ТОРМОЖЕНИЕ ПРОТИВОВКЛЮЧЕНИЕМ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ИНДУКЦИОННЫМ (ИР) И КОНДЕНСАТОРОМ (С) В РОТОРНОЙ ЦЕПИ

З. М. Режабов, А. И. Исмоилов, К. М. Эрматов

Мақолада асинхрон моторини тескари уланиш ва динамик тормозлаш режими кўрсатилган. Асинхрон моторни тормоз ҳарактеристикалари ва ҳисоблаш усуллари келтирилган.

In present article given the results of theoretical investigation of oppose switch breaking process of and dynamical breaking of an asynchronous engine with a rotor. Expounded methodic of calculation of an asynchronous engine's breaking characteristics.

Во всех отраслях народного хозяйства используются асинхронные двигатели (АД). Производительность асинхронного двигателя зависит от эффективного ускорения и торможения.

При включении в роторную цепь с фазным ротором последовательно соединенного индукционного реостата и конденсатора (ИР и С) происходят значительные изменения как двигательного, так и тормозного режимов. Ниже рассмотрим вопросы торможения противовключением.

Торможение противовключением осуществляется на ходу двигателя переключением двух фаз обмоток статора. При этом направление вращения ротора обратно направлению вращения поля и двигателя, поэтому создается тормозной момент, противодействующий движению.

В процессе торможения ротор постепенно снижает скорость вращения, а затем останавливается. Если в этот момент двигатель не отключается от сети, он может запускаться в обратном направлении.

Для получения расчетных соотношений тормозного режима АД используют схему замещения фазы двигателя (рис. 1), где:

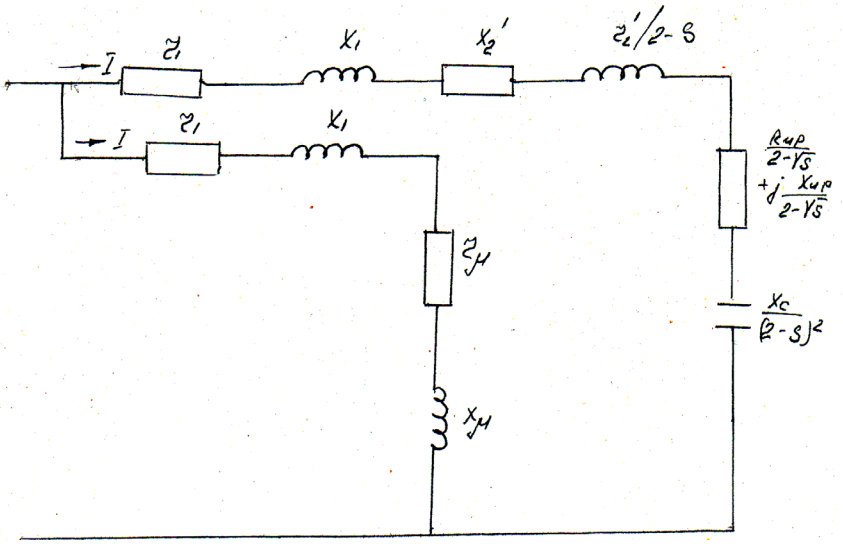


рис 1

r^1_2, x^1_2 -активное и индуктивное сопротивления ротора;

$r^1_{ир}$, $x^1_{ир}$- активное и индуктивное сопротивления индукционного реостата;

X_c – емкостное сопротивление конденсатора;

S - скольжение двигателя;

m – число фаз статорной обмотки;

p – число пар плюсов;

$\omega_0 = 2\pi f$ – угловая скорость тока сети.

f– частота тока сети.

При этом момент асинхронного двигателя, равен:

$$M_T = \frac{mpИ^2\left(\frac{R_2}{2-S}\right) + \frac{R_{ир}}{2-\sqrt{S}}}{\omega_0\left[\left(\frac{r^1{}_2}{2-S} + \frac{r_{ир}}{2-\sqrt{S}}\right)^2 + \left(x_2 + x_\mu + \frac{x_{ир}}{2-\sqrt{S}} - \frac{x_c}{(2-S)^2}\right)^2\right]}$$

Механические характеристики торможения противовключением рассчитаны при четырех значениях питающего напряжения, т.е.

