

Разработанная комбинированная электропроводящая пряжа может быть использована для создания ткани, защищающей от электромагнитного излучения. Мобильная связь в настоящее время является неотъемлемой частью повседневной жизни. Однако излучение мобильных телефонов, как показали исследования, имеют отрицательное воздействие на организм человека, и могут вызвать ряд заболеваний. Текстильные материалы, которые содержат электропроводящую пряжу, защищают от электромагнитного излучения, не пропуская 99,9% высокочастотных волн, не нарушая качества связи.

Не менее важными областями применения можно назвать экранирование геопатогенных зон (вредные СВЧ- и УВЧ- воздействия), экранирование физиотерапевтических кабин, оборудования "чистых" комнат и "безэховых" камер. Источниками электромагнитного излучения являются также компьютеры, микроволновые печи, фены и различные факторы нашей повседневной жизни. В настоящее время электропроводящие нити в сетеполотнах нашли применение при создании даже космических антенн.

Список использованных источников

1. Левит Р.М. Электропроводящие химические волокна. -М.: Химия, 1986. 200с., ил.
2. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследований механико-технологических процессов в текстильной промышленности. / М.: Легкая индустрия, 1980.-392с.
3. Коган А.Г. Производство комбинированной пряжи и нити/ А.Г.Коган.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.-с. 143

SUMMARY

Article is devoted to research of producing of combined electro-conducting yarn with new structure. The structure and property of combined electro-conducting threads depends on type equipment, kind and property covering components. There were presented physical-mechanical characteristics of combined electro-conducting yarn. Ascertained, that breaking tenacity of combined electro-conducting threads depends on strength of core (combined chemical thread).

The electrical conducting yarn filled special fabrics can to caring out the SHF and defends from electro-magnetic radiation.

УДК 687.053.68-52

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗМОМ ФИКСАТОРА МНОГОИГОЛЬНОГО ВЫШИВАЛЬНОГО ПОЛУАВТОМАТА

М.Н. Ладычин, Ю.В. Новиков

Многоигольные вышивальные полуавтоматы используются для изготовления многоцветных узоров на ткани, кожгалантерейных изделиях и обуви.

Привод поступательного движения игольницы вышивального многоигольного полуавтомата ПВ-1-5 осуществляется шаговым электродвигателем (ШЭД) через червячную передачу и кулисный механизм (рис. 1). На рисунке 1 обозначены: 1, 17 – направляющие; 2 – кривошип; 3 – червячное колесо; 4 – кулачок; 5 – микропереключатель; 6 – червяк; 7 – муфта; 8 – шаговый электродвигатель; 9 – датчик; 10 – игловодитель; 11 – втулка игловодителя; 12 – фиксатор; 13 – челнок; 14 – игла; 15 – иглодержатель, 16 – игольница.

