

КИНЕМАТИКА ВЫШИВАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Бутовский Петр Михайлович, Доц, PhD

gtnz1071980@mail.ru

Палновазирова Н., магистр

gtnz1071980@mail.ru

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

г. Ташкент, Узбекистан

АННОТАЦИЯ

В статье приведена конструкция вышивального устройства для швейной машины, описаны возможные моменты модернизации, также движения и возможные погрешности при движении

ABSTRACT

In the state, the sewing machine design for the sewing machine, the description of the motor upgrade, as well as the motor and motor errors are presented.

Ключевые слова: вышивальное устройство, пяльце, шаговые двигатели, погрешность.

Keywords: embroidery device, hoop, stepper motors, error..

В настоящее время автоматизация в швейной промышленности играет важную роль [1,2,3]. Почти 60 % швейных машин подверглись в той или иной степени автоматизации, но конечно это сыграло немаловажную роль и в назначение самих машин, они стали более менее агрегатного типа [4,5]. Но наряду с агрегатными швейными машинами остаются обычные универсальные, которые при определенных настройках могут выполнять те или иные функции. Для расширения их возможностей нами была разработана приставка для вышивания, которая с помощью специальных креплений может пристыковываться к этим машинам, таким образом создавая дополнительные функции (рис 1). Приставка для вышивания представлена на рис 1.



Рис 1 Вышивальная приставка к швейным машинам

Для выбора конструктивных параметров нами был проведен большой обзор кинематических схем приставок и механизмов в качестве вышивальных устройств. На основании всех просмотренных схем нами было выбрано за основу схема вышивального устройства кинематика, которого представлена на рисунке-1.

Кинематика устройства состоит из следующего :двух шаговых моторов отвечающих за координаты X и Y они обозначены цифрами 1, 2 соответственно . На их концах посажены зубчатые шкивы с количеством зубьев равные 20мм. Устройство оснащено зубчатым ремнем 5.Для протяжки ремня на устройстве установлены шкивы 3 сидящие на опорах, в каретке и на подвижных боковинах. Концы ремней, крепятся жестко к одной подвижной боковине 4.

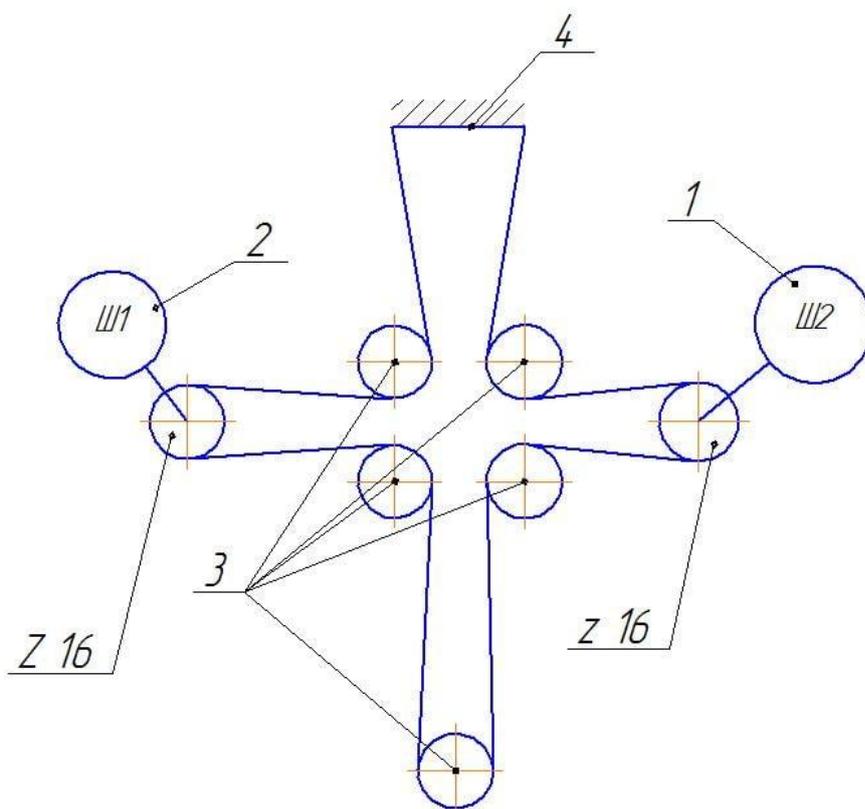


Рис 2 Кинематическая схема вышивальной приставки

Рассмотрим расчет кинематики приставки. При полном повороте шкива отвечающий за координату X , учитывая, что у нас количество зубьев на шкиве 20, а шаг ремня составляет 2 мм, это означает ,что за один полный оборот шкива , пальца должны передвинуться на 40мм, аналогично картина наблюдается у оси Y. Но происходит следующие. Когда работает только ось X, а Y движется то каретка начинает смещаться, не только строго по оси X, но и по оси Y в силу сохранения постоянства длины ремня, таким образом пальца , закреплённые на подвижной боковине каретки движется под углом почти 45°. Причем за один полный оборот шкива, движение раскладывается на 18 и 22 мм , возле двигателя

отвечающий за ось X и чем дальше отдаляемся от двигателя, раскладка по осям становится равномерна, при чем, если обратить внимания, то при встречи сопротивления, раскладка оси может поменяется, в силу меньшего сопротивление, конечно это не желательно, для компенсации. Это вызвано тем, что хоть двигатель отвечающий за ось Y не получил команды на движение, но он может вращаться вокруг своей оси тем самым имитирую команду перемещения. Из выше сказанного следует при движение каретки, надо чтобы оба шаговых двигателя совершали взаимно компенсирующие повороты. То есть по сути дела, мы не имеем четко выраженных шаговых моторов отвечающих за оси, получается, что каждый двигатель может действовать на ту или иную ось.

