

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
“Ивановская государственная текстильная академия”
(ИГТА)

Кафедра проектирования текстильных машин

**УСТРОЙСТВО И РАБОТА СТАЧИВАЮЩЕЙ ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ
ЧЕЛНОЧНОГО СТЕЖКА 22 – А КЛАССА ПМЗ**

Методические указания к лабораторной работе по дисциплинам ОШП и МАЛП
для студентов спец. 280800, 280900, 170704
всех форм обучения

ИВАНОВО 2005

Методические указания предназначены для студентов специальностей 280800 и 280900, изучающих курс “ Оборудование швейного производства ”, а также могут быть использованы студентами специальности 170704 при изучении курса “ Машины и аппараты легкой промышленности ”.

Методические указания включают в себя техническую характеристику машин данного класса, устройство основных механизмов швейной машины челночного стежка 22 – А класса ПМЗ, их описание и регулировки, а также пространственные и плоские структурные схемы основных механизмов.

Составители: канд. техн. наук, проф. С.М. Иванов
д-р техн. наук, проф. В.А. Суров
ассист. С.В. Селезнев

Научный редактор канд. техн. наук, проф. А.А. Тувин

1. Общие сведения

Швейная промышленная машина 22-А класса ПМЗ предназначена для изготовления стачивающих швов двухниточной челночной строчкой при пошиве швейных изделий из тканей костюмной и пальтовой групп.

Платформа машины – плоская; механизм иглы – кривошипно-ползунный; нитепритягиватель – шарнирно-рычажный; челнок – центрально-шпульный, вращающийся в вертикальной плоскости; двигатель ткани – с нижней зубчатой рейкой и прижимной лапкой. Ткань при стачивании может продвигаться в прямом и обратном направлениях. Передача вращения с главного вала на челночный осуществляется через вертикальный вал. Общий вид швейной машины показан на рис. 1.

1.1. Технические данные швейной машины 22-А класса ПМЗ

Максимальное число оборотов главного вала в минуту.....	3500
Длина стежка (шаг подачи материала), мм.....	0 ... 5
Наибольшая толщина сшиваемых материалов в сжатом состоянии, мм.....	6
Подъем прижимной лапки, мм	9
Вылет рукава, мм	260
Размеры платформы, мм :	
длина	476
ширина	273
Масса головки машины, кг	21
Электродвигатель привода:	
мощность, кВт	0,27
число оборотов в минуту	1400
Размеры рабочего стола, мм:	
длина	1100
ширина	650

1.2. Назначение механизмов

Основным на швейной машине будем считать механизм, выходное звено которого содержит тот или иной инструмент. У каждого такого механизма можно выделить два следующих назначения:

1. *Технологическое*, указывающее функцию инструмента при образовании строчки.
2. *Кинематическое*, раскрывающее способ преобразования вращения главного вала в заданное движение инструмента.

1.3. Виды регулировок

В технологических производственных машинах различают следующие два вида регулировок механизмов:

1. *Наладочные* регулировки, обеспечивающие правильное взаимодействие звеньев, деталей и инструментов в машине.
2. *Технологические* регулировки, выполнение которых изменяет параметры и состояние строчки.

Все регулировки осуществляются при повороте главного вала в требуемую сторону вращения. Определить правильное направление вращения главного вала можно тремя способами:

1 – по зубчатой рейке: если рейка поднялась в прорези игольной пластинки, а затем совершает движение от работающего, то направление вращения найдено правильно.

2 – по челноку: если носик челнока двигается вперед, то направление вращения определено верно.

3 – по нитепритягивателю: если первым в крайнее положение приходит игловодитель, а затем – глазок нитепритягивателя, то направление вращения главного вала правильное.

2. Механизм иглы (рис.2)

Технологическое назначение – провести петлю игольной нити сквозь обрабатываемые материалы и образовать петлю напуска.

Кинематическое назначение – преобразовать вращение главного вала в возвратно-поступательное движение иглы.

Шкив-маховик 1 жестко закреплен на главном валу 2, вращающемся во втулках 15 и 16. Они запрессованы в отверстиях корпуса машины 3 и закреплены винтами. При отсутствии втулок изнашивались бы отверстия корпуса, который пришел бы в негодность. При наличии втулок изнашиваются они и их легко заменить.

На левом конце главного вала с помощью установочного винта закреплен кривошип 4 с противовесом 5, который служит для уравнивания механизма. В отверстие кривошипа вставлен двухколенчатый палец 6, закрепленный двумя винтами. Один из них установочный, для правильного позиционирования пальца, а второй – крепежный.

На внешнее колено двухколенчатого пальца одета верхняя головка шатуна 8. Чтобы она не сошла с пальца, в его торец ввернут винт 7 с левой резьбой. Это направление резьбы предотвращает самоотвинчивание винта. Нижняя головка шатуна 8 образует вращательную кинематическую пару с пальцем 10 хомутика 9, который закреплен винтом на игловодителе 11. Игольводитель перемещается возвратно-поступательно в верхней 12 и нижней 13 направляющих втулках, закрепленных в корпусе винтами. Втулки предназначены для той же цели, что и втулки 15 и 16 главного вала. На нижнем конце игловодителя имеется иглодержатель, в котором зафиксирована игла 14.

Регулировка:

I. Положение игловодителя по высоте. Поворачивая главный вал, находим крайнее нижнее положение игловодителя. Ослабляем винт I и, перемещая рукой

игловодитель относительно неподвижного хомутика, совмещаем верхнюю риску на игловодителе с нижним срезом верхней направляющей втулки 12.