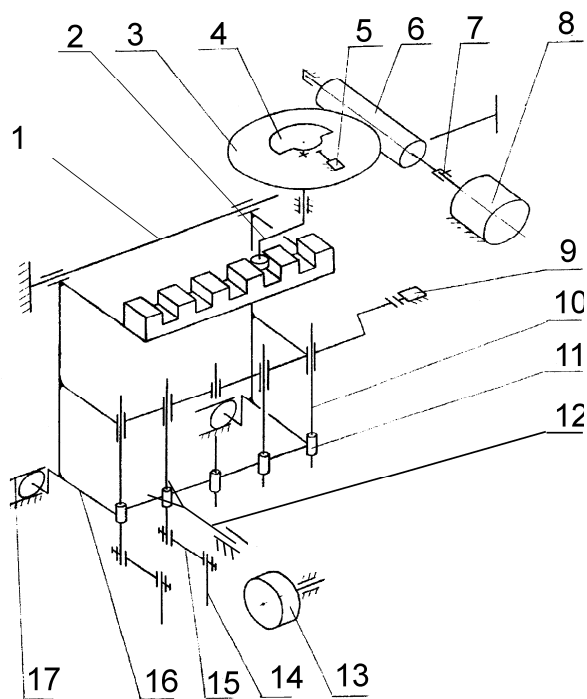


Рисунок 1 – Схема механизма позиционирования игольницы

Недостатком конструкции является наличие кулачкового механизма. Кулачковый механизм не обеспечивает высоких скоростей, быстро изнашивается, вызывает повышенный шум и вибрацию. В результате снижается производительность труда, ухудшаются условия работы оператора. Технической задачей является повышение производительности вышивального полуавтомата, его долговечности и надежности, улучшение эксплуатационных характеристик.

Поставленная задача решается за счет применения бесконтактного датчика угловых перемещений. Отпадает необходимость в использовании механизмов с холодным трением (кулачок – рычажок микропереключателя), что уменьшит момент сопротивления, уровень шума и вибраций. Определение угла поворота кривошипа 2 осуществляет однооборотный энкодер (рис. 2). На рисунке 2 обозначены: 1- инфракрасные светодиоды, 2 - защитная диафрагма, 3 - оптоэлектронная считывающая матрица, 4 - поворотный вал, 5 - кодовый диск.

Электрические сигналы датчика угловых перемещений подготавливаются операционными усилителями и выходными драйверами для выдачи в виде n -бит бинарного сигнала. Изменения интенсивности источника светового потока регистрируются с помощью дополнительного сенсора и компенсируются электронной схемой. Датчик выдает абсолютные значения в пределах одного оборота, за поворот на угол 2π код полностью отработан.

С учетом режимов эксплуатации выбран поворотный шифратор фирмы «Omron» серии E6C2-A, его технические характеристики: число значений кода на оборот от 6 до 1024; максимальная скорость вращения вала - 5000 об./мин; максимальная частота выдачи кода - 20 кГц; напряжение питания: 12...24 В постоянного тока; выходной код - Грея, двоичный, двоично-десятичный; размеры - 50×38 мм, диаметр вала 8 мм; степень защиты - IP64; диапазон рабочих температур -10...+70°C.

Для уменьшения помех и увеличения длины линий связи устройство имеет балансные выходы по линиям импульсов переключения nPUL. Каждый из каналов устройства имеет четыре выходных линии управления входами драйверов и две входных линии сигнализации.

Схема подключения устройства к блоку SMD-15 приведена на рисунке 3. Во всех случаях выходная линия PUL+ должна соединяться с линией питания входов блока

+12В. Линии PUL+ и PUL- должны идти в одной витой паре проводов соединительного кабеля.

