

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И АППАРАТЫ»

Студент гр. Рухов И.Н.

Задача. Трехфазный синхронный двигатель серии СДН2 имеет данные каталога: номинальная мощность $P_{ном}$, число полюсов $2p$, КПД $\eta_{ном}$; кратности – пускового тока $I_{п}/I_{ном}$, пускового момента $M_{п}/M_{ном}$, максимального синхронного момента $M_{п}/M_{ном}$, асинхронного момента при скольжении $s=5\%$ (момент входа в синхронизм) $M_{5\%}/M_{ном}$; соединение обмоток статора «звездой». Значения перечисленных величин приведены в табл. 1.

Определить: частоту вращения, номинальный и пусковой токи в цепи статора, номинальный, максимальный, синхронный, пусковой моменты и асинхронный момент входа в синхронизм (при $s=5\%$). Напряжение питающей сети $U_c=6$ кВ при частоте 50 Гц, коэффициент мощности $\cos \varphi_1=0,8$.

Технические данные синхронных двигателей приведены в табл. 1.

Пример решения задачи

Решение варианта СДН2-16-36-12.

$U_c=10$ кВ, $f_c=50$ Гц

1. Частота вращения

$$n_1=60f/p=60*50/6=500 \text{ об/мин.}$$

2. Потребляемая двигателем мощность в режиме номинальной нагрузки

$$P_{I_{ном}}=P_{ном}/\eta_{ном}=500/0,937=534 \text{ кВт.}$$

3. Ток в цепи статора в режиме номинальной нагрузки

$$I_{I_{ном}}=P_{I_{ном}}/(\sqrt{3} U_1 \cos \varphi_1)=534/(1,73*10*0,8)=39 \text{ А.}$$

4. Пусковой ток в цепи статора

$$I_{п}=I_{I_{ном}}(I_{п}/I_{ном})=39*5,2=203 \text{ А.}$$

5. Момент на валу двигателя в режиме номинальной нагрузки

$$M_{ном}=9,55P_{ном}/n_1=9,55*500*10^3/500=9550 \text{ Н·м.}$$

6. Максимальный (синхронный) момент

$$M_{\max} = M_{\text{ном}}(M_{\max} / M_{\text{ном}}) = 9550 \cdot 1,9 = 18145 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

7. Пусковой момент

$$M_{\text{п}} = M_{\text{ном}}(M_{\text{п}} / M_{\text{ном}}) = 9550 \cdot 1,0 = 9550 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

8. Момент входа в синхронизм (асинхронный момент при скольжении 5%)

$$M_{5\%} = M_{\text{ном}}(M_{5\%} / M_{\text{ном}}) = 9550 \cdot 1,3 = 12415 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

Таблица 1

Вар. №	Тип двигателя	$P_{\text{ном}}, \text{кВт}$	$2p$	$\eta_{\text{ном}}, \%$	$M_{\text{max}}/M_{\text{ном}}$	$M_{5\%}/M_{\text{ном}}$	$M_{\text{п}}/M_{\text{ном}}$	$I_{\text{п}}/I_{\text{ном}}$
1	16-36-12	500	12	93,7	1,9	1,3	1,0	5,2
2	16-44-12	630	12	94,2	1,9	1,3	1,0	5,1
3	17-31-12	800	12	94,3	1,9	1,1	1,0	4,7
4	17-39-12	1000	12	94,9	1,8	1,0	1,0	4,5
5	17-49-12	1250	12	95,3	1,9	1,2	1,1	5,2
6	18-64-12	2500	12	96,2	1,8	1,4	1,2	6,5
7	16-36-10	630	10	94,4	1,8	1,4	0,75	5,0
8	16-44-10	800	10	94,9	1,8	1,3	0,75	5,0
9	17-44-10	1250	10	95,5	1,9	1,2	1,1	5,4
10	17-51-10	1600	10	95,9	1,8	1,2	1,0	5,2
11	16-31-6	800	6	95,3	2,0	1,5	0,85	6
12	16-36-6	1000	6	95,5	1,8	1,5	0,85	5,7
13	16-49-6	1250	6	95,9	1,9	1,8	1,1	6,6
14	16-59-6	1600	6	96,2	1,8	1,7	1,1	6,8
15	16-74-6	2000	6	96,6	1,8	1,7	1,2	7,0
16	17-56-6	2500	6	96,7	1,9	1,5	1,3	6,8
17	17-71-6	3200	6	96,9	1,7	1,4	1,3	6,6
18	17-19-16	315	16	91,1	2,1	1,1	0,9	4,6
19	17-21-16	400	16	91,4	2,1	1,1	0,85	4,4
20	17-26-16	500	16	92,5	2,1	1,1	0,9	4,6
21	17-31-16	630	16	93,3	2,0	1,1	0,85	4,5
22	17-41-16	800	16	94,1	1,8	1,0	0,75	4,2
23	17-26-20	315	20	91	2,6	1,0	0,9	4,5
24	17-31-20	400	20	91,7	2,7	1,0	0,75	4,5
25	17-41-20	500	20	92,8	2,5	1,1	0,75	4,6