

## НОВЫЙ СПОСОБ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОНТУРНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ СБОРКЕ ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ

Мукатай А.Б.

*г. Астана, специальная школа «Дарын», 7 класс*

*Научный руководитель: Баубеков С.С., г. Тараз, магистр ТИГУ;*

*Научный руководитель: Баубеков С.Д., г. Тараз, д.т.н., профессор, ТИГУ;*

*Научный руководитель: Таукебаева К.С., г. Тараз, к.т.н., Филиал Акционерного Общества «Национальный центр повышения квалификации «ОРЛЕУ» «Институт повышения квалификации педагогических работников по Жамбылской области»*

Работа относится к машиностроению и посвящена для автоматизаций контурной обработки деталей изделия легкой промышленности. Авторы предлагают новый способ контурной обработки деталей изделия легкой промышленности и устройства для его реализаций, где в процессе выполнения контурной обработки различной кривизны, устройство автоматически самонастраивается на изменения кривизны контура и обеспечивает выполнения эквидистантной строчки. В работе приведены описание нового способа и устройства для его выполнения, причем для изготовления автоматизированной машины модернизирована производственная швейная машина 430 кл. ПМЗ.

**Цель работы.** Создание сборочных машинных комплексов (СМК), позволяющих производить сборку заготовок изделия без участия оператора в процессе ориентирования и перемещения их относительно рабочего органа машины, является большим резервом роста производительности труда, повышения качества продукции, снижения трудозатрат, а также улучшения условий труда.

**Состояние вопроса.** Основные пути высокоэффективной технологии и средств выполняющих эту технологию – создание автоматизированной машины – направлены на повышение производительности за счет ускорения скоростных режимов выполнения контурных строчек с использованием программных устройств. Разработанные к настоящему времени высокоэффективной технологии и средств выполняющие эту технологию – создания автоматизированной машины для реализации указанных операций, разнообразны по используемому рабочим органам и характеру движения деталей. Однако, далеко не всегда обладают требуемой технологической гибкостью, часто сложны по конструкции и в обслуживании, и, как правило, имеют большую стоимость.

В связи с этим, создание простого по конструкции, надежного в эксплуатации и технологически гибкого средства, выполняющего эту технологию – создание автоматизированной машины, является наиболее экономичным путем решения задачи автоматизации сборки изделия.

**Обсуждение результатов.** Авторами разработаны новый способ и устройства для выполнения контурных строчек при сборке деталей изделия легкой промышленности [1, с. 2]. На основе этого способа были разработаны устройства для сборки заготовок внакладку, а также для соединения не скрепленных двух деталей друг другу [2, с. 3]. Смысл способа заключается в том, что во время выполнения контурной строчки, процесс ориентирования обрабатываемой детали относительно рабочего инструмента (иглы) осуществляется с помощью фрикционно-транспортно-ориентирующего устройства (ФТОУ), без участия рук и внимания оператора.

Способ содержит два ведущих ролика, иглу, отклоняющуюся вдоль строчки и два упора  $A_1$  и  $A_2$  (рис. 1) [3, с. 60], которые обеспечивают постоянные припуски деталей и исключают выход строчек за край деталей.

Устройство содержит – ФТОУ, включающий в себе модернизированные узлы: ориентирующее – транспортирующее устройства, как транспортирующий роликовый механизм; механизм отклонения иглы, вдоль строчки, который участвует в процессе ориентаций (в известных машинах не участвует при ориентаций, а синхронно работает с транспортирующими роликами); ограничительные упоры (также в известных машинах не имеются).

Нижний упор 13 (см. рис. 2 смонтирован на игольной пластине слева, а верхней 14 – на разделительной пластинке 15 справа от роликов 5 и 6. При этом положение каждого из упоров может регулироваться вдоль строчки и по высоте. Таким образом, упоры

$A_1$  и  $A_2$  (см. рис. 1 смещены относительно оси вращения роликов в сторону, противоположную скорости поступательного движения деталей, и расположены на нормалях ( $n - n$ ) к контурам деталей, повернутых от линии ( $к - к$ ) на угол  $\alpha$  (для верхней детали – по часовой стрелки, а для нижней –

против часовой стрелки). Разделительная пластинка смонтирована на лапке (или на платформе машины, у модернизированной машины 430 кл показан на рис. 6). Величина давления пластинки на нижнюю деталь регулируется пластинчатой пружиной с помощью винта (на рис. 2 не показана).

