

Хронометрированием операции вышивки «Кораблик» для детской обуви, выпускаемой на ОАО «Обувь», получены следующие средние значения элементов:  $t_n = 16$ с;  $t_{zn} = 6$ с;  $t_{отв} = 2$ с;  $t_{откр} = 2$ с;  $t_{откл} = 3$ с;  $t_{см} = 22$ с;  $t_{ш1} = 43$ с;  $t_{ш2} = 74$ с;  $t_{ш3} = 40$ с;  $t_{ш4} = 35$ с;  $n_{max} = 500$  ст/мин;  $N = 4$ .

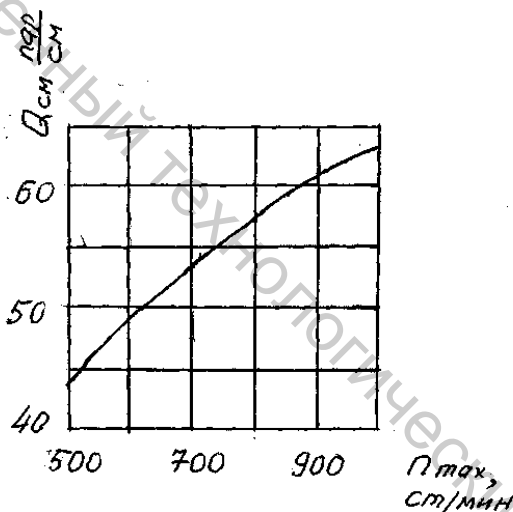
Подставляя эти значения в (1), (5) с учетом (2) – (4), получим:  $T_{on} = 341$  с;

$$T_p = 322 \text{ с.}$$

Возможность обслуживания одним оператором нескольких полуавтоматов зависит от структуры операции и в настоящей работе не рассматривается.

Имеется возможность повышения производительности полуавтомата за счет повышения скорости шитья  $n_{max}$ . Сменная производительность одного полуавтомата определится из формулы  $Q_{см} = \frac{28800}{2 \cdot T_p}$ . На рисунке показан график изме-

нения производительности в функции  $n_{max}$ . Из графика следует, что при увеличении  $n_{max}$  до 1000 ст/мин можно увеличить производительность на 40%.



УДК.627.053.6/7-52

### АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПОЛУАВТОМАТА ПВ-1-5 ПРИ ВЫШИВКЕ НА ДЕТАЛЯХ ВЕРХА ОБУВИ

**И.П. Седнёв, Б.С. Сункуев**

В производстве детской обуви применяется многоцветная вышивка, которая выполнена на вышивальных полуавтоматах. В большинстве случаев число цветов ниток не превышает пяти. Рассмотрим производительность пятиигольного полуавтомата ПВ-1-5, разработанного УО «ВГТУ» и ОАО «НП ОКБ машиностроения» (г. Витебск), при многоцветной вышивке на деталях верха обуви.

На рисунке 1 показаны основные рабочие органы полуавтомата: игольница 1 с пятью иглами 2 (иглы пронумерованы), прижимная лапка 3, закрепленная на рука-

ве швейной головки (на рисунке 1 не показана), челнок 4, кассета 5, деталь верха обуви 6, каретка 7 координатного устройства, которой сообщаются для перемещения по осям x и y по заданной программе. Игольница 1 может перемещаться, позиционируя иглы №1...5 относительно челнока 4. В каждую иглу заправлены нитки разного цвета.

Порядок выполнения операции вышивки заключается в том, что швея закрепляет заготовку 6 на кассете 5, подводит кассету к базовой точке (б.т.) и включает полуавтомат. Выполняется фрагмент вышивки иглой №1 с закрепленной в нее ниткой (смотри рисунок 2). Затем каретка перемещается, позиционируя иглу №2 относительно челнока, выполняется фрагмент вышивки иглой №2 и т.д. По окончании вышивки игольница возвращается в исходное положение, позиционируя иглу №1 относительно челнока 4. Швея отводит кассету 5 в исходное положение и снимает заготовку верха 6 с кассеты.

