

REFERENCES

1. Dragan S.P. et al. Acoustic efficiency of noise protection // Medical equipment. 2013, No. 3. - P.34-36. (In Russian)
2. Dragan S.P. The method of calculating the integral assessment of the acoustic efficiency of personal protective equipment against noise // Life Safety. 2013, No. 2.- P.10-17. (In Russian)
3. Ponomarev, S.V., Shishkina, G.V., Mozgova, G.V. Metrology, standardization, certification: a textbook for universities / - Tambov: Publishing House of the State Educational Institution

of Higher Professional Education TSTU, 2010. – 96 p. (In Russian)

4. Osipov L.G., Bobylev V.N. Sound insulation and sound absorption: A textbook for university students enrolled in the specialty "Industrial and civilian construction" and "Heat and gas supply and ventilation" - Moscow: AST: Astrel, 2004. – 464 p. (In Russian)

5. GOST 16297-80. Sound insulation and sound absorbing materials. Measurement methods. Implemented from 01.01.81. - Moscow: State Standard of the USSR: Publishing house of standards, 1988. – 12 p. (In Russian)

УДК 687.053.72.002.54
МРНТИ 64.01.85

КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ШВЕЙНОГО РОБОТА

С.Д. БАУБЕКОВ¹, К.С. ТАУКЕБАЕВА², У.К. ДЖАНАХМЕТОВ³,
М.Н. НЕМЕРЕБАЕВ¹, А. БИНТЫКБАЙ¹

(¹Таразский инновационно-гуманитарный университет Казахстан, Тараз,
(²Филиал АО «Национальный центр повышения квалификации «ОРЛЕУ» «Институт
повышения квалификации педагогических работников по Жамбылской области»Казахстан, Тараз)
(³Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина, Казахстан, Астана)
E-mail: oreke_55@mail.ru

Работа относится к машиностроению и посвящена автоматизации контурной обработки деталей изделия легкой промышленности. Предлагается новый способ контурной обработки деталей изделия легкой промышленности и устройство для его реализации, где без дополнительной переналадки конструкции машин можно выполнять контурные строчки различной кривизны, так как устройство самонастраивающееся, а контур является программой для работы швейного робота РШ550. В работе приведены результаты кинематического исследования технологической возможности РШ550 и пути их расширения.

Ключевые слова: машиностроение, автоматизация контурных операций, легкая промышленность, эквидистантная строчки, кинематика процесса ориентаций, способ обработки, швейный робот.

ТІГІН РОБОТЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МҮМКІНДІТЕРІН КИНЕМАТИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

С.Д. БАУБЕКОВ¹, К.С. ТАУКЕБАЕВА², У.К. ДЖАНАХМЕТОВ³,
М.Н. НЕМЕРЕБАЕВ¹, А. БИНТЫКБАЙ¹

(¹Тараз инновациялық-гуманитарлық университет, Қазақстан, Тараз)
(²«ӨРЛЕУ» «Біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ филиалы, «Жамбыл облысы бойынша педагогикалық қызметкерлердің біліктілігін арттыру институты», Қазақстан, Тараз.)
(³С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Қазақстан, Астана)
E-mail: oreke_55@mail.ru

Жұмыс машина жасауға қатысты және жеңіл өндірісінің бұйымдарын роботты жиекті өңдеуді автоматтандыруға арналған. Жаңа жиекті өңдеу әдісі мен оны орындайтын

құрылғы ұсынылған, мұнда тігін роботының (TP550) құрылымын қосымша өзгертпей-ақ әртүрлі жиекті тігісті өздігінен бейімделіп орындалады, өйткені өңделетін жиек оған программа болады. Жұмыста TP550 технологиялық мүмкіндігінің кинематикалық зерттеу нәтижелері және оны дамыту жолдары келтірілген.

Негізгі сөздер: машина жасау, жиекті тігісті автоматтандыру, жеңіл өндірісі, эквидистантты тігіс, өңдеу әдісі, бағдарлау үрдісінің кинематикасы, тігін роботы.

