

ТИГҮҮ ИШКАНАЛАРЫ ҮЧҮН КЕСҮҮЧҮ ЖАБДУУЛАРДЫН КОЛДОНУДАГЫ МЕХАНИЗМДЕРИНИН ТҮЗҮЛҮШҮН ЖАНА ТЕХНИКАЛЫК МҮНӨЗДӨМӨЛӨРҮН ТАЛДОО

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ РАСКРОЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ANALYSIS OF THE STRUCTURE AND TECHNICAL CHARAC- TERISTICS OF EXISTING MECHANISMS OF CUTTING EQUIPMENT OF SEWING ENTERPRISES

Н.А. Бакирова

N.A. Bakirova

Бул эмгекте Кыргызстандын тигүү ишканаларындагы кесүүчү жабдуулардын структуралык жана техникалык мүнөздөмөлөрү изилдөөнүн предмети болуп саналат. Изилдөөнүн максаты – кесүү механизмдин эң кеңири таралган кинематикалык түзүлүштөрүн аныктоо, изилдөөдө, талдоо салыштыруу, байкоо жана жалпылоо ыкмалары колдонулган. Кесүү ыкмалары боюнча жабдууларды тандоо жүргүзүлдү жана кесүүчү жабдуулардын кеңири таралган түрлөрүнүн түзүлүштүк жана техникалык мүнөздөмөлөрү изилденди. Автоматтык түрдө кесүүчү машиналарда механикалык жана термофизикалык кесүү ыкмаларынын процесстери баяндалган. Алынган натыйжалар механикалык кесүүчү жабдууларды колдонуунун максатка ылайыктуулугун негиздөөгө мүмкүндүк берет. Келечекте жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн негизинде кийим тигүү үчүн иштетилип жаткан материалдын түрүнө жараша кесүүчү тетиктердин оптималдуу өлчөм мүнөздөмөлөрүн тандоо боюнча изилдөөлөр жүргүзүлөт.

В данной работе предметом исследования являются структурные и технические характеристики раскройного оборудования швейных предприятий Кыргызстана. Целью исследования является определение наиболее распространенных кинематических структур режущего механизма. В исследовании применены методы анализа, сравнения, наблюдения и обобщения. Проведена выборка оборудования по способам резания, и исследованы структурные и технические характеристики наиболее распространенных видов раскройного оборудования. Описаны процессы механического и термофизического способов резания в раскройных машинах автоматического действия. Полученные результаты позволяют

обосновать целесообразность использования оборудования механического способа резания. В дальнейшем на основе проведенных исследований будут проводиться исследования для выбора оптимальных параметров режущих инструментов в зависимости от вида обрабатываемого материала для швейных изделий.

In this paper the subject of the study is structural and technical characteristics of cutting equipment of sewing enterprises in Kyrgyzstan. The purpose of the study is to determine the most common kinematic structures of cutting mechanism. The methods of analysis, comparison, observation and generalization are applied in the study. The sampling of equipment by methods of cutting was carried out and the structural and technical characteristics of the most common types of cutting equipment were investigated. The processes of mechanical and thermophysical methods of cutting in automatic cutting machines are described. The obtained results allow to justify the expediency of using the equipment of mechanical cutting method. In the future on the basis of the conducted researches will be carried out to select the optimal parameters of cutting tools depending on the type of processed material for garments.

Түйүн сөздөр: кинематикалык түзүлүш, кесүүчү жабдуулар, кесүүчү аспаптар, тигүү өндүрүшү

Ключевые слова: кинематическая структура, раскройное оборудование, режущий инструмент, швейное производство

Key words: kinematic structure, cutting equipment, cutting tools, sewing production

Технологический процесс производства швейной продукции начинается с подготовительно-раскройного производства. На раскройном участке происходит процесс разрезания деталей швейных изделий. По [1] существует классификация способов резания (схема 1), где различаются механический, термофизический и термомеханические способы.

В зависимости от взаимного расположения режущего инструмента и заготовки в пространстве, а также продолжительности их взаимодействия различают четыре группы механического резания. Простое резание – резание ножом, вырубание резаками, т.е. разрушение материала режущим инструментом, имеющим одну режущую кромку и совершающее рабочее движение, определяемое конфигурацией линии резания.

