

Угловые характеристики СГ



▣ **Электромагнитная мощность неявнополюсного СГ** при его параллельной работе с сетью

$$P_{\text{эм.н}} = m_1 U_1 E_0 \sin \Theta / x_c,$$

где Θ – угол, на который продольная ось ротора смещена относительно продольной оси результирующего поля машины.

Электромагнитная мощность явнополюсного СГ

$$P_{\text{эм.я}} = m_1 U_1 E_0 \sin \Theta / x_d + m_1 U_1^2 \sin 2\Theta ((1/x_q) - (1/x_d)) / 2$$

Где x_d и x_q – синхронные индуктивные сопротивления по продольной и поперечной осям соответственно.

Разделив эти выражения на угловую частоту получим выражения электромагнитных моментов

Электромагнитные моменты СМ

Для неявнополюсной машины:

$$M_H = P_{эм} / \omega_1 = m_1 U_1 E_0 \sin\Theta / \omega_1 x_c$$

Для явнополюсной машины:

$$M_H = P_{эм} / \omega_1 = \\ = m_1 U_1 E_0 \sin\Theta / \omega_1 x_d + m_1 U_1^2 \sin 2\Theta ((1/x_q) - (1/x_d)) / \omega_1 2$$

Где M – электромагнитный момент.

Основная составляющая ЭММ

Реактивная составляющая ЭММ

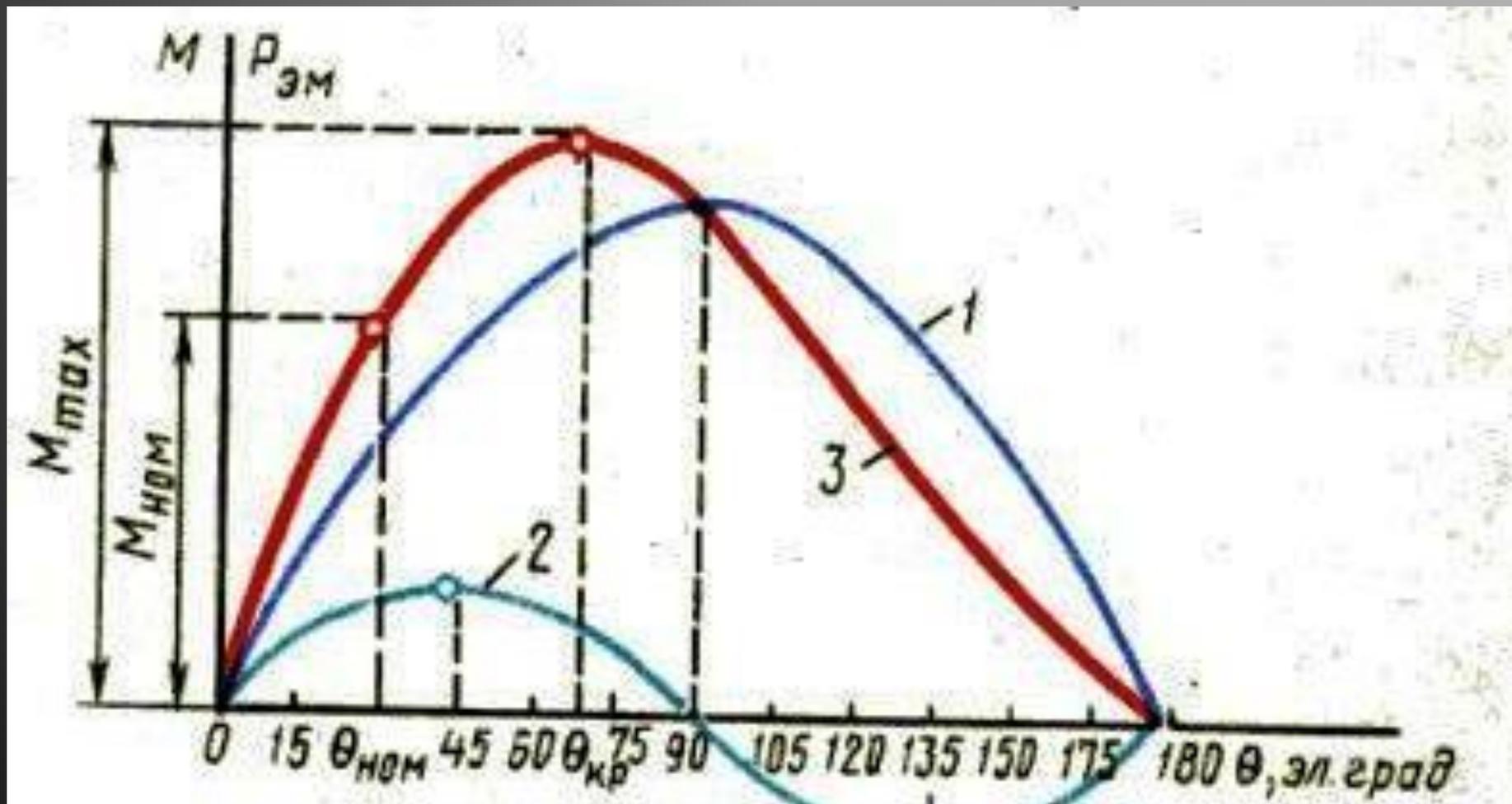
Зависит от магнитного потока ротора, следовательно в машине с невозбужденным ротором $M_{осн} = 0$

