

Типовые механизмы в швейной машинке «Зингер» с качающимся челноком.

«... Посмотрите Шура, что можно сделать из швейной машинки Зингера. Небольшое приспособление и получилась прекрасная сноповязалка.»



Речь пойдет не о последних моделях фирмы Зингер, а о модели более чем с вековой историей (Рис.1). Сегодня такие машинки украшают лавки антикваров, причем модель с качающимся челноком встречается достаточно редко. В самом раннем детстве автора восхищали целесообразные согласованные движения всех деталей этой машинки. Казалось удивительным то, что вращение всего одной ручки заставляет дружно двигаться ткань, иголку, челнок и нить. При этом две нити (верхняя и нижняя) непостижимым образом переплетаются и, образуя, красивый шов, прочно соединяют два полотнища. К сожалению, устройство большинства механизмов, используемых в быту не изучается ни в средней, ни в высшей школе. Механизмы швейных машин изучаются мастерами по их ремонту да инженерами-проектировщиками. Рассматриваемая швейная машинка является одной из наиболее простых. Она выполняет только шов прямой строчкой. Современные механические машинки обладают большим набором разнообразных функций, выполняют швы различного вида, включая, вышивку. Еще более широкими возможностями обладают швейные машинки с электронными компьютерными системами управления. Наша цель: рассмотреть основные механизмы, обеспечивающие выполнение согласованных движений всех звеньев швейной машинки.

В начале рассмотрим круг задач, которые должна выполнить швейная машинка. Два сшиваемых куска ткани прижимаются друг к другу и к столу

Блок-схема механизмов швейной машинки "Зингер"

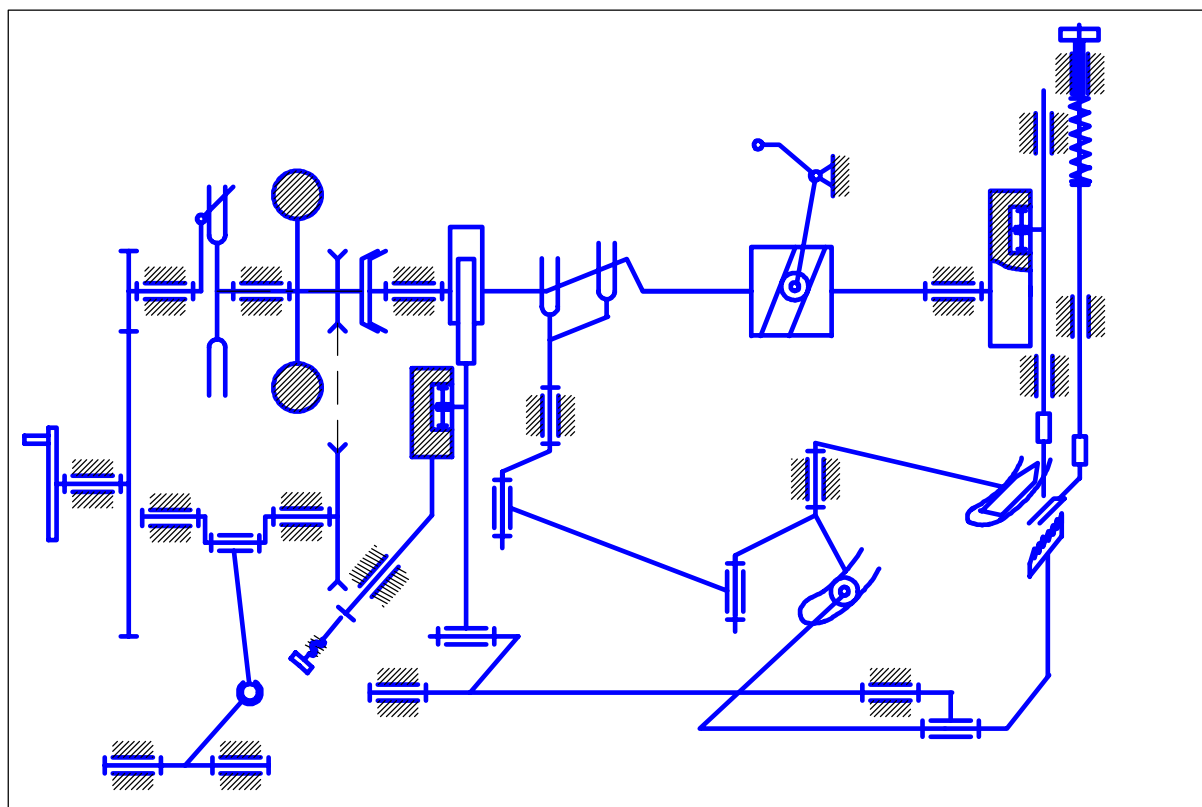
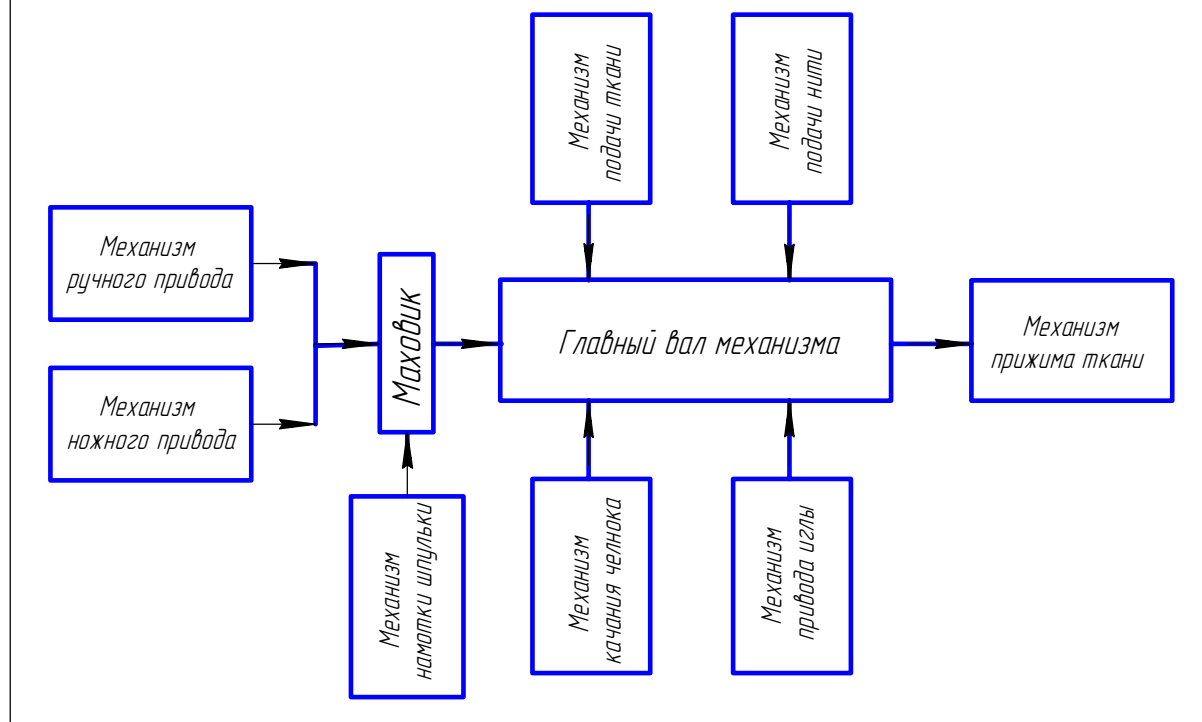