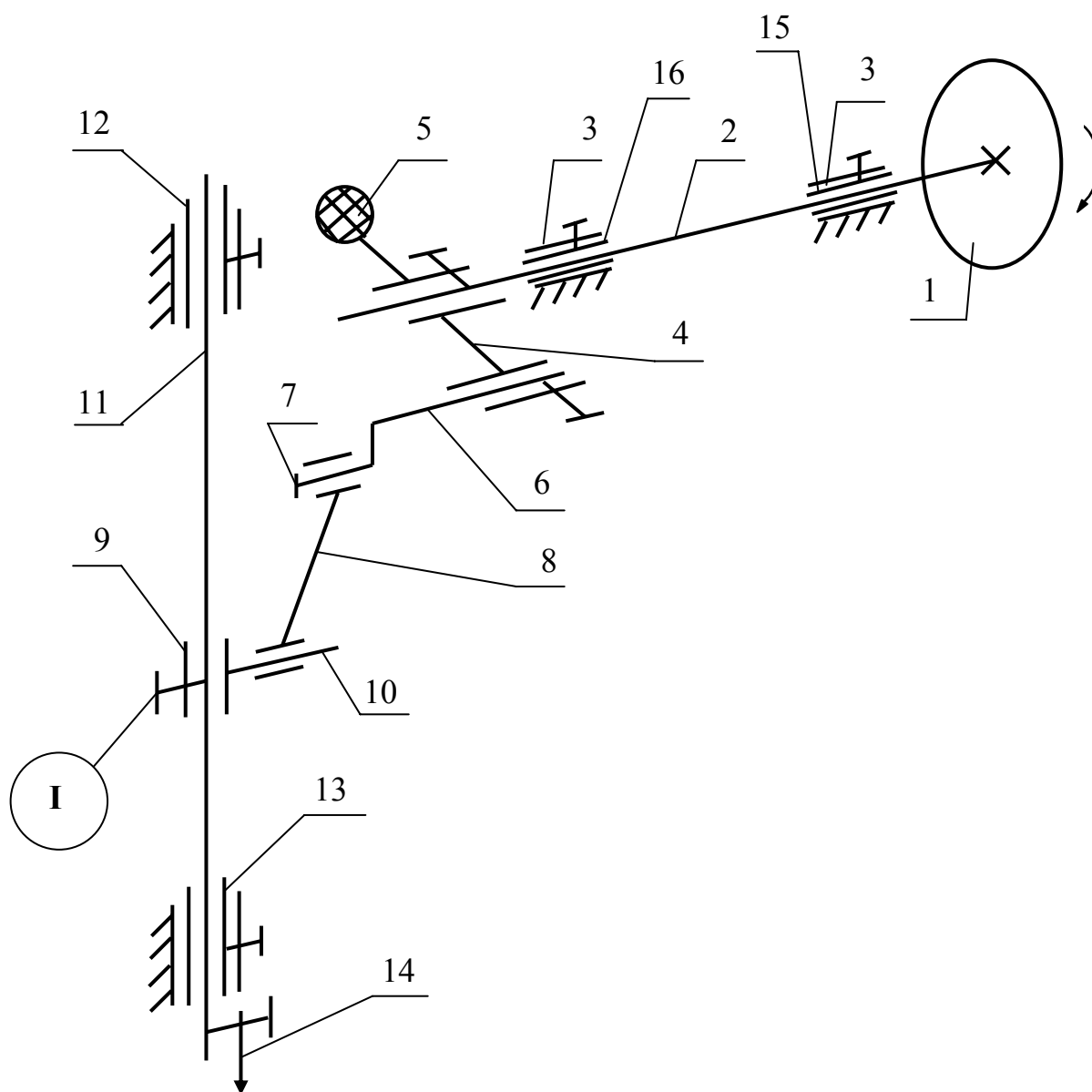


Рис.2. Пространственная структурная схема механизма иглы

Плоская структурная схема механизма иглы представлена на рис.3. Механизм имеет 3 подвижных звена: 1 – главный вал со шкивом-маховиком, кривошипом с противовесом и двухколенчатым пальцем; 2 – шатун; 3 – игловодитель с хомутиком, иглодержателем и иглой. В механизме 4 низшие

кинематические пары: главный вал – корпус (вращательная); двухколенчатый палец – шатун (вращательная); шатун – палец хомутика (вращательная); игловодитель – корпус (поступательная). Высших пар в механизме нет, следовательно, число степеней свободы равно:

$$W=3n - 2p_1 - p_2=3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 - 0=1. \quad (1)$$

Здесь n - число подвижных звеньев, p_1 - число низших пар, p_2 – число высших пар.

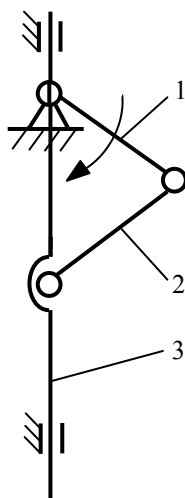


Рис. 3. Плоская структурная схема механизма иглы

Из схемы видно, что этот плоский рычажный механизм образован присоединением двухповодковой группой Ассур II класса 2 вида, состоящей из звеньев 2 и 3, к входному звену 1.

3. Механизм нитепритягивателя (рис.4)

Механизм нитепритягивателя на данной машине принадлежит к шарнирно-рычажному типу. *Технологическое назначение* – подать необходимую длину игольной нити в челночный комплект для обвода ее вокруг шпуледержателя,

резко извлечь эту петлю из челночного комплекта, затянуть стежок и снять следующую порцию игольной нити с бобины.

Кинематическое назначение – преобразовать вращение главного вала в движение глазка нитепритягивателя с требуемыми кинематическими параметрами.

Элементы схемы позиций 1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 16 идентичны этим же элементам механизма иглы (рис.2). На внутреннее плечо двухколенчатого пальца 6 одет рычаг нитепритягивателя 7 с глазком 8. Палец коромысла 9 вставлен в отверстие рычага нитепритягивателя. Коромысло качается относительно оси 10, закрепленной в корпусе винтом. Регулировок механизм не имеет.

