

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

УДК 685.31: 65.011

На правах рукописи

Таукебаева Кунсулу Сатхановна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА
ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ 550 КЛ. ДЛЯ
ОКАНТОВКИ ДЕТАЛЕЙ ОБУВИ**

05.02.13 – Машины и агрегаты легкой промышленности

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Алматы – 2010г.

Работа выполнена в АТД «Сымбат»

Научный руководитель	д.т.н., профессор Аманов Толеубай Юлдашевич
Официальные оппоненты:	д.т.н., профессор Бахадиров Гайрат Атаханович к.т.н. Лысенко Виктор Степанович
Ведущая организация:	Институт механики и машиноведения им У.А. Джолдасбекова.

Защита состоится « ____ » _____ 2010 г. в « ____ » часов на заседании объединенного совета ОД 55.01.01 при АТД «Сымбат», по адресу: 050004, г. Алматы, ул. Жибек жолы, 65а, 205 ауд., web-saite: [http: symbat.kz](http://symbat.kz)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке АТД «Сымбат»

Автореферат разослан « ____ » _____ 2010 г.

Ученый секретарь объединенного
диссертационного совета ОД 55.01.01
д.т.н., профессор

М.М. Шукуров

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Актуальность работы. Создание высокоэффективной технологии и средств, позволяющих производить окантовку деталей без участия оператора в процессе ориентирования и перемещения их относительно рабочего органа машины, являются большим резервом роста производительности труда, повышения качества продукции, снижения трудозатрат, а также улучшения условий труда.

Научно-технические основы создания высокоэффективной технологии и средств, выполняющих эти технологии автоматизированных машин заложены в работах многих зарубежных ученых и ученых стран СНГ.

Вместе с тем, следует отметить, что вопросы, связанные с автоматизированным выполнением операций окантовки изделий, изучены не достаточно, хотя и являются перспективными. Решение данной проблемы требует проведения комплексных теоретических и экспериментальных исследований на базе современных представлений теорий проектирования. Поэтому, разработка машин для автоматизированной окантовки деталей обуви - является актуальной. Решение указанной научной проблемы имеет важное научно-техническое значение.

Степень изученности проблемы. Разработанные к настоящему времени автоматизированные машины для реализации окантовки деталей обуви, разнообразны по используемым 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, является наиболее экономичным путем решения задачи автоматизации сборки изделия.

Связь диссертационной работы с тематическими планами НИР.

Направление диссертационной работы утверждено Советом Таразского государственного университета (ТарГУ) имени М.Х.Дулата в соответствии с заданиями МО и Н РК, Гос. рег. №4, 19.12.03; XI.2к.1 - «Автоматизация процесса шитья с использованием фрикционно-транспортно-ориентирующих устройств (ФТОУ)» с 1988 по настоящее время.

Цель исследования. Разработка высокоэффективной технологии и средств, выполняющих эту технологию – совершенствование механизма транспортирования машины 550 кл для автоматизированной контурной окантовки деталей изделия ЛП и практических методик их использования в различных сферах приложения.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- системный анализ технологических процессов и оборудования ЛП;
- анализ методов моделирования контуров деталей изделия ЛП;

- теоретическое обоснование закономерности между технологией автоматизированного ориентирования деталей изделия ЛП, различных по контуру и размерам, и автоматизированных средств для их реализации;

- разработка методики для теоретического и экспериментального исследования процесса автоматизированной контурной окантовки деталей при их ориентировании с применением созданного устройства, на основе которых определить факторы, влияющие на этот процесс, подобрать оптимальные параметры, обеспечивающие безотказную, качественную работу автоматизированной машины;

- расширение технологических возможностей АОМ550 для автоматизированной контурной обработки деталей при их окантовке, предложить рекомендации для построения оптимальных систем АОМ550 с научно обоснованными параметрами, учитывающими технологические особенности контурной окантовки деталей и внедрить полученные результаты в практику.

Объект и предмет исследования. АОМ550 на базе вновь созданного способа и устройства для автоматизированной контурной окантовки деталей изделия ЛП.

Методы исследования. Теоретические исследования были проведены с использованием известных положений теории машин и механизмов, методов математического моделирования процессов. Экспериментальные исследования проведены в лабораторных и производственных условиях с использованием современной измерительной аппаратуры и видеотехники. При описании экспериментальной зависимости были использованы численные методы Math Cad, Maple 6.

Основные положения, выносимые на защиту:

- вопросы теории проектирования АОМ550 для автоматизированной сборки деталей изделия ЛП, предусматривающие создание автоматизированной машины АОМ550, обеспечивающей выполнение технологического процесса контурной окантовки деталей обуви различных контуров и размеров;

- методы обеспечения заданной точности технологических процессов – автоматизированной контурной окантовки деталей обуви, во время работы АОМ550, основанных на создании АОМ550 для выполнения различных операций контурной окантовки, обеспечивающих контроль взаимного расположения собираемых деталей;

- новый способ и техническое средство ориентирования деталей относительно рабочего органа шьющей головки АОМ550, обеспечивающие безотказность и качество выполнения процесса - контурной окантовки обуви.

