

УДК 677.054.845 (075)  
к.т.н., доц. Баранова А.А.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

**Батанные, дополнительные и предохранительные механизмы ткацких станков: методические указания к лабораторным работам по курсу МТТМ для студентов специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов»**

Витебск  
2007

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 БАТАННЫЕ МЕХАНИЗМЫ .....	4
1.1 Назначение и классификация батанных механизмов.....	4
1.2 Кривошипный батанный механизм.....	4
1.3 Теория кривошипного батанного механизма.....	6
1.4 Кулачковый батанный механизм.....	11
1.5 Теория кулачкового батанного механизма.....	12
2 ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ .....	14
2.1 Уточные предохранители .....	14
2.2 Основные предохранители .....	18
2.3 Предохранители от вылета челнока .....	21
3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ .....	21
3.1 Механизмы для питания станка утком различных видов .....	21
3.2 Механизмы непрерывного питания станка утком .....	23
Литература.....	28

# 1 БАТАННЫЕ МЕХАНИЗМЫ

## 1.1 Назначение и классификация батанных механизмов

Основная технологическая функция батанного механизма челночного станка — прибивание уточной нити к опушке ткани. Кроме того, батан выполняет ряд дополнительных функций: обеспечивает движение челнока по брусу батана, приводит в движение механизмы товарного и основного регуляторов, автомата смены шпуль, разгрузки клапанов и др.

На батане челночных ткацких станков монтируют многочелночные приборы, предохранительные устройства от вылета челнока и механизмы контроля уточной нити. В батан этих станков встроен боевой механизм, погонялка которого совершает переносное движение вместе с батаном.

На бесчелночных ткацких станках на батане установлены направляющие гребенки для движения нитепрокладчика или специальный канал-конфузор на пневматических или гидравлических станках.

По типу привода батанные механизмы можно разделить на две основные группы — кривошипные и с кулачковым приводом.

Для челночных ткацких станков наиболее широкое распространение получили механизмы первой группы. Батанные механизмы с кулачковым приводом широко распространены на бесчелночных ткацких станках.

Все батанные механизмы должны удовлетворять следующим технологическим и техническим требованиям:

- размах качания берда должен быть наименьшим во избежание сильного перетирания нитей основы зубьями берда;

- уточная нить к опушке ткани должна прибиваться плавным давлением, а не ударом;

- масса батана должна быть небольшой и достаточной для выполнения всех технологических и механических операций механизма.

## 1.2 Кривошипный батанный механизм

Батанный механизм станка АТ-100-5М представлен на рис. 1.1. На подбатанном валу  $O_2$  жестко закреплены две лопасти 1. При вращении главного вала его колесо 8 описывает окружность с центром в точке  $O_1$ , а палец лопасти батана 2 через поводки 9 получает качательное движение вокруг оси подбатанного вала  $O_2$ . Поводки 9 состоят из двух частей, соединенных винтом. При вращении винта изменяется длина поводка.

Бердо 3 помещается снизу в пазу деревянной колодки 10 и сверху в пазу вершника 11, прикрепленного к концу лопастей 1. Когда лопасть батана движется к опушке ткани 5, бердо 3 перемещает уточную нить 4 в том же направлении и прибивает ее к опушке ткани 5. Во время полета челнока бердо и склиз 6 бруса 7 служат для него направляющими.

На концах бруса батана установлены челночные коробки (рис. 1.2) с клапаном 1, находящимся под действием плоской пружины 2, который затормаживает челнок и останавливает его в коробке. Основанием челночной коробки является чугунный склиз 3, а боковыми стенками — передняя 4 и задняя 5 щечки.

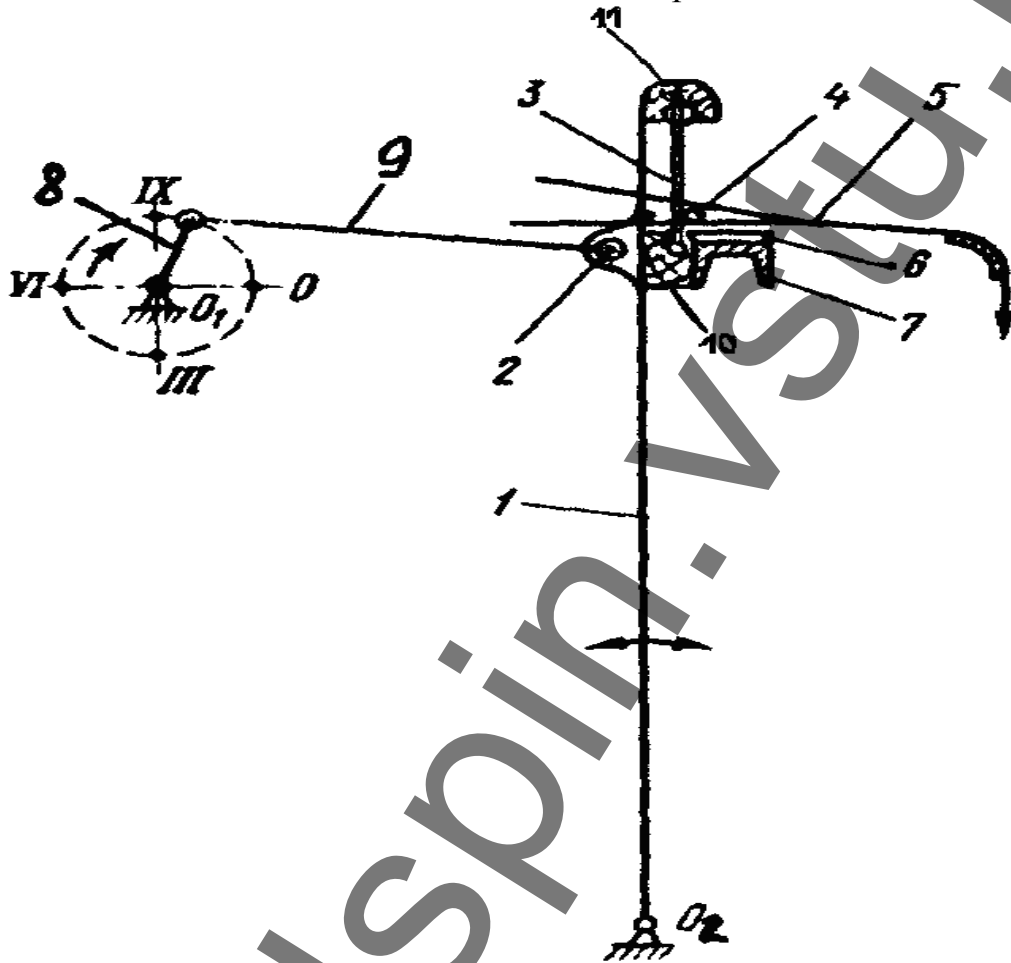


Рисунок 1.1 – Схема батанного механизма челночного ткацкого станка

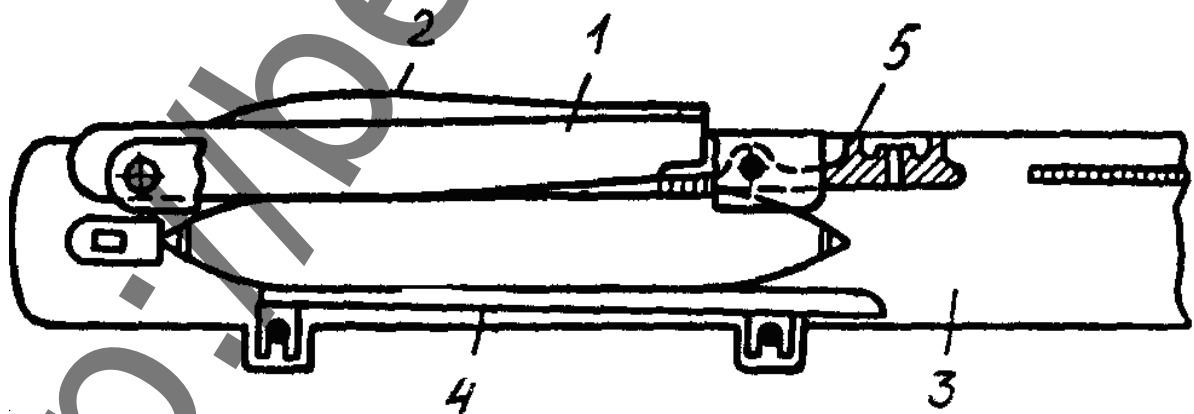


Рисунок 1.2 – Челночная коробка (вид сверху)

Челночные коробки служат для торможения челнока при входе в челночную коробку и удерживают его в состоянии покоя до следующего боя.

### 1.3 Теория кривошипного батанного механизма

Кривошипный батанный механизм является четырехзвенным. Одно его звено — лопасть батана, другое — поводок батана, третье — колено главного вала и четвертое — остов станка. Изменяя соотношения в звеньях этого механизма, можно в известных пределах несколько изменять характер движения батана.

При вращении главного вала колено его описывает окружность, с центром в точке  $O_1$  (рис. 1.3), а палец лопасти батана, который связывает ее с поводком, движется по дуге  $AB$ . На рис. 3 представлена схема аксиального батанного механизма, у которого линия направления хорды, стягивающей полную дугу перемещения пальца лопасти, проходит через ось  $O_1$  главного вала.

