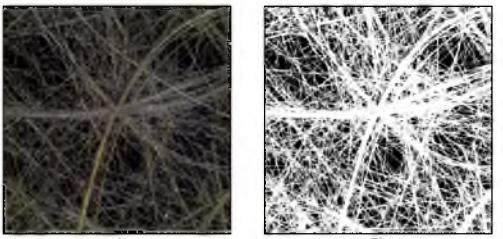

а) б)

Рис. 1. (а) Исходное изображение; (б) Бинарное изображение

Разработанный нами алгоритм получения бинарных изображений плоских нетканых структур реализован в виде программного блока с использованием функций в системе MATLAB и может применяться в автоматических системах измерения и контроля структурных характеристик нетканых полотен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов С.В., Калинин Е.Н., Тидт Т. Анализ направленности углеродных волокон в реальных нетканых структурах технического назначения // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, №6, С. 189 – 193.
2. Грузинцева Н.А, Грушина Ю.С., Павлов С.В., Гусев Б.Н. Совершенствование методики компьютерного исследования поверхности теплоизоляционных строительных материалов // Приволжский научный журнал. – 2017, №2(42), С. 98 – 105.
3. Gonzales R.C., Richard R.E. Digital Image Processing / Pearson Education. – 2012, 1104 p.

УДК 687.053.68-52

Исследование коммутации обмоток шаговых электродвигателей

А.Ю. ПЛАВИНСКИЙ, Ю.В. НОВИКОВ

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Поставлена задача повысить скорость ротора ШЭД при движении с постоянной скоростью. Проведено исследование оптимального вида коммутации обмоток. Построение циклов переключения обмоток рассматривается графически. Способом коммутации можно в широких пределах изменять величину шага, энергетические характеристики и динамические свойства ШЭД [4]. Существует зависимость между видом коммутации обмоток и динамическими свойствами шагового двигателя[1,2,3]. Если способ коммутации задается коммутатором, то коммутация не поддается изменениям. В качестве объекта исследования выбран двигатель ДШИ-200-1, входящий в состав разработанного макета. По временным диаграммам можно сделать вывод, что нарастание фазного напряжения может осуществляться по различным законам $U=U_m\sin(\varphi)$ и $U=U_m tg(\varphi)$. Методика расчета последовательности подачи управляющих импульсов для линейного и экспоненциального закона движения ротора с постоянным угловым ускорением [3] :

$$\Delta t_m = t_{m+1} - t_m = \left(\sqrt{g^2 - 2m\beta} - \sqrt{g^2 - 2(m-1)\beta}\right)\beta \quad , \tag{1}$$

где m – номер импульса; β - угловое ускорение ротора, шаг c^{-1}; g - начальное значение частоты, Гц. Эта методика не учитывает дробления основного шага, не применима для случая g =0. На практике целесообразнее использовать угловое ускорение.

При разгоне ротора до скорости $\omega_{\max}$ поворот составит угол

$$\varphi_P = \frac{\omega_{\max}^2}{2\varepsilon}, \tag{2}$$

где ε - угловое ускорение при разгоне.

Число импульсов, подаваемых на обмотки за время разгона

$$N = \frac{\varphi_P n}{2\varepsilon}, \tag{3}$$

где n – номер импульса, каждый из которых соответствует повороту ротора на один угловой шаг $\Delta\varphi$.

Число управляющих импульсов при разгоне можно определить по (2) с учетом (3)

$$N = \frac{\omega_{\max}^2 n}{2\varepsilon\Delta\alpha}, \tag{4}$$

Частным случаем старт-стопного закона движения является разгон за один импульс. Тогда расчет времени осуществляется по другим зависимостям.

По результатам экспериментальных исследований предельных скоростных режимов, сделан вывод, что динамические характеристики привода шаговым электродвигателем ДШИ-200-1 в значительной степени зависит от параметров коммутации их обмоток, и должны определятся индивидуально для каждого отдельно взятого случая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орловский, Б. В. Основы автоматизации швейного производства / Орловский Б. В. / - Москва : Легпромбытиздат, 1988. - 248 с.
2. Исмаилов, Ш. Ю. Автоматические системы и приборы с шаговыми двигателями / Исмаилов Ш. Ю. / - Москва : Энергия, 1968. - 136 с.
3. Кенио Т Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления: пер с англ. / Кенио Т / - Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 200 с.
4. Дискретный электрпривод с шаговыми двигателями / Под. Ред. Чиликин М.Г. / - Москва : Энергия, 1971. - 624 с.