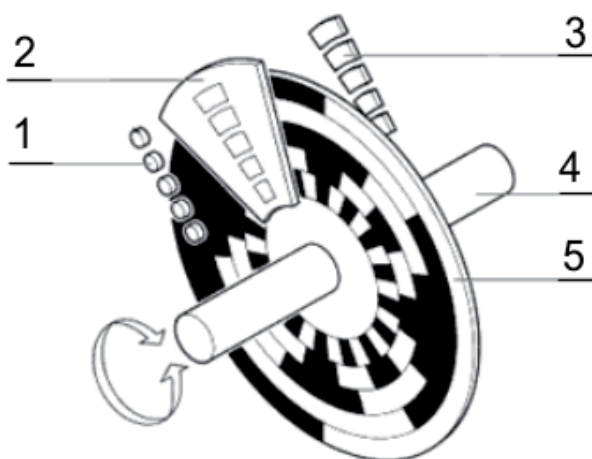


Рисунок 2 – Схема устройства однооборотного энкодера

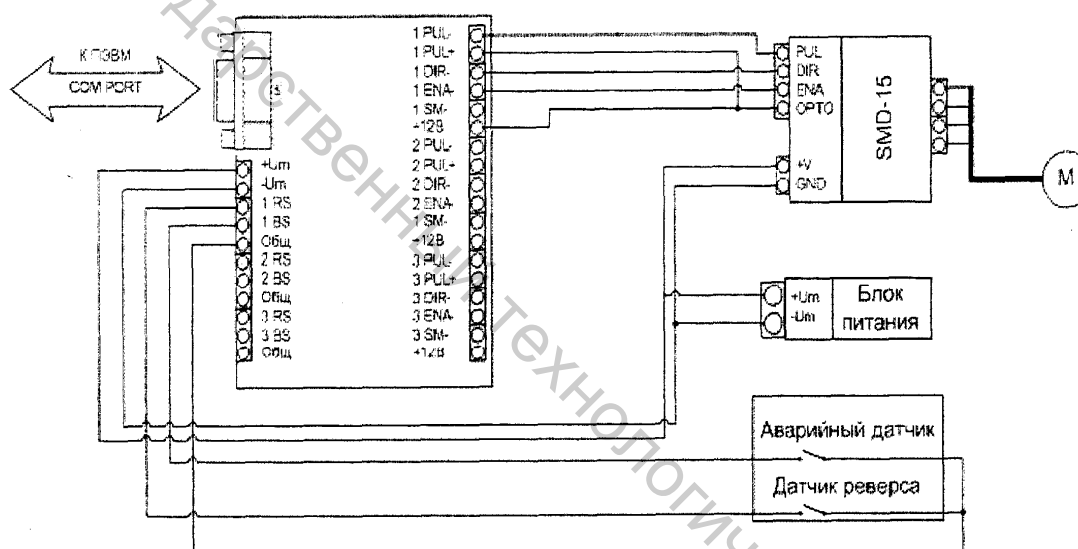


Рисунок 3 – Схема подключения устройства к блоку SMD-15

Чтобы обеспечить надежность механизма позиционирования игольницы требуется проверить механические характеристики привода. Система управления работает с учетом ограничений по максимальному моменту ШЭД и времени срабатывания механизма фиксации игольницы.

Максимальный момент M_d , развиваемый на валу ШЭД, определяется семейством механических характеристик

$$M_d = M_d(\varepsilon_m, \omega_m),$$

где ε_m - постоянное ускорение на участке разгона и торможения ротора ШЭД,

ω_m - постоянная скорость установившегося движения.

Время позиционирования t_n при выбранных ω_m и ε_m можно определить из формулы

$$t_n = \frac{\omega_m}{\varepsilon_m} + \frac{\pi \cdot U_1}{\omega_m}, \quad (1)$$

где U_1 - передаточное число механизма привода игольницы.

Перемещение игольницы 16 может начаться лишь после того, как фиксатор 12 освободит втулку игловодителя 11 (рис. 1). Привод фиксатора производится электромагнитом посредством рычажной цепи (на рис. 1 не показана), а включение электромагнита происходит по сигналу с датчика.

Ускорение ε_m может быть определено при известном времени срабатывания t_{CP} фиксатора 12, при освобождении втулки 11 (рис. 1), и угле свободного хода ротора φ_{CX} , при котором игольница 16 остается неподвижной за счет выбора зазоров в кинематических парах механизма привода игольницы. Если свободный ход ротора ШЭД происходит в период разгона t_p ($t_{CP} < t_p$), то максимальное значение ε_m определится по определенным зависимостям.

$$\varepsilon_m \leq \frac{2 \cdot \varphi_{CX}}{t_{CP}^2}, \quad (2)$$

где φ_{CX} - угол свободного хода ротора ШЭД.

