Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

КОНСТРУКЦИЯ МЕХАНИЗМОВ ПОДАЧИ ЛЕНТЫ И ПОЛОСЫ В РАБОЧУЮ ЗОНУ ШТАМПА

Методические указания
к выполнению практических занятий по дисциплине
"Автоматизация штамповочного производства"
для студентов направление подготовки (15.03.05) "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"

Саратов 2024

.

Цель работы - изучение конструкций механизмов подач ленточного и листового материала в рабочую зону универсального штампа.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Механизмы подач ленточного и полосового материала в рабочую зону штампа часто выполняются в виде дополнительного узла (механизма) к обычным универсальным кривошипным или эксцентриковым прессам.

По виду захватного органа они подразделяются на клещевые и валковые.

Клещевые механизмы захвата

В зависимости от исполнения захватного органа они разделяются на следующие разновидности:
- клещево-роликовые;
- клино-ножевые;
- клещевые с защелками;
- крючковые.

1.1. Клещево - роликовый механизм подачи

Клещево-роликовый механизм подачи показан на рис. 1.

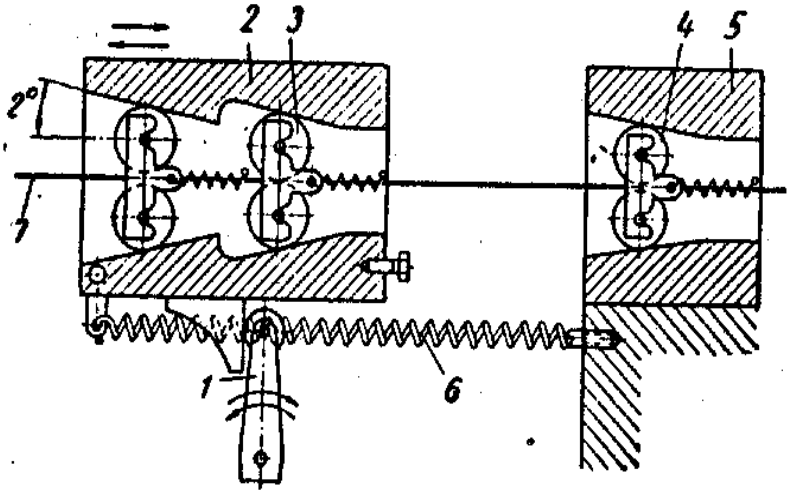

Рис. 1. Клещево-роликовый механизм подачи

Принятые обозначения на схеме:
1 – поворотный рычаг, получающий движение от кривошипного вала или ползуна; 2 – подвижная каретка; 3 – ролики подвижной каретки; 4 – ролики неподвижной каретки; 5 – неподвижная каретка; 6 – пружина возврата; 7 – лента (полоса).

Работа механизма осуществляется следующим образом. Лента 7 проходит через ролики 4 неподвижной каретки 5 и две пары роликов подвижной (подающей) каретки 2, направляется к штампу и выходит к наматывающему устройству.

Подвижная каретка перемещается от кривошипного вала пресса через систему тяг и рычагов (на рисунке показан только один замыкающий рычаг 1). При движении каретки 2 к штампу (справа налево) ролики 3 находятся в конусных гнездах, захватывают ленту вместе с кареткой и подают ленту на установленный шаг подачи.

Обратный ход каретки 2 совершается под действием пружины 6.При этом ее ролики расклиниваются за счет встречного сопротивления ленты и освобождают ее. При обратном ходе подвижной каретки 2 лента зажимается роликами 4,расположенными в конусном гнезде неподвижной каретки 5 и удерживаются на месте.

Существует большое многообразие клещево-роликовых механизмов для подачи ленты, которые отличаются разновидностью конструкции привода и исполнения кареток. Наиболее часто встречаются следующие две схемы с приводом от пресса:

1. Вал пресса - эксцентриковая муфта с пальцем - тяга - рычаг - балансир - ползушка каретки.
2. Ползун пресса - тяга - рычаг - балансир – ползушка.

Клещево - роликовые подачи применяются для ленточного материала толщиной s <=1,5 мм, точность подачи составляет 0,05..0,2 мм.

1.2. Клещевой механизм подачи с защелками

На рис. 2 показан клещевой механизм подачи с защелками.

