

УДК 681.3

**СИСТЕМА СБОРА ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ НИТИ
НА КОЛЬЦЕПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ**

Е.И. ВЛАСОВ, Д.А. УСТИНОВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

E-mail: nioc78@mail.ru

Разработан алгоритм работы системы сбора данных, создана и промоделирована работа программы контроллера.

The algorithm of work of the system of data gathering is developed, the work of the checker program is created and designed herein.

Ключевые слова: обрывы нити на кольцевой прядильной машине, датчики натяжения, схема подключения, алгоритм работы системы опроса датчиков.

Особенность работы прядильных машин заключается в том, что в процессе прядения из-за изменения диаметра шпули непрерывно меняется натяжение нити. Натяжение нити можно приближенно определить из следующего выражения:

$$T = A \frac{n^2}{\left(\frac{d}{D_k}\right)^p}, \quad (1)$$

где A – постоянная, определяющая условия данного процесса прядения; d – текущий диаметр намотки; D_k – диаметр кольца; n – скорость вращения веретена, об/мин; p – постоянный коэффициент ($p = 0,6 \dots 0,8$)

Из этого выражения видно, что для поддержания постоянства натяжения нити необходимо изменять скорость вращения веретена. Для этого система автоматиче-

ского управления технологическим процессом САУ ТП на кольцепрядильной машине должна предусматривать автоматический сбор и обработку информации о состоянии объекта и внешних условиях с целью выработки управляющих воздействий, с помощью которых поддерживается заданный режим прядения [1], [2]. Целевая функция работы системы выглядит так:

$$F(n, y, z) = y - zn, \quad (2)$$

где y – обрывность (количество обрывов за время t); z – качество сырья; n – скорость вращения, об/мин.

Как видно, важным в системе автоматического управления технологическим процессом является непрерывное получение информации о количестве обрывов за определенное время t (в нашем случае t – время опроса всех датчиков обрыва системы).

При стремлении исключить дополнительное воздействие на нить при ее контроле на прядильных, крутильных, тростильных и тому подобных перематывающих машинах, где технологический процесс сопровождается баллонированием нити, целесообразно совместить систему контроля с нитепроводником, а для повышения чувствительности в качестве преобразователя использовать пьезоэлемент [4], [5]. Применение пьезоэлемента дает возможность воспринимать боковое или осевое давление баллонирующей нити при ее перематке и преобразовывать его в электрический сигнал.

Применение пьезоэлемента обусловлено также его высокой чувствительностью, высокой механической прочностью в пределах небольших упругих колебаний, работоспособностью в достаточно широком диапазоне влажности и температур. К недостаткам следует отнести малую величину сигнала, что не позволяет передавать его на большие расстояния. Для усиления сигнала возможно применение нескольких усилителей на группу датчиков или поочередное подключение датчиков к усилителям при помощи коммутаторов.

Исходя из вышесказанного нами предлагается использовать в системе сбора ин-

формации датчики натяжения (обрыва) нити [4], которые работают следующим образом (рис. 1 – датчик баллонирующей нити):

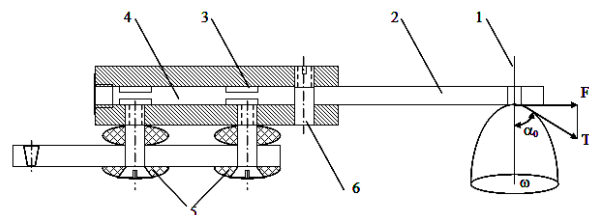


Рис. 1

Контролируемая нить 1 под действием силы T_1 проходит через нитепроводник 2 и наматывается на паковку, при этом нить начинает баллонировать, заставляя нитепроводник колебаться с определенной частотой. Колебания нитепроводника через упругий элемент 3 передаются на пьезоэлектрический преобразователь 4, на выходе которого возникает электрический сигнал с частотой, соответствующей частоте баллонирования. Для уменьшения помех, создаваемых вибрацией машины, датчик связан с последней посредством амортизаторов 5, а перемещение нитепроводника в вертикальной плоскости ограничено осью 6 (одна степень свободы).

