


Технология трикотажа. Рабочие процессы вязальных машин

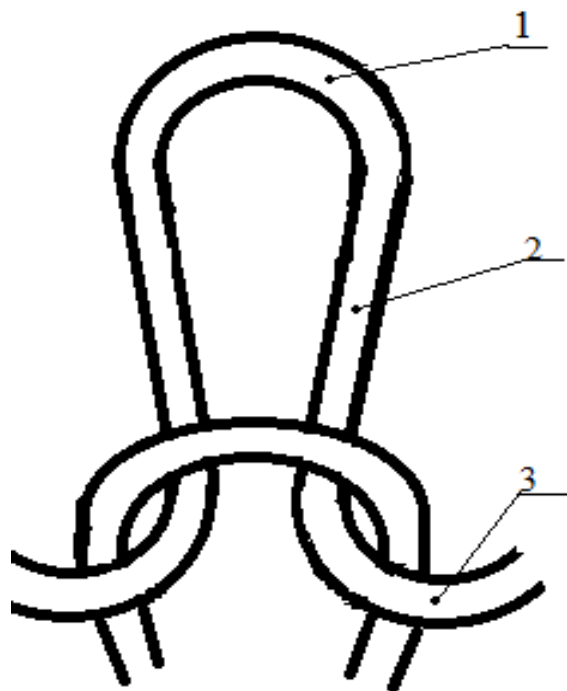


**Кафедра технологии и художественного
проектирования трикотажа СПГУТД**

Основные понятия и определения

За элемент структуры трикотажа принимают переплетающиеся отрезки изогнутых нитей, имеющие в зависимости от типа переплетения различную форму. Отрезки изогнутых нитей в трикотаже могут иметь форму петель, протяжек, набросков.

Петля — это участок изогнутой нити замкнутого контура. В некоторых видах трикотажа наряду с петлями, набросками, протяжками структуру могут дополнять отрезки нитей, не образующие петлю, набросков или протяжек.



Дуга петли, соединяющая две соседние палочки - 2 сверху, называется игольной дугой - 1;

дуга, соединяющая палочки петли снизу (в одном петельном ряду в кулирном трикотаже, в различных петельных рядах в основовязаном трикотаже), называется платинной дугой или протяжкой 3.

Две палочки петли, соединенные игольной дугой, образуют остов петли.

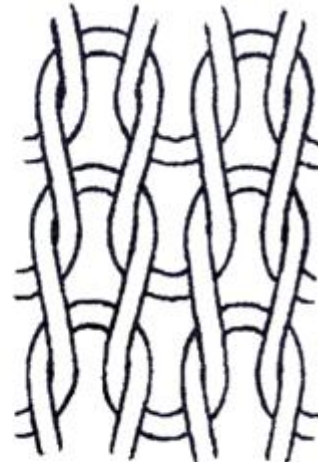
Стороны трикотажа

**Изнаночная
сторона**



а

**Лицевая
сторона**



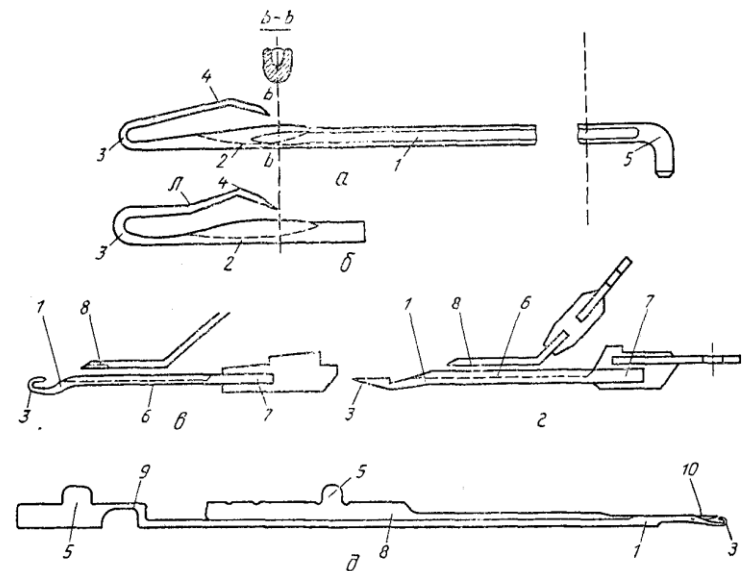
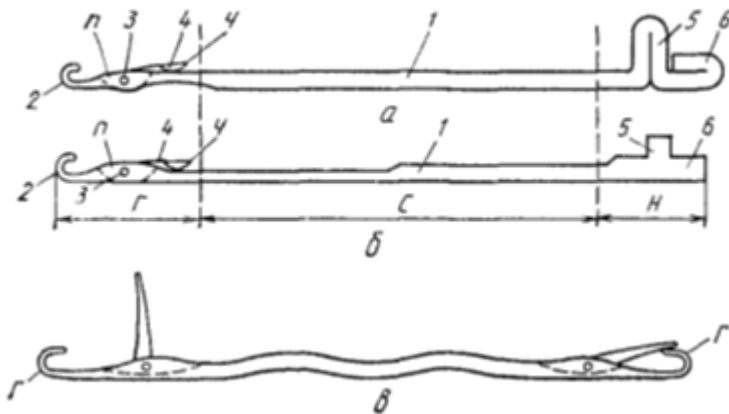
б



Органы, осуществляющие процесс петлеобразования

- А) язычковая проволочная игла
- Б) язычковая штампованная
- В) двуголовочная язычковая игла

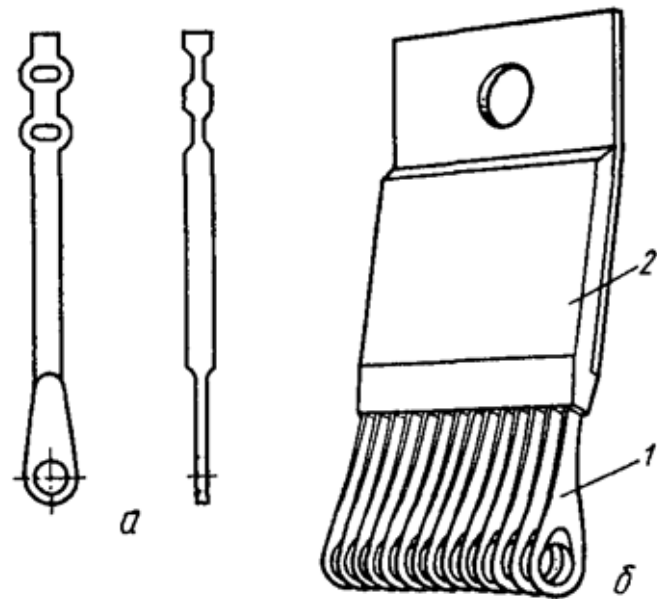
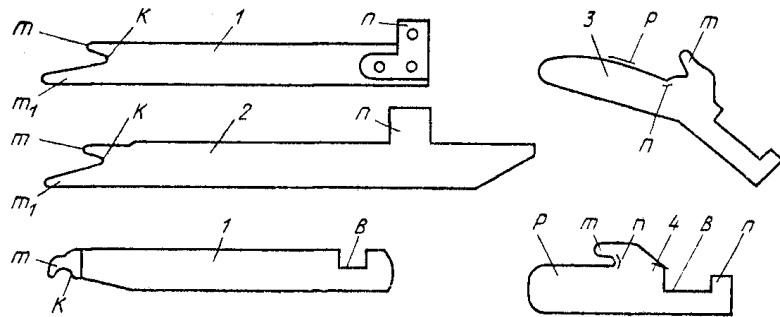
Крючковые и пазовые иглы



