

Законспектировать материал. Фотоотчёт (1 файл) прислать на эл. почту по расписанию

Обязательно! Прописывать предмет, фамилию в каждом фотоотчёте

01.11.24. (10:10 – 11.40)

Вращающий момент.

Вращающий момент двигателей создается взаимодействием тока обмотки якоря с результирующим магнитным потоком электродвигателя.

Вращающий момент и число оборотов якоря электродвигателя.

Качество всякого э/двигателя с точки зрения его механических свойств характеризуется вращающим моментом и числом оборотов его якоря.

Взаимодействие между проводниками якоря и магнитным потоком полюсов может быть сведено к двум равным по величинам силам F_1 и F_2 (пара сил) приложенным в точках А и Б к вращающемуся якорю.

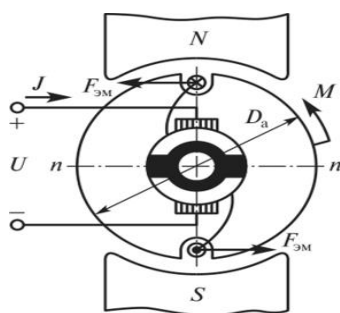


Рис. Действие электромагнитных сил на якорь электродвигателя.

Следовательно на якорь э/двигателя все время действует пара сил, и плечо которое равно диаметру якоря (D). Эта пара сил создает вращающий момент якоря э/двигателя равный произведению одной из пары сил ($F_1 = F_2 = F$) на плечо пары.

$$M = f \cdot D$$

Т.к. сила F_1 создающая вращающий момент э/двигателя, возникает в результате взаимодействия тока якоря $I_я$ и магнитного потока полюсов Φ , а диаметр якоря (D) – величина постоянная для данного э/двигателя, то следовательно вращающий момент э/двигатель и будет пропорционален этим двум величинам т.е.

$$M = c \cdot I_я \cdot \Phi,$$

где c - постоянная для данного э/двигателя, коэффициент, зависящий от конструктивных особенностей двигателя.

Таким образом чем больше $I_я$ и чем больше магнитный поток Φ , тем больше вращающий момент.

Вращающий момент э/двигателя величина не постоянная, и зависит от механической нагрузки (момента сопротивления), который преодолевает вал э/двигателя при вращении.

Чем больше момент сопротивления, тем больше вращающий момент электродвигателя и наоборот чем меньше момент сопротивления, тем меньше вращающий момент.

Вывод формулы вращающего момента.

Формулу вращающего момента можно получить, умножив левую и правую части уравнения баланса напряжения и ЭДС, на ток якоря.

Уравнение баланса:

$$U = E + I_я \cdot R_я$$

$$U \cdot I_я = E \cdot I_я + I_я^2 \cdot R_я$$

где, $U \cdot I_{я}$ – мощность подводимая из сети к якору двигателя;

$E \cdot I_{я}$ – это эл.магнитная мощность якоря, преобразующаяся в механическую;

$I_{я}^2 \cdot R_{я}$ – потери мощности в сопротивлении в цепи якоря, преобразующаяся в тепло.

Эл.магнитная мощность и вращающий момент эл.двигателя связаны соотношением:

$$P_{эм} = E \cdot I_{я} = M \cdot \Omega \Rightarrow \text{где } \Omega - \text{угловая скорость вращения} = M = E \cdot I_{я} / \Omega \Rightarrow$$

$$M = \frac{pN}{2\pi a} \Phi I_{я}$$

Из этого выражения видно, что величина и направление вращающего момента определяется величиной и направлением тока якоря ($I_{я}$) и тока возбуждения ($I_{в}$), так как

$$\Phi = f(I_{в}).$$

Для изменения направления вращения двигателя необходимо изменить направления тока якоря или тока ОВ.

При одновременном изменении тока якоря и ОВ двигатель будет вращаться в том же направлении.

Управление скоростью вращения ротора двигателя постоянного тока можно получить из формулы:

$$E = c \cdot n$$

и

$$U = E + I_{я} \cdot R_{я}$$

$$n = \frac{E}{c\Phi} = \frac{U - I_{я} \cdot R_{я}}{c\Phi},$$

то есть скорость вращения якоря э/двигателя прямо пропорциональна приложенному к зажимам напряжению и обратно пропорциональна магнитному потоку.

Из этого соотношения видно, что скорость вращения можно регулировать изменением напряжения подводимого к якору эл.двигателя, изменением магнитного потока

$$(I \cdot B) \quad \Phi = f(I_{в})$$

Обычно для регулирования скорости вращения электродвигателя изменяют магнитное поле, усиливая или ослабляя его, для чего в цепь возбуждения включают регулировочный реостат, чем больше сопротивление реостата в цепи возбуждения, тем меньше в ней ток, тем слабее магнитный поток, и следовательно, тем больше скорость вращения якоря э/двигателя, и наоборот.

Характер изменения скорости и вращающего момента при изменении нагрузки и тока возбуждения определяются типом двигателя.

В зависимости от способов включения обмоток двигателя могут быть:

1. С параллельным возбуждением;
2. С последовательным возбуждением;
3. Со смешанным возбуждением.