

Как видно из рисунка 2 движение от тиристорного двигателя 1 передается на механизм игольного цилиндра (шестерня 3), на механизм оттяжки (шестерня 2) и на механизм нитеподачи (шкив 4). На основании схемы, представленной на рисунке 2, разработан сборочный чертеж привода и выполнены все рабочие чертежи деталей.

УДК 685.34.055.4–52:658.527

## ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ПЛАСТИН ПВХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАТКИ К ШВЕЙНОМУ ПОЛУАВТОМАТУ С ЧПУ

**Максимов С.А., асп., Сункуев Б.С., д.т.н., проф.,  
Беляев А.А., студ., Петухов Ю.В., инж.**

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Оптимизация режимов обработки пластин ПВХ оснастки по критериям качества и производительности ведется путем максимизации угловой скорости кривошипа механизма иглы, аналитическим методом и составлением программы для ее определения на ЭВМ.

Ключевые слова: технологическая оснастка к швейным полуавтоматам, полуавтомат с числовым программным управлением, оптимизация, качество поверхности, производительность.

Технологическая оснастка к швейным полуавтоматам в значительной степени определяет стоимость и качество, выпускаемой продукции. Это объясняется сложностью ее изготовления, кроме того, в настоящее время пластины технологической оснастки изготавливаются из дорогостоящих материалов (алюминиевых сплавов).

Кафедрой МАЛП УО «ВГТУ» предложен метод обработки окон и пазов в пластинах кассет из пластика ПВХ непосредственно на полуавтомате с ЧПУ при помощи специального инструмента – пробойника. Данный метод обеспечивает простоту изготовления, низкую стоимость оснастки.

Задача исследования состоит в отработке оптимальных режимов резания и геометрии режущего инструмента (пробойника), обеспечивающего требуемую точность обработки поверхностей контуров окон и пазов пластин ПВХ кассет оснастки.

Экспериментальные исследования показали, что высота неровностей  $h_{cp}$  обработанной поверхности, (которая определялась как  $h_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}$ , где  $h_i$  – высота неровностей в  $i$  точке,  $n$  – число измеряемых точек ( $n = 10$ )), зависит от ряда факторов, из которых наибольшее влияние оказывают: средняя скорость  $V_p$  движения пробойника при пробивке пластика, величина и направление подачи пластины.

Скорость пробойника  $V_p$  определялась в момент касания поверхности пластины ПВХ. В [1] приведены результаты исследования  $h_{cp}$  в диапазоне скоростей  $V_p = (0,4 \dots 1)$  м/с. На рисунке 1 представлен график зависимости высоты неровностей  $h_{cp}$  обработанных поверхностей в зависимости от скорости пробойника при различных направлениях подачи (рис. 2). Из графика видно, что с уменьшением скорости резания  $V_p$  качество обработанной поверхности улучшается для любого направления подачи. По этой причине наиболее целесообразным представляется обработка рабочих поверхностей пластин ПВХ оснастки при минимальных значениях  $V_p \leq 0,4$  м/с, частота же вращения главного вала швейного полуавтомата  $\omega$  для повышения производительности по возможности должна быть максимальной, что позволит повысить производительность обработки.

В связи с этим можно зафиксировать скорость пробойника на уровне  $V_p \leq 0,4$  м/с при  $S = 0,5$  мм/дв. ход и получить  $h_{cp} \leq 0,1$  мм. Далее поставим задачу максимизации производительности обработки контура  $Q \left[ \frac{мм}{с} \right]$ .

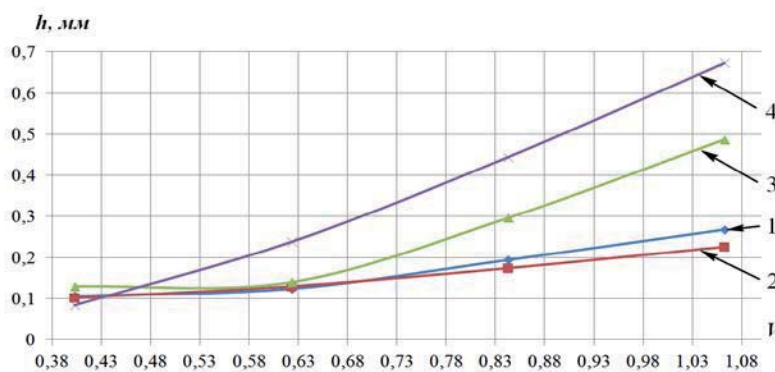


Рис. 1 – График зависимости  $h$  от скорости пробойника при различных направлениях подачи

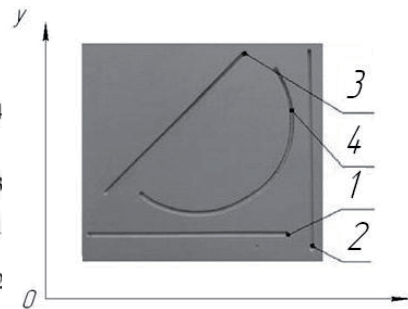


Рис. 2 – Образец обработанных пазов при различных направлениях подачи

Производительность обработки контура поверхности  $Q$  зависит от частоты ходов пробойника  $n$  и модуля  $S$  подачи материала на один двойной ход пробойника:

$$Q = n \cdot S \quad (1)$$

где  $n = \frac{\omega}{2\pi}$ ,  $\omega$  – угловая скорость кривошипа механизма иглы (рад/с). Тогда:

$$Q = \frac{\omega \cdot S}{2\pi} \left[ \frac{\text{мм}}{\text{с}} \right] \quad (2)$$

Задача максимизации  $Q$  может быть сведена к задаче максимизации  $\omega$  при заданной скорости  $V_p$ .