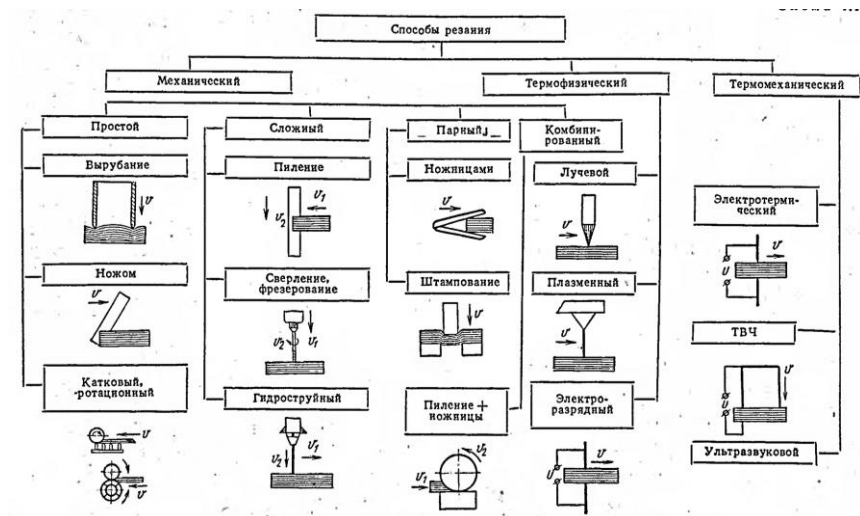


Схема 1 – Способы резания в легкой промышленности

Инструменты второй группы резания совершают сложное движение, состоящее из рабочего и дополнительного движений, преимущественно перпендикулярно поверхности материала. К инструментам данной группы относятся ножи, ленты, пилы, а также струя жидкости.

Группа парного резания характеризуется тем, что материал разрушается по одному контуру одновременно двумя режущими кромками. К инструментам парного резания относятся ножницы, штампы с пуансоном и матрицей.

Также различают комбинированный способ, состоящий из комбинации трех способов, в которых для улучшения обрабатываемости материалов применяют вибрационное воздействие различной частоты. Примером может служить осциллирующий нож, в котором используется технология высокоскоростного колебания лезвия для резки материалов.

На швейных предприятиях Кыргызстана применяются также термофизический способ [2,3], а именно резание с помощью луча оптического квантового генератора – лазерное резание. Резание лазерным лучом широко применяется при раскрое, а также в ряде других технологических операциях: лазерной маркировке и лазерной вышивке.

На рисунке 1 указаны основные геометрические формы режущих инструментов, применяемых при механическом способе. Рабочая часть режущих инструментов – лезвие, которое взаимодействует с материалом и выполняет разрушение (разделение) материала. Лезвие состоит из режущей кромки, упрочняющей кромки и вершины (рис 2).

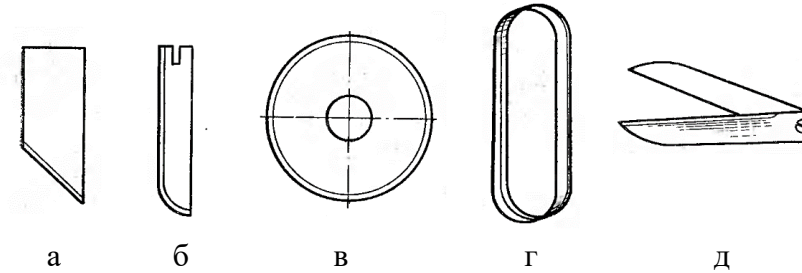


Рисунок 1 – Геометрические формы режущих инструментов

В зависимости от обрабатываемого материала профили режущих кромок могут отличаться и быть прямыми, зубчатыми, волнообразными (рис. 3). Рассмотрим применение каждого вида ножа на раскройном оборудовании. Так, способ резания *ножом* применяется в концевых линейках, предназначенных для отрезания полотен и крепления концов полотен настила при выполнении многослойных настилов в раскройных цехах.

