

КРИВЧИКОВ О.О., ЗАПОЛОВСЬКИЙ М.Й., к. т. н.

МОДЕЛЮВАННЯ ТЯГОВОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ, КЕРОВАНОГО НАПРУГОЮ СТАТОРА, В СИСТЕМІ КООРДИНАТ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛІННЯ

Сучасні системи векторного керування пройшли довгий шлях розвитку і в даний час є найбільш поширеними серед систем електроприводу змінного струму. Вони дозволяють просто і ефективно управляти такими складними об'єктами як асинхронний двигун з короткозамкненим ротором (АД), що в свою чергу, дозволяє істотно розширити область його застосування, майже повністю витісняючи з автоматизованих керованих приводів двигуни постійного струму. Це пов'язано в першу чергу з розвитком силової електроніки, що дозволяє створювати надійні і відносно дешеві перетворювачі, а також з розвитком швидкодіючої мікроелектроніки, здатної реалізувати алгоритми управління практично будь-якої складності. Тому високоякісний асинхронний векторний електропривод (АВЕ) в даний час є по суті технічним стандартом.

У 1971 році F. Blaschke запропонував принцип побудови системи управління асинхронним двигуном, в якому використовувалася векторна модель АД з орієнтацією системи координат за потокозчеплення ротора. Сутність запропонованого методу, що отримав згодом назву векторного, полягала у використанні в системі управління передавальних функцій зворотних по відношенню до передавальним функцій векторної моделі АД, що дозволяло отримати в якості незалежних вхідних змінних системи величини, що входять в рівняння електромагнітного моменту. Тому цей принцип називається також прямим керуванням моментом. Крім того, для спрощення завдання у векторній моделі АД використовувалася система координат, орієнтована по одному із векторів, що входять в рівняння електромагнітного моменту, що істотно спрощувало передавальні функції системи і дозволяло визначити момент двома незалежними змінними аналогічно тому, як це робиться в двигунах постійного струму.

Загальний принцип моделювання та побудови системи управління АД полягає в тому, що для цього використовується система координат, постійно орієнтована у напрямку якого-небудь вектора, що визначає електромагнітний момент. Тоді проекція цього вектора на іншу вісь координат і відповідне їй доданок у виразі для електромагнітного моменту будуть дорівнюють нулю, і формально воно приймає вигляд, ідентичний виразу для електромагнітного моменту двигуна постійного струму, який пропорційний за величиною струму якоря і основному магнітному потоку.

Перевірка алгоритму векторного управління здійснювалася шляхом моделювання з використанням пакета MatLab, де у якості об'єкту управління

розглядався тяговий електропривод дизель-поїзду. Результати досліджень підтвердили перспективність використання даного підходу до синтезу керуючих впливів для розглянутого способу управління.