

ПЗ № 6 Расчёт и построение механических характеристик
двигателя постоянного тока

Цель: Приобрести практические навыки по расчёту и построению механических характеристик 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, для построения механических характеристик двигателя постоянного тока.
4. Построить механические характеристики двигателя постоянного тока.

Задача 5.9. В табл. 5.10 приведены данные каталога на двигатели постоянного тока независимого возбуждения серии 2П: номинальная мощность $P_{\text{ном}}$, номинальное напряжение, подводимое к цепи якоря, $U_{\text{ном}}$, номинальная частота вращения $n_{\text{ном}}$, КПД двигателя $\eta_{\text{ном}}$, сопротивление цепи якоря, приведенное к рабочей температуре, Σr . Требуется определить сопротивление добавочного резистора $r_{\text{д}}$, который следует включить в цепь якоря, чтобы при номинальной нагрузке двигателя частота вращения якоря составила $0,5n_{\text{ном}}$; построить естественную и искусственную механические характеристики двигателя.

Таблица 5.10

Тип двигателя	$P_{\text{ном}}$, кВт	$U_{\text{ном}}$, В	$n_{\text{ном}}$, об/мин	$\eta_{\text{ном}}$, %	Σr , Ом
2ПО200L	7,1	220	750	83,5	0,48
2ПО200М	20	440	2200	90	0,28
2ПФ200М	30	440	2200	90	0,22
2ПФ200L	20	220	1000	85,5	0,18
2ПН225М	37	220	1500	86,5	0,07
2ПФ225М	10	220	500	74,5	0,58
2ПО180М	17	440	3000	90	0,31

Решение варианта с двигателем 2ПО200L.

1. Ток в цепи якоря в режиме номинальной нагрузки при $n_{\text{ном}} = 750$ об/мин

$$I_{\text{аном}} = P_{\text{ном}} / (\eta_{\text{ном}} U_{\text{ном}}) = 7,1 \cdot 10^3 / (0,835 \cdot 220) = 38,6 \text{ А.}$$

2. ЭДС в режиме номинальной нагрузки (падением напряжения в щеточном контакте пренебрегаем)

$$E_{\text{ном}} = U_{\text{ном}} - I_{\text{аном}} \Sigma r = 220 - 38,6 \cdot 0,48 = 201,5 \text{ В.}$$

3. Частота вращения идеального холостого хода (пограничная частота вращения)

$$n_{00} = n_{\text{ном}} (U_{\text{ном}} / E_{\text{ном}}) = 750 (220 / 201,5) = 820 \text{ об/мин.}$$

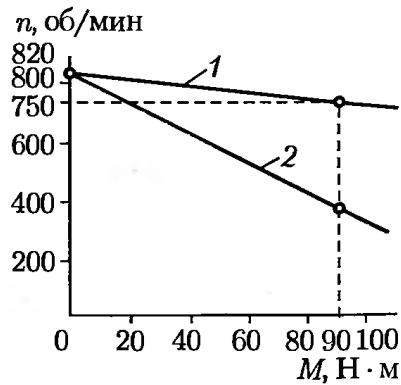


Рис. 5.8. Механические характеристики двигателя постоянного тока

По вычисленным данным строим искусственную механическую характеристику двигателя (рис. 5.8, график 2).

6. Сопротивление резистора r_d

$$r_d = (U_{\text{ном}}/I_{a \text{ ном}})[1 - (n'_{\text{ном}}/n_{00})] - \sum r =$$

$$= (220/38,6)[1 - (375/820)] - 0,48 = 2,61 \text{ Ом.}$$

4. Номинальный момент на валу двигателя

$$M_{2\text{ ном}} = 9,55 P_{\text{ном}}/n_{\text{ном}} =$$

$$= 9,55 \cdot 7,1 \cdot 10^3/750 = 90 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

По полученным данным строим естественную механическую характеристику (рис. 5.8, график 1).

5. Частота вращения при включении резистора r_d

$$n'_{\text{ном}} = 0,5 n_{\text{ном}} = 0,5 \cdot 750 =$$

$$= 375 \text{ об/мин.}$$

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