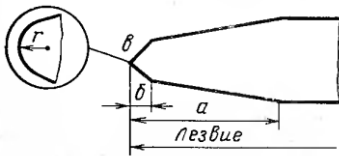


Рисунок 2 – Основные элементы лезвия: а – режущая кромка; б – упрочняющая кромка; в – вершина кромки

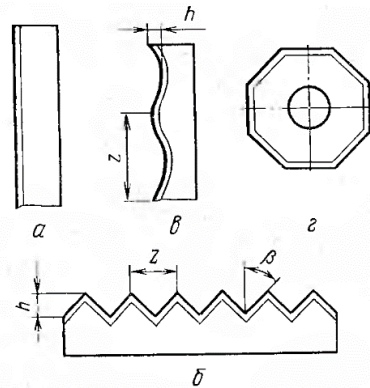


Рисунок 3 – Виды профилей режущих кромок лезвий: а – прямой; б – пилообразный; в, г – волнообразный

Линейка состоит из каркаса, отрезного устройства, привода подъема, вала, привода ножа, электрооборудования [4].

Привод к режущему блоку 6 (рис. 4) осуществляется от электродвигателя 14 через шкивы 16 и 12, звездочки 9, 4 и цепь 5. Регулирование натяжения цепи 5 производится болтом 3, перемещения режущего блока — механизмом 13. Подъем прижимной балки 10 над балкой 11 осуществляется от электродвигателя 1 через червячную передачу 2, электромагнитную муфту 20, шестерни 7, 18 и рейки 8, 19, связанные валом 17. По достижении прижимной балкой 10 крайнего верхнего положения электромагнитная муфта 20 отключается, и прижимная балка под действием собственной силы тяжести опускается, прижимая к столу концы отрезанной ткани. Энергия удара гасится гидроамортизатором 15.

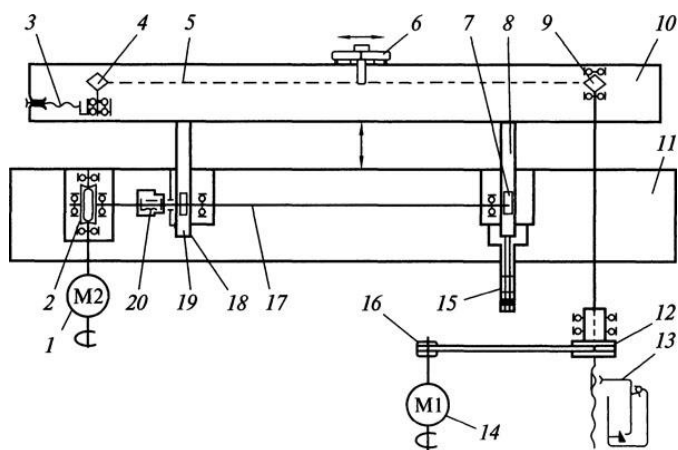


Рисунок 4 – Кинематическая схема концевой линейки

Нажатием на пусковую кнопку включают электродвигатель привода отрезного устройства. После разрезания материала на электродвигатель привода подъема и электромагнитную муфту посылается электроимпульс, вследствие чего происходит принудительный подъем отрезного устройства над столом. В это время отрезанная часть полотна попадает под линейку, которая, достигнув крайнего верхнего положения, падает вниз. Отрезанная часть полотна оказывается прижатой линейкой к столу. Концевая линейка готова к но-

вому циклу. Автоматический цикл работы линейки длится около 2 с.

Почти во всех видах раскройных машин распространение получил сложный способ механического резания – *пиление*. Данный способ используется в раскройных передвижных машинах с прямым (сабельным) ножом и машинах с дисковым ножом, а также на стационарном оборудовании с ленточным ножом.

Передвижные раскройные машины с прямым ножом предназначены для разрезания настила высотой до 170 мм, а также для вырезания отдельных деталей изделия.