Платины

- 1) Кулирная
- 2) Распределительная
- 3) сбрасывающие

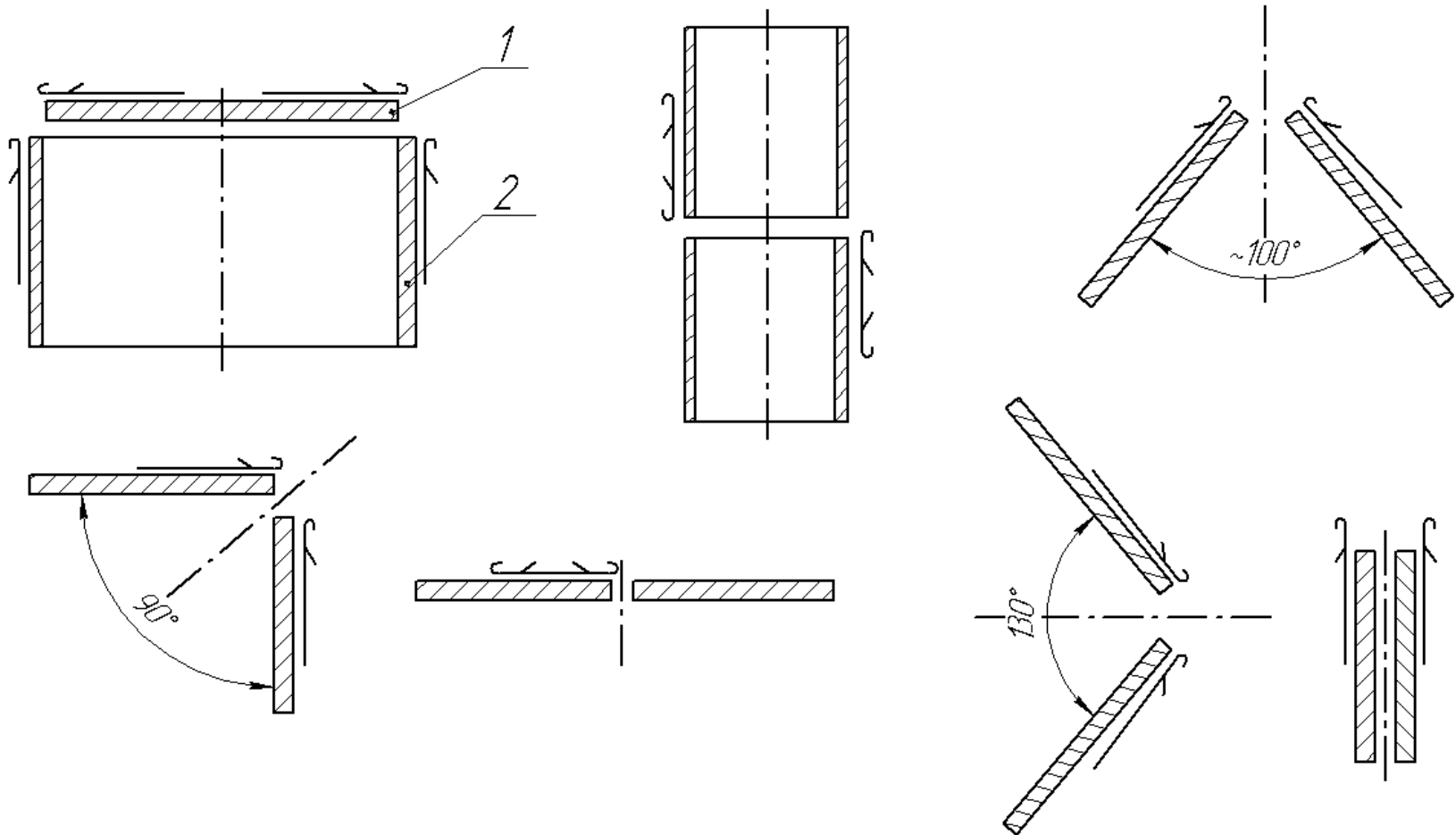
Ушковины
основовязальной машины



Классификация трикотажных машин

- По конструктивным признакам
 1. Круглотрикотажные машины с малым диаметром(до 200 мм), так называемые чулочные автоматы
 2. Круглотрикотажные машины с диаметром цилиндра больше 200 мм
 3. Плосковязальные машины
 4. Котонные машины
 5. Основовязальные машины
- Каждую группу следует разделить на типы
 1. По количеству игольниц – однофонтурная или двухфонтурная
 2. По способу вязания – поперечновязальная (кулирная) или основовязальная
 3. По виду применяемых игл – с крючковыми, язычковыми, движковыми и особой конструкции иглами
 4. По виду вырабатываемой продукции – определяется технологическим назначением машины

Расположение игольниц



Технология петлеобразования

Классификация процессов петлеобразования

- Процессы петлеобразования в зависимости от вида трикотажных машин классифицируются следующим образом.
 1. Трикотажный способ на крючковых иглах
 2. Трикотажный способ на язычковых иглах
 3. Вязальный способ на крючковых иглах
 4. Вязальный способ на язычковых иглах
 5. Вязальный способ на движковых иглах

- Трикотажным способом петлеобразования называется такой процесс, при котором отдельные операции петлеобразования выполняются в следующем порядке:
 - 1) заключение;
 - 2) прокладывание;
 - 3) кулирование;
 - 4) вынесение;
 - 5) прессование;
 - 6) нанесение;
 - 7) соединение;
 - 8) сбрасывание;
 - 9) формирование;
 - 10) оттяжка.
- Вязальным способом петлеобразования называется такой процесс, при котором изгибание (кулирование) нити начинается в начале сбрасывания и продолжается одновременно с формированием

Вязальный способ на язычковых иглах(видео)

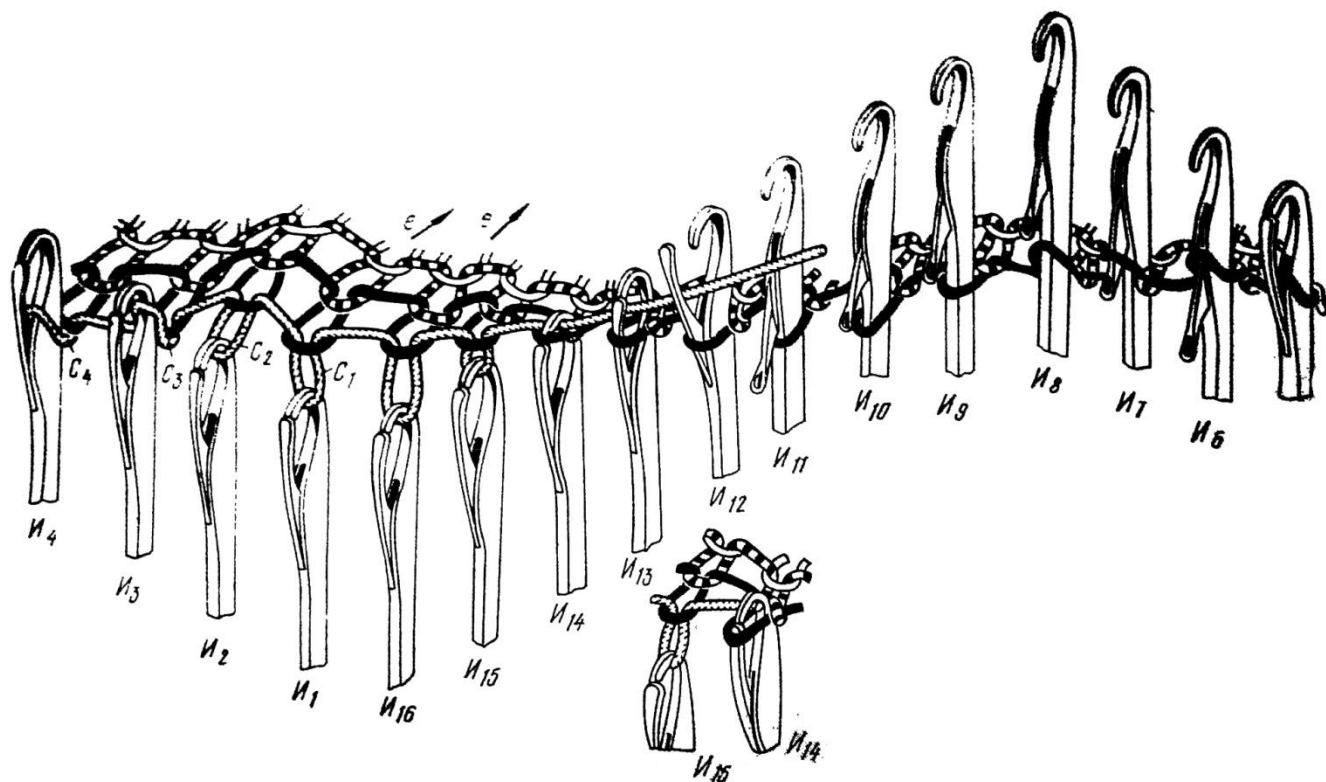
Вязальный способ отличается тем, что момент кулирование начинается в начале сбрасывания и продолжается одновременно с формированием

[Видео 1](#)