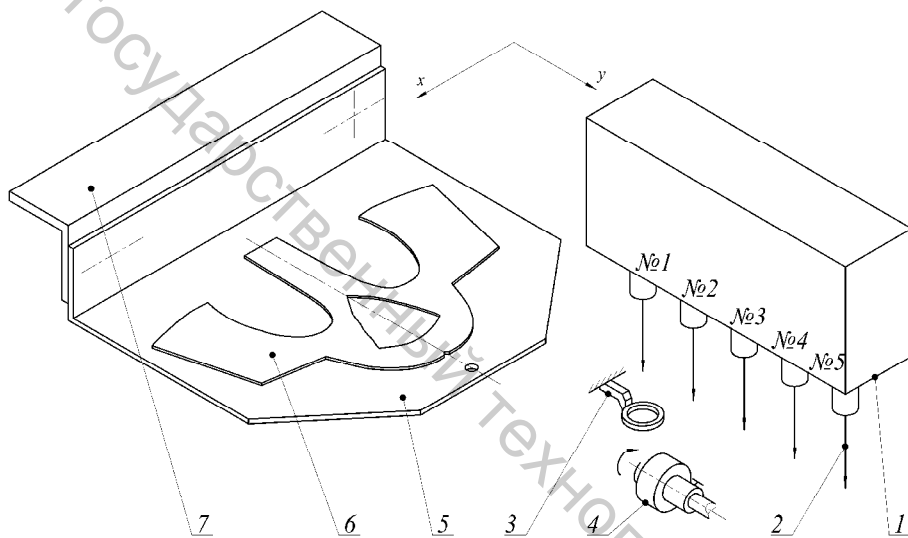


Рисунок 1 – Основные рабочие органы полуавтомата ПВ-1-5

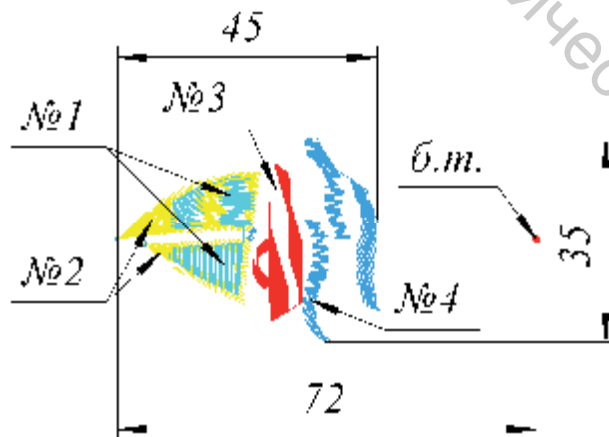


Рисунок 2 – Вышивка «Кораблик»

Время выполнения операции вышивки одной детали определяется по формуле

$$t_o = t_3 + t_6 + \sum_{i=1}^n (t_{ui} + t_{ni}),$$

где  $t_3$  – время загрузки: закрепление заготовки на кассете, подвод кассеты к игле;  $t_6$  – время выгрузки: отвод кассеты и снятие заготовки с кассеты;  $t_{ui}$  – время вышивания (шитья)  $i$ -ой иглой,  $i = 1..n$ ;  $n$  – количество используемых игл;  $t_{ni}$  – время позиционирования  $i$ -ой иглы относительно челнока.

Обозначим

$$\sum_{i=1}^n (t_{ui} + t_{ni}) = t_m. \quad (1)$$

Переходы  $t_3$  и  $t_6$  выполняются оператором, остальные – автоматически, без его участия. За то время  $t_m$ , когда выполняется вышивка, оператор может обслужить другие дополнительные полуавтоматы, т.е. произвести загрузку и выгрузку для  $N$  последующих полуавтоматов

$$N = \frac{t_m}{t_3 + t_6 + t_{nep}}, \quad (2)$$

где  $t_{nep}$  – среднее время перехода оператора между полуавтоматами. Число  $N$  следует округлить до меньшего целого значения. При этом образуется время паузы, в течение которого оператор простаивает

$$t_{np} = t_m - N(t_3 + t_6) - t_{nep}(N + 1). \quad (3)$$

При выбранном  $N$ , время рабочего цикла  $T_p$ , т.е. среднее время, в течение которого обрабатывается одна деталь, определяется по формуле:

$$T_p = \frac{t_o}{N + 1}. \quad (4)$$

Определим производительность полуавтомата ПВ-1-5 при вышивании рисунка «Кораблик» (рисунок 2) четырьмя цветами нитки. В результате хронометрирования времени переходов получены следующие средние значения:  $t_3 = 13,4$  с;  $t_6 = 4,8$  с;  $t_{u1} = 43$  с;  $t_{u2} = 74$  с;  $t_{u3} = 40$  с;  $t_{u4} = 35$  с.