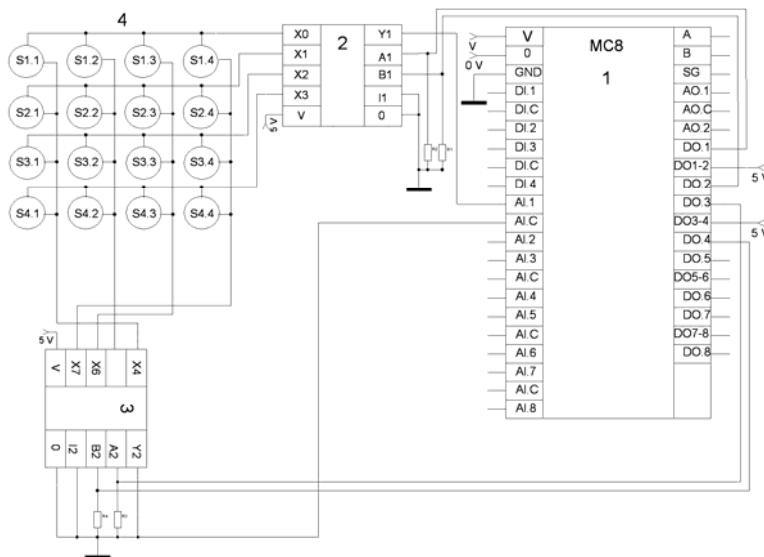


Рис. 2

Из-за большого числа датчиков рационально соединить их по матричной систе-

ме. Структурная схема опроса датчиков обрывности нити представлена на рис.2.

Система содержит контроллер 1, основной элемент системы, выполняющий функции сбора информации о натяжении и обрывах нитей; блок коммутации, состоящий из двух мультиплексоров 2, 3 и позволяющий подключать несколько датчиков; датчики натяжения (обрыва) нити 4 с S1.1 по S4.4 [5] с усилителями (на рисунке не показаны), подключенные по матричной схеме.

В качестве контроллера используется контроллер MC8, выпускаемый Московским заводом тепловой автоматики.

В блоке коммутации применяются два мультиплексора, реализованные на микросхемах HCF4052BE. К входам (X0...X7) мультиплексоров 2,3 подключены датчики натяжения (обрыва) нитей S1.1...S4.4. Выход (Y1) мультиплексора 2 подключен к аналоговому входу (AI.1) контроллера 1, а выход (Y2) мультиплексора 3 и общая точка аналогового входа (A.I.C) контроллера 1 подключены к «земле». Напряжение +5 В подается на средние точки (DO1-2...DO3-4) дискретных входов DO.1...DO.4 контроллера 1. Сопротивления R1...R4, подключенные к входам формирования адресов (A1, B1, A2, B2) мультиплексоров 2, 3, служат для задания на них логического нуля.

Устройство работает следующим образом.

Контроллер 1 формирует адрес датчика натяжения нити 4S1.1...S4.4 и посредством своих дискретных выходов DO.1...DO.4 высылает его на порты адресов (A1, B1, A2, B2) мультиплексоров 2, 3. После этого происходит коммутация и сравнение уровня сигнала датчика с заранее заданным уровнем. Если в конкретном датчике в данный момент времени выявляются отклонения уровня сигнала от заданного, система регистрирует его. После этого происходит коммутация следующего датчика. Подключение производится по следующей схеме. Сначала коммутируются все столбцы первой строки, затем второй и так далее. После этого процесс начинается заново. На основании получен-

ных данных контроллер 1 может сформировать управляющий сигнал технологической машине – например, уменьшить скорость вращения веретен кольцепрядильной машины или, в случае обрыва, полностью остановить веретено.

