

УДК 621.314.2:621.3.014

Зіновкін В.В.,<sup>1</sup> Зінов'єв Р.В.<sup>2</sup>, Рябінін О.А.<sup>2</sup>, Соколов Я.О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> студ. гр. Е-312м НУ «Запорізька політехніка»

## **МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ НАВАНТАЖЕННЯ АСИНХРОНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА В СКЛАДІ ПЕРЕТВОРЮВАЧА SIMOVERT MASTER DRIVES VECTOR CONTROL**

Пріоритетними напрямками розвитку державної економічної політики є досягнення визначальних показників до рівня міжнародної спільноти. Особливої актуальності ці питання набувають у вітчизняних енергоємних електротехнологіях з використанням асинхронних електроприводів.

Мета роботи полягає у розробці та дослідженні нової енергоощаджуючої електромеханічної системи яка досягається шляхом впровадження нових мікропроцесорних і програмних засобів автоматизації в сукупності із сучасним силовим устаткуванням.

Наукова новизна досягається шляхом підвищення ефективності асинхронного електропривода (забезпечення високої динамічності регулювання швидкості і моменту, вихідної напруги і частоти) за рахунок використання сучасних мікропроцесорних і програмних засобів автоматизації в поєднанні із перетворювачем Simovert Master Drives Vector Control (Simovert VC) виконання «Компакт» типу 6SE7023-4ES61. Він відповідає високим вимогам забезпечення високої динаміки регулювання швидкості і моменту, вихідної напруги і частоти. При векторному керуванні номінальний струм двигуна не меншим  $1/8$  від номінального струму перетворювача ( $I_{номдв} \geq I_{номдв} \cdot 1/8$ ), та. рівні шуму 60 дБл. Перетворювач забезпечує високу динаміку регулювання обертової швидкості і моменту  $\tau_{рег.} = 20\text{мс}$ ,  $M_{рег.} = 5\text{мс}$ . До складу системи керування входять: шафа керування приводами і шафа силової комутації; шафи логістики і програмований контролер Siemens; управління системою (головного пульта управління, постів обліку); технологічний сервер системи адресації і сервером антивірусного програмного забезпечення. Програмований контролер Siemens призначений для керування послідовними логічними процесами в умовах промислового використання в реальному масштабі часу. Зв'язок з пристроями читання/запису поточної інформації мобільних носіїв, перетворювачами «Simovert Master Drives Vector Control» здійснюється за допомогою інтерфейсу PROFIBUS DP. Електроживлення перетворювачів «Simovert Master Drives Vector Control» виконується трифазними електричними

ланцюгами напругою 380(+22-33) В змінного струму промислової частоти (50±1) Гц. Потужність, споживана перетворювачами від мережі первинного електроживлення 380 В, не перевищує 45 кВт. Відзначимо, що для керування частотою обертання асинхронного двигуна використовується перетворювач частоти SIMOVERT VC. У перетворювачі застосовується частотне керування двигуном.

Імітаційне моделювання виконувалось в системі MatLab. Її можливості дозволяють моделювати процеси в наступних межах: у області програмування вбудованих математичних функцій; програм, написаних на Сі і ФОРТРАН; автоматичне перекодування процедур MATLAB в тексті програм на мовах Сі і С++; у області візуалізації і графіки (пакетів інструментів - toolbox). Для створення моделі асинхронного електропривода використовуємо стандартні функції Matlab та стандартні блоки SimPowerSystem. У даній моделі напруга на привод подається від джерела змінної напруги 220 В з промисловою частотою 50 Гц. Завдання на швидкість задаємо ступінчастим сигналом. На вході системи керування реальний вхідний сигнал має трапецеїдальну форму. Що забезпечує відпрацювання контуру швидкості відповідно завданню.

Результати моделювання проілюстровані відповідними графічними залежностями: струму статора  $I_s=f(t)$  (що задовольняє умовам технологічного процесу); обертової частоти ротора двигуна  $n_s=f(t)$  (завдання обертової частоти ротора двигуна та реальна частота обертання ротора); моменту навантаження  $M=f(t)$  (відображають реальний перехідний процес у системі електропривода); напруги постійного струму  $U_{dc}=f(t)$ . Отримані результати дослідження перехідних процесів електромеханічної системи у складі асинхронного двигуна, Simovert Master Drives Vector Control (Simovert VC) та мікропроцесорних і програмних засобів автоматизації підтверджують ефективність науково-технічного рішення якому притаманні енергозощадження, скорочення часу між технологічними операціями та зниження втрат електричної енергії, що сприяє вирішенню поставленої мети.