

Рисунок 2 – Экранная форма интерфейса пользователя системы в режиме отображения результатов моделирования исполнения совокупности ТМ

Рассмотренная автоматизированная информационная система внедрена на предприятии ООО «Пищевик» (г. Болхов), осуществляющее переработку плодоовощного сырья, изготовление консервной продукции широкого ассортимента. Внедрение позволило увеличить пропускную способность производственного оборудования на 6-8% и сократить потери плодоовощного сырья и полуфабрикатов на 5-10% за счет повышения качества и оперативности планирования работ. На программное обеспечение автоматизированной системы получено Свидетельство о государственной регистрации Федеральной службы России по интеллектуальной собственности.

УДК 681.515

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ ПО ДВУМ КООРДИНАТАМ

Захаркина С.В., доц., Румянцев Ю.Д., проф., Титов И.О., студ.

*Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрена система управления двухкоординатным объектом. В качестве такого объекта рассмотрен координатный стол для позиционирования заготовки в процессе вытяжки фторидных оптических волокон, для управления которым используется шаговый электропривод.

Ключевые слова: система управления, шаговый электропривод, управление по двум координатам, фторидные оптические волокна.

В большом числе технологических процессов требуется управление объектом по двум координатам. В качестве такого объекта можно рассмотреть координатный стол, для управления которым используется шаговый электропривод.

В процессе вытяжки фторидных волокон недостаточно только поддерживать температуру на заданном уровне, необходимо также одновременно центрировать заготовку [1-3]. С этой целью была разработана схема системы управления двухкоординатным объектом – координатным столом, жестко скрепленным с трубой, в которой находится заготовка.

Система управления (рис. 1) состоит из двух идентичных каналов, состоящих из релейного регулятора и схемы управления шаговым электродвигателем ШД-200-3. Информация о положении заготовки поступает от лазерного датчика диаметра волокна фирмы «BETA».

По каждому из двух каналов информация о положении заготовки поступает в виде аналогового сигнала, принимающего либо положительное, либо отрицательное значение в зависимости от направления рассогласования. Этот сигнал поступает на вход релейного

регулятора, выполненного в виде триггера Шмитта, обеспечивающего статическую характеристику реального реле с зоной нечувствительности и с гистерезисом. Шаговые двигатели работают в реверсивном режиме, обеспечивая перемещение координатного стола в направлении уменьшения величины рассогласования положения заготовки, относительно центра нагревательного устройства.

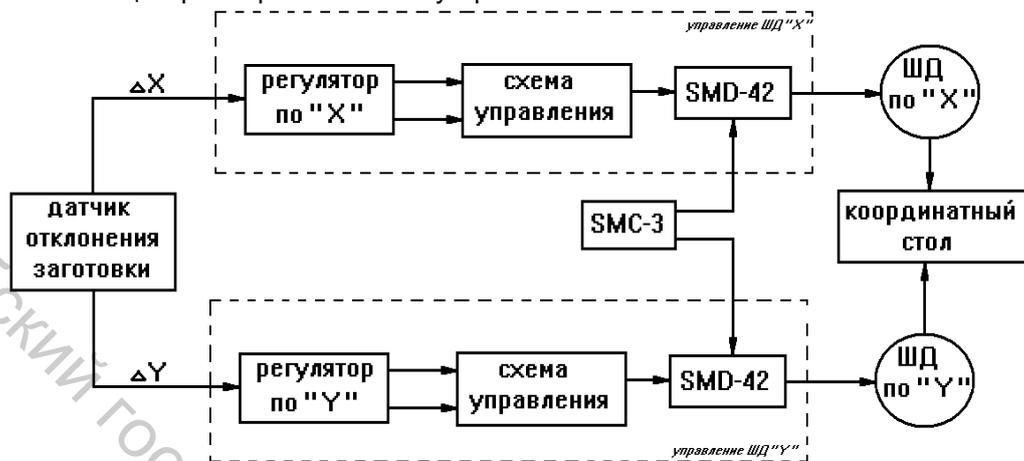


Рис. 1 - Функциональная схема системы управления координатным столом

На основе анализа схем управления шаговым электроприводом [4], была разработана схема реализации системы управления координатным столом, показанная на рис. 2.

