

СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ДВИГУНАМИ ІЗ ПОСТІЙНИМИ МАГНІТАМИ У
ЕЛЕКТРОПРИВОДІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ.Якименко В. О., e-mail: sorokin.ekt@gmail.com

Науковий керівник к.т.н., доц. Сорокін М. С.

Державний біотехнологічний університет

Електроприводи з постійними магнітами стали широко використовуваними в різних галузях промисловості, зокрема в транспорті. Їх використання дозволяє досягти високої ефективності, динаміки та надійності у роботі. Системи керування цими приводами відіграють ключову роль у забезпеченні оптимальної роботи електроприводів у різних умовах експлуатації. Системи керування двигунами з постійними магнітами у електроприводах транспортних засобів базуються на складних алгоритмах, які забезпечують оптимальну роботу електроприводу в різних умовах експлуатації.

Проектування систем керування включає в себе вибір відповідних сенсорів, алгоритмів керування та апаратних засобів для забезпечення оптимальної роботи електроприводів. Важливим етапом є також оптимізація параметрів систем керування з урахуванням конкретних умов експлуатації та вимог до транспортних засобів. Сьогодні найбільшої популярності знаходять 4 основні системи:

1. Векторне керування (Field Oriented Control, FOC). Основний принцип векторного керування полягає у тому, щоб керувати струмами та напругами, які подаються на статор двигуна, таким чином, щоб уявні вектори струму та напруги спрямовувалися вздовж основних вісей статора. Це дозволяє регулювати обертальний момент та швидкість обертання двигуна незалежно один від одного, що забезпечує високу динаміку реакції на зміни навантаження та точність управління.

2. Принципи максимального току (Maximum Torque Control, MTC). При використанні принципу максимального моменту, система керування спрямовує струм таким чином, щоб максимізувати обертальний момент двигуна при даній швидкості обертання. Це дозволяє досягти максимального обертального моменту при низьких швидкостях обертання, що важливо для старту руху транспортного засобу або подолання великих опорів.

3. Принцип векторного регулювання струму (Direct Torque Control, DTC). При використанні принципу векторного регулювання струму, система керування безпосередньо регулює струми в статорі двигуна таким чином, щоб досягти бажаного обертального моменту та швидкості обертання. Цей метод має високу швидкодіючість та простоту в реалізації, але може мати обмеження у точності регулювання порівняно з векторним керуванням.

4. Принципи оптимального керування (Optimal Control). Оптимальне керування використовує математичні методи для знаходження найкращого керування системою з урахуванням заданих критеріїв оптимальності. Цей підхід дозволяє досягти максимальної ефективності та точності управління, але вимагає складних обчислень та великої обчислювальної потужності.

Взагалі системи керування двигунами з постійними магнітами відрізняються високою ефективністю, низькими втратами енергії та великою динамікою реакції на зміни навантаження. Найбільше розповсюдження сьогодні знайшли системи FOC оскільки є найбільш прості у виконанні із точки зору технічної складової.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бредун Р.В. Аналіз конструкцій електричних машин з поперечним магнітним полем та ймовірні сфери їх використання. Р.В. Бредун, А.М. Масленников, XII Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів, НТУ «ХПІ» - Харків, 2019р.

2. Daboussi, Z. Field-oriented Control for Induction Motor Drives <https://books.google.com.ua/books?id=HqXStgAACAAJ> – 1990 - University of Minnesota