

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСНАСТКИ К ШВЕЙНЫМ ПОЛУАВТОМАТАМ С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

В статье предложена новая научно обоснованная методика проектирования оснастки для пристрачивания аппликаций на детали верха обуви, направленная на снижение себестоимости изготовления оснастки к швейным полуавтоматам и повышение качества сборки. Благодаря предложенной методике исключена необходимость в использовании дорогостоящего станочного оборудования с микропроцессорным управлением, что делает возможным изготовление оснастки в условиях производственных цехов самих обувных предприятий.

Ключевые слова: оснастка, швейный полуавтомат, аппликация.

Y.V. PETUKHOV, B.S. SUNKUEV

Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Belarus

DESIGN METHODS OF ATTACHMENTS FOR SEWING SEMIAUTOMATIC MACHINE WITH MICROPROCESSOR CONTROL

Abstract – The article proposed the new science-based methods for designing attachments for applications sewing on footwear upper parts, aimed at cost reducing of fabrication for semiautomatic sewing machine and improving the assembly quality.

The proposed methods eliminates the using the expensive machinery equipment with microprocessor control, which makes it possible to fabrication attachments in the production departments in the shoe enterprises. The resulting attachments allows to increase productivity and quality of applications sewing on footwear upper parts.

Keywords: attachments, semiautomatic sewing, application.

Постановка проблемы

В настоящее время на обувных предприятиях Республики Беларусь пристрачивание аппликаций осуществляется на универсальном швейном оборудовании, поэтому эта операция характеризуется большой трудоёмкостью и невысоким качеством строчки.

Зарубежными производителями оборудования для сборки изделий из кожи предлагаются различные полуавтоматы, которые могли бы быть использованы для операции пристрачивания аппликаций. Однако эти полуавтоматы дорогостоящие, сложны в обслуживании, а, самое главное, в случае широкого ассортимента аппликаций требуют большого комплекта оснастки. В свою очередь, оснастка зарубежных полуавтоматов изготавливается на высокоточном оборудовании, из-за чего стоимость оснастки высока. При небольших партиях изготовления обуви с аппликациями приобретение этих автоматов является невыгодным для предприятий. Поэтому является перспективной разработка автоматизированной технологии пристрачивания аппликаций с использованием более дешёвой оснастки при сохранении требуемого качества.

Постановка задачи

Целью статьи является изложение научно-обоснованной методики проектирования оснастки для пристрачивания аппликаций.

Методика проектирования оснастки включает следующие этапы:

1. Способ фиксации соединяемых деталей в оснастке.
2. Материал оснастки.
3. Способ крепления оснастки на координатном устройстве полуавтомата.
4. Способ позиционирования детали верха обуви в оснастке.
5. Способ изготовления окон для кинематического замыкания, пазов и разметки.
6. Определение количества обрабатываемых изделий в одной кассете.

Изложение основного материала

1. Для выбора способа фиксации детали верха обуви и аппликации составлена классификация аппликаций, используемых для декорирования обуви, изготавливаемой на предприятиях Республики Беларусь. Блок-схема приведена на рисунке 1.

Анализ всех типов аппликации, представленных в классификации, позволяет обнаружить, что достаточным способом фиксации является комбинированный способ, включающий геометрическое замыкание деталей в оснастке по контуру аппликации и адгезионное крепление по торцевой поверхности соединяемых деталей.

2. До настоящего времени широко используемыми материалами для изготовления кассет оснастки являются различные металлы и сплавы (например, стали и алюминиевые сплавы). Обработка указанных материалов является трудоёмкой, так как требует использования металлорежущего оборудования с микропроцессорным управлением. При этом вид обрабатывающих инструментов накладывает определённые ограничения на геометрию контуров окон и пазов в кассете.

