Министерство образования и науки Российской Федерации

Амурский государственный университет

О.В. ЧУПРОВА

ОБОРУДОВАНИЕ ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Курс лекций

Курс лекций для студентов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 260901.65 «Технология швейных изделий», 260902.65 «Конструирование швейных изделий»

Благовещенск
Издательство АмГУ
2012

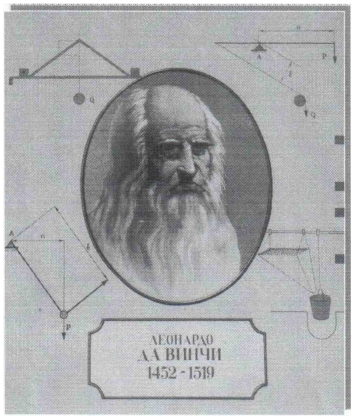
Тема 1: ИСТОРИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ ШВЕЙНЫХ МАШИН КЛАССИФИКАЦИЯ ШВЕЙНЫХ МАШИН

1. *Исторический очерк*
2. *Классификация машин швейного производства*

1. Исторический очерк

Большой интерес представляет история изобретения швейной машины. Первый ее проект был предложен в конце XV в. Леонардо да Винчи, но так и остался невоплощенным.

НАЧАЛО СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ – ЭПОХА ВОЗРОЖДЕНИЯ



ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ -
знаменитый итальянский художник, ученый и инженер.
Он называл механику раем для математиков.
Изучал трение скольжения, движение падающего тела, впервые ввел понятие момента силы, конструировал летательные аппараты, разработал проекты устройств, напоминающие геликоптер и парашют, проекты гидротехнических сооружений и большого числа различных машин (ткацких и металлообрабатывающих станков, печатающих, деревообрабатывающих и землеройных машин).

В дальнейшем попытки изобретения швейной машины относятся ко второй половине XVIII в. В 1755 г. немец Карл Вейзенталь получил патент на швейную машину, копирующую образование стежков вручную. В этой машине использовалась игла с остриями на концах и отверстием для нити посредине. Такая игла использовалась многими изобретателями и применяется в настоящее время.

В 1790 г. англичанин Томас Сент изобрел швейную машину для пошива сапог. Машина имела ручной привод, заготовки сапог перемещались относительно иглы рукой.

В 1800 г. Балтазар Креме (Германия) конструирует машину однониточного цепного стежка, в которой впервые применяется игла с ушком у вершины и петлитель, транспортер в виде колеса с шипами по наружной цилиндрической поверхности. На созданной модели можно было шить со скоростью 300 стежков в минуту.

Более совершенная машина однониточного цепного переплетения была создана французом Бартоломеусом Тимонье. Его машина была неуклюжей, но было изготовлено 80 таких машин (начало серийного производства). Все эти машины не получили широкого практического применения.

Большого успеха добился Элиас Хоу (США). В 1843 - 1845 гг. им создана машина, в которой использован челнок-лодочка; он применил иглу Кремса. Шов этой машины соответствовал современному двухниточному челночному стежку. Материалы в ней устанавливали вертикально, накладывали на шпильки транспортирующего рычага и перемещали только в прямом направлении. Изогнутая игла двигалась в горизонтальной плоскости, а челнок, похожий на челнок ткацкого станка, совершал возвратно-поступательные движения. Машина получила практическое применение, но ее появление вызвало смятение среди портных, которые считали машину угрозой, лишающей их работы и хлеба. С криками: «Долой швейные машины!» они громили швейные фабрики и разрушали машины.

Последующие работы изобретателей были направлены на совершенствование отдельных механизмов, но основные принципы, заложенные Хоу, сохранились.

В дальнейшем швейная машина была усовершенствована изобретателями. В первых машинах А. Вильсона (1850) и И. Зингера (1851) игле сообщалось вертикальное движение, а материалы, прижатые лапкой, располагались на горизонтальной платформе. Прерывистое перемещение материалов осуществлялось зубчатым колесом, а затем зубчатой пластиной (рейкой).

В 1887 г. фирма «Зингер» патентует челнок, в сущности не отличающийся от современного, применяемого в бытовых машинах. Скорость шитья на таких машинах достигала 1800 стежков в минуту. Начинается совершенствование вращающегося челнока швейных машин. Появляется все больше конкурирующих фирм, специализирующихся на выпуске машин для шитья цепной и челночной строчкой. Так швейная машина практически была доведена до современного вида (рис. 1.1,1.2).

В царской России своего производства швейных машин не было, их импортировали из разных стран. В Подольске в 1900 г. фирмой «Зингер» (США) была организована сборочная мастерская, которая собирала машины из деталей, привозимых из-за границы, и выпускала 600 тыс. машин в год.

После Октябрьской революции была создана отечественная промышленность. Пути совершенствования швейного машиностроения охватывают период от начала 30-х гг. до настоящего времени. На первом, начальном, этапе отечественные машиностроительные заводы выпускали для швейного производства универсальные швейные машины, применявшиеся для пошива различных видов изделий вне зависимости от свойств и толщины материалов.

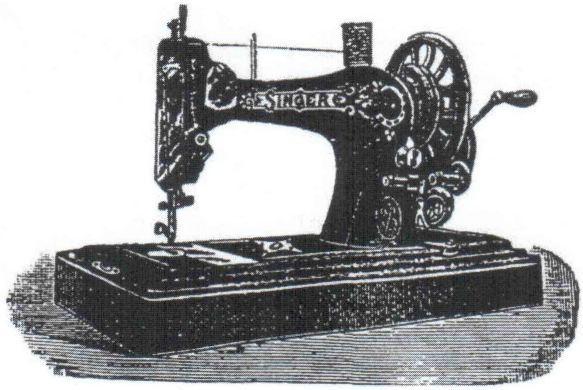


Рис. 1.1. Ручная швейная машина компании «Зингер» «Вейбретинг Шётль» (с качающимся челноком)

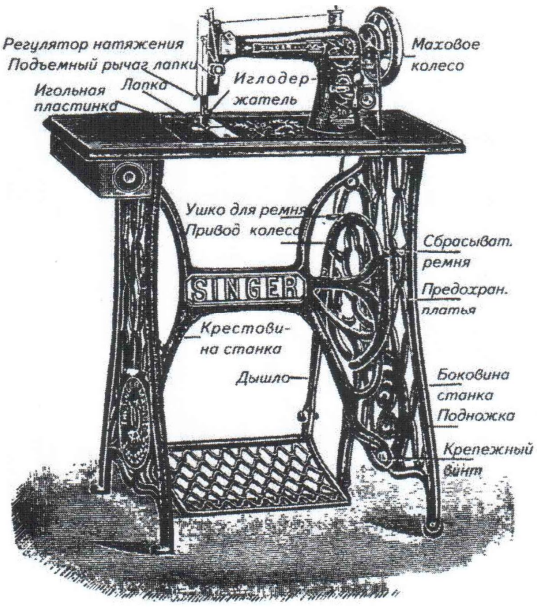


Рис. 1.2. Ножная швейная машинка компании «Зингер»

Использование универсальных швейных машин вело к утомляемости работающих из-за многократных, монотонно повторяющихся подготовительных приемов, выполняемых в процессе операции (взять детали, сложить их срезы, прошить на машине, закрепить строчку, поднять лапку и т. д.). Все эти трудности привели к созданию специализированных машин, облегчающих выполнение определенных операций, например втачивание рукава в пройму изделия, разметку проймы, обтачивание бортов, лацканов и т. д.

Современный этап швейного машиностроения характерен созданием автоматизированных машин, машин-полуавтоматов и агрегатов. Основными особенностями этих машин является наличие устройств их пуска и остановки при фиксированном положении иглы, автоматического обреза ниток, подъема лапки, закрепления строчки, слежения за обрывностью ниток и т.д. В современных машинах-полуавтоматах решались задачи отделения деталей от пачки, автоматической их подачи в зону пошива, их ориентация в процессе соединения и, наконец, автоматического съема после окончания операции. В дальнейшем сочетание загрузочно-разгрузочного робота с машиной- полуавтоматом привело к созданию швейных агрегатов. Швейный агрегат надежен в работе, высокопроизводителен, и управление с помощью электроники дает возможность максимально уменьшить труд оператора, сведя его действия только к загрузке деталями кроя бункера и смене кассет.

В настоящее время на швейных предприятиях все больше применяется машин фирм «Джуки» (Япония), «Дюркопп и Адлер», «Пфафф» (Германия), «Зингер» (США), появились заводы по изготовлению швейных машин в Смоленске, Азове, развивается производство в Ростове-на-Дону, расширился ассортимент продукции, выпускаемой акционерным обществом (АО) «Орша». Подольский механический завод в настоящее время прекратил их выпуск.

2. *Классификация машин швейного производства*

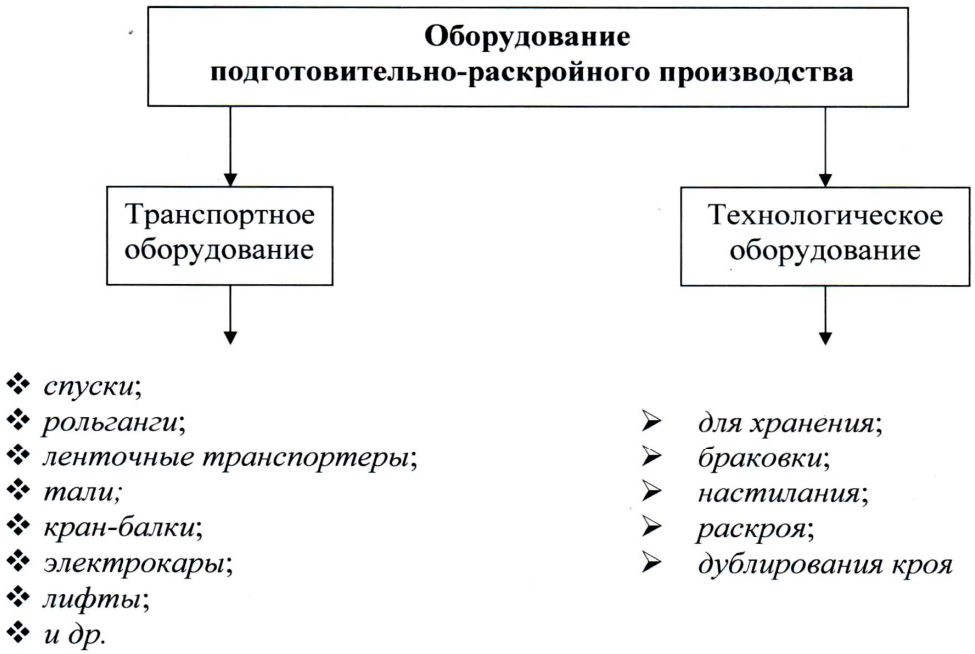
Применяемое в швейном производстве оборудование можно разделить на три группы:

1. *оборудование подготовительно-раскройного производства*;
2. *оборудование швейное*;
3. *оборудование для влажно-тепловой обработки.*

Каждую из перечисленных групп также можно классифицировать различными методами.

2.1. *Классификация оборудования подготовительно-раскройного производства*

В подготовительно-раскройном производстве различают транспортное и технологическое оборудование. *Транспортные средства* способствуют механизации и автоматизации (т. е. замене ручного труда машинным) при разгрузке и перемещении рулонов и кип ткани по заданным точкам производства. К транспортным средствам относятся различные спуски, выполненные в виде деревянных лотков, рольганги, ленточные транспортеры, тали, кран- балки, электрокары, лифты и др. Они бывают разных конструкций и габаритов, различаются своими эксплуатационными характеристиками и экономичностью. *Технологическое оборудование* обеспечивает работы, связанные с хранением, браковкой, рациональным настиланием, раскроем ткани и дублированием кроя.



2.2. *Классификация швейных машин*

Технологическая классификация. В соответствии с технологической классификацией все (универсальные и специальные) швейные машины по назначению делятся на следующие группы:

- прямострочные машины челночного стежка;
- машины для зигзагообразной строчки челночного стежка;
- машины для потайной строчки челночного стежка;
- прямострочные машины однониточного цепного стежка;
- швейные машины для обметочных стежков;
- полуавтоматы для пришивки фурнитуры, талонов, выполнения закрепок и коротких швов;
- полуавтоматы для обметки петель;
- полуавтоматы для обработки отдельных деталей одежды. ***Конструктивная классификация.*** В основе конструктивной классификации лежат специфические особенности конструкции, характеризующие данный тип машины. В соответствии с этими признаками швейные машины можно, например, разделить:
- *по виду стежка*: челночные и цепные;
- *по форме строчки*: прямострочные, со строчкой зигзаг, со сложным видом строчки;
- *по виду строчки или количеству игл*: с однолинейной или многолинейной строчкой;
- *по направлению рукава:* праворукавные, леворукавные, пряморукавные или блочные;
- *по виду платформы*: с плоской, цилиндрической, сложного вида;
- *по виду смазки*: с индивидуальной, фитильной, централизованной;
- *по степени автоматизации*: неавтоматического действия, полуавтоматического и автоматического действия;
- *по дополнительным устройствам:* без дополнительных устройств, с механизмом обрезки материала, с механизмом обрезки нитей, с устройством останова иглы в определенном положении, с различного рода направителями и формирователями швов, с другими видами устройств и механизмов.

Заводская классификация.

Многие заводы в ранее выпускавшихся машинах применяли классификацию, разработанную на предприятии.

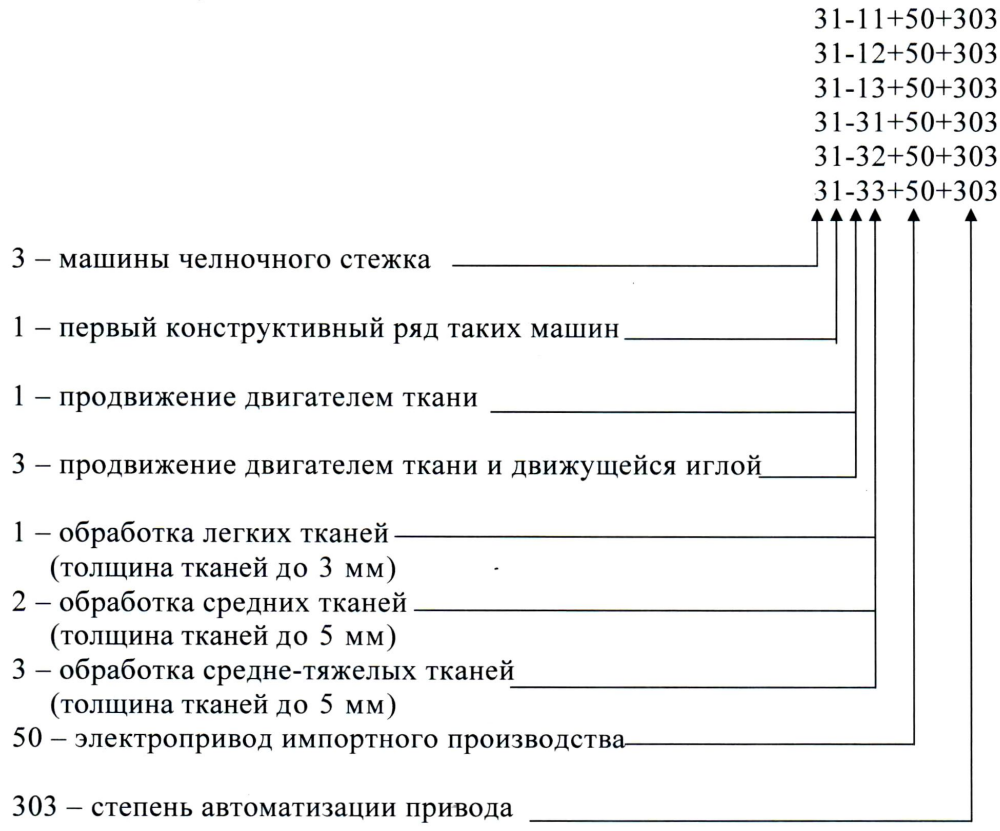
Для обозначения швейных машин действует исторически сложившаяся система простых порядковых номеров, несколько видоизмененная в последние два десятилетия.

Заводская классификация подразделяет машины на типы, группы или классы, так как каждый машиностроительный завод присваивает им свое буквенное или цифровое обозначение.

Тип обозначают буквами, иногда с цифровой приставкой (РЛ-4, KJ1-2). Эти буквы выражают наименование машины с точки зрения конструктивных особенностей. Так, тип машины РЛ обозначает, что эта машина раскройная ленточная, а цифра 4 обозначает вариант машины, т.е. очередное усовершенствование. Другие машиностроительные заводы, например концерн «Подольск» или ОЗЛМ, присваивают им класс, который обозначают цифрами, иногда с буквенной приставкой, например: 22-А, 22-Б, 22-В, 22-Е и т. д. Здесь цифра обозначает порядковый номер выпускаемой модели, а буква - вариант машины этого класса, т. е. какое-либо конструктивное изменение или дополнительные приспособления в машине.

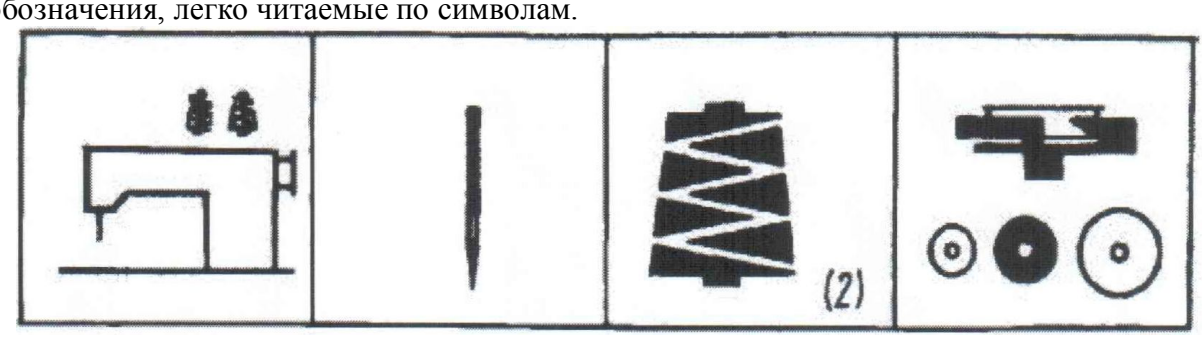
Иностранные фирмы чаще всего применяют цифровые, реже буквенные обозначения для классов и цифровые или буквенные обозначения для вариантов с. указанием фирмы или завода-изготовителя: например, 253-11 «Зингер» (США); DDW-155 «Джуки» (Япония); 81280 «Адлер» (Германия).

В последнее время в акционерном обществе «Орша» принята следующая классификация швейных машин (рассмотрим на примере обозначение 31-31+50+303):

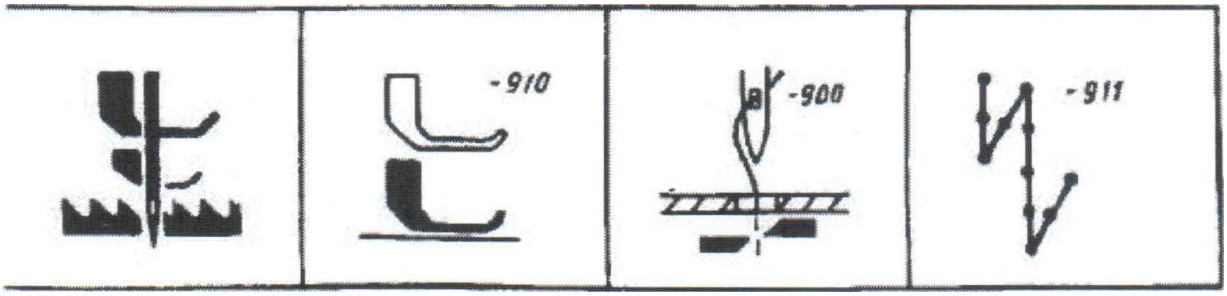


50, 100 и другие указывают на степень автоматизации привода. Последние три могут изменяться от 300 до 699, используются для обозначения технологической оснащенности машин. Итак, машина класса 31-31+50+ 303 принадлежит к конструктивному ряду 31, имеет одну рейку и отклоняющуюся иглу, относится к машинам легкой серии, т. е. для шитья тонких тканей, оснащена автоматизированным приводом и устройствами для притачивания манжет к рукавам мужских сорочек.

Этот классификатор охватывает 43 основные модификации машины. Покупателю машины трудно расшифровать длинные ряды цифр. Чтобы сделать более доступной информацию, фирма прибегает к символам (рис. 2.1). Символы указывают, что машина имеет плоскую платформу, одну иглу, две бобины, челнок с вертикальной осью вращения среднего размера, нижний, верхний и игольный транспортер материала; автоматизированный подъем лапки, механизм обрезки нитей, устройство для создания закрепки. Легче определить назначение машины, взглянув на рисунок, чем заниматься расшифровкой множества цифр. Все освоенные механизмы имеют соответствующие обозначения, легко читаемые по символам.



плоская платформа | одна игла | две бабины | челнок с вертикальной осью



нижнии, верхний и игольный транспортер материала | автоматизи-рованный подъем лапки | механизм обрезки нитей | устройство для создания закрепки

Рис. 2.1

2.3. *Классификация оборудования для влажно-тепловой обработки*

При влажно-тепловой обработке (ВТО) ткань подвергается воздействию пара, температуры, давления с различной продолжительностью влияния этих факторов. Наиболее простым оборудованием являются *утюги*, которые характеризуются массой, размерами опорной поверхности, потребляемой мощностью, интервалом температур нагрева, элементами нагрева. Глажение выполняется на столе или специальных колодках. Для нагрева паровых утюгов и столов используются парогенераторы. Утюжильные столы изготавливают с электрическим или паровым подогревателем.

Прессы классифицируют по развиваемому усилию прессования: *тяжелые* - для прессования с усилием более ЗОкН; *средние* - от 15 до 20кН; *легкие* - до ЮкН. По виду привода различают *пневматические, гидравлические* и *электромеханические прессы.* Все прессы - полуавтоматы. Важнейшей характеристикой их являются продолжительность цикла работы полуавтомата и факторы, влияющие на его работу: расход пара, сжатого воздуха, электроэнергии. К прессам и утюжильным столам прилагается большой набор подушек как для внутрипроцессорной обработки, так и окончательной. Реже, чем прессы, используются *каландры* и *манекены.*

Тема 2: КИНЕМАТИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ

1. Общие понятия о кинематических и конструктивных схемах
2. Построение кинематических схем швейных машин .

1. *Общие понятия о кинематических и конструктивных схемах*

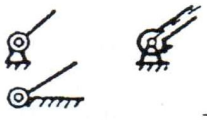
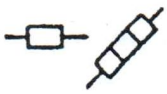
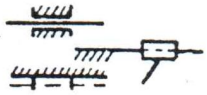
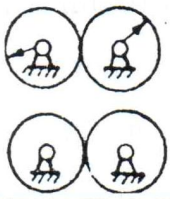
Чтобы разобраться в устройстве механизма (машины), следует обратить внимание не на отдельно взятые звенья, а на характер их соединения. Подвижное соединение двух звеньев в механизмах называется ***кинематической парой.*** При этом следует интересоваться лишь кинематическими возможностями пар (то есть возможностью звеньев совершать определенные движения) и не принимать во внимание конструктивные особенности.

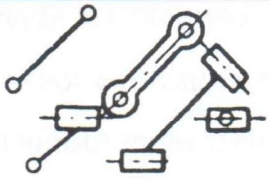
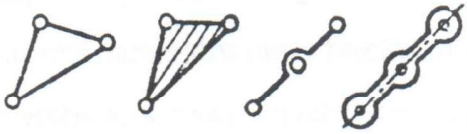
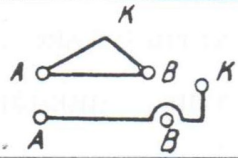
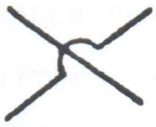
В кинематических парах звенья могут получать относительное, вращательное, поступательное или сложное движение. Соответственно и различают вращательные, поступательные и пары сложного движения. Например, зубчатые колеса образуют вращательную пару, ползун и направляющие устройства - поступательную пару, винт и гайка - пару сложного движения или винтовую пару.

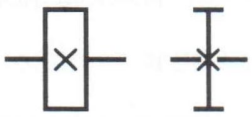
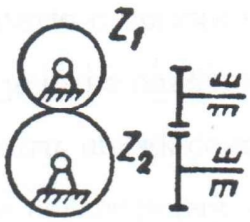
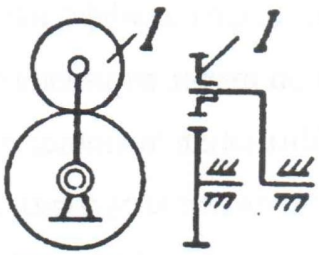
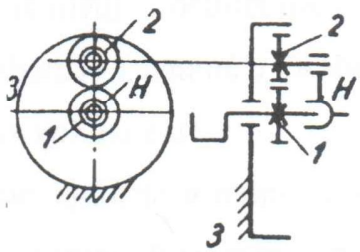
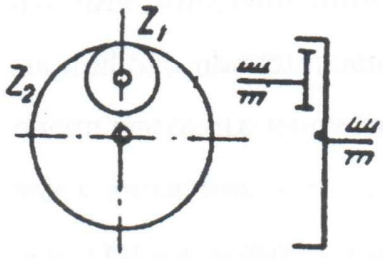
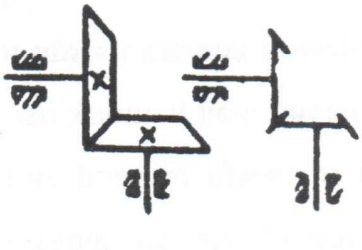
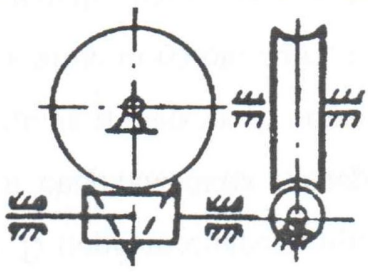
Соединения кинематических пар, в свою очередь, образуют ***кинематическую цепь.*** Для изображения механизмов и их составных частей - звеньев и кинематических пар - пользуются ***стандартными условными обозначениями*** (табл. 1). Неподвижность звеньев в парах всех видов отмечается на схемах подштриховкой.

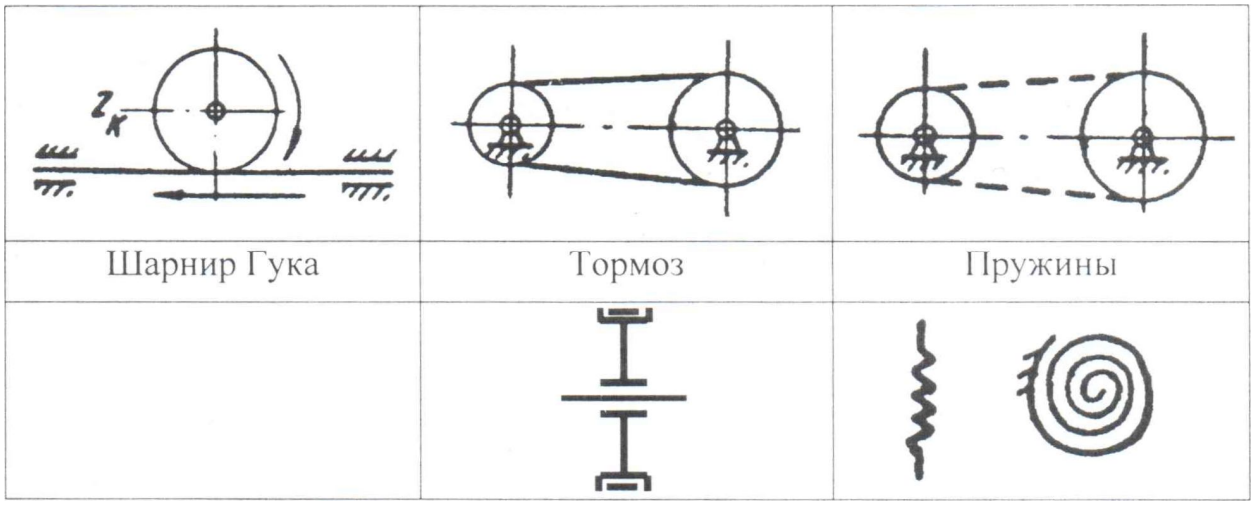
Таблица 1

Условные обозначения в кинематических схемах механизмов машин

<table>
<tr><th colspan="4">I. Кинематические пары</th></tr>
<tr><th colspan="2">Вращательные</th><th colspan="2">Поступательные</th></tr>
<tr><td>Оба звена подвижные</td><td>Одно звено неподвиж-ное</td><td>Оба звена подвижные</td><td>Одно звено неподвиж-ное</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><th colspan="2">Винтовые</th><th colspan="2">Высшие</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"> </td><td>Функциональные и зубчатые</td><td>Кулачковые</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
</table>

II. Звенья	
Звенья с элементами двух кинематических пар	Звенья с элементами трех кинематических пар
	
Точка K принадлежит звену AB	Звенья перекрещиваются
	

III. Типовые узлы и механизмы		
Колесо вращается на валу	Колесо жестко соединено с валом	Колесо насажено на скользящей шпонке
		
Оси колес неподвижны (внешнее зацепление)	Ось колеса 1 подвижная	Планетарный механизм
		
Внутреннее зацепление	Конические колеса	Червячная передача
		
Реечное зацепление	Ременная передача	Цепная передача



Конструктивная схема - изображение конструкции сборочной единицы.

Под *кинематической схемой* понимают условное изображение механизмов, на котором должна быть представлена вся совокупность кинематических элементов и их соединений (валы и детали, закрепленные на валах: рычаги, зубчатые передачи, конические передачи и т. д.), предназначенных для регулирования, управления и контроля заданных движений инструментов: иглы, челнока и т. д.

В качестве примера приведем последовательное изображение кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания, конструкция которого показана на рисунке 3.

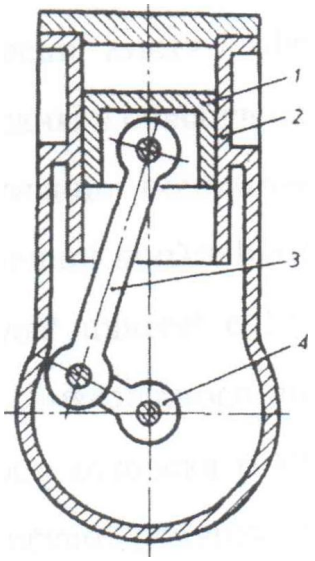


Рис. 3

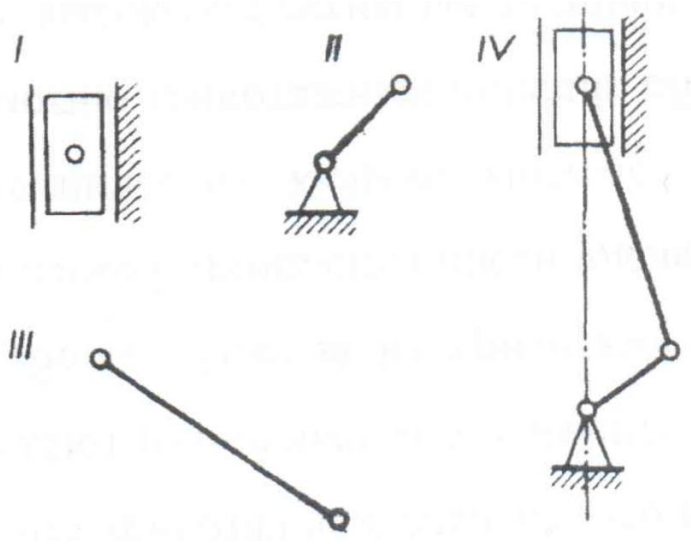


Рис. 4

Ведущим звеном, конечно, является поршень 1, так как движение ему сообщают внешние силы (давление газа или пара). Поршень совершает возвратно-поступательное движение относительно стенок неподвижного цилиндра 2. Ведомое звено - вал с кривошипом 4 - совершает вращательное движение. Между ведущим и ведомым звеньями находится промежуточное - шатун 3, совершающий плоскопараллельное движение.

Поршень - это ползун, стенки цилиндра - направляющие, следовательно, эта кинематическая пара согласно стандартным условным изображениям изобразится, как показано на рис. 4, I. Вал с кривошипом, совершающий вращательное движение относительно неподвижной опоры, изобразится, как показано на рисунке 4, II. Шатун - это стержень, концы которого связаны: один с ползуном, другой с кривошипом (рис. 4, III). Связав все звенья воедино, получим схематическое изображение двигателя (рис. 4, IV).

В этом механизме - четыре звена: ползун, шатун, кривошип и одно неподвижное звено, обозначенное в двух местах подштриховкой. Однако следует обратить внимание на

то, что с кинематической точки зрения это одно звено, хотя реальных деталей может быть несколько (цилиндр, корпус и т. д.). Кинематических пар также четыре - три вращательных и одна поступательная.

