

ВСТУП

Системи векторного керування асинхронними електроприводами, які використовуються в широкому класі технологічних об'єктів, являються одними з найбільш розповсюджених електромеханічних систем (ЕМС). Це обумовлено перевагами використання асинхронних двигунів (АД), таких як простота обслуговування, низька вартість і висока надійність, в порівнянні з ЕМС, в яких використовуються електричні машини інших типів. З другої сторони ЕМС на основі АД складні, так як керування асинхронним двигуном являє собою складну нелінійну багатовимірну задачу, повне рішення якої на даний момент не знайдено.

Системи на основі АД з короткозамкненим ротором (КЗ), які працюють в режимі асинхронного генератора (АГ), дозволяють перетворювати механічну енергію на валу в електричну.

Актуальність роботи. Генерація енергії зі змінною кутовою швидкістю є привабливим рішенням для багатьох енергетичних установок: дизель, гідро і вітрових електростанцій, наземних транспортних засобів і т.п. Основна перевага генерації енергії зі змінною кутовою швидкістю полягає в більш високій енергоефективності первинного рушія і електричного генератора. Використання синхронних генераторів є перспективним напрямом у генеруванні електроенергії, проте такий напрям має високу вартість порівняно з асинхронною машиною з короткозамкненим ротором через використання рідкоземельних магнітів. Саме тому використання асинхронної машини в ролі генератора електроенергії є альтернативним і перспективним напрямом. Алгоритми векторного керування, які використовуються на даний момент в системах генерування енергії на основі асинхронної машини базуються на представленні стандартної моделі АГ без урахування насичення. Це призводить до похибок відпрацювання потокозчеплення і, як результат, зниження енергетичної ефективності процесів електромеханічного перетворення енергії. Тому розвиток методів

векторного керування АГ, які враховують насичення магнітної системи є актуальним.

Метою роботи є розвиток методів векторного керування АГ, які забезпечують підвищені показники якості відпрацювання регульованих координат та енергетичної ефективності процесів електромеханічного перетворення енергії за рахунок врахування насичення магнітної системи.

Для досягнення мети роботи необхідно вирішити наступні задачі:

1. Теоретичне дослідження існуючих алгоритмів керування АГ;
2. Синтез нового закону векторного керування АГ, що забезпечить асимптотичне відпрацювання вектора вихідної напруги автономного генератора незалежно від кутової швидкості та зміни навантаження;
3. Розробка математичної моделі системи керування АГ з урахуванням насичення магнітної системи, дослідження динамічних та статичних показників якості керування вихідними координатами методом математичного моделювання;
4. Розробка експериментального стенду векторно-керуваного АГ;
5. Експериментальні дослідження динамічних та статичних характеристик АГ в основних режимах роботи.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в розробці методу непрямого векторного керування АГ, який на відміну від існуючих враховує насичення магнітної системи, забезпечує асимптотичність регулювання напруги ланки постійного струму, асимптотичне полеорієнтування і регулювання модуля потокозчеплення.

Практична цінність виконаної роботи полягає у підвищенні динамічних властивостей і показників енергетичної ефективності електромеханічних систем за рахунок врахування в моделі асинхронного генератора насичення магнітної системи.

Публікації:

1. Пересада С. М. Векторне керування асинхронним генератором.
Частина 1: робастний алгоритм керування, дослідження динамічних

- режимів моделюванням // С. М. Пересада, М. М. Желінський, А. А. Рандюк // Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених, аспірантів і студентів. Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики. – Київ: ФЕА КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – С. _-_. – Режим доступу: <http://jour.fea.kpi.ua>
2. Пересада С. М. Векторне керування асинхронним генератором. Частина 2: результати експериментального тестування // С. М. Пересада, М. М. Желінський, А. А. Рандюк // Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених, аспірантів і студентів. Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики. – Київ: ФЕА КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – С. _-_. – Режим доступу: <http://jour.fea.kpi.ua>
3. Рандюк А. А. Система векторного керування машиною подвійного живлення в режимі автономного генератора [Електронний ресурс]. А. А. Рандюк. Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт з галузі «Електротехніка та електромеханіка». Збірник тез доповідей. Кам'янське: ДДТУ. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://elm-dstu-du.org.ua/konkurs/images/doc2016/proceedings2016.pdf>.