

УДК 681.586:681.335.2

И.Н.Жданов (асп., каф. ЭТиПЭМС, СПбГУИТМО), В.А.Синицын, к.т.н., доц. каф. ЭТиПЭМС СПбГУИТМО

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКВТ

В различных областях техники, таких как машиностроение, роботизированное производство и др. для получения точной информации о положении и движении вала двигателя часто используются синусно-косинусные вращающиеся трансформаторы (СКВТ). Такие датчики широко применяются в задачах, когда необходимо получить мгновенное значение положения вала двигателя в любой момент времени, важны высокая точность, долговечность, бесшумность работы и небольшая стоимость.

Одна из особенностей СКВТ – сложность преобразований при обработке выходных сигналов этого датчика. Классические системы обработки, реализованные на аналоговых блоках, решают данную задачу путем аналоговых преобразований. Точность всей системы зависит в этом случае от точности операционных усилителей, точности АЦП, аналоговых умножителей и т.д., а параметры этих элементов меняются в зависимости от температуры, с течением времени и др. Отсюда следует сложность и дороговизна интегрированных схем, выполняющих данную задачу. Реализация такой системы с использованием микроконтроллера позволяет существенно снизить стоимость при сохранении той же точности.

Одним из методов обработки сигналов датчика является построение системы в виде замкнутого контура регулирования, где в качестве регулируемой величины используется вычисляемое цифровое значение угла поворота вала (рис.1). Система состоит из цифровых функциональных преобразователей, цифрового ПИ-регулятора, цифрового интегратора, выходным сигналом которого является цифровой код положения вала двигателя. Использование цифровой системы позволяет легко программно адаптировать ее на требуемый режим работы двигателя.

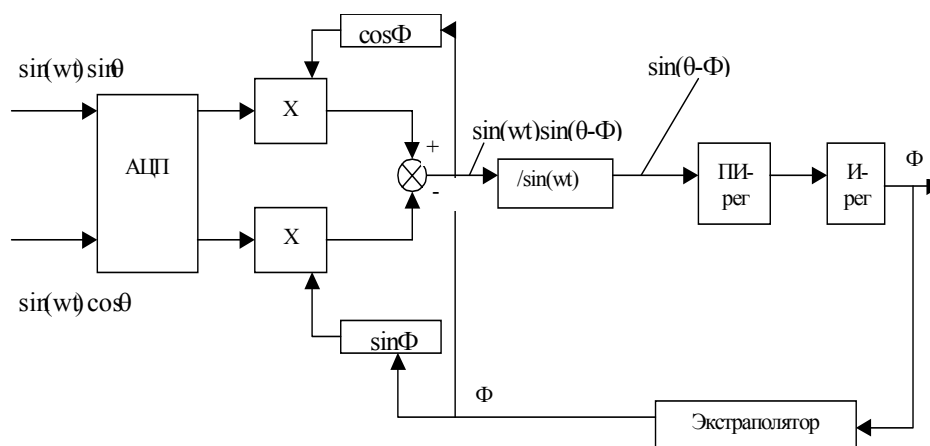


Рис. 1

Поскольку объектом регулирования является интегратор, то его входной сигнал представляет из себя код скорости вала двигателя. Поэтому данную систему в некоторых случаях можно использовать как датчик скорости. Для оценки точности определения

скорости с помощью данного алгоритма вычисления угла целесообразно провести моделирование такой системы.

В соответствии с разработанным алгоритмом было проведено моделирование системы в пакете MathCad. Так, при частоте дискретизации 100 кГц, разрядности входных АЦП, равной 16 и разрядности вычислительного устройства 32 бита, при постоянной скорости вращения, равной 100 об/сек, угловая ошибка не превышает 3", а ошибка вычисления скорости в данном алгоритме составляет 0,36%.

При ускоренном вращении, когда угол меняется по синусоидальному закону с частотой 50 Гц угловая ошибка составляет 2', скоростная ошибка – 2,3%.

При дальнейшем увеличении разрядности АЦП среднее квадратичное значение скоростной ошибки уменьшится незначительно, однако это позволит уменьшить величину мгновенной ошибки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вульвет Дж. Датчики в цифровых системах. М.: Энергоиздат, 1981.
2. Изерман Р. Цифровые системы управления. М.: Мир, 1984.