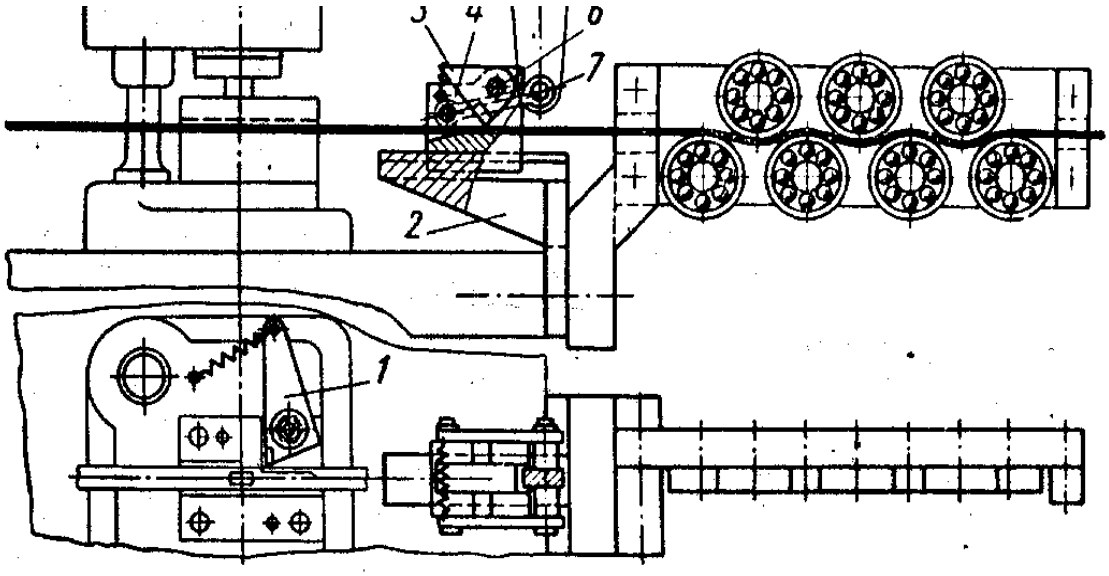

Рис. 2. Клещевой механизм подачи с защелками

Обозначения на схеме:

1 – защелка боковая; 2 – кронштейн; 3 – защелка основная; 4 – ползушка; 5 – рычаг перемещения ползушки; 6 – ось поворота защелки; 7 - тяга.

При перемещении ползуна пресса вниз рычаг 5, связанный с ползуном через тягу 7, сообщает ползушке 4 поступательное перемещение по направляющим кронштейна 2. На оси ползушки смонтирована защелка (собачка) 3, постоянно поджимаемая к поверхности ленты, которая перемещается вместе с ползушкой в направлении штампа на величину шага.

При обратном ходе ползуна рычаг 5 сообщает ползушке возвратные перемещения. При этом защелка 3 поворачивается на оси 6 и скользит по поверхности ленты, не вызывая ее перемещения. Перемещению ленты назад препятствует другая защелка 1, установленная сбоку на оси. В момент подачи ленты она поворачивается на оси и беспрепятственно пропускает ленту.

Точность подачи ленты этим механизмом при шаге t<= 60 мм составляет 0.2...0.4 мм. Механизм подачи универсален и пригоден для сравнительно узких лент и полос различной толщины, шаг перемещения легко регулируется посредством поворота рычага.

1.3. Валковый механизм подачи

Основными элементами валковых подач являются: - механизм привода периодического вращения валков; - механизм передачи вращения от первой пары валков ко второй и последующим парам; - механизм подьема валков в момент штамповки.

На рис. 3 показан односторонний валковый механизм подачи.

