

Список использованных источников.

1. Сункуев Б.С., Беликов С.А., Кузнецова Т.В., Исследование механических характеристик шаговых двигателей, Сборник статей XXI научно-технической конференции, Республика Беларусь, Витебск: ВГТУ, 1998.- 172 с.
2. Беликов С.А., Сункуев Б.С., Исследование динамики привода координатного устройства швейного полуавтомата с МПУ, Тезисы докладов XXIX научно-технической конференции преподавателей и студентов ВГТУ, Витебск, 1996, с.39.
3. Соболев И.М. Метод Монте-Карло, М.: Наука, 1978,- 64с.
4. Э. Хофер, Р. Лундерштедт, Численные методы оптимизации, М.: Машиностроение, 1981. - 192с.

УДК.(687.053:681.32)+685.34.025.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
СБОРКИ ВЕРХА ОБУВИ**

***Б.С. Сункуев, А.Э. Буевич, С.И. Гапанович***

*учреждение образования «Витебский  
государственный технологический  
университет»*

Сотрудниками УО «ВГТУ» и ОАО «НП Опытно-конструкторское бюро машиностроения» разработан швейный полуавтомат ПШ-1 с микропроцессорным управлением для сборки плоских заготовок верха обуви [1]. Производственная апробация полуавтомата проведена на ОАО «Лидская обувная фабрика» [2]. В процессе апробации существенно переработана конструкция заготовки верха полуботинок мужских типа «Адидас» (модель ЛМ 9701, артикул 1С 303-А84) и технология ее сборки, разработана и изготовлена оснастка к швейному полуавтомату и подготовлена управляющая программа. Проведена также доработка конструкции полуавтомата: вместо неподвижной верхней прижимной лапки разработан, изготовлен и установлен механизм вертикального перемещения верхней лапки с шаговым электроприводом [3], что позволило существенно улучшить качество стачивания заготовки верха. По результатам апробации выпущена опытная партия обуви, полностью удовлетворяющая по показателям качества требованиям производства. Внедрение технологии автоматизированной сборки верха обуви на ОАО «Лидская обувная фабрика» позволит сократить число рабочих на участке сборки на 22%, и за счет этого получить экономический эффект (в ценах на 2001 г.) 25 млн. рублей РБ. Кроме того, сокращается на 9 единиц количество швейного оборудования, занимаемые производственные площади, улучшается внешний вид соединительных строчек.

В настоящей работе приведены результаты исследований, направленных на разработку автоматизированной технологии сборки верха обуви для СП «Отико». В качестве объекта автоматизации выбрана модель обуви 2532 ГОСТ 19116-84 «Полуботинки мужские с верхом из натуральной кожи, верхним кантом берцев, обработанных в выворотку с креплением на шнурках на отделочной тесьме». Чертеж плоской заготовки верха обуви с указанием контуров деталей

(сплошные линии) и контуров соединительных строчек (пунктирные линии) приведен на рис. 1, на котором обозначены: 1 – берца внутренняя, 2 – берца внешняя, 3 – кант мягкий внутренний, 4 – кант мягкий внешний, 5 – накладка внутренняя, 6 – накладка внешняя, 7 – союзка.

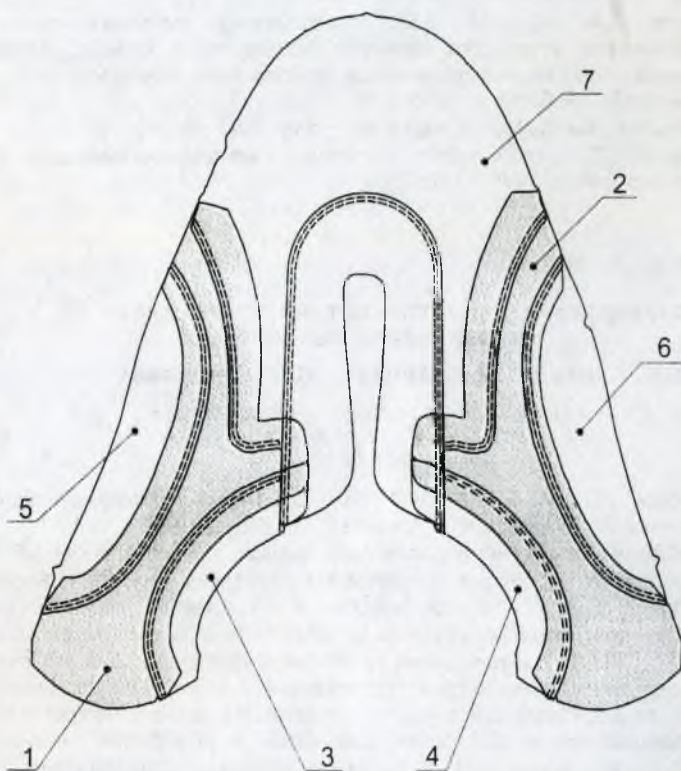


Рисунок 1

С учетом сборки на полуавтомате ПШ-1 был переработан технологический маршрут сборки заготовки верха. В таблице 1 приведены сравнительные данные для существующей и проектируемой технологии сборки верха на изменяемых участках.