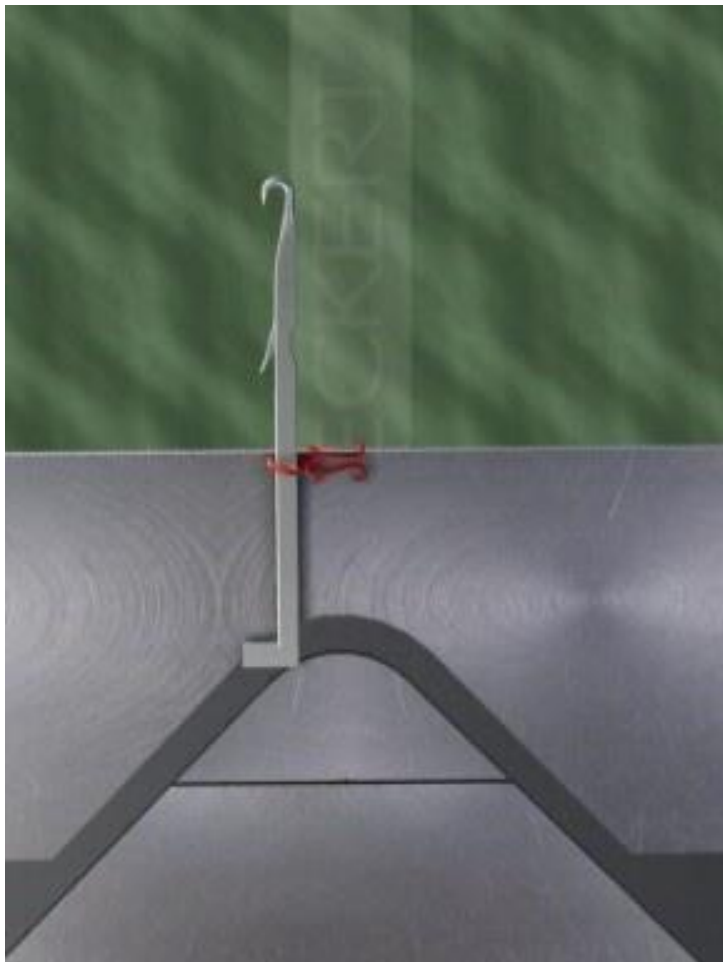
[Видео 2](#)

Внимание! Просмотр видеофрагментов возможен только при постоянном подключении к Интернету.

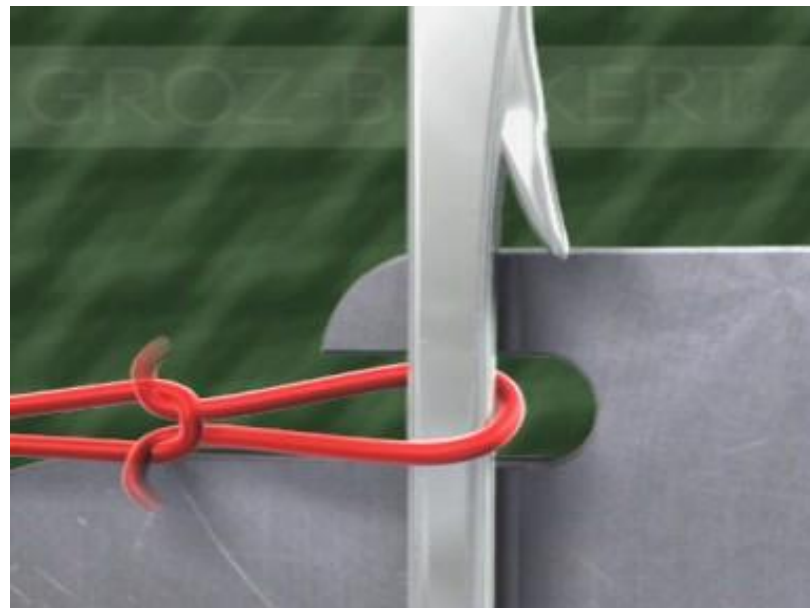
Схема процесса петлеобразования вязальным способом на язычковых иглах



