

ВСТУП

Актуальність роботи. Асинхронний двигун широко використовується в наш час. Причинами такої популярності є: міцна конструкція, низька вартість технічного обслуговування, надійність і дешевизна порівняно з іншими двигунами. Також до переваг можна віднести відсутність колектору, який присутній в двигуні постійного струму.

Однак у нього є і недоліки. ККД асинхронного двигуна зменшується при значному недовантаженні. Максимальна енергоефективність більшості АД відповідає його роботі з моментом навантаження, який приблизно складає 70% від номінального.

Питання енергоефективності надзвичайно важливе, особливо, якщо це стосується систем керування електромеханічними об'єктами з автономним живленням (наприклад, електричних автомобілів), в яких зменшення втрат веде до збільшення часу між підзарядками автономного джерела. Використання енергоефективних законів керування може забезпечити значну економію електроенергії.

На сьогодні зменшення втрат енергії в електроприводі на етапі проектування досягло свого апогею. Якісне конструювання електричної машини дозволяє ще на стадії виготовлення виконати електродвигун з високим коефіцієнтом корисної дії при роботі у номінальному режимі.

Трифазні асинхронні двигуни споживають більше 60% електроенергії. Переважна більшість використовуються в системах опалення, вентиляції та кондиціонування повітря (HVAC). Ці області не вимагають високих динамічних характеристик, і в більшості випадків достатньо використовувати тільки інвертор джерела напруги, який підключають між мережею та АД. В таких приводах використовують скалярне частотне керування з постійним співвідношенням V / f плюс можуть бути застосовані прості методи оптимізації ККД. Також існує безліч високопродуктивних промислових електроприводів, які працюють в повторно короткочасному режимі. У цих

випадках реалізація алгоритму оптимізації енергоефективності є більш складною.

За рахунок керування можна не тільки вирішити існуючі проблеми енергозбереження, але і збільшити термін служби електродвигуна.

Найбільш цікавими для дослідження з точки зору забезпечення енергоефективності є векторно керований асинхронний двигун.

Стандартну системи векторного керування можна поліпшити використовуючи стратегії енергооптимального керування, спрямовані на підвищення ККД.

Метою роботи є розробка системи, яка б мінімізувала втрати в обмотках статора та ротора, а також втрати в магнітопроводі в усталеному режимі без значного погіршення якості перехідних процесів, так щоб потокозчеплення ротора не перевищувало свого номінального значення, для забезпечення максимальної енергоефективності системи векторного керування.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Проаналізувати види втрат енергії в асинхронних електроприводах та методи їх мінімізації.
2. Розробити математичні моделі асинхронного електроприводу з вимірюванням різних видів втрат та ККД.
3. Модернізувати типову систему асинхронного електроприводу за допомогою використання енергооптимальних методів керування.
4. Виконати порівняння типової системи векторного керування асинхронного двигуна і системи векторного керування з мінімізацією втрат методом математичного моделювання.
5. Зробити висновки за отриманими результатами.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.
Кваліфікаційну роботу бакалавра професійного спрямування виконано на кафедрі «Автоматизації електромеханічних систем та електроприводу»

Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» згідно з планом підготовки бакалаврів.

Об'єктом досліджень є енергетичні показники та перехідні процеси в асинхронному двигуні в широкому діапазоні зміни моменту навантаження та швидкості.

Предметом дослідження є однозонні та двозонні системи векторного керування швидкістю асинхронного електродвигуна з мінімізацією втрат в міді і сталі.

Методи досліджень. В роботі застосовано методи сучасної і класичної теорії автоматичного керування, теорія оптимального керування, методи диференціального та інтегрального числення та математичного моделювання.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці рекомендацій щодо підвищення коефіцієнту корисної дії електроприводу на базі асинхронного двигуна, та розгляд різних варіантів їх структурної реалізації.

Структура й обсяг роботи. Дипломний проект складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури із 24 літературних джерел, а також 2 додатків. Повний обсяг роботи складає – 82 сторінок. У роботі наведено 38 рисунків, 2 таблиці.