

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідуючий кафедри автомобільної електроніки

д.т.н., професор

О.В. Бажинов

« ____ » _____ 2015 р.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

проведення практичного заняття № 4 з дисципліни „Теорія електроприводу”

Тема: Регулювання швидкості обертання двигунів змінного струму.

Навчальна група 4РЕ

Дата: _____

Час: _____

Місце проведення заняття: _____

Цільова настанова: Вміти практично проводити розрахунки моменту інерції та махового моменту електроприводу.

Навчальна література:

1. Чиликин М.Г., Ключев В.И., Сандлер А.С. Теория автоматизированного электропривода. М.:Энергия, 1979. – 616 с.
2. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода.– М.:Энергия, 1971– 432с.
3. Теорія електропривода. Під ред. М.Г.Поповича.– К.: Вища школа, 1993 – 493с.
4. Сергієнко О.Ю., Тирса В.В. Методичні вказівки до курсового проектування “Розрахунки пускового та гальмівного режимів автоматизованого електроприводу на асинхронному двигуні”.– Х.: ХНАДУ, 1998. – 24с.
5. М.М. Кацман Электрические машины и электропривод автоматических устройств. М.: Высшая школа, 1987. – 335 с.

Практическое занятие № 4

Задача № 1 Построить механическую характеристику в координатных плоскостях $M = f(s)$ для рабочего участка ($0 < s < 1$), торможения противовключением ($1 < s < 2$) и генераторного торможения ($-1 < s < 0$) и $\omega = f(M)$ для асинхронного короткозамкнутого двигателя. Паспортные данные приведены в табл. 1 в соответствии с вариантом.

Таблица 1 Паспортные данные асинхронного короткозамкнутого двигателя

№ варианта	$P_{ном}$ кВт	$n_{ном}$ об/мин	$k_{т max}$ (λ)	Статор		Ротор	
				R_1 , Ом	X_1 , Ом	R_2' , Ом	X_2' , Ом
1	3	690	2.6	0.51	0.645	0.8	0.555
2	6	680	2.3	0.98	0.843	1.01	0.645
3	9	680	2.5	0.337	0.431	0.478	0.356
4	12	875	3.0	2.62	1.7	2.82	1.425
5	14	900	2.9	1.61	1.14	2.19	1.12
6	16	680	3.2	0.835	0.88	1.4	0.88
7	18	875	3	0.133	0.197	0.236	0.25
8	20	875	2.8	0.202	0.313	0.326	0.27
9	22	900	2.8	0.164	0.232	0.307	0.464
10	24	680	3	0.534	0.529	0.64	0.42
11	30	890	2.8	0.219	0.271	0.328	0.346
12	33	875	3.0	0.352	0.507	0.507	0.409
13	36	875	2.7	0.15	0.2	0.241	0.243
14	40	895	2.9	2.1	1.3	2.3	1.11
15	42	670	3.0	0.55	0.6	0.83	0.61
16	44	915	3.2	0.4	0.3	0.41	0.31
17	46	690	3.0	0.15	0.2	0.31	0.364
18	48	916	2.6	0.11	0.16	0.241	0.341
19	50	680	2.4	0.25	0.21	0.41	0.41
20	55	920	3.3	0.103	0.172	0.237	0.366
21	3.5	890	2.8	2.62	1.7	2.82	1.425
22	5.3	875	3.0	1.61	1.14	2.19	1.12
23	8.2	875	2.6	0.835	0.88	1.4	0.88
24	13	895	2.8	0.51	0.645	0.8	0.555
25	9	670	2.9	0.98	0.843	1.01	0.645
26	17.5	915	3.1	0.337	0.431	0.478	0.356
27	13	690	2.8	0.534	0.529	0.64	0.42
28	27	916	2.4	0.219	0.271	0.328	0.346
29	18	680	2.3	0.352	0.507	0.507	0.409
30	36	920	3.1	0.133	0.197	0.236	0.25

Решение. Порядок расчета механической характеристики:

1. Определяем значение критического скольжения $s_{кр}$:

$$s_{кр} = \frac{R_2'}{\sqrt{R_1^2 + (X_1 + X_2')^2}}$$

2. Определяем номинальное скольжение двигателя $s_{ном}$: $s_{кр} = s_{ном}(\lambda + \sqrt{\lambda^2 - 1})$.

откуда, учитывая что $\lambda = \frac{M_{max}}{M_{ном}}$ выразим $s_{ном}$: $s_{ном} = \frac{s_{кр}}{\lambda + \sqrt{\lambda^2 - 1}}$.

3. Определяем значение скорости холостого хода n_0 (синхронной скорости асинхронного двигателя)

поскольку $s = \frac{n_0 - n}{n_0} \Rightarrow s_{ном} = \frac{n_0 - n_{ном}}{n_0}$, $n_0 = \frac{n_{ном}}{1 - s_{ном}}$.