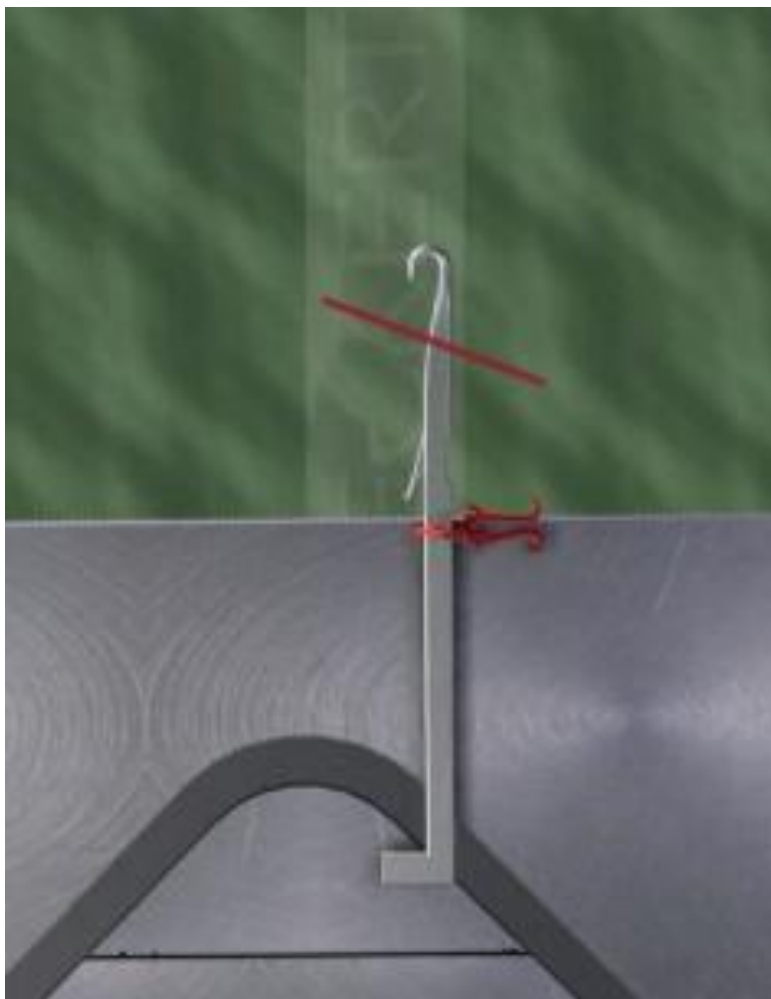
1 Заключение



**Старая петля из под крючка
перемещается на стержень
иголки**



2 Прокладывание



**Прокладывание новой нити
на стержень иглы**

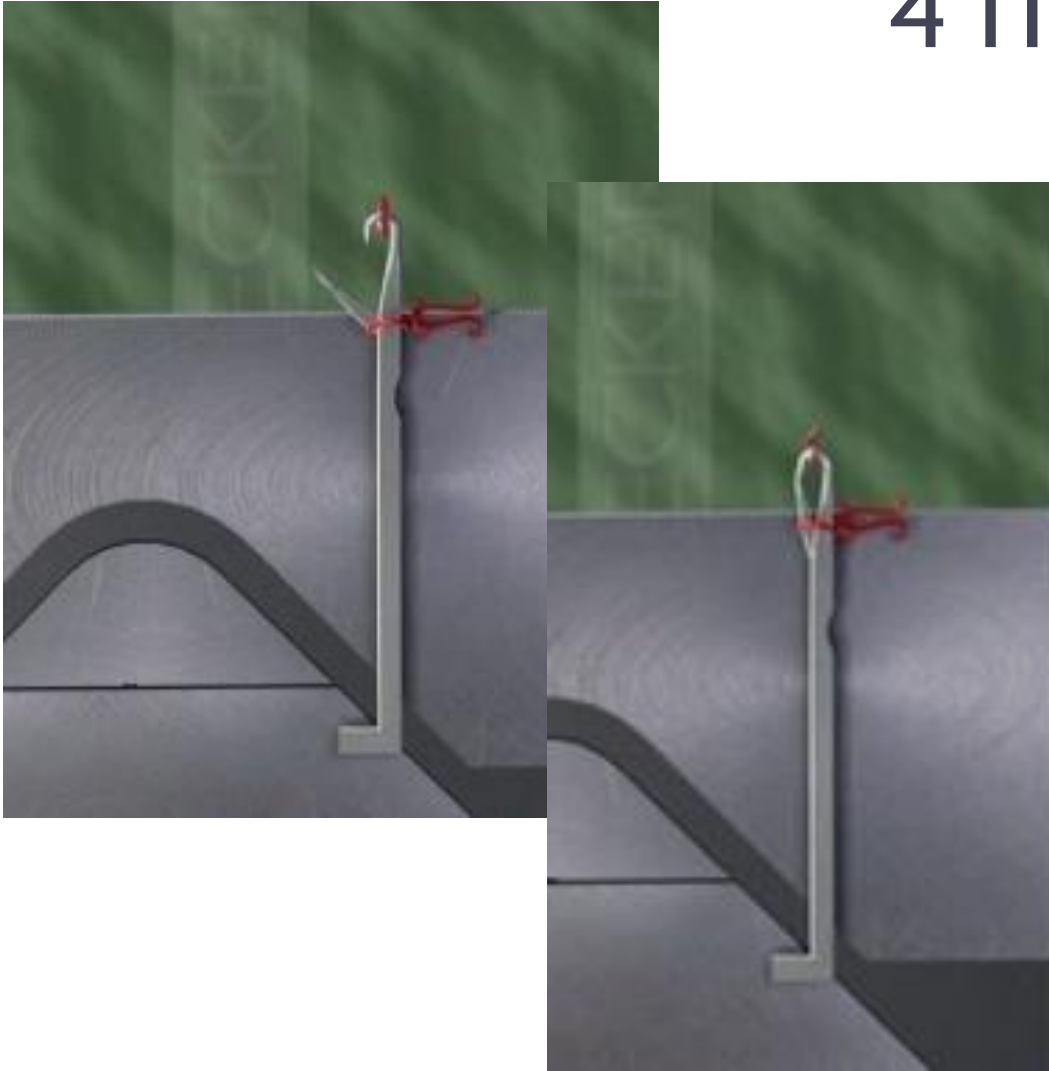
3 Вынесение



Вынесением называется операция продвижения новых петель под крючки игл



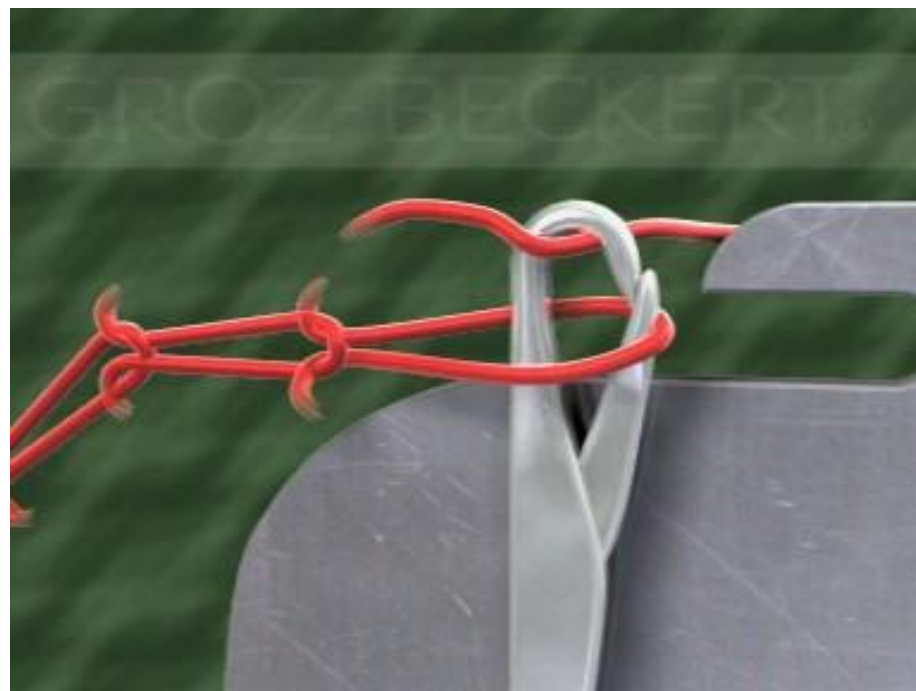
4 Прессование



**Язычок
закрывается старой
петлей, т. е.
осуществляется