KINEMATIC RESEARCH OF TECHNOLOGICAL POSSIBILITY OF SEWING ROBOT

S. BAUBEKOV¹, K. TAUKEBAYEVA², U.D JANAHMETOV³, M.N EMEREBAEV¹, A. YNTYKBAI¹

(¹Tarazsky innovative humanities university, Kazakhstan, Taraz,

(²Branch of Joint-stock Company the «National center of in-plant training «ORLEU» «Institute of in-plant training pedagogical workers on Zhambylskoy of area», Kazakhstan, Taraz)

(³S. Seifullin Kazakh AgroTechnical University, Kazakhstan, Astana)

E-mail: oreke_55@mail.ru

The work relates to mechanical engineering and is dedicated to the automation of contour processing of parts of the product of light industry. A new method of contour processing of parts of light industry products and devices for its implementations is proposed, where without additional readjustment of the machine structure, contour lines of different curvature can be performed, since the device is self-adjusting, and the contour is a program for the operation of the sewing robot (RS550). The paper presents the results of the kinematic study of the technological capabilities of the RSh550 and the ways of their expansion

Keywords: mechanical engineering, automation of contouring operations, light industry, equidistant lines, kinematics of the orientation process, processing method, sewing robot.

Введение

Работа относится к машиностроению и посвящена автоматизации контурной обработки деталей изделия легкой промышленности (ЛП). Предлагается новый способ контурной обработки деталей изделия легкой промышленности и устройство для его реализации, где без дополнительной переналадки конструкции машин можно выполнять контурные строчки различной кривизны, так как устройство является самонастраивающимся, а контур программой для ее работы. Отличительными особенностями этого устройства является простота конструкции, надежность работы и обеспечение высокой точности выполнения технологической операции, а также технологическая гибкость. Целью исследования является изучение сути процесса автоматической ориентации деталей с применением нового способа и устройства, с тем, чтобы обеспечить эквидистантность строчки, равномерность длины шага стежка. В работе приведены результаты исследования технологической возможности (РШ550) и пути их расширения.

В ЛП 60% соединительных строчек прокладываются по краю деталей изделия. Также известно, что в этой отрасли часто меняется ассортимент изделия. Применяемые автоматизированные машины дороги (Например, машина фирмы ABC (США) - по 70000\$) и технологически негибки. При каждом перепрограммировании таких машин на новый ассортимент надо менять программу и сопутствующие механизмы (кассеты) расходуются средства 40% от стоимости машин и время на настройку при участии специалистов (программистов, электронщиков, механиков) [1]. Нами разработан швейный робот ШР550 [2] стоит 2000\$ и нет необходимости программировать, изготавливать новую кассету и настраивать машину. ШР550 самонастраивается на изменение контура изделия.

Выполнение контурных строчек при сборке заготовок изделия ЛП с перемещением деталей по идет сложному закону, что повышает утомляемость оператора. Если учесть частую сменяемость моделей, фасонов, размеров, полнот пошиваемого изделия, характерной для отрасли, то эти факторы

ещё больше отрицательного влияния оказывают на производительность труда и качество выпускаемой продукции [3].

Поэтому создание простого по конструкции, надёжного в эксплуатации и технологически гибкого швейного оборудования, позволяющего производить контурную строчку детали при их сборке в автоматическом режиме без участия рук оператора в процессе транспортировки и ориентации детали изделия являются большим резервом роста производительности труда, улучшения качества и снижения трудозатрат выпускаемой продукции, улучшения условий труда.

Объекты и методы исследований.

Объектом исследования является вновь разработанный способ контурной окантовки срезов деталей со сложными конфигурациями и швейный робот, разработанной путем модернизации промышленной машины 550 кл ПМЗ.

Метод исследования – кинематическое исследование технологической возможности и условий работоспособности вновь разработанного швейного робота. Ниже приведены результаты кинематического исследования.