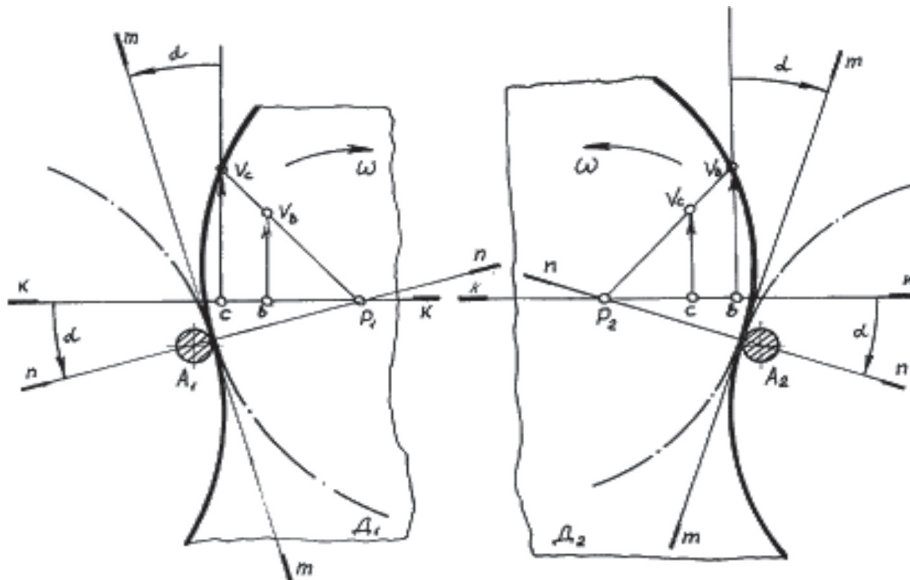


Рис. 1. Способ контурной обработки деталей

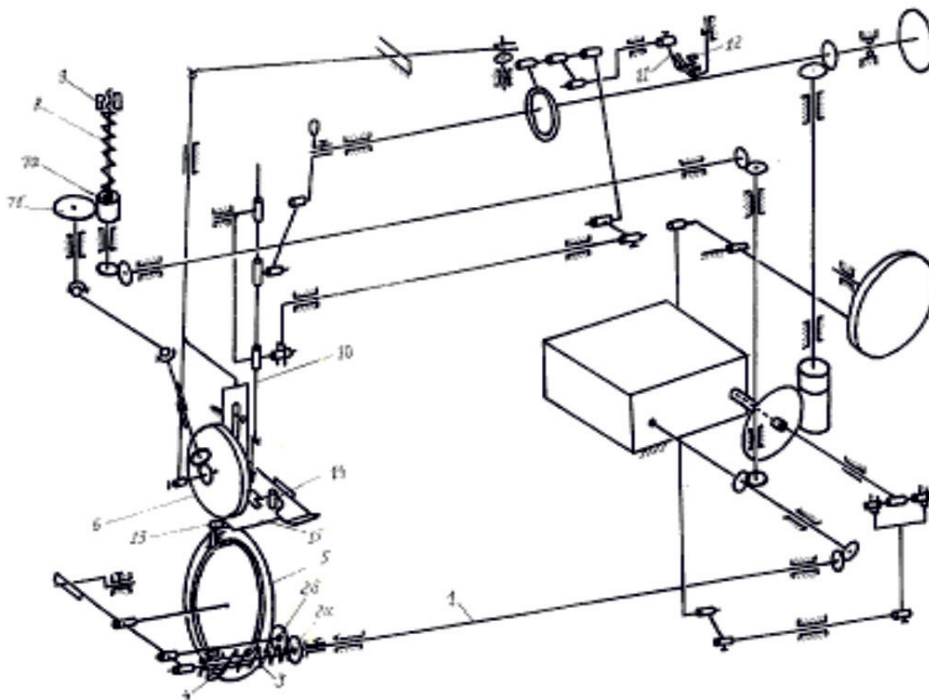


Рис. 2. Автоматизированная сборочная машина

Модернизированный роликовый механизм содержит привод нижнего ролика состоит из вала 1 (см. рис. 2), зубчатых передач 2 а, 2 б и тормозного устройства 3 с регулировочной гайкой 4, как в рассмотренной выше машине. Однако здесь ролик 5 уменьшен по ширине до 2 мм и соответственно модифицирована игольная пластина, что позволяет уменьшить припуск нижней детали на накладку до 4 мм, см рис.4. При расположении челнока слева, а ролика с права от иглы припуск уменьшается до 2 мм (на реконструированной машине 430 кл. ПМЗ использован именно этот вариант, рис. 3) [3, с. 167].

Привод верхнего ролика 6, (см. рис. 2) включает зубчатую пару 7 а, 7 б колеса которой при необходимости изменения передаточного отношения можно заменять (на реконструированной машине 430 кл. ПМЗ процесс ориентации обеспечивается без замен зубчатых пар) и тормозное устройство 8, регулируемое гайкой 9, 11), рис. 4.

Наличие тормозных устройств 3 и 8 (см. рис. 2), как и в рассмотренной выше, предохраняет края деталей от излишней деформации.

Устройство отклонения иглы в отличие от промышленной машины 430 кл., работает автономно по сравнению с транспортирующими роликами. Например, отклонение иглы В (см. рис. 1) вдоль строчки осуществляется от эксцентрика через систему рычагов. Величина отклонения изменяется поворотом рычага 11, рис. 5, по пазу сектора с последующей фиксацией гайки 12, а в соответствии, рис. 2, поворотом рычага 11, гайкой 12.

