

ВСТУП

Актуальність роботи. Одним з перспективних класів електричних машин для електроприводів є синхронні двигуни зі збудженням від постійних магнітів (СДПМ). СДПМ володіють унікальним поєднанням властивостей, недосяжним для інших типів електричних машин (асинхронних, колекторних машин постійного струму, індукторних), а саме – високою енергетичною ефективністю, підвищеними динамічними властивостями, гарними масо-габаритними показниками та є придатними для виготовлення безредукторних систем електроприводу (ЕП). Помітний прогрес у виробництві магнітів та технології конструювання роторів привів до зниження вартості СДПМ, а різноманіття сучасних магнітних матеріалів і магнітних систем дозволяє гнучко і ефективно проектувати їх із заданими параметрами.

Синхронні двигуни з постійними магнітами широко застосовуються в різноманітних сферах промисловості. Особливого значення вони набули з активним розвитком електротранспорту та робототехніки. Тому створення концепції експериментальних досліджень режимів роботи СДПМ, розробки нових алгоритмів керування є актуальною задачею.

Метою роботи є дослідження та удосконалення систем керування СДПМ та розробка концепції проведення їх експериментальних досліджень.

Для досягнення поставленої мети в проекті необхідно вирішити наступні задачі:

1. Провести аналіз літературних джерел стосовно існуючих способів керування синхронним двигуном з постійними магнітами.
2. Виконати вибір та опис необхідного обладнання для проектування лабораторного стенду.
3. Розробити математичні моделі СДПМ в різних системах координат. Виконати дослідження систем електроприводу методом математичного моделювання.

4. Вдосконалити систему керування СДПМ з використанням стратегії “Максимальний момент на ампер” в напрямку поліпшення якості перехідних процесів.

5. Вдосконалити систему бездатчикового керування швидкістю на основі вимірювання струмів та напруг СДПМ.

6. Розробити рекомендації щодо запуску, програмування та налаштування перетворювача частоти NORД при роботі з СДПМ.

Об’єкт дослідження – процеси електромеханічного перетворення енергії в системах керування синхронним двигуном з постійними магнітами.

Предмет дослідження – системи електроприводу на базі синхронних двигунів з постійними магнітами.

Методи досліджень. При дослідженнях використано положення класичної та сучасної теорії автоматичного керування, теорії електроприводу, теорії оптимального керування, а також метод структурного математичного моделювання.

Наукова новизна роботи полягає в удосконаленні систем керування СДПМ із застосуванням оптимальної стратегії “Максимальний момент на ампер” та системи бездатчикового регулювання швидкості.

Практична цінність. Розроблені математичні моделі, системи керування та методологія експериментальних досліджень СДПМ можуть бути використані в якості навчального матеріалу для проведення лабораторних робіт з відповідних дисциплін.

Апробація результатів дисертації. Основні результати роботи доповідались і обговорювались:

– на міжнародній науково-технічній конференції “Проблеми сучасної енергетики” – ПСЕ-18 (IEEE).

– на науково-технічній конференції молодих учених, аспірантів та студентів “Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики” (2 доповіді) – м. Київ, КПІ.

– на конференції за результатами Всеукраїнського конкурсу науково-дослідних робіт студентів (2 доповіді) м. Кам'янське, ДНТУ

Публікації. Результати розробки магістерської дисертації викладено в двох наукових публікаціях:

1. Толочко О.І., Бурмельов О.О. Порівняльний аналіз сучасних способів керування синхронним двигуном з постійними магнітами // Міжнародний науково-технічний журнал молодих учених, аспірантів та студентів “Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики”, 2017 – 4 с.

2. Толочко О.І., Бовкунович В.С., Бурмельов А.О. Система трехзонного регулювання швидкості явнополюсного синхронного двигателя с постійними магнітами // “Электрооборудование: эксплуатация и ремонт”, 2018, №6 (169). – Стр. 1-7

3. Толочко О.І., Бовкунович В.С., Бурмельов О.О. Обмеження струму і напруги статора в системі тризонного регулювання швидкості двигуна з постійними магнітами при використанні оптимальних стратегій керування // ПСЕ Технічна електродинаміка №5. – С. 61-64 (**Scopus**).

4. Толочко О.І., Бурмельов О.О. Бездатчикове векторне керування синхронним двигуном з постійними магнітами // Міжнародний науково-технічний журнал молодих учених, аспірантів та студентів “Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики”, 2018 – 4 с.

Структура й обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, шістьох розділів, висновків і списку літератури із 42 найменувань. Повний обсяг роботи – 132 сторінок, у тому числі основного тексту – 112 сторінок. У роботі наведено 68 рисунків, 18 таблиць.