

**Асинхронный трёхфазный электродвигатель.**

*Mirzayev Uchqun Nazarqosimovich ,*

*Istamov Og'abek Keldiyor o'g'li*

*Старший преподаватель, студент.*

*Джизакский политехнический институт*

*Город Джизак, Узбекистан*

*Джизакский политехнический институт*

*Факультет энергетики и радиоэлектроники*

*E-mail: [Uchqun8822@gmail.com](mailto:Uchqun8822@gmail.com)*

**Аннотация:** В статье анализируются пути экономии энергии в асинхронных электродвигателях и повышения эффективности режимов работы электродвигателей.

**Ключевые слова:** Асинхронные двигатели, статор, ротор, катушка, ФИК.

**Расчет трехфазного асинхронного электродвигателя.**

Исходные данные:

Ипуск/Ином = 6,5; Ммакс/Мно = 2,0; КПДном = 0,82; cosφном = 0,83;

Тип двигателя - 4А80А2У3; Рном = 1,5 кВт; Sном = 7,0 %.

Решение

Определим номинальный ток двигателя:

$$I_{ном} = \frac{P_{ном}}{(\sqrt{3} \times U_{л} \times \eta_{ном} \times \cos \varphi_{ном})} = \frac{1500}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,82 \cdot 0,83} = 3,35 (А).$$

По найденному значению тока из табл. Приложения 2 выбираем сечение питающего провода для двигателя. При номинальном токе 3,35 А подойдут провода сечением 2,5 кв. мм трехжильные медные с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией или трехжильные алюминиевые провода с резиновой или полихлорвиниловой изоляцией.

Определим величину пускового тока из известного по условию задачи соотношения  $I_{\text{пуск}}/I_{\text{ном}} = 6,5$ :

$$I_{\text{пуск}} = 6,5 \cdot I_{\text{ном}} = 6,5 \cdot 3,35 = 21,77(\text{А}).$$

Определим номинальный ток плавкой вставки:

Если принять, что двигатель работает с тяжелыми условиями пуска (большая длительность разгона, частые пуски):

$$I_B = \frac{I_{\text{пуск}}}{1,6} = \frac{21,77}{1,6} = 13,6(\text{А}).$$

Из ряда стандартных плавких вставок на номинальные токи 6, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 60, 80, 100, 120, 150 А выбираем вставку на номинальный ток 15 А.

Определим частоту вращения магнитного поля двигателя:

В обозначении двигателя (4А80А2У3) после буквы "А" указано количество полюсов, количество пар полюсов вдвое меньше, т.е. в данном случае  $P = 1$ .

$$n_1 = 60 f_1 / P = \frac{60 \cdot 50}{1} = 3000 (\text{об / мин})$$

Определим частоту вращения ротора двигателя:

$$n_{2\text{ном}} = n_1 (1 - S_{\text{ном}}) = 3000 \cdot (1 - 0,07) = 2790 (\text{об / мин}).$$

Определим вращающий момент при номинальном режиме работы:

$$M_{\text{ном}} = 9550 P_{\text{ном}} / n_{\text{ном}} = \frac{9550 \cdot 1,5}{2790} = 5,13 (\text{Нм})$$

Из заданной по условию задачи перегрузочной способности двигателя ( $M_{\text{макс}}/M_{\text{но}} = 2,0$ ) определим максимальный вращающий момент:

$$M_{\text{макс}} = 2 \cdot M_{\text{ном}} = 2 \cdot 5,13 = 10,26 (\text{Нм}).$$

Определим величину скольжения, при которой момент наибольший:

$$S_{\text{кр}} = S_{\text{ном}} \left( \lambda \pm \sqrt{\lambda^2 - 1} \right) = 0,07(2 + \sqrt{2^2 - 1}) = 0,26$$

$$S_{кр} = S_{ном} \left( \lambda \pm \sqrt{\lambda^2 - 1} \right) = 0,07(2 - \sqrt{2^2 - 1}) = 0,0189$$

Из двух полученных значений по условию устойчивой работы

двигателя  $S_{ном} < S_{кр}$  выбираем  $S_{кр} = 0,26$ .