Конструктивное оформление упора А зависит от вида выполняемой строчки. Если строчка по краю нижней детали, то упор устанавливается на игольной пластине. Если же строчка выполняется по краю верхней детали, то упор устанавливается на лапке – упоре, как показано на рис. 2. С целью расширения технологических возможностей конструкция упора позволяет изменять его положение в горизонтальной плоскости, по высоте, а также регулировать величину давления на прошиваемую деталь. Данная машина содержит два упора, которые обеспечивают постоянные припуски деталей и исключают выход строчек за край деталей [3, с. 1].

Нижний упор 13 (см. рис. 2 смонтирован на игольной пластине слева, а верхней 14 – на разделительной пластинке 15 справа от роликов 5 и 6 (в модернизированной машине 430 кл показан на рис. 6). При этом положение каждого из упоров может регулироваться вдоль строчки и по высоте.

Таким образом, упоры  $A_1$  и  $A_2$  (см. рис. 1) смещены относительно оси вращения роликов в сторону, противоположенную скорости поступательного движения деталей, и расположены на нормалях ( $n - n$ ) к контурам деталей, повернутых от линии ( $k - k$ ) на угол  $\alpha$  (для верхней детали – по часовой стрелке, а для нижней – против часовой стрелке). Разделительная пластинка смонтирована на лапке (или на платформе машины). Величина давления пластинки на нижнюю деталь регулируется пластинчатой пружиной с помощью винта (на рис. 2 не обозначена).