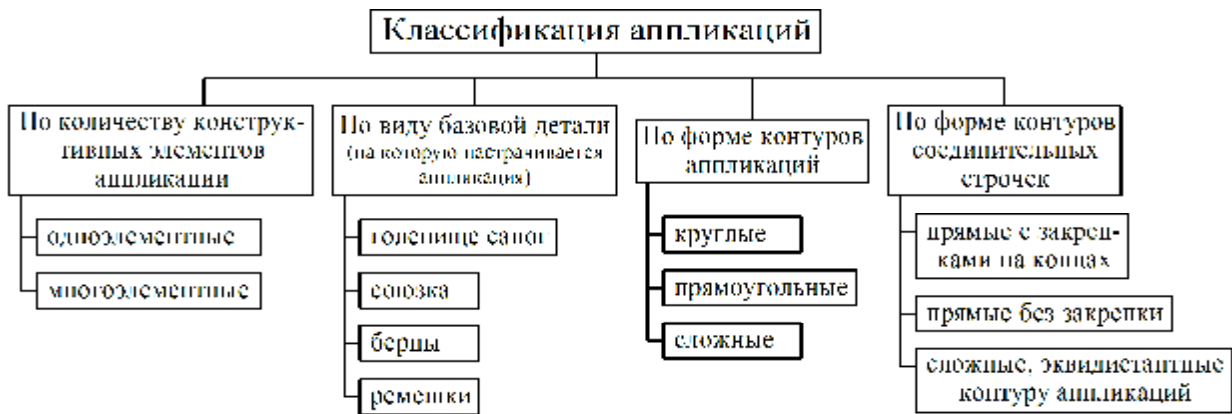


Рис. 1. Классификация аппликаций

В виду этого принято решение об использовании в качестве материала для пластин кассет листа ПВХ с толщиной 1,1–1,5 мм. Жёсткость данного материала обеспечивает плоскую форму соединяемых деталей, поэтому качество пристрачивания в сравнении с металлическими кассетами сохраняется прежним. При этом обработка данного материала может производиться непосредственно на швейном полуавтомате, а, следовательно, из погрешности изготовления кассеты исключается погрешность базирования пластин кассет на координатном устройстве металлорежущего станка с микропроцессорным управлением.

Толщина слоя пластины кассеты, в который укладываются аппликации, должен соответствовать следующему условию:

$$\Delta = (0,8 \dots 1,5) \cdot \delta,$$

где Δ – толщина пластины кассеты, мм;
 δ – суммарная толщина аппликации, мм.

3. Способ крепления кассеты на координатном устройстве механический по базирующим элементам: элемент призма обеспечивает базирование по двум координатам, а элемент упор – по одной. Хронометраж операции крепления кассеты на координатном устройстве швейного полуавтомата ПШ [1] при таком способе позволил установить невысокое значение времени на выполнение этой операции (5–7 с).

4. До настоящего времени ориентация детали верха обуви в кассете в большинстве случаев обеспечивалась способом геометрического замыкания по контуру, или укладкой этой детали в окно дополнительной пластины кассеты. С целью исключения дополнительной пластины кассеты нами был предложен способ ориентации детали верха обуви по разметке, нанесённой на пластине, в которую укладываются аппликации. Изготовление этой разметки также выполняется на швейном полуавтомате, что повышает точность ориентации детали верха обуви.

5. Как упоминалось ранее, изготовление контуров окон и пазов в пластинах кассет для швейных полуавтоматов производится с помощью металлорежущего оборудования с микропроцессорным управлением. Для предприятий Республики Беларусь использование такого способа затруднительно в силу отсутствия соответствующего оборудования в основных фондах предприятия. А изготовление оснастки должно производиться в производственных условиях самого предприятия, чтобы сохранить связь "технология-оснастка-оборудование". Для обеспечения данного требования нами предложен новый способ изготовления контуров окон, пазов и разметки. Способ включает в себя разработку управляющей программы для координатного устройства швейного полуавтомата с микропроцессорным управлением, базирование заготовки пластины в координатном устройстве швейного полуавтомата с микропроцессорным управлением, перемещение координатного устройства и заготовки пластины по управляющей программе в процессе обработки контуров окон и пазов режущим инструментом – пробойником, выполненным в виде цилиндрического стержня диаметром 0,9...1,1 мм с коническим остриём на нижнем конце, закреплённым в отверстии игловодителя швейной головки швейного полуавтомата с микропроцессорным управлением верхним концом и совершающим вместе с игловодителем возвратно-поступательное движение.