4. Определяем значение номинального момента $M_{ном}$

$$M_{ном} = \frac{9550 \cdot P_{ном}}{n_{ном}}$$

5. Определяем значение критического (максимального) момента M_{max} :

$$M_{max} = M_{ном} \cdot \lambda$$

6. Построение графика механической характеристики двигателя (рис. 1) осуществляется на основании использования формулы Клосса:

$$M = \frac{2M_{max}}{\frac{s}{s_{кр}} + \frac{s_{кр}}{s}}$$

Задаёмся s , находим M . Например, для двигательного режима $0 < s < 1$ необходимо подставлять значения $s = 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0$.

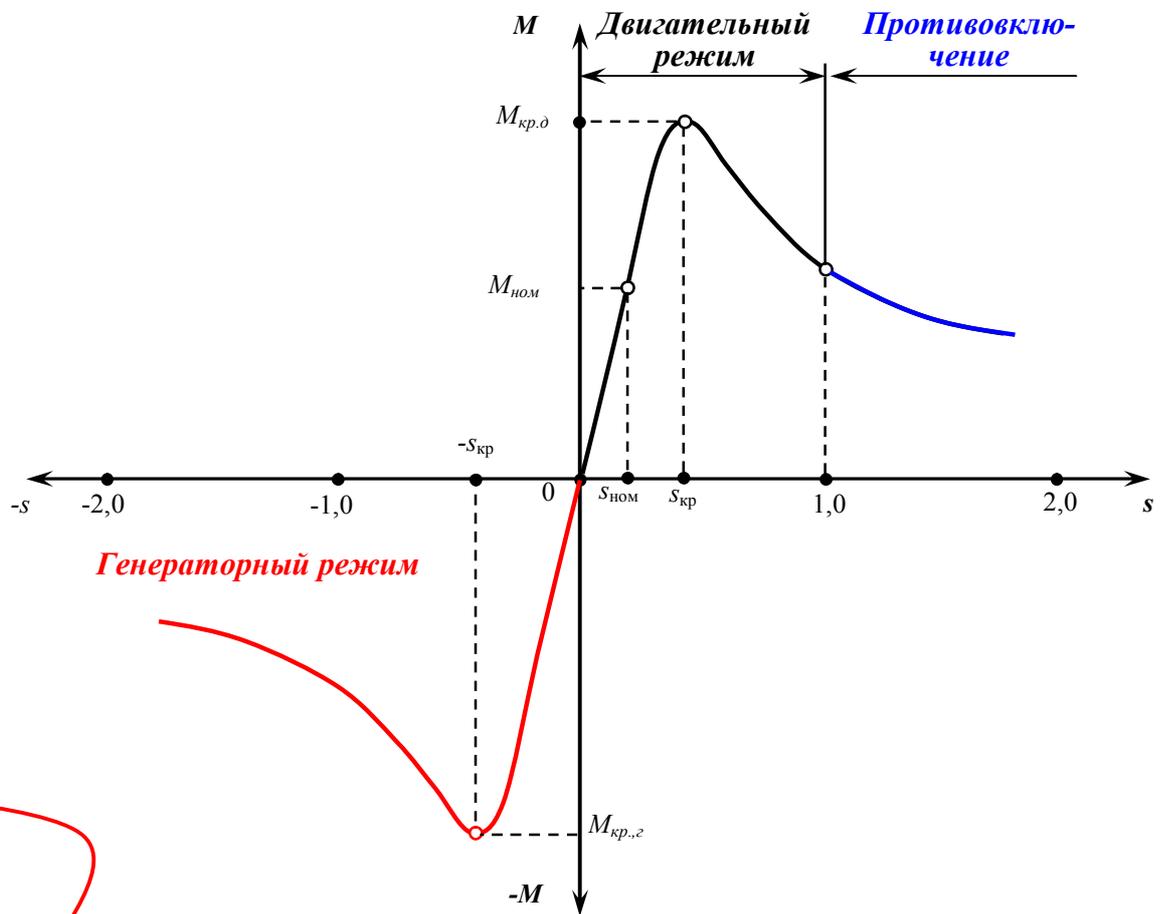


Рис. 1. Механическая характеристика асинхронного двигателя

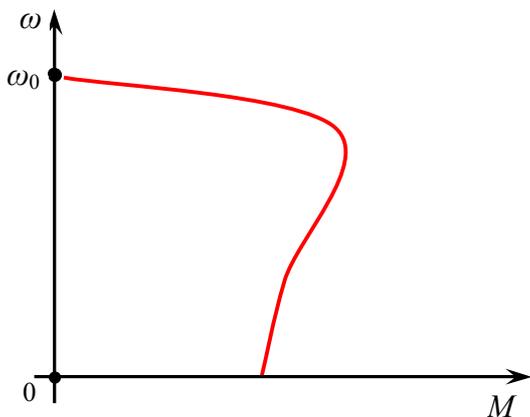


Рис. 2. Механическая характеристика асинхронного двигателя

7. Определяем значение угловой частоты (по заданным s):

$$\omega = \omega_0(1 - s)$$

Строим механическую характеристику асинхронного двигателя в координатах $\omega = f(M)$. M уже найдено в пункте 6, для определенного значения s