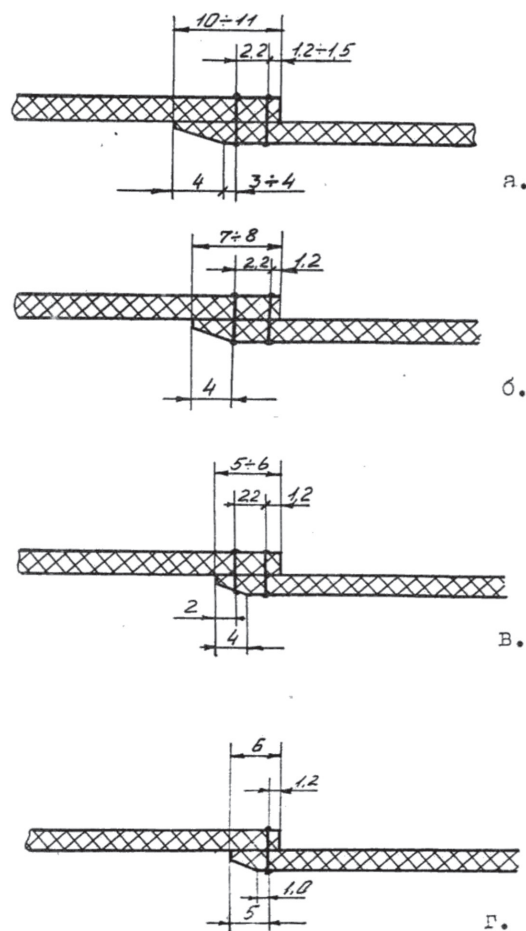
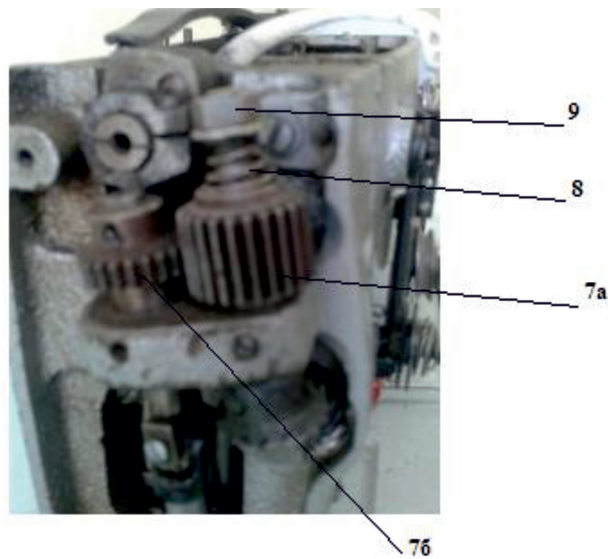


Рис. 3. Схема соединения деталей:  
а – существующая; б, в, г – предлагаемые

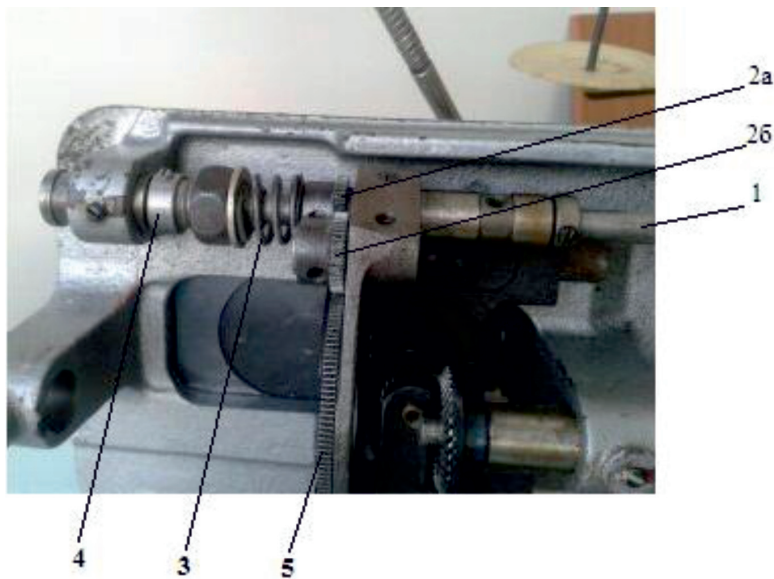
**Устройство работает следующим образом.** При выполнении строчки по краю верхней детали, предварительно скрепленной с нижней деталью Д размещаются между роликами  $C_1$  и  $C_2$  слева от упора А (см. рис. 1). Упор смещён относительно оси роликов (линия  $k - k$ ) в сторону противоположную направлению скорости переме-

щения деталей, и установлен на нормали (линия  $n - n$ ) к контуру детали, составляющей с линией  $k - k$  угол  $\alpha$ . В работе [3, с. 66] приведено соотношение для выбора необходимой величины угла  $\alpha$ . Перемещение деталей  $D$  осуществляется роликами  $C_1$  и  $C_2$  и иглой  $B$ . Поскольку скорость  $V_C$  перемещения деталей роликами меньше, чем скорость  $V_B$  перемещения детали иглой [3, с. 86], детали поворачиваются вокруг мгновенного центра вращения  $P$  против часовой

стрелки, соприкасаясь с упором  $A$  и деформируясь на величину  $\Delta$ . Сила давления детали на упор может быть отрегулирована за счёт регулировки предварительного сжатия пружин 4 и 8 тормозных устройств (см. рис. 4), создающих постоянный момент сопротивления движению роликов  $C_1, C_2$  и при разных величинах проскальзывания, (см. рис. 1).