Задача минимизации времени позиционирования игольницы t_{II} по формуле (1) сводится к определению такого значения ω_m , при котором $t_{II} = t_{II \min}$ и выполняются ограничения:

$$\omega_{m \min} \leq \omega_m \leq \omega_{m \max}, \quad (3)$$

где $\omega_{m \min}$, $\omega_{m \max}$ - граничные значения ω_m в области существования механических характеристик ШЭД,

$$M_O \cdot \sin(\varphi \cdot U_1) + (I_C + I_O \cdot \sin^2 \frac{\varphi}{U_1}) \cdot \varepsilon + I_a \cdot \frac{\omega^2}{2} \cdot \sin(2 \cdot (\frac{\varphi}{U_1})) \leq M_D(\omega_m, \varepsilon_m), \quad (4)$$

где M_O, I_C, I_O, I_a - моменты, определяемые при известных массовых характеристиках звеньев электропривода и силе полного сопротивления перемещению игольницы.

Необходимо проверить неравенства (3) и (4) на интервале $0 \leq \varphi \leq \pi U_1$ с заданным шагом $\Delta \varphi$.

Для проведения минимизации t_{II} с учетом ограничений (3), (4) необходимо определить ε_m ; с учетом ограничений накладываемых временем срабатывания механизма фиксации игольницы.

Привод механизма фиксатора игольницы осуществляется от электромагнита. Рабочий цикл электромагнита состоит из трех периодов: срабатывание; включенное состояние; возврат якоря в исходное положение.

На определение наиболее оптимальных кинематических параметров механизма привода игольницы оказывает ограничение по времени срабатывания энкодера и электромагнита. Временем включенного состояния и возврата якоря в исходное положение можно варьировать в зависимости от выбранных кинематических параметров.

Время срабатывания равно

$$t_{CP} = t_{TP} + t_{ДВ},$$

где $t_{ДВ}$ - время движения от момента начала движения якоря до конца его хода,
 $t_{ТР}$ - время трогания.

$$t_{ТР} = t_{ЭН} + t_{НТ},$$

где $t_{ЭН}$ - время срабатывания энкодера и системы управления,

$t_{НТ}$ - время от подачи напряжения на электромагнит до момента трогания якоря.

При позиционировании игольницы необходимо учитывать ограничение по времени срабатывания механизма фиксации, которое зависит от инерционных параметров звеньев кинематической цепи и начального усилия возвратной пружины фиксатора.

Разработана схема подключения, которая позволяет обеспечить необходимое время регулирования параметров.

Выполнен расчет точности нелинейной системы управления, которая составляет $\eta=0,0016$ рад, что значительно превышает точность системы кулачок – микропереключатель. В процессе решения поставленной задачи разработана структура системы управления, выделены подсистемы управления и взаимодействия.

Выполнен теоретический расчет надежности системы управления, она удовлетворяет требованиям по надежности.

Список использованных источников

1. В.Ф.Гумен, Т.В.Калининская. Следящий шаговый электропривод. – Ленинград: Энергия, 1986. – 168 с.
2. В.Г. Домрачев, Ю.С. Смирнов. Цифроаналоговые системы позиционирования (Электромеханотропные преобразователи).– Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 240с.
3. Официальный сайт «TURCK» [Электрон. ресурс]: Обзоры продукции. - Режим доступа: <http://www.turck.ru/>.

SUMMARY

A system of needlecase positioning mechanism control with regard for restrictions of the time of fixing mechanism operation was worked out. The reliability of operating mechanism was researched from the theoretical point of view. The Methods of projecting the operating system with the use of angle transfer sensor were developed.

УДК 685.34.017

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПРИФОРМОВЫВАЕМОСТИ ВЕРХА ОБУВИ К СТОПЕ

Р.Н. Томашева, В.Е. Горбачик

Приформовываемость верха обуви к стопе является одним из наиболее важных показателей эргономических свойств, обеспечивающих необходимый комфорт обуви в носке, и характеризует способность верха обуви в процессе носки принимать и сохранять индивидуальные особенности стопы человека без значительных изменений внутренней формы и внешнего вида обуви.

Однако, несмотря на важность данного показателя качества, он изучен недостаточно, отсутствуют объективные методы и средства его оценки, не