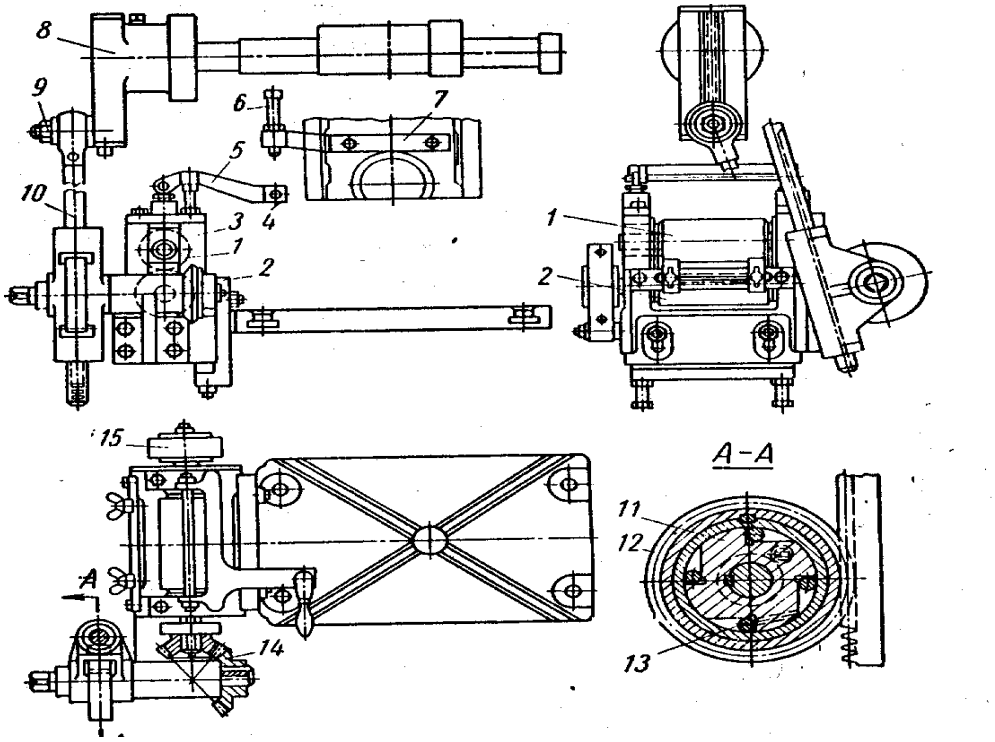

Рис. 3. Валковый механизм подачи

Обозначения на схеме:

1,2 – валки; 3 – корпус валковой передачи; 5 – рычаг; 6 – винт; 7 – планка; 8 – диск; 9 – палец; 10 – рейка; 11 – фрикционная роликовая муфта; 12 – зубчатое колесо; 13 – ролики; 14 – коническое зубчатое колесо; 15 – тормоз.

Валки 1 и 2 являются в данной конструкции захватными органами и установлены в корпусе 3,который размещен на столе пресса. Нижний валок только вращается, а верхний кроме вращения может еще перемещаться в вертикальной плоскости. Прижим верхнего валка к нижнему обеспечивается регулируемыми пружинами. В момент штамповки верхний валок поднимается с помощью рычага 5,на который нажимает винт 6,установленный в планке и получающий движение от ползуна пресса.

Периодическое вращение передается валкам от непрерывно вращающегося кривошипного вала пресса через диск 8 с эксцентрично расположенным пальцем 9 через тягу (рейку) 10. Движение рейки передается зубчатому колесу 12,внутри которого располагается фрикционная роликовая муфта 11 (муфта обгона).

При вращении зубчатого колеса по часовой стрелке ролики 13 заклиниваются, в результате чего вращение зубчатого колеса передается диску и валку. При вращении зубчатого колеса в противоположную сторону ролики не заклиниваются и зубчатое колесо вращается вхолостую.

Вращения передаточного вала через конические зубчатые колеса 14 передаются нижнему валику, подающему ленту, и сидящему на нем зубчатому колесу. Это зубчатое колесо сцеплено с зубчатым колесом, сидящим на

верхнем валке и имеющим такое же число зубьев. Поэтому верхний валок вращается с такой же скоростью, что и нижний.

Постоянно действующий тормоз 15 удерживает валки от вращения в обратную сторону в момент расклинивания роликов 13 при холостом вращении зубчатого колеса.

Для передачи периодического вращения применяются также храповые колеса, однако такие механизмы подачи отличаются меньшей точностью и шумом, производимым собачкой.

Точность перемещения ленты валковыми механизмами подачи составляет 0.1..0.3 мм.

1.4. Крючковый механизм подачи полосы

На рис. 4 показан крючковый механизм подачи полосы.

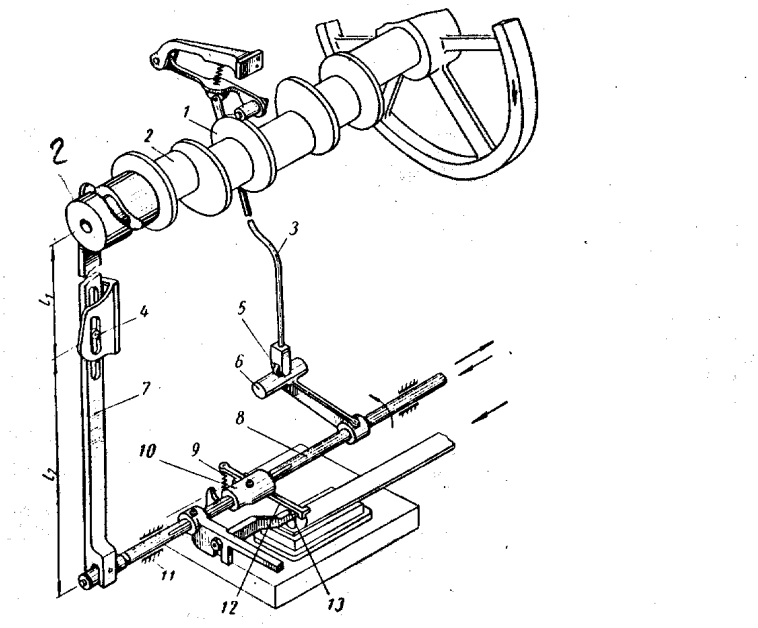

Рис. 4. Крючковый механизм подачи

Обозначения на схеме:
1 – дисковый кулачок; 2- цилиндрический кулачок; 3 – тяга; 4 – ось поворота тяги; 6 – рычаг; 7 – тяга; 8 – валик; 9 – пружина; 10 – кулачок; 12 – крючок – фиксатор.