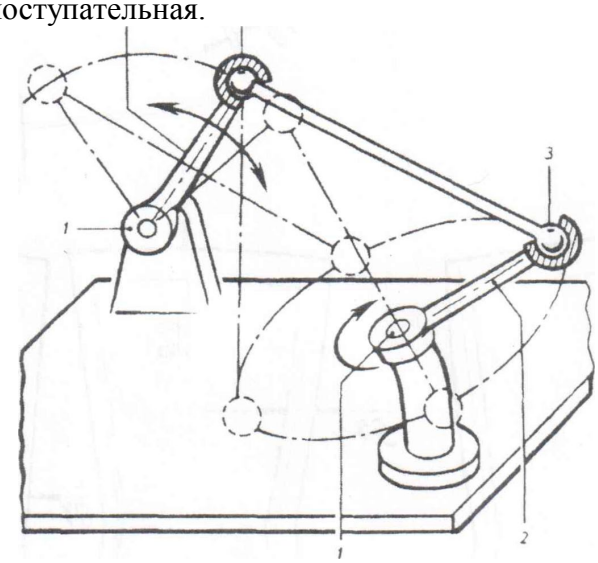
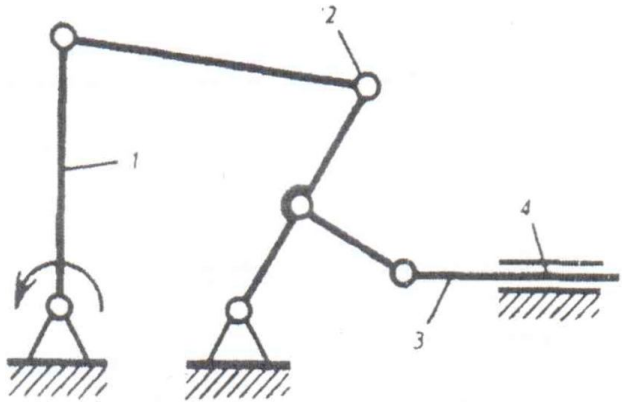


Рис. 5

По структурно-конструктивным признакам различают механизмы плоские, у которых точки звеньев описывают траектории, лежащие в параллельных плоскостях, и пространственные, которые осуществляют взаимодействие между звеньями, расположенными в различных плоскостях.

На рисунке 5 приведена схема пространственного механизма, у которого звенья (стержни) сочленены двумя парами шарниров: шарнирами с одной осью 1 и сферическими шарнирами 3. Как видно из схемы, ведущее 2 и ведомое 4 звенья могут совершать вокруг шарниров 1 только вращательное движение, каждое в своей плоскости. Промежуточное звено, заключенное между двумя сферическими шарнирами 3, будет совершать сложные колебательные движения.

Плоский механизм (рис. 6) отличается от пространственного тем, что все его звенья, в том числе и опоры, и исполнительного звена (поступательной пары 4), лежат в одной плоскости. Изображенный на схеме механизм содержит шесть вращательных пар 2 - шарниров, каждое из которых представляет сочленение двух звеньев 1 и 3 с одной осью, допускающей вращательное их движение только в одной плоскости.



Звенья механизмов, в зависимости от их конструктивной особенности, могут быть неподвижны, совершать вращательные, поступательные и другие движения, но в каждом механизме, преобразующем движение, имеются, как - уже можно было увидеть из вышеприведенных примеров, шарниры с заданными наперед кинематическими свойствами.

На рисунке 7 изображены конструктивные разновидности шарнирных сочленений. Поз. I и II — шарнирные сочленения с одной осью двух и трех звеньев, которые могут совершать только круговые движения в одной плоскости. Поз. III и IV - шарнирные сочленения, которые допускают вращательные движения своих звеньев во взаимно-перпендикулярных плоскостях.

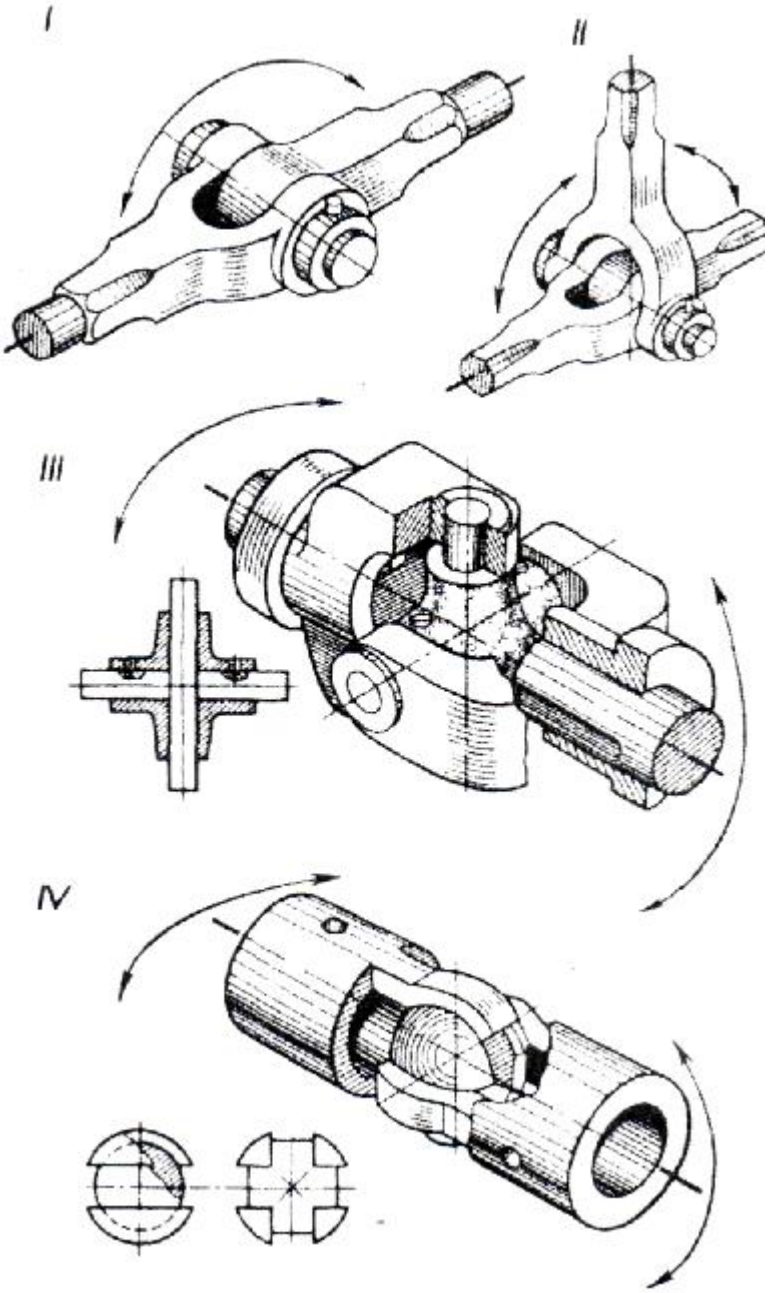


Рис. 7

2. Построение кинематических схем швейных машин

Перед составлением схемы механизма следует ознакомиться с его устройством и работой, определить конфигурацию деталей, способы соединения, расположение опор и характер движения отдельных точек деталей. Начинают вычерчивание с ведущего звена. При составлении схемы рекомендуется пользоваться таблицами и стандартами. В таблице 2 показаны конструктивные и кинематические схемы (плоские и пространственные) для некоторых соединений и деталей, по которым видно, что кинематические схемы проще конструктивных.

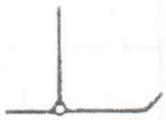
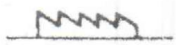
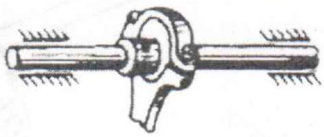
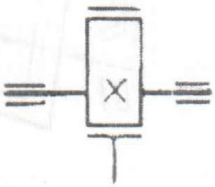
В швейном машиностроении наибольшее распространение имеют кривошипные и эксцентриковые механизмы для преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное или в возвратно-поворотное (колебательное). 11а примере этих механизмов проследим изменение изображения при переходе от конструктивной к кинематической схеме и проанализируем результат.

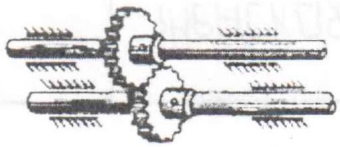
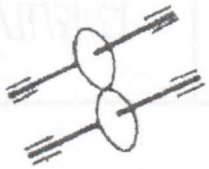
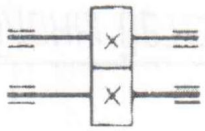
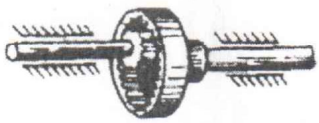
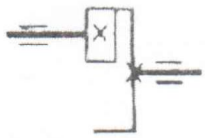
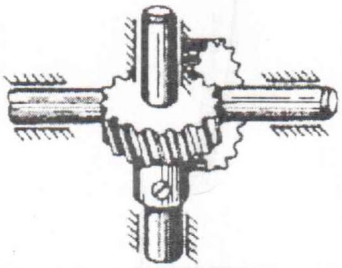
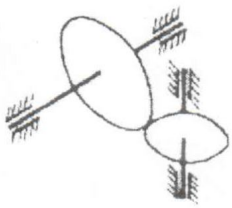
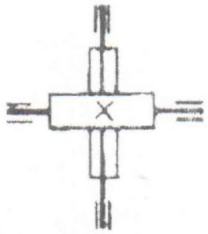
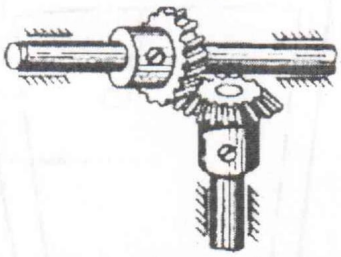
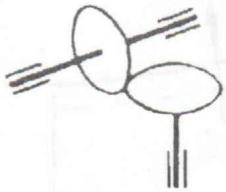
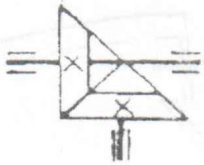
На рисунке 8 показан кривошипно-ползунный механизм, который используется как игольный механизм в швейной машине или привод ножа в раскройной машине. Движение

от главного вала I через кривошип 2 (расстояние между осью вала 1 и осью верхней головки шатуна) передается шатуну 3, который совершает сложное движение, а ползун 4, получив движение от шатуна, совершает возвратно-поступательное движение.

Таблица 2

Примера изображения конструктивных и кинематических схем (пространственных и плоских)

Наименование изделия	Конструктивные схемы	Кинематические схемы	
		пространственная	плоская
1	2	3	4
Лапка			
Рейка			
Эксцентрик			

1	2	3	4
Зубчатая передача внешнего зацепления			
Зубчатая передача внутреннего зацепления			
Зубчатая винтовая передача			
Зубчатая коническая передача			

На конструктивной схеме показано, что кривошип крепится с помощью винта 5. Кроме кривошипа показан и противовес П, который к передаче движения не имеет отношения, и его на кинематической схеме, как \ винт 5, можно не показывать.

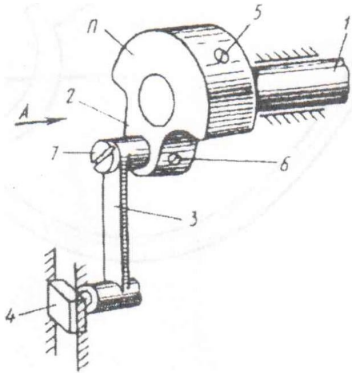


Рис. 8 *
Конструктивная схема кривошипно-ползунного механизма

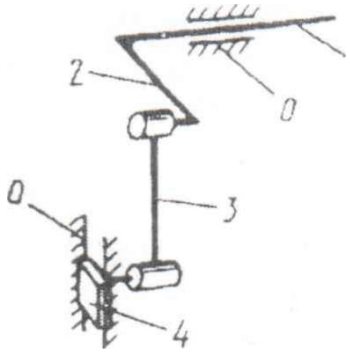


Рис. 9
Кинематическая пространственная схема кривошипно-ползуиного механизма

Имеется много способов соединения кривошипа и шатуна. На рисунке 8 показано, что крепление оси в кривошипе осуществлено винтом 6, а шатуна к оси - винтом 7. Крепление с помощью винтов называется разъемным. Ось находится внутри верхней

головки шатуна, ее можно вынуть после отвинчивания винта 6. На этой оси может быть подшипник, его гоже можно не показывать на кинематической схеме. В технической документации на кинематических схемах валы нумеруются римскими цифрами. В учебном пособии сделано отступление. Чтобы легче было сравнивать схемы конструктивные с кинематическими, введено одинаковое обозначение.

На рисунке 9 показана кинематическая пространственная схема того же механизма, что и на рисунке 6, поэтому нет необходимости в описании конструкции механизма. Следует отметить звенья, поясняющие передачу движения: вал 1 через кривошип 2 и шатун 3 передает движение ползуну 4. На кинематических схемах неподвижное звено (в нашем случае, например, рукав, относительно которого движутся детали) обозначают буквой О. В тех случаях, если нужно отметить места соединения, можно показать тот же механизм, как на рисунке 10, где схема та же, что и на рисунке 9, но показаны винты 5 и 6. верхние и нижние головки шатуна выполнены без эллипсов.

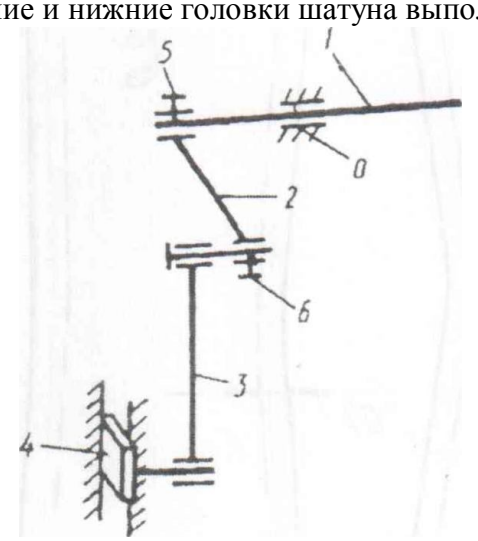


Рис. 10.
Кинематическая пространственная схема кривошипно-ползунного механизма поясняющая способ соединения звеньев

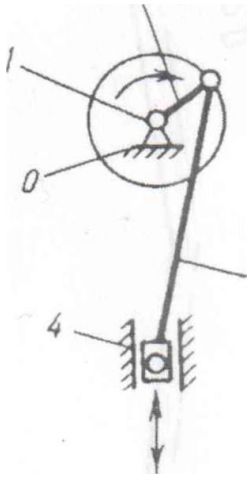


Рис. 11
Кинематическая плоская схема кривошипно-ползунного механизма

На рисунке 11 представлена плоская кинематическая схема того же механизма, что и на рис. 6 (вид по стрелке *А*). Обозначения звеньев те же. При сравнении схем видно, что самой простой является плоская схема, и если для раскрытия основной сущности механизма этого достаточно, то плоским схемам отдается предпочтение.

На рисунке 8 на главном валу I расположен эксцентрик 2. Выполняется эксцентрик как обычный цилиндр, и в нем имеется отверстие подвал. Ось отверстия и ось цилиндра смещены. Величина этого смещения называется эксцентриситетом и обозначается обычно буквой е. Эксцентрик 2 охватывается верхней головкой шатуна 3, а нижняя головка через ось 4 соединена с коромыслом 5. Коромысло совершает не полный оборот (как кривошип), а совершает возвратно-поворотное движение. Механизмом, изображенным на рисунке 8, получено преобразование вращательного движения в возвратно-поступательное, а механизмом, изображенным на рисунке 12,- в возвратно-поворотное.

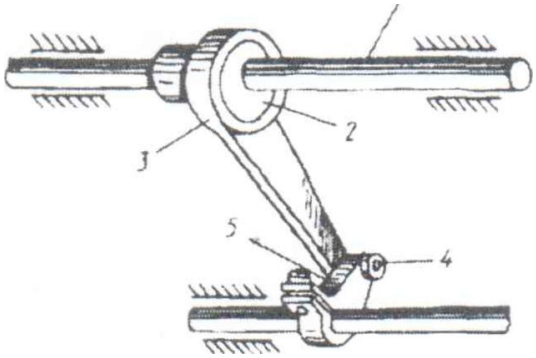


Рис. 12
Конструктивная схема эксцентрико-коромыслового механизма

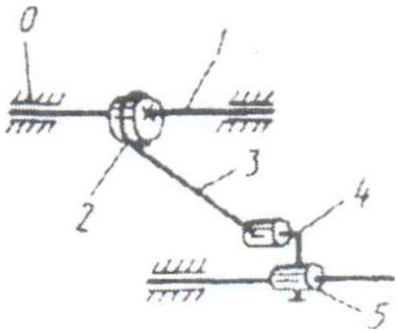
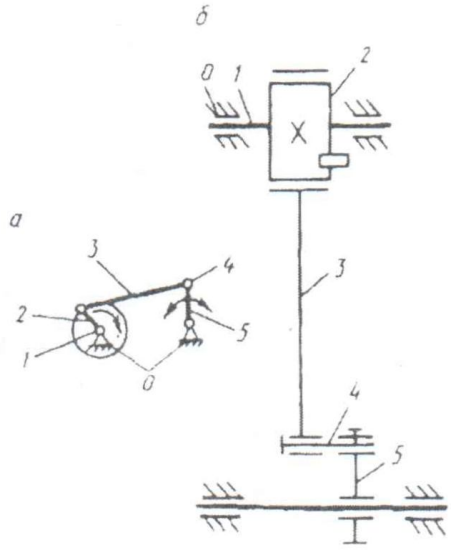


Рис. 13
Кинематическая пространственная схема эксцентрико-коромыслового механизма



На рисунках 13 и 14, *а* выполнены соответственно пространственная и плоская схемы. Обозначения те же, что и на рис. 12. Плоская кинематическая схема может иметь вид, изображенный на рис. 14, *б.*

Рассмотренные примеры показывают значение схем в изучении преобразования и передачи движения. При разработке новых механизмов конструктор прочерчивает несколько вариантов кинематических схем и из них выбирает оптимальный. На основании отобранной схемы производится техническая и технологическая разработка деталей и их конструктивное формообразование.

Рис. 14. Кинематическая плоская схема эксцентрико-коромыслового механизма: *и* - вид вдоль оси валов:
О - стойка: *1* - главный вал; *2* - кривошип;
3 - шатун; *4* - коромысло; 5 - винт;
б - вид перпендикулярно к осям валов:
О - стойка; *1* - главный вал; *2* - эксцентрик;
3 - шатун; *4* - ось; 5 - коромысло.

Именно кинематическая схема, разработанная на стадии эскизного проектирования, является отправной конструкцией будущего механизма.

Тема 3: ЧЕЛНОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

1. *Назначение и классификация челночных механизмов*
2. *Ускорители (приводные механизмы челноков***)**

1. Назначение и классификация челночных механизмов

Челнок служит для захвата игольной нити и обведения ее вокруг шпули или шпуле держателя с помещенной в нем челночной ниткой. От конструкции челночного устройства и приводного механизма во многом зависит качество строчки, производительность и долговечность машины. Так, размеры челнока оказывают влияние на частоту смены шпуль и потерю прочности игольной нити из-за многократного перетирания ее об ушко иглы. Челночные механизмы часто вызывают повышенный шум, износ основных деталей и разладку машины.

Существует большое разнообразие конструкций и схем челночных устройств и механизмов. Все челноки условно можно классифицировать *по их расположению, по виду движения, по форме и конструкции шпульки.*

По расположению челноки подразделяются на следующие:

а) расположенные в вертикальной плоскости, ось вращения горизонтальна (машины 4, 22А, 97, 220 кл. и др.); в машинах зигзагообразной строчки (26, 75, 331 кл. и др.) ось челнока перпендикулярна оси платформы;

б) расположенные в горизонтальной плоскости, ось вращения вертикальна (машины 24, 34, 203, 252, 262 кл. и др.);

в) расположенные под платформой (машины потайного стежка 44А, 86 кл. и др.).

По виду движения челноки бывают:

а) поступательно-движущиеся с прямолинейным возвратно-поступательным движением (применяются в машинах домашнего типа, например фирмы «Веста», «Зингер» и др.; челнок имеет цилиндрическую удлиненную форму — челнок-лодочка) и с криволинейным возвратно-поступательным движением (в машинах 2 кл.);

б) качающиеся с возвратно-поворотным движением челнока вокруг неподвижной оси; применяются в машинах 4, 220, 100М кл. и др.;

в) вращающиеся (ротационные) с равномерным вращением челнока (с передаточным отношением $i = 2 : 1$ — в машинах 22А, 97 кл. и др. и $i' = 3 : 1$ — в машинах иностранных фирм) и с неравномерным вращением челнока (в многопозиционном вышивальном автомате «Текстима» и в обувной машине КВ для пристрочки подошв.

По форме челноки бывают:

а) цилиндрические (челнок-лодочка), применяются в машинах домашнего типа, например фирмы «Зингер», «Веста» и др.; преимущество — возможность шить тонкие ткани нитками высоких номеров; недостатки — быстрый износ направляющих челнока из-за большой линейной скорости, кроме того, при ходе челнока до 70 мм в крайних положениях в погонялке возникают удары, которые увеличивают шум и вибрацию машины;

б) круглые, совершающие колебательное движение вместе со шпулькой, применяются в машинах 4, 220, 100 М кл. и др.;

в) *чашеобразные с крючком-захватом*; шпулька, установленная в шпуледержателе, неподвижна, а челнок вращается равномерно с передаточным отношением 2:1; применяется во всех быстроходных машинах.

По конструкции шпульки челноки бывают *центрально-шпульные и нецентрально-шпульные.* В центрально-шпульных челноках ось шпульки совпадает с осью челнока; они используются в машинах 22А, 24, 34, 97, 252 кл. и др. В нецентрально-шпульных челноках ось шпульки смещена относительно оси челнока в сторону его вращения или рабочего хода. Это смещение шпульки уменьшает рабочий угол поворота челнока при обводе вокруг него нитки и увеличивает объем шпульки. Такие челноки применяются в

машинах тяжелого типа 23А, 48 кл. и др.

Из имеющегося множества челноков на рисунке 15 изображены четыре наиболее распространенные в швейной промышленности.

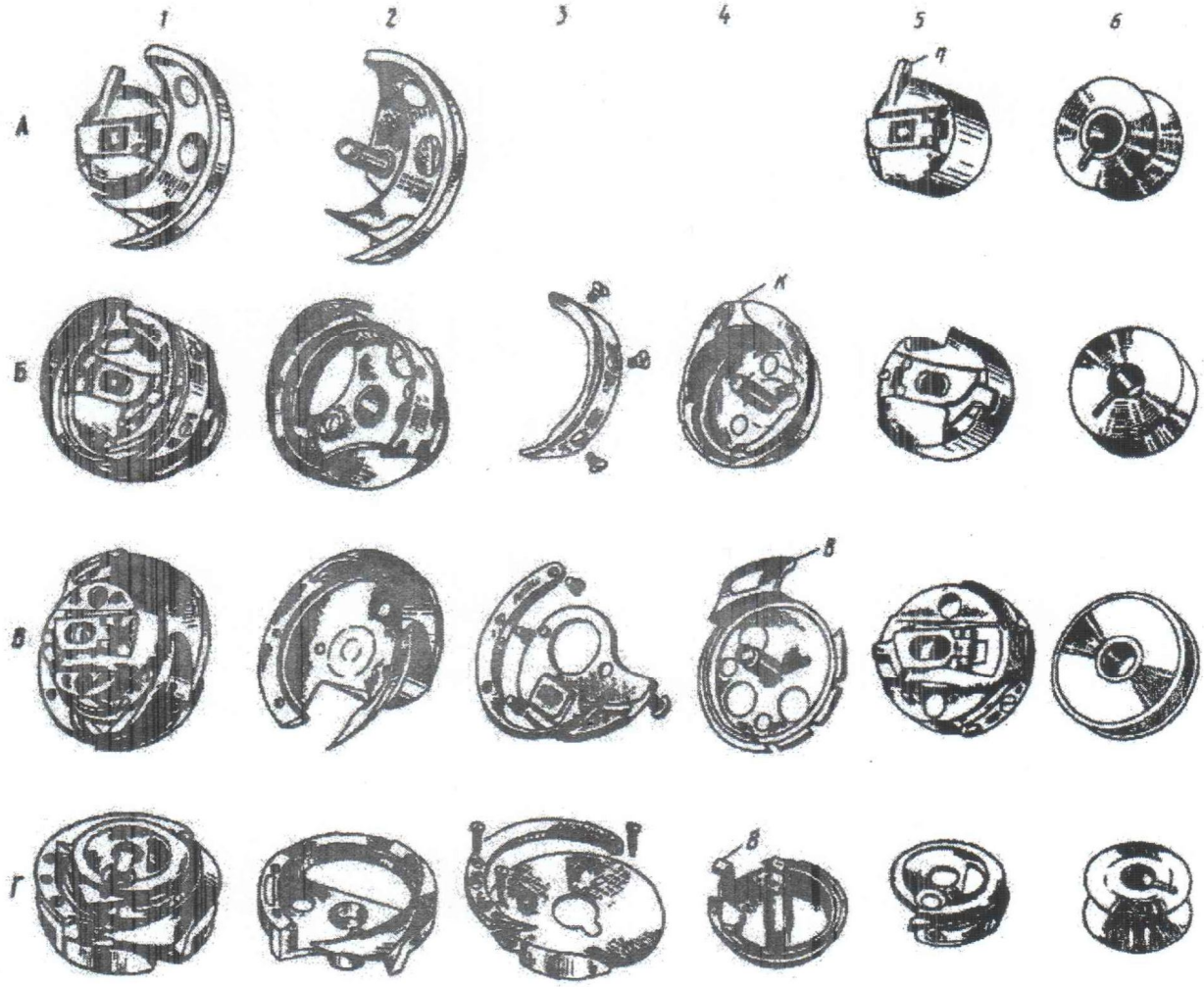


Рис.15

Сборки и детали наиболее распространенных челноков ***по горизонтали***:

А — колеблющихся челноков;

Б — вращающихся челноков вокруг горизонтальной оси;

В — вращающихся челноков с увеличенными параметрами;

Г— челноков, вращающихся вокруг вертикальной оси;

по вертикали:

1. — сборка челнока;
2. — корпус челнока;
3. — набор деталей для соединения шпуледержателя и корпуса;
4. — шпуледержатель;
5. — шпульный колпачок;
6. — шпулька.

По горизонтали А изображен челнок, применяющийся в бытовых и промышленных машинах, шьющих со скоростью до 1800 стежков в минуту.

По горизонтали Б показаны сборка и детали челнока, имеющего наибольшее распространение. Челнок вращается вокруг горизонтальной оси на самых быстроходных машинах.

По горизонтали В изображен челнок, у которого радиус, описываемый носиком

челнока, больше, чем у предыдущего. Это позволяет рекомендовать его для машин зигзагообразной строчки, потому что у таких машин при правом и левом уколах иглы условия взаимодействия с челноком тем лучше, чем больше радиус, описываемый носиком челнока.

Широко распространены челноки с вертикальной осью вращения *{горизонталь Г).* Они применяются в двухигольных челночных машинах для прокладывания параллельных строчек.

Основной характеристикой челнока является запас нити на шпульке, вокруг которой нужно обвести петлю игольной нити. Эту задачу и должны выполнять все детали челнока.

Чем больше объем нити в шпульке, тем реже приходится менять шпульки после расхода. Но с увеличением объема растет масса шпульки и других деталей. Поэтому некоторые шпульки, и не только шпульки, имеют отверстия на торцевых поверхностях (для облегчения деталей).

По вертикали 6 шпульки выглядят одинаково, но размеры у них разные. На торцевых поверхностях имеются пазы для соединения с выступами на стержнях моталок.

Шпулька центральным отверстием надевается на стержень шпульного колпачка (*вертикаль* 5), вокруг которого она должна свободно вращаться при расходовании нитей. На шпульном колпачке имеются пластинчатые пружинки, охватывающие наружную цилиндрическую поверхность шпульного колпачка. Натяжение нити регулируется с помощью винта, крепящего эту пружину. Нужно стремиться, чтобы натяжение было минимальным, но при малом натяжении оно получается нестабильным, поэтому требуется тщательная обработка поверхности, по которой скользит нить.

На практике пользуются таким приемом: нить со шпулькой ставят в шпульный колпачок, заправляют под пружину, берут за конец, после чего шпулька с колпачком должны плавно опускаться при размотке нити.

Шпульный колпачок со шпулькой надевают на стержень шпуледержателя (*вертикаль* 4), который удерживает их от выпадения. На цилиндрической поверхности шпуледержателей имеется поясок, который скользит в канавке корпуса челнока. Вращается корпус, а шпуледержатель неподвижен, так как удерживается от поворота или выступающим пальцем ***П*** (рис. 15), или канавкой на передней части ***К,*** или выступающими элементами ***В.***

Шпуледержатели фиксируются в корпусе челнока ***(вертикаль*** 2) с помощью деталей, изображенных в колонке 3.

Важнейшие характеристики челноков:

- максимальный объем нити на шпульке;
- натяжение нити должно регулироваться и быть минимальным и стабильным;
- вращение корпуса челнока относительно пояска шпуледержателя должно быть свободным для обеспечения свободного прохода игольной нити между шпуледержателем и элементом, удерживающим его от поворота.

2. ***Ускорители (приводные механизмы челноков)***

Для уменьшения коэффициента рабочего хода челнока применяются ускорительные механизмы. В зависимости от конструкции челночных устройств и назначения машины ускорительные механизмы бывают с постоянным и переменным передаточным отношением. В современных конструкциях швейных машин в основном применяются ускорители с постоянным передаточным отношением. В качестве ускорителей используют зубчатые и цепные передачи с $i = 2$ или $i = 3$. Наиболее распространено вращательное движение челнока со скоростью, в два раза большей, чем движение главного вала.

Зубчатые ускорители бывают с коническими (рис. 16, ***а),*** винтовыми (рис. 16, б) и с цилиндрическими шестернями с внутренним зацеплением (рис. 16, ***в).*** Конические шестерни применяются в машинах 22А, 26 кл. и др. Для бесшумной работы и уменьшения

износа зубчатые колеса обычно помещают в картерах с густой смазкой.

Винтовые шестерни установлены, как правило, в машинах с горизонтально расположенными челноками (203, 252, 262 кл. и др.). Они работают совместно с бесшумной зубчато-ременной передачей и применяются в быстроходных швейных машинах. В качестве ремня используется текстильная лента с металлическими скобками (машины Б-1, 52 кл.) или цепь-ремень из прорезиненного корда с основой из нескольких рядов тонких стальных тросиков. На внутренней его стороне имеются профильные (трапециевидные) зубья, которые входят в пазы барабанов. Такие ремни применяются в машинах 97, 397, 203 кл. и др.

Челноки, вращающиеся равномерно ***(со*** = const), увеличивают холостой ход, что является недостатком, но при правильном их изготовлении инерционные нагрузки значительно уменьшаются и, как следствие, повышается долговечность их работы.

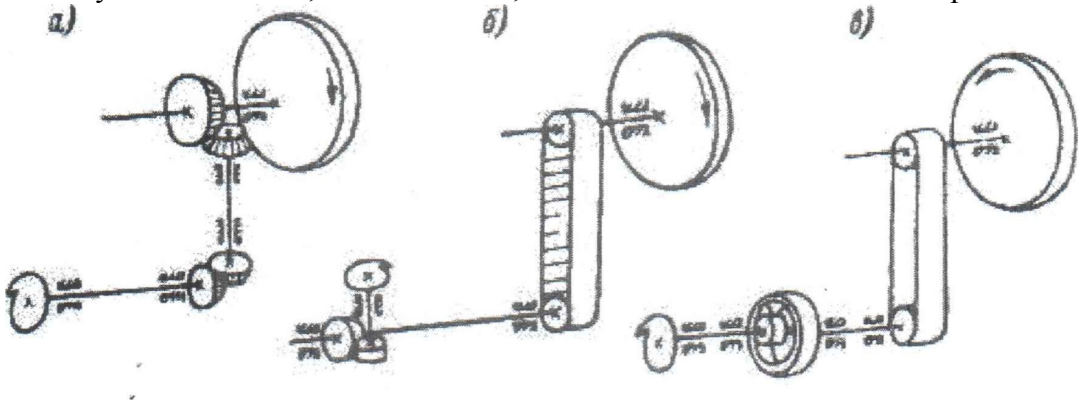


Рис. 16. Схемы челночных механизмов

Для тихоходных машин используется колеблющийся челнок. В качестве ускорителей с переменным передаточным отношением применяются шарнирные четырехзвенники, кулисные (рис. 17, ***а)*** и многозвенные (рис. 17, б и в) механизмы.

При работе ускорителей с переменным передаточным отношением возникают большие инерционные нагрузки и вследствие этого увеличиваются износ деталей и шум машины. Наличие зазора между рожками погонялки и челноком также приводит к ударам и к повышенному износу рожков.