операция
прессования**

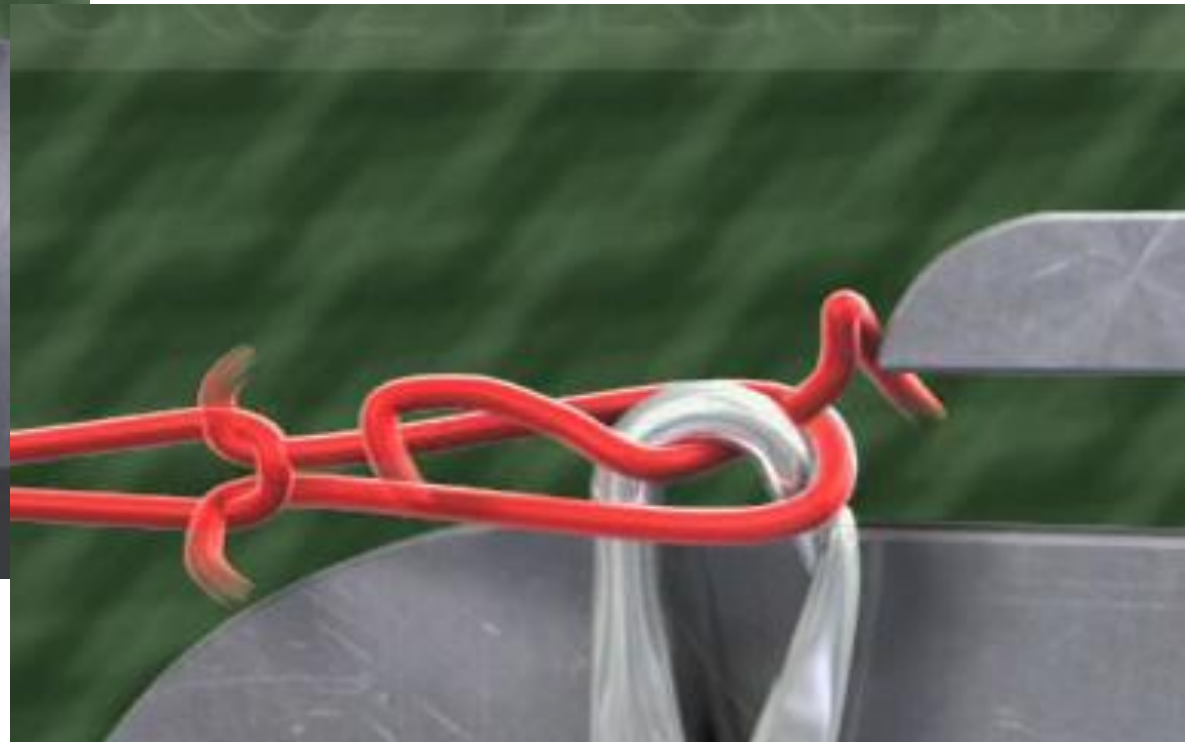
5 Нанесение

Продвижение старых петель по закрытому язычку называется нанесением



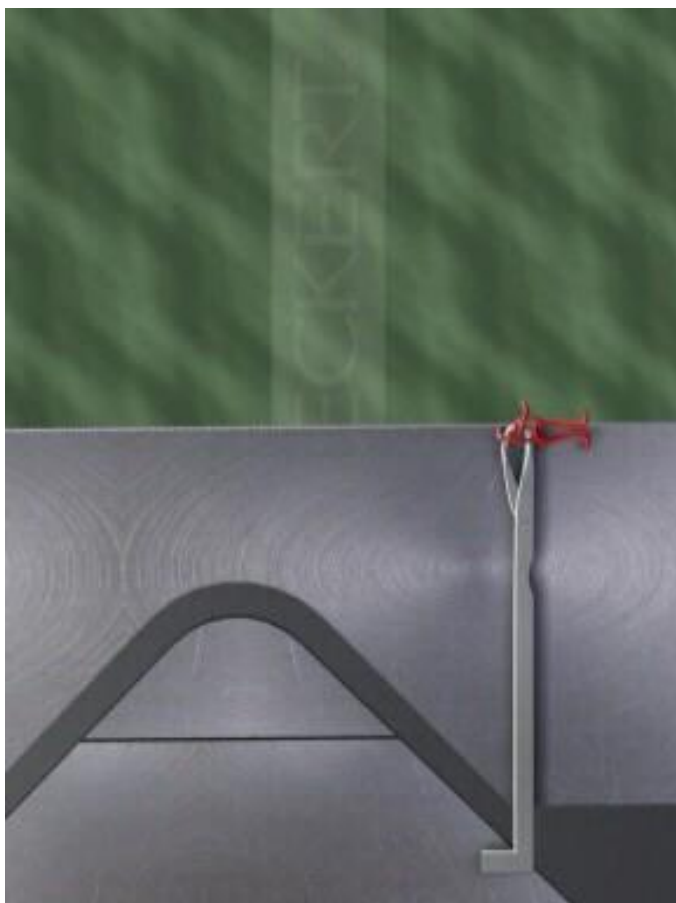
6 Соединение

Старая петля приближается к новой, т. е. происходит операция *соединения*

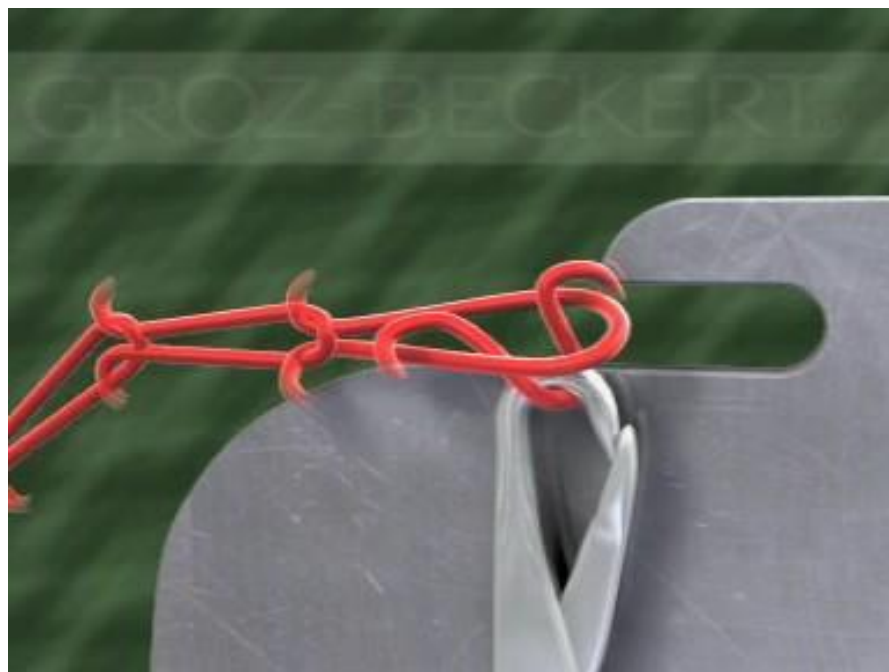


7 Кулирование

8 Сбрасывание

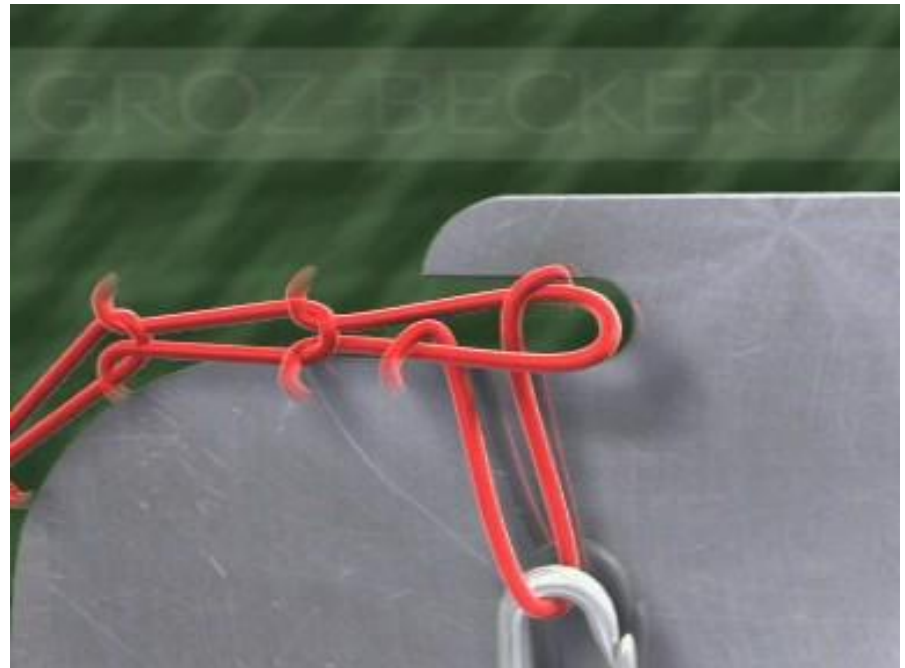
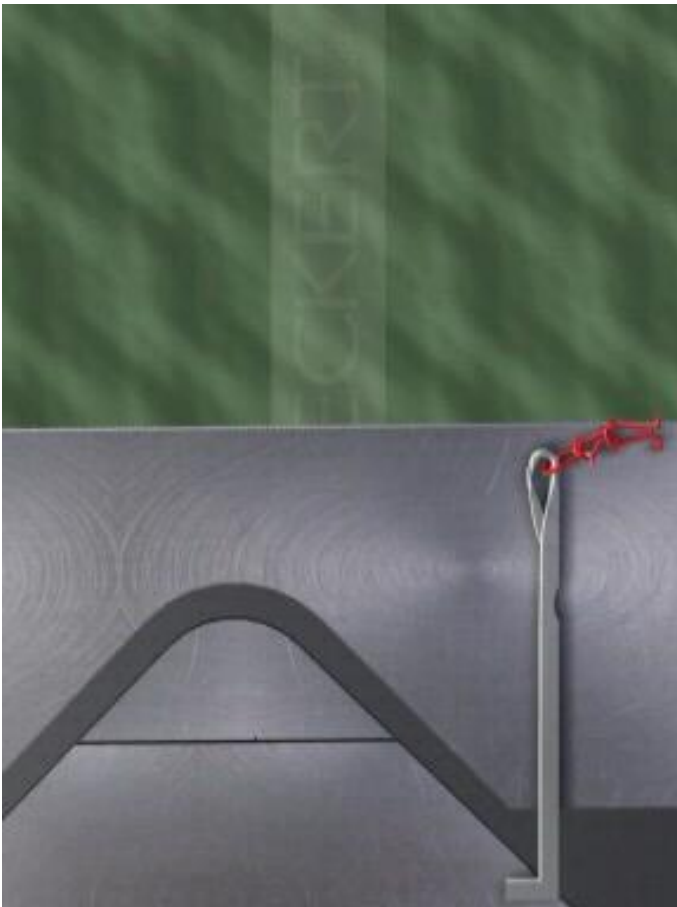


