

ПЕРЕВАГИ СИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

Шевель Є.О.

Сумський національний аграрний університет

Синхронні електродвигуни відносять до групи практично не регульованих. Вони застосовуються головним чином для приводів середньої і великої потужності, що не вимагають регулювання швидкості обертання, наприклад, для приводів компресорів, насосів, вентиляторів. Перевагою синхронного електродвигуна є можливість роботи з коефіцієнтом потужності, що дорівнює одиниці і навіть з випереджаючим струмом, що дозволяє здійснювати компенсацію реактивної потужності електроприймачів, але вони коштують дорожче асинхронних [1].

Доцільність їх застосування виправдовується економічністю, одержуваної від компенсації реактивної потужності.

У синхронному електродвигуні швидкість обертання залишається строго постійною, що не залежить від навантаження і величини струму збудження. Тому механічна характеристика синхронного електродвигуна є абсолютно жорсткою і становить пряму, паралельну осі моментів (рис. 1а).

У роботі електроприводів з синхронним електродвигуном великі значення мають так звані кутові характеристики синхронного електродвигуна, які представляють собою залежність електромагнітного моменту електродвигуна від кута зсуву осі полюсів ротора і полюсів обертового поля статора (кут зсуву вектора напруги статора щодо вектора ЕРС, індуктивований до обмотки статора полем ротора). Ця залежність має характер синусоїди (рис. 1 б).

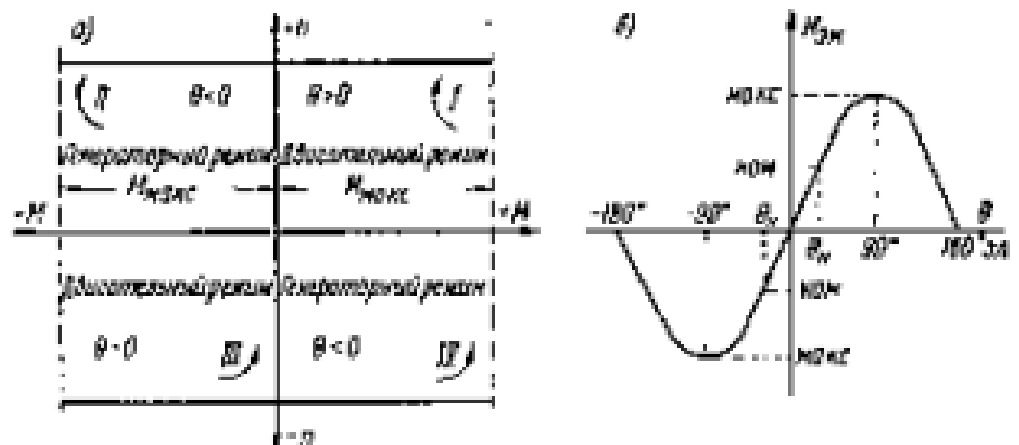


Рисунок 1 – Механічна характеристика (а) і кутова характеристика (б) синхронного електродвигуна

При холостому ході осі полюсів ротора і поля статора збігаються: кут $\theta = 0$. При збільшенні навантаження кут зростає, відповідно зростатиме і момент електродвигуна [2].

Максимальне значення моменту настає: у міру подальшого зростання кута момент почне зменшуватися, що відповідає випадання електродвигуна з синхронізму і його зупинці. Тому стійка робота електродвигуна можлива при кутах, що не перевищують 90° . З огляду на можливі поштовхи навантаження,

зазвичай кут, відповідний номінальному навантаженні, приймається рівним 1. При цьому перевантажувальна здатність електродвигуна буде саме такою.

Момент синхронного електродвигуна пропорційний першого ступеня напруги, тому електродвигун менш чутливий до коливань напруги мережі, ніж асинхронний. Перевантажувальну здатність синхронного електродвигуна в експлуатаційних умовах можна підвищити збільшенням струму збудження.

Гальмування синхронних електродвигунів здійснюють в динамічному режимі, для цього до кілець ротора подається постійний струм, а обмотка статора замикається на опір. Механічні характеристики синхронного електродвигуна в цьому режимі будуть подібні характеристикам асинхронного електродвигуна при динамічному гальмуванні.

Пуск синхронного електродвигуна, як правило, здійснюється аналогічно асинхронного. Для цієї мети на роторі, крім обмотки збудження, є короткозамкнена пускова обмотка. Пускова обмотка має невеликий об'єм і тому тривала робота електродвигуна в асинхронному режимі неприпустима. При досягненні швидкості, близької до синхронної (95-98% від n_{ef}), яку часто називають "підсинхронною" в обмотку збудження подається постійний струм і електродвигун входить в синхронізм [2]. У процесі пуску обмотку збудження електродвигуна замикають за допомогою спорогенезу контакту контактора K на активний опір R , в 10-12 разів більше опору самої обмотки. опір відіграє ту ж роль, що і пусковий реостат в асинхронному електродвигуні з фазним ротором: він зменшує струм при пуску в обмотці збудження і збільшує пусковий момент.

Застосовується також пуск синхронних електродвигунів з збудником, глухо сполученим з обмоткою збудження. Такий спосіб пуску застосовуємо для електроприводів, при пуску вхолосту або з малим навантаженням (приводи насосів, вентиляторів, компресорів, дробарок, кульових млинів та ін.). При такому пуску управління синхронним електродвигуном стає таким же простим, як і управління асинхронним електродвигуном з короткозамкненим ротором [3]. Синхронні

електродвигуни менш чутливі до коливань напруги мережі, чим асинхронні електродвигуни. Їх максимальний момент пропорційний напрузі мережі, тоді як критичний момент асинхронного електродвигуна пропорційний квадрату напруги. Синхронні електродвигуни мають високу перевантажувальну здатність. Крім того, перевантажувальна здатність синхронного двигуна може бути автоматично збільшена за рахунок підвищення струму збудження, наприклад, при різкому короткочасному підвищенні навантаження на валу двигуна.

Література:

1. Трефилов, В.А. Основы электропривода учеб, пособие / В.А. Трефилов. - Пермь: Перм. гос. техн. ун-т, 2007. - 158 с.
2. Гуржій А.М., Бойкова В.О., Поворознюк Н.І. Електротехніка з основами промислової електроніки. - К.: Форум, 2000
3. Попов Ю.П., Шовкошитний І.І. Основи електротехніки, радіо та мікроелектроніки. - Л.: Оріяна-Нова, 2001.