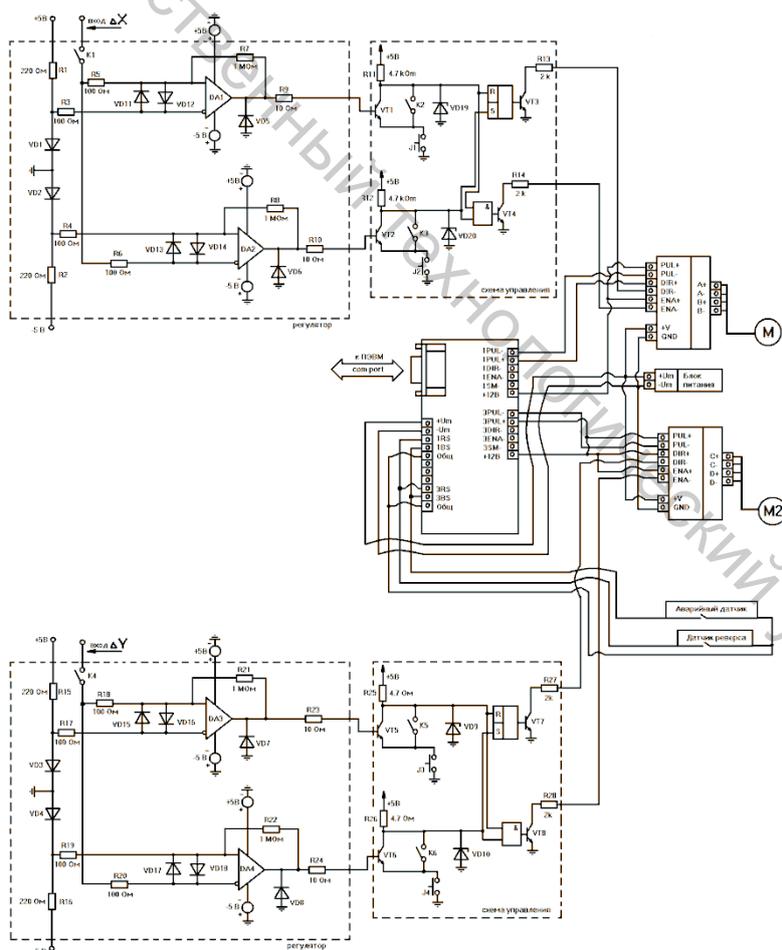


Рис. 2 - Схема системы управления координатным столом

Ток, протекающий по цепи с диодами VD1 – VD2, равен:

$$I = \frac{10}{R_1 + R_2} = 10 \text{ mA}, \quad 10 \cdot 10^{-3} = \frac{10}{R_1 + R_2} \quad R_1 + R_2 = \frac{10}{10 \cdot 10^{-3}} = 10^3 \text{ Ом}.$$

$R_1 = R_2 = 1000 / 2 = 500 \text{ Ом} = 0.5 \text{ КОм}$, соответственно $R_{15} = R_{16} = 0.5 \text{ КОм}$, так как это максимальное значение сопротивлений для этого участка цепи, то выберем значения меньшие полученного, чтобы резисторы во время работы не нагревались:

$$R_1 = R_2 = R_{15} = R_{16} = 220 \text{ Ом}.$$

Выберем сопротивления:

$$R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 100 \text{ Ом} \text{ и } R_7 = R_8 = 1 \text{ МОм},$$

соответственно:

$$R_{17} = R_{18} = R_{19} = R_{20} = 100 \text{ Ом} \text{ и } R_{21} = R_{22} = 1 \text{ МОм}.$$

Транзисторы VT1 - VT8 возьмём серии КТ3102Г.

На выходе операционного усилителя (ОУ серии К140УД7) имеем сигнал $U=4\text{В}$, сопротивления:

$$R_9 = R_{10} = R_{23} = R_{24} = 10 \text{ Ом}.$$

Ток, протекающий по цепи с транзисторами VT1, VT2, VT5 и VT6 $I = 1\text{мА}$ (при таком токе

транзистор полностью открыт), следовательно $R_9 = R_{10} = R_{23} = R_{24} = \frac{5}{1 \cdot 10^{-3}} = 5 \text{ КОм}$.

Опять же это максимальные номиналы резисторов, при них они будут нагреваться, поэтому возьмём значения немного меньшие:

$$R_{11} = R_{12} = R_{25} = R_{26} = 4.7 \text{ КОм}.$$

Блок SMD-42 работает при токе $I \leq 12 \text{ mA}$, выберем значение $I = 6 \text{ mA}$.

$$R_{13} = R_{14} = R_{27} = R_{28} = \frac{12}{6 \cdot 10^{-3}} = 2 \text{ КОм}.$$

Операционный усилитель не терпит большой разницы напряжения между входами. Для защиты входов от перенапряжения используются диоды, включенные между входами встречно - параллельно VD1-VD8 и VD11-VD18 типа КД503А.

Когда величина входного напряжения превышает верхний порог срабатывания триггера Шмитта, то в зависимости от знака входного напряжения либо на выходе DA1 (схема на нём запускается при входном импульсе напряжении отрицательной полярности), либо на выходе DA2 (схема на нём запускается при входном импульсе напряжении положительной полярности) формируется уровень напряжения, равный напряжению насыщения операционного усилителя. Это напряжение переводит в режим насыщения либо транзистор VT1 (VT5), либо транзистор VT2 (VT6), что, в свою очередь, определяет по какому алгоритму будет совершаться работа дальше.

Далее сигнал идёт на логические элементы, определяющие работу двигателя (совершать реверс или работать в обычном режиме) с помощью которого осуществляется перемещение координатного стола. Если сигнал пришёл с регулятора по координате X, то заготовка будет перемещаться вправо или влево в зависимости от знака сигнала (если сигнал идёт с регулятора по координате Y, то заготовка переместится вверх или вниз в зависимости от сигнала). В случае достижения координатным столом крайних положений срабатывают конечные переключатели J1 (J3) и J2 (J4), блокирующие работу двигателей. В этом случае вывести координатный стол из конечного положения можно только в ручном режиме

Шаговый привод реализован с помощью блока SMC-3, который вырабатывает импульсные сигналы, и 2-х блоков SMD-42, отвечающих за работу двигателей ДШИ-200 в соответствии с заложенной программой.