6. Для определения количества обрабатываемых изделий в кассете составлены следующие неравенства:

$$\left\{ \begin{array}{l} n \leq \frac{S_{n.k.}}{S_{g.b.o.}}, \\ n \leq \frac{S_{p.n.k.}}{\sum S_{an.}} \end{array} \right.$$

где n – количество собираемых изделий, укладываемых в одну кассету;
 $S_{n.k.}$ – площадь поля кассеты;
 $S_{g.b.o.}$ – площадь одной детали верха обуви;
 $S_{p.n.k.}$ – площадь рабочего поля кассеты;
 $\sum S_{an.}$ – суммарная площадь аппликации в сборе.

В соответствии с описанной методикой нами была разработана и изготовлена кассета для пристачивания аппликации на детали верха обуви ботинок малолетских модели 2525, выпускаемой на ОАО "Обувь" (г. Могилёв), с использованием полуавтомата ПШ-1.

Схема заготовки верха с аппликацией представлена на рисунке 2. Детали 3–5 аппликации настрачиваются на передней и задней наружные берцы 1, 2 двухниточной челночной строчкой 6. Суммарная толщина стачиваемых материалов составляет $\approx 2,5$ мм.

Для укладки и закрепления деталей при стачивании разработана кассета (рисунок 3). Лист ПВХ 1 крепится к планке 2 винтами. На планке закреплены эксцентриковые зажимы 3, 4, с помощью которых кассета закрепляется на каретке координатного устройства полуавтомата ПШ-1.

В кассете выполнен контур **К** в виде ряда отверстий (разметка для ориентации детали верха обуви), с шагом 3–4 мм, и окна **В**, предназначенные для укладки деталей аппликаций.

Проектирование контуров разметки и окон, а также подготовка управляющих программ к полуавтомату ПШ-1 выполнены с помощью системы автоматизированного проектирования и изготовления оснастки и подготовки управляющих программ к швейному полуавтомату (САПРИО и ПУП) [2].

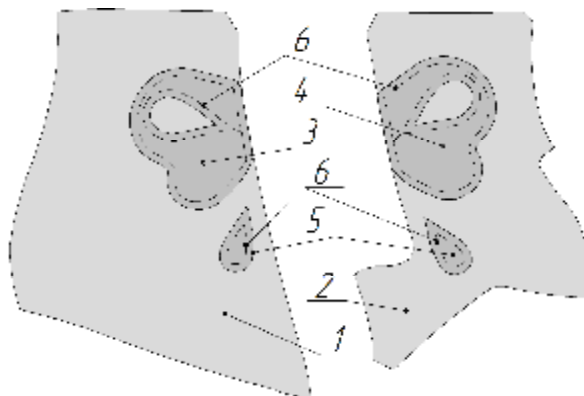


Рис. 2. Схема заготовки верха с аппликацией

Контур разметки **К** и окна **В** изготавливаются на полуавтомате ПШ-1. Для этого полуфабрикат кассеты устанавливается в координатном устройстве полуавтомата, в игловодитель швейной головки вставляется пробойник, рабочая часть которого имеет диаметр 0,8–1 мм, в блок управления вводится специальная программа, подготовленная с использованием САПРИО и ПУП. Изготовление контуров разметки **К** производится путём проколов пробойником пластины с шагом 3–4 мм, а изготовление окон – с шагом 0,5 мм, что позволяет получить контур с отклонением от номинала на величину $\pm 0,1$ мм.

