

94 Зависимость момента от скольжения

При больших скольжениях момент обратно пропорционален скольжению и кривая $M = f(s)$ имеет гиперболический характер. При изменении скольжения в широких пределах и $U_1 = \text{const}$ кривая $M = f(s)$ имеет вид, приведенный на рисунке 1. Столь сложный характер кривой объясняется аналогичным характером изменения активной составляющей тока ротора. С увеличением скольжения активная составляющая тока ротора сначала растет, а затем вследствие увеличения частоты f_{2s} , которая равна f_{1s} , индуктивное сопротивление ротора возрастает, угол ϕ_2 увеличивается и активная составляющая тока начинает уменьшаться, несмотря на увеличение всего тока ротора.

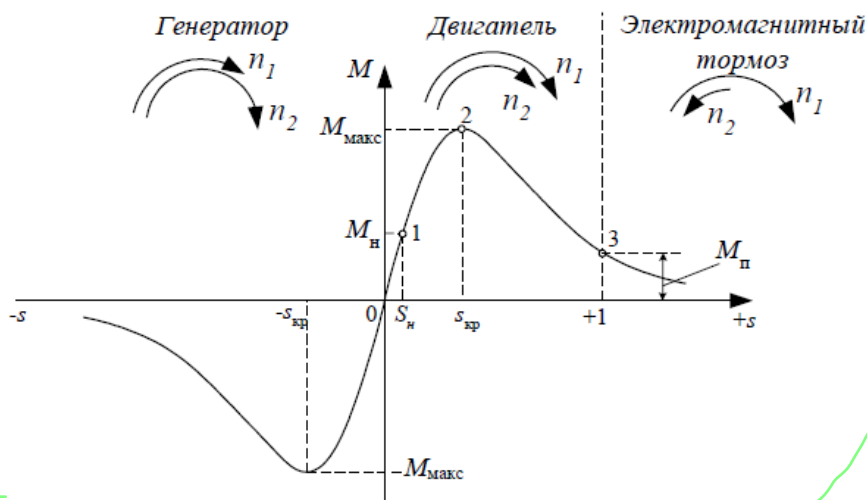


Рис. 1. Зависимость $M = f(s)$ для асинхронной машины

На рисунке 1 зависимость $M = f(s)$, называемая механической характеристикой, построена для трех возможных режимов работы асинхронной машины. На механической характеристике показаны наиболее важные точки (0, 1, 2, 3), соответствующие двигательному режиму асинхронной машины. Нормальная работа двигателя протекает на прямолинейной части характеристики. Здесь находится точка 1, соответствующая номинальному моменту.

Скольжение при этом моменте называется номинальным и составляет $s_n = 0,015 - 0,050$, $s_n < s_{кр}$, обычно $s_{кр} = 0,08 - 0,250$. Участок 0–2 является участком устойчивой работы двигателя, но длительная работа двигателя должна быть только на участке 0–1. Для участка устойчивой работы 0–2 выполняется условие $dM / ds > 0$. Так под действием возросшего момента сопротивления M_c частота вращения ротора n_2 уменьшается. Следовательно, скольжение s увеличится, и рабочая точка окажется правее исходной, например, точки 1. Если внешнее воздействие исчезнет, то под действием увеличенного момента ротор увеличит частоту вращения, скольжение уменьшится и произойдет переход снова в точку 1.

Участок 2–3 является неустойчивым участком механической характеристики, для него выполняется условие $dM / ds < 0$.

Если под действием внешнего воздействия окажется $M_c > M_{max}$, то рабочая точка будет правее точки 2, момент M уменьшится и произойдет лавинообразный спад n_2 до полной остановки двигателя (точка 3, $n_2 = 0$). При этом ток статорной обмотки I_1 окажется намного больше номинального $I_{1н}$, поэтому двигатель необходимо срочно отключить от сети. С учетом этого, участок 2–3 является неустойчивым участком механической характеристики.

Пуск двигателя возможен, если момент сопротивления на валу двигателя M_c будет меньше пускового момента $M_{п}$. При пуске $n_2 = 0$, $s = 1$, $f_{2s} = f_1 = 50$ Гц (точка 3 характеристики) индуктивное сопротивление x_{2s} ротора имеет максимальное значение, угол ϕ_2 между векторами $\underline{E}'_2$ и $\underline{I}'_2$ наибольший, а $\cos\phi_2$ – наименьший, поэтому и пусковой момент $M_{п}$ невелик, что видно из графика рисунка 1.