Теперь рассмотрим, как влияют силы сопротивления при перемещении. Для этого рассмотрим три случая

1 при действии одного двигателя, при том другой может иметь свободное вращение.

2 при действии одного двигателя, при том ось другого жестко закреплена

3 при вращение двух двигателей в одну сторону

4 при вращении двух двигателей в разные стороны

Перемещение каретки показаны в таблице 1

Силы сопротивления у нас будут рассматриваться либо только по оси X, либо по оси Y/

Таблица 1

Перемещение каретки

| № случая | Перемещения каретки | |
|----------|------------------------|------------------------|
| | Сопротивление по оси X | Сопротивление по оси Y |
| 1 | Движение по оси Y | Движение по X |
| 2 | Движение отсутствует | Движение отсутствует |
| 3 | Движение отсутствует | Движение отсутствует |
| 4 | Движение по оси Y | Движение по оси X |

Из таблицы можно сделать вывод, что в случаях 1 и 4, возможны возникновения погрешностей связанных с сопротивлением движением, а в случаях 2 и 3 ошибки наблюдаться не будут. Но случае 1,4, особенно случай 1 показывает, что на установке можно иметь только 1 шаговый двигатель и тормозные устройства с помощью, которых можно управлять передвижением каретки.

Так, как в нашем случае будет управляться двумя двигателями, то рассмотрим возможную ошибку появление в результате, появление излишних сил при движении. Изначально примем, что ремень у нас зубчатый и

проскальзывание наблюдать ремня по шкиву не будет. Так же зададимся, что имеются силы сопротивления в опорах двигателя и магнитное поле выразим через T . При коэффициенте упругости ремня примем C . Выразим силу сопротивления движение пальцев через N . Для расчета механизма разделим его на части, который по сути дела состоит из подвижных блоков.

Усилия для того чтоб сдвинуть каретку которое приходится на двигатель будет равен половине усилия сопротивления пальцев (Рис 2).

$$F_{1x} = \frac{N}{2} \tag{1}$$

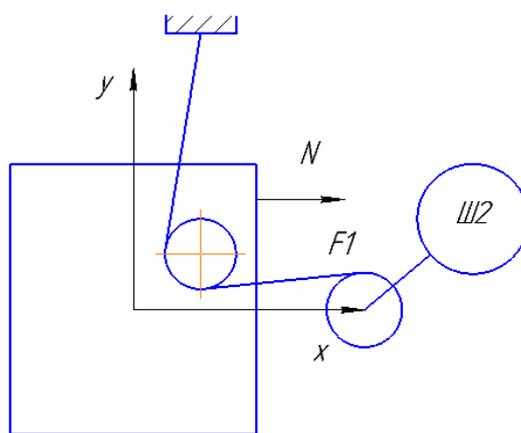


Рис. 2 Расчетная схема определения силы сдвига каретки по оси X

В силу того, что ремень является не разрывной гибкой нитью. Шкив начинает тянуть ремень на себя и а поскольку каретка подвижная то задачу можно рассматривать, через подвижный блок по оси X и уравнение Эйлера по оси Y исходя из формулы Эйлера для сопротивления по оси Y ‘эту силу выразим следующим образом при $\alpha = \frac{\pi}{2}$ при коэффициенте трения резины по металлу 0,64 получим следующую формулу:

$$F_{1y} = Ne^{\alpha\mu} = 2.71N \tag{2}$$

Итого получим следующие при встрече нагрузки

При сравнения двух сил имеем следующие выражение, которое

$$2.71N = F_{1y} > F_{1x} = \frac{N}{2} \tag{3}$$

А это говорит что преимущественно двигаться должна по оси X так, как на ее перемещения затрачивается меньше сил, но с учетом, что сила присутствует на обоих осях, то можно также утверждать что погрешность будет также распределяться, при сопротивлении по оси X перемещение по оси Y, в 5 раз меньше, в принципе нас это устраивает, так как мы рассматриваем действие

одного мотора, при подключения другого мотора погрешность может быть снижена до 0.

Литература

1. Бутовский П. М., Хаджаев С. С. Исследования механизмов транспортировки швейных машин //Молодые ученые-основа будущего машиностроения и строительства. – 2014. – С. 65-69.
2. Хаджаев С. С., Бутовский П. М. Моделирование свободных и вынужденных колебаний прижимной лапки портативной электрозакройной машины //Молодые ученые-основа будущего машиностроения и строительства. – 2014. – С. 371-375.
3. Махаммадиев, зафар облакулович. "классификация хватных механизмов промышленных роботов для объектов производства обуви." будущее науки-2022. 2022.
4. Махаммадиев, З. О., Касимов А. А.. исследование и анализ механизма ножа краеобметочной машины. Технологии и качество 2 (2019): 38-5 5
5. Бутовский П.М, Хаджаев С.С. Сенсорные датчики и о применении их в промышленных роботах производства обуви.Качество в производственных и социально-экономических системах Курск, 22–23 апреля 2014 года