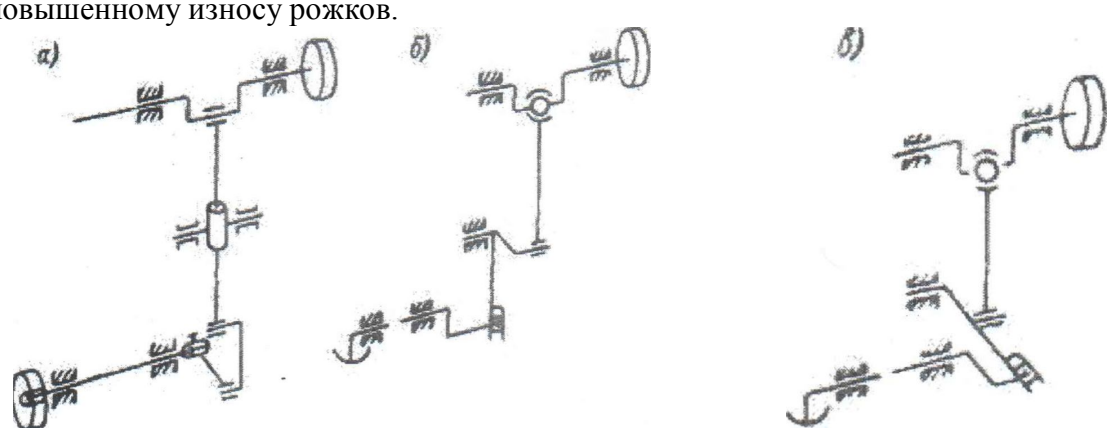


Рис. 17. Схемы ускорительных механизмов: *а* — вышивальный многопозиционный полуавтомат; б — полуавтомат 220 кл.; ***в*** — машина 23А кл.

Челноки различаются не только движением, но и расположением в пространстве, потому и этот фактор учитывается при создании привода.

Приводы вращающихся челноков

Возможные схемы передачи движения вращающимся челноком изображены на рисунке 18. На этих схемах показаны устройства, ускоряющие вращение челнока относительно главного вала в два раза. Вращательное движение от главного вала 1 (рис. 18, ***а)*** через зубчатое колесо 2, передающее колесо 3, вертикальный вал 4 и колеса 5 и 6

передается челночному валу 7. На рисунке 18, ***б*** валы передачи расположены параллельно.

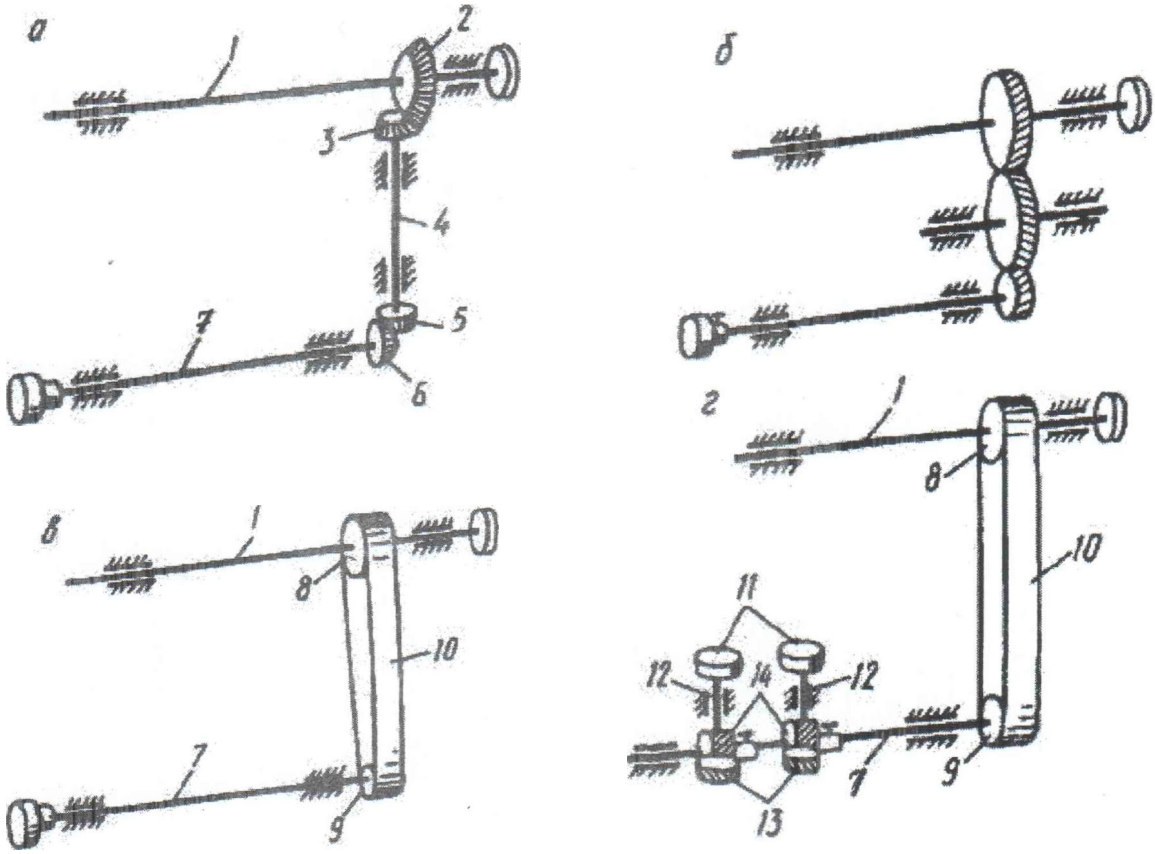


Рис. 18. Схемы приводов вращающихся челноков

Несмотря на простоту таких передач, они находят все меньшее распространение из-за повышенного шума при их работе.

Плоскоременные зубчатые передачи малоинерционны и бесшумны. Внутри ремня расположены тросики, на внутренней поверхности — зубья (барабаны работают без проскальзывания относительно ремня).

На рисунке 18, ***в*** движение от вала 1 передается валу 7 через зубчатую ременную передачу 8-10-9.

На рисунке 18, г через такую же зубчатую ременную передачу передается движение челнокам 11с вертикальной осью вращения 12, вращающимся в два раза быстрее, чем распределительный вал 7, за счет зубчатой передачи 13 - 14.

Между челноком и нижним барабаном ускорителями вращения челнока могут быть зубчатые передачи внутреннего (рис. 16, ***в)*** или внешнего зацепления (рис. 18, ***г).***

Привод колеблющегося челнока

На рисунке 19, ***а*** изображен привод, передающий движение от главного вала 1, имеющего кривошип 2, выполненный в виде колена, и шатун 3, передающий движение коромыслу 4, выполненному в виде рычага как одна деталь с валиком 5 и вилкой 6. В вилку 6 входит ползун 7, закрепленный на рычаге 8, а рычаг 8 установлен на конце вала 9, на другом конце которого имеется колеблющийся челнок 10. Угол поворота челнока во всех случаях превышает 180°, поэтому привод челнока не просто преобразует вращательное движение главного вала в возвратно-поворотное движение челнока, но и обеспечивает поворот челнока на заданный угол. На рисунке 19, ***б*** показано, как это происходит. При колебаниях вилки 6 относительно оси валика 5 колеблется и челночный

вал 9, но поскольку оси их смещены, то при движении относительно оси вала 9 угол поворота будет больше 180°. Во многих машинах длина коромысла регулируется и, следовательно, регулируется угол поворота челнока. Даже при скорости 2000 стежков в минуту детали в соединениях быстро изнашиваются, поэтому в скоростных машинах применяют вращающиеся челноки, которые более работоспособны.

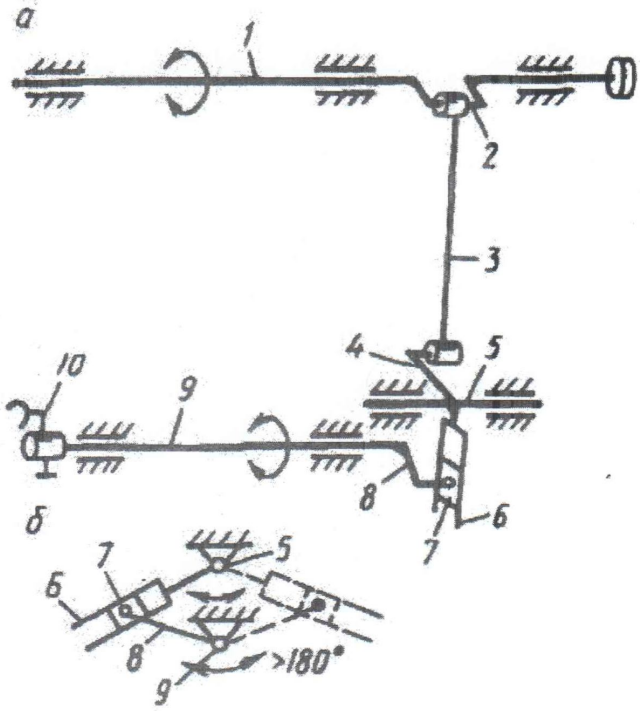


Рис. 19. Схема привода колеблющегося челнока

Тема 4: МЕХАНИЗМЫ ЛАПОК. МЕХАНИЗМЫ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

1. *Назначение механизмов лапок и механизмов транспортирования*
2. *Классификация механизмов транспортирования*

1. Назначение механизмов лапок и механизмов транспортирования

После выполнения каждого стежка материал должен перемещаться на вполне определенную величину для обеспечения образования нового стежка.

С понятием перемещения материала (подачи) связано и понятие шага строчки.

Шагом строчки называется расстояние между двумя последовательными уколами иглы. Он обыкновенно измеряется в миллиметрах или дается числом стежков на определенную длину, например, на 1 или на 5 см.

Шаг строчки является величиной фактического продвижения материала за один оборот главного вала машины. Диапазон возможного шага строчки у различных машин различен. Шаг строчки берется в зависимости от самого характера и назначения работы, от рода и толщины сшиваемых материалов.

Если для обыкновенных швейных работ по тканям шаг строчки редко превышает 3—4 мм, то толстую кожу часто шьют с шагом строчки 6—8 мм, а для некоторых специальных случаев нужен шаг строчки 15—20 мм и больше. Редко встречаются машины, дающие постоянный шаг строчки. В общем случае в каждой машине шаг строчки должен регулироваться и каждая швейная машина должна давать одинаково хорошую строчку мелкого, среднего и крупного шага, на который она рассчитана.

Таким образом, устанавливается необходимость иметь в каждой машине регулятор шага строчки для изменения длины стежка. Приспособление для регулирования длины стежка обыкновенно входит в общую цепь механизма перемещения материала.

Иногда ставится условие, чтобы машина могла давать перемещение материала не только в прямом, т. е. вперед от работающего, но и в обратном направлении — на работающего. Это требуется, например, для получения закрепки в конце шитья. Механизм перемещения материала в таком случае должен отвечать и этому требованию.

На рисунке 20*, а, б* указан принцип работы реечного механизма перемещения материала.

Непосредственным органом перемещения материала (во многих машинах) является «двигатель ткани» — рейка 1. Эта деталь снабжена зубьями специальной формы и перемещается в пазах игольной пластины. Зуб в соответствующий момент рабочего цикла машины, приподнимаясь над плоскостью *I—I* игольной пластинки (рис. 1, *а),* на которой лежит материал, вдавливается в последний и, захватив, увлекает его в заданном направлении (указанном стрелкой), перемещая на величину стежка. После этого зубья рейки (рис. 20, 6) опускаются ниже плоскости игольной пластины и перемещаются вправо в исходное положение.

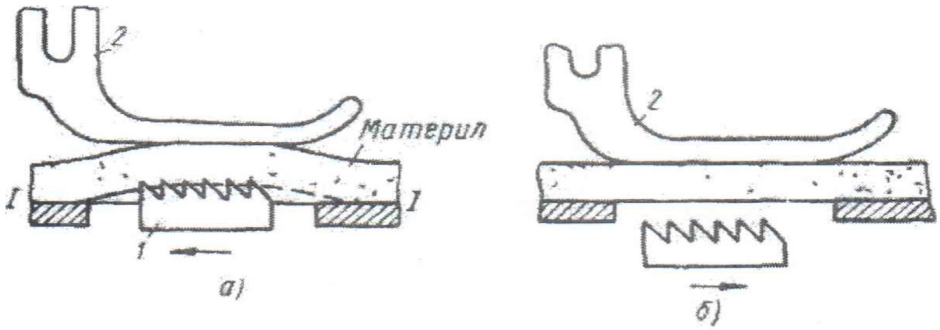


Рис. 20. Принцип работы механизма рейки

Следует отметить, что сам по себе зубчатый двигатель ткани не мог бы осуществить никакого перемещения материала, если бы совместно с ним не работало специальное нажимное устройство, прижимающее материал к игольной пластинке. Прижим материала обыкновенно производится прижимной лапкой 2 той или иной формы, закрепленной на конце «стержня нажимателя». На стержень обычно давит пружина. Давление пружины регулируется.

Без прижимной лапки работа машины невозможна. В тот период рабочего процесса, когда производится петлеобразование, а затем затяжка петли, ***прижимная лапка своим давлением фиксирует материал на игольной пластинке.*** Если бы не было прижимной лапки, материал мог бы подниматься вместе с иглой, и петли около ушка иглы не получилось бы. Благодаря зажиму материала между зубьями двигателя ткани при его подъеме и опорной плоскостью лапки становится возможным захват материала зубьями двигателя и последующее его продвижение. Траектория зуба рейки показана на рисунке 21, *а, б*.

Рис. 21. Траектория зуба рейки: а – идеальная, б – действительная

Технологически наиболее желательной является работа рейки по следующей схеме:

1. Зубья двигателя ткани поднимаются вертикально вверх (точки 1— 2) (рис. 21, *а)* из своего нижнею нерабочего положения, выходя из-под плоскости игольной пластинки, и вдавливаются в материал.

2. Зубья двигателя перемещаются вперед по направлению подачи (точки 2—3), причем траектория каждого зуба представляет собой прямую. Плоскость вершин зубьев во время движения остается параллельной плоскости игольной пластинки.

3. Зубья двигателя, закончив перемещение материала, опускаются вертикально вниз (точки 3—4) под плоскость игольной пластинки.

4. Двигатель возвращается в свое исходное положение (точки 4—1), причем каждый зуб перемещается по прямой.

Таким образом, по данной схеме траектория зуба представляет собой прямоугольник. В действительности, без усложнения механизмов добиться получения такой траектории весьма трудно. Обычно она представляет собой замкнутую эллипсоидальную кривую (см. рис. 21, б) с большим радиусом в рабочей своей части.

Всякий ли материал, прижатый неподвижной лапкой, может перемещаться рейкой?

Очевидно, что перемещение ткани рейкой с неподвижной лапкой возможно в том случае, если создано достаточное давление лапки на материал и если коэффициент трения зубьев рейки о ткань будет больше, чем коэффициент трения верхнего слоя материала о плоскость прижимной лапки, а при сшивании нескольких слоев материала необходимо также, чтобы коэффициент трения между слоями ткани был больше коэффициента трения верхнего слоя материала о лапку.

Сила действия лапки на ткань должна обеспечивать не только перемещение материала зубьями рейки, но и прижим материала к игольной пластинке при перемещении иглы из нижнего положения.

Последнее требование особенно необходимо учитывать при сшивании толстой кожи, когда сила трения иглы о материал велика и при недостаточном давлении лапки игла при перемещении из нижнего положения будет поднимать и материал, стежок выполняться не будет.

Сила, с которой лапка действует на ткань, зависит, следовательно, в основном от

характера сшиваемого материала; при сшивании тяжелых тканей давление лапки должно быть больше (например, при сшивании сукна), при сшивании легких тканей меньше (в пределах 2—3 к*Г)*. При сшивании тяжелых материалов зубья рейки должны быть крупными (например, для сшивания сукна шаг зуба рейки равен 2,1 мм). При сшивании легких тканей шаг зубьев рейки должен быть равен около 1 мм.

На перемещение материала оказывает большое влияние и величина подъема зубьев рейки над плоскостью игольной пластинки (величина ***h*** см. рис. 21, *б)*.

При сшивании плотных тяжелых тканей зубья должны подниматься и вдавливаться в материал на большую величину, чем при сшивании легких.

Вдавливание зубьев рейки в ткань зависит как от характера материала, так и от размеров зубьев и их состояния.

Все машины, снабженные неподвижными прижимными лапками и рейкой, дают «посадку» нижнего слоя материала. Посадка объясняется в основном тем, что сила трения верхнего слоя ткани о лапку задерживает перемещение верхнего слоя, а также деформацией нижнего слоя материала при вдавливании зубьев рейки. При большой посадке нижний материал становится как бы волнистым. При растягивании сшитых материалов возможны разрывы шва. Современная техника нашла способ борьбы с этим вредным явлением применением комбинированной подачи. В машинах для получения беспосадочного шва (например, при изготовлении парашютов) продвижение материала производится одновременно и двигателем ткани (рейкой) 1, и движущимися в направлении подачи иглами 2 (рис. 22).

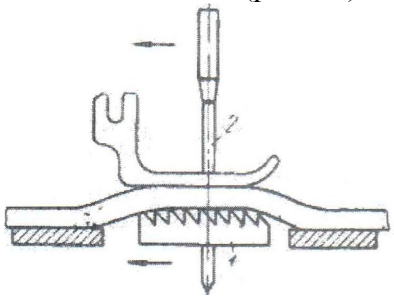


Рис. 22. Схема механизма репки с перемещающейся иглой

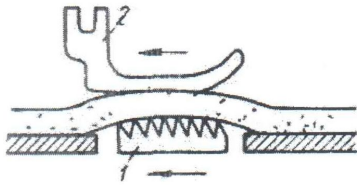


Рис. 23. Схема механизма репки с движущейся лапкой

Посадка нижнего слоя ткани при этом значительно уменьшается, но из- за деформации тканей все-таки полностью не исключается.

Для прорезиненных тканей, резины и других материалов коэффициент трения лапки о материал близок к коэффициенту трения зубьев рейки о материал, из-за чего реечный транспортер с неподвижной лапкой не обеспечивает нормального перемещения этих материалов. Поэтому перемещение материала в этих случаях осуществляется рейкой 1 и перемещающейся лапкой 2 (рис. 23). Ткань, зажатая между движущимися с одинаковой скоростью рейкой и лапкой, сшивается без посадки нижнего слоя.

2. Классификация механизмов транспортирования

2.1. Виды обработки

Качество пошива изделий, производительность машины, трудоемкость и эксплуатационные расходы во многом зависят от механизмов, подающих изделия в процессе обработки.

В швейной промышленности при изготовлении изделий используются три метода обработки: ***последовательная, параллельная, последовательно-параллельная.***

Выбор метода обработки во многом зависит от характера производства (индивидуальное, серийное, поточно-массовое). Наиболее распространенным, универсальным и в то же время малопроизводительным является метод *последовательной* обработки, при котором все переходы выполняются одним инструментом. В этом случае

материал в процессе шитья транспортируется зубчатой рейкой с помощью рук работающего. Для уменьшения числа перехватов и лучшего использования скорости машин применяются устройства и приспособления, облегчающие направление полуфабриката относительно иглы и ориентацию деталей относительно друг друга и рабочих инструментов в процессе шитья. Такими устройствами являются линейки-направители, рубильники, запошиватели, приспособления для сборивания ткани и др.

Метод *параллельной* обработки — наиболее прогрессивный и предусматривает одновременное выполнение всех переходов одним или несколькими инструментами. Примером параллельной обработки могут служить агрегаты полуавтоматического и автоматического действия для формирования, сборки и клеевого соединения различных швейных изделий, например ОВК- 7 для обработки и сборки воротников мужских костюмов, ОНК-6 для обработки низа рукавов, ОЛК-1 для обработки листочки, ОКП-1 — для обработки клапанов и др.

Метод *последовательно-параллельной* обработки представляет сочетание последовательного и параллельного выполнения переходов. Характерной особенностью этого метода является сочетание нескольких инструментов. Примером могут служить швейные машины 22В и 397 кл. для стачивания с одновременной отрезкой края, 797 кл. для стачивания с одновременной обметкой края шва, 362 кл. для стачивания деталей и разутюжки шва, 596 кл. для обработки прорезного кармана и др. В настоящее время комбинированный метод обработки находит все большее применение. Подача изделия в этом случае осуществляется или зубчатой рейкой (специализированные машины), или кареткой (машины полуавтоматического действия).

2.2. *Типы механизмов транспортирования*

В швейных машинах применяются в основном три типа механизмов транспортирования ткани: зубчатая рейка, рифленые ролики и каретка.

Качество строчки, а следовательно, и качество изделия во многом зависят от оснащенности швейной машины специальными приспособлениями и от квалификации работницы.

В швейных машинах применяются ***одинарная и двойная зубчатые рейки.*** *Одинарная рейка* применяется в большинстве машин универсального действия и в некоторых специализированных машинах. Она может работать совместно с простой лапкой (рис. 20), с движущейся лапкой (рис. 23), которая применяется для сшивания прорезиненных тканей в машине 49 кл., и с рифленым роликом (рис. 24), используемым для сшивания кожи в машинах 24, 83 кл. и др. В машинах для беспосадочной строчки (252, 162, 203 кл.) зубчатая рейка работает совместно с отклоняющейся иглой (рис. 22).

Двойная рейка состоит из двух зубчатых реек, получающих движение от двух отдельных механизмов. Рейки могут располагаться как по одну сторону материала (машины 51, 208 кл. и др.), так и по обе стороны (202, 206, 297, 47 кл. и др.). Зубчатые рейки с одной стороны материала применяются в швейных машинах, предназначенных для сшивания трикотажа (51, 208 кл. и др.) и синтетических материалов (697 кл.), для уменьшения посадки нижнего слоя ткани. На рисунке 24 показана схема двойной, так называемой ***дифференциальной подачи.*** В этом случае применяются две рейки: задняя 1 и передняя 2. Рейки 1 и 2 перемещаются с разными скоростями v_1 и v_2, причем $v_1 > v_2$ и вытягивание полотна прекращается.

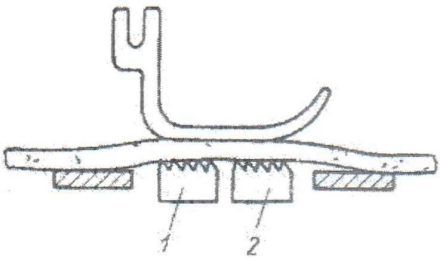


Рис. 24. Схема дифференциальной подачи

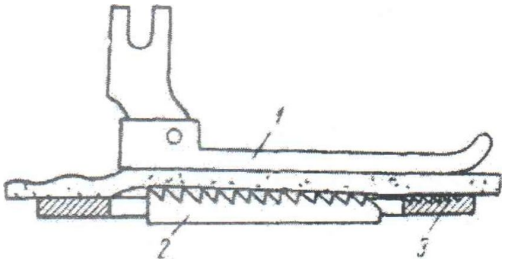


Рис. 25. Схема механизма рейки для сшивания тканей, содержащих синтетические волокна

При сшивании тканей, содержащих синтетические нити, например, лавсан, появляется как посадка нижнего слоя ткани, так и стягивание верхнего и нижнего слоев.

Для устранения посадки и уменьшения стягивания тканей изменена конструкция рейки и лапки. Лапка 1 (рис. 25) в передней части удлинена на 6 мм, а задние зубья рейки 2 выполнены выше передних на 1,2 мм. На передней части игольной пластины 3 нанесена зубчатая насечка. Передние зубья рейки при максимальном ее подъеме во время продвижения ткани не выходят выше рабочей плоскости игольной пластины. При такой установке рейки передняя часть лапки прижимает материал к зубчатой насечке игольной пластины и создает необходимое торможение нижнего слоя ткани. Посадка нижнего слоя ткани при этом устраняется. Уменьшается так же и стягивание тканей.

В некоторых случаях, например при втачивании рукава в пройму (на машине 202 кл.) или при обработке борта пальто или костюма (на машине 206 кл.), технологически необходима посадка одного из слоев материала. В этом случае рейки 1 и 3 (рис. 26) располагаются с двух сторон тканей и между слоями устанавливается разъединительная пластинка ,2, которая заводится между верхним слоем *А* и нижним слоем *Б* ткани, и в зависимости от того, какой слой нужно посадить, верхнему двигателю (лапке 1), или нижнему двигателю 3 сообщается большее продольное перемещение.

На рис. 26 движущаяся лапка 1 имеет большее продольное перемещение, чем рейка 3, благодаря чему происходит посадка верхнего слоя ткани.

Применение механизма рейки с неподвижной лапкой при сшивании ватных настилов вызывает большую посадку нижней ткани относительно верхней (в основном из-за сдвига ватного слоя). Поэтому в многоигольных машинах для сшивания автопрокладок (14-игольная машина 40-го класса ПМЗ и машина М-12 ВНИИШПа) материал перемещается двумя ведущими валиками с роликами, расположенными сзади лапки (рис. 27). Лапка в этом случае лишь направляет материал и не дает ему возможности подниматься вместе с иглами в момент образования петли около ушка иглы.

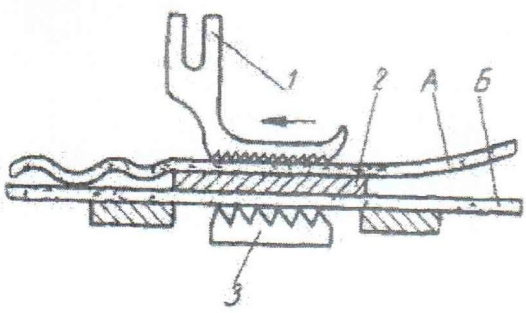


Рис. 26. Схема механизма рейки для осадки ткани

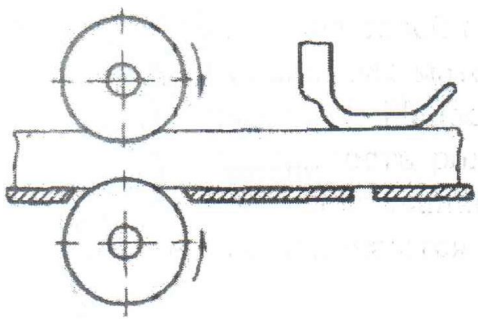


Рис 27. Схема механизма транспортера с тянущими роликами

В машинах для сшивания кожи 24, 83 кл. и др. вместо лапки применяется *ролик* 1 (рис. 28). Для уменьшения момента трения ролик на своей оси вращается на шариках.

Поверхность ролика, которой он прижимает материал к игольной пластинке (и рейке), имеет мелкие зубья (накатку). Недостатком такого механизма является очень малая прижимная поверхность ролика. В результате этого при подъеме иглы из нижнего положения образование петли около ушка иглы ухудшается, а при затягивании стежка получаются сборки слоев материала.

Эти недостатки особенно заметны при сшивании мягких тканей. Торец ролика должен по возможности находиться ближе к линии уколов иглы.

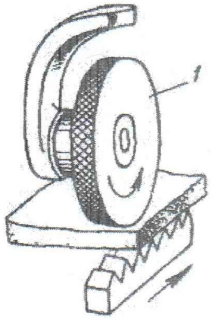


Рис. 28. Схема механизма рейки с нажимным роликом

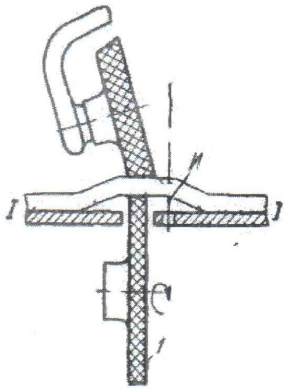


Рис. 29. Схема механизма транспортера с позывным колесом

Транспортирование *рифленьми* (зубчатыми) *роликами* применяется сравнительно редко:

а) для сшивания кожи в машине 34 и 230 кл. и др. Перемещение материала на крутых поворотах (например, при сшивании заготовок обуви) лучше осуществляется применением вместо рейки колеса 1.

Тема 5: ШВЕЙНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗИГЗАГООБРАЗНЫХ СТРОЧЕК

Зигзагообразная строчка, изображенная на рис. 30, широко используется в швейной промышленности. Такая строчка может быть выполнена на машине челночного или цепного стежка. Зигзагообразные строчки применяются для выполнения стегальных и подшивочных работ, для пришивания кружев, аппликаций, для соединения полотен материала встык, для выполнения простейших вышивальных, строчек с периодически повторяющимся узором, для изготовления петель и т.д.

При выполнении зигзагообразной строчки челночного стежка игла наряду с вертикальными движениями совершает перемещение поперек строчки (вдоль платформы), поэтому для обеспечения захвата игольной петли носиком челнока поперечное перемещение иглы и вращение челнока должны происходить в одной плоскости.

Зигзагообразная строчка челночного стежка образуется следующим образом. Игла делает левый прокол *1* и при подъеме из крайнего нижнего положения образует петлю из верхней нитки, которую носик челнока захватывает и обводит вокруг шпульки. Затем мгла выходит из материала, отклоняется поперек строчки (рейка при этом перемещает материал на один шаг строчки) и делает правый прокол 2. Далее процесс повторяется.

Для прочного крепления деталей при отделочных операциях выполняют многоукольные зигзагообразные строчки челночного стежка. Эти строчки могут быть выполнены на одноигольных и двухигольных машинах. Примеры таких строчек также показаны *m* рис, *I*. Как видно из рисунка, многоукольные строчки состоят из нескольких последовательно повторяющихся стежков.

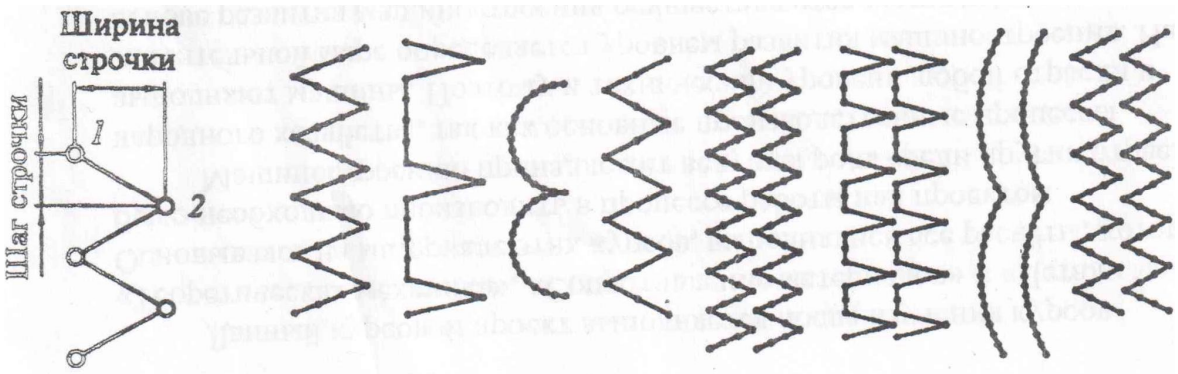


Рис. 30. Разновидности зигзагообразных строчек

Для выполнения двухлинейных строчек в специальном иглодержателе устанавливают две иглы, которые взаимодействуют с одним челноком.

МАШИНЫ ЗИГЗАГООБРАЗНОГО СТЕЖКА С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ ЧЕЛНОКА

1. Машина 26 кл. и модификации на ее основе

Одноигольная швейная машина 26 кл. предназначена для пошива изделий из хлопчатобумажных и шерстяных тканей и сукна, пришивания кружев, тесьмы, обработки воротников.

На базе машины 26 кл. выпускаются машины 26-А кл., 26-1 кл.,$_5$ 75*А кл.

Машина 1026 кл., созданная также на базе машины 26 кл«, является ее модернизацией.

Техническая характеристика этих машин приведена в таблице 3.

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ МАШИНЫ 26 КЛ.

Рабочие органы машины следующие: игла прямая, совершающая возвратно-

поступательные движения по вертикали и перемещение поперек линии строчки; механизм отклонения рамки игловодителя маятникового типа; нитепритягиватель шарнирного типа; ротационный челнок с горизонтальной осью вращения; реечный механизм перемещения, который обеспечивает подачу материала только в одном направлении (от работающего); шарнирная прижимная лапка.

В машине регулируются положение иглы относительно носика челнока и относительно игольной пластины; величина перемещения зубчатой рейки в направлении подачи (шаг строчки) и высота ее подъема над игольной пластиной; величина поперечного смещения иглы (ширина зигзага); давление лапки на материал; натяжение ниток иглы и челнока.

Швейная машина 26 кл. состоит из швейной головки (рис. 31 ,) и промышленного стола.

От главного вала *8* через кривошип 7 движение передается нитепритягивателю *6,* а через шатун *2* игловодителю *1*, направляющие которого находятся в рамке *4,* качающейся около пальца 5. Качательные движения рамка получает от трехцентрового кулачка *10,* закрепленного на большой косозубой шестерне *18,* входящей в зацепление с шестеренкой 9, и через вилку шатуна *28,* соединенного с рамкой эксцентричным шарнирным пальцем *27.* Трехцентровый кулачок сообщает рамке движение с выстоем, т.е. во время нахождения иглы в материале рамка не получает отклонения.