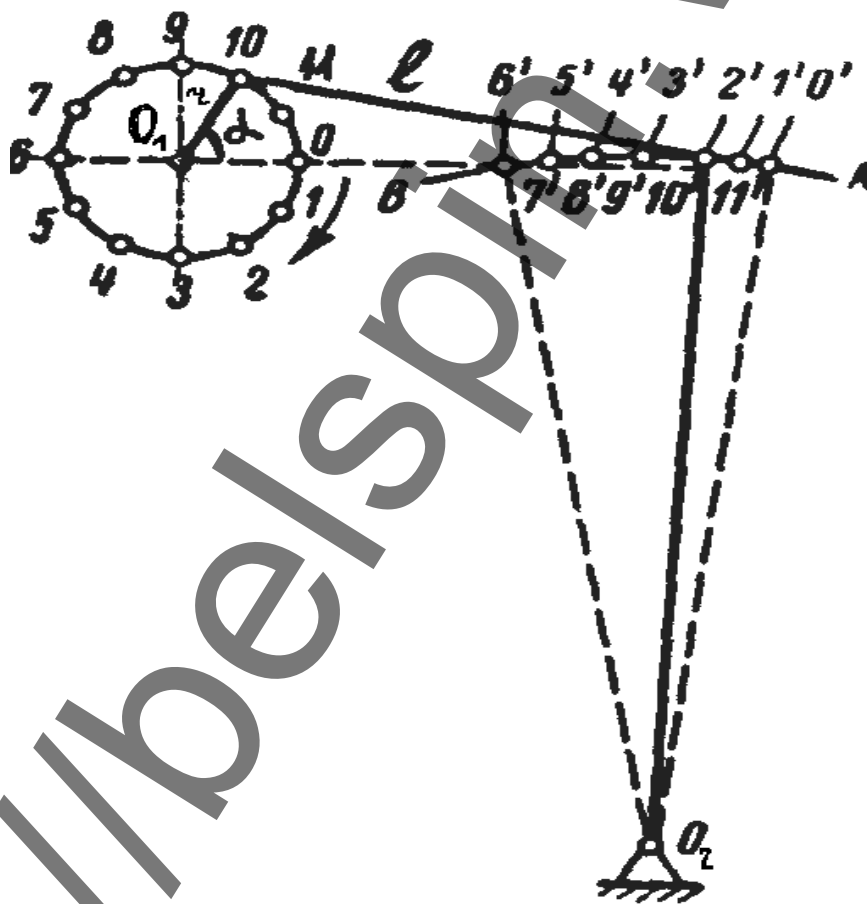


Рисунок 1.3 – Схема движения батана

Представим себе, что палец лопасти батана движется не по дуге  $AB$ , а по прямой. Тогда батанный механизм в кинематическом отношении будет представлять собой обычный кривошипно-шатунный механизм.

Принятое допущение вследствие большой длины лопасти батана и сравнительно небольшого угла поворота его не вызовет большой неточности.

В этом случае перемещение пальца лопасти батана (ползуна) будет следующим:

$$S = r(1 - \cos \alpha) \pm \frac{r^2}{2l} \sin^2 \alpha, \quad (1)$$

где  $r$  - радиус кривошипа (колена),  $m$ ;  
 $l$  - длина шатуна (поводка),  $m$ ;  
 $\alpha$  - угол поворота кривошипа относительно нулевого (переднего) положения,  $rad$ .

При движении ползуна (пальца лопасти) к валу кривошипа второй член уравнения (1) нужно брать со знаком плюс и при движении его в обратном направлении — со знаком минус.

Взяв первую производную от пути по времени, получим скорость пальца лопасти батана.

$$v \frac{dS}{dt} = r \cdot \sin \alpha \frac{d\alpha}{dt} \pm \frac{r^2}{2l} \sin 2\alpha \frac{d\alpha}{dt},$$

но

$$\frac{d\alpha}{dt} = \omega.$$

Следовательно,

$$v = \omega r \left( \sin \alpha \pm \frac{r}{2l} \sin 2\alpha \right), \quad (2)$$

где  $\omega$  - угловая скорость вращения кривошипа (колена),  $rad/сек$ .

Продифференцировав выражение скорости по времени, получим ускорение пальца лопасти батана

$$a = \frac{dv}{dt} = \omega^2 r \left( \cos \alpha \pm \frac{r}{l} \cos 2\alpha \right). \quad (3)$$

Из этого уравнения очевидно, что максимальное ускорение при  $\alpha = 0$

$$a_{\max} = \omega^2 r \left( 1 + \frac{r}{l} \right)$$

и минимальное при  $\alpha = \pi$

$$a_{\min} = \omega^2 r \left( 1 - \frac{r}{l} \right).$$

Из уравнений (1), (2), (3) видно, что отношение радиуса кривошипа  $r$  к длине поводка  $l$  оказывает большое влияние на кинематику батанного механизма. Все батанные механизмы делятся на следующие три группы в зависимости от соотношения радиуса колена  $r$  и длины поводка  $l$ :

- 1) при  $l = (3 \div 6) r$  — батанный механизм с нормальным поводком;
- 2) при  $l > 3 r$  — батанный механизм с длинным поводком;
- 3) при  $l < 3 r$  — батанный механизм с коротким поводком.

Зная величины радиуса колена и длины поводка и задаваясь углами  $\alpha$  поворота колена главного вала, можно определить скорость и ускорение для любого положения пальца лопасти батана и построить соответствующие кривые.

На рис. 1.4 построены графики перемещения  $S$ , скорости  $v$  и ускорения  $a$  пальца лопасти батана с нормальным и коротким поводками. Из графиков и приведенных уравнений видно, что скорость и ускорение пальца лопасти батана зависят от отношения  $r/l$ : чем больше это отношение, тем больше скорость и ускорение пальца лопасти батана, симметричность движения нарушается, а плавность снижается. Пунктирной линией показаны кривые для батана с нормальным поводком, а сплошной линией — для батана с коротким поводком. Изменение параметров движения дано за время одного оборота главного вала станка.

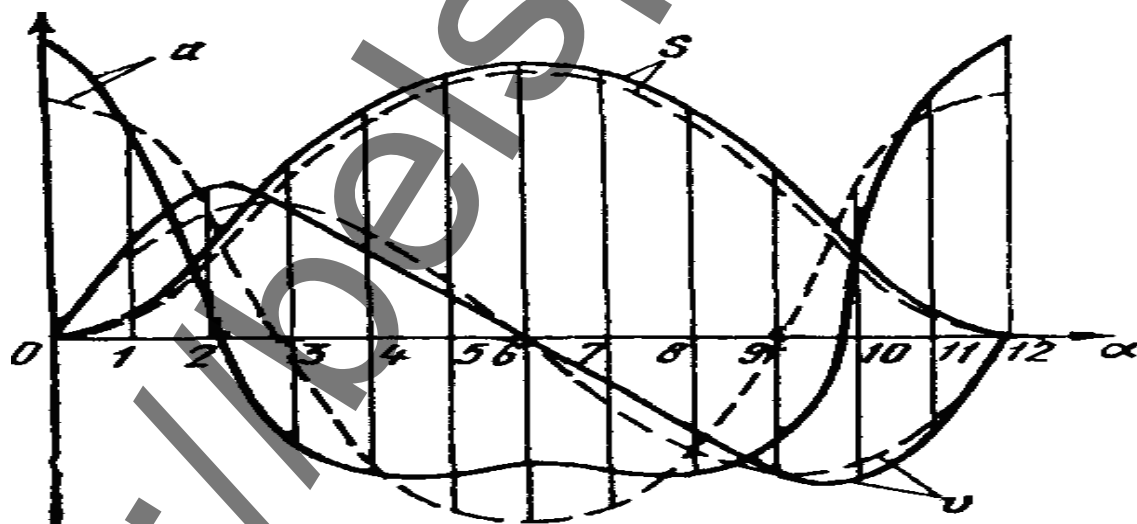


Рисунок 1.4 – Графики перемещения, скорости и ускорения пальца лопасти батана с нормальным и коротким поводками

Начало отсчета принято в крайнем переднем положении батана. Один оборот главного вала разбит на 12 частей. В момент приоя (нулевое положение) батан с коротким поводком имеет значительно большее ускорение.

Для нормального движения челнока через зев необходимо, чтобы инерционная сила прижимала его к берду. Это условие выполняется в период, когда тангенциальное ускорение пальца лопасти батана имеет отрицательное значение. Из кривых на рис. 4 видно, что для батана с нормальным поводком возможное время движения челнока через зев начинается немного раньше 3-го, нижнего, положения колена главного вала и заканчивается немного позже 9-го, верхнего, положения колена. Для батана с коротким поводком это время значительно больше: начинается около 2-го и заканчивается около 10-го положения.

На рис. 1.5 показана схема направлений движения батана  $S$ , ускорения  $a$  и сил инерции  $u$ .

Рассмотрим направление этих показателей в каждой четверти оборота колена главного вала. Начало отсчета принято в крайнем переднем положении батана (точка 0).

В I четверти, примерно от 0 до 3-го положения колена, батан перемещается в сторону оси главного вала (стрелка  $S$ ), скорость батана увеличивается (см. рис. 1.4), следовательно, ускорение направлено в ту же сторону (стрелка  $a$ ), а силы инерции челнока направлены в противоположную от берда сторону (стрелка  $u$ ).