Научная новизна работы состоит в следующем:

- разработаны научные основы создания АОМ550, на базе вновь разработанного способа и устройства для его реализации, содержащие математические модели процессов ориентирования, контурной окантовки и новые технические решения, позволяющие создать технологические оборудования для автоматической контурной окантовки обуви;

- разработан новый способ и устройство для контурной окантовки заготовок изделия;

- получена математическая модель, определяющая динамику процесса ориентации детали относительно рабочих органов швейной машины, при автоматизации процесса контурной обработки с использованием АОМ550 и на основе решения задачи обоснованы рабочие параметры системы;

- установлен критерий для оценки качества контурной обработки в виде эквидистантности строчек, позволяющий при исследованиях учитывать свойства материала детали и научно обосновано выбрать параметры АОМ550;

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научно-практические разработки, позволяют решать комплексно конкретные задачи моделирования и оптимизации АОМ550 для ЛП, исходя из необходимости интеграции науки, производства и образования. Эти разработки могут быть использованы при:

- разработке новой и совершенствовании существующей техники для ЛП;
- разработке учебно-методической документации для ВУЗов и колледжей;
- подготовке кадров для ЛП.

Реализация результатов. Разработанные АОМ550 прошли производственные испытания в ряде фабрик РК. Практическая значимость работы подтверждается эффективностью внедрения ее результатов на:

- Таразской фабрике ПОШ (Казахстан);
- ТОО «Мирас» (г.Тараз, Казахстан);
- ТОО «Володя и К» (Жамбылская область, Казахстан);
- Таразском институте МКТУ имени А.Ясави, Тараз;
- Таразском инновационно-гуманитарном университете, Тараз;
- Профессиональном колледже, Казбизнесколледже, Тараз;
- В средних школах №53, 26, г.Тараза.

Результаты научных исследований используются в учебном процессе вузами РК. По теме диссертации подготовлен проект, который включен в Каталог инновационных проектов Ассоциации вузов РК (2004,2005).

Апробация работы проводилась в РК и СНГ. Основные результаты докладывались и получили положительную оценку на: Международной выставке- «Атакент» (Алматы, 1998); производственных совещаниях фабрик (г. Тараз, Казахстан); Международных научно-технических и методических конференциях (г.Шымкент, 1997; г.Алматы, 2003- 2010; г.Шахты, 2004 - 2006; г.Каунас, 2004; г.Кызыл-Орда, 1997; г.Тараз, 1987-2010).

Конструкторские разработки защищены 5-ью патентами РК. Документы, подтверждающие апробацию работы, эффективность ее внедрения в промышленность и учебный процесс, приведены в приложении.

Опубликованность результатов. По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ, в том числе 5 изобретений, 1 монография, 1 учебное пособие.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованных источников из 142 наименований, включая 39 рисунков, 7 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В первой главе рассмотрена общая характеристика объектов обработки и анализ технологического процесса автоматизированной сборки изделия ЛП. В главе дается анализ существующих технологических процессов автоматизированной окантовки деталей обуви, но значительный разброс их размерных показателей требует совершенствования этого процесса и разработки специализированного оборудования – АОМ550, обеспечивающего стабильное качество и безотказное протекание процесса окантовки деталей обуви.

Проблемами автоматизации выполнения контурных строчек на деталях одежды, обуви и кожгалантерейных изделиях занимаются научно-исследовательские, проектные и учебные организации России: ВНИИЛТЕКМАШ, ЦНИИШП, ЦНИИКП, МГУДТ, Украины: КТИЛП и зарубежные организации.

Научно-технические основы создания устройства для перемещения и ориентации объектов контурной обработки в технологических машинах ЛП заложены в работах известных ученых Капустина И.И., Комиссарова А.И., Сторожева В.В., Новгородцева В.А., Лопандина И.В., Сункуева Б.С., Мокеевой Н.С., Тонковида Л.А., Железнякова А.С., Досхожаева Д.Т., Каплина Л.А., Джалилова А.Х., Зак И.С., Жукова В.В., Козлова А.С., Баубекова С.Д. и др.

Технологическим проблемам автоматизации процесса сборки заготовок отрасли посвящены исследования Зыбина Ю.П., Фукина В.А., Кобляковой Е.Б., Кокеткина П.П., Пискорского Г.А., Сторожева В.В., Гусарова А.В., Урайдмкопели Т.Д., Полухина В.П., Эскина Н.Ю., Гуменного Н.А. и др.

В общем виде технологический процесс автоматической окантовки деталей включает следующие элементы: подача деталей на позицию окантовки; относительное ориентирование деталей; сопряжение; скрепление.

В работе предлагается АОМ550 для автоматизации процесса контурной окантовки деталей изделий ЛП.

Отличительными особенностями этого устройства является простота конструкции, надежность работы и обеспечение высокой точности выполнения технологической операции, а также технологическая гибкость, то есть без дополнительной переналадки конструкции машин можно выполнять контурные окантовки различной кривизны, так как контур является программой для работы АОМ550.

Что касается разработанных к настоящему времени устройств ориентации можно отметить, что основными из используемых в них способов ориентации обрабатываемых деталей являются:

- поступательное перемещение, включая перемещение по двум координатам;
- вращение относительно неподвижной оси;
- вращение относительно подвижной оси.