Изменение ширины зигзага осуществляется повертыванием кулисы-регулятора *30* вокруг оси *29* при помощи рукоятки *17.*

Челнок *24* получает вращение от главного вала *8* через три пары конических шестерен *13, 19* и *23* (с общим передаточным отношением 1 : 2), вертикальный *16* и челночный *20* валы (последний помещен внутри пустотелого вала *22* подъема).

Зубчатая рейка *25* получает перемещения в направлении подачи (вперед-назад) от эксцентрика на главном валу через шатун *12,* коромысло *31* и вал подачи *32,* с которым шарнирно соединен рычаг рейки. Изменение шага подачи материала осуществляется с помощью головки *14* регулятора, при повороте которой камень пальца *15* шатуна скользит по наклонному пазу, изменяя угол качания вала подачи *32.*

Вертикальные перемещения зубчатая рейка *25* получает от второго эксцентрика главного вала через шатун *11,* коромысло *21,* вал *22* подъема и коромысло, камень которого скользит в вилке рычага рейки. Давление прижимной лапки *26* регулируется поворотом головочного винта, поджимающего пружину *3.* Нитка подается игле через пружинный регулятор.

Швейная головка установлена на индивидуальном промышленном столе, состоящем из станка и крышки. Высота стола регулируется траверсами, к которым крепится крышка стола. Накрышке стола имеется вырез для установки машины, а также прикрепляются стойка бобинодержателя и автоматическая моталка для наматывания ниток на шпульки. Коленный рычаг служит для подъема прижимной лапки, а педаль — для пуска и регулирования скорости машины.

Снизу крышки стола крепится электродвигатель с фрикционным приводом, от которого движение передается на главный вал швейной головки при помощи круглого ремня.

Включение машины в сеть осуществляется при помощи кнопочного переключателя.

Смазка машины ручная с использованием масленки.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОДИФИКАЦИЙ МАШИНЫ 26 КЛ.

Машины 26-А, 26-1 и 75-А кл., построенные на базе машины 26 кл., отличаются от нее конструкцией прижимной лапки, игольной пластины, зубчатой рейки и механизма зигзагообразной строчки.

Машина 26-А кл. предназначена для выполнения швов встык при обработке заготовок обуви одинаковой или различной толщины двухниточной зигзагообразной

строчкой челночного стежка.

Машина 26-1 кл. используется для прикрепления боковых сторон листочки к полочке мужского пиджака зигзагообразной строчкой челночного стежка.

Машина 75-А кл. предназначена для пошива изделий специального назначения из технической ткани двухниточной зигзагообразной строчкой четырехугольного челночного стежка.

МАШИНА 1026 кл.

Одноигольная промышленная швейная машина зигзагообразной строчки двухниточного челночного стежка 1026 кл. ЗАО «Завод «Промшвеймаш» АО «Зингер» предназначена для выполнения различных операций при обработке изделий из тонких и средней толщины материалов. Частота вращения главного вала 4500 $м^{-1}$; ширина зигзага до 6 мм; длина стежка от 0,5 до 3 мм; максимальная суммарная толщина стачиваемых материалов не более 4 мм.

Машина имеет централизованную систему смазки.

Машина снабжена ротационным челночным устройством *25* (рис. 32*),* которое получает вращение от главного вала *11* через зубчатый ремень *18,* челночный вал *35* и пару зубчатых колес *1* с передаточным отношением 1:2 (челнок в процессе работы делает вдвое больше оборотов, чем главный вал *II).*

Подача материала осуществляется механизмом перемещения *2,* который закрепляется на рычаге *24* и получает возвратно-поступательные движения от эксцентрика *34,* закрепленного на челночном валу *35,* через механизм регулирования перемещения *22,* промежуточные соединительные звенья и вал *23.*

Подъем рейки механизма перемещения материала осуществляется от эксцентрика *36,* закрепленного на челночном валу *35,* и соединительных звеньев, связанных шарнирно с рычагом *24* через вал *27.*

Таблица 3 – Техническая характеристика конструкционного ряда машин на базе машины 26 кл.

Класс машины	Условное изображение шва	Максимальная частота вращения главного вала, $мин^{-1}$	Ширина зигзага, мм	Длина стежка, мм	Максимальная суммарная толщина стачиваемых материалов, мм, не более	Высота подъема прижимной лапки, мм, не менее	Применяемые иглы (ГОСТ 22249—82)	Масса машины, кг	Габарит головки, мм
26		2500	До 9	2,3	3	8	0203 № 100, 110, 120, 130	88	420×178×330
26-А		2500	9	До 2,3	1,5	8	0335 № 100	93,5	420×178×330
26-1		2000	1—1,5	1,5—2	3	8	0203 № 85, 90	96	420×178×330
75-А		2000	8	До 2,5	6—9	10	0517 № 120, 130, 150	98,5	420×178×330
1026		4500	6	0,5—3	4	6 (от рычага); 8 (от педали)	0092 № 90; 0203 № 85, 90, 100, 110, 120	115	530×235×380

Примечание. Тип стежка для всего конструктивного ряда машин 304.

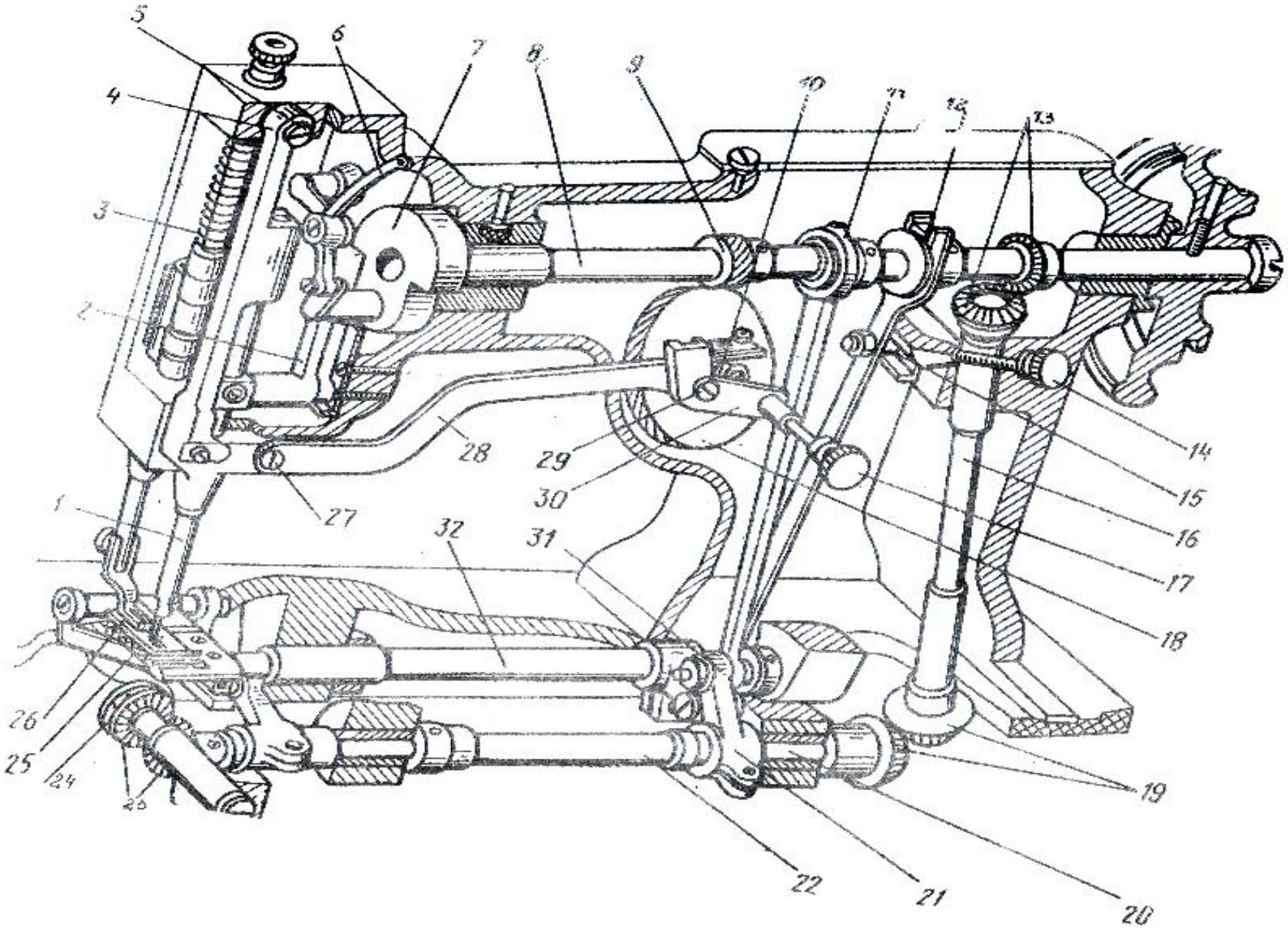


Рис. 31. Машина 26 кл.

Регулирование длины стежка осуществляется с помощью рифленой гайки *20,* расположенной на рукоятке *21,* которая шарнирно закреплена в рукаве машины, и звеном *19* связана с механизмом регулирования перемещения *22.*

Давление прижимной лапки *26* на материал осуществляется с помощью пружины *6* и регулируется винтом *8.*

Рамка игловодителя *4* шарнирно закреплена в рукаве шпилькой 7 и служит направителем для вертикального перемещения игловодителя *3.*

Игловодитель *3* фиксируется поводком 5, который, предназначен для его установки по высоте. На правом конце поводка камень *29,* входящий в паз направляющей *30,* удерживает игловодитель от осевого поворота.

В средней части поводка 5 запрессован шаровой подшипник с надетым на него соединительным звеном *28,* верхняя часть которого шарнирно связана с кривошипом *9.* Кривошип *9* закреплен на главном валу *11,* расположен во втулках *10, 13 и* шарикоподшипнике *14.* На конце главного вала *11* крепится маховик *15.*

Рамка *4* (а вместе с ней и игловодитель *3*) получает колебательные движения через тягу *31* от механизма отклонения иглы поперек линии строчки, состоящего из двух задающих устройств, соединенных звеном *12,* от средней части которого движение передается регулирующему механизму. Поворотом вала ручки *16* через рамку *32* регулятора и систему звеньев производится изменение ширины зигзага от нуля до максимума. Смещением коромысла *33* от вала-ручки *17* через систему звеньев производится сдвиг средней линии зигзага вправо или влево.

Для заправки верхней нитки (рис. 33) бобину или катушку надевают на стержень катушечной стойки, которая устанавливается сзади машины, на крышке стола.

Нитку с бобины проводят к нитки машины 1026 кл. игле в такой последовательности: в отверстие трубчатого нитенаправителя *4* на крышке рукава; вниз в правое отверстие 5 на горизонтальной части пластинчатого нитенаправителя; вверх в среднее отверстие *3* того же нитенаправителя; вниз в левое отверстие *2* того же нитенаправителя; вниз справа налево между шайбами 7 пружинного регулятора *6;* вниз справа налево по желобку шайбы *8;* под нитепритягивательную пружину *9;* вверх в ушко рычага нитепритягивателя *1;* вниз под скобу *10;* вниз в нитенаправительное отверстие *11* на стержне игловодителя; вниз в ушко *12* иглы от себя.

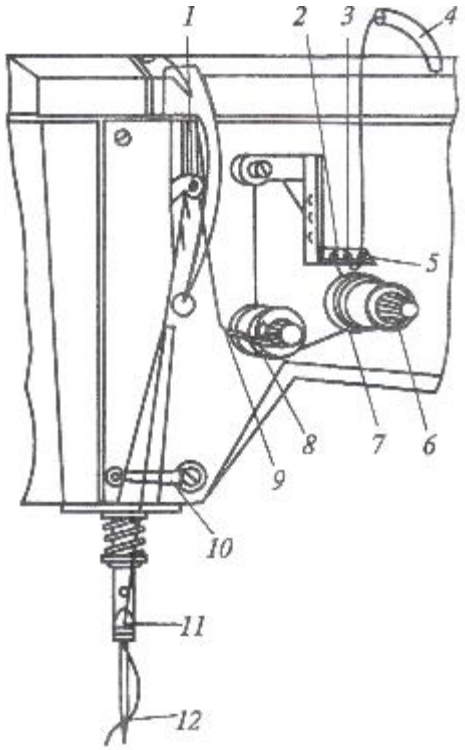


Рис. 33 Схема заправки верхней нитки машины 1026 кл.

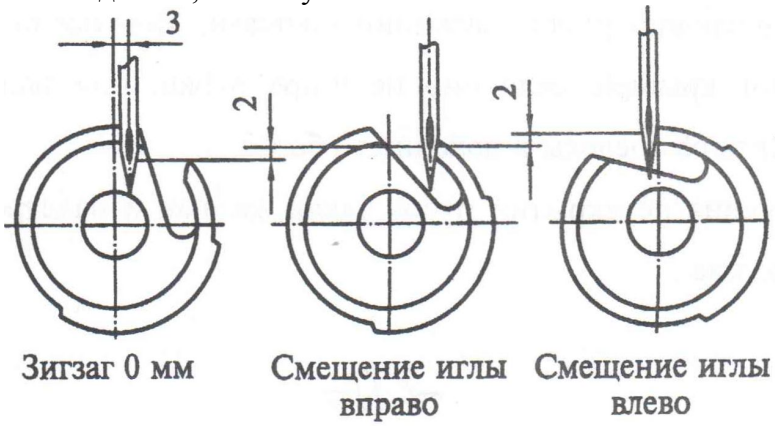


Рис. 34. Схема установки иглы и челнока в машине 1026 кл.

При установке иглы необходимо следить за тем, чтобы ее длинный желобок был обращен к работающему, а короткий — к челноку.

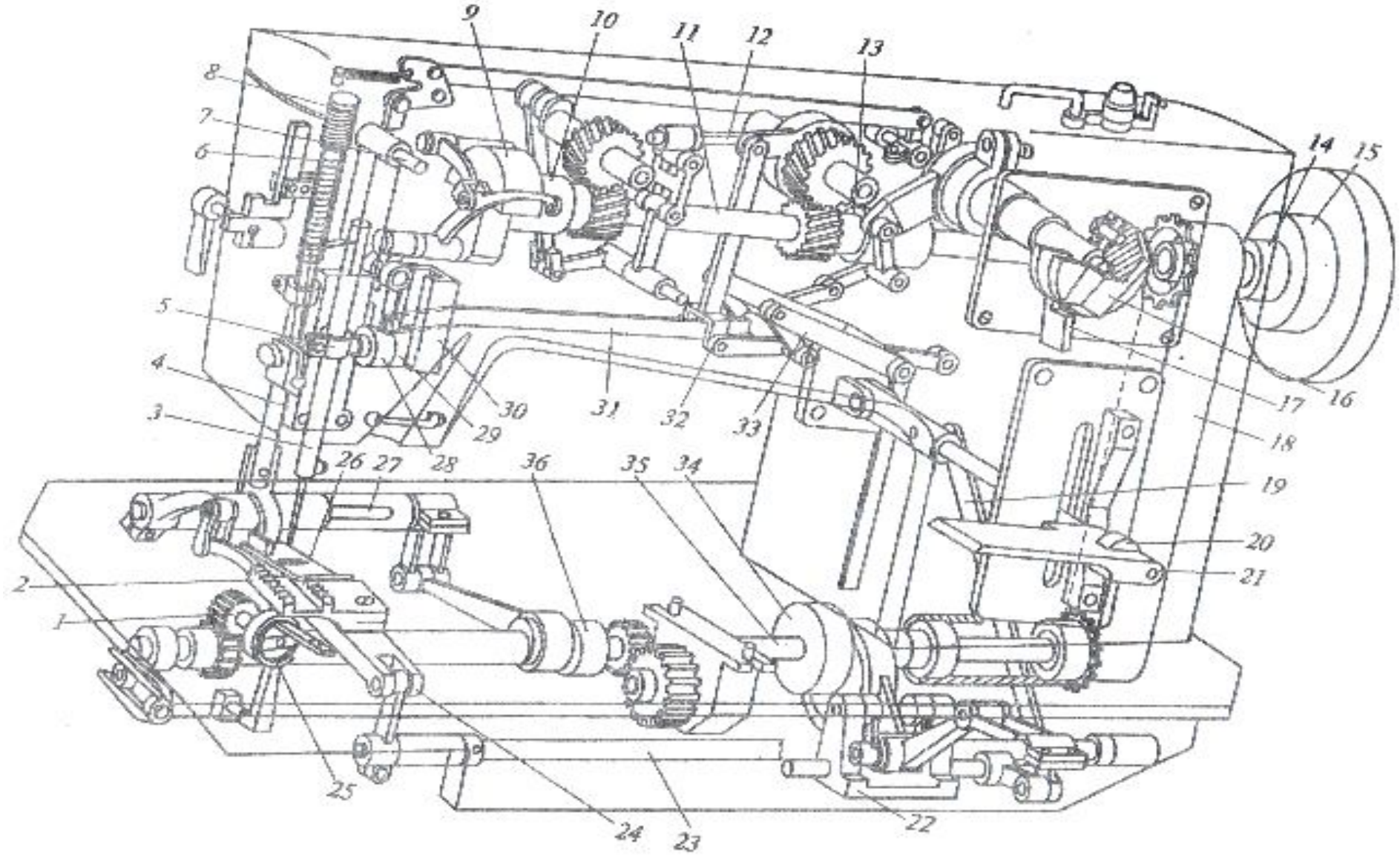


Рис. 32. Машина 1026 кл.

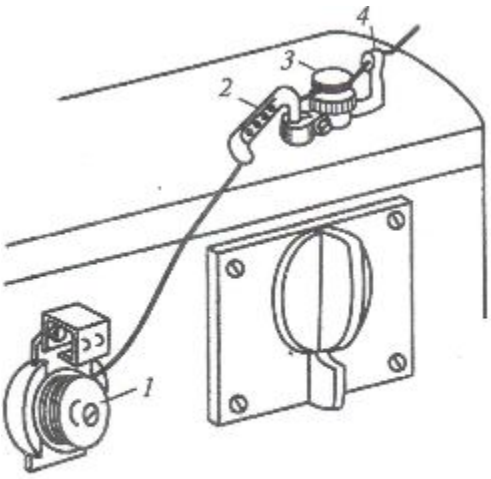


Рис. **35.** Заправка ниток в моталку машины 1026 кл.

Высоту носика челнока устанавливают относительно игольной пластины, обеспечивая свободный проход нитки между шпуледержателем и выступами игольной пластины. В горизонтальной плоскости носик челнока должен быть расположен так, чтобы при среднем положении иглы (ширина зигзага равна нулю) ось челнока была смещена влево от иглы на 2...3 мм (рис. 34). После этого устанавливают иглу относительно носика челнока.

Если игла установлена по высоте правильно, то при подъеме ее из крайнего нижнего положения вверх на 2 мм носик челнока должен находиться на оси иглы. Чтобы опустить или поднять иглу, нужно ослабить винт поводка, осторожно переставить иглодержатель в поводке и снова закрепить.

Машина снабжена моталкой, встроенной в рукав. На рис. 35 показана заправка нитки в моталку. Нитка с бобины проводится на нитенаправитель катушечной стойки, затем в ушко *2* и регулятор натяжения *3* на верхней крышке рукава и далее через нитенаправительное отверстие *4* на шпульку *1*.

3. Машины зигзагообразной строчки зарубежных стран

Большинство фирм, изготовляющих швейные машины челночного стежка, выпускает машины, выполняющие зигзагообразную строчку.

Фирма «Джуки» (Япония) поставляет машины серии LZ-2200. На машине LZ-2280 кл. можно выполнить стандартную зигзагообразную строчку шириной до 5 мм, LZ-2286 кл. — трехукольную зигзагообразную строчку шириной до 10 мм, LZ-2287 кл. — сложную зигзагообразную строчку шириной до 8 мм.

Частота вращения главного вала до 5000 мин$^{-1}$.

Фирма «Пфафф» (Германия) поставляет машины 9020-6/01 BS *9 кл., выполняющие зигзагообразную строчку шириной до 9 мм. Частота вращения главного вала до 2000 мин"[1].

Фирма «Зингер» (США) поставляет машины 7050А кл., имеющие частоту вращения главного вала 3900 мин$^{-1}$ и выполняющие зигзагообразную строчку шириной до 8 мм, а также машины 457453SF-1 кл. с трехукольным зигзагом шириной до 8 мм и частотой вращения главного вала 5000 мин$^{-1}$.

Фирма «Дюркопп Адлер» (Германия) поставляет машины базы 265 кл.: 265-203 кл. с шириной зигзага 6 мм и частотой вращения главного вала 4500 мин$^{-1}$; 265-15305 кл. с шириной зигзага 10 мм, большим челноком, механизмом обрезки ниток и частотой вращения главного вала 4500 мин$^{-1}$.

Тема 6: ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ШВЕЙНЫХ МАШИН

1. *Основные органы швейной машины*
2. *Детали для соединения отдельных частей машины*
3. *Детали для передачи вращательного движения*
4. *Детали для преобразования движений*

1. Основные органы швейной машины

При изготовлении одежды применяют разнообразное оборудование, но наиболее широко используют швейные машины. Они служат для выполнения различных работ - для соединения (стачивания) деталей одежды, обметывания срезов ткани для их закрепления и предохранения от осыпания, втачивания рукавов или воротника, выметывания и закрепления петель, пришивки пуговиц и др.

Швейные машины различного назначения отличаются друг от друга по своим размерам и форме, устройству, по виду стежков и строчек, сложности выполняемых операций и др.

Так, различны по размерам машины для изготовления головных уборов и для шитья, например, палаток из брезента. Для временного соединения тканей (наметки, выметки) используют машины, которые образуют легко- распускающиеся цепные стежки. Для соединения тканей несколькими строчками применяют многоигольные машины, которые позволяют одновременно выполнять несколько строчек и тем самым работать с большой производительностью. Для подшивочных работ используют машины потайного стежка и т. д.

Большинство машин устанавливают вдоль ***рабочего стола*** 1 (рис. 36), ***станина*** 2 которого внизу прикрепляется к полу. ***Платформа*** 3 машины размещается на столе и является ***основанием машины.*** На ней закрепляется ***рукав*** 4, левая часть 5 которого называется ***головкой***, а правая 6 - ***стойкой.***

В рукаве машины и под платформой размещены детали, передающие движение от ***махового колеса*** 7 рабочим органам машины: игле, челноку, нитеводителю, двигателю ткани. ***Игловодитель*** **8,** передающий движение ***игле*** **9,** ***нитеводитель*** **10** и детали нажимной лапки располагаются обычно в головке 5 машины. Челнок же и двигатель ткани размещаются в платформе под ***игольной пластинкой*** **11.**

Вдоль рукава машины проходит главный вал, на правом конце которого закреплено приводное маховое колесо 7. От этого вала получают движение игла и нитеводитель. Внутри стойки 6 от главного вала проходят передаточные детали под платформу 3 для приведения в движение челнока и двигателя ткани.

Пространство *А* под рукавом 4 машины необходимо для размещения обрабатываемых деталей не только слева, но и справа от иглы. Очевидно что в машине, предназначенной для шитья верхней одежды, пространство *А* под рукавом должно быть достаточно вместительным. Длина его (вылет машины) у стачивающих машин, получивших наибольшее применение для шитья пальто, костюмов, равна примерно 250 мм. В машинах же для стачивания деталей головных уборов вылет значительно меньше и равен 125 мм.

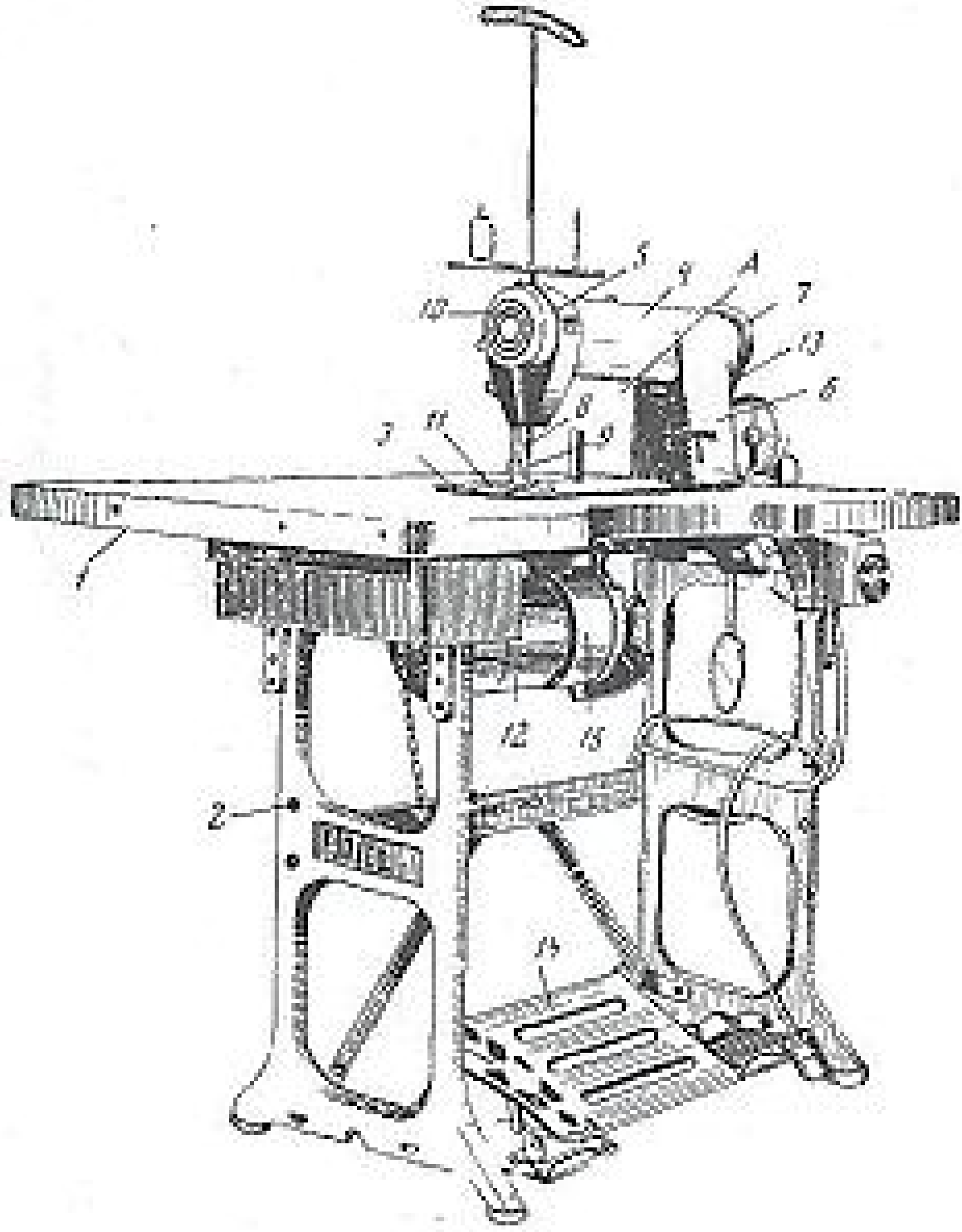


Рис. 36. Общий вид швейной машины и рабочего стола

Современные швейные промышленные машины быстроходны. Главный вал стачивающих машин обычно вращается со скоростью 3000 - 5000 об/мин (а зависимости от типа машины).

Вал такой машины вращать вручную или ножным приводом нельзя. Для этого под рабочим столом 1 на его станине устанавливается ***электродвигатель*** **12**, приводное колесо (шкив) которого ***ремнем*** **13** соединено со шкивом махового колеса 7.

Для пуска машины в ход и изменения ее скорости служит ***пусковая педаль*** **14**, которую закрепляют на полу под рабочим столом. Электродвигатель снабжен ***регулирующим устройством*** **15**, позволяющим изменять скорость движения приводного ремня 13. Нажимая сильнее на педаль 14, работающий может дать большую скорость главному валу, а следовательно, и игле. Ослабляя давление на педаль, можно так замедлить работу машины, что будет заметно движение иглы и можно будет видеть, как она прокалывает ткани. Когда отпускают педаль, машина останавливается.

Электродвигатель 12, регулирующее устройство 15 и приводной ремень представляют опасность во время работы. Поэтому участок рабочего стола, где они расположены, имеет предохранительное устройство, закрывающее движущиеся детали.

Установку и наладку приводного устройства к машине производит механик. В случае возникновения той или иной неполадки в приводе нужно выключить электродвигатель и во избежание повреждения руки или ноги не пытаться самостоятельно устранять неполадки, а вызвать механика.

Большинство швейных машин имеет двигатель ткани, который только продвигает сшиваемые ткани под прижимную лапку машины на величину стежка за каждый оборот главного вала машины. Направление движущихся тканей выполняет работающий на машине. Он же укладывает обрабатываемые детали в определенном положении на платформе машины под прижимной лапкой и определяет расположение строчки на детали, ее длину и расстояние от края деталей.

Такие машины получили название ***машин универсального действия***, так как на них можно выполнять швы различных видов, строчки разной длины и по различным направлениям.

Работа на таких машинах достаточно трудна, и нужно хорошо научиться управлять машиной и тканями при шитье, чтобы обеспечить хорошее качество обработки и высокую производительность труда.

При массовом производстве одежды используют также ***машины автоматического действия.*** В них продвижение материала по заданному направлению и на определенную величину осуществляется самой машиной без участия рабочего.

Останавливается такая машина автоматически после того, как операция будет полностью выполнена. Машины эти называются ***полуавтоматами***, так как подачу обрабатываемых изделий и их установку выполняет работающий. Примером может служить машина для выметывания петель.

Машины автоматического действия относятся к узко специализированным. Их разделяют на группы в зависимости от тех операций, для которых они предназначены: ***а)*** для пришивки пуговиц, ***б)*** изготовления закрепок, ***в)*** выметывания прямых петель, ***г)*** выметывания фигурных петель, д) вышивки, ***е)*** обработки манжет и т. д.

Основными рабочими органами машин челночного стежка являются:

игла - служащая для прокола материала, проведения через него верхней нити и образования петли или напуска. Механизм иглы расположен в рукаве машины, совершает возвратно-поступательное движение (вверх, вниз).

челнок - захватывая петлю или напуск иглы, расширяет ее, обводит вокруг шпульки, осуществляет переплетение верхней и нижней нити. Механизм расположен под платформой и совершает вращательное движение.

нитепритягиватель - сдергивает нитку с бобины или катушки, подает нитку игле и челноку, затягивает стежок, совершает вращательное или колебательное движение; находится в рукаве машины.

рейка - механизм передвижения ткани, служащий для перемещения ткани на величину стежка, расположен под платформой, совершает движение в виде эллипса (овала), идя к работающему поднимается; идя от рабочего, опускается.

лапка - прижимает к игольной пластине и рейке ткань, механизм расположен в рукаве машины и не совершает никаких движений.

2. Детали для соединения отдельных частей машины

Все швейные машины состоят из деталей, сборочных единиц (узлов) и механизмов.

Для правильного соединения деталей, их ориентации друг относительно друга и обеспечения взаимодействия механизмов в процессе образования строчек и ряда других функций в швейных машинах применяют ***детали для соединения частей сборочных узлов, для передачи вращения и для преобразования различного вида движений.***

Соединение частей машины может быть ***неразъемным*** и ***разъемным.*** При неразъемном соединении одна деталь не может иметь никаких перемещений относительно другой. Например, сварное и заклепочное соединения. Значительно большее распространение имеют разъемные жесткие соединения, которые осуществляются винтами, болтами, шпонками и другими деталями. Например, винт обеспечивает жесткое разъемное крепление иглы в игловодителе машины 1022 М кл. 03ЛМ (рис. 37).

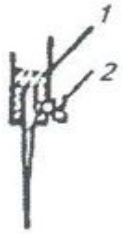


Рис. 7. Крепление иглы:
1 - игловодитель, 2 - винт

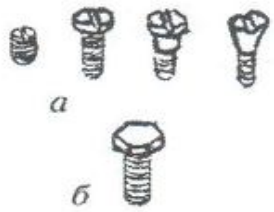


Рис. 38. ***а*** - винт; ***б -*** болт

Винт - может быть с головкой и без нее; он имеет на своем стержне резьбу, а сверху - шлицу для отвертки (рис. 38, ***а).***

Болт - имеет шести- или четырехгранную головку под соответствующий гаечный ключ, а также на своем стержне резьбу (рис. 38, ***б).***

3. Детали для передачи вращательного движения

Вал (рис. 39, ***а)*** - брус круглого сечения, служит для образования вращательного движения, поддержания деталей, закрепленных на нем, и передачи им движения.

Втулка - деталь цилиндрической формы, служит для удержания валов и осей.