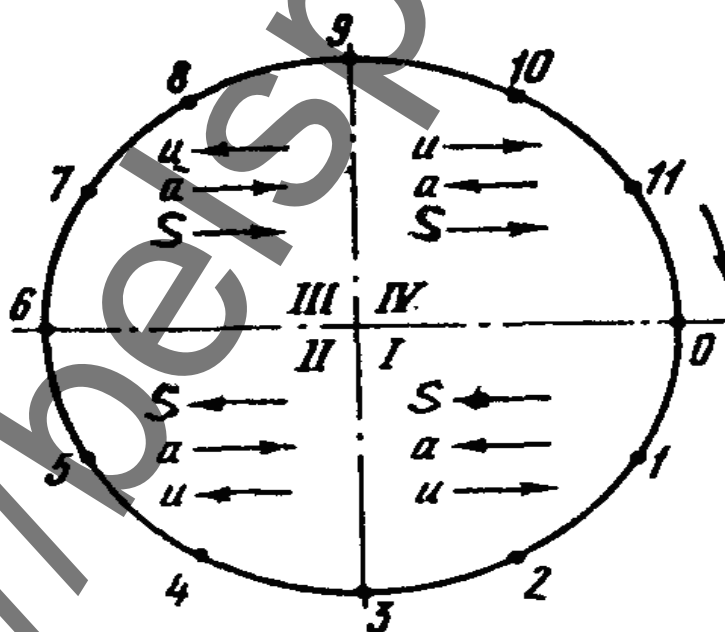


Рисунок 1.5 – Схема направления движения батана, ускорения и сил инерции

В это же время челнок находится в челночной коробке и прижимается к передней щечке. Движение челнока через зев в этот момент нецелесообразно.



Во *II* четверти батан перемещается в том же направлении (стрелка *S*), но его скорость снижается. Следовательно, ускорение направлено в противоположную сторону движения батана (стрелка *a*), а силы инерции челнока будут направлены по направлению движения батана (стрелка *u*). В этом случае движение челнока через зев целесообразно, так как силы инерции будут прижимать его к берду.

В *III* четверти (от 6 до 9-го положения) батан перемещается в сторону опушки ткани (стрелка *S*), его скорость возрастает и ускорение направлено в сторону движения батана (стрелка *a*), а силы инерции челнока будут направлены в противоположную сторону (стрелка *u*).

В *IV* четверти (от 9 до 12-го положения колена) батан продолжает перемещаться в сторону опушки ткани (стрелка *S*), скорость его снижается, ускорение направлено в противоположную сторону движения батана (стрелка *a*), а силы инерции челнока направлены в сторону опушки ткани. Челнок в это время находится в челночной коробке.

Таким образом, силы инерции челнока будут прижимать его к берду во *II* и *III* четвертях, что согласуется с выполнением технологических требований полета челнока в зеве.

Батанные механизмы с нормальными поводками, обеспечивающие большую плавность и симметричность движения, применяются на узких быстроходных ткацких станках. Батанные механизмы с короткими поводками применяются на широких тихоходных станках. В этом случае увеличение времени полета челнока через зев имеет решающее значение, а большая величина ускорения батана способствует энергичному прибою точной нити к опушке ткани.

Несмотря на целый ряд преимуществ, которых достигают при коротком поводке, он все же в технологическом отношении недостаточно эффективен и поэтому не нашел широкого применения. Это объясняется тем, что ускорения батана при коротком поводке значительно больше, чем при нормальном, а поэтому силы инерции при коротком поводке больше, чем при нормальном поводке. Особенно резко возрастают силы инерции батана при увеличении скорости станка, так как ускорение батана пропорционально квадрату скорости колена главного вала. Максимальное значение силы инерции получают в переднем положении колена. Это вызывает вибрацию станка, что отрицательно влияет на его работу. Поэтому короткие поводки нашли применение только на широких (тихоходных) станках.

Величина перемещения батана зависит от радиуса колена и тесно связана с высотой зева. Чем больше перемещение батана, тем меньше может быть высота зева при одной и той же высоте челнока. Однако ввиду того что увеличение размаха батана ухудшает условия для полета челнока и увеличивает трение нитей основы в берде, размах батана делается по возможности малым и обычно составляет примерно три ширины челнока.

## 1.4 Кулачковый батанный механизм

Кулачковый батанный механизм при использовании кулачка соответствующего профиля может обеспечить любой заданный закон движения и любую продолжительность периодов движения и выстоя берда, что необходимо при работе на высокоскоростных ткацких станках и станках большой ширины.

На рис. 1.6 изображена схема батанного механизма, которая применяется на станках СТБ. Кулачки 1 и 2 вращаются на валу *O*. Кулачок 1 контактирует с роликом 6, а кулачок 2 — с роликом 3, которые установлены на угловом рычаге 4, последний расположен на подбатанном валу 5. На лопасти 7 установлены брус батана 8 и бердо 9. Лопасти значительно короче лопастей обычных челночных станков. На брусе батана со стороны опушки ткани закреплены гребенки, составленные из стальных пластинок 10. Они являются направляющими при движении нитепрокладчиков через зев (на станках АТПР пластинки 10 не устанавливаются, на пневматических ткацких станках к брусу 8 крепится конфузор).

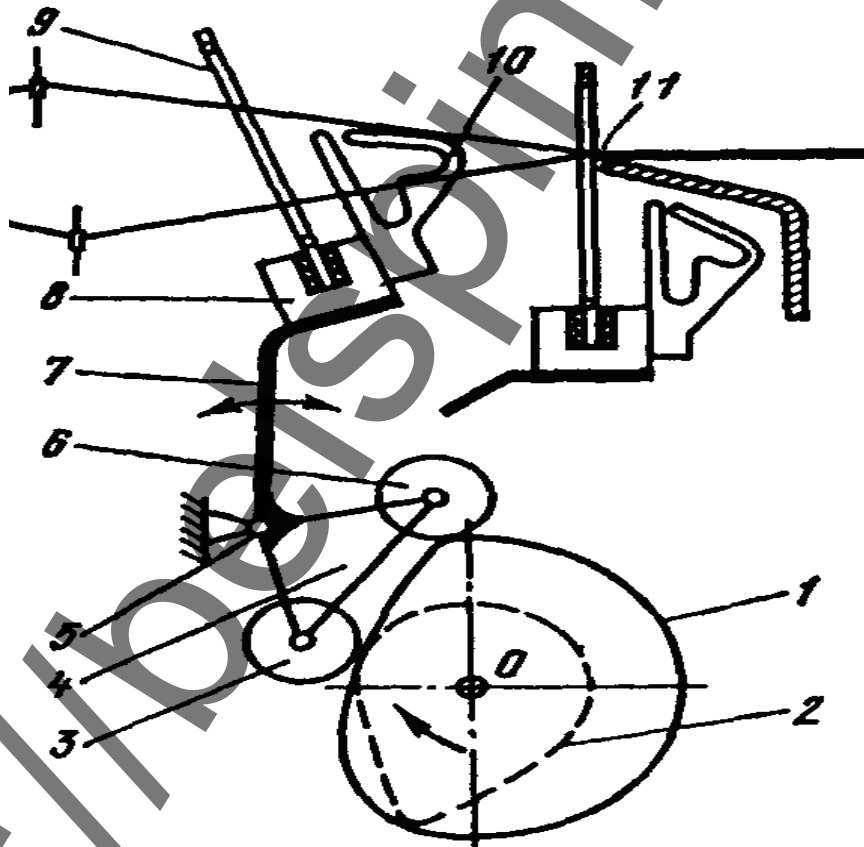


Рисунок 1.6 – Схема батанного механизма станка СТБ

Батанный механизм значительно облегчен, так как он не имеет челночных коробок и механизма, предупреждающего отрыв основных нитей при зажиме

нитепрокладчика (последний перемещается в зеве по направляющим гребенкам).

Во время движения нитепрокладчика в зеве батан выстаивает в заднем положении. Время выстоя батана значительно превышает время полета нитепрокладчика через зев, тем самым обеспечивается прямолинейная траектория движения нитепрокладчика и необходимое время для работы кромкообразующего устройства. Во время приобоя лопасть 7 движется по часовой стрелке и с помощью бедра 9 перемещает уточную нить к опушке ткани 11. Выстой бедра в переднем положении не происходит. Заданный закон движения батана обеспечивается профилем кулачков 1 и 2.

### 1.5 Теория кулачкового батанного механизма

Перемещение бедра 9, закрепленного на лопасти 7 батана (рис. 6), описывается следующим уравнением:

$$S = S_1 \{K - [\sin(2\pi k_t) / (2\pi)]\}, \quad (4)$$

где  $S_1$  — полный путь центра ролика;

$K$  — коэффициент ( $K = \varphi_i / \varphi_1$ ;  $\varphi_i = 0 \dots \varphi_1$ ;  $\varphi_1$  — угол перемещения батана от приобоя до выстоя);

$k_t$  — безразмерный коэффициент, равный отношению текущего времени  $t$  к полному времени  $T$ , за которое перемещается бердо.

Дифференцируя уравнение (4) дважды по времени, получим выражения для скорости и ускорения:

$$v = S_1 [1 - \cos(2\pi k_t)] / T, \quad (5)$$

$$a = S_1 \cdot 2\pi \sin(2\pi k_t) / T^2. \quad (6)$$

Время поворота батанного механизма  $T = \varphi_1 / (bn)$ , где  $n$  — частота вращения главного вала станка.

На рис. 1.7 изображены графики перемещения  $S$ , скорости  $v$  и ускорения  $a$  прибойной точки бедра на станке СТБ. За начало отсчета (нулевое положение) принят момент начала движения батана из заднего положения в переднее. По данным исследований продолжительность выстоя батана составляет  $220^\circ$  поворота главного вала при ширине станка 216 см и  $245^\circ$  — при ширине 330 см. Период движения батана в переднее положение и обратно на станках с шириной 216 см равен  $70^\circ$ , а на станках с шириной 330 см эти периоды соответственно  $50$  и  $55^\circ$  поворота главного вала.