Наиболее распространенным способом ориентации детали относительно рабочих органов машины является ее поворот вокруг мгновенного центра вращения (МЦВ), который реализуется в двух вариантах:

- лежащих вне зоны взаимодействия рабочего инструмента с деталью;
- лежащих в зоне взаимодействия.

Данный способ представляется нам наиболее перспективным, тем более, что в ряде случаев он позволяет устройству ориентации обойтись без системы управления, эти преимущества, обусловленные данным обстоятельством, сомнений не вызывают.

На рис. 1 приведена структурная схема устройства, предложенного автором; на рис. 2 – способ окантовывания деталей с положительной кривизной контура; на рис. 3 – способ окантовывания деталей с отрицательной кривизной контура; на рис. 4 – способ окантовывания с прямым контуром.

Устройство состоит из механизмов отклоняющей иглы вдоль направления строчки (рис. 1), основной рейки 2, дополнительной рейки 3, Т-образного рычага 4, шарнирно соединенной с одной стороны с основной рейкой 2, а с другой - с соединительным звеном 5, установленным в определенном месте, т.е. на одной линии с рычагом 4 (как показано на рис.1), преодолевая сопротивление пружины 6 (7,8), начинает поворачиваться вокруг иглы 1 до соприкосновения с упором 9. При этом знак и величина поворота зависит от кривизны контура детали, причем повороты осуществляются до соприкосновения края детали с положением 2-2, т.е. до соприкосновения края детали с упором в точке Е. Так, центр детали O_1 с кривизной «+р» переместится в т. O_2 , эта же точка является центром мгновенного вращения детали P_1 , которая находится в пересечении вертикали векторов скоростей V_A, V_B, V_E , и V_C (см. рис. 2). Поворотное движение детали стало возможным благодаря шарнирно соединенному Т-образной рамой АВС и соединительному звену СД, кинематически связанного с пружиной ДК, которые в конце ориентирования детали занимают новые положения $A_1B_1C_1D_1K$.

В случае окантовывания детали с контуром «-р» (рис. 3), деталь из положения 1-1 (рассматриваем случай, тогда в начале цикла ошибка установки детали под рабочие инструменты, отсутствует) перемещается иглой и основной рейкой А на величину шага строчки в т. A_1 на угол - ψ , тем самым перемещая деталь в положение 2-2. Так, центр детали т. O_1 переместится в т. O_2 , а устройство занимает новые положения $A_1B_1C_1D_1K$ (см. рис.3).

В случае окантовывания детали с прямым контуром, т.е. $\rho=\infty$ (рис.10), деталь, после соприкосновения края детали с упором перемещается прямолинейно, а скорости V_A, V_B, V_E , и V_C параллельны направлению строчки. После перемещения детали на шаг строчки устройство занимает новые положения $A_1B_1C_1D_1K$ (см. рис.4). Если учесть, что контуры деталей, применяемых на производстве, можно описать выше перечисленными

контурами или их комбинациями, а механизм обеспечивает постоянный контакт края детали на каждом шагу

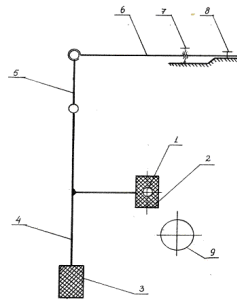


Рисунок 1 - Структурная схема окантовочного автомата – (Патент РК №9529)

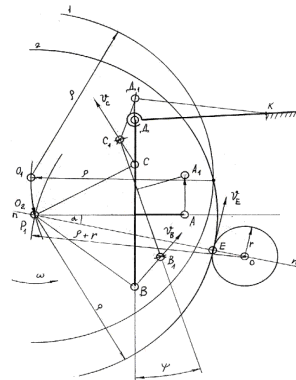


Рисунок 2 - Процесс ориентирования выпуклого контура (+ρ).

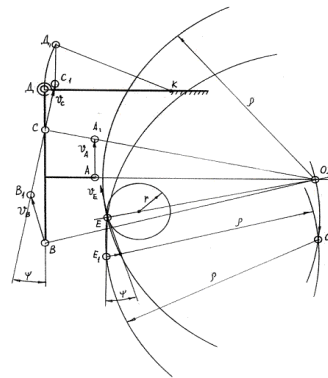


Рисунок 3 - Процесс ориентирования вогнутого контура (- ρ).

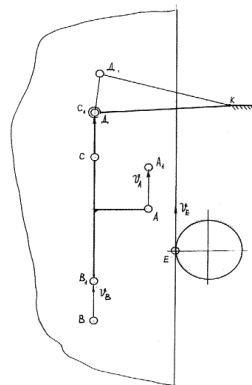


Рисунок 4 - Процесс ориентирования прямого контура.

стежка, то контурная обработка детали любого контура выполняется автоматически.

Во второй главе приводится анализ способов математического описания контуров деталей изделия ЛП. Детали изделия ЛП, по которому прокладывается строчка (строчки) представляет собой сложный криволинейный контур с углами и пересечениями.

