

$$U_p = -K_2 U_1 . \quad (5)$$

Уравнение регулятора в целом имеет вид

$$\frac{dU_p}{dt} = -\frac{1}{T_p} U_p + \frac{K_p}{T_p} (U_d - U_o) , \quad (6)$$

где $K_p = K_1 K_2$ – коэффициент усиления регулятора.

Подставив заданные значения получим:

В состав исполнительного механизма входят двигатель постоянного тока, на якорную обмотку которого подается сигнал U_p , и дифференциал. Двигатель является аperiodическим звеном первого порядка и описывается уравнением

$$T_u \frac{d\omega_1}{dt} + \omega_1 = K_3 U_p , \quad (7)$$

где ω_1 – частота вращения ротора двигателя, c^{-1} ;

T_u – постоянная времени двигателя (и исполнительного механизма в целом), с;

K_3 – коэффициент усиления двигателя, 1/Вс.

Дифференциал представляет собой механическое устройство, в котором частота вращения выходного вала является суммой частот вращения двух его входных валов. Выходной вал приводит в движение выпускную пару валиков вытяжного прибора. Один из входных валов вращается с постоянной частотой от главного привода чесальной машины, несет основную нагрузку по перемещению ленты и обеспечивает ее линейную скорость V_{20} на выходе вытяжного прибора. Второй вал вращается от двигателя с частотой ω_1 , чем обеспечивается изменение линейной скорости ленты на выходе на величину $K_4 \omega_1$, в которой коэффициент K_4 , м, определяется диаметром ведущего валика выпускной пары и передаточными числами в цепи двигатель – валики.

Таким образом, линейная скорость ленты $V_2(t)$ на выходе вытяжного прибора равна

$$V_2(t) = V_{20} + K_4 \omega_1(t) . \quad (8)$$

Считая выходной координатой исполнительного механизма V_2 , а входной – U_p , получим его уравнение на основе 7 и 8.

$$\frac{dV_2}{dt} = -\frac{1}{T_u} (V_2 - V_{20}) + \frac{K_u}{T_u} U_p , \quad (9)$$

где $K_u = K_3 K_4$.

Подставим значения:

$$\frac{dV_2}{dt} = -\frac{1}{0.5} (V_2 - 1.5) + \frac{K_u}{T_u} U_p .$$

УДК 687.053.1/.5.001.63

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ОТКЛОНЕНИЯ ИГЛ ДВУХИГОЛЬНОЙ МАШИНЫ ЧЕЛНОЧНОГО СТЕЖКА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АЖУРНЫХ СТРОЧЕК

Студ. Богданов Д.В., студ. Супрун А.П., к.т.н., доц. Кириллов А.Г.

Витебский государственный технологический университет

В процессе изготовления одежды применяются самые различные виды декоративной отделки, одним из которых является использование специальных видов строчек. В частности, применяются имитация ручного стежка, декоративный зигзаг, "мережка", "фестоны", ажурные строчки и др. Для изготовления ажурных строчек могут применяться машины как цепного, так и челночного стежка. Ажурные строчка может использоваться при отделке женской и детской одежды, при изготовлении сорочек, блуз, столового и постельного белья и др.

Из европейских фирм-производителей швейных машин для изготовления ажурных строчек известна только бельгийская фирма *Cornely*, машины которой весьма дорогостоящи, что сдерживает их применение на швейных предприятиях Республики Беларусь и стран СНГ. В связи с этим актуальной является модернизация существующих двухигольных машин челночного стежка, в конструкцию которых введены механизм отклонения игл и вертикальных перемещений пробойника.

При проектировании машины в качестве базового варианта с целью снижения стоимости модернизации выбрана двухигльная машина челночного стежка с неавтоматизированным приводом.

В образовании ажурной строчки участвуют две иглы и пробойник. Иглы одновременно отклоняются поперек линии строчки в разные стороны, обеспечивая обметывание отверстий, получаемых пробойником (рис. 1).