Определим пусковой момент двигателя (при  $S = 1$ ):

$$M = 2M_{max} / \left( S/S_{кр} + S_{кр}/S \right) = \frac{2 \cdot 10,26}{\left( \frac{1}{0,26} + \frac{0,26}{1} \right)} = \frac{20,52}{4,1} = 5 \text{ (Нм)}$$

Определим момент при  $S = 0,2$ :

$$M = 2M_{max} / \left( S/S_{кр} + S_{кр}/S \right) = \frac{2 \cdot 10,26}{\left( \frac{0,2}{0,26} + \frac{0,26}{0,2} \right)} = \frac{20,52}{2,069} = 9,9 \text{ (Нм)}$$

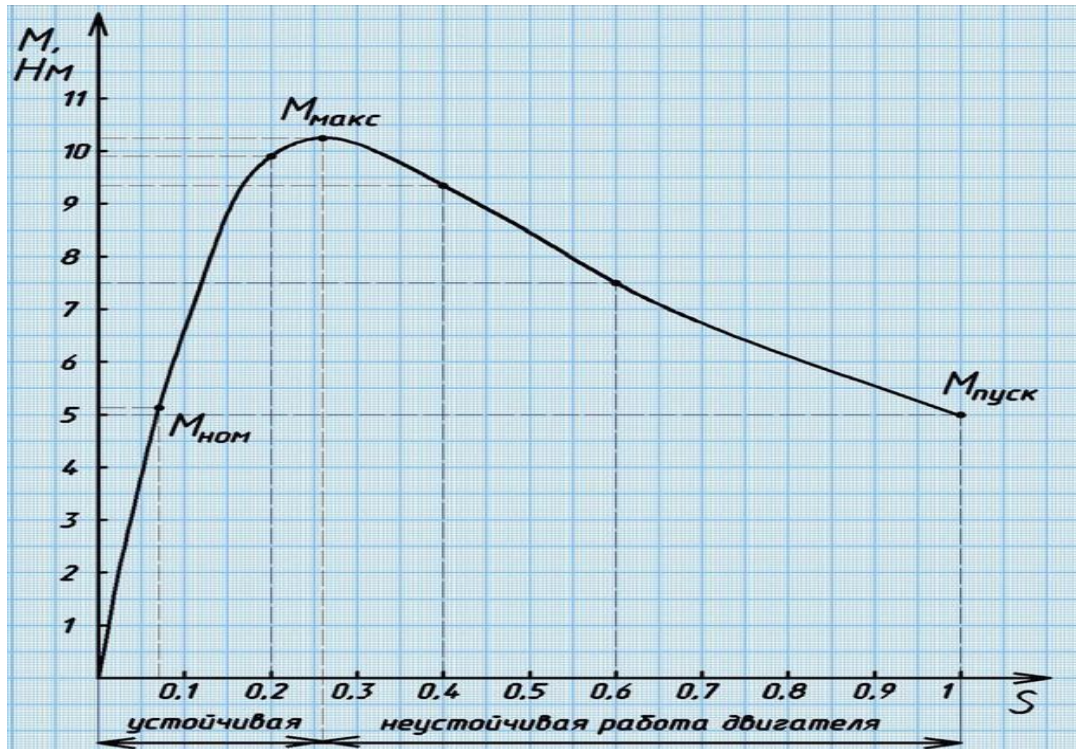
Момент при  $S = 0,4$ :

$$M = 2M_{max} / \left( S/S_{кр} + S_{кр}/S \right) = \frac{2 \cdot 10,26}{\left( \frac{0,4}{0,26} + \frac{0,26}{0,4} \right)} = \frac{20,52}{2,19} = 9,37 \text{ (Нм)}$$

Момент при  $S = 0,6$ :

$$M = 2M_{max} / \left( S/S_{кр} + S_{кр}/S \right) = \frac{2 \cdot 10,26}{\left( \frac{0,6}{0,26} + \frac{0,26}{0,6} \right)} = \frac{20,52}{2,73} = 7,5 \text{ (Нм)}$$

Построим график зависимости вращающего момента от скольжения:



Трёхфазный двигатель — электродвигатель, который конструктивно предназначен для питания от трехфазной сети переменного тока. Представляет собой машину переменного тока, состоящую из статора с тремя обмотками, магнитные поля которых сдвинуты в пространстве на  $120^\circ$  и при подаче трехфазного напряжения образуют вращающееся магнитное поле в магнитной цепи машины, и из ротора — различной конструкции —

вращающегося строго со скоростью поля статора (Синхронный двигатель) или несколько медленнее его.

Наибольшее распространение в технике и промышленности получил асинхронный трёхфазный электродвигатель с короткозамкнутой обмоткой ротора, также называемой «беличье колесо». Под выражением «трехфазный двигатель» обычно подразумевается именно этот тип двигателя, и именно он описывается далее в статье.

### Список литературы

1. Сандлер А.С., Сарбатов Р.С. Автоматическое частотное управление асинхронными двигателями. М., Энергия, 1974.
2. Leonhard W. "Control of electrical drives", 2nd Ed, Springer, 1996.
3. Toliyat F.A. S.G. Campbell, "DSP-based electromechanical motion control", CRC Press, 2004.