При математическом описании контуров деталей изделия ЛП кривые, которые необходимо аппроксимировать, аналитически не заданы. Поэтому наибольшее распространение получил метод интерполирования. Автором разработан способ для контурной обработки заготовок при их сборке. Устройство, реализующее этот способ, позволит сборку деталей изделия ЛП, например обуви, принудительно, если даже не совпадают контуры. В результате плоские детали принимают форму носка стопы. Этот способ позволяет сократить операцию формирования носочной части заготовки обуви, а также сохраняет кожу от напряжения формирования, что позволяет увеличить срок носки обуви.

Задача заключается в точном раскрое этих элементов, так чтобы при их сборке с применением предложенного способа детали собирались в узлы изделия. Для этого необходимо заранее иметь представление о контуре заготовок, т.е. математическое описание сложных контуров деталей изделия. В этой главе приводится метод конечных элементов - геометрическое моделирование как средство САПР. Разработан метод непрерывного описания контуров с применением метода конечных элементов (МКЭ) и получены математические выражения, с помощью которых, представляется возможным получение непрерывной, частично дифференцируемую, аналитическую модель контура или поверхности (в случае принудительной сборки несовпадающих контуров), имея информацию о конечном множестве точек поверхности.

В третьей главе, посвященной решению вопросов оптимизации параметров исполнительных механизмов и надежности АОМ, рассмотрены вопросы разработки рациональных компоновочных схем. Проведенные исследования позволили выбрать структуру и конструкцию АОМ для контурной окантовки деталей ЛП, отвечающие сформулированным на основе анализа технологического процесса сборки различных изделий ЛП. Предложен метод силового анализа ФТОУ различных типов и проектирования, а также синтеза исполнительных механизмов АОМ. В результате кинематического и силового анализа работоспособности АОМ получены закономерности для расчета оптимальных параметров ФТОУ. Расчет по ним показывает, что при шаге стежка не менее 2,2 мм и минимальных радиусах кривизны реальных деталей $\rho=14$ мм максимальная погрешность эквидистантности составляет не более 0,03 мм, что вполне приемлемо (допускается ошибка в пределах $\pm 0,2$ мм).

Поскольку данный способ используется для выполнения швейной строчки, а эквидистантность строчки краю детали имеет весьма важное значение,

представляется необходимым определить кинематические составляющие ошибки эквидистантности.

Ошибка позиционирования и центра кривизны детали, находящаяся в этой области, легко устраняется механизмом ориентации за один цикл работы.

В работе исследована кинематика работы ФТОУ различных типов и определен угол поворота детали, на который она должна повернуться в течение одного цикла при наихудших условиях, т.е. при минимальном радиусе кривизны и максимальном нарушении эквидистантности, появившемся в предыдущем цикле.

В четвертой приведены результаты исследования технологической возможности АОМ550. Теоретическое исследование динамики ФТОУ при автоматизации выполнения контурной окантовке, рассмотрены динамические исследования технологических возможностей АОМ для автоматизированной контурной окантовки деталей изделия ЛП и пути их расширения.

Целью динамического анализа является разработка математической модели силовых характеристик рабочих инструментов автоматизированной машины, возникающих в процессе ориентирования и перемещения детали, с тем, чтобы обеспечивать эквидистантность строчки, равномерность длины шага стежка. На рис.5 приведена расчетная схема динамики процесса ориентирования детали.

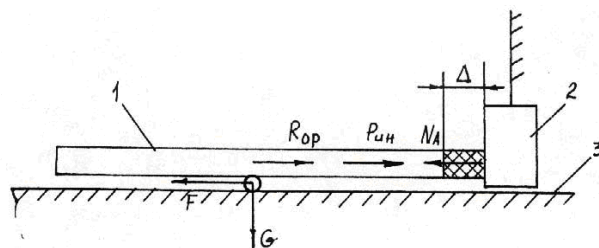


Рисунок - 5. Динамика процесса ориентирования детали

1-деталь; 2-упор; 3-рабочий стол машины; Δ -деформация края детали об упор.

Деформация края детали при автоматической ориентации с применением ФТОУ не должна превышать допускаемую величину $[\dot{\epsilon}]$, то есть обеспечиваются условия эквидистантности строчки относительно контура детали

$$\Delta < [\dot{\epsilon}], \quad (1)$$

где $\dot{\epsilon}$ - допускаемая деформация края детали упором.

Заметим, что именно эта величина деформации на каждом шагу стежка, в процессе ориентирования с применением ФТОУ, заставляет деталь «отскакивать» от упора после выхода иглы от материала, а также когда рейки (основная и дополнительная) возвращаются в исходное положение. Так как этот процесс (сжатия края на упор и «отскакивания») повторяется на каждом шагу, складывается впечатление, что деталь колеблется автоматически. Естественно это - колебания затухающего характера.

