

УДК 621.892

**МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СБОРА ДАННЫХ МАШИНЫ ТРЕНИЯ**

**THE AUTOMATION OF THE SYSTEM DATA ACCEPTANCE
MACHINES OF FRICTION**

A.A. КАТАМАНОВ, С.А. ЕГОРОВ, А.В. ИВАНОВ
A.A. KATAMANOV, S.A. EGOROV, A.V. IVANOV

(Ивановский государственный политехнический университет. Текстильный институт)

(Ivanovo State Politechnical University. Textile Institute)

E-mail: tmp@igta.ru; alexkat_01@mail.ru

Описана последовательность разработки системы автоматизированного сбора данных машины трения. Разработаны электронные устройства и программное обеспечение. Модернизирована маятниковая машина трения.

The sequence described for the system development automated data acceptance of the machine of friction. The electronic device and software are designed. The balance machine of friction modernized.

Ключевые слова: автоматизация, машина трения, энкодер.

Keywords: automation, machine of friction, encoder.

Большинство задач проектирования устройств текстильных машин опирается на результаты испытаний деталей на трение и износ [1...3].

Для проведения триботехнических испытаний контакта нить-металл была изготовлена маятниковая машина трения. Конструкция описана в работах [4], [5]. Она имеет механический датчик угла поворота,

позволяющего регистрировать момент трения.

В настоящее время машины трения, выпускаемые промышленностью, оснащаются компьютерными системами сбора данных. Цель исследования состояла в оснащении маятникового трибометра автоматизированной системой сбора данных и проверке ее работоспособности.

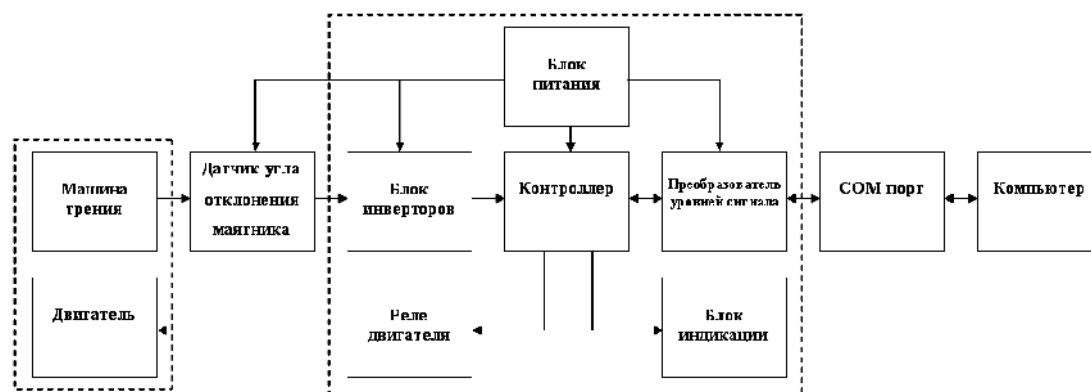


Рис. 1

Была разработана структурная схема системы (рис. 1). Работа устройства происходит следующим образом. Момент силы трения вызывает поворот оси маятника трибометра. Угол отклонения фиксируется датчиком угла поворота. Датчик представляет собой инкрементный оптический энкодер AUTONICS E40H8-3600-3-N-5. В данном устройстве механическое перемещение маятника преобразуется в электрические сигналы, дающие информацию об угле поворота и направлении движения. Точность определения угла поворота $0,1^\circ$. Цифровой сигнал с энкодера, после инвертирования, подается на вход 8-разрядного периферийного интерфейсного микроконтроллера PIC16F887. Микроконтроллер подключен к персональному компьютеру с помощью COM порта, по которому осуществляется передача данных. Преобразо-

вание уровней сигналов между контроллером и COM портом осуществляется с помощью микросхемы MAX232.

Управление двигателем машины трения осуществляется с помощью реле, подключенного к выходу контроллера. Режимы работы установки отображаются блоком индикации.

Чтобы вести запись цифрового сигнала и управлять работой машины трения, была составлена программа на языке Visual Basic. Задача программы – устанавливать скорость движения, время работы, а также фиксировать временные изменения момента трения и организовывать файл записи результатов. Разработанный алгоритм показан на рис. 2. При включении питания контроллера происходит его первичная инициализация. После ее завершения проверяется наличие связи с компьютером и

получение исходных данных для измерения: N – количество измерений и T – пауза между измерениями. Основной цикл работы состоит из получения информации об изменении положения датчика, ее обработки и передачи в компьютер. Регулируемая временная задержка осуществляет

паузу между измерениями. Двигатель установки запускается в начале измерения, а отключается при прохождении заданного периода измерений. Параллельно с основным циклом работает небольшая процедура обработки прерывания, которая позволяет получать информацию с датчика.

