

УДК 623.3.01

Романіченко Г.М.¹, Євдокімов І.В.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-311 НУ «Запорізька політехніка»

МЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ

Конструкція асинхронної машини складається з двох частин, між якими є невеликий повітряний зазор. Перша частина, нерухома – це статор. Друга, що обертається – це ротор.

Принцип роботи в режимі двигуна полягає у взаємодії обертового магнітного поля статора і струмів, що наведені цим магнітним полем у роторі.

В асинхронному двигуні (АД) для отримання електромагнітного поля, що обертається, використовуються обмотки статора, які підключено до симетричної трифазної мережі. Електромагнітне поле, що утворене струмами статора створює ЕРС в провідниках ротора. Наявність ЕРС і замкнутої обмотки ротора призводять до появи струмів у роторі. Взаємодія магнітного поля статора і струму в обмотці ротора створює електромагнітну силу, що спричиняє появу крутного моменту на валу двигуна.

Ротор, що обертається, намагається «наздогнати» поле статора. Швидкість обертання ротора є повільнішою за швидкість магнітного поля статора, що і забезпечує асинхронність їхніх швидкостей.

Ковзання асинхронного двигуна – це відносна різниця швидкостей обертання ротора (n_2) і магнітного потоку в обмотках статора (n_1):

$$s = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

Залежність крутного моменту на валу ротора від ковзання ($M=f(s)$) – основний показник механічної роботи асинхронного двигуна.

Ротор – це вал, на який насаджено осердя із обмоткою. Існує два види конструкції роторів: короткозамкнені та фазні. Короткозамкнені обмотки – це стрижні або з алюмінію, або з міді, які по торцях замикаються кільцями.

Ротор із фазною обмоткою має більш складну конструкцію. Він складається з осердя, в який покладено трифазну обмотку, що є аналогічною до обмотки статора. Ці обмотки з'єднуються з трьома контактними кільцями, що розташовано на валу ротора. За допомогою декількох метало графітових щіток (зазвичай двох), які закріплено на щіткотримачі і притиснуті пружинами до кілець, в ланцюг обмотки ротора вводяться додаткові опори.

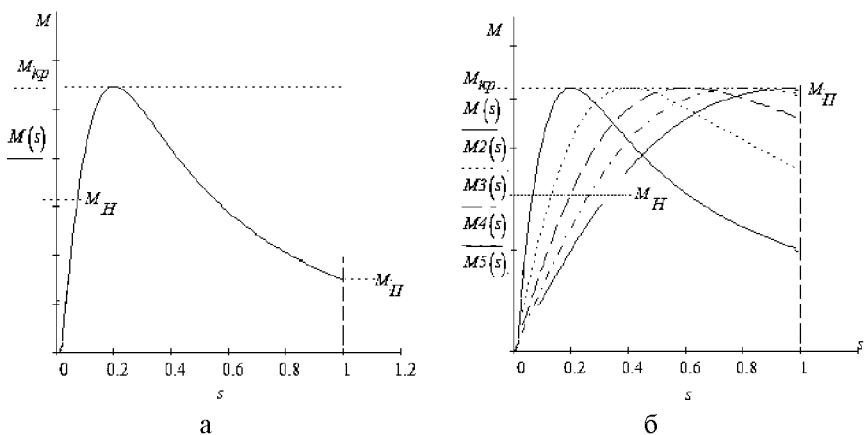
Максимальний додатковий опір вмикається тільки для пуску двигуна, що дає можливість плавного пуску при максимальному крутному моменті на валу і потім автоматично зменшується. Після завершення розгону і встановленню робочої швидкості регулятор вимикає додаткові опори з роботи – ротор працює, як звичайний короткозамкнений.

Статор асинхронного двигуна з фазним ротором виконаний, так само, як і в звичайному двигуні. Саме за рахунок ускладнення конструкції ротора, такий двигун володіє хорошими пусковими і регулювальними характеристиками (Рис.1,б).

Але з тієї ж причини, його вартість зростає приблизно в 1.5 рази в порівнянні зі звичайним АД. Крім того збільшується маса, розміри і, як правило, зменшується надійність двигуна.

У сирих і вологих приміщеннях, де діють підвищені вимоги до електробезпеки, треба застосовувати електродвигуни із відповідним класом захисту (морські, тропічні, вологозахищені, хімічно захищені, тощо).

Механічні характеристики двох двигунів представлені на рисунку 1.



а – $M=f(s)$ для короткозамкнутого ротора; б – $M=f(s)$ для фазного ротора.

Рисунок 1 – Механічні характеристики асинхронних двигунів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Маліновський С.М. Загальна електротехніка: підручник. Львів: Видавництво «Бескід-Біт», 2003. – 640 с.
2. Технічні засоби автоматизації (Частина 2) / Лукінюк М.В. та ін. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2018. – 455 с.
URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/49746/1/Tekhnichni_zasoby_avtomatyz_chast_2.pdf (дата звернення: 10.02.2023).