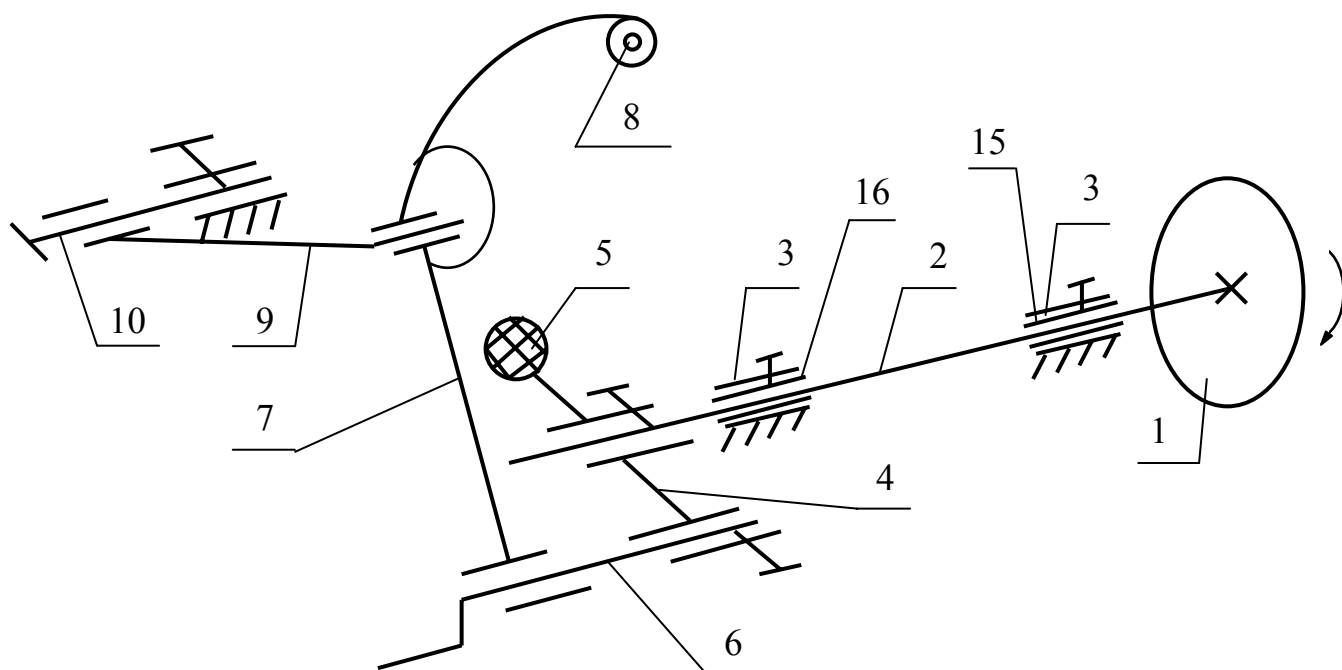


Рис. 4. Пространственная структурная схема механизма нитепритягивателя

Плоская структурная схема представлена на рис. 5. В механизме три подвижных звена: 1 - главный вал со шкивом-маховиком, кривошипом с

противовесом и двухколенчатым пальцем; 2 – рычаг нитепритягивателя; 3 – коромысло.

Звенья соединены четырьмя низшими вращательными парами: главный вал – корпус 0; двухколенчатый палец – рычаг нитепритягивателя; рычаг нитепритягивателя – коромысло; коромысло – корпус. Высших кинематических пар механизм не имеет.

Тогда число степеней свободы

$$W=3n - 2p_1 - p_2 = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 - 0 = 1. \quad (2)$$

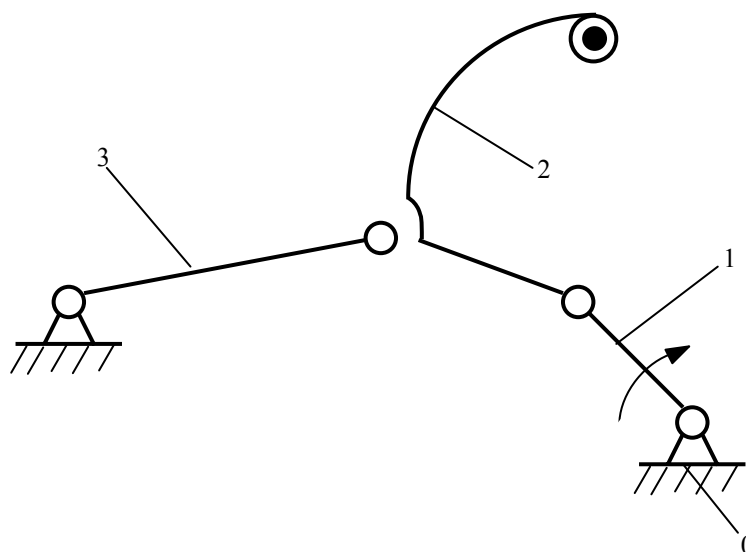


Рис. 5. Плоская структурная схема механизма нитепритягивателя

Схема показывает, что данный плоский рычажный механизм состоит из двухповодковой группы Ассур II класса 1 вида, включающей в себя звенья 2 и 3, и входного звена 1. Структурная формула образования механизма выглядит следующим образом:

$$I(0,1) \rightarrow II(2,3).$$

4. Механизм челнока (рис.6)

Технологическое назначение – расширить петельку напуска игольной нити

и обвести ее петлю вокруг шпуледержателя.

Кинематическое назначение – преобразовать вращательное движение главного вала во вращение челнока с удвоенной скоростью.

Главный вал 2 со шкивом-маховиком 15 вращается во втулке 15, закрепленной в отверстии 3 корпуса. На главном валу закреплено коническое зубчатое колесо 4, входящее в зацепление с другим колесом, образуя коническую зубчатую передачу с передаточным отношением 2:1. Передача находится в верхнем картере 5, внутри которого имеется консистентное масло. Оно служит для смазки зубчатых колес и поглощения шума при работе передачи.