Рассмотрим конструкцию машины Cs-529 (рис. 5) с прямым ножом [1, 5]. К платформе 24 снизу на пластинчатых пружинах 25 прикреплены четыре ролика 26, вращающихся на игольчатых подшипниках. Подпружиненный козырек 27 шарнирно соединен с передней частью платформы и отделяет нижний слой настила от стола. На платформе жестко закреплена стойка 17 с направляющим пазом для ножа 1, в верхней части которой установлен электродвигатель 32. На валу 14 электродвигателя шпонкой 12 и винтом 13 крепится кривошип-маховик 15, в отверстие которого зафиксирова-

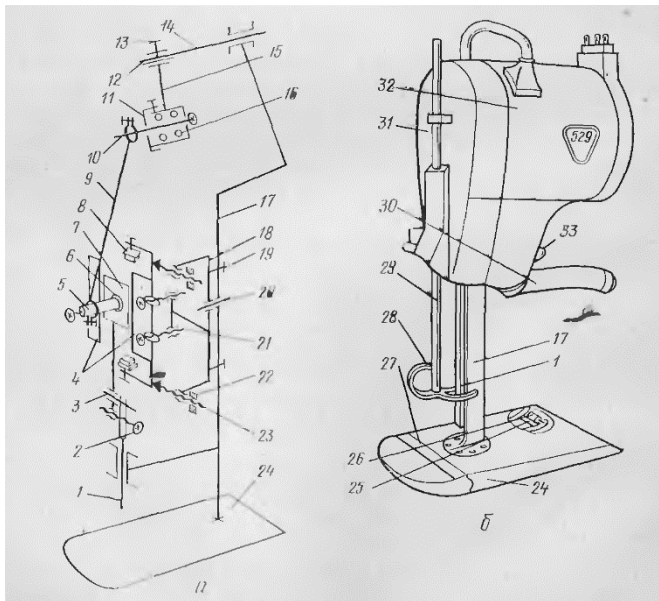


Рисунок 5 – Кинематическая схема машины Cs-529

ны крышкой 11 два шарикоподшипника 16.

В шарикоподшипниках запрессован палец 10. Верхняя головка шатуна 9 клеммовым соединением фиксируется на пальце 10 кривошипа. Нижняя головка шатуна 9 также клеммовым соединением закреплена на пальце 5, установленном во втулке 6 ползуна 7. В нижней части ползуна выполнен прилив, к которому винтом 2 и штифтом 3 крепится нож 1. Ползун 7 размещен в направляющих 4, которые штифтами 20 и винтами 21 фиксируется на корпусе 18. Отверстия в направляющих 4 ползуна под винты 21 выполнены такими, что имеется возможность регулировки положения направляющих 4 в корпусе 18 винтами 23 с контргайками 22. Сверху и снизу к корпусу 18 крепятся войлочные прокладки 8, а сам корпус 18 штифтами 20 и винтами 19 закреплён в верхней части стойки 17. Кривошипно-ползунный механизм привода ножа закрыт кожухом 31, а для перемещения рабочим машины по настольному столу имеется ручка 30. В пазу кожуха 31 установлена зубчатая рейка 29, в нижней части которой закреплена лапка 28. Рукоятка 33 служит для освобождения рейки (при нажатии) в момент опускания лапки из верхнего положения на настил и фиксации (при отпуске) лапки в этом положении.

Машины с прямыми ножами обеспечивают большую точность раскроя. При эксплуатации машины особое внимание должно быть обращено на то, чтобы нож не имел продольной и поперечной качки, так как она вызывает преждевременный износ деталей и увеличивает шум машины.

Передвижные раскройные машины с дисковым ножом (рис. 6) предназначены для раскроя настилов высотой до 50 мм по прямым линиям и для вырезания деталей, имеющих небольшую кривизну [1, 4, 5].

На платформе 1 машины смонтирована стойка 10, на которой установлен электродвигатель 5. Стойка 10 в форме диска служит опорой пальцу, на котором с помощью шарикоподшипника крепится коническая шестерня 2 с дисковым ножом 11. Зубцы шестерни 2 находятся в зацеплении с зубцами второй конической шестерни 14, которая (с возможностью регулировки) посажена на конец вала электродвигателя 5. Платформа машины для удобства

перемещения по настольному столу снизу имеет четыре ролика 12. В месте прохода дискового ножа через платформу на последней установлен сменный призматический нож 13, пружиной поджимаемый к режущей кромке дискового ножа.