Для поддержания вращающихся валов в швейных машинах применяют подшипники скольжения и подшипники качения (рис.39, ***б).***

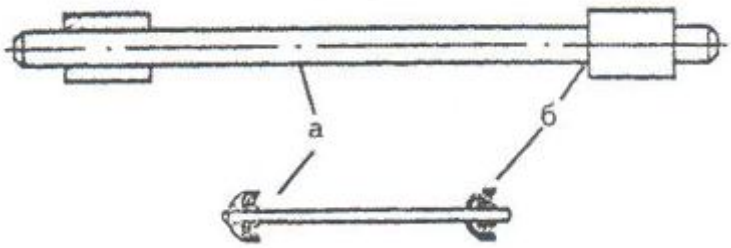


Рис. 39. Детали для передачи вращательного движения: ***а -*** вал; ***б -*** втулка

Для передачи вращения параллельным валам, находящимся на большом расстоянии друг от друга, используют ***ременные*** и ***зубчато-ременные передачи.*** Для передачи вращения параллельным валам, находящимся на малом расстоянии друг от друга, используют ***цилиндрические косозубые*** и ***прямозубые передачи*** с внешним и внутренним зацеплением (рис. 40).

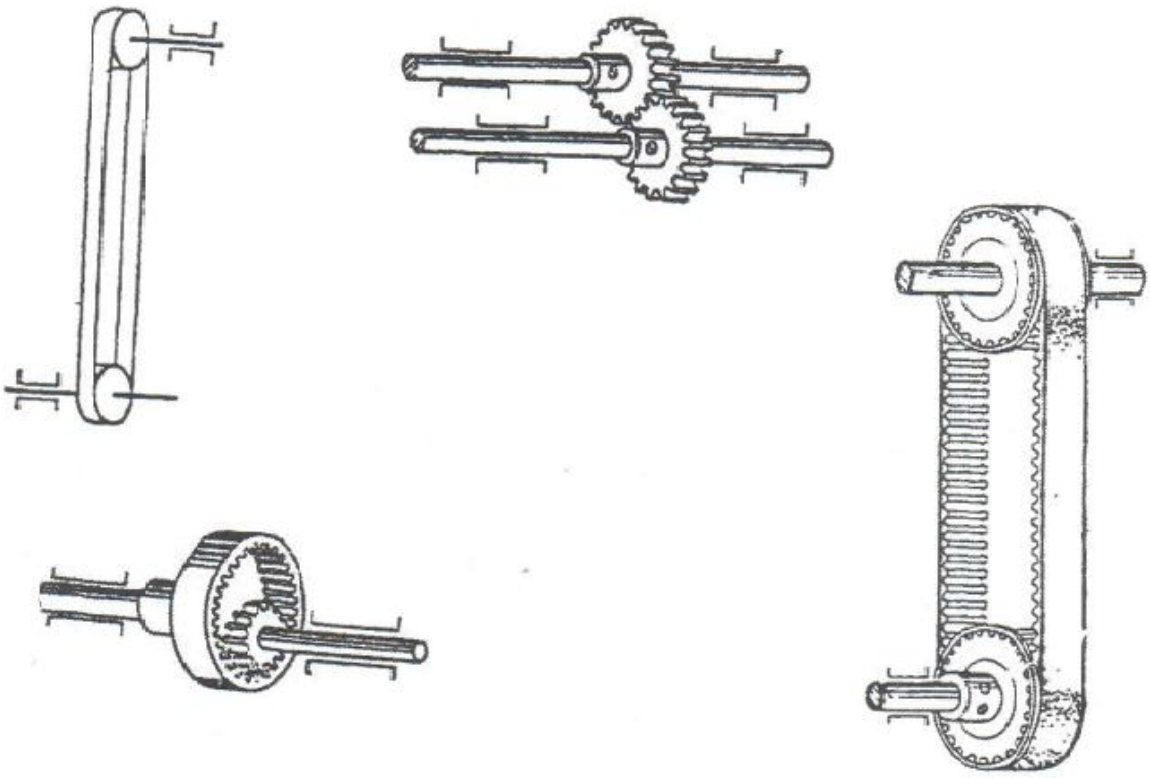


Рис. 40

4. Детали для преобразования движений

Для преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное в швейных машинах применяется ***кривошипно-шатунный механизм***, состоящий из кривошипа 1, двухколенчатого пальца 2 и шатуна 3 (рис. 41).

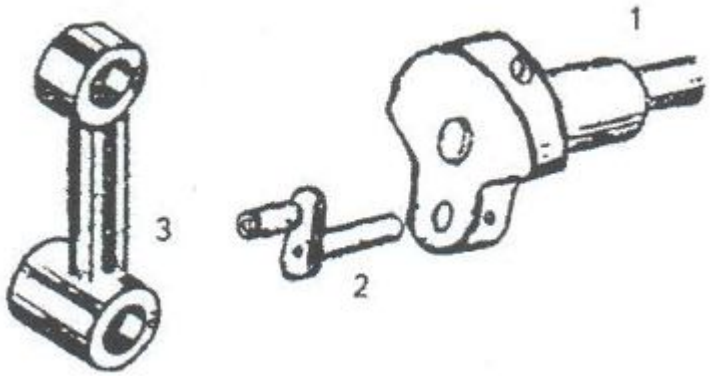


Рис.41. Кривошипно-шатунный механизм: 1-кривошип; 2 - двухколенчатый палец; 3 - шатун

Кривошип закрепляется на вращающийся вал и имеет отверстие; в него вставляется двухколенчатый палец, на внешнее плечо которого надевается головка шатуна.

Шатун - стержень с двумя головками - основной элемент преобразования движения одного вида в движение другого.

Для преобразования вращательного движения в колебательное в швейных машинах применяют ***эксцентриковую передачу*** (рис. 42).

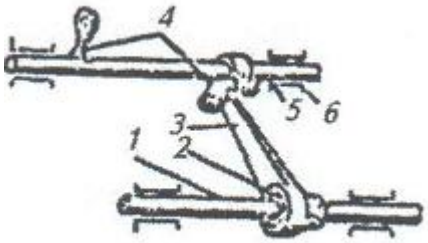


Рис. 42

Такая передача состоит из ***эксцентрика*** 2 (деталь цилиндрической формы), центр которого смещен относительно центра вала 1. На эксцентрик 2, закрепленный винтами на валу 1, надета головка шатуна 3, вторая головка соединена шарнирным цилиндрическим винтом с правым коромыслом 4. Левое коромысло может быть отлито вместе с валом 5 или закрепляться на нем винтом, образуя жесткое соединение. Вал удерживается в двух втулках 6. Под действием эксцентрика 2 шатун 3 сообщает колебательные движения коромыслам 4 и их валу 5.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначен рукав машины? Как называется его левая часть и что в ней размещается? Почему в одних машинах рукав длиннее, чем в других?
2. Где обычно размещается электродвигатель, которым приводятся в движение машины? Для чего нужны такие детали привода, как ремень, педаль, регулирующее устройство?
3. Как уменьшают и увеличивают скорости машины и для чего это нужно?
4. Чем отличаются машины автоматического действия от машин универсального действия? В чем их преимущества? Приведите пример.
5. Для чего нужен кривошип в швейной машине? К каким деталям он относится?
6. Какая передача применяется в швейных машинах для преобразования вращательного движения в колебательное?

Тема 7: ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ МЕХАНИЗМОВ ИГЛ

Швейнику очень важно знать, как нужно чистить и смазывать машину, каким образом её можно наладить для устранения неполадок в работе, для шитья тканей других видов.

Для получения этих знаний нужно вначале хорошо ознакомиться с устройством машины. Нужно знать: *а)* какими деталями передаются движения игле, челноку, нитеводителю, двигателю ткани; *б)* какие движения совершают эти детали при вращении главного вала машины; *в)* в каких местах создается при этом трение между деталями и как нужно вводить масло, чтобы уменьшить это трение; *г)* что следует отрегулировать в том или другом механизме, чтобы он работал хорошо, и как это сделать.

Именно с этой целью и будет рассмотрено устройство машин.

Игла, как известно, движется прямолинейно, возвратно-поступательно вниз и вверх. Маховое же колесо и главный вал совершают вращательные движения. Каким же образом происходит преобразование вращательных движений и передача игле возвратно-поступательных движений?

Для этой цели использован кривошипно-шатунный (ползунный) механизм, получивший большое применение в самых различных машинах (рис 43).

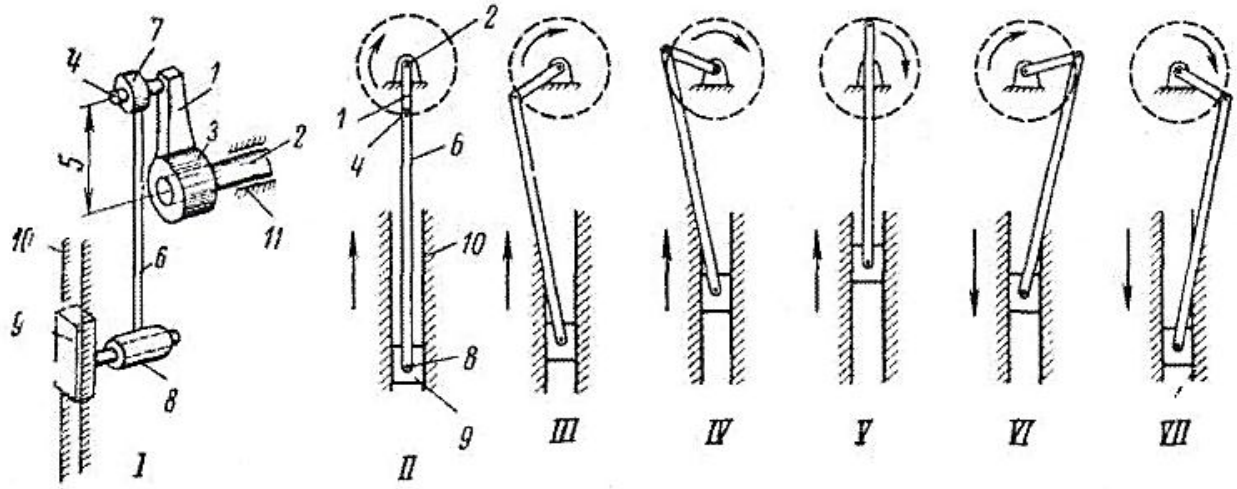


Рис. 43. Схема преобразования движений посредством кривошипа и шатуна

Кривошипом называется рычаг 1, жестко закрепляемый на вращающемся валу 2. Кривошип может иметь различную форму. В нем различают ступицу 3, закрепляемую на валу, палец 4 и рычаг 1, величина 5 которого измеряется от центра вала 2 до центра пальца 4. На палец 4 кривошипа 1 надевают шатун 6, представляющий собой стержень с двумя головками. Верхнюю головку 7 шатуна и надевают на палец 4. Нижнюю же головку 8 шатуна соединяют с пальцем ползуна 9, расположенного в направляющих 10 корпуса машины. Палец ползуна свободно вкладывают внутрь головки 8.

Сравнивая способы соединения кривошипа с валом, шатуна с пальцем кривошипа и пальцем ползуна, видим, что между ними есть большое различие.

Обычно кривошип закрепляют на валу винтами. Если винт будет ввернут в резьбовое отверстие ступицы кривошипа и концом только упираться в вал, то соединение между кривошипом и валом будет обеспечиваться тем трением, которое создается между внутренним концом винта (упорный винт) и валом. Соединение оказывается жестким, и кривошип будет вместе с валом вращаться по окружности. Такое соединение позволяет изменять положение кривошипа на валу. Для этого достаточно слегка ослабить давление упорного винта (немного вывернуть винт), повернуть или передвинуть кривошип по валу и затем снова завернуть до отказа винт. Но при таком соединении возможно и произвольное смещение кривошипа на валу. Чтобы этого не происходило, обычно применяют два упорных винта.

Если необходимо закрепить винтом кривошип на валу в строго определенном положении, применяют винт, внутренний конец которого входит внутрь углубления, сделанного для него в валу. Такой винт часто называют стопорным, кроме него еще применяют дополнительно упорный винт.

Итак, кривошип 1 (см. рис. 43) закрепляется на валу 2 жестко и вращается вместе с ним. Соединение же шатуна с пальцем 4 кривошипа 1 и с пальцем ползуна 9 делается не жестким, а подвижным - шарнирным.

С этой целью диаметр отверстий в головках шатуна должен быть несколько больше диаметра пальцев. Верхняя головка 7 шатуна 6 (см. рис. 43) свободно надевается на палец 4 кривошипа 1. Внутрь нижней головки 8 шатуна 6 свободно вкладывается палец ползуна 9.

Ясно, что зазор между головками шатуна и пальцами должен быть очень небольшим, чтобы только обеспечить свободу движения деталей относительно друг друга. Для выяснения того, почему необходимо шарнирное соединение шатуна с пальцем кривошипа и пальцем ползуна, посмотрим, как работает кривошипно-шатунный механизм.

На рисунке 43, II кривошип показан в нижнем положении. Ползун 9 занимает крайнее нижнее положение.

Если постепенно повертывать вал 2 и кривошип 1 в направлении вращения часовой стрелки, то палец кривошипа будет при этом двигаться по окружности. Из рисунка 43, III и IV видно, что палец при этом отходит влево и поднимается. Вместе с ним отклоняется влево шатун 6, повертываясь головкой 8 на пальце ползуна 9. Ползун же будет подниматься прямолинейно вверх, скользя по направляющим 10.

На рисунке 43, V видно, что палец кривошипа занимает верхнее положение. В крайнем верхнем положении находятся вместе с ним шатун и ползун.

После этого по правой части окружности (рис. 43, VI и VII) палец будет опускаться. Шатун будет при этом вначале отклоняться вправо от средней линии, а затем влево и также будет опускаться. Надавливая на палец ползуна, шатун будет передавать ползуну движения вниз по направляющим.

Происходит преобразование вращательного движения в возвратнопоступательное.

При этом вал 2 и кривошип 1 совершали вращательное движение. Шатун 6 совершал плоскопараллельное движение, а ползун 9 - возвратнопоступательное по направляющим 10, обеспечивающим движение ползуна вверх и вниз по определенному пути.

Нетрудно заметить, что вал 2 вращается (см. рис. 43, I) внутри подшипника 11, который является его опорой. Значит между ними должно быть шарнирное соединение, допускающее вращение вала внутри подшипника.

При вращении кривошипа его палец, описывая окружность, будет повертываться внутри верхней головки шатуна. Между ними также, следовательно, должно быть шарнирное соединение. Нижняя головка шатуна должна быть также шарнирно соединена с пальцем ползуна, так как она повертывается на нем при колебаниях шатуна. Чтобы вращение в шарнире было легким, трущиеся поверхности делают гладкими и между ними помещают смазку.

Рассмотрим теперь, как устроен и работает механизм иглы машины 22 кл. ПМЗ.

На рисунке 44 дана общая конструктивно-кинематическая схема всей машины, а на рисунке 3 - только один механизм иглы. Обозначения деталей одинаковы. Для лучшего понимания устройства и работы механизма иглы вначале рассмотрим механизм иглы отдельно, а затем - в общей схеме.

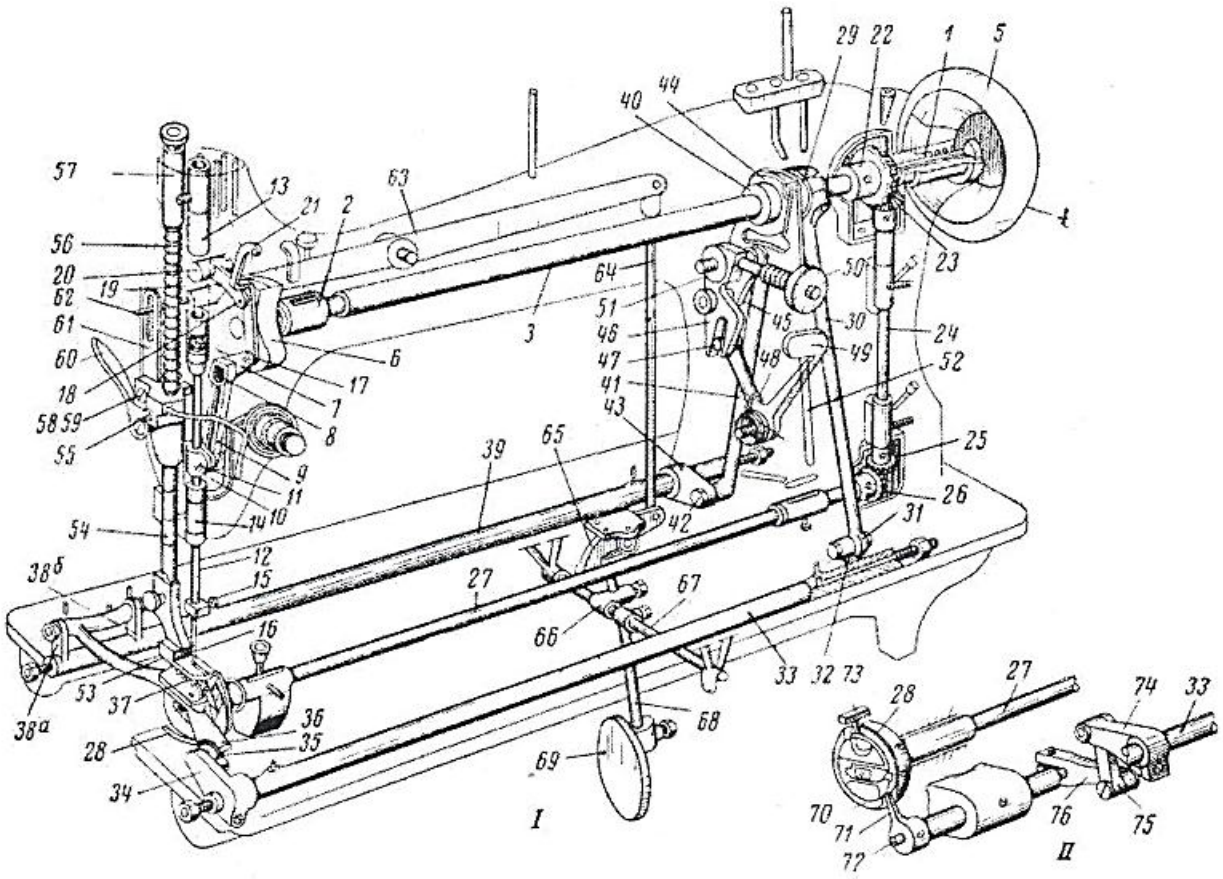


Рис. 44. Конструктивно-кинематическая схема машины 22-А кл. ПМЗ

В корпусе рукава машины располагается в двух подшипниках 1 и 2 главный вал машины 3. Он приводится в движение посредством ремня, надетого на шкив 4 махового колеса 5.

Передний конец главного вала 3 входит внутрь головки машины и здесь поддерживается подшипником 2. На переднем конце вала установочным и упорным винтами закреплен кривошип 6. Кривошип 6 сообщает движения не только игле, но и нитеводителю, поэтому в отверстии кривошипа укреплена двумя винтами деталь 7 с двумя пальцами. На внутренний палец надевается нитеводитель. На наружный же палец 8 надевается верхняя головка шатуна 9. Внутрь нижней головки шатуна вкладывается соединительная шпилька 10, в хомутике которой винтом 11 закреплен игловодитель 12, пропущенный, кроме того, через две направляющие 13 и 14. На нижнем конце игловодителя посредством иглодержателя 15 закреплена машинная игла 16.

Устройство механизма иглы, как видно, сходно с устройством кривошипно-шатунного механизма, показанного на рис. 43.

При вращении главного вала 3 и кривошипа 6 шатун 9 совершает плоскопараллельные движения, опускаясь при этом и поднимаясь. Действуя на шпильку 10, он опускает и поднимает как ее, так и закрепленный в ее хомутике игловодитель 12. Верхней 13 и нижней 14 направляющими игловодителя служат две втулки, вложенные в отверстие головки машины и закрепленные в ней винтами. Для облегчения игловодителя 12 его делают коротким и поэтому верхняя направляющая представляет собой трубку достаточно большой длины.

Иглу 16 устанавливают внутри иглодержателя в упор и коротким желобком вправо, так как именно с этой стороны носик челнока подходит к игле. При наладке машины нужно расположить ушко иглы очень точно по высоте относительно носика челнока. Если ушко иглы расположено не на должной высоте, нужно переместить вручную вверх или вниз игловодитель, предварительно ослабив закрепление игловодителя внутри хомутика

10 соединительной шпильки.

Хомутик шпильки 10 сделан с разрезом, и винт 11 стягивает этот разрез. Чтобы переместить игловодитель, нужно отверткой слегка повернуть влево винт 11. Диаметр хомутика увеличится и вручную можно теперь сместить игловодитель вниз или вверх. После установления иглы по высоте следует винтом 11 стянуть хомутик, чтобы хорошо закрепить игловодитель внутри него.

Нормального размера зазор между иглой и ниткой создается при движении иглы вверх в среднем на 2,5 мм (2-КЗ мм) из крайнего нижнего положения. Наиболее расширенная часть зазора со стороны короткого желобка иглы оказывается в среднем на высоте 1,5 ÷ 2,5 мм над верхней гранью ушка иглы. Исходя из этого, можно считать, что при нижнем крайнем положении ушко иглы должно быть ниже линии движения носика челнока в среднем на 4,5 ÷ 5,0 мм.

Если снять игольную пластинку и выдвинуть задвижную пластинку на платформе машины, то при хорошем освещении можно будет видеть взаимное расположение иглы и челнока.

При крайнем нижнем положении иглы носик челнока не находится на линии иглы, а отстоит от нее вправо (если смотреть с фронта машины) примерно на 6 - 7 мм. Если, повернув вручную маховое колесо машины, заставить игловодитель подняться на 2,5 мм, то можно будет увидеть, что носик челнока, двигаясь влево, подходит к игле и при правильной наладке машины оказывается как раз на линии иглы. При этом верхняя кромка ушка иглы должна быть на 2 мм ниже носика челнока. Этот момент очень важен, так как именно теперь происходит попадание носика челнока в зазор между иглой и ниткой.

Очень важно, чтобы носик челнока подходил к игле своевременно. Но если нормальный зазор образуется позже из-за меньшей упругости нитки или по другим причинам, то в этом случае носик челнока должен подходить к линии иглы позже, например, после подъема иглы на 3 мм.

Чтобы взаимное положение челнока и иглы сохранялось прежним, нужно в этом случае, ослабив винты, повернуть слегка челнок на челночном валу и еще больше отвести носик челнока от иглы, чтобы он позже подходил к линии иглы. Игловодитель же придется несколько опустить (на 0,5 ÷ 1 мм).

Кроме своевременности подхода носика челнока к игле очень важно проверить, как эти детали расположены относительно друг друга в момент захвата петли. Носик челнока должен проходить мимо иглы, почти касаясь ее. Расстояние между плоскостью носика челнока и иглой должно быть не больше 0,1 мм. Раньше было сказано, что в игле со стороны короткого желобка есть выемка. Внутри этой выемки и должен быть в этот момент носик челнока.

Если этого нет, нужно проверить, чем это вызвано. Может быть погнута игла, тогда ее нужно сменить. Носик челнока может далеко отстоять от иглы, тогда нужно, ослабив винты на челноке, продвинуть челнок по валу в направлении к игле.

Если ушко иглы оказывается выше или ниже, чем нужно, следует, ослабив винт хомутика шпильки, несколько опустить или поднять игловодитель. Очень важно, чтобы при этом игловодитель не повертывался, иначе короткий желобок не будет точно обращен к носику челнока. После регулировки и точной проверки положения иглы следует хорошо закрепить винт 11 в хомутике шпильки (см. рис. 45). В противном случае при проколе, когда игла преодолевает сопротивление тканей, игловодитель может сместиться вверх внутри хомутика, и положение иглы относительно носика опять станет неправильным.

На рисунке 45 кроме конструктивной схемы механизма иглы даны пространственная (рис. 45, II) и плоская (рис. 45, III) кинематические схемы этого механизма.

Сравнивая конструктивную и пространственную схемы, можно найти между ними большое сходство, но выполняется пространственная схема проще. При этом не нужно

показывать точную форму деталей и можно пользоваться условными изображениями отдельных деталей (звеньев) и их соединений.

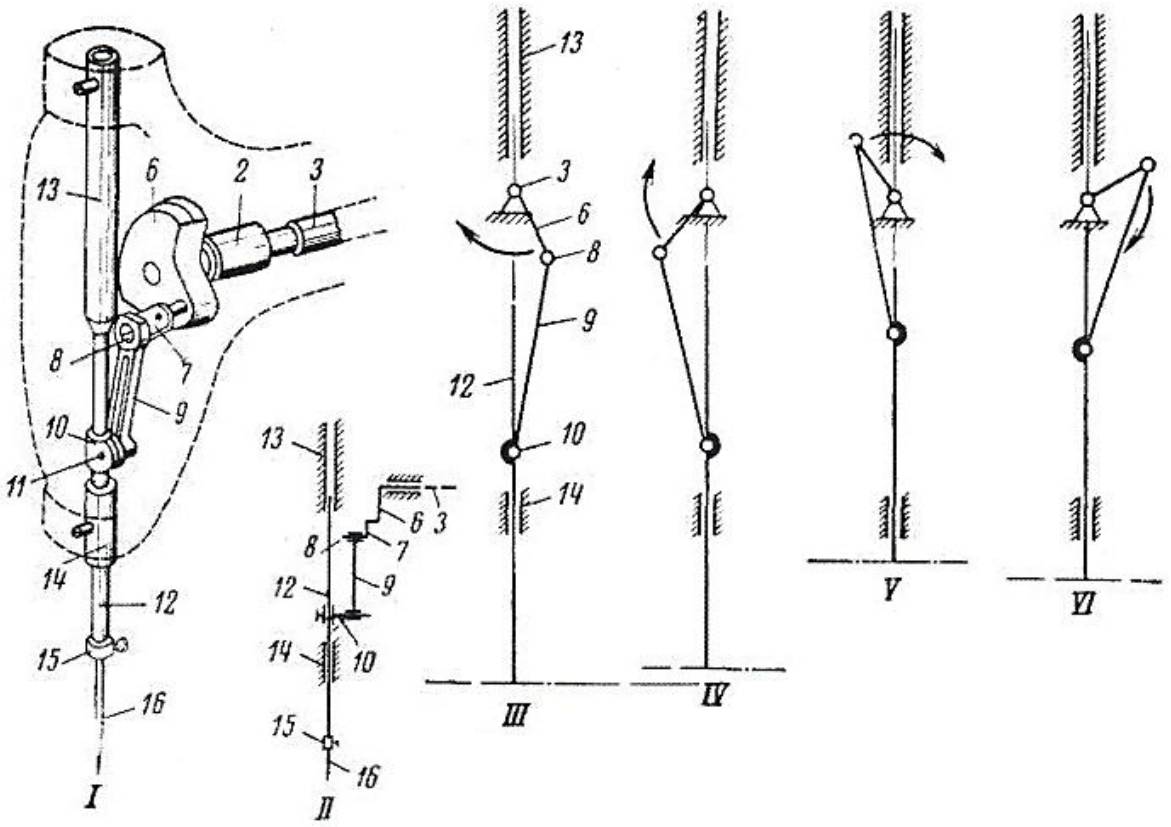


Рис. 45. Схема механизма иглы

Плоская схема изображена со стороны фронта машины в направлении оси главного вала. В этом случае условных изображений в схеме больше. Так, места соединения головки шатуна 9 с пальцем кривошипа 8 и с пальцем шпильки 10 изображены в виде кружочков. Так показывают шарнирные соединения. Главный вал также изображен в виде шарнира в корпусе машины. На плоских схемах хорошо видно, какое положение будут занимать детали механизма при вращении главного вала. Так, из рисунка 3 видно, что после поворота главного вала на некоторый угол шатун отклонится влево, а игловодитель несколько поднимется из крайнего нижнего положения. Если в плоской схеме все детали изображены в масштабе, можно не только сказать, в каком направлении двигались детали механизма, но и определить величину пути. При смазке машины смазочное масло должно быть пущено внутрь подшипников 1 или 2. Для этого над ними (см. рис. 44) в рукаве машины находятся трубочки с заложенными внутрь них смазочными подушечками. Масло из трубочек через отверстия во втулках попадает внутрь подшипников и оказывается между отшлифованным участком (цапфой) вала и втулкой подшипника.

Над верхней головкой шатуна игловодителя (см. рис. 44) в корпусе машины сверху помещена трубочка с фитильком. Эта трубочка заполняется маслом, и когда шатун находится в верхнем положении, он касается головкой фитиля и масло через отверстие в головке проникает внутрь ее и смазывает палец кривошипа. Внутрь нижней головки шатуна, а также внутрь направляющих игловодителя масло нужно ввести непосредственно из масленки. Предварительно ослабляют винты и снимают фронтовую доску, закрывающую головку машины.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

По приведенным схемам:

а) определить каким механизмом приводится в движение игловодитель с закрепленной в нем иглой;

б) описать устройство и работу механизма;

в) указать возможные регулировки.

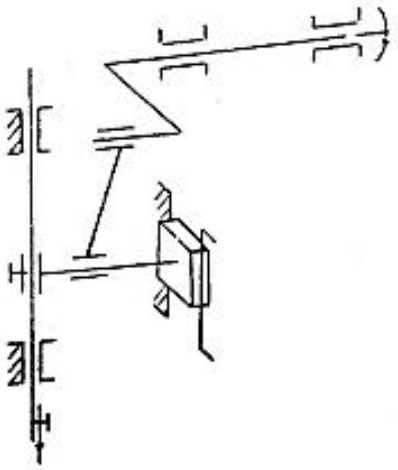


Рис.

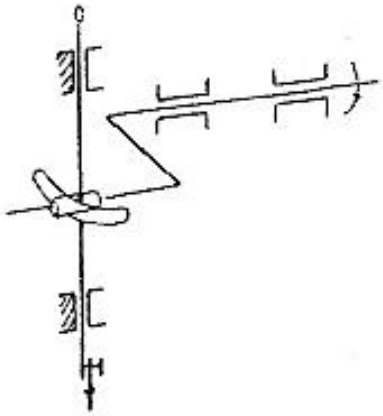


Рис.

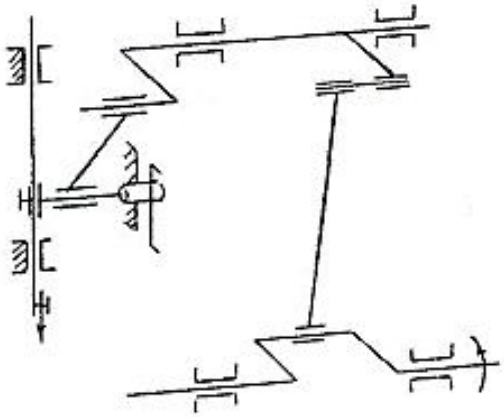


Рис.

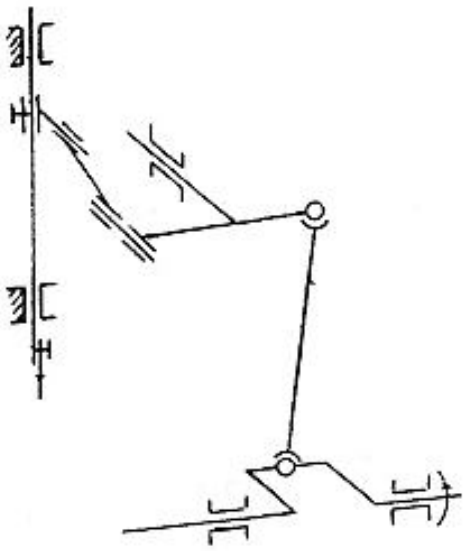


Рис.

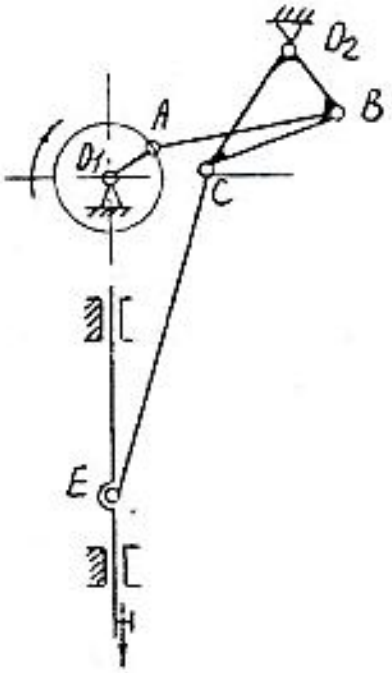


Рис.

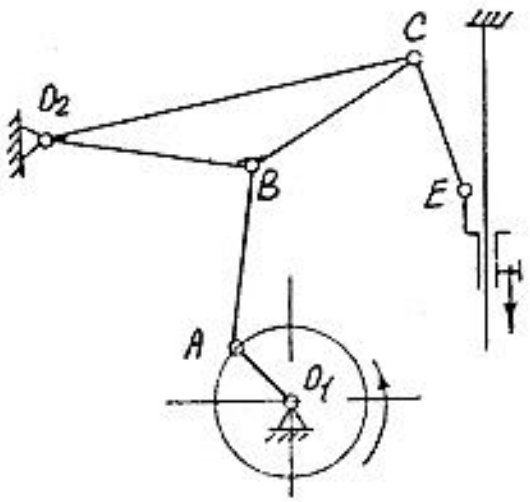


Рис.