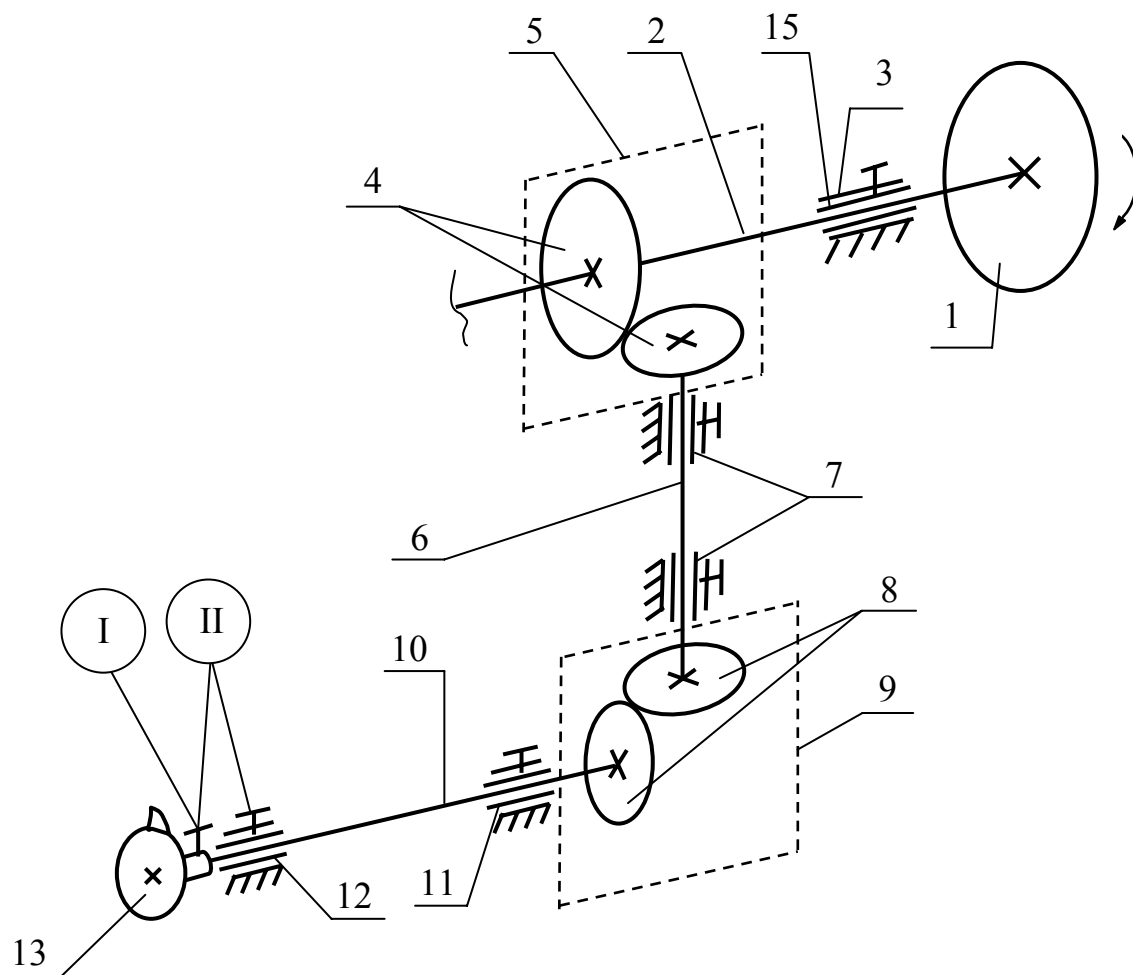


Рис. 6. Пространственная структурная схема механизма привода челнока

Вертикальный вал 6 проходит через стойку рукава машины и вращается во втулках 7. Он передает движение нижней конической зубчатой передаче 8 с передаточным числом 1:1. Передача находится внутри нижнего картера 9, также заполненного маслом. Таким образом, общее передаточное число обеих зубчатых передач будет равно 2:1.

Челночный вал 10 вращается в двух втулках 11 и 12 со скоростью вдвое больше скорости главного вала. На левом конце челночного вала жестко закреплен челнок 13 при помощи 3-х винтов.

Регулировки:

I. Согласование работы механизма челнока с работой механизма иглы. Ослабляем три винта **I** и, поворачивая главный вал, совмещаем нижнюю риску игловодителя механизма иглы с нижним срезом верхней направляющей втулки (момент образования петельки напуска). Поворачиваем челнок относительно челночного вала и подводим носик челнока к игле.

II. Зазор между носиком челнока и иглой. При том же положении главного вала и трех ослабленных винтах перемещаем челнок вдоль оси челночного вала и устанавливаем зазор между носиком челнока и иглой 0,10 – 0,15 мм. После этого ослабляем винт **II**, фиксирующий левую втулку челночного вала, и подводим эту втулку к ступице челнока до их касания, это предотвращает осевой люфт челночного вала и сохраняет установленный зазор.

Чтобы подсчитать число степеней свободы механизма, изобразим его вид вдоль оси главного вала (рис. 7).

Число подвижных звеньев $n=3$ (1 – главный вал со шкивом-маховиком и коническим зубчатым колесом, 2 – вертикальный вал с двумя коническими зубчатыми колесами, 3 – челночный вал с коническим зубчатым колесом и челночным комплектом).

Число низших пар $p_1=3$ (главный вал – корпус, вертикальный вал – корпус, челночный вал – корпус).

Число высших пар $p_2 = 2$ (два зубчатых зацепления). Тогда число степеней свободы

$$W = 3n - 2p_1 - p_2 = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 3 - 2 = 1. \quad (3)$$

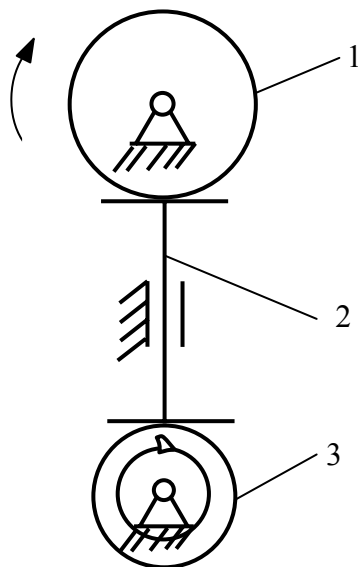


Рис. 7. Вид на механизм челнока вдоль оси главного вала

5. Механизм перемещения материалов

Технологическое назначение – своевременно транспортировать обрабатываемые материалы на требуемую величину в заданном направлении.

Кинематическое назначение – преобразовать вращение главного вала в эллипсовидную траекторию движения зубчатой рейки.

Механизм перемещения материалов состоит из двух кинематических цепей – цепи подъема (рис.8) и цепи подач (рис.9).

Кинематическая цепь подъема. Шкив-маховик 1 приводит во вращение главный вал 2 вместе с закрепленным на нем двойным эксцентриком 3, выполняющим роль кривошипа. Двойной эксцентрик представляет собой два эксцентрика, выполненных как единое целое. Каждый из них является входным звеном для своей кинематической цепи. На правый эксцентрик 3 одета верхняя головка шатуна 4, а его нижняя головка входит в кинематическую вращательную пару с

