

кривошипа а минимальное – при нахождении входного кривошипа с противоположной стороны. Установлено незначительное влияние длины выходного кривошипа на неравномерность его вращения. Значение длины стойки не должно превышать половины длины входного кривошипа. В противном случае угол передачи будет меньше 30° . Полученный таким образом нитепротягиватель имеет следующие размеры: длина входного кривошипа 30 мм, длина отрезка на шатуне, присоединенного к нему в точке соединения входного кривошипа и шатуна к расположенного под углом 90° к шатуну, равна 52 мм.

При исследовании механизма аналитически найден график подачи нити, который незначительно отличается от графика потребления. Для выявления динамических характеристик проведен кинематический и силовой анализ как двухкривошипного, так и кривошипно-коромыслового механизмов. Получены следующие результаты (в скобках показаны величины, относящиеся к кривошипно-коромысловому механизму): угловая скорость скольжения в шарнире кривошип-шатун 146 $1/c$ (227 $1/c$), в шарнире шатун-коромысло 97 $1/c$ (157 $1/c$), ускорение центра масс шатуна 2900 m/c^2 (3700 m/c^2), ускорение центра масс выходного кривошипа (коромысла) 1500 m/c^2 (1900 m/c^2), угловое ускорение шатуна 81 $1/c^2$ (110 $1/c^2$), угловое ускорение выходного кривошипа (коромысла) 55 $1/c^2$ (122 $1/c^2$), реакция в самом нагруженном шарнире кривошип-шатун 95 Н (151 Н). Коэффициент износа нового механизма в 2,4 раза меньше, чем старого.

Сравнивая три рассмотренных нитепротягивателя можно сделать следующие выводы.

- 1 Планетарный нитепротягиватель имеет хорошие динамические качества (все звенья вращаются равномерно). Диаграмма подачи нити близка к идеальной. Недостаток – наличие высшей кинематической пар (зубчатые колеса) вызывает повышенный шум.
- 2 Двухкривошипный механизм имеет лучше динамические качества, чем кривошипно-коромысловый, но они хуже, чем у планетарного, кривая подачи нити хорошо согласуется с кривой потребления.

УДК 685.34.025/685.34.08

ОСНАТКА ДЛЯ СБОРКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ДЕТСКОЙ ОБУВИ НА ПОЛУАВТОМАТЕ ПШ-1

В. Ф. Смирнова, А. Э. Бувич, А. Г. Кириллов

УО «Витебский государственный
технологический университет»

В Республике Беларусь изготовлением обуви занимается большое количество предприятий. Так, только в Витебске их шесть. Основным стратегическим направлением работы этих предприятий является улучшение качества выпускаемой продукции при сохранении или повышении производительности труда.

При изготовлении верха обуви выполняется достаточно большое количество трудоемких операций, связанных с настрачиванием накладных деталей небольших размеров. В настоящее время эти операции выполняются на специализированных швейных машинах и характеризуются низкой производительностью при невысоком качестве обработки. Зарубежными фирмами «Джуки», «Пфафф», «Дюркопп», «Адлер» и др. выпускаются полуавтоматы для выполнения указанных операций, но они имеют высокую стоимость

Поэтому возникает необходимость в создании полуавтоматов с МПУ для сборки заготовок верха обуви. В этом направлении осуществляются разработки кафедрой «Машины и аппараты легкой промышленности» УО «ВГТУ» и ОАО «НПОКБМ» г. Витебска. В частности, спроектирован и изготовлен полуавтомат ПШ-1, который может использоваться для сборки заготовок верха любой обуви. С этой целью для каждого типоразмера обуви разрабатывается своя кассета.

В связи с этим возникла идея создания технологического процесса для сборки заготовок детской летней обуви из кожевенных отходов, что позволит значительно снизить себестоимость детской обуви, улучшить качество обработки, снизить трудоемкость. Был проведен анализ кожевенных отходов обувных предприятий, на основании которого выявлено, что из кусочков кожи можно изготовить верх детских летних босоножек. На рис. 1 представлена заготовка верха детской летней обуви, которая состоит из пяти деталей. четырех базовых 1-4 и одной накладной 5. Заготовка содержит 19 строчек, две из которых являются соединительными, а остальные – декоративными.

Эту заготовку можно собирать на специализированных машинах. Для этого был разработан технологический процесс такой сборки.

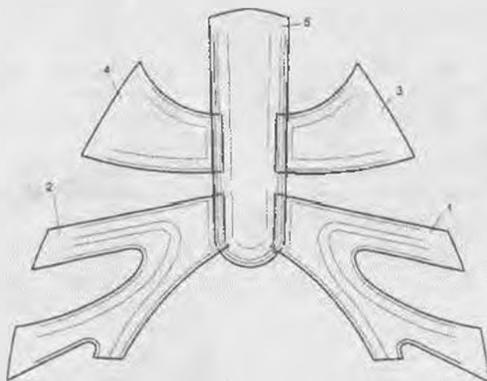


Рисунок 1 - Заготовка верха детской летней обуви

Но для автоматизированной сборки необходима специальная кассета, конструкция которой была разработана с помощью автоматизированного комплекса на ЭВМ и показана на рис. 2.

Она используется как оснастка для полуавтомата с микропроцессорным управлением ПШ-1. Кроме того, разработана управляющая программа для фрезерного станка с ЧПУ для изготовления пластин кассеты. Разработана также управляющая программа для швейного полуавтомата ПШ-1.