Проведенные исследования показывают, что при одинаковой частоте вращения главного вала станка приборная точка берда кулачкового батанного механизма станка СТБ имеет максимальную линейную скорость. Она почти в 1,4 раза больше, чем в кривошипно-шатунном батанном механизме станка АТ-100-5М.

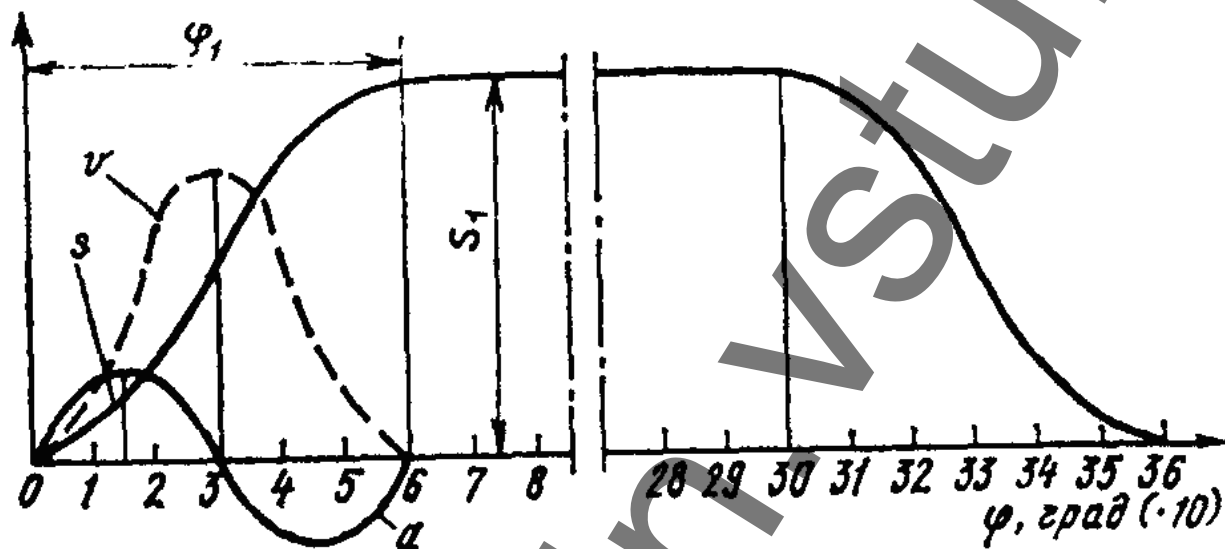


Рисунок 1.7 – Графики пути, скорости и ускорения приборной точки бедра в кулачковом батанном механизме станка СТБ

В момент встречи берда с опушкой ткани при приборной полоске, равной 3 мм, скорость батана на станках типа СТБ также выше в 1,4 раза, а линейное ускорение батана в переднем положении берда выше в 2,4 раза.

Увеличение скорости и ускорения берда при приборе уточной нити оказывает большее разрушающее действие на уточную нить, и батанные механизмы с такими кинематическими характеристиками в меньшей степени отвечают предъявляемым к ним технологическим требованиям. Изучение воздействия берда при приборе на уточную нить представляет большой интерес, особенно в условиях непрерывного роста скоростных режимов ткацких станков.

## 2 ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

На каждом ткацком станке, кроме основных механизмов, непосредственно участвующих в выработке ткани, установлен целый ряд предохранительных приспособлений и механизмов. Предохранительные приспособления предназначены для предупреждения пороков ткани в случае обрыва основной или уточной нити или при заминке челнока в зеве. Кроме того, отдельные предохранительные приспособления освобождают ткача от непрерывного наблюдения за работой станка, предупреждают поломки деталей станка и вылет челнока.

По назначению предохранительные механизмы разделяются на четыре группы:

1) механизмы, предупреждающие образование порока ткани — недосека (т. е. отсутствие утка в ткани); к этой группе относятся уточные вилочки различных конструкций на челночных ткацких станках, уточные контролеры и контролеры опушки ткани на бесчелночных станках, разоискатели, недосечник; автоматические разоискатели применяются главным образом в шерстоткацком производстве на многочелночных станках;

2) механизмы, предупреждающие групповой обрыв основных нитей при недолете челнока; к ним относятся замочный механизм и откидное бердо;

3) механизмы, предупреждающие образование порока ткани при обрыве основной нити; к ним относятся основонаблюдатели, которые делятся на механические и электрические;

4) предохранители от вылета челнока — приспособления, предотвращающие вылет челнока из зева.

Все перечисленные механизмы при нарушениях автоматически останавливают станок.

### 2.1 Уточные предохранители

Назначение уточных предохранителей — уточных вилочек, уточных контролеров и контролеров опушки ткани — состоит в том, чтобы при обрыве или сходе уточной нити с паковки предупредить возникновение пороков в ткани (недосек, прометок). Уточные предохранители при прекращении введения утка в зев останавливают станок.

Уточные вилочки и контролеры утка бывают двух типов — механического и электрического действия, а по расположению их относительно ткани — боковые и центральные. Наибольшее распространение получили боковые и центральные уточные вилочки механического действия. На станках новых конструкций применяют боковые уточные контролеры электрического действия.

Принцип работы уточных предохранителей всех видов одинаков и состоит в том, что при наличии уточной нити в зоне ее контроля вилочка или контролер утка сопротивлением натянутой уточной нити кинематически отключаются от механизма выключения станка. При отсутствии уточной нити вилочка

или контролер действуют на механизм выключения станка, вызывая его останов.

Рассмотрим устройство и работу уточного контролера и контролера опушки ткани на станке АТПР.

Уточный контролер, расположенный правой стороны станка на входе нити в правую рапиру, представляет собой металлическую петлю 1 (рис. 2.1, а), поддерживаемую в горизонтальном положении уточной нитью 2. При отсутствии уточной нити петля под действием собственной массы поворачивает ось 3. Контакт 4 также поворачивается до соприкосновения со штырем однополюсной вилки 5, замыкая его на корпус станка, что вызывает включение электромагнита останова станка.

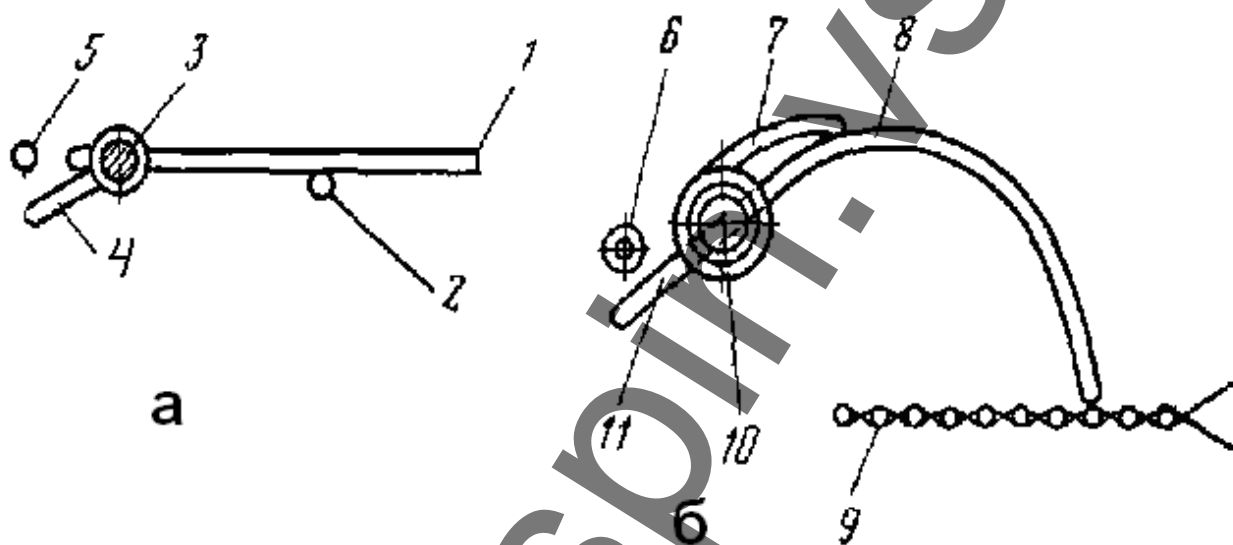


Рисунок 2.1 - Схема уточной вилочки (а) и контролера опушки ткани (б) станка АТПР

Контролер опушки ткани (рис. 2.1, б) размещен на крышке левой шпарутки и представляет собой металлический пруток — щуп 8, посаженный на ось 10. Правый конец щупа пружиной 7 прижимается к поверхности ткани 9 на расстоянии 2-4 уточин от опушки. При отсутствии утка опушка ткани перемещается влево и конец щупа 8 проходит между нитями основы. Щуп поворачивается вместе с валиком 10, и короткий конец 11 щупа 8 замыкается на однополюсную вилку 6. Замыкание цепи вызывает срабатывание электромагнита останова станка.

Уточная вилочка автоматического станка АТ-100 имеет следующее устройство. На среднем валу сидит эксцентрик 1 (рис. 2.2), сообщающий через ролик 2 качательное движение двуплечему рычагу 3, называемому шпагой, который взаимодействует с вилочкой 4. Вилочка имеет три рожка, опущенные вниз, и верхнюю горизонтальную петлю, за которую ее может захватывать крючок 5 рычага 3. Если в зеве есть уточина, то после посадки челнока в левую челноч-

ную коробку при движении батана к груднице рожки вилочки не могут пройти в промежутки решетки (не указанной на рисунке), так как уточина препятствует этому.