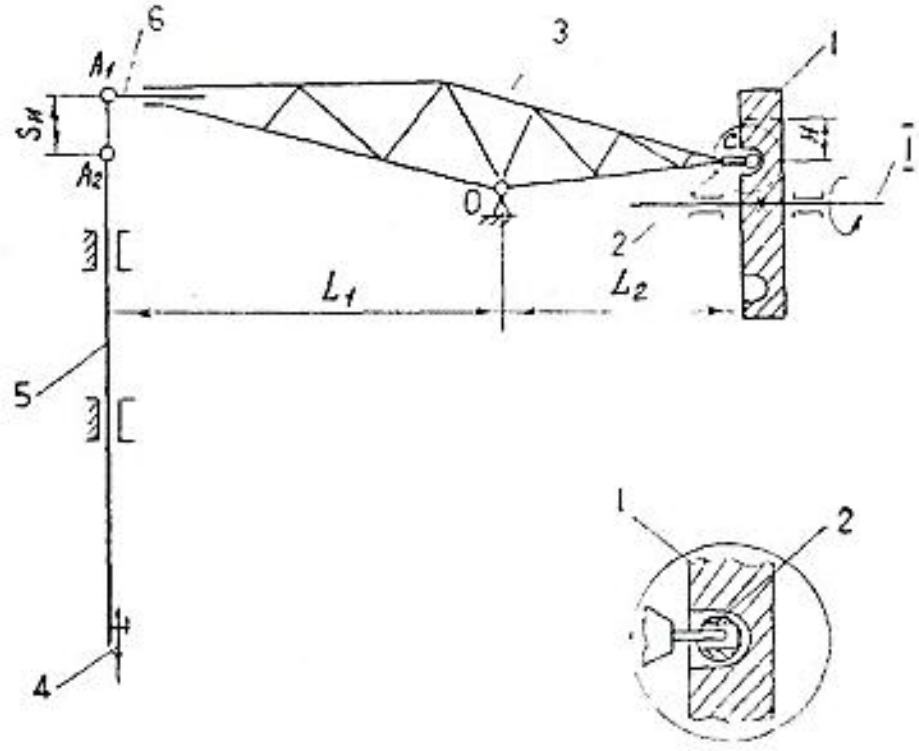


Рис.

Тема 8: КОНСТРУКЦИИ И ПРИНЦИПЫ ДЕЙСТВИЯ ЧЕЛНОКОВ

1. ***Конструкция и принцип действия колеблющегося челнока***

Челнок 1, изображенный на рис. 46, расположен под крышкой 2 и пояском 3, входит в канавку 4, в которой совершает возвратно-поворотные движения. Шпульный колпачок, на позициях I и II не показанный, своим пальцем 5, расположенным в пазу 15 крышки 2, удерживается от поворота. Пластина 6 подпружинена пружиной 12 с помощью винта 13. Имеются различные конструктивные исполнения, но все они должны обеспечивать свободный поворот челнока в канавке и при воздействии толкателя 7 концами 8 и 9 на поверхности челнока. Челнок при этом должен поворачиваться больше, чем на пол-оборота, в пределах 205 - 210°. Стежок получается следующим образом. После того как около ушка иглы образовался зазор между иглой и нитью после подъема иглы на 2 - 2,5 мм (рис. 46, III), носик челнока со стороны короткого желобка входит в этот зазор и захватывает петлю, проведенную иглой через ткань. Продолжая поворачиваться по ходу часовой стрелки, челнок ведет петлю углублением между носиками 10 и 11 (рис.46, IV), увеличивая ее.

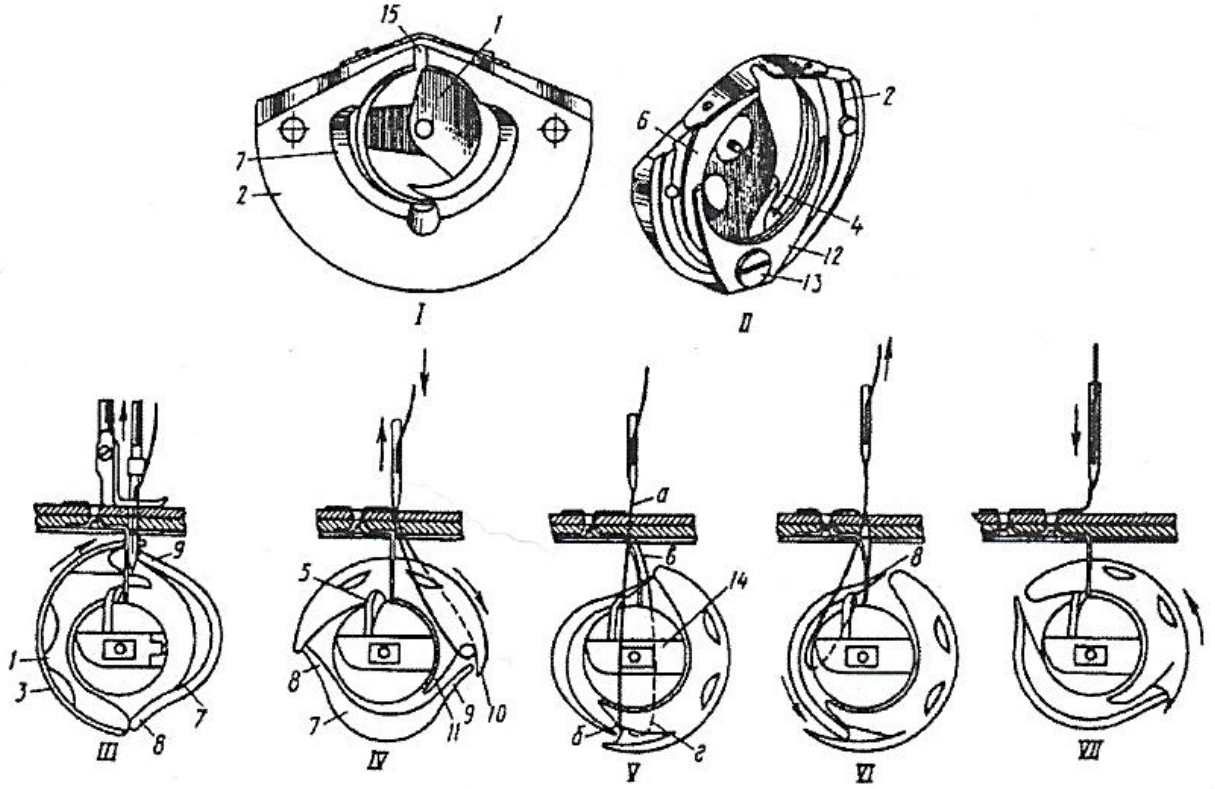


Рис. 46. Схема обвода нити колеблющимся челноком

После поворота челнока на угол, больший 180° (рис. 46, V), петля начинает выходить из углубления и вытягиваться нитепритягивателем из-под игольной пластинки. Длинная ветвь *а - б* петли верхней нити скользит по наружной поверхности шпульного колпачка 14, а короткая ветвь *в - г* петли обходит челнок с задней стороны. По мере подъема нитепритягивателя (рис. 46, VI) нить проходит между бойком 8 и челноком, мимо пальца шпульного колпачка 5 и выходит из-под игольной пластинки. После выхода из челночного устройства стежок затягивается и челнок возвращается в исходное положение (рис. 46, VII).

2. ***Конструкция и принцип работы челнока, вращающегося вокруг горизонтальной оси***

Челнок 1 (рис. 47) крепится на валике, который вращается в два раза быстрее, чем главный вал. Петля игольной нити захватывается носиком 2.

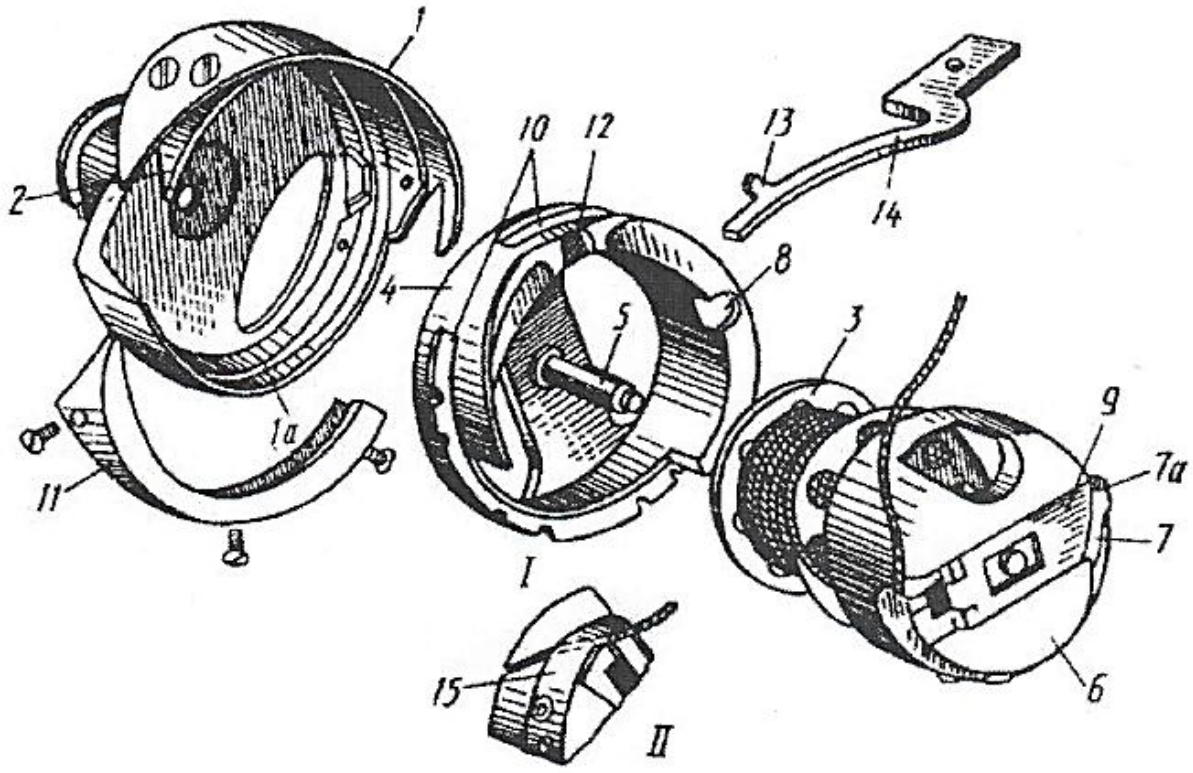


Рис. 47. Конструкция челнока, вращающегося вокруг горизонтальной оси

При вращении челнок должен ее обвести вокруг шпульки 3, которая помещается в шпульном колпачке 6. Шпульный колпачок устанавливается на стержень 5 шпуледержателя 4. На конце стержня имеется углубление, в которое входит защелка 7. Рычаг 9 выводит защелку из углубления, позволяет свободно снять шпульный колпачок, который при таком положении рычага удерживает шпульку от выпадения. Если устанавливают шпульный колпачок вместе со шпулькой на стержень шпуледержателя, то слышится щелчок в момент, когда защелка запирается на стержне шпуледержателя. Шпулька свободно вращается вокруг оси шпульного колпачка при сматывании нити. При установке колпачка выступ *1а* должен находиться в прорези 8.

При работе челнока канавка *1а* корпуса скользит по пояску 10, который имеет вырез для прохода нити. Шпуледержатель удерживается деталью 11, крепящейся тремя винтами.

Для исключения поворота шпуледержателя относительно оси устанавливается выступ 13 пальца 14 в канавку 12. Между элементами 12 и 13 должна свободно проходить нить.

Смазка челнока способствует уменьшению сил трения между пояском шпуледержателя и канавкой корпуса.

На рис. 3 показаны несколько положений иглы и челнока. Игла 1, двигаясь вниз (рис. 48, I), прокалывает ткани и проводит через них петлю нити 2. При обратном движении иглы петля расширяется. Со стороны короткого желобка петля больше всего расширена, и потому в этой зоне носик челнока 3 захватывает нить при подъеме иглы примерно на 2 мм. Это показано на рис. 3, II: петля перешла с носика детали 4 на носик 3. На рис. 48, IV и V видно, как расширяется петля и набегает на шпуледержатель 5 (чтобы петля была видна, на рис. 48, V показан один шпуледержатель без челнока).

На рис. 48, III показано расположение петли 2 на носике 3.

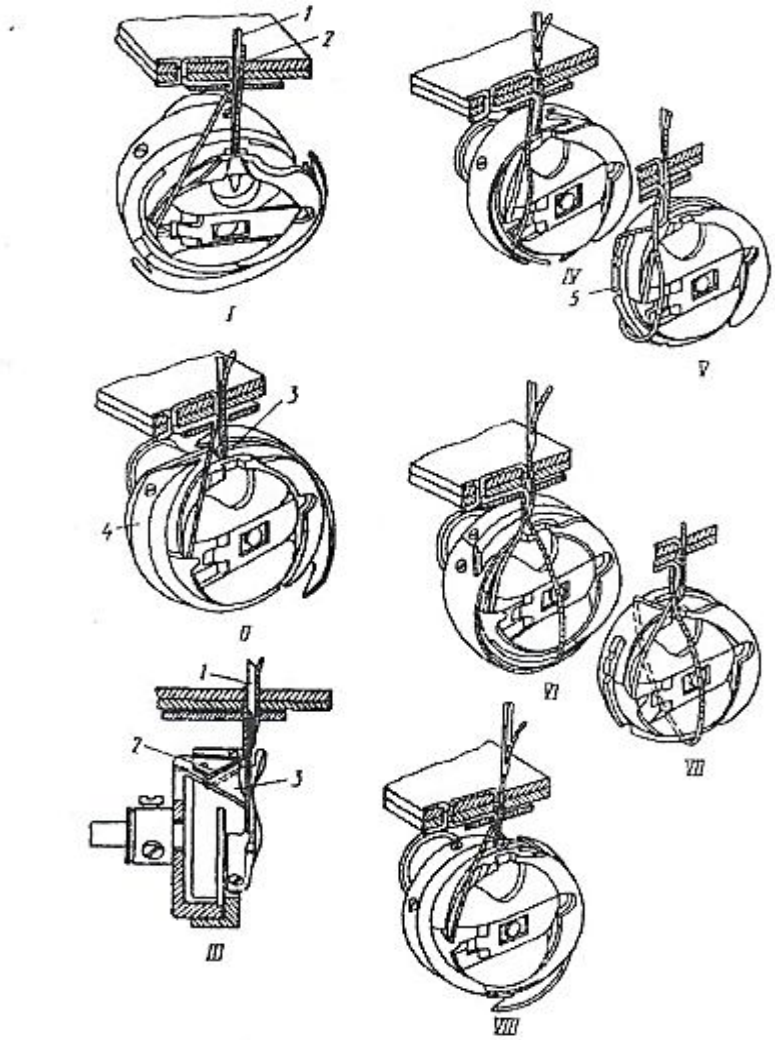


Рис. 48. Схема обвода нити вращающимся челноком

Нитепритягиватель, опускаясь, подает нить игле и челноку. На рис. 48, I, VI, VII видно, что петля достигла наибольшего размера, после чего нитепритягиватель начинает двигаться вверх, петля уменьшается и выходит из зоны захвата челноком (рис. 48, VIII).

Нижняя нить оказалась внутри петли и в дальнейшем будет затягиваться в стежок. Верхняя нить сматывается с катушки через регулятор натяжения нити, а нижняя - со шпульки и проходит под пружиной шпульного колпачка 15 (см. рис. 48, II). За время затягивания стежка и продвижения ткани челнок совершает один оборот вхолостую. Работа челнока зависит во многом от сил трения между пояском 10 и канавкой *1а* (см. рис. 48), поэтому машины снабжаются устройством подачи масла к этим поверхностям. Исследования показывают, что под воздействием сил трения нагрузка между пальцем 13 и канавкой 12 изменяется хаотически и носит ударный характер (до 10 Н), но челнок может совершить 2-3 оборота без появления ощутимых нагрузок.

С целью исключения влияния нагрузок на работу челнока в машинах некоторых фирм ставят отводчики шпуледержателя. Принцип работы их показан на рис. 49. Между шпуледержателем 2 и пальцем 1 проходит нить. Челнок вращается против хода часовой стрелки, и силы трения между пояском шпуледержателя и канавкой стремятся увлечь шпуледержатель, который удерживается пальцем. Когда силы трения незначительны, то нить проходит свободно и отводчики не нужны, но если по каким-то причинам силы трения увеличиваются, - нить задерживается и может возникнуть множество ситуаций; наиболее опасная - нить задерживается, а нитепритягиватель тянет вверх, образуется

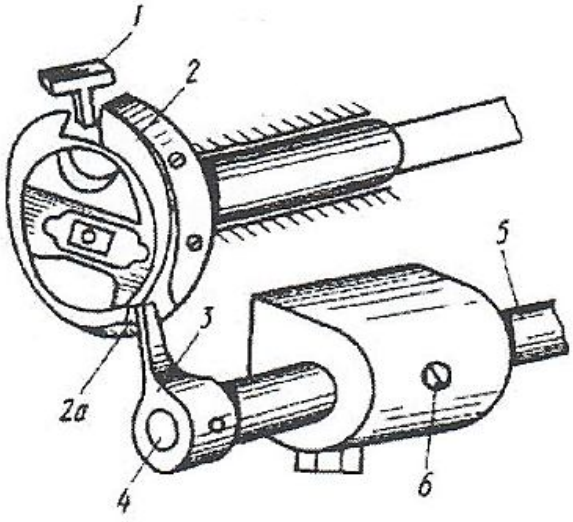


Рис. 49. Отводчик шпуледержателя

избыток нити под игольной пластинкой. Когда челнок совершает холостой ход, он может носиком захватить этот избыток, после чего следует обрыв нити, а если не захватит, то стежок получится снизу незатянутым.

В момент прохода нити в этой зоне включается отводчик 3, расположенный на валике 4, валик находится во втулке 5, закрепленной винтом 6. Привод валика может выполняться по-разному, но должен обеспечивать свободный проход нити между пальцем и шпуледержателем, который для этой цели имеет выступ *2а* и по которому ударяет отводчик 3, поворачивая шпуледержатель по ходу часовой стрелки и создавая зазор между стенкой канавки шпуледержателя и пальцем 1.

Аналогично работают челноки и большего объема. Они применяются в машинах для получения зигзагообразной строчки, и у них условия для захвата петли при правых и левых уколах разные, что усложняет работу.

3. ***Конструкция и принцип работы челнока, вращающегося вокруг вертикальной оси***

Внутри корпуса 1 (рис. 50) в канавке 2 скользит поясок 3 шпуледержателя 4. Удерживается шпуледержатель в челноке полукольцом 5. От вращения шпуледержатель удерживает палец 6, который входит в неподвижный паз; шпульку 7 надевают на стержень 8 шпуледержателя и запирают защелкой 9, расположенной на конце стержня 8. Натяжение нити челнока обеспечивается пластинчатой пружиной 10, прикрепляемой к боковой стенке шпуледержателя. Образование челночного переплетения нити происходит следующим образом. Носик 11 входит в зазор между иглой и нитью (со стороны короткого желобка иглы) и захватывает петлю, проведенную иглой 12 (рис.50 II и III), затем челнок обводит петлю (рис. 50, IV и V) вокруг шпуледержателя 4. При этом нижняя ветвь петли пробегает снизу между шпуледержателем и челноком, а верхняя ветвь - вокруг шпуледержателя снаружи.

После обвода челноком петли вокруг большей части шпуледержателя нитепритягиватель, двигаясь вверх, вытягивает нить из челночного устройства и затягивает стежок, а челнок совершает холостой ход (рис. 50, VI и VII).

В этом челночном устройстве имеется отводчик 13, который включается в работу для обеспечения свободного прохода нити между пальцем 6 и стенкой углубления.

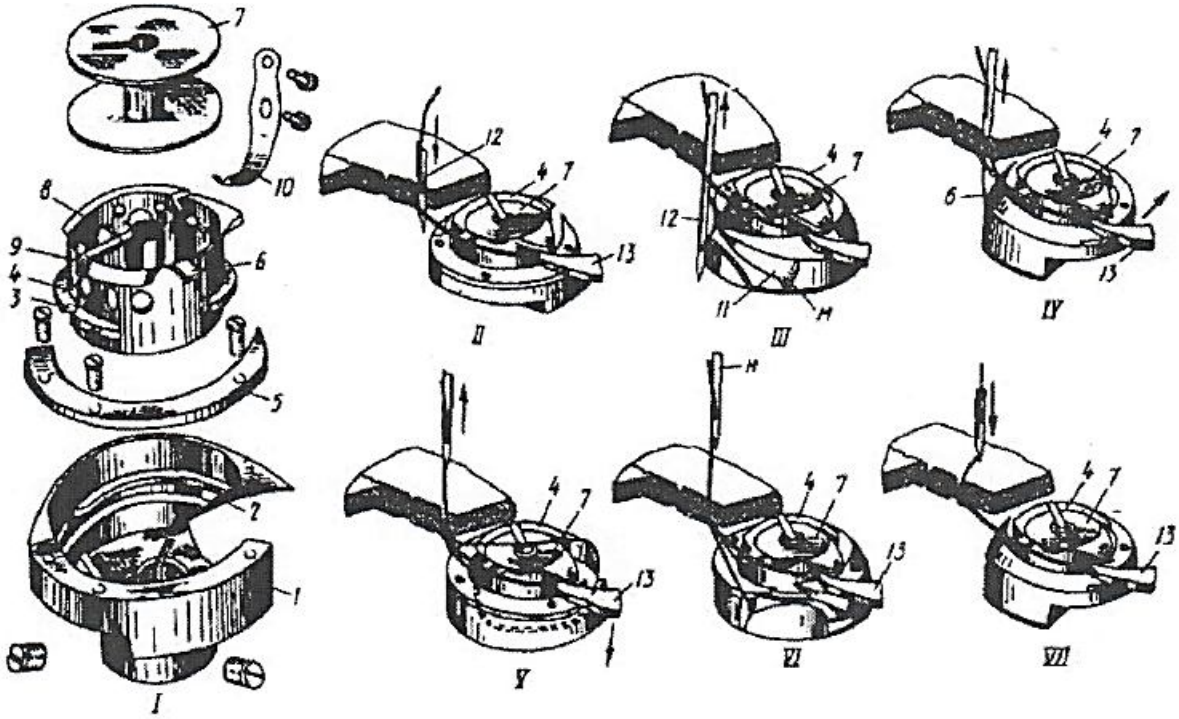


Рис. 50. Схема обвода нити вращающимся челноком вокруг вертикальной оси

Тема 9: ВРАЩАЮЩИЙСЯ НИТЕПРИТЯГИВАТЕЛЬ

До тех пор, пока скорость вращения главного вала швейных машин не превышала 1000-1200 об/мин, кулачковый нитепритягиватель барабанного типа с криволинейным желобком на цилиндрической поверхности, был основным типом механизма и для семейных и для промышленных швейных машин, и он вполне удовлетворял своему назначению.

Но уже в центрально-шпульной швейной машине 4-го класса ПМЗ, работающей со скоростью вращения главного вала при 2200 об/мин и считавшейся в свое время быстроходной, применен шарнирно-стержневой нитепритягиватель.

Шарнирно-стержневой и аналогичный ему кулисный нитепритягиватель могут работать при высоких скоростных режимах, поэтому они применяются во многих конструкциях швейных машин с вращающимися челноками.

Шарнирно-стержневой нитепритягиватель имеет и машина 241 -го класса «Зингер» с автоматической централизованной смазкой от масляного насоса, рассчитанная на работу при 5000 об/мин. Кулисный нитепритягивательный механизм применен в быстроходной машине «Супра» 216-го класса (на 5000 об/мин) фирмы Дюркопп, также оборудованной совершенной автоматической смазочной системой. Только обильная регулярная смазка и высокая точность изготовления элементов механизма позволяют эксплуатировать его при такой высокой скорости.

С точки зрения динамики как шарнирно-стержневой, так и кулисный механизмы нитепритягивателей несовершенны. Отдельные звенья механизма, включая и рычаг нитепритягивателя, движутся неравномерно, в результате чего все шарнирные соединения несут очень большие инерционные нагрузки, возникают значительные удельные давления, увеличиваются силы трения и повышается износ деталей.

Современные теория и практика указывают следующие способы повышения износоустойчивости деталей:

1. повышение степени чистоты обработки трущихся поверхностей применением хонингования, суперфиниша и других современных методов технологической обработки;
2. повышение твердости трущихся поверхностей;
3. улучшение системы смазки.

Но одно улучшение технологии производства при всем его огромном значении не является еще полным решением вопроса.

Сверхбыстроходная швейная машина со скоростью вращения главного вала, доходящей до 5000 - 6000 об/мин, должна конструироваться уже по другому принципу, чем машина тихоходная.

В сверхбыстроходной швейной машине должны быть сведены до минимума все механизмы, характеризующиеся неравномерностью движения и создающие инерционные нагрузки.

Вращающийся нитепритягиватель наиболее отвечает этим условиям.

Идея вращающегося нитепритягивателя в форме дисков была осуществлена еще в машинах Вилькокса Джиббса (США), но эта система требовала вращения челнока в 3 раза быстрее, чем главный вал. Отсутствие специального ножа в случае обрыва нитки не исключало возможности наматывания ее с катушки на ролики.

В дальнейшем фирма «Зингер» улучшила эту систему. В машинах 400 W класса применен двойной вращающийся нитепритягиватель с двумя отдельно вращающимися дисками (рис. 51, а*, б)*. Большой диск 1 закреплен на пальце 2 кривошипа игловодителя и вращается со скоростью главного вала машины. К диску 1 двумя ведущими роликами 3 с радиусом вращения R = 31 мм прикреплено кольцо 4 (см. сечение по А—*А)*.

Малый диск 6 закреплен на боковом валу 8, смонтированном на шарикоподшипниках, и вращается с угловой скоростью челнока (в 2 раза большей скорости главного вала). На малом диске так же, как и на большом, двумя ведущими роликами 5 с

радиусом вращения R = 19 мм закреплено малое кольцо 7 и палец 9. Передача вращения от главного вала на боковой вал 8 осуществляется с помощью барабанов и текстильного ремня со скрепками. Оба диска - большой 1 и малый 6 вращаются против часовой стрелки.

Применение второго малого диска 6 обеспечило работу нитепритягивателя при вращении челнока с угловой скоростью в 2 раза больше, чем скорость главного вала (а не в 3 раза, как у машин Вилькокса Джиббса). Специальный нож 10, прикрепленный к фронтовой крышке рукава (см. вид по стрелке *Б),* обрезает нитку в случае ее обрыва и не дает ей возможности наматываться с катушки на ведущие ролики.

Принцип работы этого нитепритягивагеля изображен на рис. 51, *а*. Верхняя нитка от регулятора натяжения 13 проходит под ушко компенсационной пружины 12, нитенаправитель 11, через палец 9, ведущие ролики 5 малого диска, через ролики 3 большого диска и нитенаправители к игле. Положение механизма, изображенного на рис. 51, *а,* соответствует нижнему положению иглы. В это время механизм нитепритягивателя освобождает (подает) верхнюю нитку. На рис. 51, *б* изображено начало периода снятия петли с челнока.

Двойной ротационный нитепритягиватель свои функции выполняет безукоризненно, не вызывая обрывов даже самой тонкой нитки при высоких скоростях работы.

В дальнейшем создана конструкция одинарного вращающегося нитепритягивателя, где не требуется дополнительного бокового вала и второго диска.

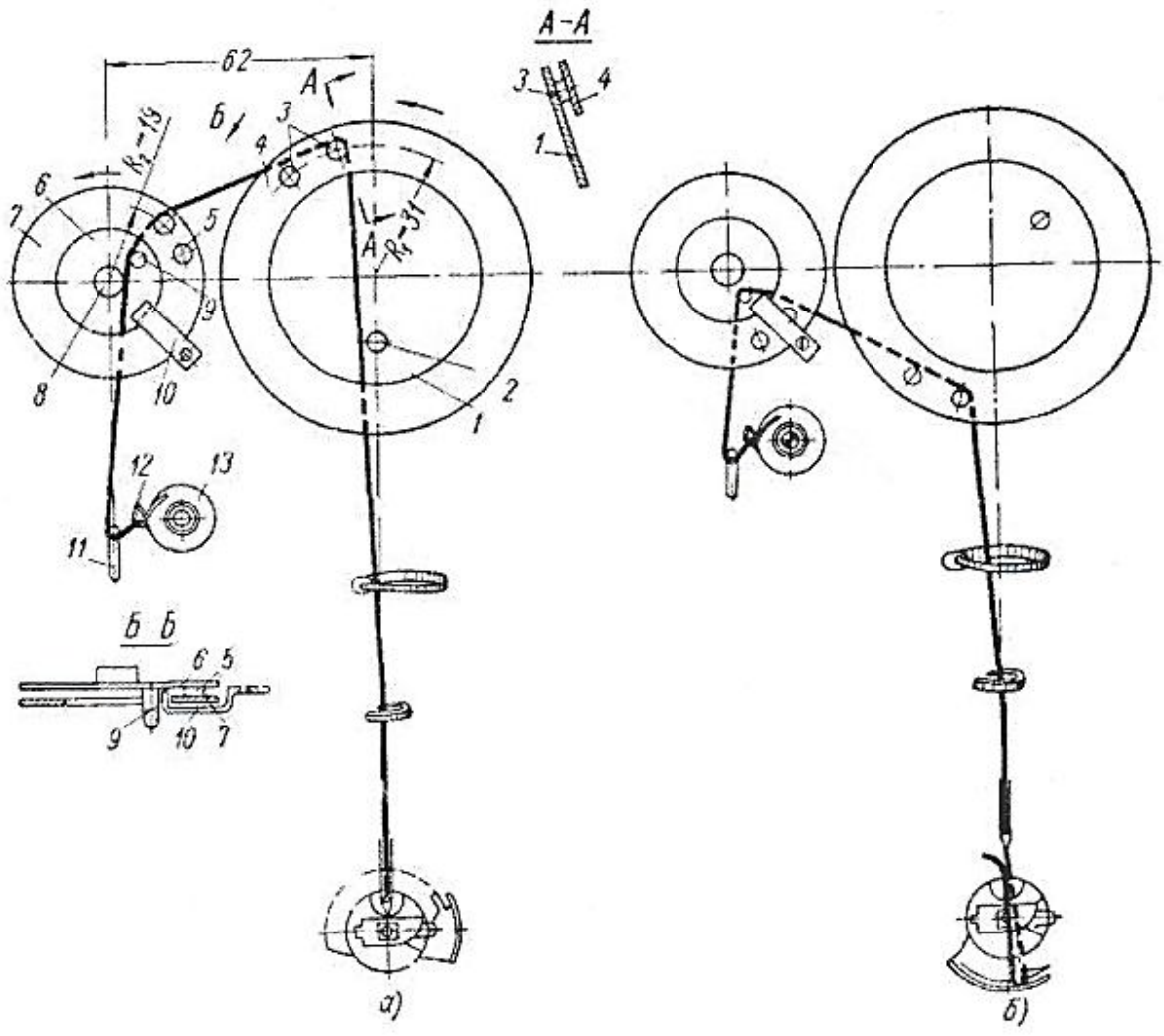


Рис. 51. Вращающийся нитепритягиватель с двумя дисками

Одинарный вращающийся нитепритягиватель, детали которого показаны на рис. 52, работает на машине 97-го класса. Он состоит в основном из пяти деталей: пальца 1, который закрепляется в кривошипе игловодителя; диска 2, который своим вырезом надевается на фасонный выступ головки пальца; накладки 3, при помощи которой диск 2 двумя винтами прикрепляется к пальцу; промежуточной разделяющей пластинки 4 и основной, своеобразной формы рабочей детали - нитепритягивателя 5, которая привинчивается через промежуточную пластинку 4 к диску 2.

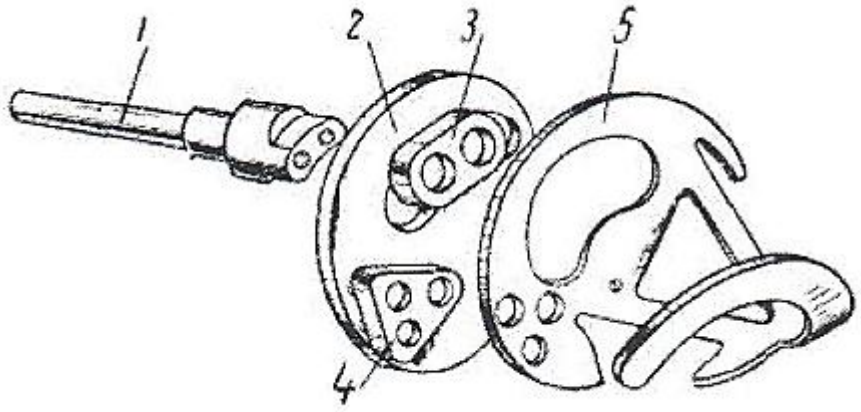


Рис. 52. Детали вращающегося нитепритягивателя машины 97-го класса

Общий вид и отдельные наиболее характерные положения вращающегося нитепритягивателя изображены на рис. 53. Главный вал машины вращается против часовой стрелки (если смотреть с фронта машины).