$$U=(0{,}25,\quad 0{,}5,\quad 0{,}75,\quad 1{,}0)U_H,$$

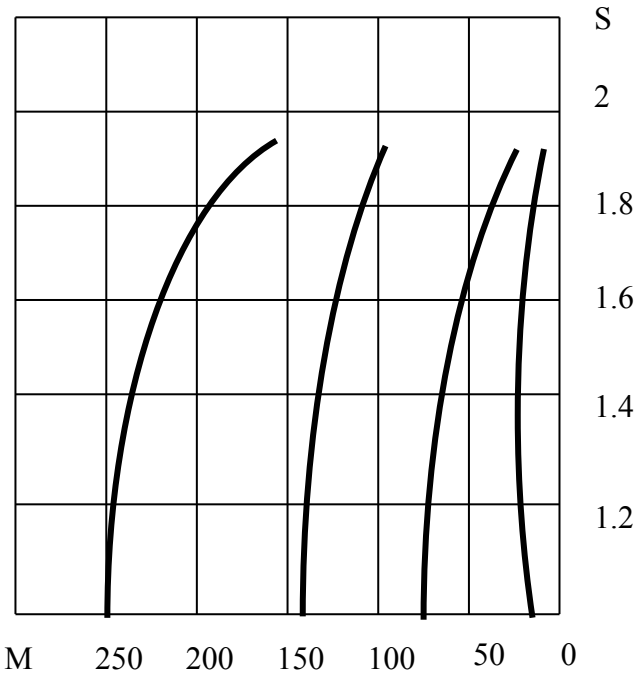
и емкости конденсатора

$$C=663 \text{ мкф},$$

и кратности сопротивления

$$\text{UP}\ \xi = \frac{r^1{}_{ир}}{r_2^1} = \frac{X^1{}_{ир}}{X_2^1}$$

По результатам расчёта построены диаграммы приведенные в рис 2, 3 .



ξ=0, 0.5, 1, 2, 4, 8

Рис 2,

Механические характеристики торможения противовключением свидетельствуют о том, что с изменением скорости вращения момент может увеличиваться или уменьшаться. При этом же значении емкость и индуктивность индукционного реостата в роторной цепи можно реализовать режим электродинамического торможения двигателя.

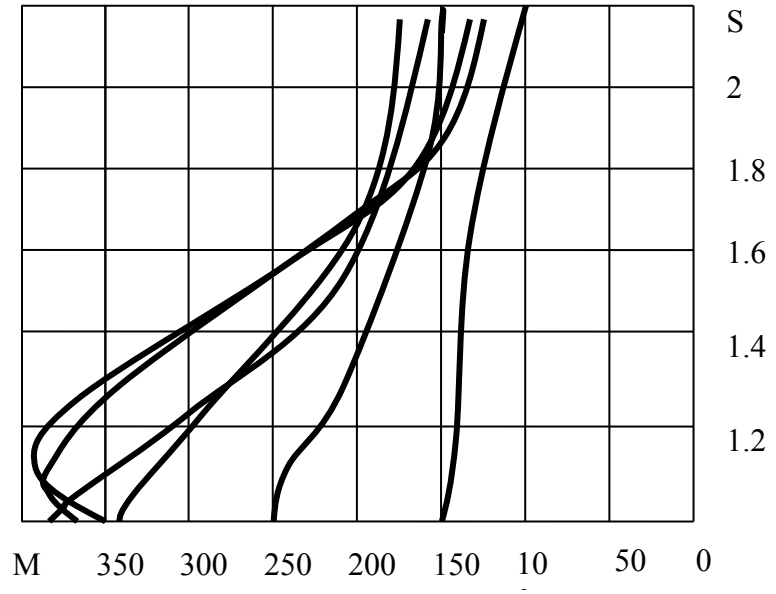


Рис 3.

Реактивные сопротивления ИРиС, вводимые в роторную цепь, обусловливают некоторые новые возможности режима динамического торможения. Как известно, индукционный реостат обладает свойством изменять свое активное и индуктивное сопротивления в функции скольжения, причем обратно пропорционально квадратному корню из величины скольжения. (I).

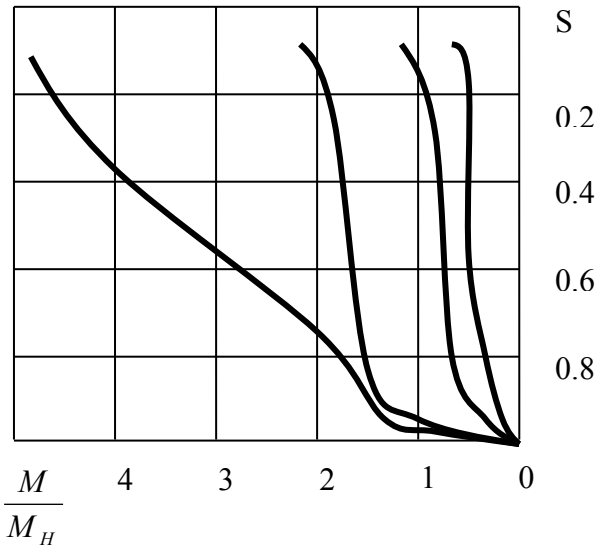


рис 4

Таким образом, тормозной момент АД и ИР и С является функцией значения питающего напряжения, емкости конденсатора и кратности сопротивления ИР, причем наиболее эффективное торможение получается при кратности сопротивления ИР ξ=4,0

Это приводит к расширению функциональных возможностей электропривода и может быть использован в установках, требующих плавного пуска и торможения, регулирования частоты вращения и момента двигателя в широких пределах.

Литература

1. Усманходжаев Н.М., Сагитов П.И., Белоковский Р.И. Теория и методы расчета систем согласованного вращения многодвигательного асинхронного электропривода.- Т.: Фан, 1989
2. Регулируемые электроприводы для машин сельского хозяйства. Сб. ст. (отв. ред. Ганиходжаев Н.Г.).- Т.: Фан,1987

Андижон муҳандислик-иқтисодиёт институти,
2009 йил 10 майда қабул қилинган
(Тақризчи: проф. А.Маматқулов)