Таблица 1 - Сравнительные данные для существующей и проектируемой технологии сборки верха

Вид технологии	Количество операторов				Количество швейных машин	Количество полуавтоматов ПШ-1
	Всего	В том числе по разрядам				
		2	3	4		
Существующая	21	7	2	12	14	-
Проектируемая	5	-	5	-	-	5

Из таблицы следует, что количество операторов сократилось на 16 человек, количество используемых швейных машин сократилось на 14, они заменены 5 полуавтоматами ПШ-1.

Сокращение числа операций достигнуто за счет совмещения выполнения на полуавтомате соединительных строчек, исключения операций наметки и ручной обрезки концов ниток на лицевой стороне изделия. Разработка оснастки и управляющей программы для полуавтомата ПШ-1 выполнена с использованием соответствующего автоматизированного комплекса [4].

Для получения исходной цифровой информации о контурах деталей заготовки верха использовались картонные шаблоны деталей, имеющиеся в конструкторском отделе предприятия. Посредством сканирования картонных шаблонов получены растровые изображения деталей, которые преобразуются в изображения контуров деталей. Последние используются для получения контуров пазов и вырезов в пластинах кассеты, разработки управляющих программ для фрезерного станка с числовым программным управлением, выполняющим обработку пазов и вырезов в пластинах, а также – управляющей программы для блока микропроцессорного управления швейного полуавтомата.

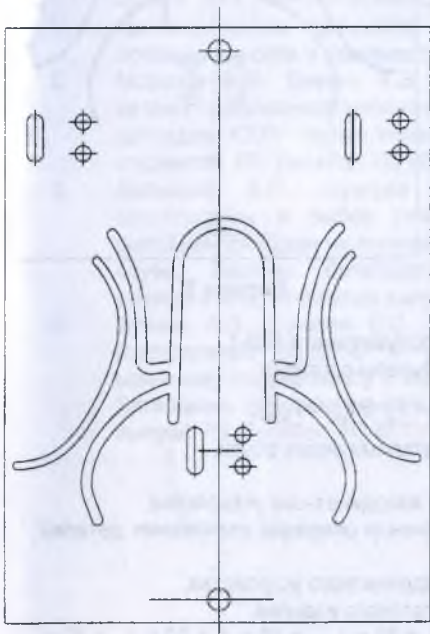


Рисунок 2

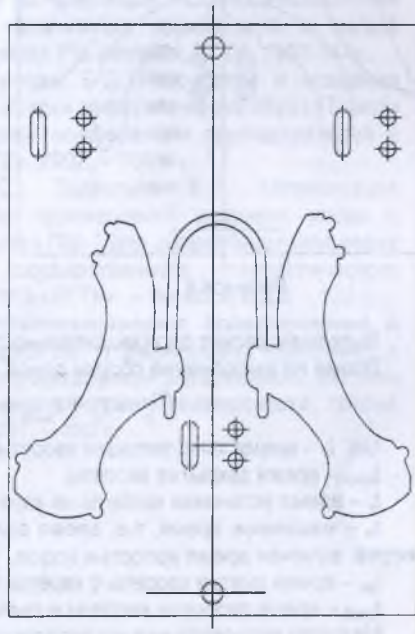


Рисунок 3



На рис. 2 приведены контуры пазов для прохода иглы верхней и нижней пластин кассеты, на рис. 3 – контур вырезов для размещения берцов и паза для прохода иглы в нижней промежуточной пластине, на рис. 4 – контуры вырезов для размещения союзки и кантов мягких, на рис. 5 – контуры соединительных строчек.