Проблемами автоматизации выполнения контурных строчек на деталях одежды, обуви и кожгалантерейных изделиях занимаются научно-исследовательские, проектные и учебные организации России: ВНИИЛТЕКМАШ, ЦНИИШП, ЦНИИКП, МГУДТ, Украина: КТИЛП, Казахстан (ТИГУ) и также зарубежные организации [4].

Однако разрабатываемые автоматизированные швейные машины для выполнения контурных строчек конструктивно сложны, технологически мало гибки, требуют дополнительных затрат по обслуживанию машины и, как правило, уступают универсальным

швейным машинам в производительности и стоимости. Это объясняется тем, что системы управления данными машинами включают в себя большое количество сложных устройств, снижающих быстродействие и надёжность всей системы. Как показано в работе [4], рациональная система управления должна характеризоваться малым количеством устройств, что позволяет снизить энергоёмкость и материалоемкость машины, повысить её надёжность и производительность.

Поэтому одним из перспективных направлений автоматизации контурной строчки деталей при их сборке является создание простых по конструкции и надёжных в работе систем управления швейными машинами.

В известной работе [5] рассмотрен этот вопрос, но применительно к другому способу и устройству.

Результаты и их обсуждение

В отличие от других типов фрикционно-транспортно-ориентирующих устройств (ФТОУ), приведенных в работах [6-12], этот швейный робот [2] выполняет ориентированное перемещение детали при окантовывании среза тесьмой или лентой. Процесс ориентации детали относительно окантовывателя производится двумя рейками, установленными на Т-образной раме и гибко соединенными через соединительное звено. На рис.1 приведена структурная схема устройства, предложенного авторами; 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.

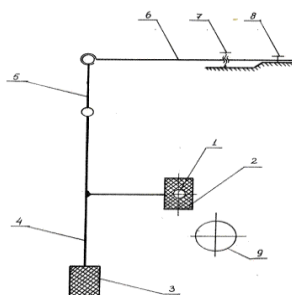


Рисунок 1 - Структурная схема ШР550 – [2]

Устройство состоит из механизмов отклоняющей иглы вдоль направления

строчки (рис.1), основной рейки 2, дополнительной рейки 3, Т-образного рычага 4,

шарнирно соединенного 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 окантовывателем С 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 (рис.2). Поворотное движение детали стало возможным благодаря шарнирно соединенной Т-образной раме ABC и соединительному звену CD, кинематически связанному 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, когда 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 займет положение $A_1B_1C_1D_1K$ (рис.3).

В случае, окантовывания детали с прямым контуром, т.е. $\rho = \infty$ (рис.4), 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 (SCT) устройство займет положение $A_1B_1C_1D_1K$ (см. рис.4).

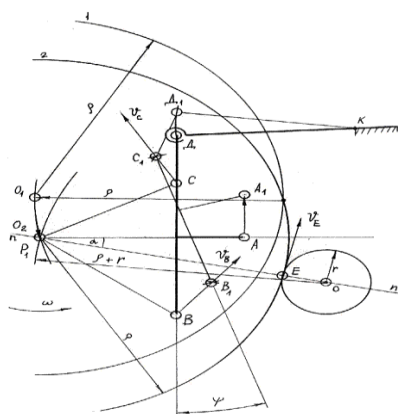


Рисунок 2 - Процесс ориентирования выпуклого контура (+ρ), [2]

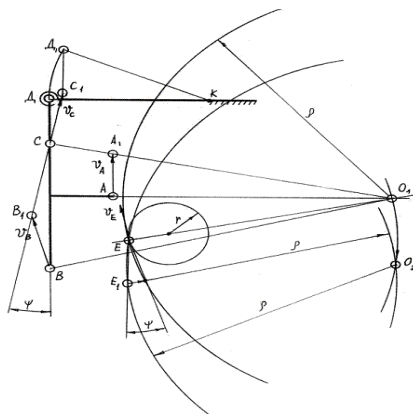


Рисунок 3 - Процесс ориентирования вогнутого контура (-ρ), [2]