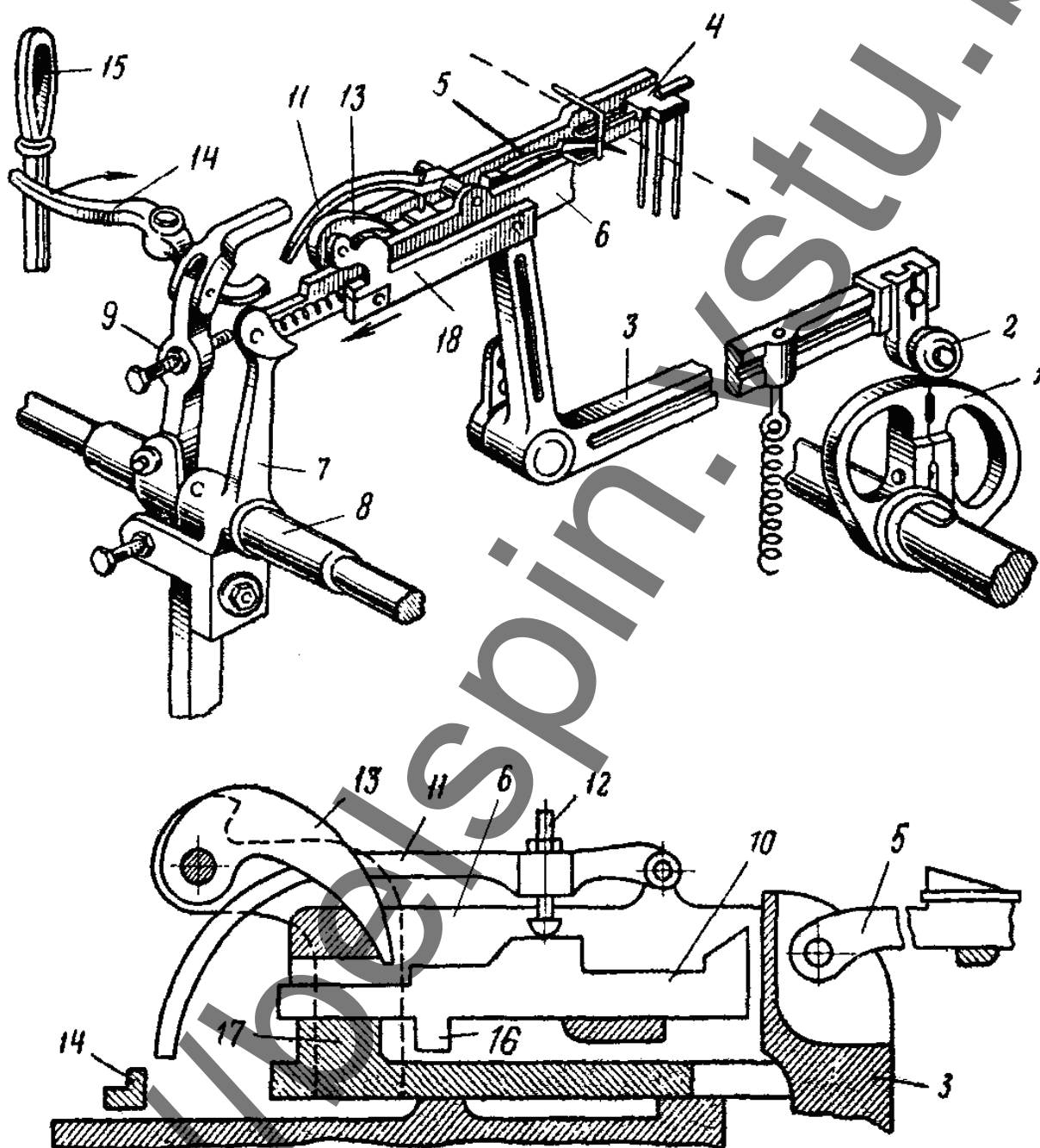


Рисунок 2.2 – Схема уточной вилочки станка АТ-100

Вилочка поворачивается по часовой стрелке, и ее верхняя петля поднимается так, что крючок 5 свободно проходит под ней. Если уточины в зеве нет, то рожки вилочки свободно проходят через решетку, крючок 5 при этом захватывает петлю вилочки и перемещает ее вместе с ползушкой 6 влево. Ползушка

перемещается между направляющими стенками вилочного станочка 18, прикрепленного к груднице. К левому концу ползушки под действием пружины прижимается верхний конец коромысла 7, свободно сидящего на распределительном валике 8 механизма смены шпуль. Рядом с коромыслом на распределительном валике жестко посажен рычаг 9, в нижний конец которого упирается установочный болтик коромысла.

Когда в зеве нет уточины, ползушка при перемещении влево через коромысло 7 и рычаг 9 поворачивает распределительный валик, в результате чего происходит смена шпули.

Уточная вилочка имеет механизм тройного действия, назначение которого в том, чтобы при отсутствии уточины в зеве остановить станок после двух неудавшихся смен. Для этого в ползушке установлен движок 10, который может в ней перемещаться. Контрольная собачка 11, шарнирно связанная с ползушкой, имеет установочный болтик 12, которым она опирается на верхнюю ступеньку движка. У левого конца ползушки на оси, укрепленной в стойке вилочного станочка 18, свободно сидит упорная собачка 13, конец которой лежит на ползушке 6.

Чтобы остановить станок, контрольная собачка 11 после двух неудавшихся смен должна подействовать на рычаг 14, называемый сбрасывателем, который выводит пусковую ручку 15 из рабочего положения и останавливает станок. Это осуществляется следующим образом.

При наличии уточной нити в зеве установочный болтик 12 контрольной собачки лежит на верхней ступеньке движка 10, а упорная собачка 13 — на полочке ползушки и не касается движка. Когда уточной нити в зеве нет, ползушка 6 перемещается вместе с движком 10, прижатым к ней плоской пружинкой, влево под действием крючка 5 до тех пор, пока нижним выступом 16 движка не упрется в выступ 17 вилочного станочка, в котором перемещается ползушка. После этого движок 10 останавливается, а ползушка 6 еще немного перемещается влево, в результате чего движок смещается относительно ползушки вправо, а установочный болтик 12 контрольной собачки перемещается на левый край верхней ступеньки движка. При этом контрольная собачка 11 проходит над сбрасывателем 14. Если смена шпули произошла, то при следующем движении рычага 3 уточная нить, подняв петлю вилочки, заставит крючок 5 пройти мимо. Если уточной нити в зеве нет, крючок рычага 3 опять переместит ползушку 6 влево. В этом случае упорная собачка 13, действуя на основание нижней ступеньки движка 10, сместит движок относительно ползушки 6 вправо, а контрольная собачка 11, пройдя над сбрасывателем 14, переместится с верхней ступеньки движка на нижнюю и опустится. Если и после второй смены початков в зеве не окажется уточины, то при следующем перемещении ползушки влево контрольная собачка подействует на конец рычага сбрасывателя, который к моменту третьего действия механизма смены выведет пусковую ручку из рабочего положения, и станок остановится. Если в зеве после второй смены



початка будет проложена уточина, то ползушка влево не переместится, а рычаг 3 поставит движок 10 в начальное положение.

## 2.2 Основные предохранители

Назначение основных предохранителей — основонаблюдателей — состоит в том, чтобы при обрыве одиночной нити основы остановить станок и предупредить появление порока в ткани — близн и подплетин или при недолете челнока в челночную коробку также остановить станок и предупредить групповой отрыв нитей основы.

По принципу действия основонаблюдатели делятся на два типа — механического и электрического действия, а по наличию органа, контролирующего целостность основной нити, — ламельные и безламельные.

Наибольшее распространение получили ламельные основонаблюдатели — механического действия на челночных станках и электрического действия на бесчелночных станках.

Ниже описан основонаблюдатель электрического действия, установленный на станках типа СТБ. Максимальное число реек основонаблюдателя равно 6.

Ламельная рейка (рис. 2.3) представляет собой два электрических проводника — стальную обойму 12 и латунную шину 10, изолированных друг от друга диэлектриком 11. К проводникам подведено напряжение 12 В. На рейке прорезями 13 набраны ламели 9 в количестве, равном числу нитей основы.

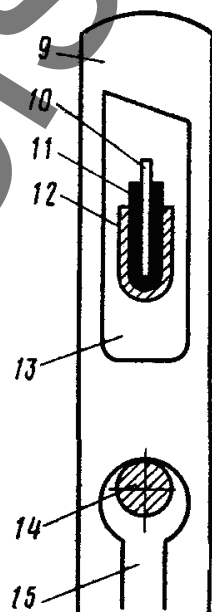


Рисунок 2.3 – Схема рейки и ламели

Нижними открытыми прорезями 15 ламели насажены на нити основы 14, которыми ламели 9 удерживаются в приподнятом положении над рейками. При обрыве нити основы ламель под действием собственной массы падает и благодаря скошенному профилю верхней прорези 13 ламель замыкает проводники, включенные в электрическую цепь, и вызывает останов станка.

На станке АТ установлен основонаблюдатель механического действия. В этом механизме каждая нить основы продевается через круглое отверстие в тонкой металлической пластине (ламели) 1, в верхней части которой имеется продолговатый вырез (рис 2.4). Через эти вырезы проходят две зубчатые планки, называемые рейками. Одна из этих реек неподвижная 2, а другая подвижная 3, перемещающаяся внутри первой. Как только одна из нитей основы обрывается, соответствующая ей ламель опускается, препятствуя движению подвижной рейки. В результате действия ряда рычагов и тяг перемещается пусковая ручка, останавливая станок. В зависимости от плотности основы на станке может быть установлено две или четыре рейки.