Изгибание проложенной нити происходит за счет сбрасывания старой петли

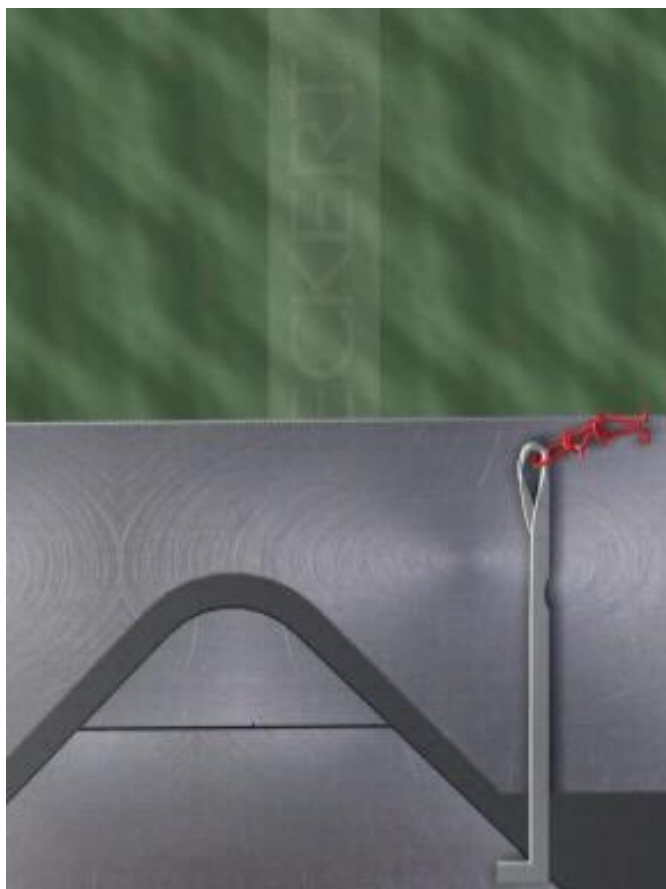


9 Формирование

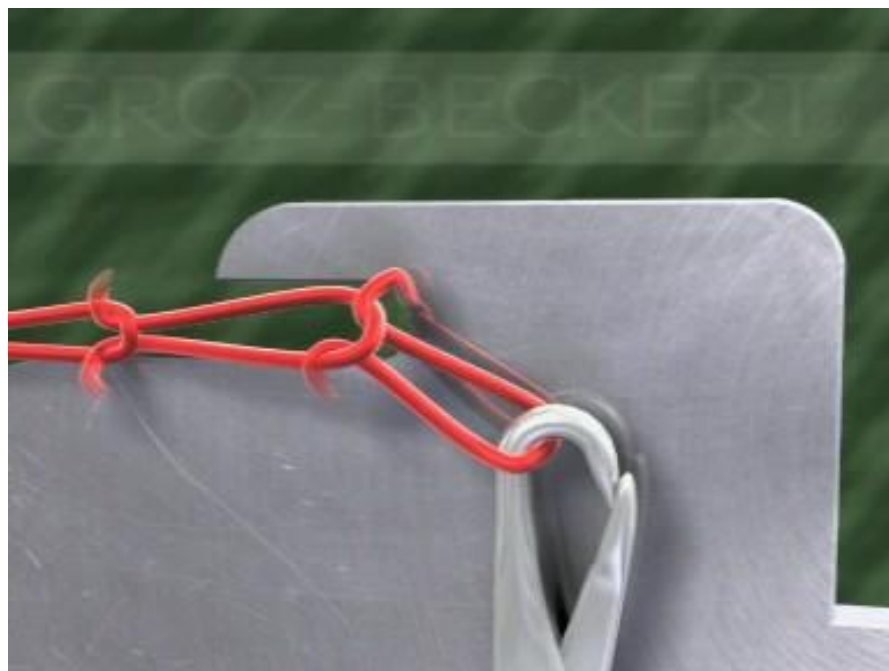
Протягивание полностью новых петель через старые называются операцией формирования



10 Оттяжка



Оттяжка – это перевод петли в горизонтальную плоскость и отвод старой петли на заключение



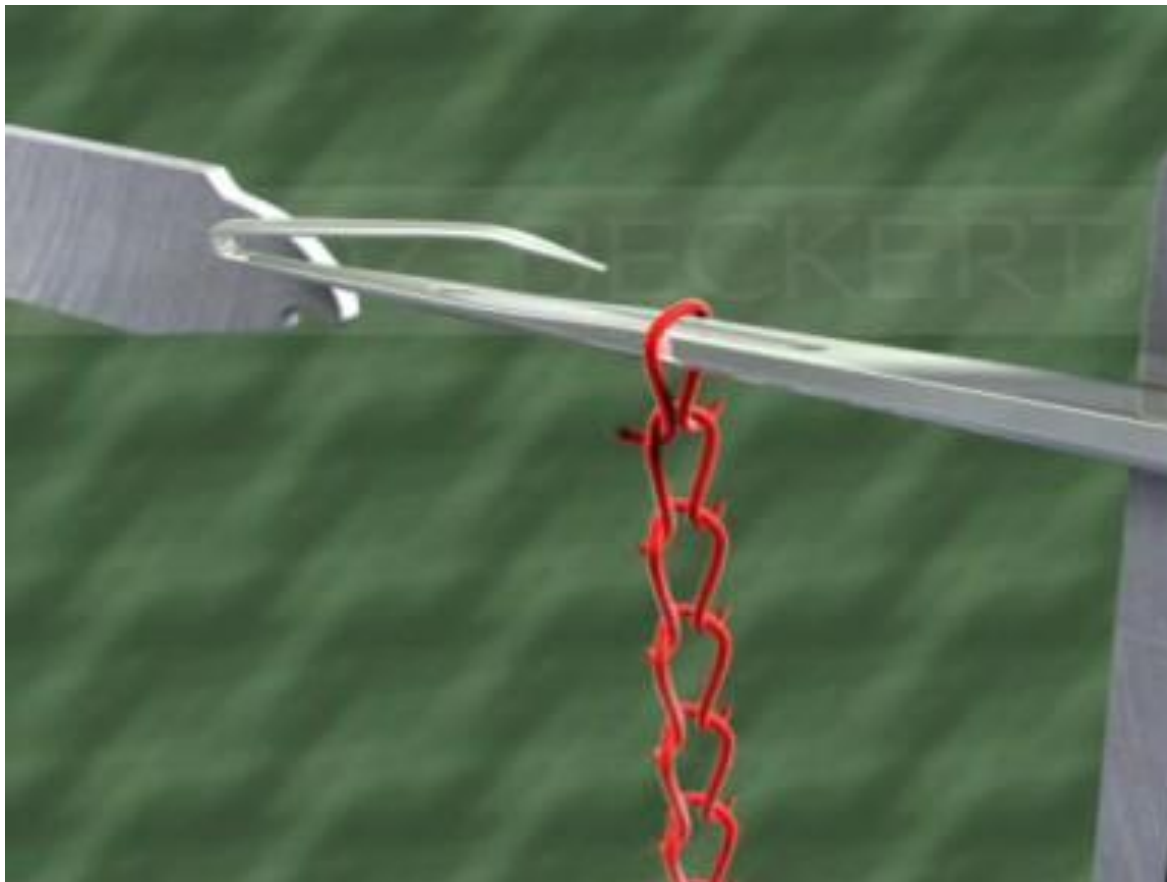
Вязальный способ на язычковых иглах (видео)

[Начать показ видео](#)

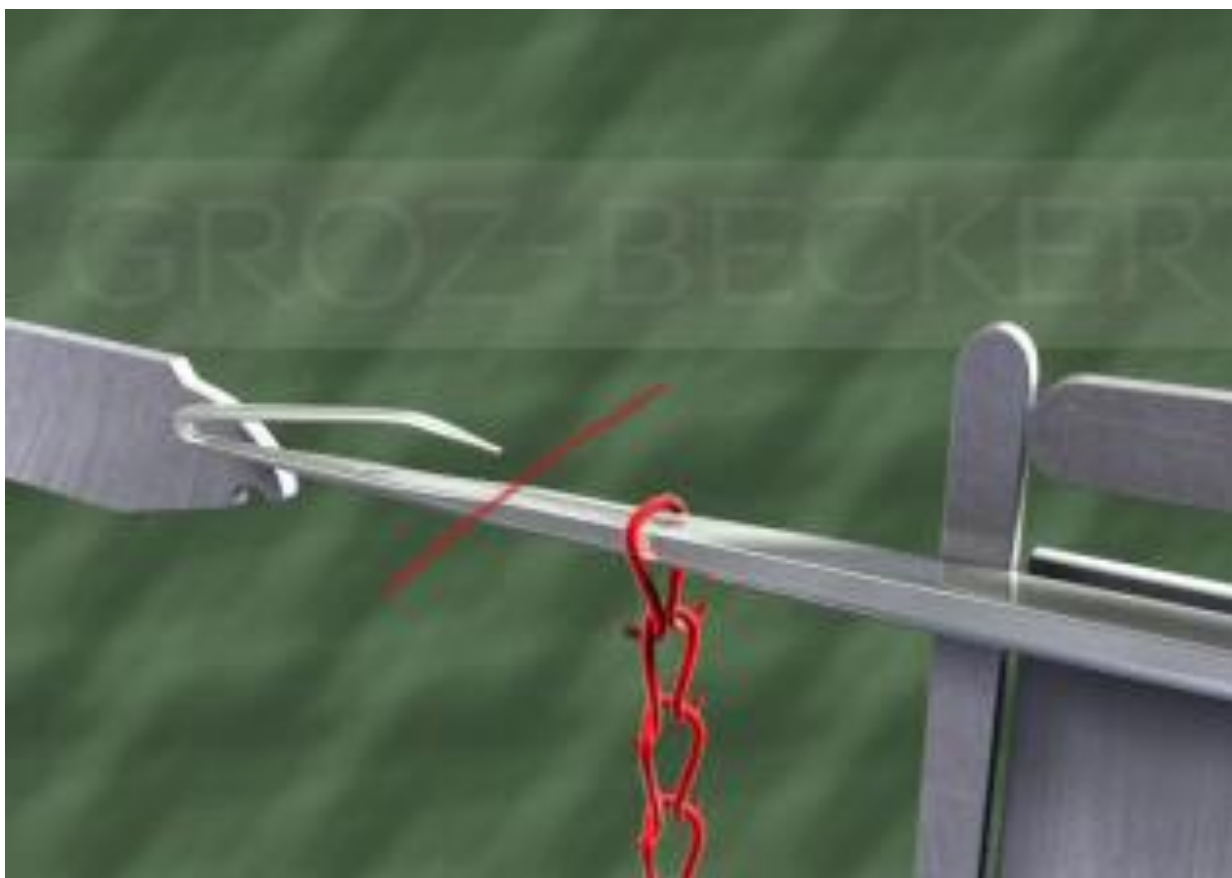
Трикотажный способ на крючковых иглах (анимация)

