

ПРИНЦИПИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ АСИНХРОННОГО ЧАСТОТНО-КЕРОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Асинхронний електропривод, завдяки простоті виконання та надійності його роботи, доволі широко використовується в усіх галузях промисловості. Для регулювання його параметрів при роботі використовуються методи скалярного та векторного керування. При цьому скалярне керування застосовується для не відповідальних механізмів та відрізняється простотою налагодження контурів регулювання. Що до векторного керування, то для ефективного використання подібних систем необхідним є наявність інформації про частоту обертання ротора електричної машини та амплітудного значення та положення вектору потокозчеплень. Датчики Холла, що використовуються для визначення положення ротора асинхронного двигуна, призводять до зниження надійності функціонування подібних систем, особливо в умовах наявності промислових завад та факторів навколишнього середовища. Тому перспективним є використання бездатчикових систем векторного керування, а їх вдосконалення - актуальним науковим завданням. Слід зазначити, що особливу увагу при розбудові систем бездатчикового керування асинхронною машиною слід приділити забезпеченню керованості при низькій частоті обертання ротора, оскільки може виникнути ситуація невизначеності при розрахунках опорів у роторному колі.

До традиційних методів керування слід віднести адаптивні системи, що використовують шаблонні набори векторів для визначення частоти обертання. Але застосування такого підходу призводить до виникнення значних похибок при низькій частоті обертання ротора асинхронного двигуна. Також до класичних методів можна віднести використання замкнених систем підлеглого регулювання. Дані методи мають певні переваги, але складно налаштовуються при суттєвих змінах у структурі системи. Можна також зазначити використання методів нечіткої логіки та використання генетичних алгоритмів у структурах системи керування. Але необхідність введення параметру частоти обертання ротору у структуру алгоритму керування, призводить до виникнення нелінійностей, які слід враховувати при формуванні керуючого сигналу, що у свою чергу суттєво ускладнює процес розрахунку. До нових підходів слід віднести удосконалені методи, що засновані на миттєвому визначенні параметрів статорних та роторних обмоток, а також моменту навантаження електричної машини.

Перспективним будемо вважати метод, що базується на удосконаленні алгоритмів розрахунку миттєвих значень параметрів статорної та роторної обмоток з врахуванням нелінійностей та прогнозних значень. Важливим завданням при застосуванні подібних методів є точна ідентифікація режимів роботи з визначенням моменту, частоти обертання та опорів обмоток.

Необхідність плавного регулювання частоти обертання ротора асинхронної машини призводить до суттєвого збільшення елементарних комірок, що у свою чергу ускладнює методи розрахунку та керування такими системами. Доволі ефективними є системи, що засновані на методах широтно-імпульсної модуляції. Вони дозволяють використовувати кінцеві значення частоти комутації ключових елементів у значному діапазоні зміни вихідної напруги. Окремо слід зазначити обмеження пульсацій вихідного струму, яке стає можливим завдяки модифікації частоти комутації ключових елементів перетворювача. Для ефективного керування при низькій частоті обертання ротора асинхронного двигуна пропонується враховувати комутаційні втрати у каналі керування ключовими елементами відповідних комірок.

Запропонований підхід дозволяє покращити системи бездатчикового керування асинхронних частотно-регульованих електроприводів. Збільшення ефективного діапазону регулювання частоти обертання ротора асинхронного двигуна при значних змінах моменту навантаження розширює сферу застосування подібних систем. Також слід зазначити відсутність невизначеності при розрахунках опорів обмоток у всім діапазоні зміни частоти обертання.