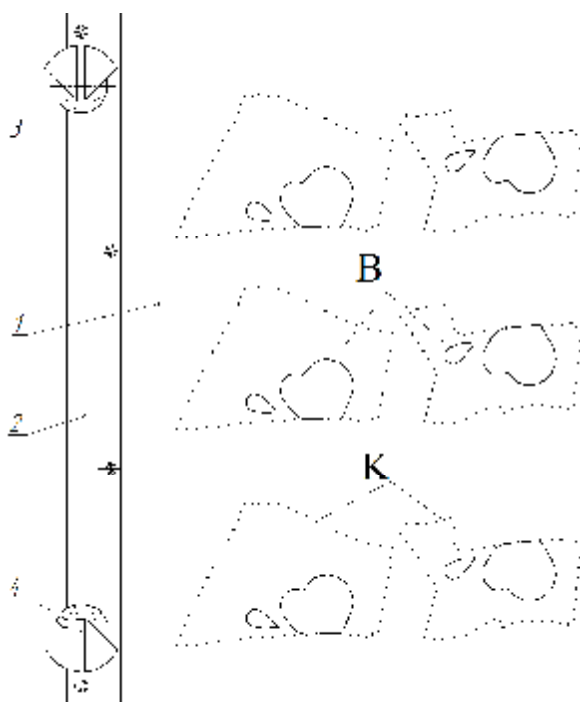


Рис. 3. Эскиз кассеты:

1 – лист ПВХ (320438041,2 мм); 2 – планка; 3, 4 – эксцентриковые зажимы; **К** – контуры разметки для ориентации наружных берцев; **В** – окна под детали аппликаций

Проведена апробация разработанной технологии в условиях лаборатории УО «ВГТУ» на опытном образце ПШ-1. Внешний вид заготовки деталей верха обуви ботинок малодетских ботинок малодетских модели 2525 приведен на рисунке 4.



Рис. 4. Заготовка с аппликацией

Сравнительный анализ трудоёмкости операции пристрачивания аппликаций по технологии, используемой на предприятии, и по технологии, разработанной по описанной выше методике, показывает рост производительности в 3,7 раза, при этом установлено увеличение точности прокладывания соединительной строчки.

Предложенная методика оказалась востребованной для проектирования оснастки и других моделей обуви предприятия ОАО «Обувь»: сапоги детские модели 26572, сапоги гусариковые из войлока модели 1025, сапоги ясельные из войлока модели 1042. Таким образом, был изготовлен комплекс оснастки для пристрачивания аппликаций на детали верха обуви различных моделей. Во всех случаях используемая оснастка совместно с автоматизированной технологией пристрачивания аппликаций показала значительный рост производительности (от 3,5 до 11 раз) и повышение качества сборки.

Выводы

Предложена новая методика проектирования оснастки для пристрачивания аппликаций на детали верха обуви, направленная на снижение себестоимости изготовления оснастки к швейным полуавтоматам и повышение качества сборки. В предложенной методике применены новаторские технические решения, в соответствии с которыми исключена необходимость в использовании дорогостоящего станочного оборудования с микропроцессорным управлением, что делает возможным изготовление оснастки в условиях производственных цехов самих обувных предприятий.

В соответствии с предложенной методикой разработан целый комплекс оснастки для различных моделей обуви. Во всех случаях выявлены повышение производительности операции пристрачивания по сравнению с существующими на предприятиях и повышение качества сборки.

Литература

1. Сункуев Б.С. Швейный полуавтомат с МПУ для сборки заготовок обуви / Б.С. Сункуев, А.Э. Бувич, А.В. Морозов // В мире оборудования – 2001. – № 9 (14). – С. 20–21.
2. Бувич А.Э. Автоматизированное проектирование и изготовление оснастки и разработка управляющих программ к швейному полуавтомату с микропроцессорным управлением / А.Э. Бувич, Б.С. Сункуев // Вестник ВГТУ. – 2001. – Вып. 3. – С. 43–47.

Reference

1. Sunkuev B. S., Buevich A. E., Morozov A. V. Shveyny`j poluavtomat s MPU dlya sborki zagotovok obuvi. V mire oborudovaniya, 2001, No 9 (14), pp. 20-21.
2. Buevich A. E. Avtomatizirovannoe proyektirovanie i izgotovlenie osnastki i razrabotka upravlyayushhix programm k shveynomu poluavtomatu s mikroprocessorny`m upravleniem. Vestnik VGTU, 2001, No 3, pp. 43-47.

Рецензія/Peer review : 26.3.2013 р.

Надрукована/Printed :20.4.2013 р.

Рецензент: д.т.н., проф., кафедра конструирования и технологии изделий из кожи, Витебский государственный технологический университет, Горбачик В. Е.