□ Реактивная составляющая ЭММ M_r , не зависит от магнитного потока полюсов ротора. Для возникновения этой составляющей достаточно двух условий:

- 1. Ротор машины должен иметь явно выраженные полюсы ($x_q \neq x_d$);
- 2. К обмотке статора должно быть подведено напряжение сети.

При увеличении нагрузки СГ, т.е. с ростом тока I_1 , происходит увеличение угла Θ , что ведет к изменению элетромагнитной мощности генератора и его ЭММ.

Зависимость $P_{эм} = f(\Theta)$ и $M = f(\Theta)$, представленная графически называются угловыми характеристиками СМ.



»»
Угловая характеристика явнополюсного синхронного генератора.

Анализ графика.

- Графики построены при условии постоянства напряжения сети и магнитного потока возбуждения.
- 1 – основная составляющая магнитного потока, пропорциональная $\sin\Theta$;
- 2- реактивная составляющая магнитного потока, пропорциональная $\sin 2\Theta$;
- 3 – Зависимость результирующего момента и электромагнитной мощности $M_{я} = M_{осн} + M_{р}$
Максимальное значение M_{max} соответствует критическому значению угла $\Theta_{кр}$.

□ При увеличении нагрузки $\Theta \leq \Theta_{кр}$ СМ работает устойчиво, так как рост нагрузки генератора сопровождается увеличением ЭММ. В этом случае любой установившейся нагрузке соответствует равенство вращающего момента первичного двигателя M_1 сумме противодействующих моментов. В результате частота вращения остается неизменной, равной синхронной частоте вращения.

□ При нагрузке соответствующей $\Theta > \Theta_{кр}$ ЭММ уменьшается, что ведет к нарушению равенства вращающего и противодействующего моментов. При этом избыточная часть первичного двигателя вызывает увеличение частоты вращения ротора, что ведет к нарушению условий синхронизации.

- ЭММ, соответствующий критическому значению угла $\Theta_{кр}$ является максимальным.
- Для явнополюсных СМ $\Theta_{кр} = 60-80$ эл.град.
- У неявнополюсных СМ $M_p = 0$, а поэтому угловая характеристика представляет собой синусоиду и угол $\Theta_{кр} = 90^\circ$.
- Отношение максимального ЭММ к номинальному называется перегрузочной способностью синхронной машины или коэффициентом статической перегружаемости.

$$\lambda = M_{\max} / M_{\text{НОМ}} = 1,4 \div 3$$

Пренебрегая реактивной составляющей момента

$$\lambda \approx 1 / \sin \Theta_{\max}$$