изделия путем определения по математической модели величин $\varepsilon_{кр}$ и $n_{кр}$, соответствующих началу фазы утомления трикотажа.

Объектом исследования является трикотажное полотно для компрессионных медицинских изделий типа рукав двух вариантов: на базе переплетения кулирная гладь и ластик 1 + 1; в качестве грунтовой нити для обоих вариантов полотен использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотности 16,5 текс, а в качестве эластомерного компонента – нить спандекс линейной плотности 8 текс.

Испытания образцов трикотажа на многократное растяжение проводились на модернизированном пульсаторе ПН-5. Прибор реализует метод многоциклового растяжения трикотажа с постоянно заданной величиной деформации, обеспечивая синусоидальный закон растяжения и бесступенчатый выбор остаточной циклической деформации. Испытания образцов трикотажа шириной 50 мм и зажимной длиной образцов 200 мм проводились при различной удельной статической нагрузке (от 10 до 15 сН/50 мм) и с различной амплитудой деформирования (от 8 до 20 мм). Для моделирования процесса накопления остаточной циклической деформации при проведении испытаний на многократное растяжение в данной работе использовались следующие математические модели: модель накопления повреждений в процессе Пуассона [1]; модель на основе применения основного физического принципа надёжности проф. Седякина Н.М. [2]; эмпирическая модель [1]. Установлено, что наиболее адекватной моделью, с точки зрения повышения коэффициента детерминации ($R^2 > 0{,}96$ при любых условиях проведения эксперимента), является эмпирическая модель. Также она наиболее наглядная и позволяет произвести оценку параметров модели по результатам кратковременных испытаний. Было произведено моделирование процесса многоциклового испытания на растяжение трикотажа для компрессионных медицинских изделий в программе MatLab, получены графические зависимости остаточной циклической деформации от количества циклов растяжения.

Список использованных источников

1. Кузнецов, А. А. Исследование усталостных свойств текстильных нитей методами имитационного моделирования испытания на многократное растяжение / А. А. Кузнецов, Д. А. Иваненков // Материалы XLIII Междунар. конф. «Актуальные проблемы прочности», 27 сент. – 1 окт. 2004 г. : в 2–х ч. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2004. – Ч. 1. – С. 298 – 302.
2. Кузнецов, А. А. Апостериорное моделирование процесса усталостного разрушения текстильных нитей при проведении испытаний на многократное растяжение на основе применения основного физического принципа надёжности / А. А. Кузнецов, Д. А. Иваненков // Вестник Витеб. госуд. технол. ун-та. – 2005. – № 9. – С. 55 – 59.

УДК 621.313.13-133.32

Маг. Богатенко В.А.,
доц. Новиков Ю.В.,
доц. Попов Ю.В.
УО «ВГТУ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШАГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДШИ-200-1

Система управления шаговым электродвигателем предусматривает дискретное программное регулирование в широких пределах частоты и напряжения импульсов, подаваемых на обмотки шагового электродвигателя. Это отличие ее от систем

управления, в которых способ коммутации не поддается изменениям. Задавая способ коммутации, можно в широких пределах изменять величину шага, энергетические характеристики и динамические свойства ШЭД. Скорость ротора ШЭД при движении с постоянной скоростью можно повысить с учетом зависимости между видом коммутации обмоток и динамическими свойствами шагового двигателя. Поэтому возникает задача исследования динамических характеристик шагового электродвигателя и выбора оптимального вида коммутации обмоток. В качестве объекта исследования выбран двигатель ДШИ-200-1, входящий в состав разработанного макета. Этот двигатель является 4-х фазным, его обмотки не могут быть одновременно под напряжением во включенном состоянии. Это предусмотрено при проектировании системы управления и необходимо для исключения встречного действия фазных полей. Управление напряжением на обмотках является потенциальным, так как напряжения изменяются только в момент поступления управляющих импульсов.

Закон работы, применяемый для движения механизмов оборудования легкой промышленности, старт-стопный, угловое ускорение ротора постоянно при разгоне или торможении. Управление шаговым двигателем по заданному закону движения $\omega = \omega(t)$, необходимо рассчитать временную последовательность подачи управляющих импульсов. Последовательность определяется временем между подачей следующих друг за другом импульсов, временем задержки Δt_i, где i = 1…n – номер импульса, каждый из которых соответствует повороту ротора на один угловой шаг $\Delta\varphi$.

Использовалась методика расчета последовательности подачи управляющих импульсов для линейного и экспоненциального закона движения ротора с постоянным угловым ускорением [1] :

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

где m – номер импульса, β – угловое ускорение ротора, шаг с-2; g – начальное значение частоты, Гц.

Проведено экспериментальное исследование динамических характеристик шагового электродвигателя ДШИ–200–1 на макете разработанной системы управления. 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.

Список использованных источников

1. Кенио, Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления : пер с англ. / Т. Кенио. – Москва : Энергоатомиздат, 1987. – 200 с.

УДК 681.5

Студ. Титова Ю.Н.,
ст. преп. Куксевич В.Ф.,
ст. преп. Букин Ю.А.
УО «ВГТУ»

РЕГУЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ ШЛИХТЫ В ВАННЕ ШЛИХТОВАЛЬНОЙ МАШИНЫ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА

В легкой промышленности существует множество технологических процессов, которые рентабельно и целесообразно было бы полностью автоматизировать. Один из таких процессов – контроль и автоматическое регулирование уровня шлихты в ванне