$t_{n1} = 12,4$  с;  $t_{n2} = t_{n3} = t_{n4} = 6,2$  с;  $t_{nep} = 5$  с.

По формулам (1), (2) определим  $N = 9,612$ . Принимаем  $N = 9$ . При этом время простоя оператора составит  $t_{np} = 9,2$  с.

Тогда согласно формуле (4)  $T_p = 24,12$  с.

Сменная производительность в парах составит:

$$Q_{cm} = \frac{T_{cm}}{2 \cdot T_p} = \frac{28800}{2 \cdot 24,12} = 597 \text{ пар/смену}.$$

На рисунке 3 построен график зависимости  $Q_{cm}$  от количества используемых полуавтоматов, по которому определяется требуемое значение  $N$  при заданной производительности.

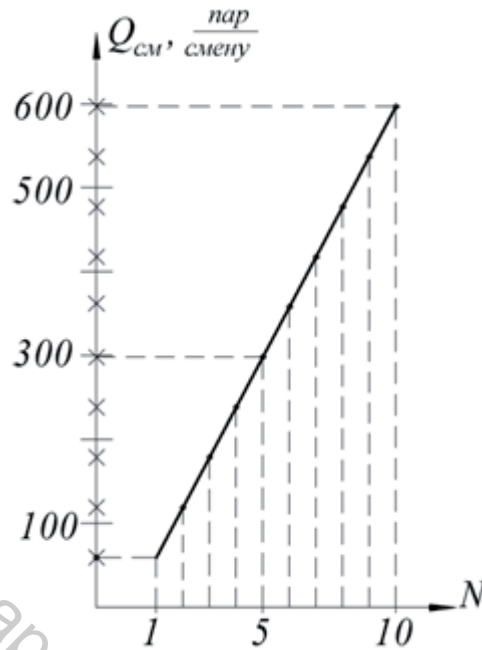


Рисунок 3 – Сменная производительность

УДК 627.053

### ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА ИГЛ ДЛЯ ВЫШИВКИ ПО КОЖЕВЕННЫМ МАТЕРИАЛАМ

**В.Ф. Смирнова**

Вышивальные полуавтоматы с микропроцессорным управлением применяются как для вышивки по тканям, так и по кожевенным материалам. В связи со специфическими особенностями кожи возникают определенные трудности при подборе игл и ниток с целью обеспечения нормального качества выполнения операции.

Особенностью вышивки является то, что проколы иглой укладываются очень близко друг к другу, что не важно для текстильных материалов, а в коже эти проколы видны. Поэтому и возникла задача по правильному подбору как диаметра иглы, так и ее формы.

В литературе делается упор, что для кожи должна применяться заточка лезвия иглы не круглая, в виде линзы, а лопаточкой, в виде ромба трехгранной формы. Усилие прокола у таких игл значительно больше, а размеры отверстия меньше. На рисунке 1 представлены различные формы заточки лезвия иглы, которые могут использоваться для выполнения как декоративных швов, так и для вышивки по коже. Но если анализировать размеры проколов, то наименьшую величину имеют проколы при применении иглы (рис. 1, д). Кроме того, особенностью этой иглы является то, что при использовании ее на вышивальных полуавтоматах положение стежка сохраняется одинаковым во всех направлениях шитья.

В общепринятой мировой практике для вышивки по коже применяются в основном иглы с круглым сечением лезвия, но диаметр иглы при этом не должен превышать 0,7-0,8 мм. Это же касается и игл с трехгранной заточкой, т.к. для вышивальных работ применяются очень тонкие нитки.