

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДШИВАНИЯ НИЗА ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ПОЛУАВТОМАТЕ С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

*Матвеев В.С., студ., Кириллов А.Г., к.т.н., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Предложено на операции подшивания низа трикотажных изделий использовать автоматизированную технологию, что позволит повысить производительность и улучшить качество изделий. Разработана структура полуавтомата на базе плоскошовной машины и отдельных его устройств. Выполнен расчет производительности при использовании автоматизированной технологии подшивания низа.

Ключевые слова: подшивание низа, автоматизированная технология, полуавтомат, плоскошовная машина, равнение кромки.

Такие экономические условия, как быстрая смена ассортимента продукции при конъюнктурных изменениях рынка, высокая мобильность производства, широкий ассортимент при малых объемах выпуска, высокие требования к качеству продукции, ориентирование на экспорт, вынуждают производителей одежды специализироваться на выпуске одного вида одежды, а также постоянно искать эффективные производственные стратегии. В то же время ввиду технической и технологической отсталости швейной отрасли увеличивается разрыв между технологическими возможностями предприятий и потребностями рынка. Подобные условия обеспечивают предпосылки для нового витка автоматизации, при котором разрабатывается высокопроизводительное и в то же время узкоспециализированное швейное оборудование. Косвенно это подтверждается появлением в последние годы фирм-изготовителей оборудования, специализирующихся на разработке полуавтоматов и автоматизированных комплексов для швейного производства: Atlanta Attachment, SoftWear Automation, Dema sewing machine, Fisher Automation, NewTech, Konrad Busche, RSG и др. Зачастую эти фирмы используют в качестве модулей оборудование и комплектующие других фирм, разрабатывая на их основе собственные высокопроизводительные полуавтоматы и комплексы, отличающиеся высокой степенью специализации.

При производстве одежды и других текстильных изделий в процессе ниточного соединения деталей нужно обеспечить высокую производительность при минимальных затратах труда оператора. Одними из трудоемких операций являются операции загрузки и выгрузки изделия, а также ориентации его в процессе шитья. Автоматизацию этих операций обеспечивают машины полуавтоматического действия. В частности, при изготовлении бельевых трикотажных изделий, таких как футболки, майки, толстовки, распространенной операцией является подшивание низа с подгибкой края. Эта операция обычно выполняется на плоскошовной машине с приспособлением для подгибки края. При выполнении подгибки края в приспособлении и последующем выполнении операции подшивания непосредственно в рабочей зоне машины сложно добиться точной формы подгибки, так, чтобы глубина складки была одинаковой на всем протяжении строчки. В случае, если обрабатываемая деталь имеет трубчатую форму, в частности, при обработке поясов юбок или низа маек, начало и конец строчки должны совпадать, а ширина подгибки должна быть неизменной. С использованием существующих устройств подгибки материала на плоскошовных машинах ширина подгибки отличается по длине строчки, в связи с чем начало и конец строчки также смещены относительно друг друга, что ухудшает внешний вид изделия. Таким образом, операция подшивания низа изделия на плоскошовной машине имеет потенциал для повышения производительности, улучшения качества изделия, снижения требований к квалификации оператора. В связи с этим актуальной является разработка на базе плоскошовной машины полуавтомата для подшивания низа трикотажных изделий. Разработка полуавтомата позволит повысить производительность труда, повысить качество и облегчить загрузку и ориентацию изделия, автоматизировать процесс перемещения в процессе шитья.

Общая структура разрабатываемого полуавтомата представлена на рисунке 1. На промышленном столе закреплена швейная головка 2 машины с цилиндрической платформой, выполняющей трех- или четырехниточный плоский шов. Также на столе установлено устройство натяжения изделия 3, которое предназначено для создания предварительного натяжения изделия 4 после его заправки. Изделие надевается на два приводных ролика 5 и 6 устройства дополнительного перемещения, которые приводятся в движение от двух шаговых электродвигателей и служат дополнительными транспортирующими инструментами. Основную функцию транспортирования выполняет дифференциальный реечный механизм 7. После заправки изделия оператор нажимает на педаль, каретка вместе с роликом 6 перемещается влево. После натяжения изделия, которое ограничивается датчиком натяжения изделия, одновременно ролики 5 и 6, а также реечный механизм 7 начинают перемещать изделие по кругу. После окончания цикла шитья происходит автоматическая обрезка ниток и подъем прижимной лапки.

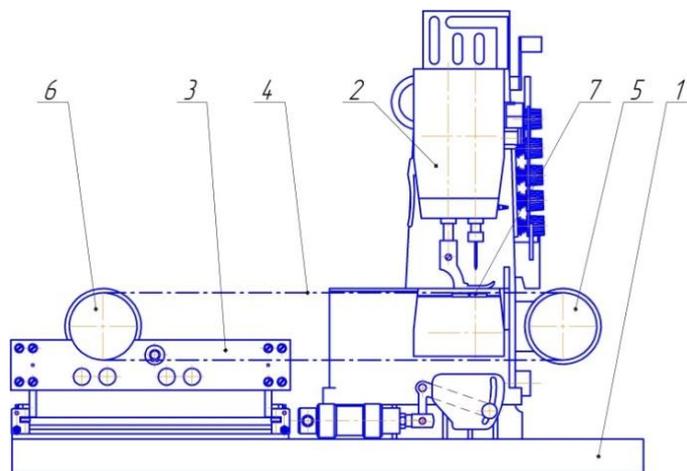


Рисунок 1 – Структура полуавтомата для подшивания низа трикотажных изделий

Разработано устройство автоматического выравнивания края кромки (рис. 2).