Рис.2.

машинки лапкой. Гребенка, расположенная в прорезях станины под лапкой, осуществляет перемещение ткани на шаг строчки. Верхняя нить от катушки

через систему натяжения и затяжки подводится к игле и продевается сквозь ее ушко. Нижняя нить намотана на шпульку, расположенную внутри челнока. Из челнока на верх станины нижняя нить выводится через отверстие челнока, прижим натяжной пружины и отверстие станины. В положении



Рис.3.

бликом к нижнему кулачковый механизм обеспечивает выстой иглы. В течение этого выстоя челнок, совершающий возвратно-вращательное движение (качание) вокруг вертикальной ось, проходит через петлю верхней нити и протаскивает через нее нижнюю нить. После прохождения челнока игла продолжает подъем, а рычаг механизма затяжки подтягивает верхнюю нить, обеспечивая плотный шов. После подъема иглы над тканью поднимается гребенка подачи ткани, прижимается к ткани и перемещает ее на шаг строчки. За время нахождения иглы в верхнем положении челнок возвращается в исходное положение перед иглой. Затем гребенка опускается, ткань останавливается и игла начинает опускаться, прокалывает ткань доходит до нижнего положения, немного приподнимается (для образования петли верхней нити) и останавливается. С момента выстоя иглы процесс циклически повторяется. Блок-схема механизмов швейной машинки “Singer” и ее кинематическая схема приведены на рис. 2. На этой схеме механизмы сгруппированы по выполняемым функциям. В машинке предусмотрены два привода: ручной и ножной. Ножной привод реализован в специальном столе или основании, а ручной расположен непосредственно на машинке. Ручной привод состоит из приводной рукоятки, установленной в корпусе на подшипнике и прикрепленной к зубчатому колесу (Рис.3) мультипликатора (число зубьев на выходном зубчатом колесе меньше чем на входном). Далее вращательное движение передается через поводковую муфту на маховик, а с него через фрикционную соединительную муфту на главный вал машинки. При использовании ножного привода поводковая

муфта размыкается и отключает ручной привод. Ножной привод состоит из приводной педали совершающей возвратно-вращательное (качательное) движение, коромыслово-кривошипного четырехшарнирного механизма и мультипликаторной ременной передачи выходной шкив которой размещен на маховике машинки, а входной выполняет роль маховика в механизме



ножного привода. От маховика машинки через фрикционную мультипликаторную передачу осуществляется привод механизма намотки шпульки (Рис.4). Привод обеспечивает вращение шпульки и равномерную укладку нити по ее длине.

