

## КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ СБОРКЕ ПЛОСКИХ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ

*Д.т.н., проф. Сункуев Б.С.,  
асп. Беликов С.А.,  
к.т.н., доц. Сухиненко Б.Н.,  
инж. Буевич А.Э.,  
студ. Шпаков О.И.*

(ВГТУ)

При проектировании швейного полуавтомата с микропроцессорным управлением для сборки плоских заготовок верха обуви возникает задача обеспечения требуемой точности выполнения швов относительно краев деталей. Согласно технологии производства обуви [1] величина возможного колебания расстояния от края детали до шва не должна превышать 0,2 мм.

Эта задача может быть решена при условии, что контуры деталей, подлежащих сборке на полуавтомате, будут иметь минимальные отклонения от номинальных размеров, заданных при проектировании заготовки модельером. Однако реальные размеры деталей заготовок могут значительно отклоняться от проектных [2, 3], причем величина отклонения от номинальных размеров может достигать  $\pm 1$  мм, что недопустимо при автоматической сборке.

В настоящей работе рассмотрены способы снижения потребности изготовления деталей заготовок верха обуви, подлежащих сборке на полуавтомате.

Изготовление деталей заготовок верха обуви проводится в несколько этапов:

1. Изготовление шаблонов деталей.
2. Изготовление по полученным шаблонам резаков.
3. Вырубка деталей заготовок на прессах с помощью резаков.

На швейном полуавтомате, разрабатываемом ВГТУ и ОКЕМ, предусмотрена сборка заготовок верха обуви в кассетах, представляющих собой 4-х слойную конструкцию. В пластинах, образующих слои, предусмотрены гнезда для укладки деталей, и пазы для прохода иглы в процессе выполнения соединительных строчек. Контурные гнезд должны повторять форму деталей, а оси пазов - контуры выполняемых строчек. Обработка гнезд и пазов в пластинах предусмотрена на станках с числовым программным управлением, что требует задания контуров гнезд и пазов в виде сопряженных дуг окружностей и отрезков прямых. В условиях неавтоматизированного проектирования заготовок верха обуви, характерного для большинства обувных предприятий, контуры деталей верха обуви задаются в виде лекальных кривых, построенных с учетом строения стопы, требований моды и вкуса модельера.

Существует множество прикладных программ, с помощью которых возможна аппроксимация лекальных кривых. В настоящей работе при аналитическом описании контуров деталей использована линейно-круговая аппроксимация с помощью системы автоматизированного проектирования "КОМАС", позволяющей создавать входные файлы данных, представленные в формате управляющих программ координатного устройства лазерной установки, используемой для изготовления шаблонов.

На рис.1 показан пример аппроксимации заготовки верха обуви, полученный с помощью системы автоматизированного проектирования "КОМПАС".

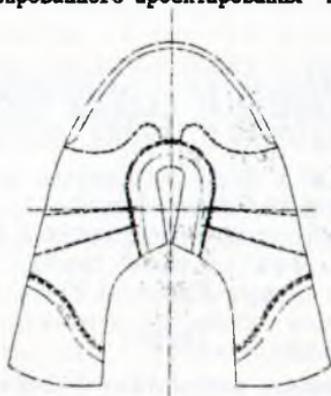


Рис.1. Пример аппроксимации заготовки

Для изготовления шаблонов использовалась лазерная установка с головкой ИАГН-1712, позволяющая вырезать лазерным лучом детали из неметаллических материалов толщиной до 10 мм по заданной программе.

Экспериментами установлено, что для изготовления шаблонов предпочтительно использовать обувной картон марки СДМ толщиной 1,8...2,0 мм при следующих режимах:

- скорость резания - 40 мм/с;
- фокусное расстояние лазерного луча - 100 мм.

При этих режимах происходит равномерное, полное прожигание картона без обугливания среза.

Одной из наиболее ответственных операций в технологическом процессе изготовления деталей заготовок верха обуви является изготовление шаблонов. В настоящее время шаблоны вырезаются из белой жести толщиной 0,3 мм с помощью ножниц. По данным исследований, проведенных в КТИЛЦе, при серийном градуировании шаблоны могут быть изготовлены с допуском  $\pm 0,2$  мм [4].

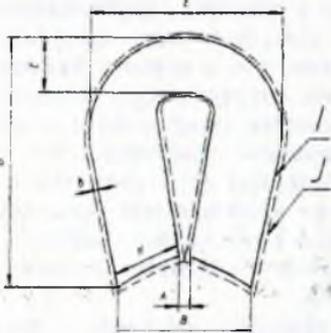


Рис.2. Контрольные размеры детали типа "блочный ремешок"

При изготовлении шаблонов на лазерной установке было установлено, что запрограммированный контур детали I (рис.2) и фактический после вырезания лазерным лучом J не совпадают и отличаются на величину толщины реза лазерного луча  $\delta$ .

Для определения величины  $\delta$  и ее возможной компенсации, был проведен ряд контрольных испытаний, при которых размеры детали программно увеличивались на величину припуска от  $\Delta_{\min} = 0,1$  мм до  $\Delta_{\max} = 0,5$  мм с шагом 0,1 мм.