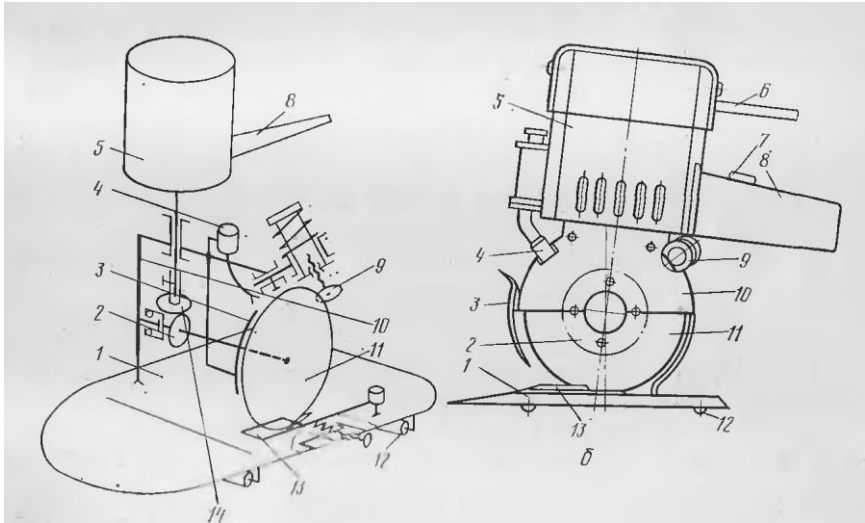


Рисунок 6 – Машина ЭЗДМ-3

На электродвигателе закреплена рукоятка 8, служащая для перемещения раскройной машины. В рукоятку вмонтирован выключатель 7. Под рукояткой находится заточное устройство, представляющее собой шлифовальный круг 9, расположенный на подпружиненной оси, положение которой относительно корпуса может быть отрегулировано. Питание электродвигателю подается через шнур 6.

Стационарные ленточные машины предназначены для чистового вырезания деталей швейных изделий из материалов, уложенных в настил высотой до 150 мм. Скорость движения ленточного ножа 20 м/с. Машина Р-12 (рис. 7) с рабочим проходом 630 мм состоит из станины, привода ножа, лентонаправляющих шкивов, лентоуправляющего устройства и заточного механизма. Привод ножа 23 осуществляется от электродвигателя 22, установленного на нижней части станины. Нож является режущим инструментом машины

и натянут на четырех лентонаправляющих шкивах 17, 1, 11, 13, один из которых 17 является ведущим.

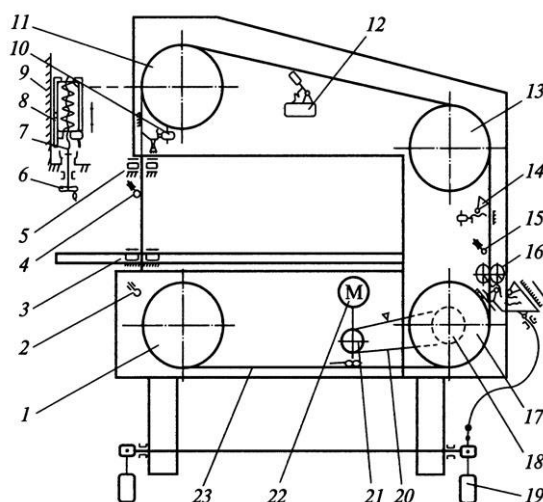


Рисунок 7 – Стационарная ленточная машина Р-12

Лентонаправляющие шкивы по ободу обрезинены. Натяжение ножа осуществляется шкивом 11, установленным на подвижной каретке. Усилие натяжения ножа создается рукояткой 6 через винт 7, ползун 9 и пружину 8. Лентоулавливающее устройство состоит из верхнего 10 и бокового 14 электромагнитных лентоулавливателей и контактного выключателя 12 [4].

В процессе работы контактный выключатель под действием ленточного ножа обеспечивает разомкнутое положение нормально замкнутых контактов микропереключателя. При обрыве ленты нормально замкнутые контакты замыкаются, включая электромагнитные лентоулавливатели и отключая электродвигатель 22, после чего нажатием на кнопку автоматического выключателя машина обесточивается. Лентонаправляющее устройство предназначено для обеспечения устойчивого положения ножа в процессе резания и состоит из верхнего 5 и нижнего 3 лентонаправителей. Верхний лентонаправитель 5 расположен над столом на рейке и состоит из планки с закрепленными на ней двумя регулируемыми пластинами, армированными твердым сплавом, и торцевых роликов 2, 4 и 15. Нижний

лентонаправитель 3 установлен в месте прохождения ножа через стол и состоит из корпуса, двух регулируемых сменных стальных пластин, армированных твердым сплавом, и торцевого ролика, установленного на стойке.