а)



б)

Рис. 4. Фрикционное устройство транспортирующих роликов: а – верхний ФТОУ, б – нижний ФТОУ

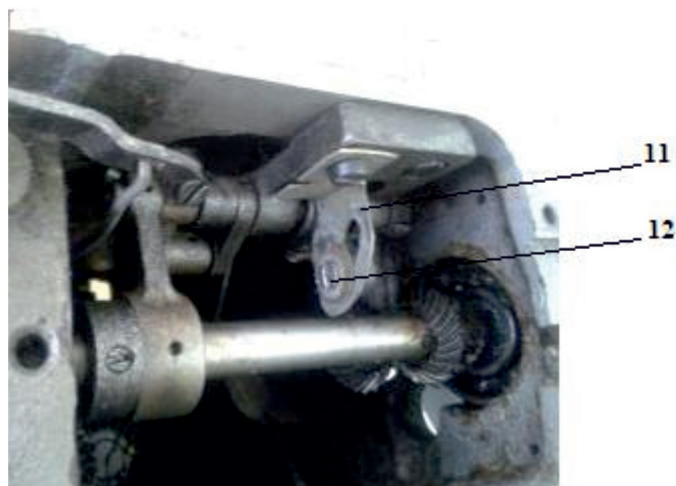


Рис. 5. Механизм для автономной регулировки отклонения иглы

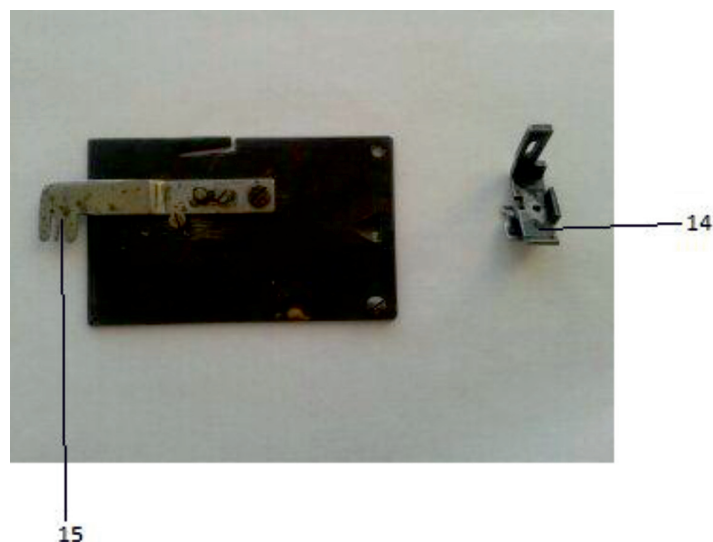


Рис. 6. Разделительная пластина и упор

После соприкосновения края детали с упором А, линейная скорость соприкасающихся с деталями поверхностей роликов  $V_c$  становится равной линейной скорости поступательного (вдоль строки) перемещения иглы  $V_v$ . В результате деталь начинает двигаться прямолинейно и её край отходит от упора на величину, равную деформаций  $\Delta$  (эта величина регулируется в зависимости от жесткости обрабатываемого материала посредством пружин 3 и 8, см. рис. 4 ФТОУ). Это, в свою очередь приводит к тому, что линейные скорости соприкасающихся с деталями поверхностей роликов уменьшаются и детали вновь поворачиваются к упору, деформируясь на величину  $\Delta$ .

Так обеспечивается постоянный контакт края деталей с упором.