В положении I нитепритягиватель освобождает верхнюю нитку, необходимую для проведения ее ушком иглы через сшиваемый материал. Игла находится в нижней мертвой точке.

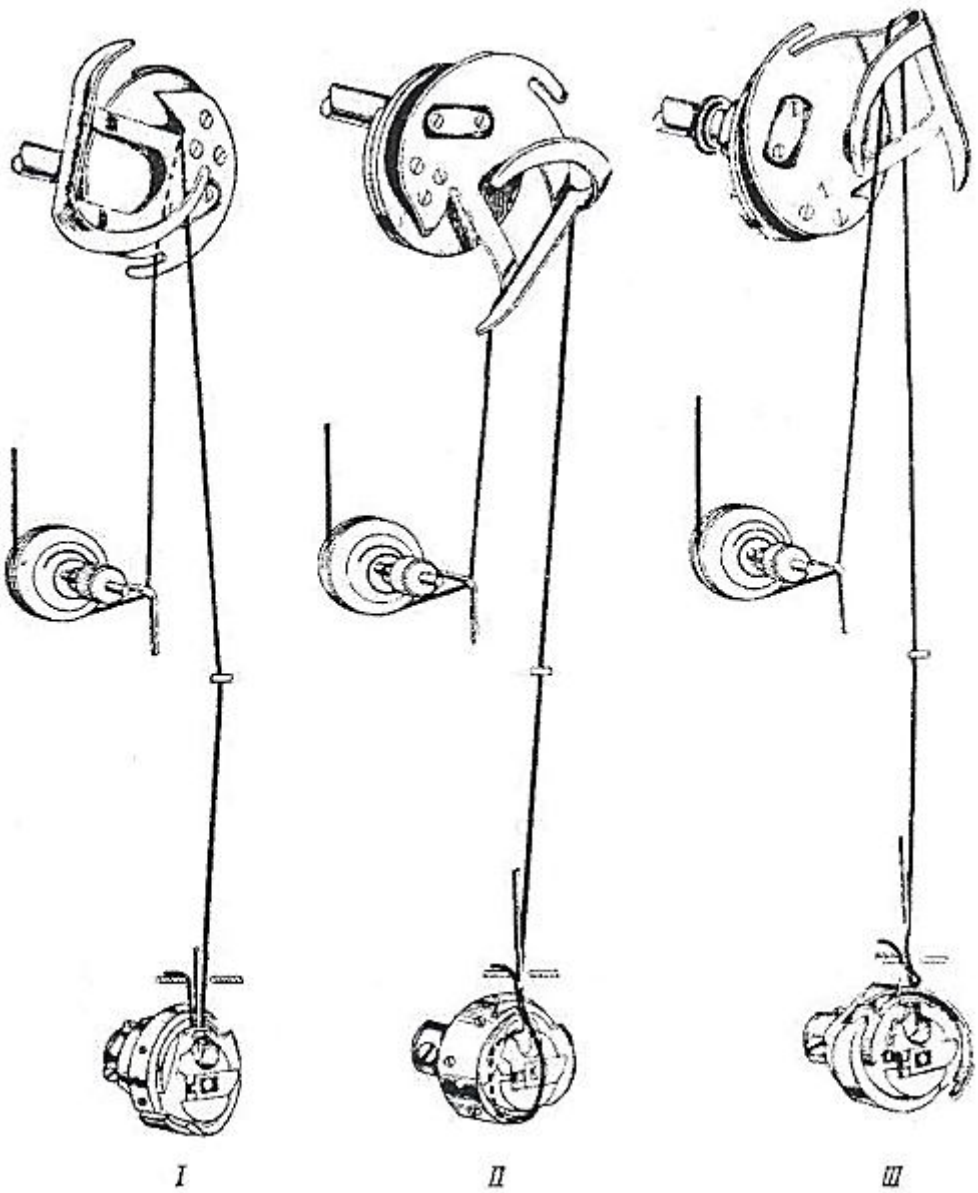


Рис. 53. Характерные положения вращающегося нитепритягивателя машины 97-го класса

Положение II соответствует наибольшей величине подачи нитки, после чего петля снимается с челнока. В положении III нитепритягиватель выводит петлю верхней нитки из челночного устройства и затягивает стежок

Указанный тип вращающегося нитепритягивателя может одинаково хорошо работать и при вращении главного вала по часовой стрелке (если смотреть с фронта машины), в этом случае нитепритягиватель должен иметь форму зеркального отображения того нитепритягивателя, который имеется при вращении главного вала против часовой стрелки, а регулятор натяжения нитки располагаться справа.

Вращающийся нитепритягиватель не требует специальной смазки. Он одинаково пригоден как для сверхбыстроходной машины со скоростным режимом 5000 - 5500 об/мин, так и для обыкновенной семейной машины.

В динамическом отношении все его детали уравновешены.

Тема 10: РЕГУЛЯТОРЫ НАТЯЖЕНИЯ НИТОК

Кроме основных механизмов, в каждой машине должно быть устройство, обеспечивающее необходимые для работы натяжения как верхней, так и нижней ниток. Без такого устройства получить нормально затянутую строчку совершенно невозможно. Каждая машина имеет так называемый регулятор натяжения верхней нитки. Если машина двухигольная, то должно быть два отдельных регулятора, хотя бы смонтированные в общем комплекте.

Нижняя нитка в челночном устройстве также должна работать под натяжением, и натяжение это должно регулироваться простым способом.

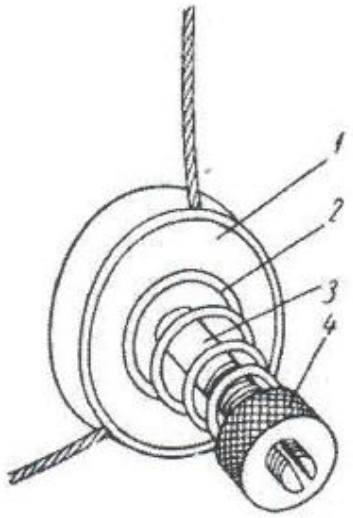


Рис. 54. Регулятор натяжения верхней нитки

Регулирование натяжения ниток в швейных машинах основано на простом принципе - использовании силы трения. Верхняя нитка, прежде чем пройти через ушко нитепритягивателя, пропускается между двумя полированными тарелочками 1 (рис. 54), носящими название шайб натяжения. Эти шайбы, свободно надетые на шпильку 8, с большей или меньшей силой прижаты одна к другой посредством конической спиральной пружины 2.

Поджатие пружины создается круглой накатной гайкой 4, навинченной на конец шпильки. Верхняя нитка огибает цилиндрическую часть шпильки 3 и оказывается зажатой между шайбами натяжения.

Натяжение верхней нитки устанавливается и регулируется практически, оно не должно превышать прочности нитки на разрыв, а должно лишь обеспечивать нормальную затяжку стежка.

Натяжение нижней нитки возникает также в результате создаваемого трения между ниткой и пластинчатой пружиной шпульного колпачка. В челночных устройствах со шпульными колпачками нитка пропускается под пружину натяжения на шпульном колпачке.

Давление этой пластинчатой пружины, изготовляемой из тонкой углеродистой стальной ленты, легко регулируется небольшим винтом. Незначительное завинчивание или вывинчивание этого винта вызывает изменение деформации пружины и силы прижатия ее к колпачку, а следовательно и силы зажима, расположенной под пружиной нитки.

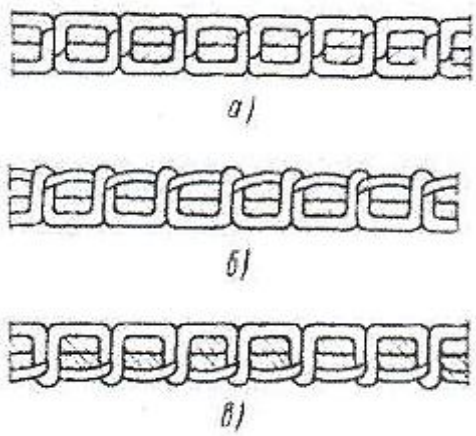
Во всех случаях небольшое завинчивание указанного регулировочного винта дает увеличение натяжения челночной нитки, и наоборот, небольшое вывинчивание вызывает ослабление натяжения.

Переплетение ниток в шве показано на рис. 55, *а, б, в*.

Имея на машине регулятор натяжения верхней нитки, а в челночном устройстве пружину натяжения нижней нитки, соответствующей регулировкой обоих натяжений легко можно добиться того, чтобы машина давала нормальную строчку с переплетением ниток в середине сшиваемых материалов (в случае челночного шва) (см. рис. 55, *а)*.

Машина не будет давать правильной строчки, если натяжение ниток не отлажено. Например, переплетение верхней нитки с нижней может происходить на верхней лицевой поверхности, т. е. машина может петлять сверху (рис. 55, *б).*

Если машина петляет сверху, то это указывает на то, что натяжение верхней нитки настолько велико, что она вытягивает нижнюю нитку наверх, хотя нижняя нитка может иметь и нормальное натяжение. Т от же дефект может появиться и при слишком слабом



натяжении нижней нитки.

Машина может также петлять снизу (рис. 55, в). В этом случае переплетение ниток происходит опять не в середине сшиваемых материалов, а на нижней поверхности. Это указывает на то, что натяжение верхней нитки настолько слабо, что она не может втянуть нижнюю нитку в материал, или на то, что слишком велико натяжение нижней нитки.

В большинстве случаев установленное натяжение нижней нитки редко меняется, и нормальную строчку удается получать регулированием только одной верхней нитки.

Рис. 55. Переплетение ниток в шве:
а — нормальные;
б — петли сверху;
в — петли снизу.

Может быть и такой случай, когда переплетение ниток получается нормально в середине сшиваемых материалов, но та и другая нитка слишком слабо прилегают к материалу, как бы отдуваются от него. Машина дает так называемую плохую утяжку. В этом случае приходится усиливать натяжение как верхней, так и нижней ниток.

Следует отметить, что регуляторы натяжения верхней нитки устраиваются таким образом, что при подъеме прижимной лапки, когда сшитые материалы нужно вынуть, натяжение верхней нитки совершенно ослабляется. Это осуществляется раздвижением шайб натяжения посредством тонкого стерженька, проходящего внутри винтовой шпильки.

Регулирование натяжения верхней нитки можно поэтому производить только при опущенной прижимной лапке.

Аналогичные устройства для регулировки натяжения ниток имеются и в швейных машинах, выполняющих цепную строчку независимо от назначения, конструкции и характера стежка, причем натяжение каждой нитки чаще всего регулируется отдельно.

Тема 11: УСТРОЙСТВО МЕХАНИЗМОВ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Рейка начинает транспортировать ткань, когда поднимется выше игольной пластинки и появится необходимое усилие между рейкой и лапкой.

Рейка крепится на детали, которую называют *балкой* или *рычагом,* а балка соединена с деталями, приводящими ее в движение, в двух точках. Деталь 4 (рис. 56) предназначена для перемещения материала на длину стежка, а деталь 11 - для подъема рейки.

Следовательно, механизм двигателя ткани состоит из двух узлов (механизмов): один называют механизмом подачи, другой — подъема. Эти механизмы, как правило, получают движение от эксцентриков (иногда кривошипов). Эксцентрики могут располагаться на главном валу сверху или снизу. Сторонники расположения эксцентриков на главном валу считают, что такая конструкция в меньшей степени влияет на работу челнока, но, тем не менее большинство машин получает движение от эксцентриков, расположенных под платформой швейной машины. Эксцентрики совершают вращательное движение, которое нужно преобразовать в возвратно поворотное. Между точками, приводящими балку в движение, и эксцентриками расположены механизмы, преобразующие движение. Механизм подъема рейки конструктивно проще, а механизм подачи ткани должен обеспечить изменение длины стежка и направление подачи, для чего требуется дополнительное устройство, что всегда усложняет конструкцию механизма подачи ткани. Рассмотрим несколько вариантов реечных механизмов.

Механизм двигателя ткани с приводом от главного вала (рис. 56)

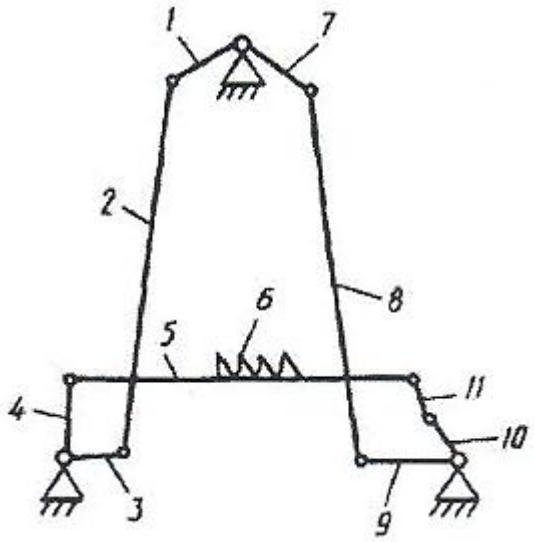


Рис. 56. Схема механизма двигателя ткани

Узел подачи

От регулируемого эксцентрика 1, расположенного на главном валу, движение передается шатуну 2, рычагу 3, поворачивающемуся вокруг оси вала подачи рейки и приводящему в движение рычаг 4 и вместе с ним балку 5, на которой закреплена рейка 6. Изменяя величину эксцентрика, можно изменить длину шага строчки.

Узел подъема

От эксцентрика 7 движение через шатун 8 и звенья 9, 10, 11 передается рейке: рейка поднимается или опускается. Недостатком таких механизмов являются большая масса шатунов и отсутствие механизма обратного хода, поэтому их применяют для некоторых видов тихоходных машин цепной строчки.

Механизм двигателя ткани от распределительного вала (рис. 57)

Рейка I расположена на балке 2, которая приводится в движение двумя

эксцентриками 3 и 4, расположенными на распределительном валу 5, приводимом во вращение от главного вала зубчатым ремнем 6 через зубчатый барабан 7.

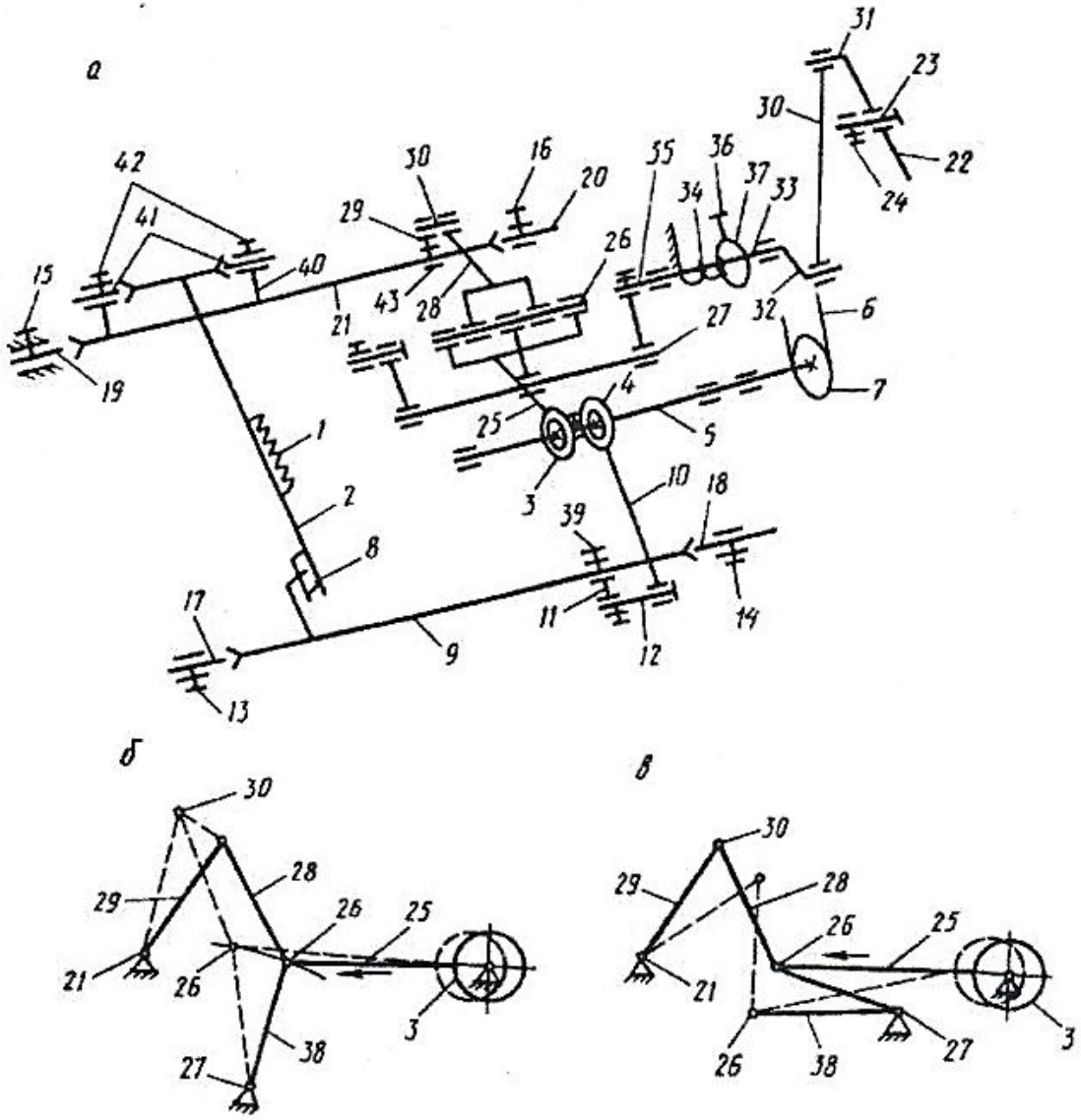


Рис. 57. Схема механизмов двигателя ткани

Узел подъема (рис. 57, ***а)***

Камень 8, скользящий в пазу балки 2, поворачивается вокруг оси вала подъема 9 и приподнимает рейку. Вал 9 получает движение от эксцентрика 4 через шатун 10 и рычаг 11, соединенный с шатуном через ось 12.

Регулировки

- если нужно отрегулировать высоту подъема рейки над игольной пластинкой, следует опустить винт 39, придать рейке нужное положение и закрепить винтом 39 определенное положение рычага 11 относительно оси вала 9;
- возможна регулировка рейки относительно паза игольной пластинки. Для этого предусмотрены винты 13, 14, 15, 16. Если винты конических центров 17, 18, 19, 20 отпустить, валы 9 и 21 свободно перемещаются влево- вправо, пока рейка в пазу игольной пластинки не займет определенное положение, после чего винтами 13, 14, 15, 16 закрепляют соответствующие центры. Если смещение небольшое, то его можно отрегулировать смещением центров 41, освободив винты 42.

Узел подачи (рис. 57, ***а)***

Балка 2 вместе с рейкой 1 поворачивается вокруг оси вала подачи 21; заставляет их поворачиваться эксцентрик 3. Между эксцентриком 3 и валом 21 имеется много звеньев.

Все они сделаны для того, чтобы можно было изменять в процессе шитья длину стежка или направление движения рейки с помощью рычага 22, поворачивая его вокруг оси 23, закрепленной винтом 24.

Регулирование шага строчки (57, а, б)

Прежде чем изучить, каким образом воздействует рычаг 22 на движение рейки 1, обратимся к рисункам 57, ***а, б,*** на которых изображены эксцентрик 3, шатун 25, оси 26 и 27. Ось 27 поворачивается относительно оси 26 к оси 35 под воздействием рычага 22 через шатун 30, соединенный с рычагом 22 осью 31, а внизу через рычаг 32 с валиком 33, на котором расположена пружина 34 и застопоренное кольцо 37. Пружина возвращает рычаг 22 и ось 27 в исходное положение после устранения силы, действующей на рычаг. Кольцо 37 позволяет регулировать усилие, действующее на рычаг 23, для этого предназначен винт 36.

Получение обратной строчки (***подачи***)

После нажатия на рычаг 22, преодолевая сопротивление пружины 34, ось 27 звена 38 перемещается против хода часовой стрелки и занимает положение, показанное на рисунке 57, ***в.*** Чем же отличаются положения механизма, показанные на рисунке 57, ***б*** и ***в***? Шатун 25 перемещается влево; точка 27 неподвижна до нажатия на рычаг 22, следовательно, будет двигаться звено 28 и с ним рычаги 29 и 40 - против хода часовой стрелки относительно вала подачи 21. Рейка движется влево (штриховыми линиями показано изменение положения звеньев при движении шатуна влево после исходного положения).

После нажатия на рычаг (рис. 57, ***в***) точка 27 тоже неподвижна, так как на рычаге действует сила руки, шатун 25 перемещается влево, но оси 30 и 27 будут сближаться, рычаг 29 начинает двигаться по ходу часовой стрелки, а вместе с ним и рычаг 40, а это значит, что рейка перемещается в обратном направлении. Отсюда вывод: чтобы изменить величину шага строчки, нужно изменить положение рычага 22 с помощью винта 24. В некоторых машинах изменяют величину эксцентрика 3.

Изменение начала подачи можно регулировать поворотом рычага 29 относительно вала 21, отпустив предварительно винт 43.

Механизм продвижения ткани рейкой и иглой

Отклонение иглы вдоль строчки происходит синхронно с рейкой в момент, когда игла находится в материале. На рисунке 58 показана кинематическая схема механизма отклонения иглы и перемещения материала. Механизм отклонения иглы получает движение от вала 1 горизонтальных перемещений рейки через коромысло 2, шатун 3 и коромысло 4 вала отклонения иглы 5. На переднем конце вала 5 установлена кулиса 6, при колебательных движениях которой камень 7, вложенный в кулису, сообщает такие же движения направляющей рамке 8 отклонения иглы. Таким образом, синхронно с механизмом горизонтального перемещения материала рейкой осуществляется перемещение материала и отклоняющейся иглой в том же направлении и на ту же величину.

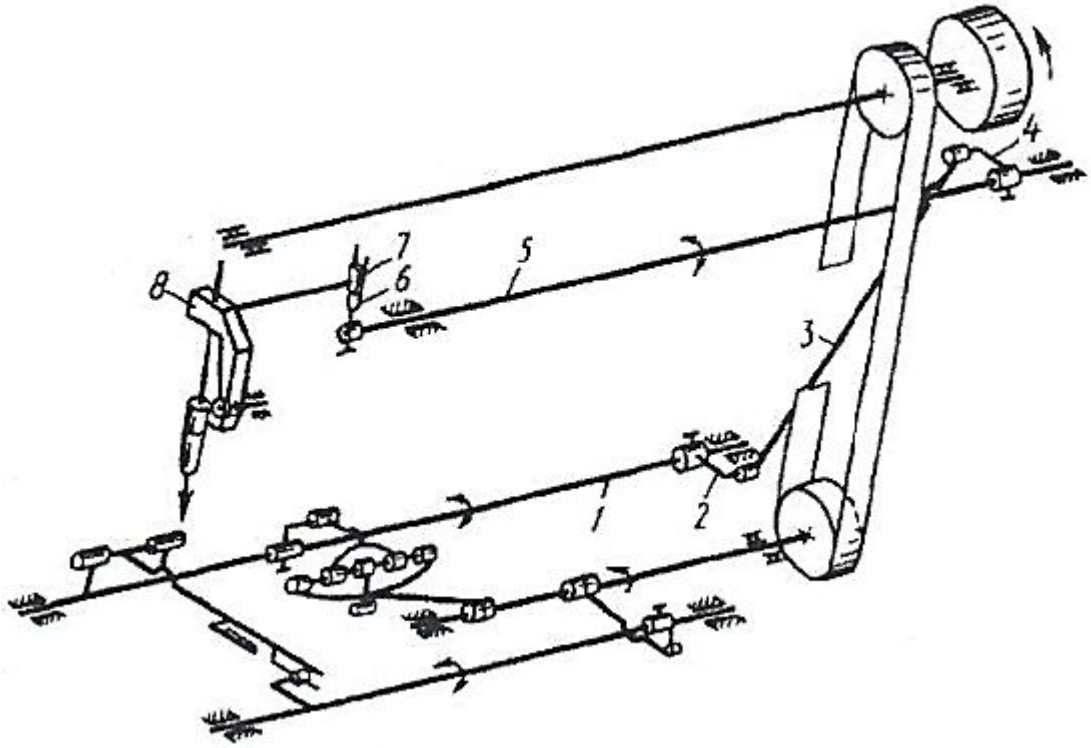


Рис. 58. Схема механизмов транспортирования ткани рейкой и иглой

Дифференциальный механизм подачи ткани

Принцип работы основан на растягивании участков нижней ткани, расположенных между двумя рейками механизма перемещения.

На рисунке 59 изображена кинематическая схема узла механизма перемещения тканей. Дополнительная рейка 1 дифференциального механизма расположена впереди основной рейки 2.

Вертикальные перемещения рейки получают от вала 3, горизонтальные — от вала 4 с помощью двуплечих коромыслов 5 и 6. Коромысло 6 дополнительной рейки имеет ось качания 7, положение которой относительно вала 4 может изменяться с помощью гайки 8, с которой соединена вилка 9, скользящая по стойке 10.

Если ось 7 и вал 4 соосны, тогда рейки 1 и 2 двигаются с одинаковой скоростью и работают как один одноречный механизм. При смещении оси 7 выше размах коромысла 11 относительно оси уменьшится и соответственно уменьшится скорость движения рейки. Регулировка величины хода рейки осуществляется после опрокидывания платформы, так как механизм расположен под платформой.

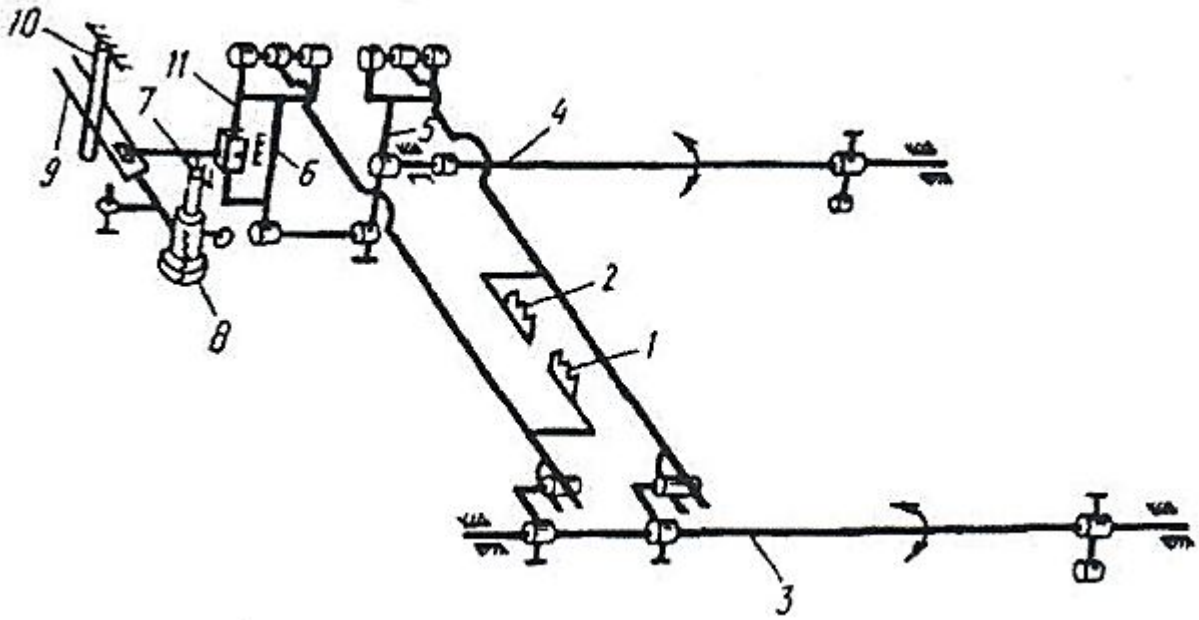


Рис. 59. Схема дифференциального механизма подачи ткани

Тема 12: ЛАПКИ И РЕЙКИ ШВЕЙНЫХ МАШИН

Наибольшее распространение в швейных машинах нашли реечные механизмы. Но с усложнением технологических процессов потребовалось использование и других инструментов, обеспечивающих более качественное стачивание. Символы для изображения используемых инструментов, транспортирующих заготовку при шитье на машинах, показаны на рисунке 60.

1. Лапка и нижняя рейка (рейка без лапки не может подавать ткань).
2. Игла и нижняя рейка (с лапкой); такой вариант снижает или полностью исключает посадку ткани (в зависимости от толщины материала), рекомендуется при стачивании многослойных швов.
3. Нижняя и верхняя рейки и игла для труднотранспортируемых тканей.
4. Нижняя и верхняя рейки.
5. Нижний дифференциальный механизм (состоит из двух реек, при этом по направлению движения первая двигается быстрее, за счет чего натягиваться нижний слой ткани и устраняется посадка) и верхняя рейка.
6. Нижний дифференциальный реечный механизм.
7. Верхняя и нижняя рейки.
8. Колесико, роликовая лапка без привода и игла.
9. Колесико и роликовая лапка с приводом.
10. Колесико, роликовая лапка с приводом и игла.

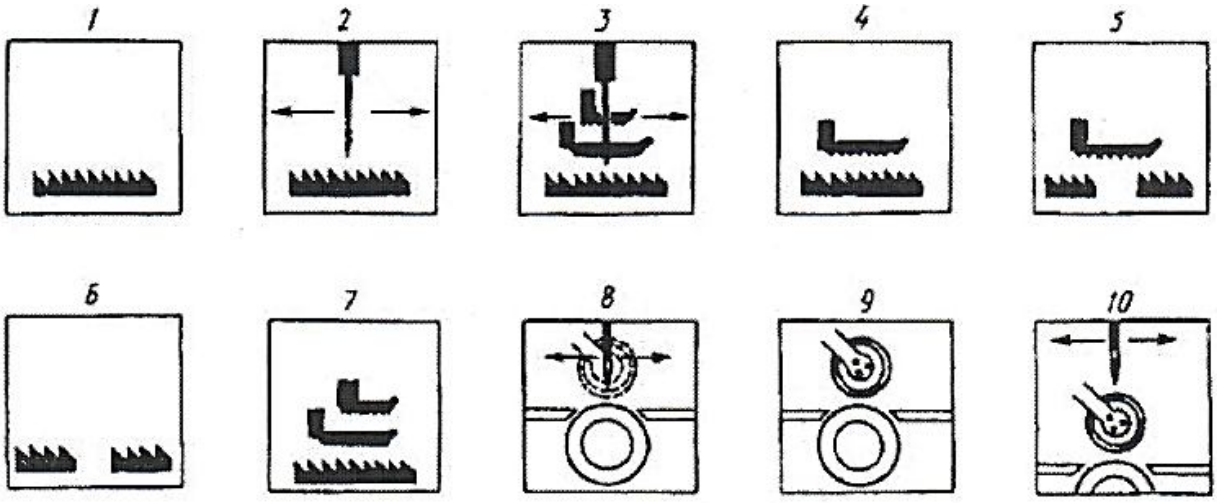


Рис. 60. Символы инструментов подачи ткани

В настоящее время решены вопросы стачивания тканей беспосадочным и посадочным швом. Фирмы дают рекомендации по использованию машины в конкретной ситуации. Это позволяет выбрать наиболее экономичный и качественный вариант стачивания.

Нормальную работу двигателя ткани обеспечивает правильный выбор рейки по высоте и шагу зубьев. Для обработки тяжелых тканей рекомендуются рейки с высокими и редко расположенными зубьями (шаг 2 мм), для тонких - рейки с мелкими и часто расположенными зубьями (шаг 1 мм). Для очень мягких тканей вместо реек ставят материалы с высоким коэффициентом трения, поверхность которых гладкая.

Чтобы улучшить условия перемещения материалов реечным двигателем, применяют различные конструкции лапок, рейки с двумя и более рядами зубьев, с различным их расположением. Для двигателей с одинарной рейкой используют качающиеся и роликовые лапки (рис. 61, ***а*** и ***б)***. Промышленные швейные машины выпускаются с такой лапкой, подошва которой соединена шарнирно с державкой лапки.

При выполнении строчек через поперечные швы и утолщенные места передняя часть лапки приподнимается, создается возможность свободного прохода ткани под ней. Роликовая лапка имеет под подошвой вращающиеся ролики, с помощью которых перемещаются разные материалы за счет снижения сил сопротивления верхней поверхности материала. Ее применяют при шитье материалов с пленочными покрытиями, дублированных и синтетических тканей.