Движение рабочему органу машины — ленточному ножу передается от электродвигателя 22, на валу которого находится шкив 21, через клиноременную передачу 20 и ведущий шкив 18, закрепленный на валу, на противоположном конце которого находится шкив 17. Вал со шкивами 18 и 17 вращается на шарикоподшипниковых опорах. Остальные лентонаправляющие шкивы 1, 11, 13 свободно вращаются в шарикоподшипниках, закрепленных на осях.

С развитием цифровизации и автоматизации развивается технический уровень раскройного оборудования с программным управлением режущего инструмента. В качестве режущего инструмента в автоматизированном оборудовании используются традиционные ножи, луч лазера, плазма или струя воды [7].

Преимущественное распространение имеет оборудование с механическим режущим инструментом. При автоматическом способе раскрой производится передвижной автоматической режущей головкой, работой которой управляет микропроцессор или компьютер (рис. 8). В систему автоматизированного раскроя входят: 1 – автоматические выключатели (не видны), 2 – вытяжная труба, 3 – режущая поверхность со щеточным покрытием, 4 – конструкция режущей головки, 5 – Y-образная балка в сборе, 6 – ролик для полиэтиленовой пленки, 7 – панель управления балкой режущего инструмента, 8 – пульт управления оператора, 9 – блок управления, 10 – конвейерный стол [7].

Большинство систем автоматического раскроя имеют похожую конфигурацию, в которой режущее устройство – осциллирующий нож, размещен в головке (рис. 9), прикрепленной к балке над режущим столом. Головка перемещается по ширине режущего стола, а балка перемещается по длине стола. Эта конструкция позволяет режущему устройству перемещаться по зоне резки с помощью блока управления. В современных автоматических раскройных

устройствах столы оснащены вакуумной системой для удержания материала и повышения точности кроя. Из-за этого воздухопроницаемые материалы, такие как ткани, необходимо резать под удерживающей вакуум пленкой. Вакуумные помпы обычно являются компонентом, потребляющим наибольшую мощность при автоматическом раскрое [6, 7].

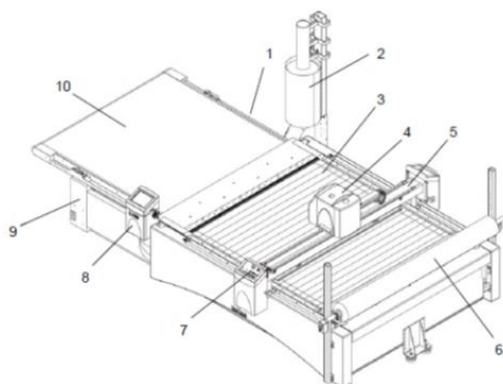


Рисунок 8 – Система автоматизированного раскроя ткани Gerber с осциллирующим ножом

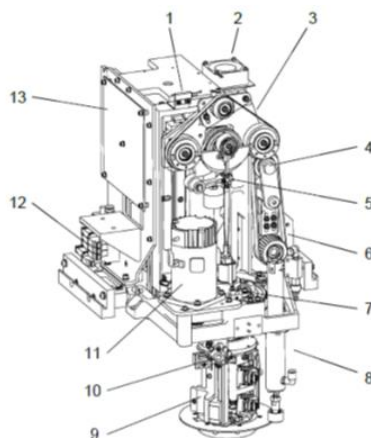


Рисунок 9 – Конструкция режущего устройства в АНРК Gerber

Лазерные раскройные устройства применяются для однослойного раскроя. Лазеры могут создавать кромки, предотвращающие распускание на искусственных волокнах, включая полиэстер и нейлон. Лазеры, адаптированные для раскроя ткани, также обычно имеют камеру, позволяющую автоматически кроить по контуру изделия.

Механическая часть лазерных машин [6] состоит из шаговых двигателей 1 и 3 (рис. 10), зубчатых ременных передач, червячной передачи, линейных направляющих 2, 8 и 6 и лазерной головки 7. Лазерная машина имеет координатный стол 5.

