

**Задача 3.3.** Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором серии 4А имеет технические данные, приведенные в табл. 3.4. Определить высоту оси вращения  $h$ , число полюсов  $2p$ ,

Таблица 3.4

Тип двигателя	$P_{\text{ном}}$ кВт	$n_{\text{ном}}$ об/мин	$\eta_{\text{ном}}$ %	$\cos \varphi_1$	$\frac{I_{\text{п}}}{I_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{п}}}{M_{\text{ном}}}$	$\frac{M_{\text{max}}}{M_{\text{ном}}}$	$U_1$ , В
4А100S2УЗ	4,0	2880	86,5	0,89	7,5	2,0	2,5	220/380
4А160S2УЗ	15,0	2940	88,0	0,91	7,0	1,4	2,2	220/380
4А200М2УЗ	37,0	2945	90,0	0,89	7,5	1,4	2,5	380/660
4А112М4УЗ	5,5	1445	85,5	0,85	7,0	2,0	2,2	220/380
4А132М4УЗ	11,0	1460	87,5	0,87	7,5	2,2	3,0	220/380
4А180М4УЗ	30,0	1470	91,0	0,89	6,5	1,4	2,3	380/660
4А200М6УЗ	22,0	975	90,0	0,90	6,5	1,3	2,4	220/380
4А280М6УЗ	90,0	985	92,5	0,89	5,5	1,4	2,2	380/660
4А315М8УЗ	110	740	93,0	0,85	6,5	1,2	2,3	380/660
4А355М10УЗ	110	590	93,0	0,83	6,0	1,0	1,8	380/660

скольжение при номинальной нагрузке  $s_{\text{ном}}$ , момент на валу  $M_{\text{ном}}$ , начальный пусковой  $M_{\text{п}}$  и максимальный  $M_{\text{max}}$  моменты, потребляемую двигателем из сети активную мощность  $P_{1\text{ном}}$ , суммарные потери при номинальной нагрузке  $\sum P$ , номинальный и пусковой токи  $I_{1\text{ном}}$  и  $I_{\text{п}}$  в питающей сети при соединении обмоток статора «звездой» и «треугольником».

**Решение** варианта с двигателем 4А100S2УЗ.

1. В обозначении типоразмера двигателя цифры, стоящие после обозначения серии 4А, указывают на высоту оси вращения, т. е.  $h = 100$  мм.

2. Следующая далее цифра указывает на число полюсов, т. е.  $2p = 2$ ; при частоте переменного тока 50 Гц этому числу полюсов соответствует синхронная частота вращения  $n_1 = 3000$  об/мин.

3. Скольжение при номинальной нагрузке определяется номинальной частотой вращения ротора двигателя

$$s_{\text{ном}} = (n_1 - n_{2\text{ном}})/n_1 = (3000 - 2880)/3000 = 0,04 \text{ или } 4 \%$$

4. Момент на валу двигателя (полезный момент двигателя) при номинальной нагрузке, т.е. при номинальной частоте вращения 2820 об/мин

$$M_2 = 9,55 P_{\text{ном}} / n_{2\text{ном}} = 9,55 \cdot 4000 / 2880 = 13,26 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

5. Начальный пусковой момент

$$M_{\text{п}} = M_{\text{ном}} (M_{\text{п}} / M_{\text{ном}}) = 13,26 \cdot 2 = 26,52 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

6. Максимальный (критический) момент двигателя определяют по его перегрузочной способности

$$M_{\text{max}} = M_{\text{ном}} (M_{\text{max}} / M_{\text{ном}}) = 13,26 \cdot 2,5 = 33,15 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

7. Номинальный ток в фазной обмотке статора

$$I_{\text{ном}} = P_{\text{ном}} / (m_1 U_1 \eta_{\text{ном}} \cos \varphi_{1\text{ном}}) = 4000 / (3 \cdot 220 \cdot 0,865 \cdot 0,89) = 7,9 \text{ А}.$$

8. Потребляемая двигателем из сети активная мощность в режиме номинальной нагрузки

$$P_{1\text{ном}} = P_{\text{ном}} / \eta_{\text{ном}} = 4 / 0,865 = 4,6 \text{ кВт}.$$

9. Суммарные потери двигателя при номинальной нагрузке

$$\sum P = P_{1\text{ном}} - P_{\text{ном}} = 4,6 - 4,0 = 0,6 \text{ кВт}.$$

10. Линейный ток статора:

при соединении обмоток статора «звездой»

$$I_{1\text{лY}} = I_1 = 7,9 \text{ А},$$

при соединении обмоток статора «треугольником»

$$I_{1\text{л}\Delta} = 1,73 I_1 = 1,73 \cdot 7,9 = 13,5 \text{ А}.$$