

## 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](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

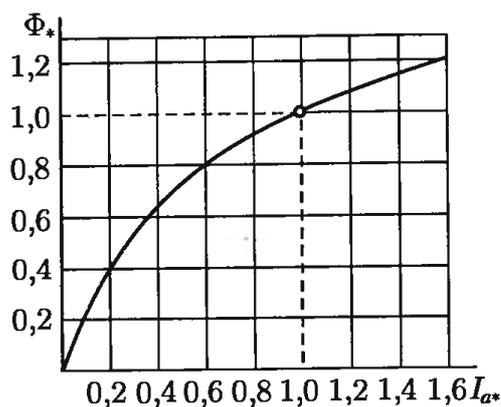


Рис. 5.11. Зависимость основного магнитного потока двигателя от тока в цепи якоря

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  $\Phi$  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  $\Phi_*$ , 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
$\Phi_*$	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

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

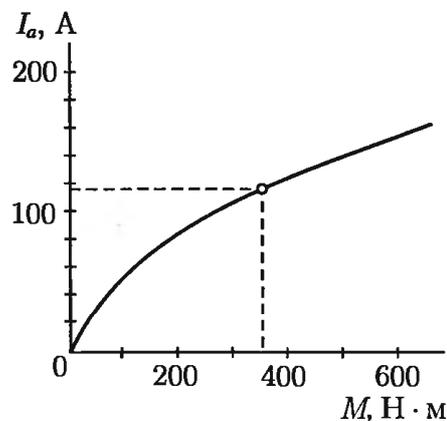


Рис. 5.12. Зависимость  $I_a = f(M)$  для двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

Ответы отправлять по адресу [hivinceva.n.v@mail.ru](mailto:hivinceva.n.v@mail.ru)