

## 96 Зависимость момента от скольжения при различных сопротивлениях пускового реостата

Как уже отмечалось,  $s_{кр}$  у асинхронного двигателя зависит от активного сопротивления фазы роторной обмотки, а  $M_{max}$  от этого сопротивления не зависит. Отмеченное имеет особое значение для двигателей с фазным ротором, когда при пуске в цепь ротора включается пусковой реостат. При этом необходимо, чтобы при пуске, когда  $s = 1$ , двигатель развивал момент  $M_{п}$ , равный максимальному.

Тогда

$$s_{кр} = \frac{r'_2 + r'_{пуск}}{x_1 + x'_2} = 1,$$

Откуда  $r_{пуск} = x_1 + x'_2 - r'_2$ .

где  $r_{пуск}$  – приведенное сопротивление пускового реостата.

На рисунке 1 представлены зависимости  $M = f(s)$  при различных значениях активного сопротивления роторной цепи.

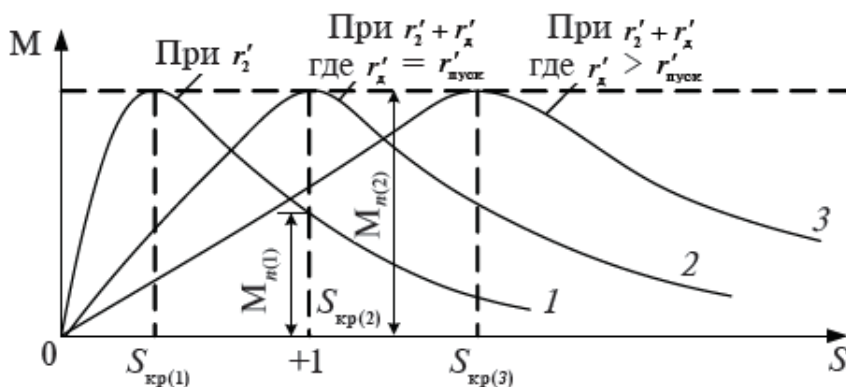


Рис. 1 – Зависимости  $M = f(s)$  при различных значениях сопротивления пускового реостата

Из рисунка 1 видно, что с увеличением активного сопротивления роторной цепи  $r_2' + r_d'$  ( $r_d'$  – приведенное добавочное сопротивление, включаемое в роторную цепь) максимум момента смещается в область больших скольжений, сохраняя при этом свое значение. При  $r_d' = r_{\text{пуск}} = x_1 + x_2' - r_2'$  имеем  $M_{\text{п}} = M_{\text{макс}}$ .

Часто при проектировании электропривода известны только каталожные данные асинхронного двигателя. Но для решения ряда вопросов необходимо также знать его механическую характеристику. Последнюю получают по упрощенным формулам М. Клосса:

$$M = \frac{2M_{\text{макс}}}{\frac{s}{s_{\text{кр}}} + \frac{s_{\text{кр}}}{s}},$$

$$s_{\text{кр}} = s_{\text{н}} \left( k_{\text{м}} + \sqrt{k_{\text{м}}^2 - 1} \right).$$

Подставляя в формулу различные значения скольжения  $s$ , можно получить соответствующие им значения моментов и построить кривую  $M = f(s)$ .

Данные формулы находят применение в расчетной практике и справедливы при постоянных параметрах машины.

В соответствии с выражением максимальный момент пропорционален квадрату приложенного к статору напряжения. Поэтому снижение  $U_1$  приводит к значительному уменьшению  $k_{\text{м}}$ . Например, если  $U_1$  понизится на 25 %, т. е.  $U_1 = 0,75 U_{1\text{н}}$ , то  $k_{\text{м}}$  будет составлять  $0,75^2 \approx 0,56$  кратности при  $U_1 = U_{1\text{н}}$ . Допустим, что при  $U_1 = U_{1\text{н}}$   $k_{\text{м}} = 1,70$ . Тогда при  $U_1 = 0,75 U_{1\text{н}}$  будем иметь  $k_{\text{м}} = 1,7 \cdot 0,56 = 0,95$ . Следовательно, при таком снижении напряжения двигатель не сможет работать с номинальным моментом, поэтому зависимость  $M \propto U_1^2$  является недостатком асинхронного двигателя.

Если при снижении напряжения  $U_1$  момент сопротивления на валу  $M_{\text{с}}$  остается прежним, то уменьшится момент  $M$  и при  $M < M_{\text{с}}$  обороты двигателя начнут уменьшаться, скольжение  $s$  будет возрастать, будет увеличиваться и частота тока ротора ( $f_2s = f_1s$ ). С уменьшением частоты вращения ротора начнет возрастать

электромагнитный момент до такого положения, при котором наступит равенство  $M = M_c$ , но уже при пониженных оборотах.