Таким образом, разность скоростей перемещения сшиваемых деталей иглой и роликами и наличие упора позволяют качественно выполнять строчки по краю как верхней, так и нижней деталей (предварительно скрепленных между собой) без снижения скорости машин. Причем припуски на накладку значительно уменьшены (рис. 3 а – 11 мм, на рис. 4 в, г – 5-6 мм), см. рис. 3 [3, с. 51], что дает экономию кожанного материала.

Использование описанного выше способа перемещения деталей позволило также разработать устройство для сборки деталей

внакладку (данный автомат может работать в комплексе с устройством [4, с. 3] схема не приведена), т.е. весь цикл контурной обработки при сборке изделия, включая отбор из пачки деталей, ориентирование их относительно иглы машины и съём после обработки выполняется без участия оператора.

Проведены исследование по определению технологической возможностей вновь разработанного автоматизированного устройства [5-9, с. 234], полученные результаты использованы для модернизаций промышленной машины 430 кл.

Модернизированные узлы 430 кл показаны на рис. 4-6.

### Выводы

Предложенный способ и устройство обеспечивает:

- исключает операцию по предварительному скреплению деталей при их контурной обработке;

- уменьшает расход материалов за счёт уменьшения припуска деталей на накладку;

- улучшает качество изделий за счёт строгого выполнения строчек эквидистантно краю как верхней так и нижней деталей;

- заменяет технологически негибкого (аналоги выполняет один тип операций при изменении вида операций необходимо менять программу и сопутствующих устройств для заправки деталей – кассет. Это стоит 40% стоимости автомата);

- заменяет дорогих зарубежных аналогов (аналоги стоит 100000 \$, предлагаемый авторами автомат 2000 \$), тем самым уменьшает отток валюты за рубеж;

- обновляет технопарк отрасли дешевыми, конкурентоспособными, отечественными машинами автоматического действия, что дает повышения производительности и качества труда в отрасли;

- предлагаемое устройство – ФТОУ реагирует на изменение величины и модуля обрабатываемого контура автоматически, т.е.

самонастраивается, поэтому нет необходимости установки обрабатываемых деталей в кассеты и переделывать программу и кассету (уменьшаются материальные затраты) для выполнения контурной обработки при сборке изделия;

- достигаются экономический и социальный эффект, эти машины дает возможность использования малоопытных или незрячих операторов, т.к. процесс ориентации деталей относительно иглы выполняется автоматически без участия рук и внимания оператора.

### Список литературы

1. Способ контурной обработки и устройство для его реализации / Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Казахбаев С.З., Баубеков С.С. Талипов А.Ж. Патент РК № 29332. НПП РК. – Астана: 15.12.2014. Бюл. № 12. – 4 с., ил.

2. Устройство для автоматизированной контурной обработки детали при шитье. НПП РК Патент РК № 27813 от 19.12.2013 / авт. Баубеков С.Д., Казахбаев С.З., Таукебаева К.С., Баубеков С.С., Талипов А.Ж. – Астана: Бюл. № 12. – 4 с. ил.

3. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С. Совершенствование и расчет устройства для автоматизированной контурной обработки деталей изделия легкой промышленности: монография. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. – 200 с.

4. Кулбасов Г., Баубеков С.Д., Комиссаров А. Устройство для ориентации плоских деталей при сборке. А.С. № 1098743, МКИ в 23 р, 19/04. Опул. 23.06.1984. БИ № 23, 4 с. Илл.

5. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С. Динамика автоматизированной контурной окантовки деталей изделия легкой промышленности // Фундаментальное исследование. – 2013. – № 10. – С. 1946-1950.

6. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С. Экспериментальное исследование кинетики ориентирования детали / Фундаментальное исследование // 2014. – № 3. – С. 13-17.

7. Baubekov S., M. Nemerebaev, M. Bekmuratov, K. Taukebayeva, N. Karymsakov, S. Orynbaev. To define the parameters of new automated machines for contouring. // International Scientific Journal Theoretical & Applied Science. p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online) Published: 30.04.2016. – P. 69-75.

8. Баубеков С.Д. Таукебаева К.С., Баубеков С.С. Определение технологической возможности фрикционно-транспортно-ориентирующего устройства (ФТОУ) для автоматизированной контурной обработки // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12-2. – С. 233-237.