На конце кривошипного вала установлен цилиндрический кулачок 2 с замкнутым пазом. Вращательное движение кулачка преобразуется в колебательное движение тяги 7 около оси 4. Нижний конец тяги шарнирно соединен с валиком 8, который получает возвратно-поступательное движение. На валике закреплен крючок 13. Подьем крючка происходит в

момент холостого хода ползуна пресса и осуществляется от другого дискового кулачка 1, посаженного на рабочем валу пресса через тяги 3 и рычаг 6, жестко связанный с валиком.

Перебег ленты (полосы) при ее поступательном движении предотвращает крючок-фиксатор 12. Он опускает кулачок 10, а поднимает пружину 9. Во время хода ползуна пресса вниз тянущий крючок 13 поднят над подаваемой полосой.

Во время хода ползуна пресса вверх крючок 13 под действием собственного веса опускается вниз и получает поступательное движение от кулачка через тягу 7 и валик 8. В результате полоса перемещается на один шаг подачи. Величина шага может быть изменена сменой кулачка 2 или изменением соотношения плеч l1 и l2 путем перемещения оси 4 в пазу кронштейна.

Крючковые механизмы подачи этого типа используются для полос шириной B < 150 мм, длиной L > 750 мм и для шагов подачи t менее 50 мм.

Точность перемещения ленты (полосы) составляет 0,3..0,6 мм.

1.5 Устройства автоматической подачи листов

Для автоматизации штамповки мелких деталей непосредственно из листа используются различные типы подач с координатными столами. Из отечественных разработок широкое распространение получили следующие типы подач - АП48, АП49, АП50Ф2 с ЧПУ.

Все указанные подачи обеспечивают шаговое перемещение листа при вырубке из него деталей в шахматном порядке или прямыми рядами. Подачи АП48 и АП49 имеют привод от кривошипного вала и довольно сложную конструкцию передачи движения координатному столу, который совершает прерывистое шаговое перемещение по двум координатам в горизонтальной плоскости по заданному закону.

Подача АП50Ф2 представляет собой координатный стол, в котором каретка перемещается по направляющим станины, а листодержатель - по направляющим каретки. Перемещения механизмов взаимно перпендикулярны. Устройство ЧПУ задает величины перемещений по координатам и закон разгона-торможения подвижных масс.

Основные технические параметры подачи АП50Ф2

1.Размеры исходного листа, мм	1000 x 1500
2.Толщина листа, мм	0,5..4,0
3.Шаг подачи по координатным осям, мм	< 160
4.Точность перемещения по координатным осям, мм	0,4
5.Дискретность перемещений, мм	0,2

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Получить значения исходных данных (ход ползуна пресса, величина шага подачи, производительность штамповки).

2. Провести кинематический анализ одного из механизмов подачи (по указанию преподавателя) и определить все подвижные элементы данной конструкции.

3. Составить кинематическую схему механизма и определить значения элементов конструкции, влияющих на величину подачи.

4. Определить длительность цикла работы пресса, исходя из заданной производительности.

5. Составить циклограмму работы механизма подачи, увязав ее по времени с работой ползуна пресса.

6. Составить отчет по работе.

3.СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Цель работы.

2. Кинематическая схема механизма и определение значений основных элементов конструкции, влияющих на величину шага.

3. Циклограмма работы подачи.

4. Выводы по работе.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Принцип периодичности перемещения листа (полосы), реализуемый в различных конструкциях механизмов подач.

2. Чем определяется величина подачи Н в механизме рассматриваемой конструкции?

3. Что такое циклограмма и ее назначение при разработке механизма подач.

4. Как определяется длительность фаз работы отдельных элементов подачи?

5.От чего зависит точность перемещения полосы (ленты) в рассматриваемой конструкции подачи?

ЛИТЕРАТУРА

1.Аверкиев Ю.А., Аверкиев А.Ю. Технология холодной штамповки. М.:Машиностроение,1993.-304 с.

2.Малов А.Н. Технология холодной штамповки.-М.:Машиностроение, 1986.-654 с.

3.Автоматическая загрузка технологических машин: Справочник //Под редакцией Клусова И.А.-М: Машиностроение,1990.- 456 с.