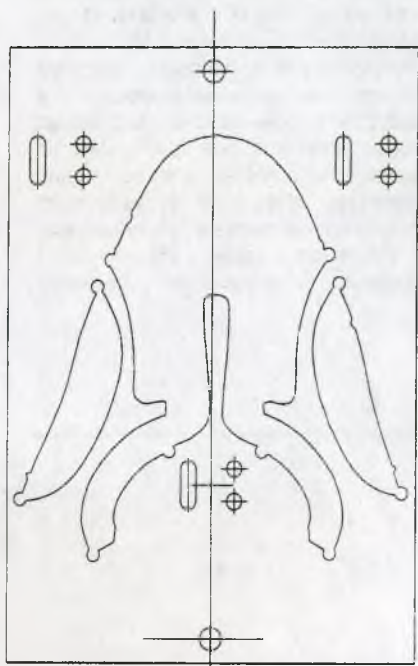


Рисунок 4

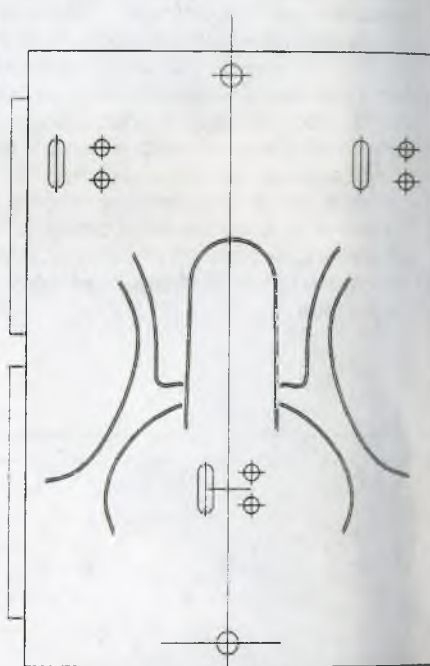


Рисунок 5

Выполнен расчет производительности полуавтомата ПШ-1.

Время на выполнение сборки одной полупары составит:

$$T_p = t_k + t_{закр} + t_y + t_m + t_{сн} + t_{разб}$$

где:  $t_k$  – время комплектации кассеты деталями верха обуви,

$t_{закр}$  – время закрытия кассеты,

$t_y$  – время установки кассеты на каретку координатного устройства,

$t_m$  – машинное время, т.е. время выполнения операций стачивания деталей верха, включая время холостых ходов,

$t_{сн}$  – время снятия кассеты с каретки координатного устройства,

$t_{разб}$  – время разборки кассеты и съема готового изделия.

Методом хронометража установлено:  $t_k = 30$  с;  $t_{закр} = 10$  с;  $t_y = 10$  с;  $t_{сн} = 10$  с;  $t_{разб} = 10$  с. Машинное время определено экспериментально при работе полуавтомата по разработанной управляющей программе:  $t_m = 64$  с.

С целью повышения производительности можно совместить времена  $t_k$ ,  $t_{закр}$ ,  $t_{разб}$  с машинным временем  $t_m$ , так как  $t_k + t_{закр} + t_{разб} < t_m$ . При этом необходимо иметь два комплекта оснастки.

С учетом совмещения время, приходящееся на одну полупару составит:

$$T_{pl} = t_y + t_m + t_{сн} = 84с.$$

Теоретическая производительность полуавтомата составит

$$Q = \frac{8 \cdot 3600}{T_{pl}} = 172,7 \frac{\text{пар}}{\text{смену}}$$

При сменном задании  $Q_{см} = 720$  пар требуется число  $N$  полуавтоматов ПШ-1

$$N = \frac{Q_{см}}{Q} = 4,17 \text{ шт.}$$

Принимаем  $N = 5$  шт. Ожидаемый годовой экономический эффект от внедрения автоматизированной технологии сборки верха составит 375,3 млн. руб., срок окупаемости капитальных затрат – 0,43 года.

#### Список использованных источников.

1. Сункуев Б.С., Дервояед О.В., Беликов С.А. и др. Разработка и исследование работы швейного полуавтомата с микропроцессорным управлением для сборки плоских заготовок верха обуви, Сборник статей XXX научно-технической конференции «Совершенствование технологических процессов и организации производств в легкой промышленности и машиностроении» РБ, Витебск; ВГТУ, 1997-144с.
2. Морозов А.В., Буевич А.Э., Сункуев Б.С. Разработка и освоение автоматизированной технологии сборки заготовок верха обуви. Тезисы докладов XXXV научно-технической конференции преподавателей и студентов, РБ, Витебск, УО «ВГТУ», 2002. – 104 с.
3. Давыдько А.П., Сункуев Б.С., Терентьев В.П. Оптимизация циклограммы и выбор режима перемещений верхнего упора с шаговым приводом на полуавтомате ПШ-1 для сборки заготовок верха обуви, Вестник Витебского государственного технологического университета, четвертый выпуск/УО «ВГТУ». – Витебск, 2002. - 120 с.
4. Буевич А.Э., Сункуев Б.С., Автоматизированное проектирование и изготовление оснастки и разработка управляющих программ к швейному полуавтомату с микропроцессорным управлением, Вестник Витебского государственного технологического университета, третий выпуск, РБ, Витебск: УО ВГТУ, 2001. – 120 с.