

оборудования с собственной САПР, позволяет снизить погрешности программного базирования, сократить расходы на обработку (чаще всего на обувных предприятиях отсутствуют металлорежущие станки с ЧПУ, поэтому им приходится прибегать к услугам сторонних организаций), повысить контроль за процессом изготовления оснастки, обеспечить правку оснастки на рабочем месте.

Описанные технические решения были обобщены в общую методику проектирования технологической оснастки к швейным полуавтоматам с микропроцессорным управлением (МПУ) для пристрачивания аппликаций на детали верха обуви [1], которая является инновационной основой предлагаемой автоматизированной технологии.

С использованием этой технологии для предприятия ОАО «Обувь» была изготовлена оснастка для пристрачивания аппликаций на следующих моделях: детских сапог мод. 26572, ботинок малодетских мод. 2525, сапог ясельных мод. 1042, мод. 6018.

Апробация проводилась на 5 заготовках каждой модели. Качество полученных образцов не уступает качеству, изготавливаемых на предприятии заготовок. Хронометраж автоматизированной технологии пристрачивания показал высокий рост производительности по сравнению с существующей технологией. Результаты сравнения приведены в таблице.

Таблица

Наименование	Ед.	Модель			
		26572	2525	1042	6018
Трудоёмкость при существующей технологии	с.	583	323,4	352,1	576
Трудоёмкость при автоматизированной технологии	с.	53	87,4	97,3	105
Рост производительности	раз	11	3,7	3,6	5,5

Список использованных источников

1. Петухов, Ю. В. Методика проектирования оснастки швейным полуавтоматам с микропроцессорным управлением / Ю. В. Петухов, Б. С. Сункуев // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки / Хмельницький, 2013. – С. 211-214.

УДК 685.34.055.4

**АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СБОРКЕ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ
МОДЕЛИ 24142**

Масленников К.В., асп.,

*УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

В [1] представлена автоматизированная технология сборки деталей верха обуви на примере модели 24142, выпускаемой на СООО «Марко» (г. Витебск), с использованием полуавтомата ПШ-1.

В настоящей работе проведен анализ производительности процесса.

На рисунке 1 показан контур деталей верха обуви и соединительных строчек. Соединительная строчка состоит из участков 1- 4. Размеры поля обработки полуавтомата ПШ-1, на котором выполняется сборка, позволяет одновременно разместить на кассете только одну заготовку.

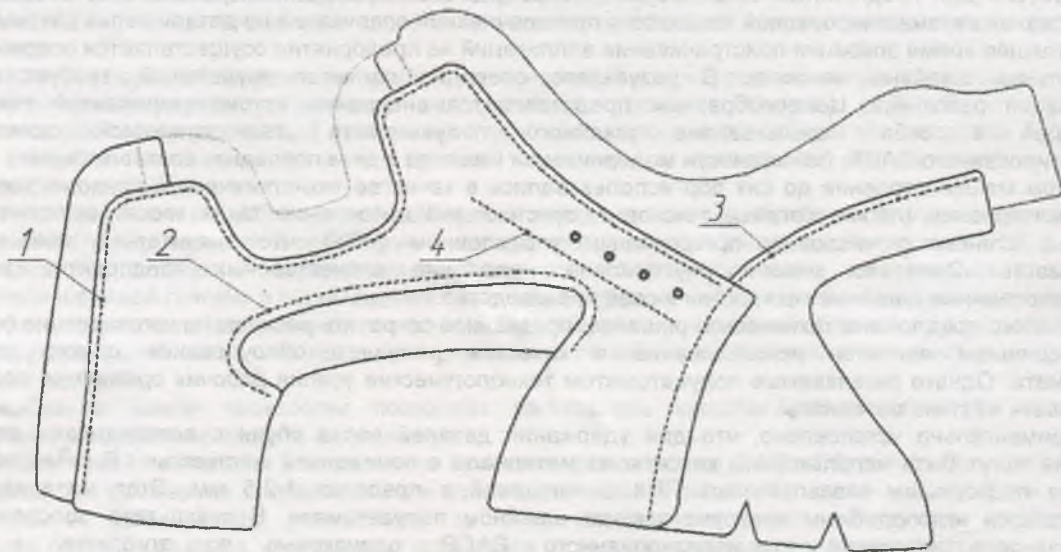


Рисунок 1 – Контур детали верха обуви и соединительных строчек

Теоретическая производительность обработки определяется по формуле:

$$Q = \frac{14400}{T_p} \text{ пар/смену}, \quad (1)$$

где T_p – время, затраченное на сборку одной полупары заготовки верха обуви, с.