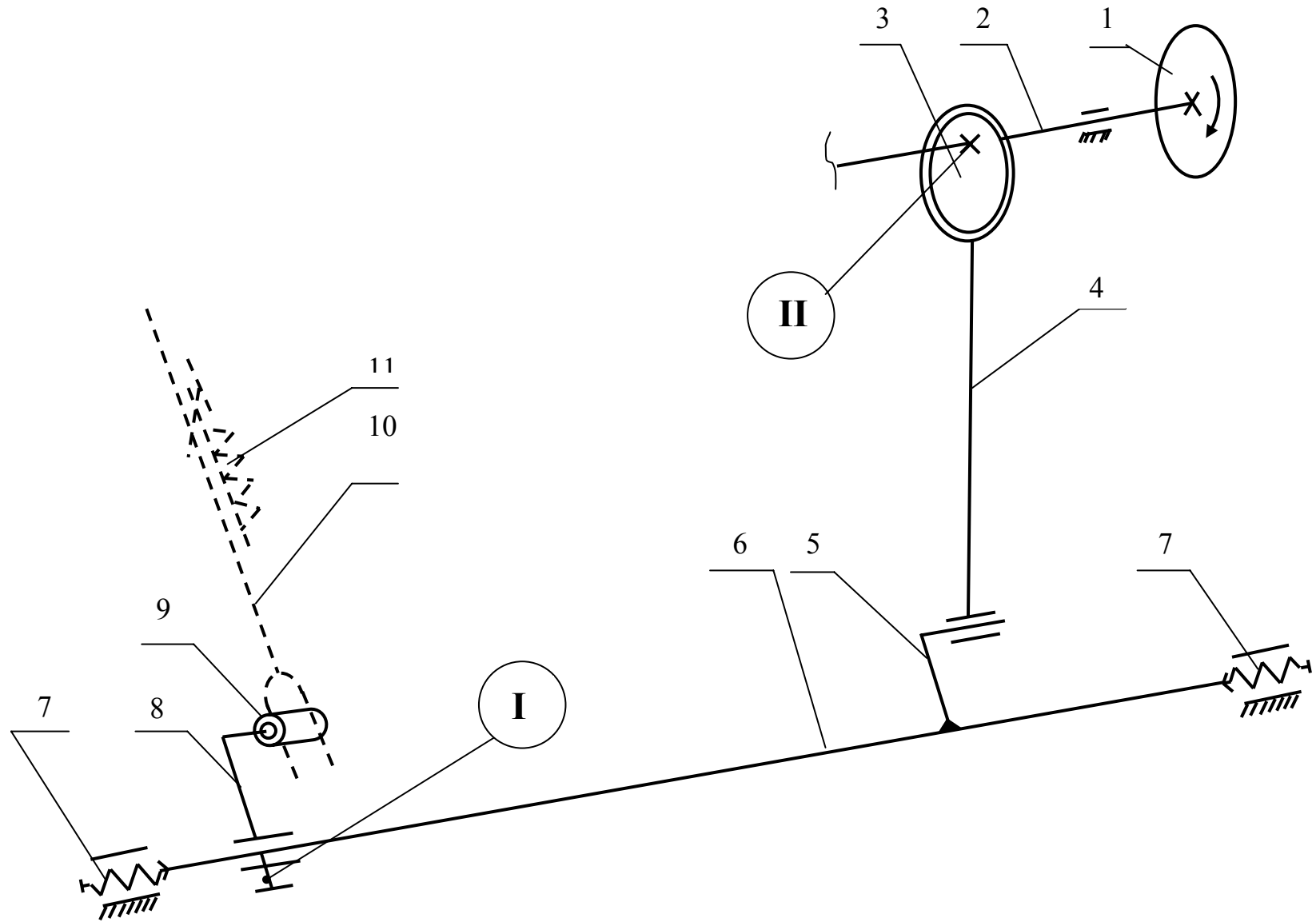


Рис. 8. Кинематическая цепь подъема зубчатой рейки механизма перемещения материала

шарнирным конусным винтом (пальцем), завернутым в заднее коромысло 5 вала подъема 6. Вал подъема фиксируется в отверстиях корпуса под платформой машины с помощью двух центровых (установочных) винтов 7, имеющих конические кончики. Они входят в конические отверстия на торцах вала подъема.

Для предотвращения самоотвинчивания установочных винтов они закрепляются контргайками (на рисунке не показано). На левом конце вала подъема закреплено стягивающим винтом II переднее коромысло 8, на оси которого установлен ролик 9, входящий в вилочку реечного рычага 10, на нем двумя прижимными винтами закреплена зубчатая рейка 11.

При вращении главного вала 2 верхняя головка шатуна 4 совершает движение по окружности, т.е. по вертикали и горизонтали. Движение по горизонтали (качание шатуна) поглощается вращательной кинематической парой шатун – заднее коромысло и далее никуда не передается. Движение по вертикали головки шатуна 4 заставляет подниматься и опускаться заднее коромысло 5, в результате чего вал подъема 6 совершает возвратно-вращательное движение и перемещает ролик 9 по вертикали, а вместе с ним и зубчатую рейку 11.

Регулировки:

I. Положение зубчатой рейки по высоте. Поворачивая главный вал, находим крайнее верхнее положение зубчатой рейки. Ослабляем затяжку стягивающего винта I и поворачиваем рукой коромысло 8 относительно неподвижного вала подъема 6 так, чтобы кончики зубьев зубчатой рейки были выше поверхности игольной пластины на 0,8 – 1,2 мм. Чем больше толщина обрабатываемых материалов, тем выше должны быть зубья над игольной пластиной.

II. Своевременность перемещения материалов. В машинах челночного стежка устанавливается позднее перемещение, т.е. транспортирование должно закончиться в тот момент, когда начнется образование нового стежка. Ослабляем два упорных винта II, закрепляющих двойной эксцентрик 3 на главном валу 2. Поворачиваем главный вал до момента, когда кончик иглы подойдет к игольной

пластине на высоту обрабатываемых материалов. Поворачиваем двойной эксцентрик 3 за ступицу относительно неподвижного главного вала в сторону его вращения на работающей машине до момента, когда зубья рейки сравняются с поверхностью игольной пластины при движении рейки вниз.

Примечание. Сначала выполняется регулировка I, затем - II.

Кинематическая цепь подачи. На главном валу 2 с помощью упорных винтов закреплен двойной эксцентрик 3, на его левую часть надета манжетка 4. Она входит в вилочку шатуна-вилки 5, нижняя головка которого образует вращательную кинематическую пару с шарнирным конусным винтом заднего коромысла 6 вала подач 7. Вал подач установлен в корпусе машины аналогично валу подъема, т.е. с помощью двух установочных (центровых) винтов 8. Переднее коромысло 9 имеет “П-образную” конструкцию, и на нем установлен реечный рычаг 10 с зубчатой рейкой 11. В вилочку рычага входит ролик кинематической цепи подъема.