Рисунок 1 – Общий вид ажурной строчки

Предлагаемый кулачково-рычажный механизм отклонения игл (рис. 2) получает движение от копирного диска 1, в пазу которого находится ролик 2, связанный с толкателем 3 и шатуном 4. Последний посредством с коромысла 5 связан с кулисой 6. Кулиса 6 образует поступательную пару с кулисным камнем 7. Звенья 8 – 11 образуют шарнирный параллелограмм, благодаря которому игловодители 14 и 15 отклоняются на одинаковую величину в противоположные стороны. В передаче движения игловодителям участвуют кулисные камни 12 и 13. Игловодители расположены на стержне 16, который получает движение от механизма вертикального перемещения игл. Механизм пробойника, так же, как и механизм отклонения игл, получает движение от копирного диска 1. Центрирование игл достигается изменением длины кулисы 6. Зазор между иглой и носиком челнока регулируется перемещением опоры H или I соответственно.

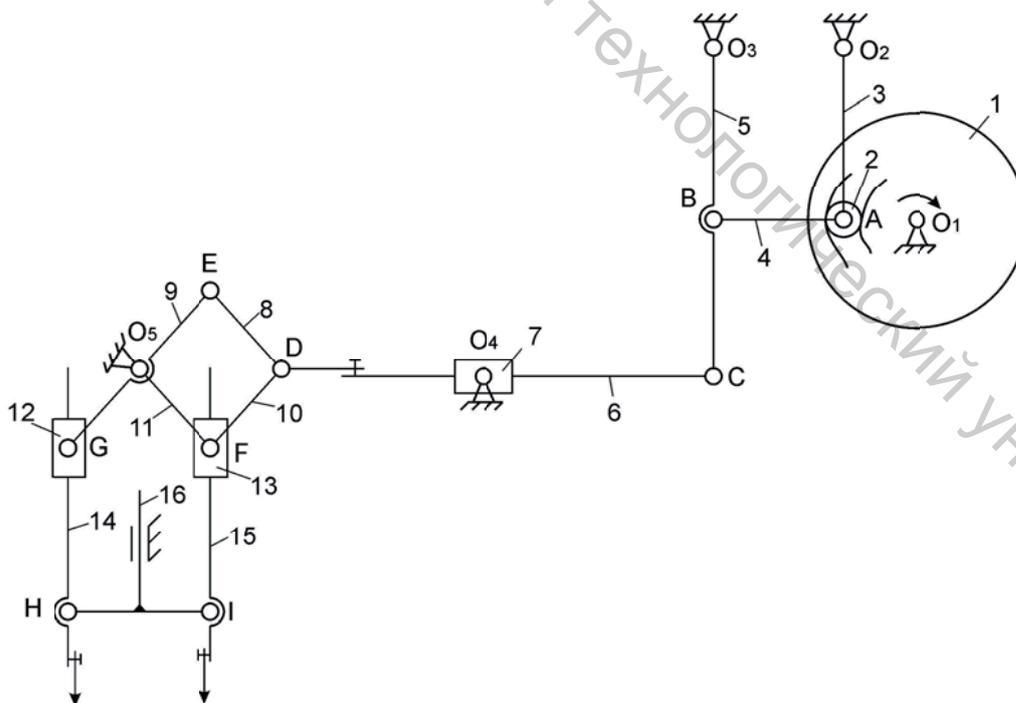


Рисунок 2 – Механизм отклонения игл

При проектировании механизма размеры звеньев рычажного механизма определены исходя из конструктивных соображений и условия обеспечения требуемого углового хода игловодителей.

Минимальный радиус кулачка рассчитан исходя из допустимого угла давления. Профиль кулачка определен исходя из требуемого закона движения игловодителей 14 и 15. Определены массовые характеристики звеньев механизма и выполнен проверочный расчет кулачка на контактную прочность.

Для кинематического анализа механизма и подбора длин его звеньев разработана анимационная модель, реализованная в виде Flash-приложения (рис. 3). Скомпилированный с помощью программы ролик

в формате *swf* может быть размещен на *Web*-странице и тем самым к нему легко открыть удаленный доступ. От пользователя *Flash*-приложения не требуются навыки программирования либо использования специального программного обеспечения.