[Начать показ видео](#)

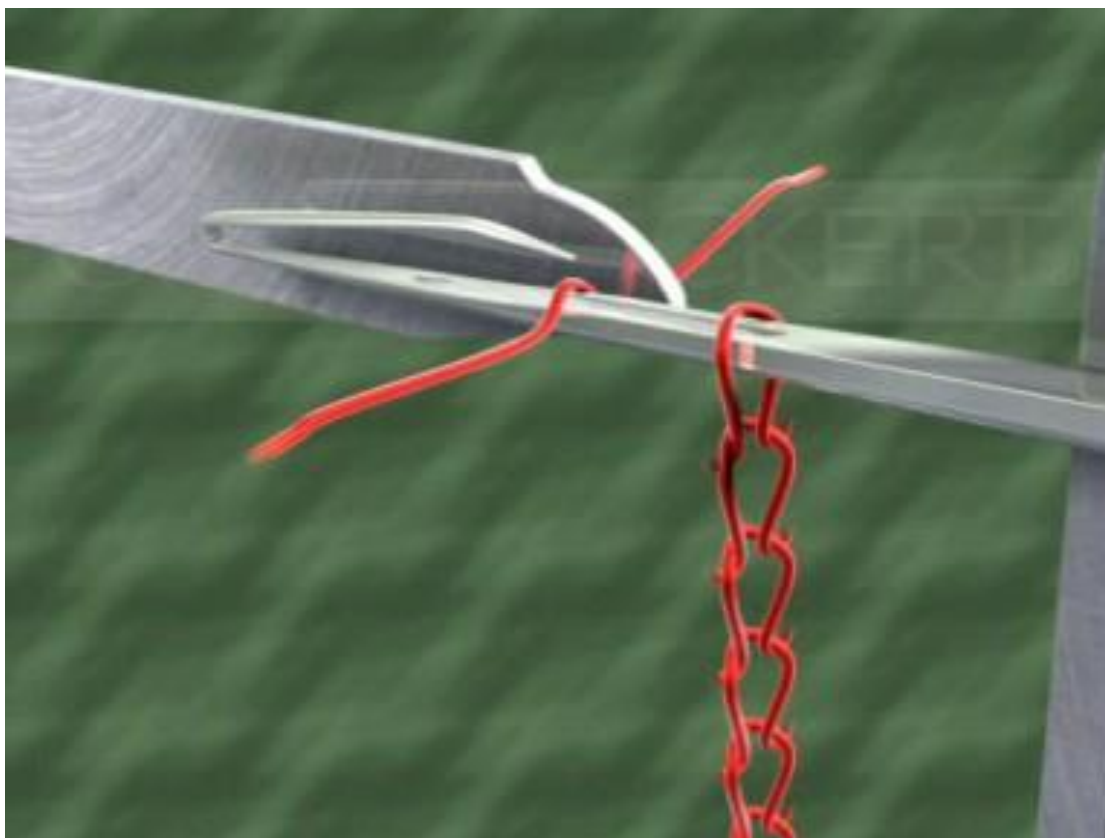
1 Заключение



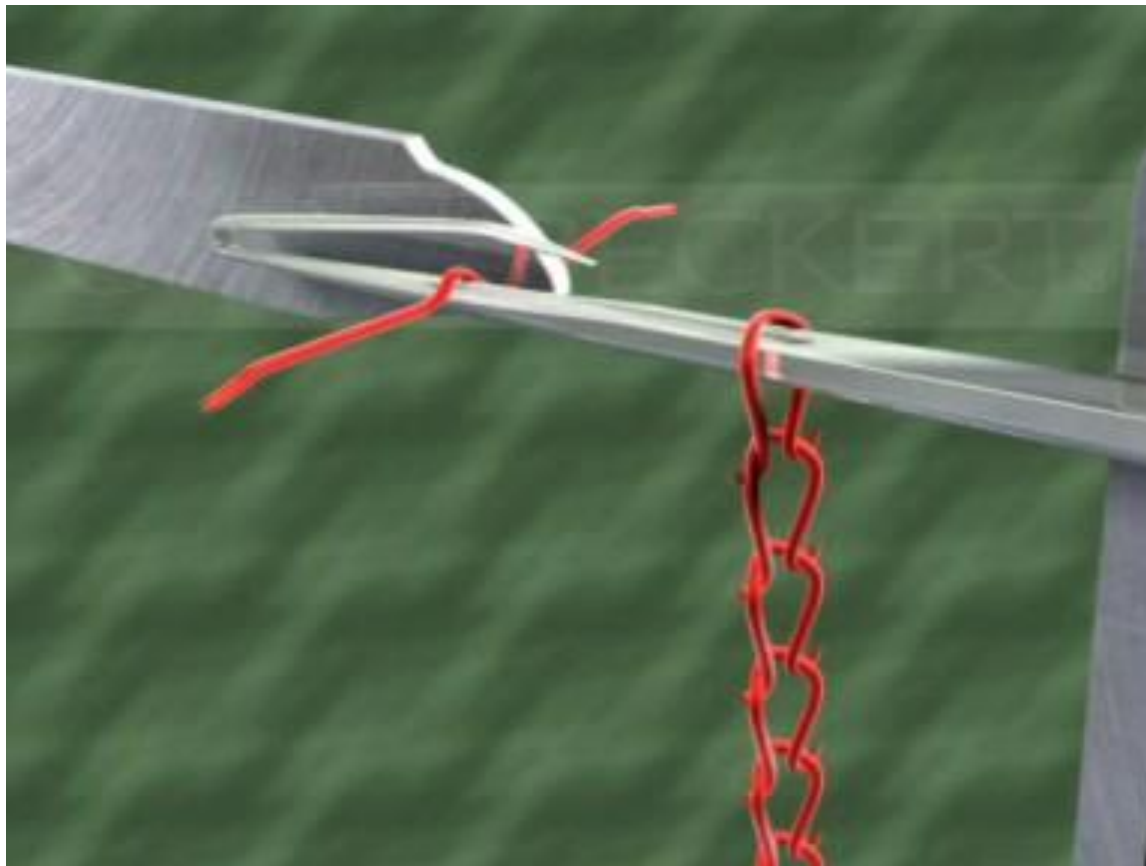
2 Прокладывание



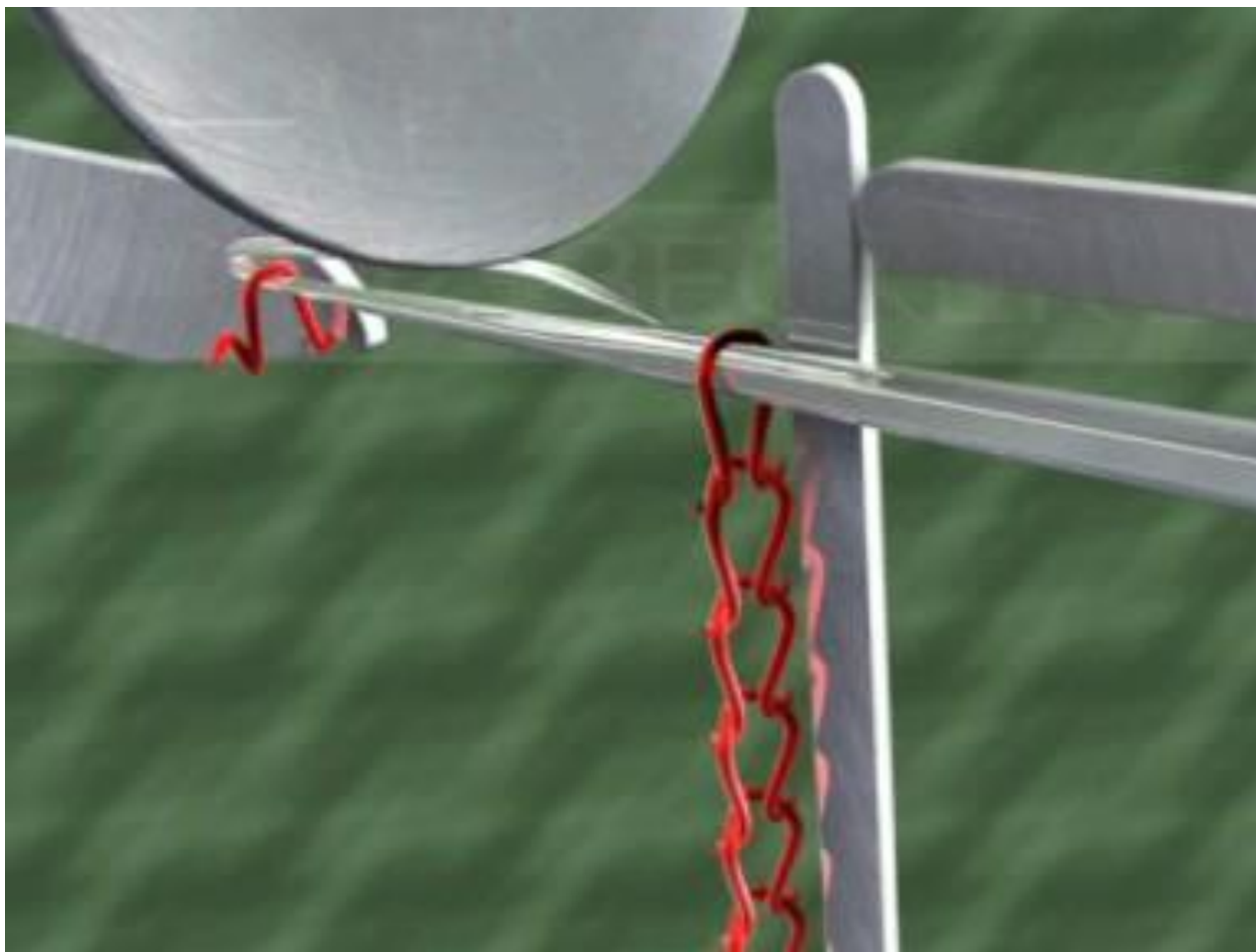
3 Кулирование



