

ДУНЕВ А.А., НАНИЙ В.В., канд. техн. наук, МАСЛЕНИКОВ А.М.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ С КАТЯЩИМСЯ РОТОРОМ

Двигатель с катящимся ротором (ДКР) представляет собой тихоходную высокомоментную электрическую машину, которая с успехом может быть использована в качестве безредукторного электропривода различных устройств автоматики. Эти двигатели обладают многообразием конструкций.

Важнейшим параметром ДКР является сила одностороннего магнитного притяжения между ротором и статором, создаваемая магнитным полем обмотки статора. От ее величины зависит вращающий момент.

На рис. 1 представлена модель для расчета распределения магнитной индукции в ДКР и силы одностороннего магнитного притяжения.

На основании аналитических методов были получены следующие выражения для силы одностороннего магнитного притяжения и вращающего момента ДКР:

$$Q = 2,54 \cdot 10^5 \cdot D_r \cdot L_s \cdot k_z \cdot B_{0m}^2;$$

$$M_r = 0,67 \cdot 10^5 \cdot D_r^2 \cdot L_s \cdot k_z \cdot B_{0m}^2 \cdot \sin 2\theta,$$

где D_r и L_s - диаметр ротора и активная длина статора соответственно, B_{0m}^2 - индукция, θ - угол нагрузки ДКР.

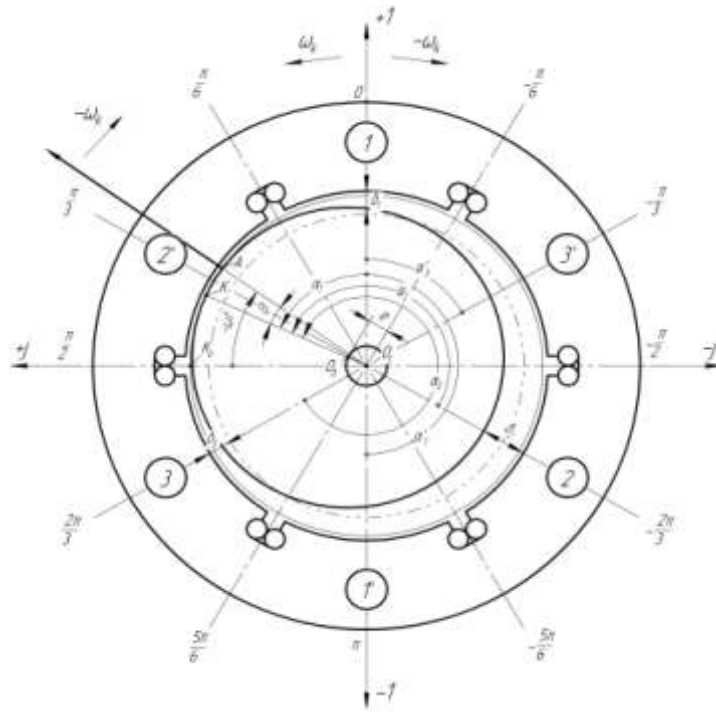


Рис. 1. К расчету силы одностороннего магнитного притяжения ДКР

Как показали исследования в ДКР электромеханическая постоянная времени имеет такой же порядок, что и электромагнитная постоянная времени. В ходе работы было выведено выражение условия втягивания в синхронизм:

$$\cos \theta - \frac{M_c}{M_m} \cdot \left(\frac{\pi}{2} - \theta \right) = \frac{2 \cdot m_r \cdot e \cdot \omega_Q^2}{Q},$$

где M_c - момент сопротивления, M_m - максимальный момент, m_r - масса ротора, e - эксцентриситет, ω_Q^2 - угловая скорость действия силы одностороннего магнитного притяжения.

Так как ротор свободно обкатывается по расточке статора под действием сил одностороннего магнитного притяжения, необходимо было определить максимальную массу ротора, при которой двигатель способен плавно входить в синхронизм.

$$m_r < m_{max} = \frac{\lambda \cdot Q}{2 \cdot e \cdot \omega_Q^2},$$

где λ - коэффициент пропорциональности.

На основании проведенных исследований был разработан и изготовлен экспериментальный образец ДКР, на котором и проводятся испытания.

Список литературы: 1. *Борзяк Ю.Г., Зайков М.А., Наний В.П.* Электродвигатели с катящимся ротором. – Киев: Техніка, 1982. – 120 с.