

УДК-681.51.011

К.Н. Панасенко (6 курс, каф. САУ), А.Н. Юсупов, асп., Н.В. Ростов, к.т.н., доц.

НЕЙРОСЕТЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

В настоящее время большой научный и практический интерес вызывает применение нейронных сетей в системах автоматического управления различного назначения и, в частности, в электроприводах постоянного и переменного тока. Как известно, в современных электроприводах переменного тока с широким диапазоном регулирования скорости используется векторное управление выходными координатами асинхронных и синхронных двигателей. Однако техническая реализация таких систем довольно сложна из-за наличия в их алгоритмах управления существенно нелинейных функциональных блоков, решающих следующие задачи [1]:

- 1) прямое фазное и координатное преобразование измеряемых трехфазных сигналов с датчиков токов и напряжений статора;
- 2) оценивание скорости, углового положения и потокосцепления ротора, а также электромагнитного момента (их вычисление с помощью наблюдателей – виртуальных датчиков в бессенсорных приводах);
- 3) формирование управляющих (корректирующих) воздействий с помощью соответствующих регуляторов токов, потока, электромагнитного момента и скорости;
- 4) обратное координатное и фазное преобразование ориентированных по полю сигналов задания составляющих тока (напряжения) статора.

Алгоритмы векторного управления традиционно реализуют программно на цифровых сигнальных процессорах (DSP), при этом вполне возможна их нейросетевая аппроксимация.

В системе векторного управления асинхронным двигателем (АД) с короткозамкнутым ротором, содержащей цифровой нейросетевой наблюдатель скорости ротора, предложено организовывать нейровычисления в два цикла. Во внешнем цикле (с периодом дискретности порядка единиц миллисекунд) решаются задачи 2 и 3 с использованием многослойных динамических нейросетей с дискретными входными временными задержками. Во внутреннем цикле (с периодом дискретности, равным единицам микросекунд) с помощью многослойных статических нейросетей решаются задачи 1 и 4.

Для обучения средствами пакета MATLAB нейросетевого наблюдателя скорости использовались входные / выходные данные, полученные с помощью модели АД в неподвижной и вращающейся системах координат. Нейросетевая аппроксимация других функциональных блоков системы векторного управления также может быть осуществлена по соответствующим прототипным моделям.

Результаты моделирования динамики разомкнутого электропривода с нейросетевым наблюдателем скорости показывают его работоспособность, как при отсутствии, так и при действии внешнего возмущения по нагрузке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковчин С.А., Сабинин Ю.А. Теория электропривода. СПб.: Энергоатомиздат, 1994.