На рис. 3 показана схема кривошипно-ползунного механизма иглы ОАВ швейной машины. В нижней части игловодителя имеется отверстие, в которое вставлен и закреплен винтом пробойник 1. Пластина ПВХ 2 в момент пробивки отверстия пробойником 1 расположена на игольной пластине 3.

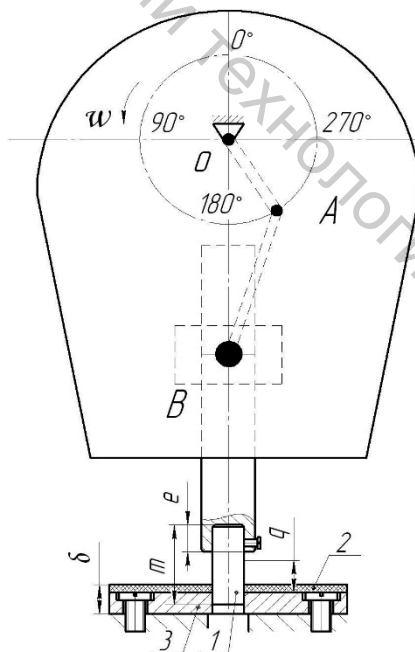


Рис. 3 – Расчетная схема для определения длины пробойника

Скорость  $V_c$  ползуна определяется из равенства:

$$V_c = V_\phi \cdot \omega, \quad (3)$$

где  $\omega$  – угловая скорость кривошипа АВ,  $V_\phi$  – аналог скорости ползуна. Из (3) следует, что при известной скорости  $V_c$  угловая скорость  $\omega$  определится из равенства:

$$\omega = \frac{V_c}{V_\varphi} \quad (4)$$

Таким образом, для увеличения  $\omega$ , а, следовательно, и производительности  $Q$  обработки следует работать в зоне наименьших значений  $V_\varphi$ .

На рисунке 4 приведен график зависимости аналога скорости игловодителя  $V_\varphi$  от угла поворота  $\varphi$  кривошипа, для швейной машины 31-го ряда ОАО «Легмаш», из которого следует, что минимальное значение  $V_\varphi$  имеет место в области значений  $\varphi$  близких к  $180^\circ$

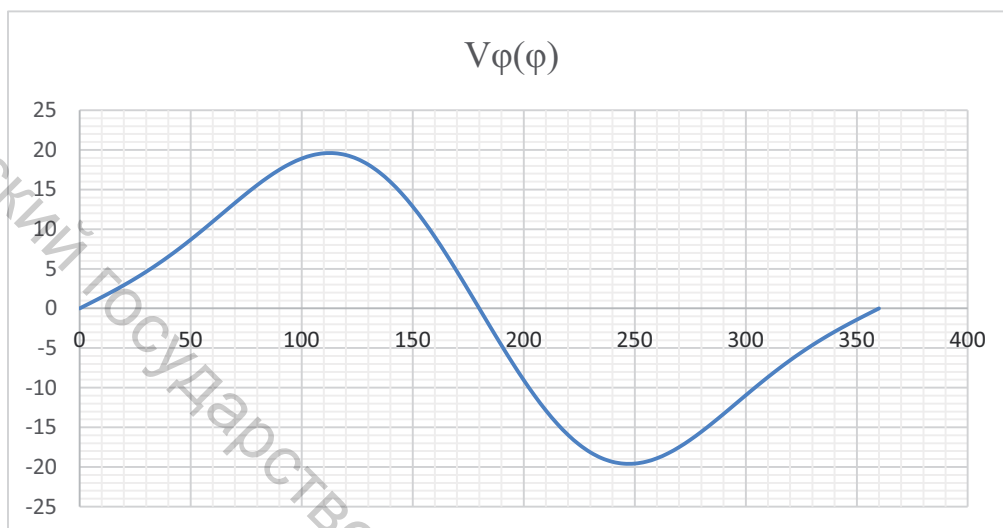


Рис. 4 – График зависимости аналога скорости игловодителя  $V_\varphi$  от угла поворота  $\varphi$  кривошипа, для швейной машины 31-го ряда ОАО «Легмаш»

С учетом этого длина пробойника  $m$  может быть определена из равенства (см. рис. 3):

$$m = q + e + \delta, \quad (5)$$

где  $q$  – расстояние между нижней кромкой игловодителя 2, находящимся в крайнем нижнем положении, и поверхностью игольной пластины 3,  $e$  – длина отверстия в игловодителе 2 для установки пробойника 1 (рис. 4).

Например, в швейной машине 31-го ряда тяжелого типа ОАО «Легмаш»  $e = 9,3$  мм,  $q = 12$  мм, при  $\delta = 1$  мм получим  $m = 22,3$  мм.

#### Список использованных источников

1. Максимов, С. А. Исследование точности обработки поверхностей контуров в пластинах технологической оснастки / С. А. Максимов, Б. С. Сункуев // Материалы докладов 47 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2014. – С. 485-487.

УДК 687.053.455

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СКЛАДОК «ПЛИССЕ» НА МНОГОИГОЛЬНЫХ МАШИНАХ ЦЕПНОГО СТЕЖКА

*Марущак А.С., студ., Кириллов А.Г., к.т.н., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

На швейных предприятиях Республики Беларусь в настоящее время применяются разнообразные многоигольные машины двухниточного цепного стежка. Машины отличаются количеством игл (от 3-х до 24-х и более), видом платформы (плоская, цилиндрическая, П-образная), наличием верхнего застила, наличием дополнительных средств механизации. Возрастание доли этих машин в производстве обусловлено такой тенденцией, как опережение производства изделий из трикотажа по сравнению с изделиями из ткани.