzhdeniya
2. Произвести расчёт по образцу, согласно вариантам мини-групп.
4. Построить график $I_a f(M)$.

Задача 5.12. Крановый двигатель постоянного тока последовательного возбуждения серии Д мощностью $P_{\text{ном}}$ включен в сеть напряжением 220 В и при номинальной нагрузке развивает частоту вращения $n_{\text{ном}}$. Требуется рассчитать данные и построить график зависимости тока нагрузки от момента нагрузки двигателя $I_a = f(M)$. Моментом холостого хода пренебречь. Значения перечисленных параметров двигателей приведены в табл. 5.14.

Таблица 5.14

| Тип двигателя | $P_{\text{ном}}$, кВт | $U_{\text{ном}}$, В | $\eta_{\text{ном}}$, % | $n_{\text{ном}}$, об/мин |
|---------------|------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Д-806 | 22 | 220 | 85 | 575 |
| Д-808 | 37 | 220 | 88 | 525 |
| Д-810 | 55 | 440 | 89 | 500 |
| Д-812 | 75 | 440 | 89,5 | 475 |
| Д-814 | 110 | 440 | 90 | 460 |
| Д-32 | 12 | 220 | 80 | 675 |
| Д-41 | 16 | 220 | 82 | 650 |

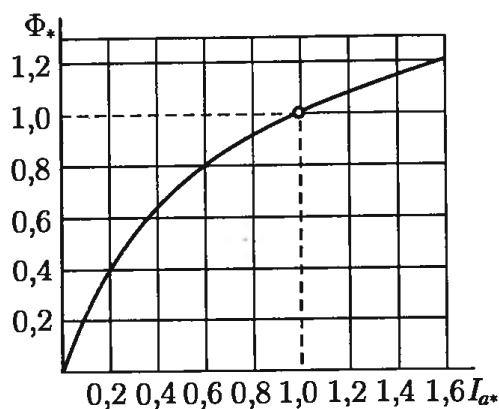


Рис. 5.11. Зависимость основного магнитного потока двигателя от тока в цепи якоря

Решение варианта с двигателем Д-806.

В связи с тем, что в двигателе последовательного возбуждения ток якоря является одновременно и током возбуждения, основной магнитный поток двигателя Φ зависит от тока нагрузки I_a . Но так как магнитная система двигателя находится в состоянии магнитного насыщения, указанная зависимость нелинейна. На рис. 5.11 показан график зависимости относительных значений магнитного потока $\Phi_* = \Phi/\Phi_{\text{ном}}$ от тока яко-

ря $I_{a*} = I_a / I_{a\text{ном}}$, которым следует воспользоваться при решении задачи.

Зависимость между током нагрузки I_a и моментом M

$$I_a = M / (c_m \Phi).$$

Для номинальных значений тока и момента эта зависимость имеет вид

$$I_{a\text{ном}} = M_{\text{ном}} / (c_m \Phi_{\text{ном}}).$$

Переходя к относительному значению тока нагрузки $I_{a*} = I_a / I_{a\text{ном}}$, получим

$$I_{a*} = \frac{M / (c_m \Phi)}{M_{\text{ном}} / (c_m \Phi_{\text{ном}})} = \frac{M / \Phi}{M_{\text{ном}} / \Phi_{\text{ном}}} = (M / M_{\text{ном}}) (\Phi_{\text{ном}} / \Phi) = M_* / \Phi_*,$$

или

$$I_{a*} \Phi_* = M_*.$$

Задавшись рядом относительных значений тока нагрузки I_{a*} , по графику $\Phi_* = f(I_{a*})$ определяют Φ_* , а затем, перемножив эти величин-

Таблица 5.15

| Параметр | Значения параметра | | | | |
|-----------|--------------------|------|-----|------|-----|
| | 0,2 | 0,6 | 1,0 | 1,2 | 1,6 |
| I_{a*} | 0,2 | 0,6 | 1,0 | 1,2 | 1,6 |
| Φ_* | 0,4 | 0,8 | 1,0 | 1,08 | 1,2 |
| M_* | 0,08 | 0,48 | 1,0 | 1,3 | 1,9 |
| I_a , А | 24 | 71 | 118 | 142 | 189 |
| M , Н·м | 28 | 175 | 365 | 475 | 694 |

ны, получают значения M_* . Умножив относительные величины на номинальные, получают именованные значения тока I_a (А) и момента M (Н·м).

Результаты вычислений заносят в табл. 5.15, а затем строят требуемый график $I_a = f(M)$, представленный на рис. 5.12.

Номинальное значение тока якоря

$$I_{a\text{ном}} = P_{\text{ном}} / (\eta_{\text{ном}} U_{\text{ном}}) = 22 \cdot 10^3 / (0,85 \cdot 220) = 118 \text{ А.}$$

Номинальное значение момента

$$M_{\text{ном}} = 9,55 P_{\text{ном}} / n_{\text{ном}} = 9,55 \cdot 22 \cdot 10^3 / 575 = 365 \text{ Н·м.}$$

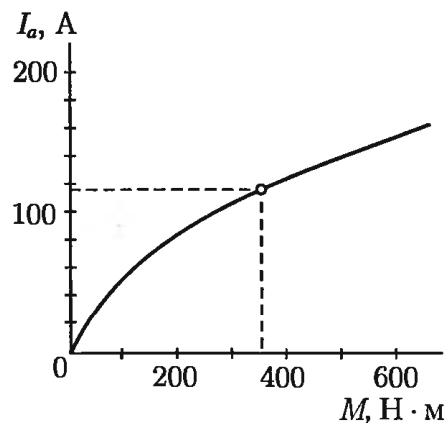


Рис. 5.12. Зависимость $I_a = f(M)$ для двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

Ответы отправлять по адресу hivinceva.n.v@mail.ru