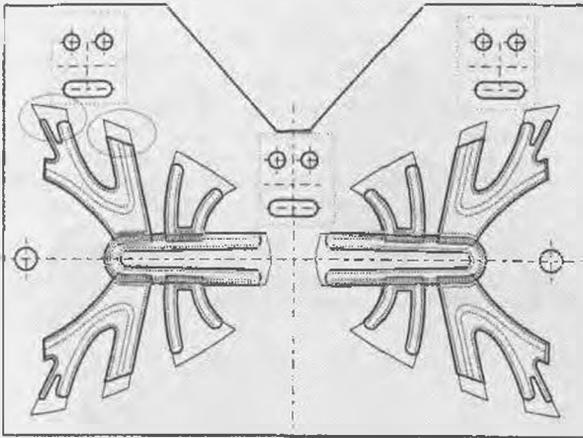


Рисунок 2 - Кассета для сборки заготовок верха обуви

С целью подтверждения экономической эффективности проведенной работы был выполнен расчет производительности полуавтомата ПШ-1.

Производительность зависит от нескольких факторов:

1. Время снаряжения кассеты, т.к. время, необходимое для размещения деталей заготовок верха обуви в пластинах кассеты, а также время закрывания кассеты и время установки в координатное устройство $t_1 = t_{\text{загр}} + t_{\text{загр}} + t_{\text{шт}}$

Точно это время определяется экспериментально.

2. Время, необходимое для снятия кассеты и ее разборки. Это время можно считать постоянным для заготовок любой сложности, поскольку заготовка сшита и извлекается целиком $t_2 = t_{\text{сн}} + t_{\text{разб}}$

3. Машинное время, т.е. время стачивания. Оно состоит из времени выполнения стежков и времени холостых ходов

$$3.1. \text{Время выполнения стежков } t_w = \frac{S_1}{V_1},$$

где S_1 – длина выполняемых строчек, мм; V_1 – скорость выполнения швов, мм/с

$$3.2. \text{Время холостых ходов } t_{..} = t_{\text{баз}} + t_{\text{перех}} = t_{\text{баз}} + \frac{S_2}{V_2}, \text{ где } t_{\text{баз}} - \text{время базирования};$$

S_2 – общая длина переходов, мм; V_2 – скорость выполнения переходов, мм/с.

$$\text{Тогда машинное время } t_3 = t_w + t_{..} = \frac{60 \cdot S_1}{n \cdot l} + t_{\text{баз}} + \frac{S_2}{V_2}, \text{ где } n - \text{скорость стачивания,}$$

стежков/мин; l – длина стежка, мм

Таким образом, время выполнения операции

$$T = t_1 + t_2 + t_3 = (t_{\text{загр}} + t_{\text{загр}} + t_{\text{шт}}) + (t_{\text{сн}} + t_{\text{разб}}) + \left(\frac{60 \cdot S_1}{n \cdot l} + t_{\text{баз}} + \frac{S_2}{V_2} \right)$$

Используя данную формулу, было рассчитано теоретическое время выполнения операции для данной заготовки верха обуви и оно составило $T=117$ с.

Фактическая производительность полуавтомата составила 245 пар/смену.

Расчет при использовании традиционного метода обработки показал, что оно значительно выше (примерно в пять раз), т.к. выполнение строчек производится последовательно на различных машинах.

Применение полуавтомата с МПУ позволяет использовать рабочих невысокой квалификации, т.к. стачивание и выполнение декоративных строчек происходит в соответствии с программой, все операции выполняются на одном полуавтомате, что исключает потери времени на транспортировку заготовок от одного рабочего места к другому и ведет к увеличению производительности труда. Кроме того, значительно улучшается качество.

Таким образом, внедрение автоматизированной системы сборки заготовок верха детской обуви из отходов кожевенного производства и разработка соответствующей оснастки к полуавтомату ПШ-1 дают очевидный эффект.

УДК 687.053.68

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ МЕХАНИЗМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОБРЕЗКИ НИТОК МНОГОГОЛОВОЧНОГО ВЫШИВАЛЬНОГО ПОЛУАВТОМАТА

С.Ю. Краснер, А.С. Ситов

УО «Витебский государственный
технологический университет»

С целью улучшения качества изделий, производимых на многоголовочном вышивальном полуавтомате, был спроектирован и внедрен механизм автоматической обрезки ниток на с приводом от шагового электродвигателя (рис. 1) [1,2].

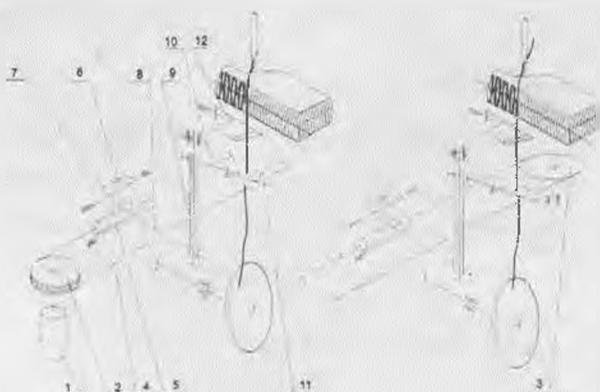


Рисунок 1 - Кинематическая схема механизма автоматической обрезки ниток

Барaban 2 зафиксирован на роторе шагового двигателя 1 и с роликом 3, тросом 4, ползунами 5 образует тросовую передачу, которая передает поступательное движение