В зависимости от материала изделия возможны два варианта конструкции датчика обнаружения подогнутого вниз края: при обработке полупрозрачного материала – на просвет, при этом конструкция датчика упрощается, а при обработке непрозрачного – на определение кромки на фоне материала того же цвета, при этом возможно использование чувствительного интеллектуального датчика.

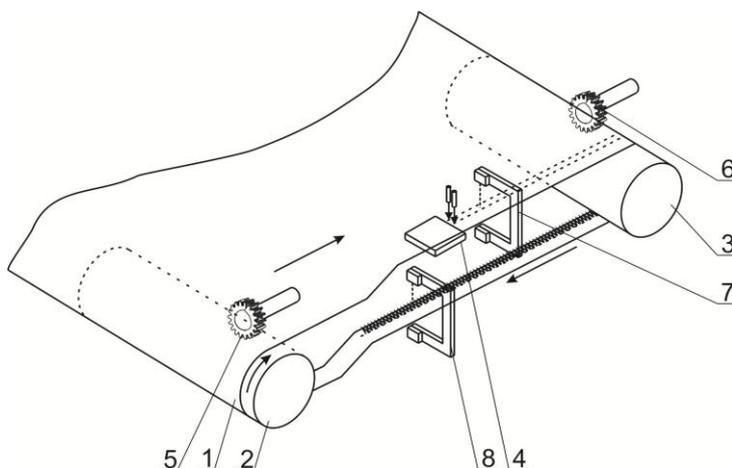


Рисунок 2 – Устройство автоматического выравнивания края кромки

После того, как изделие 1 надето на приводные ролики 2, 3, приводимые в движение от шаговых электродвигателей, и размещено на игольной пластине 4, оператор нажимает на педаль управления. Ролик 3 вместе со своим приводом закреплен на каретке. При перемещении каретки ролик 3 перемещается вправо. При этом изделие натягивается. После этого происходит транспортирование материала. Транспортирование материала

осуществляется роликами одновременно с дифференциальным механизмом транспортирования. Узел равнения кромки состоит из зубчатых колес 5 и 6, приводимых в движение от двигателей постоянного тока. При их вращении происходит равнение кромки обрабатываемого изделия при транспортировании. Датчики 7 и 8 служат для определения кромки изделия. При наличии киповкладчика один оператор может обслуживать два полуавтомата. Возможно получение двух видов стежков: с покровной ниткой или без нее. Очередность выполнения данной операции не зависит от технологической последовательности выполнения других операций изготовления футболок. При изменении размерной полноты изделия переналадка осуществляется автоматически без потери времени.

Выполнен расчет производительности полуавтомата. Для определения штучного времени принимаем в качестве изделия строчку длиной  $l = 650$  мм, в которой в качестве заключительной операции выполняется закрепка посредством учащения стежков. Частота вращения главного вала в базовом и проектируемом вариантах  $n_{\delta} = n_n = 3000$  об/мин при подшивании низа трикотажа. Количество учащенных стежков  $n_{кл} = 12$ .

Угловая скорость главного вала в случае без механизма

$$\omega_{\delta} = \frac{\pi n_{\delta}}{30} = \frac{3,14 \times 3000}{30} = 314 \text{ с}^{-1}.$$

Угловая скорость главного вала в случае учащения стежков

$$\omega_{\delta} = \frac{\pi n_{\delta}}{30} = \frac{3,14 \times 200}{30} = 20,9 \text{ с}^{-1}.$$

Длину стежка используем среднюю  $s_{cm} = 3$  мм.

Машинное (основное) время определится по формуле

$$t_o = \frac{60l}{n_1 s_{cm}} + \frac{60n}{n_2},$$

где  $n_1$  – частота вращения главного вала при пришивании низа трикотажа без механизма, об/мин;  $n_2$  – частота вращения главного вала при выполнении с механизмом, об/мин.

Базовый вариант

$$t_{o-\delta} = \frac{60 \times 0,65}{3000 \times 0,003} + \frac{60 \times 12}{200} = 7,9 \text{ с}.$$

Проектный вариант

$$t_{o-n} = \frac{60 \times 0,65}{3000 \times 0,003} + \frac{60 \times 12}{4000} = 4,5 \text{ с}.$$

Повышение производительности труда на операции при использовании проектируемого полуавтомата по сравнению с существующей технологией составляет 76 %.

УДК 004.4:687.053

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ АНИМАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ШВЕЙНЫХ МАШИН

*Матвеев В.С., студ., Кириллов А.Г., к.т.н., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. Интерактивная анимация обладает значительным потенциалом для усовершенствования процесса изучения взаимодействия элементов механических систем по сравнению с традиционным текстовым описанием и статичными изображениями. Описан опыт внедрения в курс преподавания анимаций, позволяющих выполнять виртуальные регулировки рабочих органов швейных машин в процессе образования стежков. Использование анимаций совместно с традиционными методами изложения материала позволяет усовершенствовать формирование компетенций студентов и облегчить текущий контроль.