Соединительное звено 12 образует вращательные кинематические пары с пальцами шатуна-вилки 5 и регулировочного рычага 13, который может поворачиваться вокруг оси 14. В вилочку регулировочного рычага входит ролик, установленный на внутреннем плече рычага реверса 15. Внешнее плечо рычага реверса выходит через прорезь в стойке рукава машины. Рычаг реверса под действием спиральной пружины кручения 16 стремится прижать верхний выступ регулировочного рычага 13 к торцу регулировочного винта 17 с закрепленной на нем индикаторной головкой 18.

Регулировки:

I. Изменение длины стежка. Нажав на рычаг реверса 15, поворачиваем индикаторную головку 18 и устанавливаем необходимую цифру (длина стежка в мм) напротив шпильки, ввернутой в корпус.

Принцип регулирования стежка показан на рис. 10. Вилочка 1 шатуна-вилки перемещается по горизонтали на постоянную величину, равную удвоенному эксцентриситету эксцентрика. Пусть палец регулировочного рычага

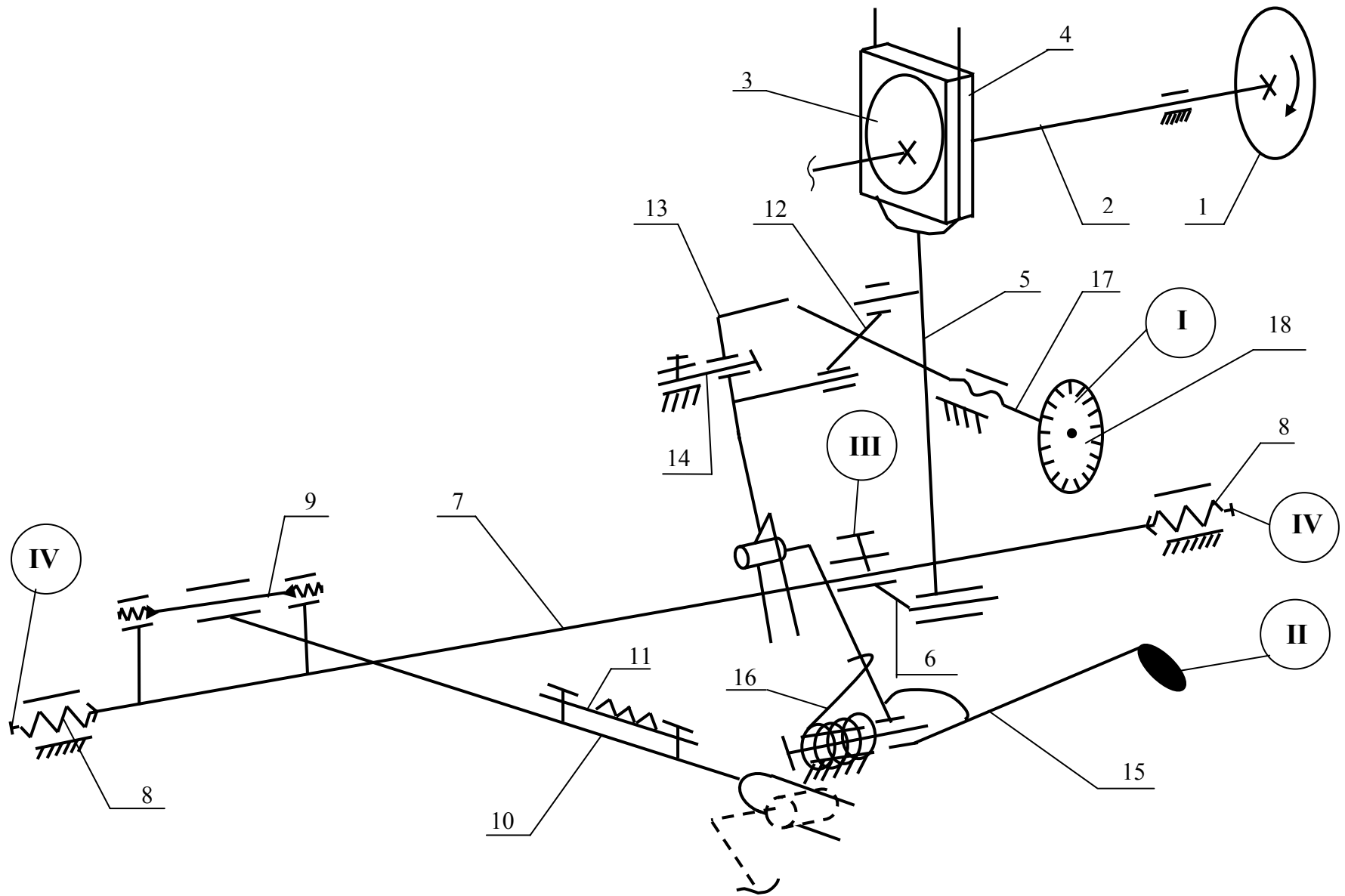


Рис. 9. Кинематическая цепь подачи механизма перемещения материала

занимает положение B_1 . Тогда точка A , общая для шатуна-вилки и соединительного звена 2, будет двигаться по дуге окружности 1 – 1 (т. B_1 неподвижна, а соединительное звено имеет постоянную длину). При заданном горизонтальном перемещении вилочки т. A сместится по вертикали на величину $\Delta 1$. Изменив положение регулировочного рычага, его палец займет положение B_2 . Тогда т. A будет двигаться по дуге окружности 2 – 2, и при том же горизонтальном перемещении вилочки вертикальные перемещения т. A станут равными $\Delta 2$. Как видно из рис. 9, $\Delta 1$ больше $\Delta 2$, а чем больше вертикальные перемещения шатуна-вилки, тем на больший угол повернется заднее коромысло 3 вместе с валом подачи 4 и тем больше будет длина стежка.