Итак, для определения \overline{N}_A с учетом сухого трения и условия (1), из принципа Д'Аламбера, запишем уравнения равновесия действующих сил:

$$\overline{R}_{op} + \overline{P}_{ин} + \overline{N}_A + \overline{F} = 0, \quad (2)$$

где F - главный вектор относительно центра масс сил трения с учетом сухого трения; $P_{ин}$ - сила инерции перемещающейся детали, $P_{ин}=m_{\delta} a_{\delta}$,

где m_{δ} - масса, a_{δ} - ускорение детали; N_A - нормальное давление детали на упор; $\overline{N}_A = R_a \cos \varphi$; \overline{R}_{op} - ориентирующая сила.

$$N_A = \sqrt{(R_B)^2 + (\mu N_C)^2} \cdot \frac{h_2}{h_1} \cos \alpha, \quad (3)$$

А кулоновая сила сопротивления между материалом и поверхностью платформы машины определяется по формуле

$$F = \int_0^{2\pi r_2} \int_{r_1} \frac{v - r\omega \sin \psi}{(v^2 + r^2\omega^2 - 2rv \sin \psi)^{1/2}} r dr d\psi, \quad (4)$$

здесь $k = \mu$, $Q = N_C$ - сила давления дополнительной рейки на деталь;

$\kappa = f$ - коэффициент трения детали об игольную пластину;

Ψ - угол ориентирующего поворота детали в процессе шитья;

r_1, r_2 - радиус вектора, соединяющий начало системы и элемента ds ;

v - скорость детали;

ω - угловая скорость детали при ее ориентации;

g - ускорение сила тяжести детали;

$r = r_y$ - радиус упора.

p - функция распределения плотности детали.

А сила инерции определяется как $P_{\delta i} = ma$, где a - ускорения центра масс детали.

$$R_{op} = -k g p \int_0^{2\pi r_2} \int_{r_1} \frac{v - r\omega \sin \psi}{(v^2 + r^2\omega^2 - 2rv \sin \psi)^{1/2}} r dr d\omega + \sqrt{(R_B)^2 + (\mu N_C)^2} \cdot \frac{h_2}{h_1} \cos \alpha + ma; \quad (5)$$

где $P_{ин}$ - сила инерции ориентируемой детали.

Исследуя (3 и 5) на ЭВМ можно определить оптимальные параметры ФТОУ как $\omega, \psi, \alpha, N_C, h_1, h_2$, которые были использованы для разработки АОМ550 с различными типами ФТОУ, для автоматизации контурной окантовки. Ниже приводим результаты исследования зависимости $R_a(\rho)$ и $R_{op}(\rho)$ с применением программы Maple 6:

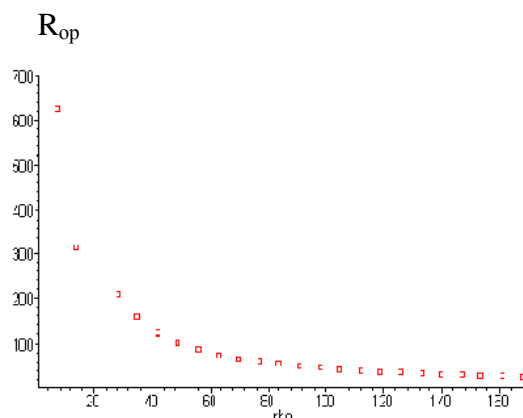
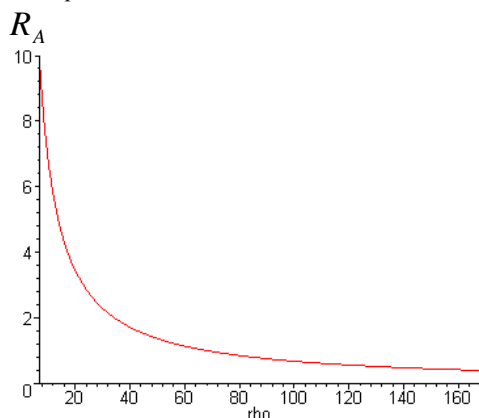


Рисунок-6. Исследование зависимости $R_a(\rho)$. Рисунок-7. Исследование зависимости $R_{op}(\rho)$.

Исследование взаимодействия органичительного упора края детали с контуром ориентируемой детали. Целью исследования является определение характера силового взаимодействия упора с деталью в процессе ее автоматической ориентации. Необходимость этого исследования обусловлена тем, что от величины торцевой деформации края детали зависит эквидистантность строчки, т.е. качество выполнения контурной обработки детали. Для скольжения края материала по рабочей поверхности упора необходимо, чтобы ориентирующая сила R_{op} была больше силы сопротивления

$$R_{op} > F_A ; \quad (6)$$

Соответственно увеличивается $F_A = R_A \sin \varphi = \mu R_A \sin \varphi$ – сила препятствующая движению. Эта сила направлена под углом α – касательная в точке касания, где $\alpha = 90 - \beta$ определяет место расположения упора. Далее определяем минимальную величину R_A , определяющая минимальное значение деформации торца детали об упор с учетом (3, 6).

Экспериментальная часть. Для оценки достоверности результатов теоретических исследований проведены экспериментальные исследования процесса ориентированного перемещения детали, для чего был разработан специальный, экспериментальный стенд на базе вновь созданной автоматизированной машины АОМ 550 кл. ПМЗ, где используется предлагаемый способ ориентации с учетом тех значений его рабочих параметров, которые были получены выше. Результаты экспериментального исследования путем скоростной киносъемки подтверждают наличие автоколебания детали при ее ориентировании с применением ФТОУ.