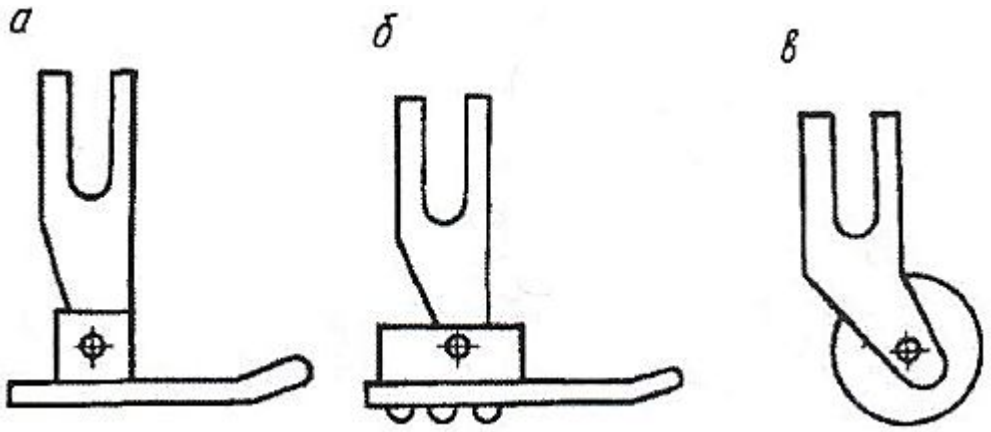


Рис. 61. Виды лапок швейных машин

Вращающаяся лапка (рис. 61, ***в***) имеет ролик с рифленым ободком для машин, которые предназначены для соединения деталей из кожи и ватных прокладок. При обработке деталей из тканей такая лапка является причиной пропуска стежков, так как ролик прижимает ткань к игольной пластинке на небольшой площадке, расположенной от иглы на большем расстоянии, чем в обычной лапке, поэтому материал приподнимается во время образования иглой петли из нити.

На машинах однониточного цепного потайного стежка рейка располагается сверху материала зубьями 1 вниз (рис. 62), но совершает движения, аналогичные движениям рейки в стачивающей машине. В этом случае в продвижении материала участвуют выдавливатель 2, выполненный в виде ролика с выступом для обеспечения более плотного прилегания ткани.

Чтобы устранить посадку нижней ткани, используют однореечный двигатель ткани 1, рейка которого перемещается синхронно с иглой 2 вдоль строчки (рис. 63). В это время игла находится в нижнем положении и препятствует образованию посадки нижней ткани, но иногда не полностью.

Машины с такими средствами транспортирования ткани называются машинами беспосадочного шва.

В этих машинах в момент затяжки стежка рейка находится в нижнем положении и, следовательно, не прижимает материал. Из-за этого тонкие ткани стягиваются нитями затянутых стежков. Чтобы устранить этот недостаток, применяют тянущие валики 3 и 4, расположенные за лапкой. Валик 4 получает прерывистое движение от механизма рейки, а верхний валик 3 является обычной лапкой с вращающимся основанием и прижимается к нижнему валику регулируемой пружиной. Чтобы улучшить продвижение материала, тянущие валики обтягивают резиной или делают рифлеными. Валики хорошо продвигают материал и полностью устраняют стягивание ткани нитями строчки и перекос ткани между параллельными строчками в двух- и многоигольных машинах.

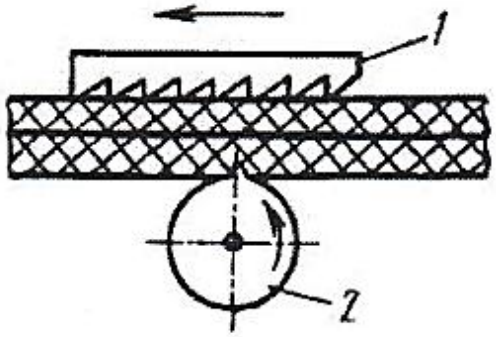


Рис. 62. Схема расположения рейки над тканью

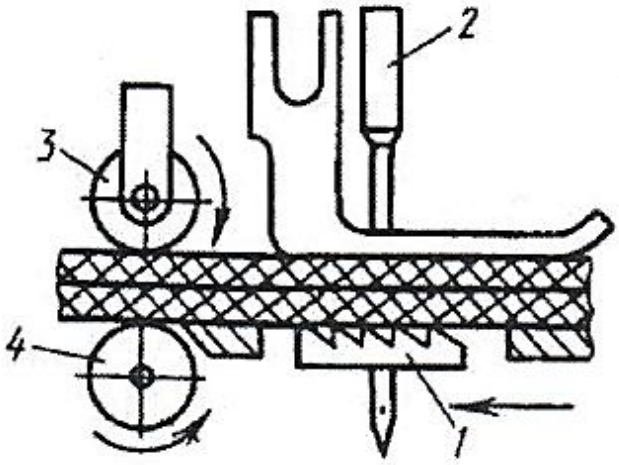


Рис. 63. Схема транспортирования ткани рейкой, иглой, роликами

К числу беспосадочных машин относят машины с двумя реечными двигателями, расположенными с одной или двух сторон. На рисунке 64, ***а*** показана схема с расположением реек 1 и 2 ниже игольной пластинки. Одна из реек движется с большей скоростью. Величина хода может регулироваться. Такие рейки применяются на машинах двух-, трех- и четырехниточных цепных строчек и на машинах челночного стежка для выполнения строчек на тканях с синтетическими волокнами. В обметочных машинах ход рейки 1 меньше, чем рейки 2, и этим устраняется растягивание ткани или трикотажного полотна в процессе шитья. Чтобы устранить стягивание на тканях из синтетических волокон в швейных машинах челночного стежка, наоборот, увеличивают ход рейки 1 по сравнению с ходом рейки 2. Швейные машины с двумя рейками, расположенными ниже материала, называются машинами с дифференциальным двигателем ткани.

Рейки, расположенные (рис. 64, ***б***) с двух сторон материала, служат в большинстве случаев для выполнения швов с посадкой одной из соединяемых деталей. Нижняя рейка 2 располагается в прорези игольной пластинки, а верхняя 1 - в прорези лапки 4. Ход каждой рейки регулируется отдельно. Между тканями помещается разделительная пластина 3, по которой скользит ткань. Ткань продвигается рейкой. Во время образования посадки и продвижения материала лапка 4 приподнимается и ткань перемещается рейками по разделительной пластине. Движение рейки, создающей посадку ткани, регулируется в процессе выполнения строчки. Если устранить разделительную пластину и отрегулировать синхронное перемещение реек 1 и 2, то получим вариант механизма шитья для труднотранспортируемых тканей.

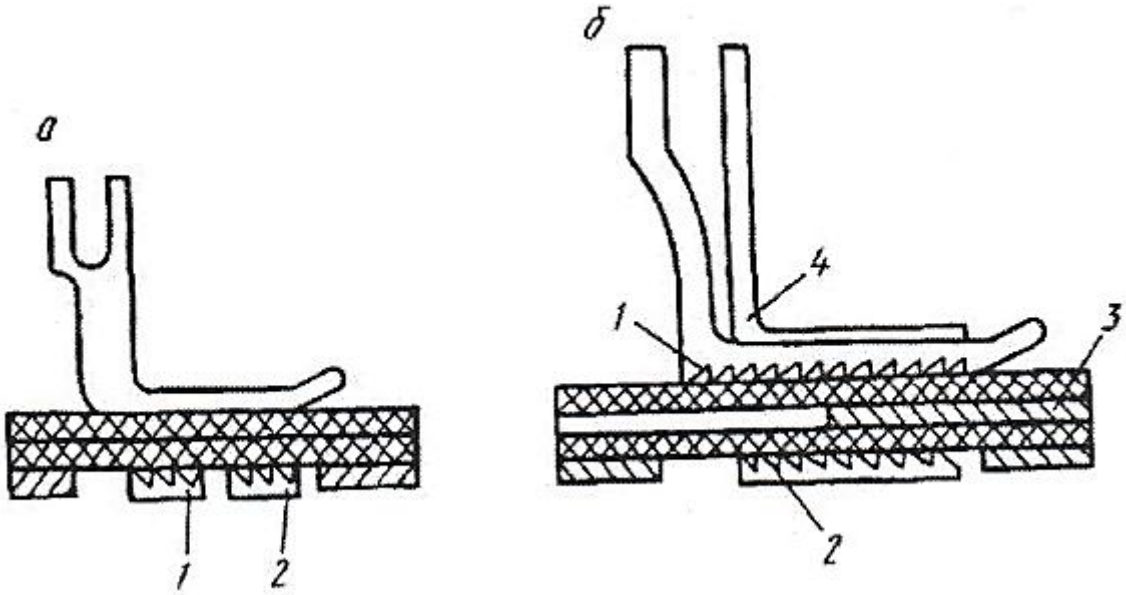


Рис. 64. Схема транспортирования ткани двумя рейками

Многие фирмы в своих рекламных проспектах и другой технической документации рекомендуют соответствующие рейки и лапки для определенной технологической операции с использованием различных приспособлений, например для подгибания срезов ткани, образования строчек и т. д.

Общий недостаток реечных механизмов - обязательное присутствие швеи на рабочем месте.

Тема 13: МЕХАНИЗМЫ ЛАПОК

Механизмы лапок должны обеспечивать надежный прижим стачиваемой ткани, позволяющий получить качественный шов, поэтому они имеют регуляторы давления лапки на ткань. При подъеме лапки должна освобождаться нить в регуляторе натяжения, для чего механизм лапки сблокирован с регулятором натяжения. Управление лапкой для подъема осуществляется вручную, коленом, в автоматизированных швейных машинах - электромагнитом или кулачком. Для создания давления используют цилиндрические или пластинчатые пружины.

Механизм прижима лапки спиральной пружиной

Рассмотрим вариант прижима лапки спиральной пружиной (рис. 65). Шарнирная лапка 1 с помощью винта 2 крепится к стержню 3, который проходит через втулку 4, входит в пустотелый винт 5 для регулировки давления. Стержень 3 винтом 6 крепится в пружинодержателе 7, который имеет направитель 8, входящий в паз, и, таким образом, исключает поворот стержня вокруг оси и лапки. На стержень надет кронштейн 11. Под его пальцем расположен рычаг 10 подъема лапки. На стержень 3 надета спиральная пружина 9, которая упирается в пружинодержатель 7 и создает давление лапки на ткань. Чтобы поднять лапку 3, рычаг 10 поворачивается по ходу часовой стрелки, кронштейн 11 надавливает на пружинодержатель 7 и поднимает стержень 3 вместе с лапкой. Опускание лапки происходит при обратном повороте рычага 10: пружина освобождается от усилия, увеличивается по длине и лапка опускается. Кронштейн 11 соединен шарнирно с серьгой 12. Эта серьга связана с рычагом 13, который может поворачиваться под воздействием колена ноги.

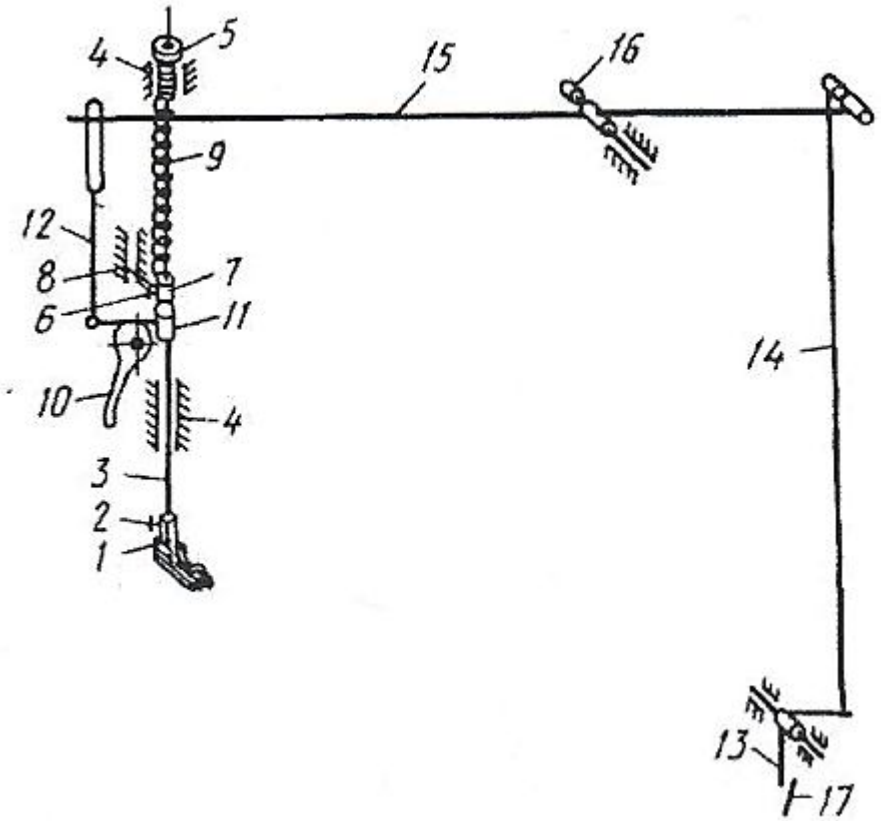


Рис. 65. Механизм прижима лапки спиральной пружиной

Повернув рычаг 13 по ходу часовой стрелки, тяга 14 перемещается вниз, вместе с ней поворачивается вокруг оси 16 рычаг 15 и правым концом опускается вниз, а левым - поднимается вверх. Этот левый конец и поднимает стержень 3 с лапкой 1 через серьгу 12 и кронштейн 11. Таким образом рычаг подъема лапки 10 и рычаг 11 управляют подъемом

лапки независимо. Рычаг 13 перемещается под воздействием рычага 17, который может быть связан и с электромагнитом в автоматизированных машинах.

Механизм прижима лапки пластинчатой пружиной

Рассмотрим механизм прижима лапки пластинчатой пружиной (рис. 66). Шарнирная лапка 1 винтом 2 крепится к стержню 3, который проходит через втулку 4. На стержне 3 винтом 5 крепится кронштейн 6, выступ которого 6*а* ходит в направляющий паз, что предотвращает произвольный поворот лапки в процессе работы машины. Паз образован скобой 7 и поверхностью машины. В верхней части стержня 3 имеется лунка, в которую вкладывается шарик 8. Сверху шарик прижат пластинчатой пружиной, которая свободно лежит на стержне 10. Прижим пластинчатой пружины и, следовательно, лапки к тканям осуществляется винтом 11, который сверху завинчивается в рукав машины.

Подъем лапки производят рукой или коленом. Вручную лапку поднимают поворотом рычага 12, надетого на ось 13, закрепленную в рукаве. При повороте рычага 12 по ходу часовой стрелки он надавливает на палец рычага 14, переднее плечо которого поднимает стержень 3 вместе с лапкой.

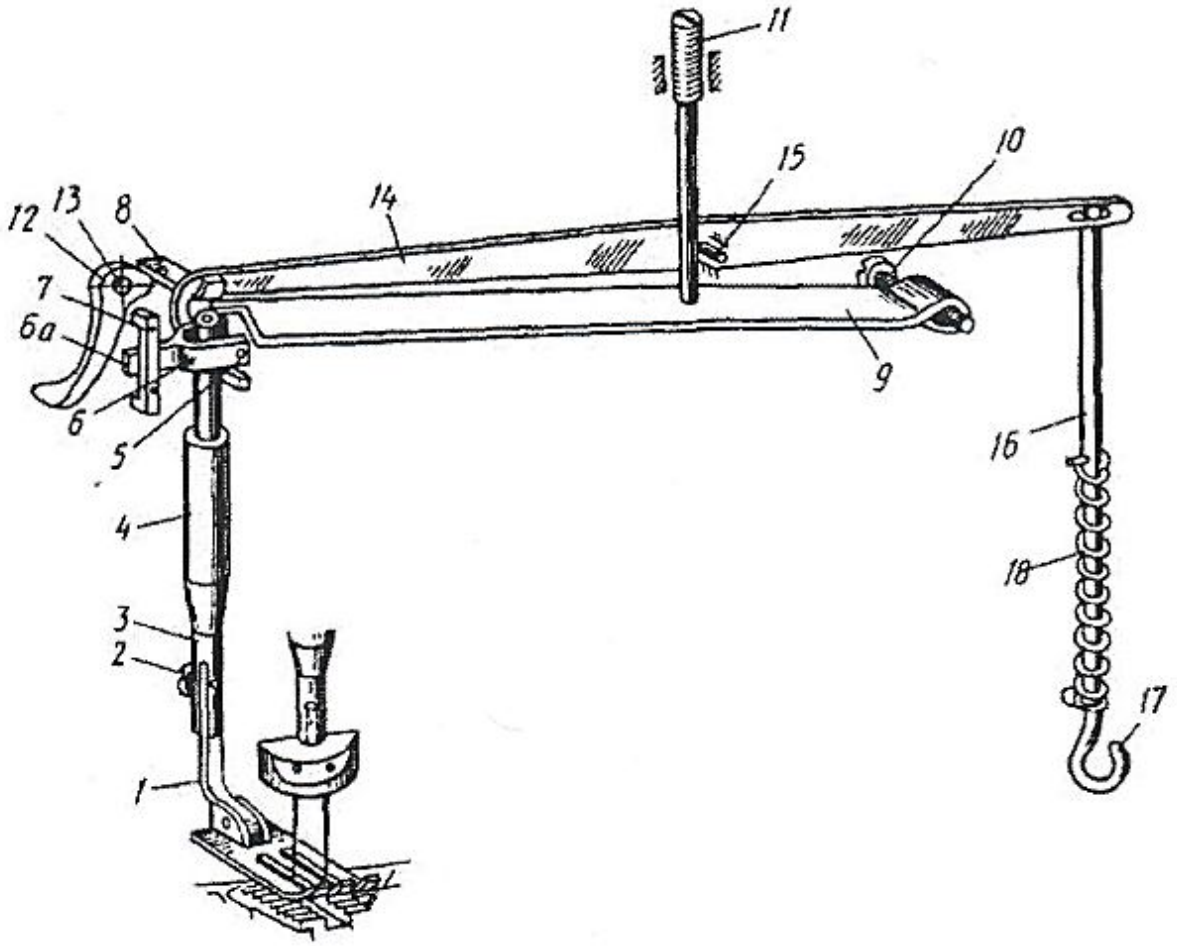


Рис. 66. Механизм прижима лапки пластинчатой пружиной

Рычаг 14 подъема лапки коленоподъемником удерживается на цилиндрической части шпильки 15, которая завинчивается в рукав машины. Переднее (левое) плечо рычага 14 изготовлено в виде крючка, который проходит под нижнюю поверхность кронштейна 6. К переднему плечу рычага 14 двумя винтами прикреплена пластинка (на рисунке не показана), которая при подъеме лапки нажимает на стержень регулятора натяжения нити. Второе плечо рычага 14 имеет отверстие, в которое вставляется верхний конец тяги 16. Нижний конец тяги 16 оканчивается крючком 17, который соединяется с

коленоподъемником или ножной педалью подъема лапки. На тягу надевается пружина 18, снизу она упирается в платформу машины, а сверху - в штифт тяги. Если тяга 16 опускается вниз, рычаг 14 поворачивается по ходу часовой стрелки и его переднее плечо надавливает на кронштейн 6 - лапка поднимается. Опускание лапки происходит под действием пружины 9, а подъем тяги - под действием пружины 18.

Высота подъема лапки регулируется перемещением стержня 3 после ослабления винта 5, а сила давления на лапку - винтом 11.

Тема 14: ОБОЗНАЧЕНИЕ ШВЕЙНЫХ МАШИН

Создание широкой номенклатуры оборудования требует его четкой классификации и обозначения. Существующее обозначение швейного оборудования, как правило, не несет смысловой информации, а отражает хронологию выпуска машин.

АО «ВНИИЛтекмаш» разработал «Положение о маркировке швейных машин и полуавтоматов». Согласно этому положению устанавливается система обозначения швейных машин неавтоматического и полуавтоматического действия в зависимости от назначения и уровня оснащенности их средствами автоматизации, а также технологической и организационной оснастками.

Основой классификации является назначение, *а конструктивное исполнение играет второстепенную роль*. Назначение определяется: для машин неавтоматического действия - типом выполняемого стежка, для машин полуавтоматического действия - выполняемой операцией.

Обозначение строится по иерархическому принципу (конструктивно-унифицированный ряд - КУР, модификация, оснащенность средствами автоматизации, комплектование технологической и организационной оснасткой).

Обозначения машин применительно к рассматриваемому КУР состоят из четырех групп:

$$\frac{X_1X_2X_3 - X_4X_5X_6 + Y + Z}{\text{КУР}}$$

Первая группа обозначает КУР и состоит из трех разрядов.

Первый, X_1, определяет последовательность совершенствования или развития ряда; второй, X_2, - класс стежка; третий, X_3, - особенности данного ряда (например, расположение оси челнока, особенности обрабатываемого материала и т.п.).

Вторая группа характеризует конкретную машину (модификацию) КУР. Разряд X_4 показывает способ перемещения материала в машине; разряд X_5 - толщину пакета обрабатываемого материала; разряд X_6 указывает на наличие встроенных дополнительных устройств, расширяющих технологические возможности машин. Разряд X_6 для машин челночного стежка не используется, он предназначен для машин цепного и стачивающе-обметочного стежков.

Третья группа, Y, обозначает комплект средств автоматизации, а четвертая, Z, - комплект технологической оснастки, специализирующей машину на выполнении конкретной операции.

Для КУР-131 ОАО «Орша» разряды принимают следующие значения:

$X_1 = 1$ (исходный ряд - 1 , 2 , 3,...);

$X_2 = 3$ (машины челночного стежка);

$X_3 = 1$ (первый конструктивный ряд одноигольных машин челночного стежка, имеющих горизонтальную ось вращения челнока и предназначенных для пошива изделий из легких, средней тяжести и тяжелых материалов; максимальная частота вращения главного вала до 6000 мин$^{-1}$);

$X_4 = 1, 2, 3, 4$ (перемещение материала соответственно одной нижней рейкой (1), двумя нижними рейками (2), рейкой и иглой (3), нижней и верхней рейками (4);

$X_5 = 1, 2, 3$ (толщина обрабатываемого пакета до 3; 5 и 7 мм);

$X_6 = 1$ (наличие механизма ножей для обрезки края материала);

$Y = 1...299$ (1...49 - отсутствие средств автоматизации, фрикционный привод; 50...99 - автоматический останов машины в заданном положении, подъем и опускание лапки и обрезка ниток; 100... 149 - то же, что и 50...99, и автоматическое выполнение закрепки в начале и конце строчки; более 150 - то же, что и 100... 149, и программное выполнение сложной строчки);

Z = 300.... 699 (301 - изготовление отделочных складок на мужских сорочках, 302 - обработка пояса женского плаща, 303 - притачивание манжет к рукавам мужской

сорочки).

Обозначения большинства базовых машин, выпускаемых ЗАО «Завод Промшвеймаш» АО «Зингер», начинается с цифры 8 (базовые машины 862, 876 кл. и т.д.).

Дополнительные цифры слева от разрядов, обозначающих базовую машину, характеризуют наличие относительно сложного дополнительного механизма или устройства (например, машина 1852 кл. - двухигольная швейная машина с отключающимися иглами).

В конструктивно-унифицированный ряд машин, выполненный на базе машины 862 кл., входит 18 модификаций базовой машины, из числа которых для швейной промышленности предназначено 14. Из этих 14 модификаций девять - двухигольные машины с расстоянием между иглами от 3,6 до 38 мм и приспособлениями различного назначения, две - двухигольные машины с механизмом отключения иглы. В конструктивно-унифицированный ряд входят также машины с увеличенной вместимостью шпули и с верхним механизмом перемещения материала.

В конструктивно-унифицированный ряд машин, созданный на базе машины 876 кл., входит 22 модификации, из числа которых для швейной промышленности предназначено шесть модификаций, в том числе три двухигольные машины, одна четырехигольная и две одноигольные.

Обозначение промышленных швейных машин зарубежных фирм несет вполне определенную техническую информацию, как технологическую, так и конструктивную, причем каждая фирма имеет свою систему индексации и кодирования. Код машины может состоять из разного числа цифр и букв: от 10 до 22 знаков. Конечно, запомнить такое число знаков невозможно, но они, как правило, разбиты на разряды, каждый из которых несет определенный вид информации, расшифровывающийся по специальным таблицам.

Для примера приведем полное обозначение одной из машин фирмы «Пфафф» (Германия), состоящее из 22 знаков:

142-732/09-263/02-900/05 SB x10.

Расшифровывается это обозначение так: машина двухниточного челночного стежка с челноком, вращающимся вокруг вертикальной оси (1), с плоской платформой (4), двухигольная с перемещением материала нижней рейкой и отклоняющейся иглой (2); машина оснащена следующими дополнительными устройствами: для обрезки материала (732/09), изготовления карманов в рамку без клапана (263/02), обрезки ниток (900/05), может обрабатывать материалы (S) средней толщины (B); расстояние между иглами 10 мм (10).

Как видим, обозначение довольно сложное, но при поставке оно исключает возможную путаницу в комплектовании машины.

Иной порядок принят для обозначения швейных машин, выпускаемых фирмой «Алтин» (Германия), где первые четыре разряда характеризуют конструктивно-унифицированный ряд. В частности, конструктивно-унифицированный ряд одноигольных челночных швейных машин обозначается 8332 кл. Это обозначение расшифровывается следующим образом: цифра 8 указывает на принадлежность данного вида оборудования к швейным машинам, цифра 3 - принадлежность к машинам челночного стежка, число 32 определяет порядковый номер разработки.

Первая цифра после косой черты обозначает тип механизма перемещения материала и свидетельствует о наличии дополнительных приспособлений или механизмов:

0 - с нижней рейкой, предназначен для стачивания материалов из натуральных волокон или с небольшим содержанием синтетических волокон;

3. - с нижним дифференциальным механизмом перемещения материала для стачивания тканей с различным содержанием синтетических волокон, а также трикотажных полотен;

4. - с нижней рейкой и механизмом обрезки для стачивания тканей из натуральных волокон и тканей с небольшим содержанием синтетических волокон;

5. - с нижней рейкой и отклоняющейся иглой для стачивания тканей с большим содержанием синтетических волокон, а также для стачивания трех и более слоев, что необходимо, например, при прокладывании отделочной строчки;

6 - с нижней рейкой, отклоняющейся иглой и механизмом обрезки тканей; применение то же, что и машин с цифрой 4;

7 - с нижней и верхней рейками, применяются для стачивания тканей с посадкой верхнего или нижнего слоя, а также для уменьшения посадки при стачивании различных тканей и дублированных материалов;

$7_М$ - то же, но величину посадки можно изменять в процессе работы машины;

8 - с нижним дифференциальным механизмом перемещения ткани и механизмом для обрезки среза ткани; применение то же, что и машин с цифрой 2**.**

Вторая цифра, стоящая после косой черты, свидетельствует о наличии или отсутствии автоматических устройств:

0 - автоматические устройства в машине отсутствуют;

3 - в машине есть механизмы автоостанова и обрезки ниток;

5 - наличие механизмов автоостанова (при определенном положении рабочих органов), обрезки ниток, автоматического подъема лапки;

7 - наличие механизмов автоостанова (при определенном положении рабочих органов), обрезки ниток, автоматического подъема лапки при окончании работы или обрыве ниток.

Третья цифра, стоящая после косой черты, указывает, для каких тканей применяется машина:

3 - для стачивания сорочечных, платьевых и костюмных тканей;

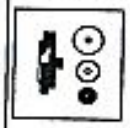
5 - для стачивания платьевых, костюмных и плащевых тканей средней толщины;

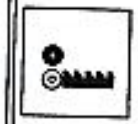
7 - для стачивания плащевых и пальтовых тканей.

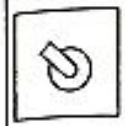
Наличие встроенного автоматического устройства для наматывания ниток обозначается дополнительной цифрой 2 сразу после косой черты, все остальные цифры, обозначающие подкласс, соответственно сдвигаются вправо (например, 8332/2758).

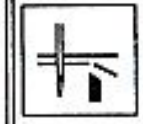
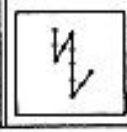
Конструктивно-унифицированный ряд краеобметочных машин, выпускаемых этой фирмой, обозначается 8515 кл. В этом обозначении цифра 8 характеризует принадлежность к швейным машинам, 5 - к машинам краеобметочного стежка; число 15 соответствует порядковому номеру разработки.

Многие фирмы-изготовители швейных машин для лучшего представления о конструктивных особенностях машин применяют в рекламных материалах пиктограммы (символы) функций машин. Большая часть применяемых символов приведена в таблице.

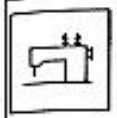
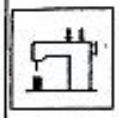
Символ	Наименование символа
	Маленький горизонтальный челнок
	Качающийся челнок с центральным расположением шпульки
	Качающийся челнок со смещенным расположением шпульки
	Вращающийся петлитель
	Качающийся петлитель
	Нижняя транспортирующая лапка
	Дифференциальные нижние транспортирующие рейки
	Нижняя транспортирующая рейка и отклоняющаяся игла
	Верхняя транспортирующая лапка

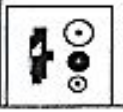
Символ	Наименование символа
	Транспортирующая рейка и верхняя регулируемая транспортирующая лапка
	Нижние дифференциальные транспортирующие рейки и регулируемая транспортирующая лапка
	Нижняя транспортирующая рейка и верхние транспортирующие лапки
	Нижняя транспортирующая рейка и верхние транспортирующие лапки и отклоняющаяся игла
	Нижняя транспортирующая рейка и дополнительные транспортирующие ролики
	Нижние дифференциальные транспортирующие рейки и дополнительный транспортирующий ролик
	Нижняя транспортирующая рейка. Нижний и верхний транспортирующие ролики и отклоняющаяся игла
	Нижний транспортирующий ролик с неприводной верхней роликовой лапкой
	Нижний транспортирующий ролик с приводной транспортирующей роликовой лапкой

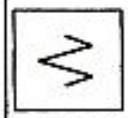
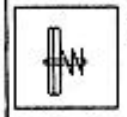
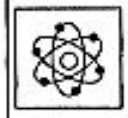
Символ	Наименование символа
	Неприводная роликовая транспортирующая лапка
	Автоматический подъем роликовой транспортирующей лапки
	Роликовая лапка (приводная)
	Нижний транспортирующий ролик с приводной роликовой лапкой и отклоняющейся иглой
	Нижний транспортирующий ролик с неприводной роликовой лапкой и отклоняющейся иглой
	Тянущий ролик
	Автоматический подъем прижимной лапки
	Позиционирование иглы
	Обрезка нитки

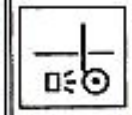
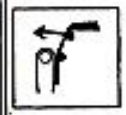
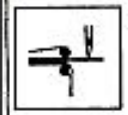
Символ	Наименование символа
	Обрезка цепочки
	Устройство горизонтальной обрезки кромки с приводом снизу
	Обрезка кромки (горизонтальная)
	Обрезка кромки (вертикальная)
	Уплотнение стежка
	Устройство горизонтальной обрезки кромки с приводом сверху
	Отсекатель ленты и цепочки ниток
	Устройство обрезки нижнего слоя материала
	Устройство закрепки

Пояснения к символам

Символ	Наименование символа
	Швейная машина с плоской платформой
	Цокольная швейная машина
	Колонковая швейная машина
	Швейная машина с цилиндрической платформой
	Швейная машина блочной конструкции
	Тип стежка
	Максимальная скорость
	Число игл
	Отключение иглы справа и слева

Символ	Наименование символа
	Отводчик нити
	Число ниток
	Максимальная толщина стачиваемых материалов
	Длина стежка, мм
	Высота подъема лапки, мм
	Большой вертикальный челнок
	Маленький вертикальный челнок
	Вертикальный челнок с увеличенным запасом ниток
	Большой горизонтальный челнок

Символ	Наименование символа
	Ширина зигзага
	Ручное управление натяжением нитки
	Электронное управление работой машины
	Управление работой машины с фиксацией края детали посредством фотоэлементов
	Дисковод

Символ	Наименование символа
	Наблюдатель нижней нитки
	Укладчик мелких деталей
	Укладчик больших деталей
	Зажим пачек
N	Число уколов в строчке

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ
Тема 1: История изобретения швейных машин. Классификация швейных машин. 3
Тема 2: Кинематические и конструктивные схемы 9
Тема 3: Челночные механизмы 18
Тема 4: Механизмы лапок. Механизмы транспортирования 24
Тема 5: Швейные машины для выполнения зигзагообразных строчек 30
Тема 6: Общее устройство швейных машин 38
Тема 7: Изучение конструкции механизмов игл 44
Тема 8: Конструкции и принципы действия челноков 51
Тема 9: Вращающийся нитепритягиватель 56
Тема 10: Регуляторы натяжения ниток 60
Тема 11: Устройство механизмов транспортирования 62
Тема 12: Лапки и рейки швейных машин 67
Тема 13: Механизмы лапок 71
Тема 14: Обозначение швейных машин 74
СОДЕРЖАНИЕ 79

Чупрова Ольга Викторовна
доцент кафедры конструирования и технологии одежды АмГУ

Оборудование швейных предприятий и основы проектирования оборудования. Курс лекций