Приложение позволяет изменять параметры схемы механизма, выполнять расчет углового хода игловодителей. Также предусмотрены возможности для масштабирования изображения и перемещения его в пределах рабочей области окна.

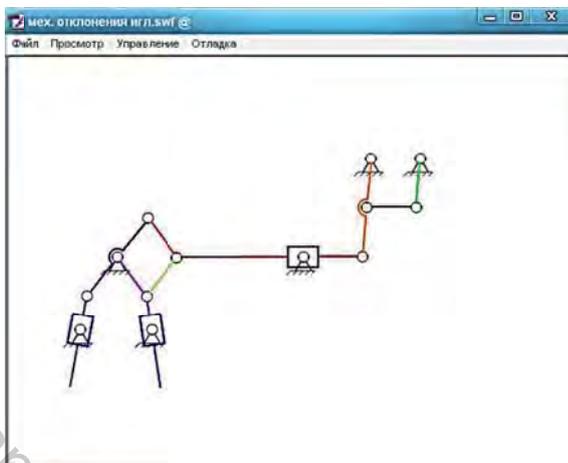


Рисунок 3 – Программа анимации механизма

Предложенный механизм может использоваться при модернизации двухигольной машины челночного стежка с целью расширения ее ассортиментных возможностей при изготовлении ажурных строчек.

УДК:687.053.1

РАСЧЁТ ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ МЕХАНИЗМА ОСВОБОЖДЕНИЯ НАТЯЖЕНИЯ НИТОК ВЫШИВАЛЬНОГО МНОГОИГОЛЬНОГО ПОЛУАВТОМАТА

Инж. Грот Д.В., д.т.н., проф. Сункеев Б.С.

Витебский государственный технологический университет

Полуавтомат многоцветной вышивки разработан УО «ВГТУ» и ОАО «НП ОКБМ» [1]. Изготовлен опытный образец полуавтомата, проведены его производственные испытания [2]. В процессе испытаний выявлена несогласованная работа механизма автоматической обрезки игольных ниток и освобождения её натяжения. Для выявления причин несогласованной работы появилась необходимость исследования времени срабатывания механизма освобождения натяжения игольных ниток.

На рисунке 1 показана схема механизма освобождения натяжения игольных ниток вышивального полуавтомата.

Игольная нитка проходит между двумя тарелочками регулятора натяжения 7: неподвижной 8 и подвижной 9. Подвижная тарелочка 9 прижимается к неподвижной 8 конической пружины 11. Величину сжатия пружины a , следовательно, силу натяжения нитки, проходящей между тарелочками, можно регулировать, изменяя длину пружины с помощью гайки 10. Величину силы натяжения можно свести к минимуму, если нажать на шпильку 12 и сообщить ей перемещение, достаточное для создания зазора между тарелочками 8 и 9, при этом устраняется трение нитки о поверхности тарелочек. Перемещение шпильки 12 сообщается подвижной тарелочке 9.

Всего на панели 6 расположено пять регуляторов натяжения 7. Нажатие на шпильки 12 всех регуляторов осуществляется пластиной 4. Пластина 4 приводится в движение от шагового электродвигателя (ШЭД) 1 через эксцентрик 18, закрепленный на валу 19, толкатель 17, штангу 16. Штанга 16 жестко связана с втулками 3 и 14, закрепленными в пластине 4. Втулки 3 и 14 могут перемещаться вместе с пластиной 4 по направляющим 2 и 15, закрепленным в панели 6. С помощью пружин 5, 13 осуществляется прижим толкателя 17 к эксцентрику 18.

Минимальное время срабатывания t_{cp} механизма освобождения игольных ниток определяется по методике, изложенной в [3]. Согласно этой методике t_{cp} определяется как минимум целевой функции

$$t_{cp} = \frac{\varphi_{пер}}{\omega_m} + \frac{\omega_m}{\varepsilon_m} \quad (1)$$

при ограничениях

$$M_g \geq M_{спр} + J_{пр} \cdot \varepsilon_m \quad (2)$$