

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ПО ИЗУЧЕНИЮ СПОСОБОВ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

С. А. Пырко

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель Ю. В. Крышнев

В настоящее время более 60 % всей вырабатываемой в мире электроэнергии потребляется электродвигателями. Наибольшее распространение получили асинхронные двигатели (АД) с короткозамкнутым ротором. Хотя они и являются простыми и надежными, управление ими – сложная задача. Самым перспективным является век-

особое место занимают универсальные генераторы периодических сигналов, обеспечивающие самые современные алгоритмы управления инверторами, в частности, алгоритмы векторной широтно-импульсной модуляции.

При разработке лабораторного стенда предпочтение было отдано продукции компании TI и семейству цифровых сигнальных процессоров C2000, сочетающих в себе высокую эффективность, широкий спектр выполняемых функций и низкую цену [2]. Для удобства реализации алгоритмов управления компанией TI была разработана библиотека DMClb, позволяющая повысить скорость разработки пользовательского ПО.

Разработка устройств на базе сигнальных процессоров является сложной задачей, поэтому ведущие фирмы стараются в своих пакетах осуществлять поддержку DSP. К таким пакетам относятся: VisSim, Matlab, LabVIEW и др. В основном такого класса пакеты разрабатываются для облегчения написания программ на базе сигнальных процессоров, так как на изучение его архитектуры и ассемблера может уйти значительное время.

Более подробно остановимся на среде VisSim. VisSim – высокоскоростная программа создания опытных образцов на базе DSP-микроконтроллеров C2000 компании Texas Instruments. VisSim Controls Developer for TI C2000 – заказная версия VisSim, которая является программным средством для быстрого макетирования вложенных систем на базе цифровых сигнальных процессоров (DSP).

Покажем принцип работы программы на примере векторного управления асинхронным двигателем. Для этого воспользуемся разработанным лабораторным стендом, состоящим из отладочной платы eZdsp с установленным на ней сигнальным процессором TMS320F2812 и силовой платы.

С помощью стандартных блоков (прямого и обратного преобразования Парка и Кларка, блока векторного ШИМ), входящих в среду VisSim, составим блок-схему системы векторного управления. В среде VisSim укажем, к каким входам АЦП сигнального процессора подключены датчики тока фаз (I_a , I_b). В настройках блока векторного ШИМ укажем частоту ШИМ 20 кГц и менеджер событий A.

Данные о значениях тока будут поступать в среду через LPT порт ПК, к которому подключена отладочная плата eZdsp F2812. В среде VisSim будут определены значения переменных T_a , T_b , T_c и загружены в сигнальный процессор через JTAG интерфейс. На экране монитора с помощью виртуального осциллографа можем наблюдать изменение скорости, тока или напряжения.

Отладив алгоритм управления, настроив ПИД регуляторы и выбрав нужную частоту ШИМ, сгенерируем полученный алгоритм управления в полноценный рабочий код на языке Си. Для этого необходимо выполнить следующие операции.

1. *Tooll* → *Code Gen*. Появляется окно, в котором необходимо указать тип процессора, для которого будет сгенерирован код.

2. Выбрав F2812, получим листинг программы векторного управления. Полученный листинг программы на языке Си в среде VisSim возможно в дальнейшем использовать при написании проектов в среде Code Composer Studio.

На рис. 2 представлена структурная схема векторного управления асинхронным двигателем и рабочий код, сгенерированный средой.

Аналогичные результаты (генерация документированного, читаемого и редактируемого Си-кода в формате проектов среды разработки Code Composer Studio) были получены и в среде MATLAB, SIMULINK.

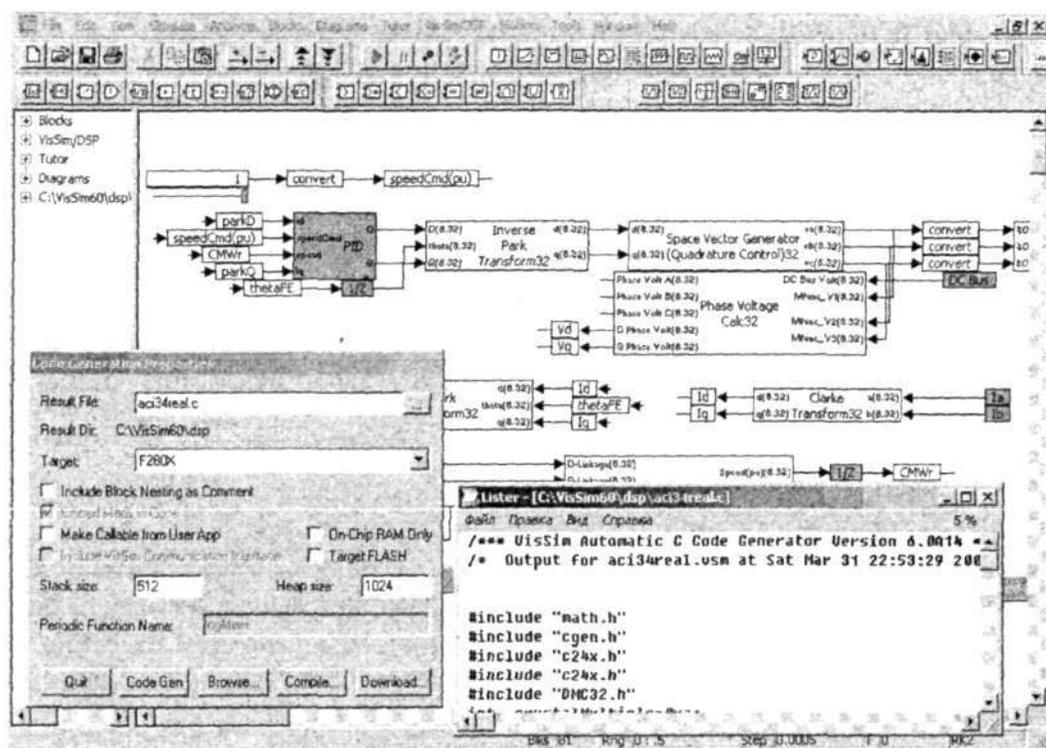


Рис 2. Структурная схема векторного управления асинхронным двигателем и рабочий код, сгенерированный средой

Выбор алгоритмов управления будет производиться по следующим критериям:

- диапазон регулирования скорости;
- работоспособность при малых скоростях;
- минимизация электропотребления как в переходных, так и в установившихся режимах при различных нагрузках;
- минимальность объема вычислений;
- способность восстанавливать свою работоспособность после сбоев в системе или прекращения подачи питания без повторного перезапуска системы после остановки ротора.
- минимальное влияние на точность наброса и сброса нагрузки как при больших, так и при малых скоростях.

Использование пакетов VisSim, Matlab, LabVIEW при разработке новых алгоритмов управления позволит существенно сократить время разработки и повысить надежность устройства.

Литература

1. Горячев, О. В. Векторное управление асинхронными трехфазными двигателями / О. В. Горячев, Е. А. Ерошкин // Электроника. Наука, технология, бизнес. – 1999. – № 4.
2. Козаченко, В. Новые микроконтроллеры фирмы Texas Instruments TMS320F24x для высокопроизводительных систем векторного управления электроприводами / В. Козаченко, С. Грибачев // Chip New. – 1998. – № 11–12.