

ВСТУП

Актуальність роботи. За останні 25-30 років широкого розповсюдження набули синхронні двигуни зі збудженням від постійних магнітів. Такий інтерес до СДПМ обумовлений наявністю властивостей, які є унікальними для цього класу електричних машин, а саме – гарними масо-габаритними показниками, що обумовлює їх пріоритетність застосування у безредукторних системах електроприводу, високими енергетичними показниками та підвищеними динамічними властивостями. Завдяки прогресу у виробництві СДПМ (здешевлення магнітів через відкриття нових магнітних матеріалів, удосконалення конструкцій ротора та статора тощо), їх вартість постійно знижується.

Синхронні двигуни з постійними магнітами знайшли широке застосування в різних сферах промисловості. Особливо їх застосовують в якості бездавачевого ЕП в тих сферах, де використання електродвигунів разом з давачем положення ротора є економічно або технічно недоцільним, наприклад в робототехніці та електротранспорті. Тому створення та дослідження систем керування швидкістю бездавачевих СДПМ є актуальною задачею.

Метою роботи є дослідження та удосконалення систем бездавачевого керування швидкістю СДПМ на базі оцінювачів та спостерігачів стану Люенбергера.

Для досягнення поставленої мети в проекті необхідно вирішити наступні задачі:

1. Провести аналіз літературних джерел щодо існуючих способів бездавачевого керування швидкістю синхронним двигуном з постійними магнітами.

2. Отримати математичний опис неявнополюсних та явнополюсних СДПМ в системах координат статора та ротора і скласти для них структурні математичні моделі; розрахувати номінальні дані та параметри СДПМ для подальшого дослідження.

3. Провести порівняльний аналіз методів оцінки кутових положення та швидкості на основі оцінки потокозчеплення в системах бездавачевого керування швидкістю СДПМ на основі оцінювачів.

4. Синтезувати систему бездавачевого керування швидкістю СДПМ на базі спостерігачів стану Люенбергера в напрямку усунення додаткового інтегратора для оцінки моменту навантаження.

5. Дослідити методом математичного моделювання статичні та динамічні характеристики розроблених систем.

Об'єкт дослідження – процеси електромеханічного перетворення енергії в системах бездавачевого керування швидкістю синхронного двигуна з постійними магнітами.

Предмет дослідження – системи бездавачевого керування швидкістю електропривода на базі синхронних двигунів з постійним магнітами.

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

Наукова новизна роботи полягає в удосконаленні бездавачевих систем керування швидкістю СДПМ, що побудовані на базі спостерігачів стану Люенбергера.

Практична цінність. Розроблені математичні моделі та системи керування СДПМ можуть бути використані при розробці та проектуванні бездавачевих систем керування швидкістю СДПМ, а також в якості навчального матеріалу для відповідних дисциплін.