

УДК: 685.34.055.223-52

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АЖУРНЫХ СТРОЧЕК НА ДЕТАЛЯХ ВЕРХА ОБУВИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛУАВТОМАТА ПВ-1-5

Студ. Космачев В.Ю., студ. Воробьев А.О., доц. Бувич А.Э.

УО «Витебский государственный технологический университет»

Деталь заготовки верха обуви представлена на рисунке 1. В площади детали 1 выполнена декоративная строчка 2. Технологические требования к точности расположения декоративной строчки не превышают 1 мм.

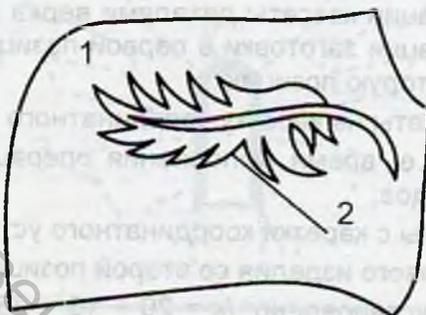


Рисунок 1 – Деталь заготовки верха обуви

Площадь заготовки позволяет разместить в рабочем поле полуавтомата ПВ-1-5 две детали. На рисунке 2 изображена пластина кассеты для выполнения декоративной строчки на двух деталях. В пластине изготовлена разметка 2 для размещения и базирования детали левой полупары, разметка 3 – для размещения и базирования детали правой полупары. Разметка выполняется непосредственно на полуавтомате с шагом 4 мм.

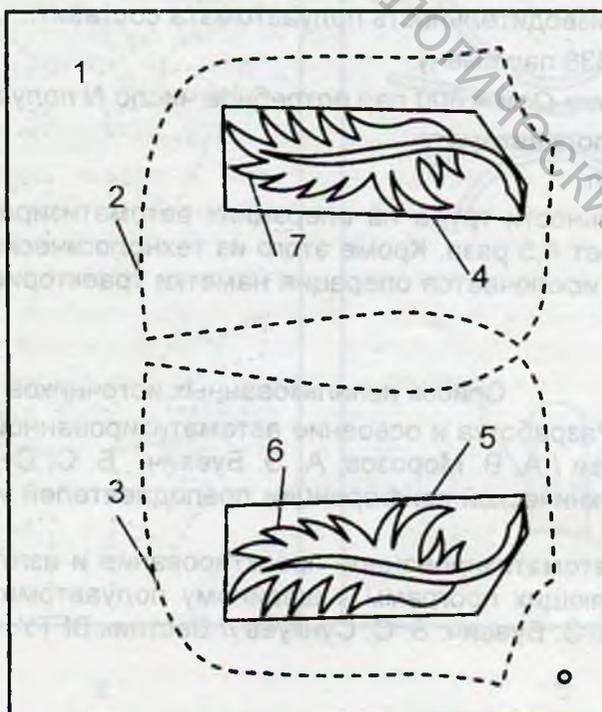


Рисунок 2 – Пластина кассеты для выполнения декоративной строчки

В пластине 1 изготовлены гнезда 4 и 5 для прокладывания декоративной строчки 7 и 6 соответственно для деталей левой и правой полупар. Размер гнезд 4 и 5, представленных на рисунке 2, не учитывают размер верхнего упора. На рисунке 3 изображен след верхнего упора, который прижимает материал в процессе шитья. След верхнего упора состоит из кольца для пропускания игольной нити 2, пятки кольца 3. В центре кольца в позиции 1 изображено место укола иголкой.

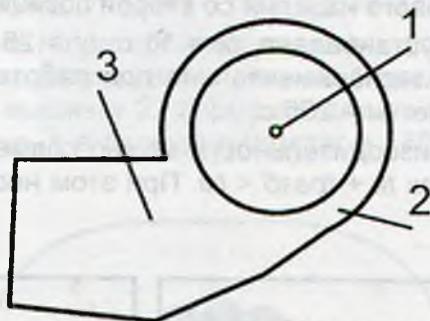


Рисунок 3 – След верхнего упора

Гнездо для прокладывания декоративной строчки должно быть увеличено с учетом контура следа верхнего упора для того, чтобы свободно перемещать упор в площади гнезда. Для проектирования нового размера гнезда, разместим в углах гнезда 4 (см. рис. 4) контуры следа верхнего упора 1, после чего опишем многоугольник 5 таким образом, чтобы все пять следов верхнего упора оказались внутри многоугольника.

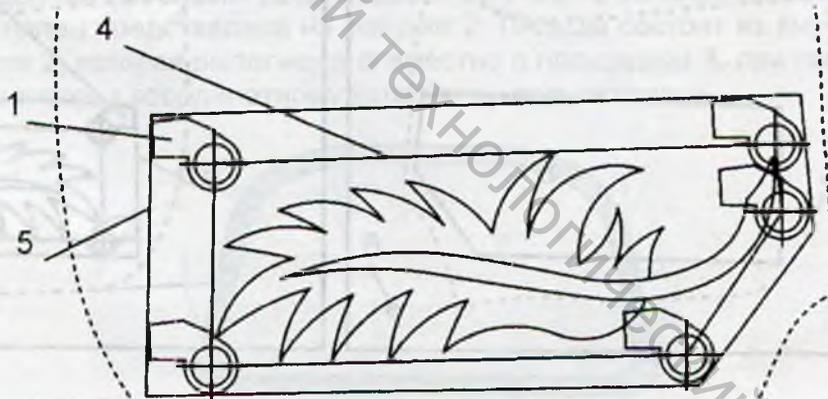


Рисунок 4 – Методика проектирования гнезда пластины кассеты

Схема размещения следа верхнего упора 7 для всей пластины представлена на рисунке 5. След верхнего упора устанавливается в пяти углах исходного многоугольника для каждой полупары. Описанный многоугольник 4 и 5 определяет размер нового гнезда соответственно для левой 2 и правой 3 полупары. Отверстие для базирования кассеты перед началом сборки представлено в позиции 6.