Предложенная система управления может применяться также для решения задач в различных отраслях промышленности, связанных с управлением по двум координатам.

Список использованных источников

1. Круглова С.В., Румянцев Ю.Д., Сахаров В.В., Басков П.Б. Исследование динамики процесса нагрева фторидных заготовок при производстве оптических волокон. // Изв. ВУЗов. Технология текстильной промышленности. – 2005. – №5. – С. 73.

2. Соколова Т.В., Румянцев Ю.Д., Захаркина С.В. Двумерная система автоматического управления процессом вытяжки оптических волокон из заготовки.// Изв. ВУЗов. Технология текстильной промышленности. –2010. – №3. – С. 87.
3. Автоматизация процесса производства оптических волокон. / Козлов А.Б., Румянцев Ю.Д., Тимохин А.Н., Круглова С.В. . – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2005г. – 192с.
4. Кенио Такаши. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления / Пер. с англ., М.: Энергоатомиздат, 1987 . – 199с.

УДК 621.3

АППАРАТНОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Третьяков А.С., ст. преп.

*Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско–Российский университет», г. Могилев, Республика Беларусь*

Одним из важных факторов длительной и безотказной работы асинхронного электродвигателя является обеспечение номинального теплового режима работы. Поэтому одним из пунктов испытаний двигателя должны быть тепловые испытания.

Для решения данной проблемы, а также для исследования тепловых режимов электрических машин был разработан научно – исследовательский комплекс. Общий вид комплекса представлен на рис. 1.

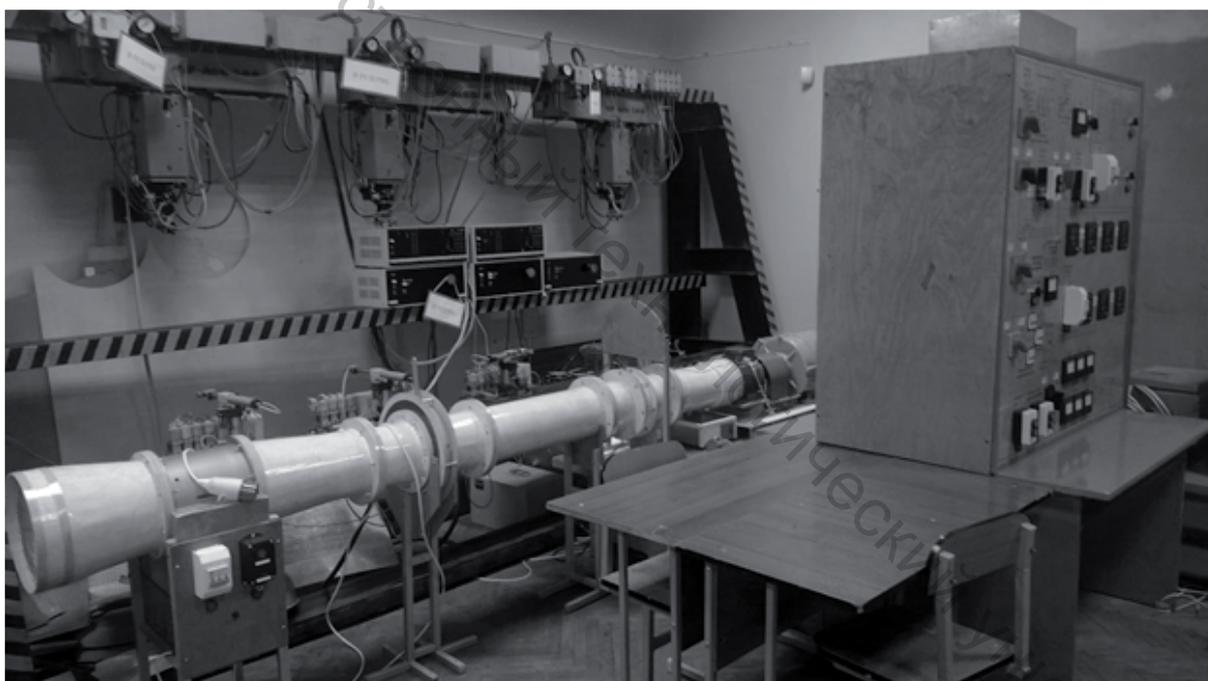


Рисунок 1 - Научно – исследовательский комплекс

Основными элементами стенда являются:

- Станция управления;
- Персональный компьютер;
- Электромашинный агрегат;
- Аэродинамическая труба.

Станция управления предназначена для формирования режимов работы испытуемого электродвигателя, снятия измеряемых параметров и передачи их далее на персональный компьютер.

Персональный компьютер является верхним звеном в системе управления и предназначен для управления всем комплексом.

Аэродинамическая труба представляет собой установку для испытания вентиляторов и определения его аэродинамических характеристик.