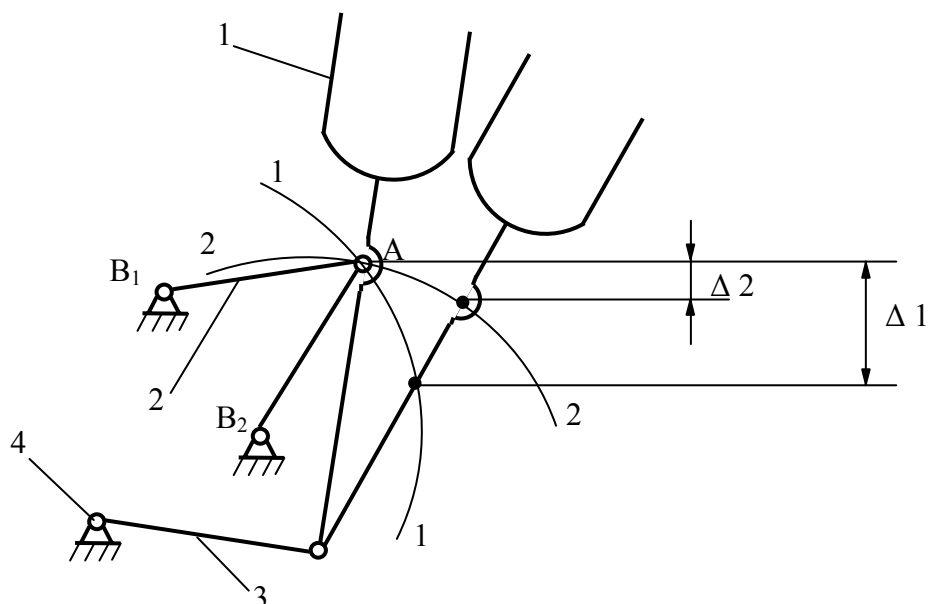


Рис.10. Схема регулирования длины стежка

II. Реверс подачи. При нажатии на рычаг реверса 15 (рис. 9) и удерживании его направление подачи материалов становится противоположным.

Пусть палец регулировочного рычага занимает положение B_1 (рис. 11). Тогда т. A шатуна-вилки будет двигаться по дуге окружности 1–1, и при движении вилочки вправо т. A будет опускаться (прямая подача). Нажав на рычаг реверса,

палец займет положение B_2 , и т.А будет двигаться по дуге окружности 2 – 2. При том же направлении движения вилочка (вправо) т. А будет подниматься, тем самым направление подачи изменится.

Таким образом, как длина стежка, так и направление подачи зависят от положения регулировочного рычага.

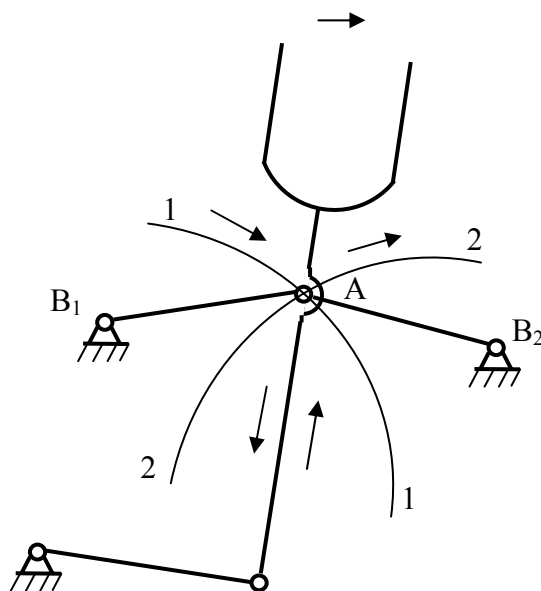


Рис.11. Схема изменения направления подачи материалов

III. Положение зубчатой рейки вдоль прорези игольной пластины. Устанавливаем максимальную длину стежка и ослабляем винт **III** (рис.9). Поворачивая вал подач 7 относительно неподвижного заднего коромысла 6 в ту или другую сторону, методом проб и ошибок добиваемся того, чтобы кончики зубчатой рейки не задевали за края прорези игольной пластины. Регулировка выполняется после регулировки I кинематической цепи подъема зубчатой рейки.

IV. Положение зубчатой рейки поперек прорези игольной пластины. Ослабляем контргайки на двух установочных винтах 8 вала подач 7. Один из винтов вывинчиваем, а другой ввинчиваем, перемещая тем самым вал подач вдоль собственной оси. Вместе с валом будет двигаться и зубчатая рейка поперек прорези игольной пластины. Устанавливаем рейку посередине прорези.

Во избежание поломки шатуна-вилки в процессе регулирования винт **III** предварительно ослабляем. По окончании регулировки, до затягивания винта **III**, вал подач **7** должен легко поворачиваться рукой и не иметь осевого люфта.

Сначала выполняется регулировка **IV**, а затем – **III**. Плоская схема механизма перемещения материалов представлена на рис. 12.