Рис.4.

Механизм укладки нити состоит из

червячной передачи и плоского кулачкового механизма с коромысловым толкателем и с профилем кулачка, выполненным по архимедовой спирали. При намотке шпульки соединительная муфта отключает главный вал машинки от маховика, а обрезиненный ролик фрикционного механизма намотки прижимается к ободу маховика.

На главном валу машинки последовательно расположены кулачки привода механизма подачи ткани, кривошип механизма качания челнока,



Рис.5.

кулачок механизма затяжки петли, кулачок механизма привода иглы. Кулачок механизма подачи ткани охватывается вилкой толкателя. На толкателе размещен ролик регулятора шага строчки. Кулачок этого регулятора (Рис.5) перемещается в горизонтальной плоскости регулировочным винтом. При этом изменяется величина вертикального перемещения нижнего шарнира толкателя, угол поворота вала привода гребенки подачи ткани и величина ее горизонтального перемещения.

Следующий механизм – пространственный механизм привода качания

челнока - состоит из наклонного кривошипа и пространственной вилки. Этот механизм преобразует вращательное движение главного вала относительно горизонтальной оси в возвратно-вращательное движение вала входного

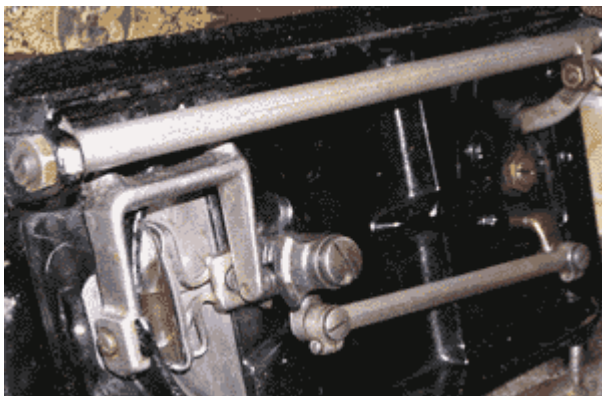


Рис.6.

коромысла относительно вертикальной оси. Далее движение через четырехшарнирный механизм передается коромыслу челнока и кулачку вертикального перемещения гребенки подачи ткани, также размещенному на этом коромысле

(Рис.6).

Третий кулачковый механизм, установленный на главном валу, обеспечивает привод рычага затяжки петли (Рис.7). Пространственный кулачок этого механизма выполнен на цилиндре в



Рис.7.

виде фигурного паза. Ролик толкателя расположен внутри этого паза, то есть замыкание высшей пары в механизме геометрическое. Механизм обеспечивает выстой рычага затяжки при прохождении челнока мимо иглы и его резкий подъем при выстое челнока.

Четвертый и последний кулачок главного вала – кулачок механизма привода иглы (Рис.8). Этот механизм



Рис.8.

плоский с толкателем совершающим колебательное поступательное движение по вертикали. Кулачок тоже выполнен в виде паза, который расположен на торце кулачка. Толкатель снабжен роликом, размещенным внутри паза, то есть замыкание механизма тоже геометрическое.

Механизм обеспечивает подъем и опускание иглы и ее выстой в верхнем и нижнем положении.



Рис.9. положение.

Еще один механизм машинки (Рис.9) обеспечивает подъем лапки и ее прижим к ткани. Прижим обеспечивается винтовой цилиндрической пружиной. Регулировка усилия прижима осуществляется винтом. Для подъема лапки используется кулачок с плоским толкателем. Привод кулачка ручной, с помощью рычага с ограниченным углом поворота. При верхнем положении рычага толкатель попадает на плоскую рабочую поверхность кулачка, чем обеспечивает фиксацию лапки в верхнем

Рассмотренная нами швейная машинка является механическим полуавтоматом, способным выполнять достаточно сложный цикл взаимосвязанных движений. Для этого в ней используется большое разнообразие типовых механизмов: зубчатые, ременные и фрикционные передачи, плоские и пространственные кулачковые и рычажные механизмы. Таким образом обычная механическая швейная машинка может быть хорошим наглядным пособием при изучении курсов «Теории машин и механизмов», «История науки и техники», «Прикладная механика» и других.