$$T_p = \frac{t_M + t_{зв}}{N}, \quad (2)$$

где t_M – машинное время, затраченное на соединение всех деталей заготовки верха обуви ниточным швом, размещенных в кассете;

$t_{зв}$ – время загрузки и выгрузки изделий;

N – число заготовок, заправляемых в кассету, в нашем случае $N=1$.

$$t_M = t_{ш} + t_{пер} + t_{хх}, \quad (3)$$

где $t_{ш}$ – время шитья заготовки, заправленной в кассету;

$t_{пер}$ – время перехода кассеты от одной строчки и детали заготовки верха обуви к другим;

$t_{хх}$ – время холостых ходов кассеты при переходе из базовой позиции в позицию шитья и обратно,

$$t_{хх} = (2N - 1) \cdot t_{српер},$$

где $t_{српер}$ – среднее время одного перехода.

$$t_{ш} = \frac{60 \cdot N \cdot N_{ст}}{n}, \quad (4)$$

где $N_{ст}$ – число стежков в соединительной строчке одной заготовки;

n – скорость шитья, стежков/минуту.

$$t_{зв} = t_3 + t_в, \quad (5)$$

где t_3 – время загрузки изделия в кассету.

$$t_3 = (t_{нк} + t_{пркл})N + t_{уст}, \quad (6)$$

где $t_{нк}$ – время нанесения клеевой пленки на внутреннюю поверхность кассеты;

$t_{пркл}$ – время приклеивания деталей к внутреннюю поверхность кассеты;

$t_{уст}$ – время установки снаряженной кассеты на каретку координатного устройства.

$$t_в = t_{срв} \cdot N + t_{сн}, \quad (7)$$

где $t_в$ – время выгрузки готового изделия из кассеты;

$t_{срв}$ – среднее время съема заготовки из кассеты;

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

Формула (2) относится к случаю, когда имеется только одна кассета и время загрузки-выгрузки не может быть совмещено с машинным временем t_M . При наличии двух кассет формула (1) преобразуется к виду:

$$T_p = \begin{cases} \frac{t_{зв}}{N}, & \text{если } t_{зв} \geq t_M \\ \frac{t_M}{N}, & \text{если } t_{зв} < t_M \end{cases} \quad (8)$$

В качестве исходных данных возьмем значения параметров обработки, принятые при лабораторной апробации технологии: $N=1$; $t_{хх} = 1.5$ с; $n = 600$ стежков/мин; $N_{ст} = 230$; $t_{нк} = 5$ с; $t_{пркл} = 32$ с; $t_{уст} = 10$ с; $t_{срв} = 10$ с; $t_{сн} = 8$ с; $t_{српер} = 1.5$ с.

Подставив значения параметров в формулы (3)-(7), получим $t_M = 32$ с; $t_{зв} = 65$ с, а из формулы (8) определим $T_p = 97$ с; $Q = 138$ пар/смену.

При существующей сборке заготовок верха обуви на СООО "Марко", выполняемой на швейных машинах, $T_p = 885$ с; $Q = 17$ пар/смену. Таким образом, производительность автоматизированной сборки превышает существующую в 8,1 раз.

Если варьировать скорость шитья в пределах 600..1200 стежков в минуту, то сохраняется неравенство $t_{зв} > t_M$, а время $t_{зв}$ не изменяется, следовательно, не изменяется и производительность, она останется равной 138 пар/смену.

Повысить производительность автоматизированной обработки можно за счет сокращения времени загрузки t_3 . Это достигается путем деления этой операции на три перехода, выполняемые разными работниками. Обозначим время каждого перехода следующим образом:

t_{31} = нанесение клеевой пленки на обратную сторону кассеты и приклеивание берца;

$$t_{31} = 12 \text{ с};$$

t_{32} = нанесение клеевой пленки на обратную сторону кассеты и приклеивание переднего, заднего и мягкого канта;

$$t_{32} = 25 \text{ с};$$

t_{33} = нанесение клеевой пленки на обратную сторону кассеты и приклеивание задинки;

$$t_{33} = 10 \text{ с}.$$

В таком случае трудоемкость сборки заготовок верха обуви будет определяться по формуле:

$$T_p = \max\{t_M, t_{31}, t_{32}, t_{33}\} \quad (9)$$

А производительность тогда составит $Q = 248$ пар/смену, что в 1,8 раза больше, чем производительность выбранного варианта автоматизированной сборки.

Список использованных источников

1. Масленников К. В. и др. Автоматизированная технологий сборки заготовки верха обуви модели 24142 / К. В. Масленников, А. Э. Буевич, Б. С. Сункуев // Материалы докладов 46 научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО "ВГТУ". Витебск, 2013.