

118 Регулирование частоты вращения двигателя за счёт напряжения и добавочного сопротивления

Регулирование частоты вращения за счёт изменения питающего напряжения можно осуществить посредством тиристорного регулятора напряжения РН (рисунок 2.35).

Так как вращающий момент асинхронного двигателя пропорционален U_1^2 , то механические характеристики при напряжениях, меньше номинального, пойдут ниже естественной (рисунок 2.36).

Если момент сопротивления M_c остается постоянным, то, как следует из рисунка 2.36, при снижении напряжения скольжение АД увеличивается. Частота вращения ротора при этом уменьшается.

Регулирование скольжения этим способом возможно в пределах $0 < s < s_{кр}$.

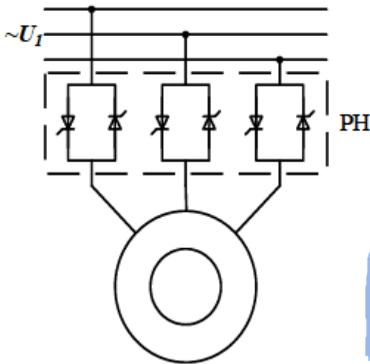


Рисунок 2.35 – Схема питания двигателя от тиристорного регулятора напряжения

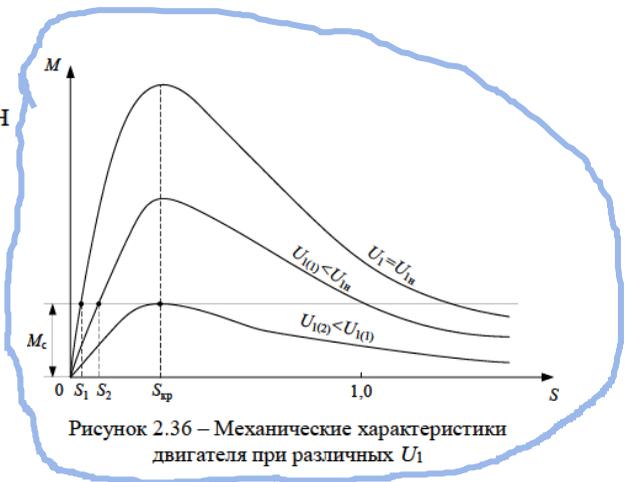


Рисунок 2.36 – Механические характеристики двигателя при различных U_1

Дальнейшее снижение напряжения (ниже кривой $U_{1(2)}$ на рисунке 2.36) недопустимо, так как при этом $M_{\max} < M_c$ и двигатель остановится. Если его не отключить, то изоляция обмоток может расплавиться.

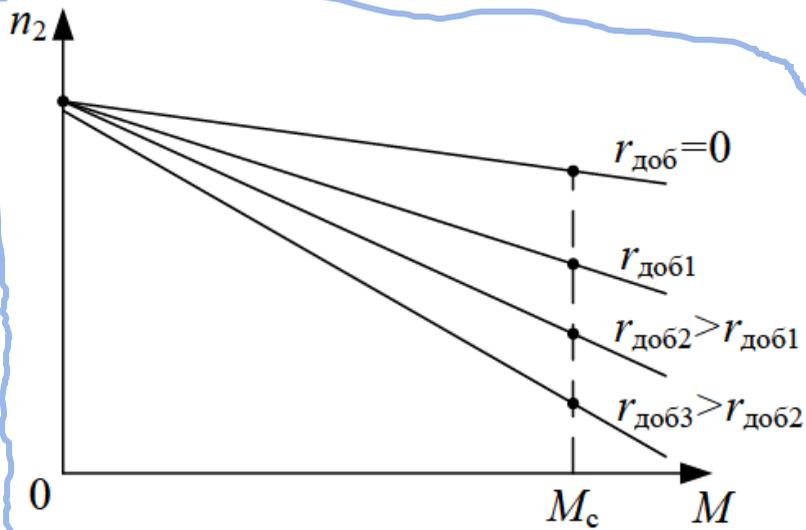
Регулирование частоты вращения двигателей изменением подводимого напряжения U_1 имеет существенный недостаток: в этом случае увеличиваются потери и, таким образом, снижается КПД двигателя. При снижении напряжения пропорционально U_1 уменьшается основной магнитный поток машины, вследствие чего при $M = M_c = \text{const}$ возрастают ток в обмотке ротора и, следовательно, электрические потери в роторе.

Магнитные потери в стали статора уменьшаются. Обычно при нагрузках двигателей, близких к номинальным, снижение U_1 приводит к увеличению суммарных потерь и повышению нагрева двигателей. Поэтому рассматриваемый способ регулирования частоты вращения находит применение, главным образом, для машин небольшой мощности.

Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей путём включения в цепь ротора добавочного активного сопротивления применяется только в двигателях с фазным ротором. Оно позволяет плавно изменять частоту вращения в широких пределах. Недостатками его являются: большие потери энергии в добавочных сопротивлениях, чрезмерно «мягкая» механическая характеристика двигателя при большом сопротивлении в цепи ротора.

При данном способе регулирования частоты вращения двигателя регулировочный реостат (добавочное активное сопротивление), включаемый в цепь ротора, должен быть рассчитан на длительный режим работы. Поэтому пусковые реостаты, рассчитанные на кратковременное прохождение тока в период пуска, не могут использоваться как регулировочные.

На практике данный способ применяется, главным образом, для регулирования частоты вращения небольших двигателей, например, в подъёмных устройствах.



Механические характеристики АД при различных $r_{\text{доб}}$