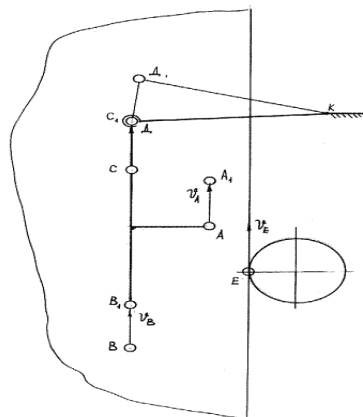


Рисунок 4 - Процесс ориентирования прямого контура ([2])

Выводы

Если учесть, что контуры деталей, применяемых на производстве, можно описать вышеперечисленными контурами или их комбинациями, а механизм обеспечивает постоянный контакт края детали на каждом шагу стежка, то контурная обработка детали любого контура выполняется автоматически, без участия рук и внимания оператора. Тут нет необходимости разработки программы и изменения программы при каждом изменении параметров контура обрабатываемого изделия, как у известных программных, технологически малогибких, дорогих аналогов. Разработанный швейный робот самонастраивается на эти изменения, дешевле в разы, на этих роботах может работать даже слепой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С. Совершенствование и расчет устройства для автоматизированной контурной обработки деталей изделий легкой промышленности. Монограф.. РИНЦ, ВАК РФ.DOI 10.17513/пр.161 – М.: Рос-сийская академия естествознания (РАЕ) Изда-тельский дом Академий естествознания, - 2016. -186 с.
2. Пат. 9529РК. Способ окантовывания срезов деталей и устройства для его осуществления // С.Д. Баубеков, К.С. Таукебаева, С.Т. Тлеуов; опубл. 16.10.2000, Бюл. №10. – 4 с.
3. Уриадмкопели Т.Д. Разработка научных основ создания машинных комплексов для автоматизированной сборки швейных изделий: автореф. ... докт.техн.наук: 05.02.13 - машины и агрегаты легкой промышленности. -М.: МГАЛП и КТУ, 2000, 50 с.. –Инв. № М402.8-5-05.0.
4. Колер Р., Фукин В.А., Гусаров А.В., Соколов В.Н. Стратегия и тактика инвариантного конструирования, моделирования и оптимизации технических систем. Русско-немецкий учебно-методический комплекс. Москва-Аахен.: Народное образование. 1997. - 280 С.
5. Баубеков С.Д. Разработка и исследование механизмов для автоматизированного ориентирования и перемещения деталей верха обуви, сшиваемых внакладку: дис. ... канд. техн. наук: М.: МТИЛП, 1987. - 185 с. – Инв.№ 4/К.
6. Баубеков С.Д., Баубеков С.С., Таукебаева К.С. Способ формирования объемной формы обуви при автоматизированной сборки деталей // Журнал "Успехи современного естествознания", М.: РАЕ, №5, 2013. - С.106-109.
7. Пат. 29332 РК. Способ контурной обработки и устройство для его реализации. НПВ РК// С.Д. Баубеков, С.З. Казахбаев, К.С.Таукебаева, С.С. Баубеков, А.Ж. Талипов; опубл. 15.12.2014, Бюл. № 12. – 4 с.
8. Baubek Sabit D., Koreckij N. Modelling of working capacity of the automated sewing-machine for planimetric processing of details."Naukaistudia" Materialy VII Mezinarodnivedecko-praktika conference "Vedeckypokroknaprelovu tysyachalety-2012". 27-05 cervna 2012 roku. – Praha, 2012. - С.31-35.
9. Баубеков С.Д., Баубеков С.С., Таукебаева К.С. Определение технологической возможности фрикционно-транспортно-ориентирующего устройства (ФТОУ) для автоматизированной контурной обработки //Журнал "Фундаментальные исследования". –РАЕ (Москва), № 12-2, 2015. - С.233-237.
10. Баубеков С.С., Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Кайранбеков Г.Д. Автоматизация процесса ориентации деталей при контурной окантовке деталей обуви//«Технология текстильной промышленности» научно-технический журнал. ИМПУ №6 (372), 2017-. 202-204 С.
11. Баубеков С.Д., С.С.Баубеков, Таукебаева К.С. Способ и устройство для автоматизированной контурной обработки при сборке деталей обуви //Journal of Advanced Research in

Technical Science, ISSN 2474-5901, г. Норт-Чарлстон, США. 2016, №3.- С.38-45.