Выполнен расчет производительности полуавтомата ПВ-1-5 при выполнении декоративной строчки.

Время на выполнение сборки одной комплекта из одной пары составляет:

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

где: t_k – время комплектации кассеты деталями верха обуви, время комплектации состоит из времени комплектации двумя деталями;

t_y – время установки кассеты на каретку координатного устройства;

t_m – машинное время, т. е. время выполнения декоративных строчек, включая время холостых ходов;

t_{cn} – время снятия кассеты с каретки координатного устройства;

$t_{разб}$ – время снятия готового изделия со второй позиции.

Методом хронометража установлено: $t_k = 30$ с; $t_y = 25$ с; $t_{cn} = 20$ с; $t_{разб} = 15$ с. Машинное время определено экспериментально при работе полуавтомата по разработанной управляющей программе: $t_m = 255$ с.

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

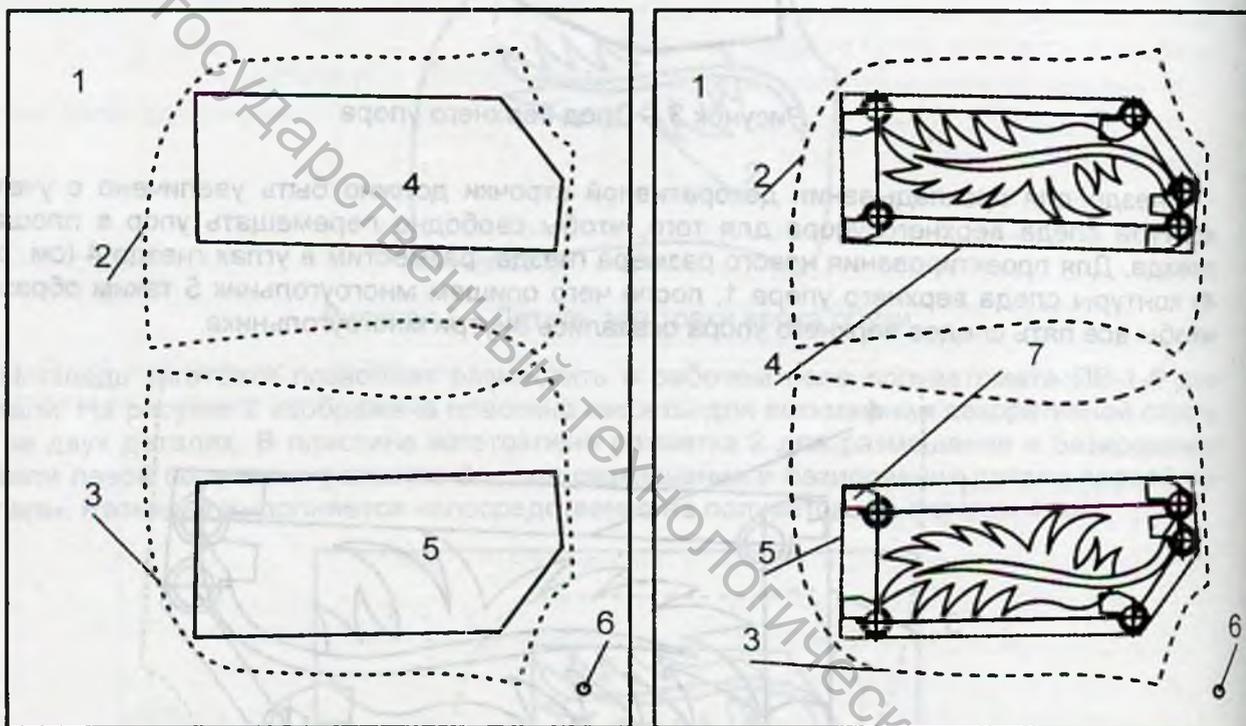


Рисунок 5 – Пластина кассеты для выполнения декоративной строчки с увеличенным гнездом

С учетом совмещения время, приходящееся на одну полупару, составит:

$$T_{p1} = t_y + t_m + t_{cn} = 315 \text{ с.}$$

Теоретическая производительность полуавтомата составит:

$$Q = 8 * 3600 / 315 \approx 274 \text{ пар/смену.}$$

При сменном задании $Q_{см} = 1000$ пар необходимое число N полуавтоматов ПВ-1-5:

$$N = Q_{см} / Q = 3,6 \text{ полуавтомата.}$$

Принимаем $N = 4$ полуавтомата.

Рост производительности труда на операциях выполнения сложных декоративных строчек на заготовках верха обуви составляет 3,7 раза в сравнении с традиционной технологией. Из технологического процесса исключаются рутинные операции наметки траектории для прокладывания декоративной строчки.