Контроль линейных размеров изготовленных шаблонов, а впоследствии и вырубленных деталей проводился с помощью измерительного микроскопа МИР-8. Полученный шаблон контролировался по нескольким размерам (рис.2). Результаты измерений шаблонов детали типа "блочный ремень" приведены в табл.1.

Среднее отклонение размеров шаблонов от номинальных определялось как среднеарифметическое 5-ти контрольных размеров.

Таблица 1. Результаты измерений контрольных размеров шаблона детали "блочный ремень"

№ исп-тания	№ детали	Припуск $\Delta$ , мм	Контрольные размеры					среднее отклонен. $\delta_{\text{ср}}$ , мм
			A=4мм	B=50мм	C=21мм	D=94мм	E=72мм	
1	1	+0,1	4,34	49,73	20,93	94,49	71,93	-0,25
	2	+0,2	3,94	49,85	20,95	93,80	72,00	-0,09
	3	+0,3	4,07	49,90	21,20	93,88	72,08	+0,11
	4	+0,4	3,82	49,93	21,24	94,02	72,16	+0,13
	5	+0,5	4,33	49,57	20,87	93,36	71,75	+0,32
2	1	+0,1	4,18	49,56	20,93	93,42	71,65	-0,32
	2	+0,2	4,07	49,91	21,07	93,93	71,96	-0,07
	3	+0,3	4,02	49,83	21,18	93,74	72,14	+0,11
	4	+0,4	3,82	49,87	21,20	94,01	72,10	+0,12
	5	+0,5	3,56	49,94	20,80	93,70	72,32	+0,27
3	1	+0,1	4,37	49,56	20,93	93,42	71,90	-0,31
	2	+0,2	4,07	49,85	20,95	93,80	71,98	-0,09
	3	+0,3	4,02	49,83	21,18	93,88	72,08	+0,11
	4	+0,4	3,82	49,87	21,20	94,01	73,13	+0,13
	5	+0,5	3,56	49,92	20,87	93,70	72,32	+0,25

Как видно из табл.1, минимальное значение среднего отклонения контрольных размеров от номинальных размеров не превышает 0,09 мм при изготовлении шаблона с припуском  $\Delta = +0,2$  мм.

По полученному шаблону на АО "Красный Октябрь" был изготовлен резак и вырублена пробная партия деталей. Контроль размеров A, B, E вырубленных деталей не представляется возможным, ввиду того, что радиусы закругления на острых углах контура режущей кромки резака могут достигать 1,5 мм. С этой целью, для более полного контроля вырубленных деталей, введен дополнительный контрольный размер K. Результаты замера контрольных размеров вырубленных деталей приведены в табл. 2.

Как видно из табл.2, среднее отклонение контрольных размеров вырубленных деталей от номинальных  $\delta_{\text{ср}}$  не превышает 0,18 мм, а максимальное отклонение  $\delta_{\text{max}} = 0,20$  мм.

Таким образом, изготовление шаблонов с помощью лазерной установки позволяет получать детали заготовок верха обуви с достаточной точностью, удовлетворяющей технологическим нормативам при сборке плоских заготовок верха обуви на полуавтоматах с микропроцессорным управлением.

**Таблица 2. Результаты измерений контрольных размеров  
вырубленных деталей**

№ детали	Контрольный размер		
	С=21 мм	Е=72 мм	К=26 мм
1	21,00	72,12	26,09
2	21,08	71,81	25,87
3	20,97	71,85	25,87
4	20,84	71,81	25,81
5	20,96	71,84	25,98
6	20,92	71,62	25,87
7	20,86	71,87	25,92
8	20,83	71,80	25,84
9	20,90	71,84	25,82
10	20,83	71,83	25,89
11	21,01	71,89	25,99
12	20,87	71,91	26,00
13	20,82	71,97	25,94
14	20,88	71,94	25,91
15	20,99	71,88	25,91
16	20,87	71,82	26,03
17	20,88	71,86	25,97
18	20,86	72,03	25,82
19	20,86	71,83	25,83
20	20,98	71,80	25,91
21	20,93	71,85	25,87
22	20,81	71,89	25,83
23	20,83	71,81	26,03
24	20,87	71,85	25,99
25	20,96	71,81	26,01
среднее отклонение, $\delta_{ср}$	-0,09	-0,18	-0,08
максимальное отклонение, $\delta_{max}$	-0,19	-0,20	-0,19

**Литература:**

1. Технология производства обуви. Часть 5. Сборка заготовок. - М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1978.
2. Афанасьев А.А. Допуски и технический контроль в обувном производстве. М.: Гизлегпром, 1959, 288 с.
3. Сметанина, Н.В. Лопухина. О точности изготовления деталей заготовки обуви. - Сборник научных трудов/ М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1983, с 146.
4. Тонковид Л.А. Автоматические манипуляторы в обувном производстве. - М.: Легпромбиздат, 1987, 176 с.