

ВЛИЯНИЯ УГЛА НАГРУЗКИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ МОЩНОСТИ В ДВИГАТЕЛЕ С КАТЯЩИМСЯ РОТОРОМ

Егоров А.В., Мирошниченко А.Г., Потоцкий Д.В.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Двигатель с катящимся ротором (ДКР), по своей природе, является синхронной машиной, т.к. сердечник ротора синхронно обкатывается вслед за магнитным полем, созданным обмоткой статора. Таким образом, одним из важных параметров машины является величина угла нагрузки. Известно, что вращающий момент в ДКР зависит от геометрических размеров машины и от угла нагрузки. Таким образом, максимальный вращающий момент M_{\max} ДКР является и критическим. Если нагрузить двигатель так, что момент сопротивления $M_c > M_{\max}$, то угол нагрузки станет больше 90° , и рабочая точка перейдет на неустойчивый участок угловой характеристики. Вращающий момент двигателя M начнет уменьшаться, ротор тормозиться, двигатель выйдет из синхронизма и остановится. Т.к. угол нагрузки принимает непосредственное участие в распределении нормальной и тангенциальной составляющих силы одностороннего магнитного притяжения, то необходимость его учета, при расчете механических потерь мощности, является важной задачей. Изменение потерь мощности на трение-качение p_{tr} , в зависимости от угла нагрузки θ , приведено на рис. 1.

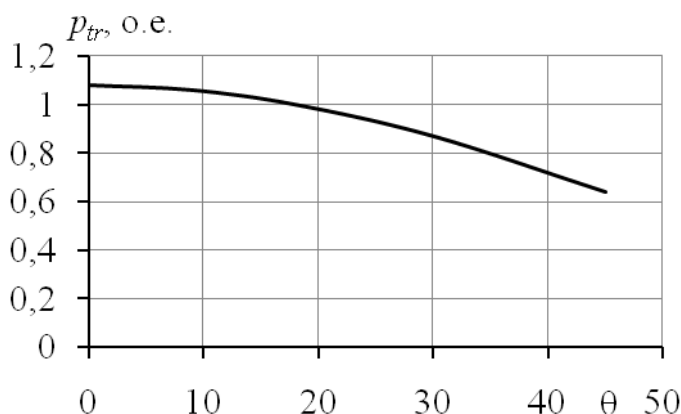


Рисунок 1 – Зависимость механических потерь мощности от угла нагрузки

Максимум механических потерь мощности приходится на угол нагрузки близкий к 0° . Это верно, т.к. в данном случае нормальная составляющая силы одностороннего магнитного притяжения является величиной максимальной. Эта точка так же соответствует режиму «удержания», когда на блоке управления двигателем нажата кнопка «СТОП» и магнитное поле прекратило вращение. Иными

словами ротор притянут к одной точке и не вращается. В таком случае имеет место потери мощности на трение покоя и на площадке контактов сердечников статора и ротора действуют силы трения сцепления. При угле нагрузки $\theta = 45^\circ$, значительно уменьшается нормальная составляющая силы одностороннего магнитного притяжения, и сердечник ротора перемещается по расточке статора не обкатыванием, а «скачкообразно».

В диапазоне угла нагрузки от 0 до 10° , что соответствует режиму холостого хода и малой нагрузки, происходят значительные потери мощности от механического взаимодействия двух сердечников. Длительная эксплуатация ДКР в этих режимах приводит к раскатыванию контактирующих поверхностей.