В лазерно-гравировальной машине используются три линзы отражения 4, 3 и 7 и одна фокусная линза 1. Линзы отражения закреплены на первой, второй стойке и лазерной головке 2. Лазерный луч формируется в лазерной трубке 6, отражается от неподвижно стоящей отражающей линзы 4, затем от линзы 3, движущейся по

оси Y и попадает в линзу 7, находящуюся в лазерной головке 2. Отражаясь от нее, луч лазера проходит через фокусирующую линзу 1 и попадает на материал. При воздействии луча лазера на материал происходит плавление или испарение материала.

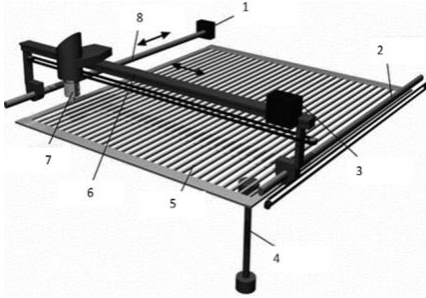


Рисунок 10 – Устройство механической системы лазерной машины

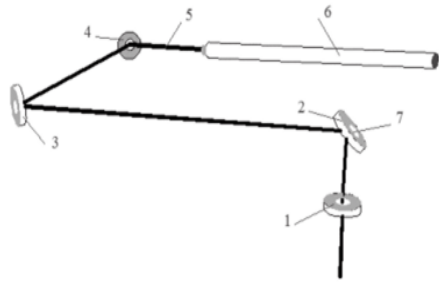


Рисунок 11 – Оптическая система раскройной установки

Таким образом, на сегодняшний день на предприятиях швейного производства Кыргызстана преобладают раскройные машины с механическим способом резки, представляющим собой расклинивание материала режущим инструментом, имеющим всегда форму ножа. С развитием автоматизированных технологий и цифровизации разрабатываются новые модификации более сложных конструкций режущего инструмента раскройного оборудования, повышающие качество произведенной продукции и уменьшающие продолжительность обработки изделий.

Литература:

1. Базюк, Г.П. Резание и режущий инструмент в швейном производстве [Текст] / Г.П. Базюк. – Москва: Легкая индустрия, 1980. – 192 с. https://www.studmed.ru/bazyuk-g-p-rezanie-i-rezhushchiy-instrument-v-shveynom-proizvodstve_e5e91be6ca6.html
2. Бакирова, Н.А. Машины швейной отрасли, состояние и проблемы производства в Кыргызстане [Текст] / А.Н. Бакирова //

- КУУ, НОТ. – Ош, 2015. – №1. – С. 98–106.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=26193316>
3. Бакирова Н.А. Типы и особенности швейных предприятий Кыргызстана [Текст] / А.Н. Бакирова, Ж.А.Сыдыкова // КУУ, НОТ. – Ош, 2023. – №2. – С. 24–34.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53958528>
 4. Лекции по оборудованию швейного производства [Текст]:
<https://moodle.kstu.ru/mod/resource/view.php?id=62119>
 5. Машины, машины-автоматы и автоматические линии легкой промышленности [Текст]: учебное пособие для студ. / А.А. Анастасиев, Н.Н. Архипов, А.И. Жаров, В.П. Корнилов, В.В.Сторожев. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 352 с., ил.
 6. Ермаков, А.С. Оборудование швейных предприятий. В 2 ч. Ч.2. Машины-автоматы и оборудование в швейном производстве [Текст]: учебник для проф. образования / А.С. Ермаков. – 2–е изд., стер. – М.: Изд-ий центр «Академия», 2009. – 240 с.
https://studme.org/215915/turizm/avgomagizmrovanny_raskroy_t_kani#920
 7. XLC7000 GERBERcutter Parts Manual. Parts Identification Manual. –Tolland, USA: Copyright © 2009 – 2010 by Gerber Technology. – 44 p.
 8. Автоматизированный раскрой сложных материалов [Текст] / Легкая промышленность. Курьер. – СПб., 2022. – №5. – С. 64 – 66.
<https://lp-magazine.ru/lpmagazine/2022/05/1151>