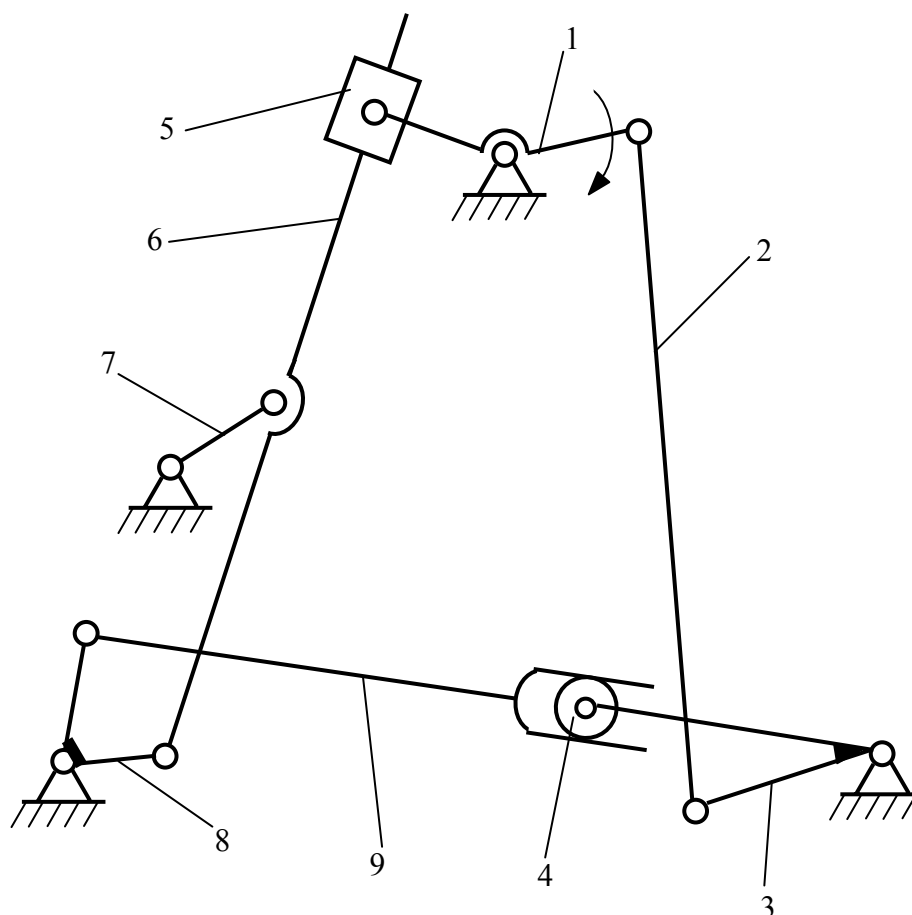


Рис. 12. Плоская схема механизма перемещения материалов

Число подвижных звеньев $n=9$ (1 – главный вал с эксцентриком, 2 – шатун цепи подъема, 3 – вал подъема с передним и задним коромыслами, 4 – ролик, 5 – манжетка, 6 – шатун-вилка, 7 – соединительное звено, 8 – вал подач с передним и задним коромыслами, 9 – реечный рычаг с зубчатой рейкой).

Число низших кинематических пар $p_1=12$ (главный вал – корпус, эксцентрик – шатун цепи подъема, шатун цепи подъема – заднее коромысло вала подъема,

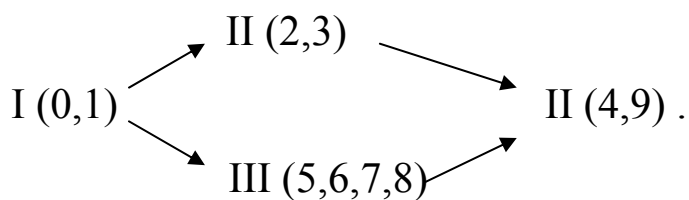
вал подъема – корпус, переднее коромысло вала подъема – ролик, эксцентрик – манжетка, манжетка – шатун-вилка, шатун-вилка – соединительное звено, соединительное звено – палец регулировочного рычага, шатун-вилка – заднее коромысло вала подач, вал подач – корпус, переднее коромысло вала подач – реечный рычаг).

Число высших кинематических пар $p_2=1$ (ролик – вилочка реечного рычага). Тогда число степеней свободы механизма равно

$$W=3n - 2p_1 - p_2=3 \cdot 9 - 2 \cdot 12 - 1=2.$$

Вторая, дополнительная степень свободы обусловлена вращением ролика, не зависящим от угла поворота главного вала.

Структурный анализ показывает, что зубчатая рейка получает движение одновременно от двух расположенных параллельно кинематических цепей, у которых одно общее входное звено – двойной эксцентрик 3 (рис. 8 и 9). Кинематическая цепь подъема включает в себя группу Ассура II класса 2 порядка, состоящую из звеньев 2 и 3 (рис. 12). Кинематическая цепь подачи образована трехповодковой группой Ассура III класса 3 порядка, в которую входят базисное звено – кулиса 6, поводки – камень 5, коромысла 7 и 8. Обе кинематические цепи механизма перемещения материалов замыкаются на группе, состоящей из шатуна 9 (реечный рычаг) и ролика 4, которые при замене высшей кинематической пары ролик – вилочка реечного рычага на две низших кинематических пары (вращательную и поступательную) и одно звено образуют группу Ассура II класса. Структурная формула строения механизма выглядит следующим образом:



6. Контрольные вопросы

1. Какие механизмы на швейной машине называются основными?
2. Какими способами определяется правильное направление вращения главного вала на машинах челночного стежка?
3. Какие два вида назначений механизмов существуют на швейной машине?
4. Каково назначение противовеса кривошипа механизма иглы?
5. На рис. 2 показать звенья, составляющие плоский кривошипно-ползунный механизм иглы.
6. Указать место расположения в механизме иглы винта с левой резьбой и назвать его назначение.
7. Каково назначение втулок главного вала?
8. Назвать технологическое и кинематическое назначение механизма нитепритягивателя.
9. На рис. 3 показать звенья, образующие плоский кривошипно-шатунный механизм нитепритягивателя.
10. Каково назначение картеров зубчатых передач механизма челнока?
11. Какие в механизме челнока существуют регулировки и как они осуществляются?
12. Что является признаком своевременного перемещения материалов на данной машине?
13. Назвать технологические и наладочные регулировки в механизме перемещения материала.
14. Каково назначение манжетки, надетой на двойной эксцентрик, закрепленный на главном валу?
15. В каком случае требуется регулировка высоты подъема зубчатой рейки над уровнем игольной пластины?
16. Указать в механизме перемещения материалов место расположения высшей кинематической пары.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Исаев, В.В. Устройство, работа, наладка и ремонт швейных машин / В.В. Исаев, В.Я. Франц. – М.: Легкая индустрия, 1967. – 204 с.: ил.
2. Архипов, Н.Н. Лабораторный практикум по курсу «Машины и аппараты швейного производства» / Н.Н. Архипов, Б.А. Рубцов.: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Легкая индустрия, 1972. – 256 с.: ил.
3. Франц, В.Я. Швейные машины: иллюстрированное пособие / В.Я. Франц, В.В. Исаев, С.Я. Лейбман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1976. – 184 с.: ил.
4. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин / И.И. Артоболевский.: учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1988. – 640 с.: ил.

Устройство и работа
стачивающей швейной машины
челночного стежка
22-А класса ПМЗ

Методические указания к лабораторной работе
по дисциплинам ОШП и МАЛП для студентов
спец. 2880800, 280900, 170704
всех форм обучения

Составители: Сергей Михайлович Иванов
Вадим Андреевич Суров
Сергей Валентинович Селезнев

Научный редактор А.А. Тувин

Редактор В.В. Котикова

Корректор Е.В. Минаева

Лицензия ИД № 06309 от 19.11.2001. Подписано в печать 10.08.2005.
Формат 1/16 60x84. Бумага писчая. Плоская печать. Усл. печ. л. 1,39.
Уч.-изд. 1,33. Тираж 100 экз.

Заказ №

Редакционно–издательский отдел
Ивановской государственной текстильной академии
Отдел оперативной полиграфии
153000 г. Иваново, пр. Ф. Энгельса, 21