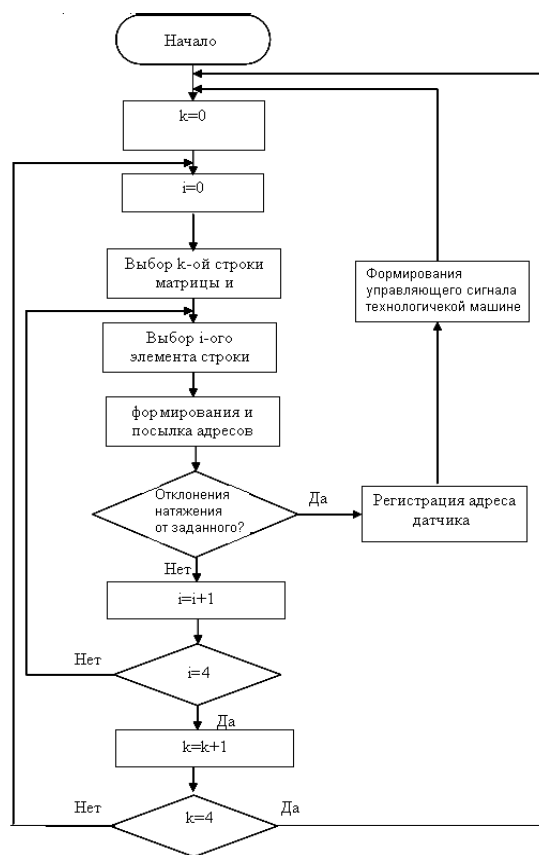


Рис. 3

Алгоритм работы системы опроса датчиков представлен на рис.3. Создание и моделирование программы для работы контроллера было выполнено с помощью программно-технического комплекса Kongraf.

Результаты моделирования программы опроса представлены на рис. 4. На графиках 1 и 2 показано формирование адресов строк и столбцов соответственно. В окне 3 отображается значение параметров. После прохождения третьей строки цикл начинается заново.

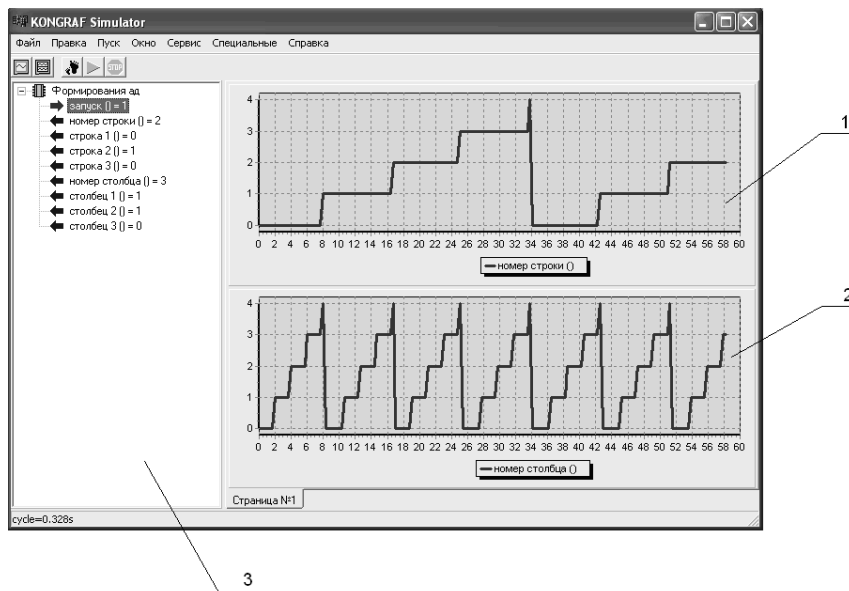


Рис. 4

ВЫВОДЫ

1. Выбраны датчики натяжения (обрыва) нити для кольцевой прядильной машины и предложена схема их подключения.
2. Разработана система сбора данных об обрывах на кольцевой прядильной машине, определен ее технический состав.
3. Создан алгоритм работы данной системы и промоделирована работа программы контроллера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мильман Я.В., Швырев С.С. Автоматизация технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Машиностроение, 1971.

2. Петелин Д.П и др. Автоматизация производственных процессов в текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1980.

3. Плужников Л.Н. Автоматизация технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Высшая школа, 1984.

4. Власов Е.И., Устинов Д.А. Особенности системы отбора информации о состоянии и управлении работой кольцепрядильной машины // Мат. научн.-техн. конф.: Поиск-2008. – Иваново, 2008.

5. А.с. 672238 СССР. Устройство для контроля обрыва нити / Е.И. Власов, В.В. Пазухин, А.И. Губанов, В.Л. Сидоров; опубл. 05.07.79, Бюл. №25.

Рекомендована кафедрой автоматики и радиоэлектроники. Поступила 01.06.10.