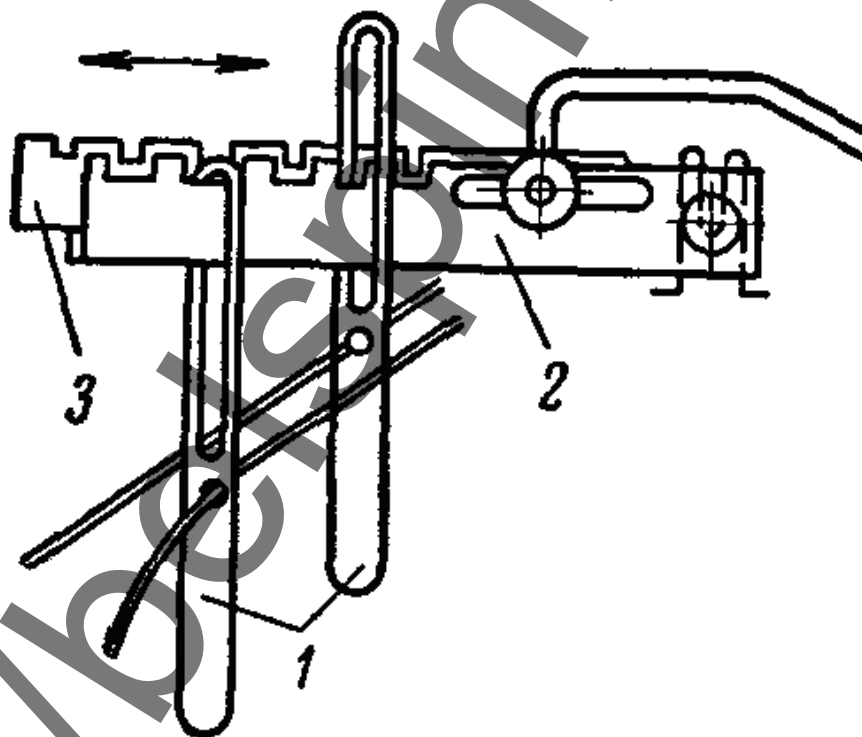


Рисунок 2.4 – Схема механизма основонаблюдателя

Замочный механизм, или просто замок, служит для быстрого останова станка при недолете челнока, чем предупреждает отрыв основы.

Схема замочного механизма автоматического станка типа АТ показана на рисунке 2.5. На лопастях батана под брусом расположен замочный валик 1,

к концам которого приварены лапки 2 и упоры 3. На верхнем конце каждой лапки установлен регулирующий болтик 4, который под действием пружины 5 прижимается к клапану челночной коробки 6.

Пружина 5 стремится повернуть валик 1 по часовой стрелке и опустить упоры. При нормальной работе станка челнок полностью входит в челночную коробку, нажимая на ее клапан и отклоняя лапки 2. В результате замочный валик поворачивается, упоры 3 приподнимаются и проходят над подушками 7. При этом батан проходит в переднее положение и бердом прибавляет уточину. На каждую подушку через упорный стержень 8 действуют по две упругие рессорные пружины 9.

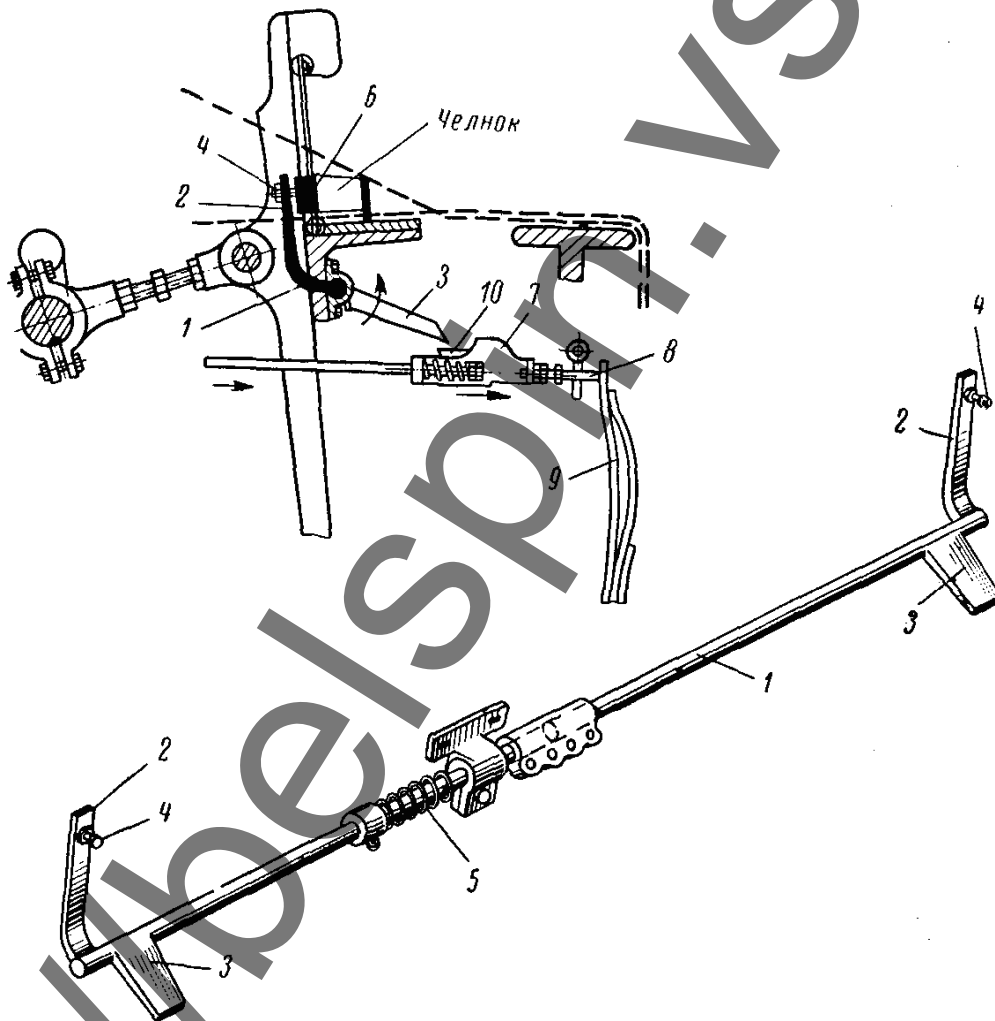


Рисунок 2.5 – Замочный механизм

При недолете челнока замочный валик 1 не поворачивается. Упоры 3 остаются опущенными и при подходе батана к груднице ударяют о сухарики 10 подушек 7, в результате чего батан останавливается. Происходящее при этом небольшое движение подушек в сторону грудницы вызывает выключение пус-

ковой ручки и включение тормоза главного вала, в результате чего станок останавливается. Сила удара смягчается рессорными пружинами 9.

Иногда на ткацких станках для их останова при недолете челнока применяют откидное бердо, а иногда комбинированный предохранительный механизм.

### **2.3 Предохранители от вылета челнока**

Челнок может вылететь из зева при разладке боевого и батанного механизмов, а также если он на своем пути встретит какие-либо препятствия (запутанные нити основы, попавшие в зев посторонние предметы и пр.). Вылетая, челнок может причинить повреждение находящимся в цехе людям. Поэтому на станках применяют приспособления, обеспечивающие безопасность их обслуживания.

Назначение их состоит в том, чтобы при изменении направления полета челнока в зеве, вызванном различными причинами, предупредить выход челнока за пределы батана. Обычно предохранители от вылета челнока устанавливают на верхнике батана в виде прутков, планок или гребенок. Предохранители от вылета челнока должны обеспечивать безопасное обслуживание станка и не затруднять выполнение приемов по заводке нитей в бердо.

## **3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ**

Дополнительные механизмы, к которым относятся многочелночные механизмы или специальные управляющие органы, дают возможность вырабатывать ткань с различными по качеству и цвету утком; механизм автоматической смены уточной шпули или челнока при обрыве или доработке уточной паковки, которые позволяют увеличить производительность ткацкого станка и производительность труда.

### **3.1 Механизмы для питания станка утком различных видов**

Для выработки некоторых тканей применяют уточную пряжу различного цвета, линейной плотности, крутки и т. д. Поэтому на челночных ткацких станках может работать не один челнок, а несколько, причем в каждом челноке помещается уточная пряжа определенного вида. Для размещения нескольких челноков и подачи их в определенной последовательности на уровень склиза батана применяют многочелночные механизмы. Эти механизмы делятся на односторонние и двусторонние. Многочелночные механизмы делятся также на механизмы с последовательной или произвольной сменой коробок, на двухчелночные, трехчелночные и т.д.

Автоматические многочелночные ткацкие станки бывают двух типов:

1) со сменой челноков для шелкоткачества (АТ-2-175ШЛ и АТ-2-120ШЛ);

2) со сменой шпуль для хлопчатобумажного ткачества (АТ-4-120); шерстоткачества (АТ-2-175Ш и др.); льноткачества (АТ-2-10QL).

На бесчелночных ткацких станках СТБ для выработки ткани из различной уточной пряжи используют двух-, четырёх- и шести-уточные приборы. На рис. 3.1 представлена схема двухуточного прибора станка СТБ-2-216.