Экспериментальное исследование взаимодействия упора с контуром, показывает, что деформация края детали увеличивается с увеличением расстояния между краем детали и проколом иглы, и этот припуск испытывает две деформации – торцевую и изгиб края детали. Рекомендовано уменьшение припусков при выполнении окантовочных строчек, так как технологией выполнения контурных окантовок, припуски предусмотрены лишь для предотвращения возможной ошибки при ручном выполнении окантовочных операций. В данном случае процесс окантовки выполняется автоматически с применением АОМ550, где предусмотрено обеспечение эквидистантности строчек относительно контура детали. Потому эти припуски уменьшены на 4 - 6 мм.

В работе проведено исследование смятия контура упором в динамике.

Для проведения эксперимента разработан стенд. Стенд состоит из зажимного устройства, где закреплена деталь. Зажимное устройство вмонтировано на подвижной каретке, которая перемещается с помощью роликов по салазке. Салазка съемная, имеет различную конфигурацию, моделирующую контуров деталей верха обуви, по которым накладываются контурные швы. Каретка через гибкий трос, накинутый через блоки соединен с грузом.

Упор вмонтирован с помощью площадки на тензометрическую балку, в которой приклеены тензодатчики, причем балки повернуты относительно друг к другу на 90^0 .

Результаты экспериментального исследования деформации края детали упором показало, что при изменении радиуса кривизны контура уменьшается деформация края детали, а также при рациональном расположении упора можно достичь минимальной деформации края детали об упор. Рациональным можно считать расположение упора впереди иглы в пределах 1,5-2-3,5 мм.

Обобщения результатов экспериментальных и теоретических исследований позволили разработать новые способы выполнения контурных строчек. На основе которых были разработаны устройства для выполнения контурной окантовки. Эти способы были основами для создания АОМ на базе промышленных машин: 211, 550 кл.

Промышленное испытание разработанных АОМ550 показало, что качество выполняемых на них операций полностью соответствует технологическим требованиям, в частности ошибка эквидистантности строчки к краю не превышала $\pm 0,1$ мм. Указанное повышение точности эквидистантности позволяет получить существенную экономию кожевенного сырья за счет уменьшения величины технологического припуска на накладку (более 3×10^5 дц² на единицу оборудования в год) и уменьшить жесткость требований на точность вырубания деталей верха обуви.

Суммарный годовой экономический эффект от внедрения АОМ, например, на базе машин типа АОМ 550 кл. ПМЗ, составляет соответственно 810000 тг.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Тлеуов С. Анализ работы механизмов для автоматизированного ориентирования и перемещения сшиваемых действующими инструментами// Научный журнал ТАУАР, - Алматы, №4, 1997, 35-37с.
2. Баубеков С.Д., Тлеуов С., Таукебаева К.С. Автоматизация выполнения краевых швов. Монография// – Алматы. ТАУАР, 1997. - 68 с.
3. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Создание метода непрерывных описаний поверхностей с помощью метода конечных элементов//Н-Т. журнал. Механика и моделирование процессов технологии.- Тараз, 2003, № 1, С.59-71.
4. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Тлеуов С.Т. Патент РК №9529.Способ окантовывания деталей и устройства для его выполнения. НПВ РК, от 16.10.2000. БИ № 10. –Алматы, - 6 с.
5. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Тлеуов С.Т. Патент РК №9530. Способ автоматического перемещения в плоскости изделия или машины. НПВ РК, от 11.10.2000, БИ № 10.-Алматы, - 6 с.
6. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Джанахметов У.К. Машинный комплекс (МК) для сборки деталей изделия легкой промышленности. Каунаский технологический университет // Сб. науч. тр. «Техническое регулирование-

базовая составляющая управления качеством услуг и изделиями сервиса». Литва. – Каунас, 2004. – С.90-99.

7. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Джанахметов У.К. Исследование технологической возможности автоматизированной машины для контурной обработки// Международ. Сборник научн. трудов. Техническое регулирование- базовая составляющая управления качеством услуг и изделиями сервиса. Изд. ЮРГУЭС. – Шахты, 2005, – С.122-128.

8. Байгунчечков Ж.Ж., Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Баубеков Е.С. Патент РК №16691. Механизм для плоского программированного перемещения изделия. НПВ РК., опубл. от 15.12.2005, г.Алматы. Бюл. № 12. - 4 с: ил.

9. Джанталиев А., Таукебаева К.С., Баубеков С.Д. Машинный комплекс для сборки деталей легкой промышленности//Международ. конф. «Новые технологии и материалы легкой промышленности». Сборник статей. – Казань, 2006.

10. Таукебаева К.С., Карымсаков Н.С., Баубеков С.Д., Казахбаев С.З. Взаимодействие упора - направителя с ориентируемой деталью// Ж. Вестник ТарГУ «Природопользование и проблемы антропосферы». – Тараз: ТарГУ. 2007. – №2. – С. 205-212.

11. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Моделирование работоспособности отклоняющей иглы автоматизированной машины// Журнал «Механика и моделирование процессов технологии», - Тараз, 2008, №1, С. 107- 112.

12. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С. К определению работоспособности отклоняющей иглы автоматизированной швейной машины // Материалы VII-й международной научно-технической конференции "Динамика систем, механизмов и машин" 10-12 ноября 2009. - Омск.

13. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Немеребаев М.Н. Жиекті тігісті орындаудағы бұйымды автоматты бағдарлаудың динамикасы// Х.А.Ясави ҚТХУ Хабаршысы №3, - Түркістан, 2009, 31-38 б.

14. Асанова А.Е., Таукебаева К.С., Баубеков С.Д. Жиекті тігістердің орындалуын автоматандыру әдісі// - Н.ж «Индустрия дизайна и технологии», №03-2010, «Сымбат» академиясы, Алматы, 2010, С.50-55 .

15. Асанова А.Е., Таукебаева К.С. Моделирование контурной обработки деталей// - Н.ж «Индустрия дизайна и технологии», №03-2010, «Сымбат» академиясы, Алматы, 2010, С.50-56.

16. Таукебаева К.С. Синтез ориентирующего механизма автоматизированной оконтовочной машины// Н.Ж. Вестник ТарГУ «Природопользование и проблемы антропосферы» – Тараз: ТАРГУ. 2010. – №2. – С. 234-238.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РАБОТЕ

1. На основе изучения состояния систем для автоматизированного выполнения контурных строчек на деталях изделия легкой промышленности обоснована актуальность направления по разработке научных основ создания сборочно-машинных комплексов на базе фрикционно-транспортно-ориентирующих устройств, способствующих повышению

производительности и качества, путем проведения целенаправленных исследований технологических процессов, происходящих при автоматизированном ориентировании и транспортировании обрабатываемых заготовок.

2. Разработана методика выбора кинематических параметров фрикционно-транспортно-ориентирующих устройств типа «рейка – рейка». На основании выполненных работ разработано новый способ и устройство для его осуществления, обеспечивающие автоматизировать процесс контурной окантовки.

3. Синтезирована обобщенная структурная схема механизмов ФТОУ.

В результате разработана схема нового устройства типа «рейка – рейка», обоснованы их параметры: значения минимально допустимых радиусов контура деталей (для «вогнутого» и «выпуклого» контуров соответственно равны 7 и 5 мм).

4. На основе решения задачи взаимосвязи кинематических характеристик объекта контурной окантовки, а также динамики процесса ориентации детали и рабочих органов АОМ550. Выведены аналитические зависимости, определяющие: линейные расстояния между рабочими инструментами; координаты центра расположения упора; ориентирующие реакции ФТОУ, обеспечивающего наилучшую работоспособность машины, т.е. минимальную величину деформации края детали об упор, реакции упора на торец детали, обеспечивающие минимальную деформацию края детали; ошибки позиционирования центра кривизны детали, как ошибка подачи детали в зону контурной обработки при автоматизации процесса контурной обработки и получены следующие значения:

$$\text{при } 7 \leq \rho \leq 20 \text{ мм}, \cdot 624 \leq R_{op} \leq 19 \text{ Н};$$

$$\text{при } 0,012 \leq \psi \leq 0,024 \text{ рад}, 49 \leq R_{op} \leq 91,4 \text{ Н}.$$

5. Экспериментально подтверждены все теоретические предпосылки о работоспособности при найденных оптимальных параметрах фрикционно-транспортно-ориентирующих устройств. Установлено, что при расположении упора в диапазоне $11^0 < \alpha < 17^0$ обеспечивается минимальное значение $R_a(\rho)$ и $R_{op}(\rho)$ при обработке деталей с различной кривизной краев; увеличение сопротивления перемещению основной рейки R_b приводит к увеличению R_a , при обработке деталей с любой кривизной краев рациональным можно считать значения $4 < R_a < 6 \text{ Н}$.

6. Промышленными испытаниями разработанных АОМ550 выявлено, что качество выполняемых на них операций полностью соответствует технологическим требованиям, в частности ошибка эквидистантности строчки к краю не превышала $\pm 0,1 \text{ мм}$).

7. Результаты исследования нашли отражение в технических и рабочих проектах, внедрены в учебный процесс. Суммарный годовой экономический эффект от внедрения АОМ550, например на базе машин типа 550 кл. ПМЗ, составляет соответственно 810000 тг.

ТҮЙІН

Таукебаева К.С. «Аяқ киім өндірісі бұйымдарының бөлшектерін жиектеу үшін 550 кл тігін машинасының тасымалдағыш механизмін жетілдіру» тақырыбына 05.02.13 – Жеңіл өндірісінің машиналары, агрегаттары және процестері мамандығы бойынша кандидаттық ғылыми дәрежесін алуға жазылған диссертациясына арналған

Түйінді сөздер: Жеңіл өндірісі бұйымдарының бөлшектерінің жиегін тігуді автоматтандыру, үйкелісті – бағдарлай - тасымалдағыш құрылым (ҮБТҚ), автоматтандырылған жиектегіш машина (АКТМ), тиімділік, еңбек өнімділігі, моделдеу, автотербеліс, кулондық күш, құрғақ үйкеліс, реакция күші, лездік айналу орталығы.

Зерттеу нышаны: 550 кл тігін машинасы, бөлшектің жиегін тігу технологиялық процесі, үйкелісті – бағдарлай - тасымалдағыш құрылым.