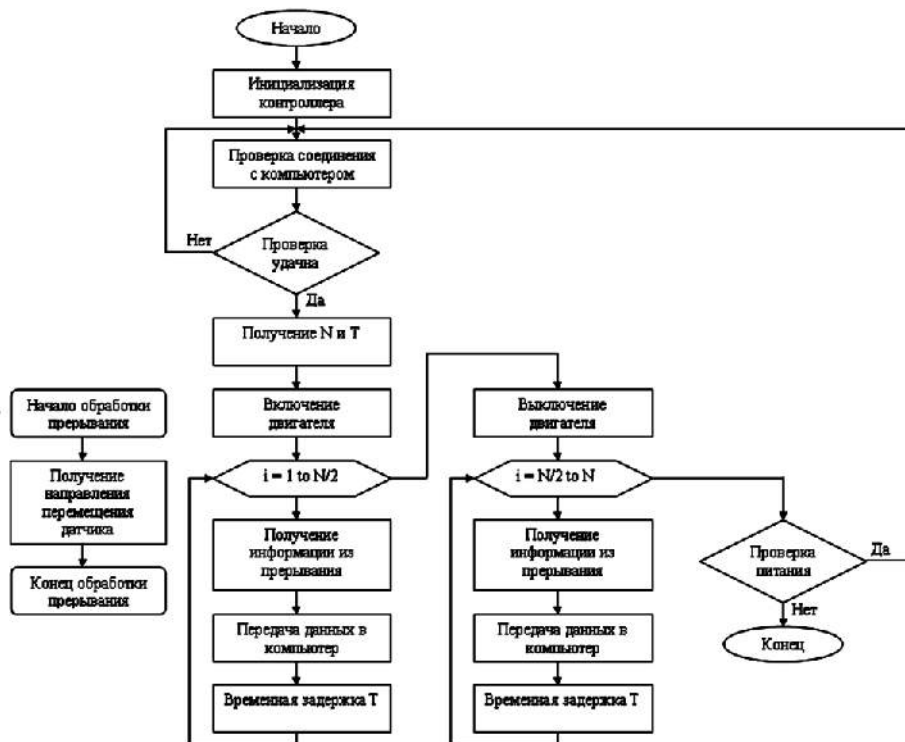


Рис. 2

После окончания цикла измерений, в присутствии питания, ожидается получение новых исходных данных.

На рис. 3 показан результат работы системы, представляющий собой график угла поворота, полученного от системы измерения с использованием разработанного программного обеспечения.

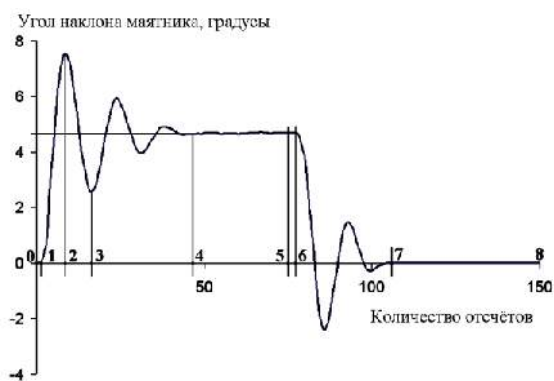


Рис. 3

На графике выделяются 8 участков. Участок 0-1 показывает время задержки старта двигателя. Включает в себя время от получения команды на запуск двигателя до начала его вращения. Участок 1-2 показывает увеличение угла наклона маятника вследствие увеличения силы трения покоя, возникающего в результате адгезии поверхностей и механического сцепления микронеровностей. Угол наклона участка показывает соотношение мощности двигателя с моментом трения и зависит от характеристик смазочной жидкости. Точка 2 показывает статический момент трения. Точка является переходом трения покоя в трение скольжения. На участке 2-3 наблюдается уменьшение угла наклона вследствие уменьшения силы трения при переходе к трению скольжения. Участок 3-4

показывает процесс затухания колебаний момента трения после схватывания и переход к установившемуся трению (участок 4-5). Точка 5 – момент выключения двигателя установки. Участок 5-6 показывает инерцию механической системы, а участок 6-7 процесс возврата маятника в исходное состояние. Точка 8 – окончание измерения.

Таким образом, представленная система позволяет автоматизировать процесс измерения момента трения, вести запись результатов опытов. Точность системы измерения зависит от предварительной настройки. Отличительной особенностью разработанной системы от существующих аналогов является универсальность средств автоматизации и программного обеспечения. Ее описанный базовый вариант можно использовать для любого узла трения маятникового типа, реализующего скольжение, включая контроль параметров, управление, исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Корабельников Р.В., Корабельников А.Р.* Особенности процесса взаимодействия острия иглы игольчатой гарнитуры с льняным волокном // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, № 1. С. 30...33.
2. *Хосровян И.Г., Красик Т.Я., Хосровян Г.А.* Общая теория динамики волокнистых комплексов в процессе их взаимодействия с рабочими органами разрыхлителя // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №6. С. 194...197.
3. *Королев А.Н., Терентьев В.И.* Исследование натяжения основы на высокоскоростном ткацком станке // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №3. С. 100...101.
4. *Буреев С.К., Ситникова И.Н.* Определение силы натяжения петли в механизме язычковой иглы при прессовании // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №2. С.117...119.
5. *Гуляев Е.С., Прокопенко А.К.* Возможные решения проблемы износа деталей механических систем и исполнительных органов оборудования текстильного производства // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №1. С.108...110.
6. *Киселев Б.Р., Замятина Н.И., Березин К.Г., Егоров С.А., Комарова Т.Г.* Повышение работоспособности червячных механизмов с применением металлоплакирующих смазок // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2010, № 4. С. 93...98.
7. *Киселев Б.Р., Егоров С.А., Березин К.Г.* Исследование износостойкости стальной пары трения в смазочной композиции, содержащей стеараты металлов // Трение и смазка в машинах и механизмах. – 2010, № 7. С. 25...28.
8. *Ведерникова И.И., Егоров С.А.* Повышение ремонтпригодности роторов пневмопрядильных машин. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, № 2. С. 87...88.
9. *Егоров С.А., Шибнев А.А., Чернышова Т.А.* Исследование износостойкости дисперсно-упрочненных композиционных материалов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, № 3. С.125...128.
10. *Алешин Р.Р., Егоров С.А., Корчагин Г.И.* Повышение эффективности парафинирования пряжи при изготовлении трикотажа // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2011, № 6. С.149...152.

Рекомендована кафедрой технологии машиностроительного производства. Поступила 25.02.14.