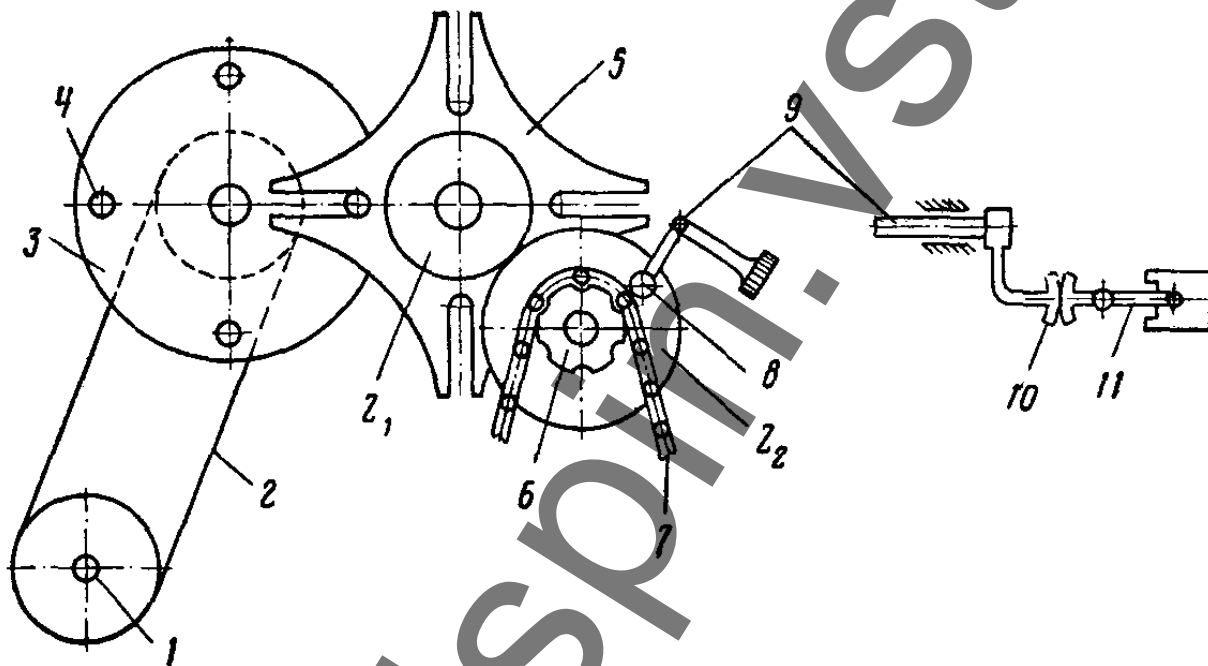


Рисунок 3.1 – Схема двухуточного прибора станка СТБ

От приводного валика 1 через цепную передачу 2 получает вращение диск 3. На его торцовой поверхности расположены пальцы 4, которые передают вращение мальтийскому кресту 5. От него через шестерни  $Z_1$  и  $Z_2$  движение получает призма 6 с надетым на нее картоном 7.

Картон состоит из шарнирно соединенных металлических пластин двух видов — овальной формы и с горкой. К картону пружиной прижимается ролик 8. При подходе пластины с горкой ролик отжимается в одном направлении, а при подходе овальной пластины — в другом. При этом поворачивается валик 9. Далее движение передается через зубчатый сектор 10 рычагу 11, который перемещает возвратник утка. На линии прокладчика устанавливается возвратник утка с нитью необходимого цвета.

### 3.2 Механизмы непрерывного питания станка утком

Запас утка и основы на станке для непрерывного процесса изготовления ткани различен. Запас нитей основы, навитой на навой, составляет десятки и сотни килограммов, а запас уточной пряжи при челночном способе введения утка в зев — всего лишь 30—50 г.

Расход нитей основы и утка на образование одного элемента ткани также различен. Если расход нитей основы по длине на один элемент ткани составляет доли миллиметра, то расход уточной нити — десятки и сотни сантиметров.

При использовании запаса утка в челноке ткацкий станок останавливается (механические станки) или происходит замена уточной паковки в челноке без останова станка (автоматические станки).

На бесчелночных ткацких станках, оснащенных уточной паковкой больших размеров (бобиной) массой до двух и более килограммов, проблема непрерывного питания станка утком также имеет существенное значение.

Таким образом, непрерывность процесса питания утком и величина его запаса существенно влияют на производительность станка и особенно на производительность труда ткачей и основных производственных рабочих ткацкого производства.

Известны следующие способы непрерывного питания станка утком: автоматическая замена уточной паковки в челноке, автоматическая замена челнока с доработанной уточной паковкой, питание станка утком с большой уточной паковки — бобины.

Механизм для автоматической смены утка на станке АТ предназначен при обрыве уточной нити или сходе ее с початка автоматически заменить уточную паковку в челноке.

Автомат смены уточных шпуль, включает:

1) сигнализирующие и включающие устройства, которые предназначены для контроля наличия утка в зеве или челноке и для включения механизма смены шпуль при доработке утка или его обрыве. К ним относятся:

- уточная вилочка;

- уточное шупло;

2) механизм смены шпуль – производит смену уточной шпули;

3) магазин запаса шпуль – удерживает необходимое количество уточных шпуль и подает очередную шпулю для смены (бывает барабанного и батарейного типа);

4) предохранительные устройства:

- предупредитель – предотвращает поломку деталей автомата смены шпуль при неправильном положении челнока в челночной коробке (недолет или отскок);

- шпаруточные ножницы и ножницы предупредителя – обрезают концы уточных нитей со старой и новой шпули у челночной коробки и у кромки ткани, то есть предотвращают появление брака ткани - затаски.

Уточное щупло контролирует наличие пряжи на шпуле в челноке. Оно обеспечивает включение механизма смены шпуль до того, как уток на шпуле будет сработан полностью, предупреждая тем самым потерю раза. Так как щупло предупреждает образование в ткани прометок, то его применяют в том случае, когда вырабатываются такие ткани, в которых прометки недопустимы. Для сокращения угаров на уточных шпулях целесообразно иметь так называемую резервную намотку, которая остается недоработанной. Длина резервной намотки не должна превышать длину 3- 4 уточин, зарабатываемых в ткань.

На автоматических ткацких станках типа АТ применяют щупло скользящего действия (рис. 3.2). Оно находится на левой стороне станка против челночной коробки и связано через распределительный валик с механизмом смены шпуль.

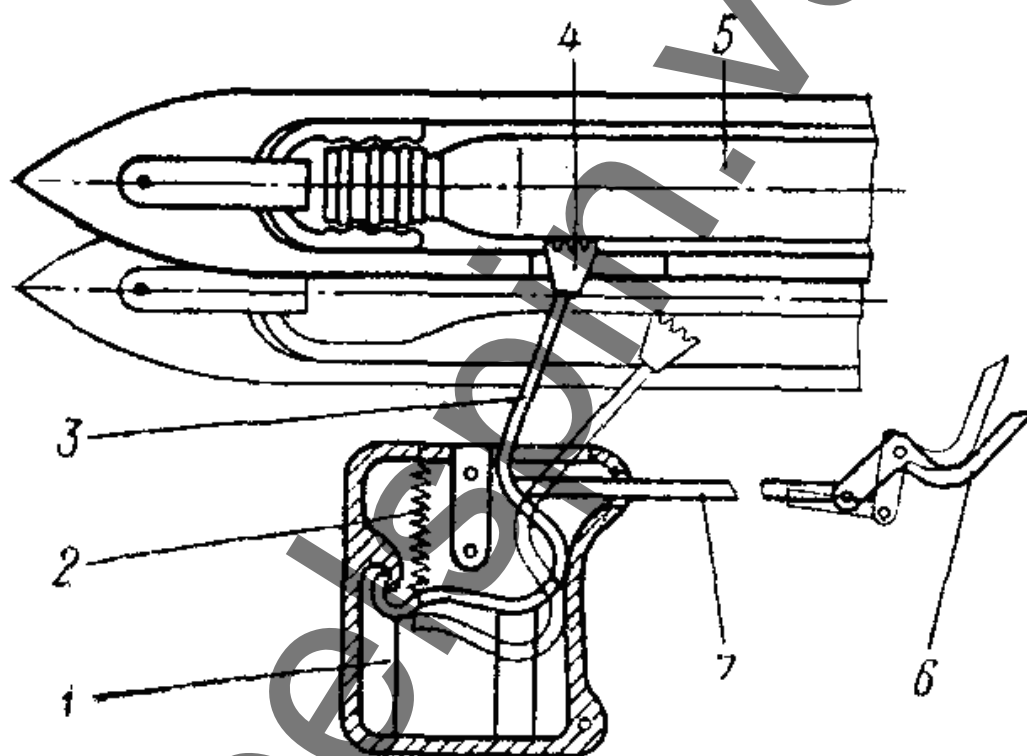


Рисунок 3.2 – Схема уточного щупла станка АТ-100-5М

Принцип работы этого щупла основан на различном коэффициенте трения лапки 3 с зубчатым капроновым наконечником-головкой 4 о намотку пряжи и поверхность шпули. При подходе батана к груднице лапка щупла головкой 4 упирается в намотку пряжи 5 и отодвигается назад. Задний конец лапки входит в пазы коробки 1 и находится под действием пружины 2. При срабатывании пряжи головка лапки, соприкасаясь с поверхностью шпули, скользит по ней, перемещая вправо пруток 7, соединенный с рычагом 6, который поворачи-

вается и через систему рычагов и распределительный валик, подает сигнал о необходимости смены уточной шпули в челноке.

Щупла электрического действия по принципу работы подразделяются на контактные, электроиндуктивные и фотоэлектрические. На рис.3.3 изображена схема контактного электрического щупла. Два изолированных друг от друга контакта *1* и *2* находятся под действием спиральных пружин, расположенных в корпусе *5*. Концы контактов направлены в сторону челночной коробки. Контакты включены в цепь пониженного напряжения (12—24В). Цепь является разомкнутой до тех пор, пока контакты соприкасаются с диэлектриком-намоткой. На шпулю надета металлическая втулка *3*.