Цель работы: Аяқ киім өндірісі бұйымдарының бөлшектерін жиектеу үшін, ҮБТҚ негізінде 550 кл тігін машинасының тасымалдағыш тетігін жетілдірудің ғылыми негізін және оны әр салада қолданудың тәжірибелік әдістемесін жасау.

Зерттеу әдістері: теориялық зерттеулер машиналар мен механизмдер теориясының қағидаларын, процестерді математикалық модельдеуді қолданып орындалды. Эксперименттік зерттеулер зертханалар мен өндірістік жағдайда, заманауи өлшегіш аппаратуралар мен бейнетехниканы қолданып жүргізілді.

Алынған нәтижелер және олардың жаңалығы:

- Аяқ киім өндірісі бұйымдарының бөлшектерін жиекеп тігуді автоматтандыру үшін ҮБТҚ негізінде 550 кл тігін машинасының тасымалдағыш тетігін жетілдірудің ғылыми негізін және оны әр салада қолданудың әдістемесін жасаудың теориялық мәселелерін шешу;
- ҮБТҚ негізінде жасалған АКТМ ЖӨ бұйымдарының бөлшектерінің жиегін тігудің орындалу дәлдігін қамтамасыз ететін жаңа әдістемелер жасау;
- ҮБТҚ негізінде жасалған АКТМ550 технологиялық мүмкіндіктерін кеңейту мақсатында жаңа тәжірибелік нұсқаулар жасау.

Тәжірибелік маңыздылығы: Жұмыста жиекті тігісті автоматты орындаудың өзекті мәселелері нақты шешілген және оны орындау үшін ҮБТҚ негізінде жасалған АКТМ550 құрылымының оптималды өлшемдері табылды.

Жұмыстың тәжірибелік маңыздылығы бірқатар өндіріс пен оқу процесіне ендірумен дәлелденді. Жұмыс тақырыбы бойынша жасалған жоба ҚР Инновациялық жобалар каталогына енді.

Ендіру дәрежесі және экономикалық тиімділігі: Жұмыс нәтижесі бірқатар өндіріс пен оқу процесіне дәрістер, зертханалық, тәжірибелік, курстық, дипломдық жобалар орындауда «ЖӨ машиналары мен аппараттары», «ЖӨ мен тоқыма өндірісінің тауарлары мен бұйымдарының технологиясы» «Кәсіби білім», «Технология» пәндерінің бағдарламаларына ендірілген. Ендірілген АКТМ550 машинасынан жылдық күтілетін экономикалық тиімділік 810000 тг құрайды. **Қолдану аймағы:** Жеңіл өндірісі.

RESUME

on dissertations Taukebaieva K. S. on a thema «Perfection of the mechanism of transportation of the sewing car 550 kl. for the automated fringing of details of footwear» on competition of a scientific degree of candidate technical sciences on a speciality 05.02.13 – Machines, units and light industry processes

The Keywords: Automation of process of orientation of the detail, FTOU, automated okontovochnaya the car (AOM), modelling, kulonova force, dry friction, reaction of forces, the instant center of speeds.

The Objects of research: the sewing car 550 kl, technological process of orientation of details at their planimetric fringing, FTOU.

The Objective of work: development of scientific bases of creation AOM550 on the basis of FTOU for the automated planimetric fringing of details of footwear and practical procedures of their use in various areas of the appendix.

The Investigative technique: theoretical researches have been lead with use of known positions of the theory of cars and mechanisms, methods of mathematical modelling of processes. Experimental researches are lead in laboratory and industrial conditions with use of the modern measuring equipment and video equipment.

The received results and their novelty: - new questions of the theory of design AOM550 for the automated planimetric fringing of details the footwear providing development FTOU, Providing to performance of technological process of a fringing of details of product LP of various forms and the sizes; - new methods of maintenance of the set accuracy of technological processes – a planimetric fringing of details of footwear, during work AOM, based on creation FTOU; - development new designs FTOU AOM550 as a whole, Ways of expansion of their technical possibilities and practical recommendations on creation of the similar equipment for a planimetric fringing.

The practical importance: In the dissertation, specific targets of modelling and optimization parameters AOM550 for LP are solved in a complex. The practical importance of work proves to be true efficiency of introduction of its results in a number of factories in PK and educational institutions. The project developed on subject matter of dissertations is included in the Catalogue of Innovative projects of Republic Kazakhstan.

Degree of introduction and economic efficiency: results of dissertational work are introduced in manufacture and in educational process on disciplinam «Cars and devices of shoe manufacture», «Cars and devices of sewing manufacture», «Calculation and design of typical cars».

Total annual economic benefit of introduction AOM, for example, On the basis of cars of type 550 kl. PMZ makes accordingly 810000 тг.

Scope: light industry.

Подписано в печать 27.11.10 г.
Формат 60x84 1/16 печать Rizo
Объем 1,1 п.л. Тираж 100 экз. Заказ №

Отпечатано в ИИЦ АДТ «Сымбат»
050004, г. Алматы, ул. Жибек Жолы 65 А
Тел.: 273 05 11, факс 250 73 69