

УДК 621.3.078.3

Рябінін А.А.¹, Крисан Ю.О.²

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА НА ОСНОВІ БЕЗКОЛЕКТОРНОГО ДВИГУНА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Вентильний електропривод є одним з найбільш динамічно впроваджуємих типів електромеханічних перетворювачів енергії. На відміну від асинхронного електроприводу, що включає в себе перетворювач частоти і асинхронний короткозамкнений двигун, вентильний електропривод ще більш простий і надійний і, як наслідок перших двох властивостей, володіє

найменшою вартістю. Крім іншого Вентильний електропривод перевершує асинхронний по економічності перетворення енергії, маючи більш високий ККД.

Досягнення обчислювальної техніки останніми роками розширили роль математичного моделювання при розробці і дослідженні складних систем. Метою роботи є дослідження електропривода на основі безколекторного двигуна постійного струму (БДПС) з постійними магнітами обернутої конструкції за допомогою побудови математичної моделі.

Виконано моделювання характеристик регулювання швидкості. Напряга на вихідних клеммах інвертора генерується відповідно до алгоритму ШІМ-перемикання. Схема моделювання сформована засобами імітаційного моделювання в середовищі MATLAB / Simulink. Рівняння, що регулюють модель системи приводу були визначені за допомогою заводських вхідних даних. Регулятор швидкості і у цьому моделюванні використовується логіка перемикання регулятора струму.

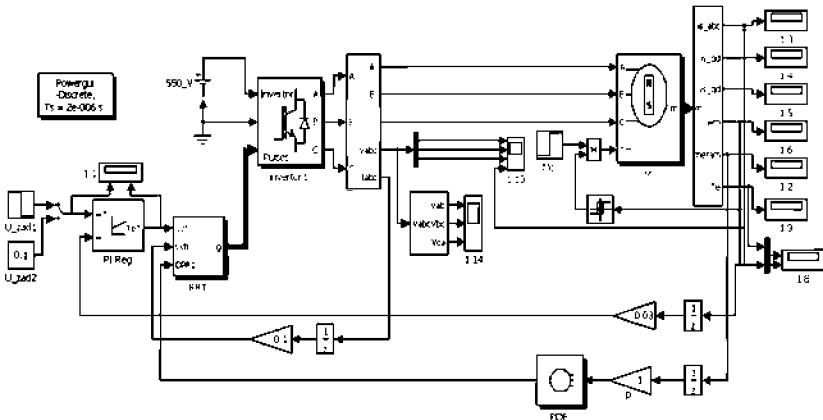


Рисунок 1 – Блочна схема моделі вентильного електроприводу

Схема на рис.1 містить: трифазний двигун з постійними магнітами на роторі (M), схему управління інвертором (RRT), інвертор напруги (Inverter1), шляховий датчик фазовий (PDF).

Вхідною величиною для PDF є кут повороту валу двигуна, а вихідним сигналом – вектор із шести одиничних імпульсів, зрушених один до одного на 60 градусів. Це дає імітацію шести сигналів від чутливих елементів, розташованих рівномірно вздовж кола і що виробляють імпульси відповідно до просторового розташування ротора.

Діаграма перемикання ключів інвертора відповідає алгоритму комутації колектора постійного струму. Роздільні сигнали перемикання ключів

множаться з напругою завдання струму і надходять на один із входів релейного регулятора. На другий вхід надходять струми зворотного зв'язку.

Слід зазначити високу швидкодію регульованого приводу, що залежить від налаштування контуру швидкості. Високі динамічні властивості вентильного двигуна в порівнянні з двигуном постійного струму з тиристорним керуванням досягаються за рахунок використання безінерційного контуру струму. Це досягається його лінеаризацією, яка проведена за допомогою паралельного включення до лінійної частини контуру прискорюючого елемента.

Дослідження динамічних властивостей електроприводу з вентильним двигуном. Усунення втрат досягають включенням у контур реактивного струму, реактивний струм витрачається на збудження машини, який швидко спадає при виході двигуна на швидкість, що встановилася. Зазначимо, що з появою навантаження виникнення реактивного струму неминуче.

Регулятор швидкості не входить до обмеження. Швидкість ротора встановлюється без перерегулювання, струм не досягає максимального значення. Наявність вищих гармонік, накладених на основні координати, що вимірюються пов'язано дискретними сигналами управління релейного регулятора струму.

Проведений аналіз моделі електроприводу на основі БДПС дає підтвердження правильності роботи та можливість розглянути системну роботу у різних режимах (номінальних, форсування, реверсу) і можливість порівняння характеристики моделі, з роботою електроприводу на реальному обладнанні.