12. Sabit Baubekov, Murat Bekmuratov, Kunsulu Taukebayeva, Nurlan Karymsakov Seitzhan

Orynbaev. To define the parameters of new automated machines for contouring // International Scientific Journal Theoretical & Applied Science. Thomson Reuters - 30.04.2016. –P. 69-75.

УДК 685.31:65.011
МРНТИ 64.01.85

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ШВЕЙНОГО РОБОТА

С.Д. БАУБЕКОВ¹, К.С. ТАУКЕБАЕВА², У. К. ДЖАНАХМЕТОВ³
М.Н. НЕМЕРЕБАЕВ¹, А. БИНТЫКБАЙ¹

(¹Таразский инновационно-гуманитарный университет Казахстан, Тараз)

(²Филиал АО «Национальный центр повышения квалификации «ОРЛЕУ» «Институт повышения квалификации педагогических работников по Жамбылской области» Казахстан, Тараз)

(³Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, Казахстан, Астана)

E-mail: oreke_55@mail.ru

В работе приведены результаты кинематического исследования нового способа, которые позволяют создать устройство, с помощью которого можно ориентировать детали изделия со сложными контурами при их сборке без участия рук и внимания оператора. Надо отметить, при этом нет необходимости создавать как у известных аналогов программы и перепрограммировать швейный робот при изменении величины и модуля кривизны контура деталей безотказно и качественно, без переналадки швейного робота, так как устройство самонастраивается на изменение кривизны обрабатываемого контура. Данный швейный робот заменит дорогие, технологически негибкие аналоги, работающие на программе.

Ключевые слова: автоматизация, контурная обработка, швейный робот, легкая промышленность, программный автомат, кинематика, аналитическое исследование, ориентирование, швейный робот.

ТІГІН РОБОТЫНЫҢ ОҢТАЙЛЫ ӨЛШЕМДЕРІН АНЫҚТАУ

С.Д. БАУБЕКОВ¹, К.С. ТАУКЕБАЕВА², У.К. ДЖАНАХМЕТОВ³,
М.Н. НЕМЕРЕБАЕВ¹, А. БИНТЫКБАЙ¹

(¹Тараз инновациялық-гуманитарлық университет Қазақстан, Тараз)

(²«ӨРЛЕУ» «Біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» АҚ филиалы, «Жамбыл облысы бойынша педагогикалық қызметкерлердің біліктілігін арттыру институты» Қазақстан, Тараз)

(³С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Қазақстан, Астана)

E-mail: oreke_55@mail.ru

Жаңа жасалған жиекті тігісті орындайтын әдістің кинематикалық зерттеудің нәтижелері келтірілген, соның нәтижесінде күрделі жиекті тігісті оператордың көмегісіз орындайтын жаңа әдістің құрылымы жасалды. Айта кететіні бұл құрылым белгілі аналогтары сияқты бұйым өзгергенде бағдарламаны қайта жазуды қажет етпейді, өйткені құрылым оңделетін бұйымның жиегінің згеруіне өзгерістерге өздігінен бейімделеді. Бұл тігін роботы қымбат, технологиялық икемсіз автоматты бағдарламалы аналогтарды алмастырады

Негізгі сөздер: автоматтандыру, жиекті өңдеу, тігін роботы, жеңіл өндірісі, программалы автомат, кинематика, аналитикалық зерттеу, бағдарлау.