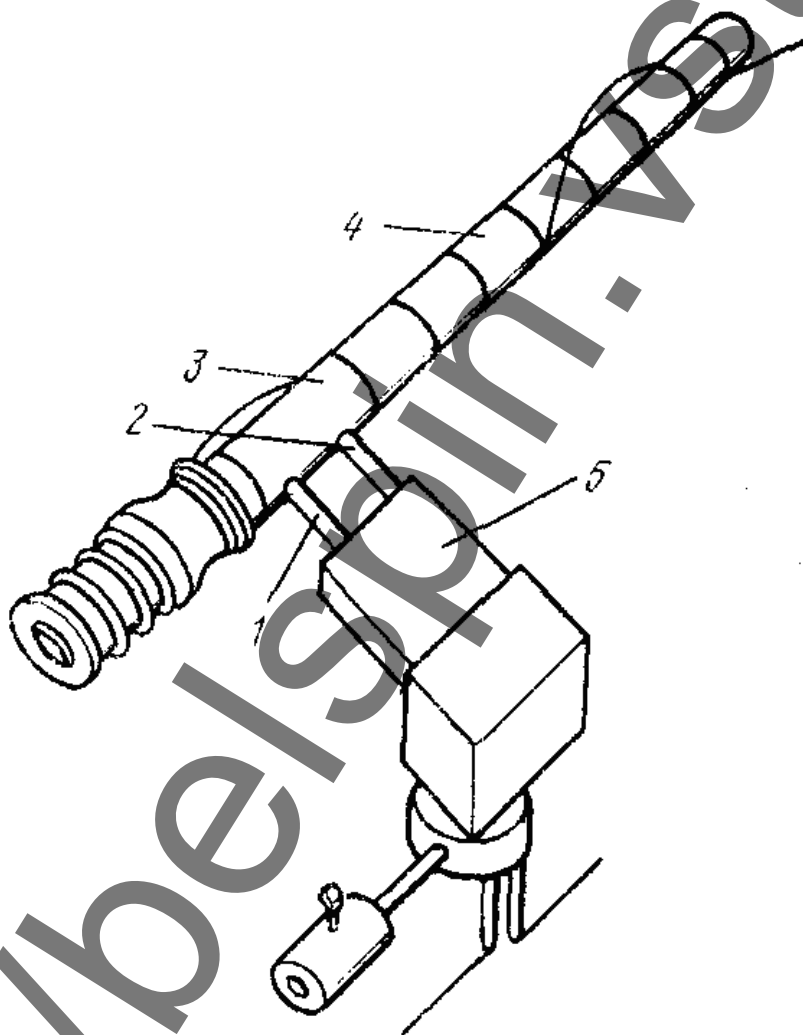


Рисунок 3.3 – Схема щупла электроконтактного действия

Во время приборя шпуля *4* намоткой действует на контакты и отжимает их в корпус *5*. При срабатывании пряжи втулка обнажается, у ее основания остается только резервная намотка пряжи. Контакты *1* и *2* войдут в соприкосновение со втулкой и замкнут электрическую цепь, что через механическую передачу приведет к повороту распределительного валика и подастся сигнал к автоматической смене уточной шпули в челноке.



Механизм смены шпуль производит замену в челноке сработанной шпули полной, поступающей из магазина. Замена шпули может производиться только тогда, когда челнок находится в челночной коробке и неподвижен относительно батана. Во всех конструкциях автоматических ткацких станков смена шпули производится на ходу станка.

Запас уточных шпуль размещается в специальном устройстве (магазине) обычно барабанного типа вместимостью 24 или 28 шпуль, что составляет примерно 1—1,5 кг уточной пряжи.

При сходе уточной нити со шпули сигнализирующее устройство — уточная вилочка или при наличии резервной намотки (3—5 м) — уточное щупло включают автомат смены шпуль. Включение автомата осуществляется распределительным валиком. Уточная вилочка и уточное щупло расположены на левой стороне станка, а автомат смены шпуль — на правой, поэтому назначение распределительного валика состоит в передаче сигнала на смену шпули с левой стороны станка на правую. Поворот распределительного валика через систему рычагов вызывает поворот приемника 4 (рис. 3.4), который устанавливается на линию действия ударника 5, закрепленного на бруске батана 6. При движении батана в переднее положение ударник, воздействуя на приемник, шарнирно посаженный на вертикальном плече 3 вшибателя 1, поворачивает его на некоторый угол. Вшибатель, поворачиваясь вокруг оси 2, головкой перемещает шпулю 7 из гнезда барабана 8 в челнок 9, выталкивая при этом пустую шпулю из челнока. После смены шпуль собачка, воздействуя на храповик, поворачивает барабан 8, подводя под головку вшибателя очередную шпулю. Шпуля, удаленная из челнока, падает в ящик, находящийся под брусом батана.

Для нормальной работы автомата смены шпуль необходима точная посадка челнока в правую челночную коробку. При неправильной посадке челнока (недолет или отскакивание челнока) возможны поломки шпули, челнока, щечек, вшибателя и других деталей станка.

Положение челнока в челночной коробке в период смены шпули контролируется предупредителем. Работа предупредителя основана на том, что при недолете или отскакивании челнока предупредитель упирается в мысок или тело челнока и при дальнейшем движении батана к опушке ткани отклоняется по направлению к груднице и выключает приемник вшибателя. Смены уточной паковки не происходит.

Ножницы обрезают концы уточных нитей для предупреждения образования порока ткани — затаски. На автоматических станках имеются ножницы предупредителя и шпаруточные ножницы.

Ножницы предупредителя обрезают в момент смены уточной шпули конец нити, идущей от сработанной шпули, и удерживают в натянутом состоянии конец нити, идущий к кромке ткани. Они применяются только при сигнализации смены шпули от щупла. Если сигнализация осуществляется от уточной вилочка, то к моменту смены уточная нить полностью со шпули сматывается и поэтому ножницы не нужны.

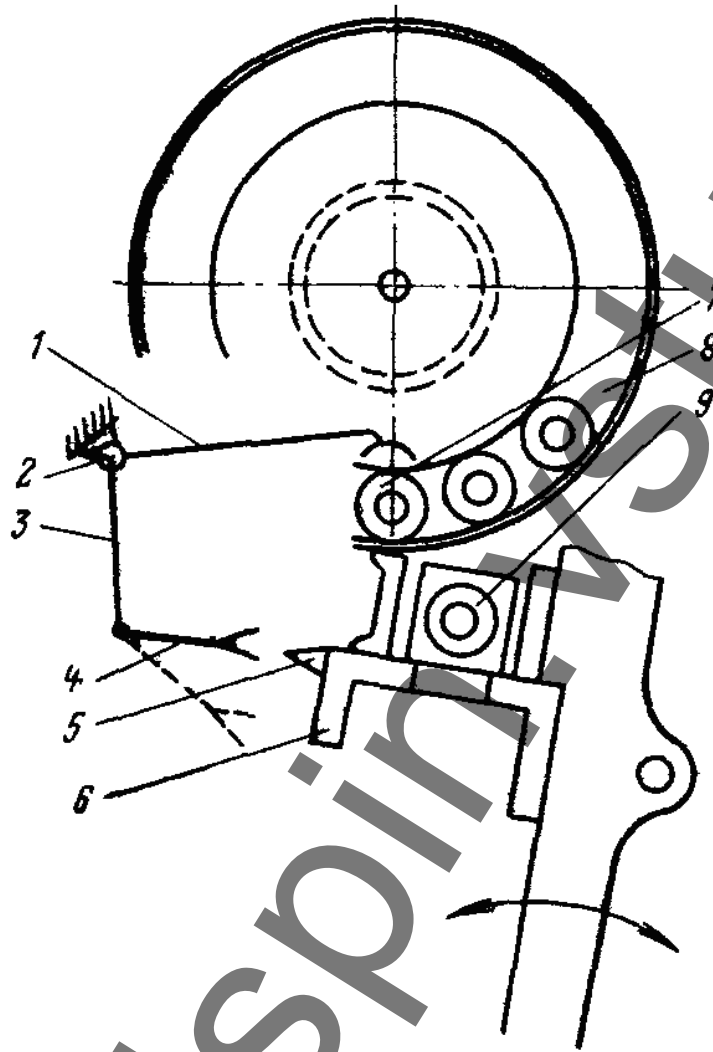


Рисунок 3.4 – Схема механизма автоматической смены шпуль барабанного типа

Шпаруточные ножницы обрезают концы уточных нитей у правой кромки ткани. Они также предупреждают затаскивание концов утка в ткань и очищают кромку ткани. Обрезание концов уточной нити от новой и от сработанной шпули осуществляется, если смена шпули включается от шпуля.

## Литература

1. Лабораторный практикум по механической технологии текстильных материалов / В. Ф. Галкин [и др. ] ; под ред. А. Г. Севостьянова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легпромбытиздат, 1993. – 272 с. : ил.
2. Механическая технология текстильных материалов : учебник для вузов / А. Г. Севостьянов [и др. ] ; под ред. А. Г. Севостьянова. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 512 с. : ил.
3. Алешин, П. А. Лабораторный практикум по ткачеству : учеб. пособие / П. А. Алешин, М. В. Полетаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая индустрия, 1979. – 312 с.
4. Гордеев, В. А. Ткачество : учебник для вузов / В. А. Гордеев, П. В. Волков. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 485 с.