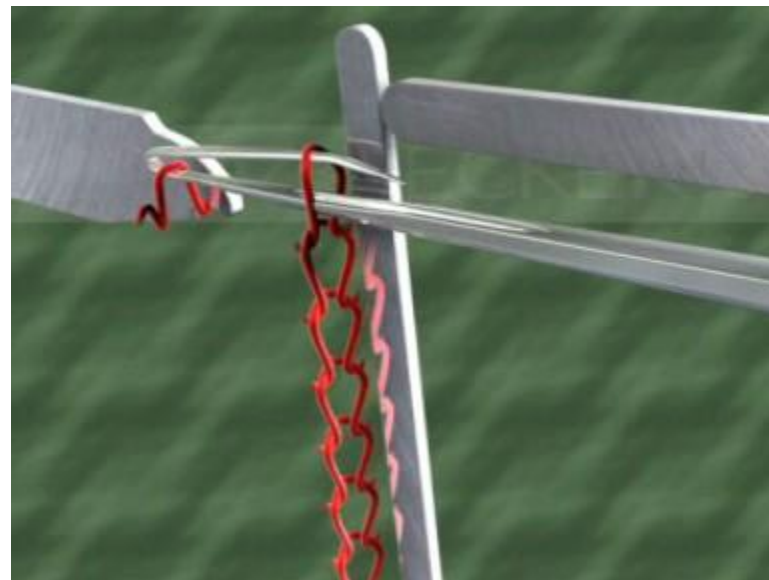
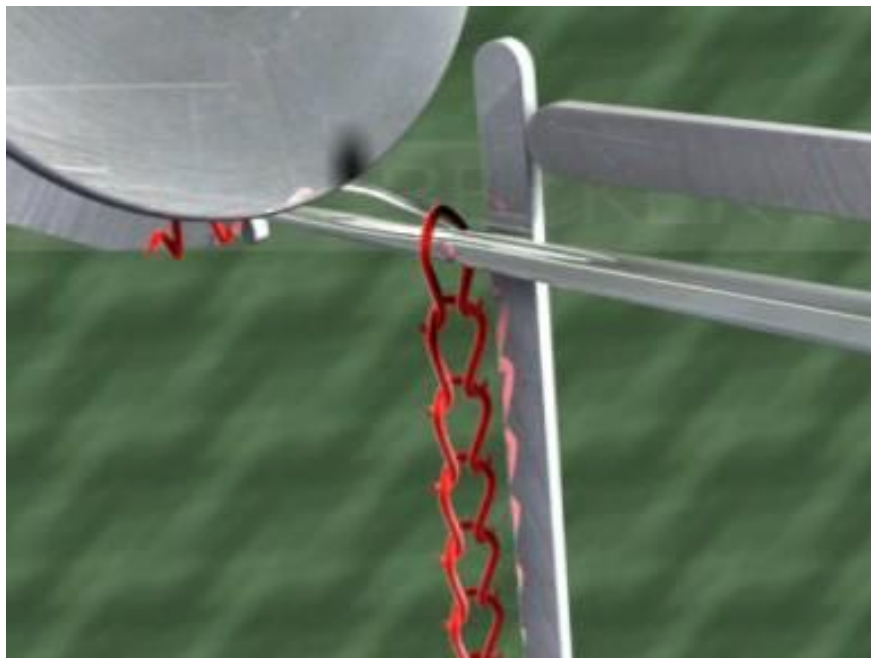
4 Вынесение



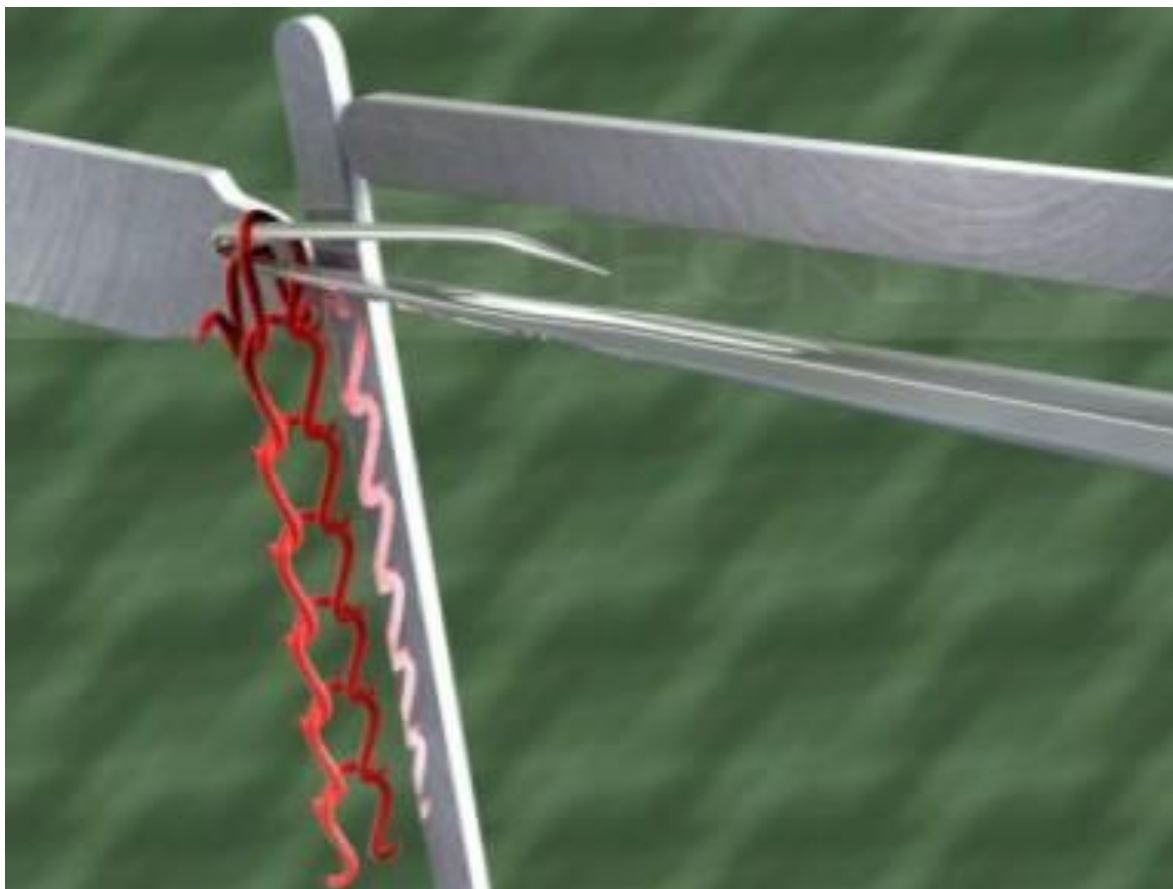
5 Прессование



6 Нанесение



7 Соединение

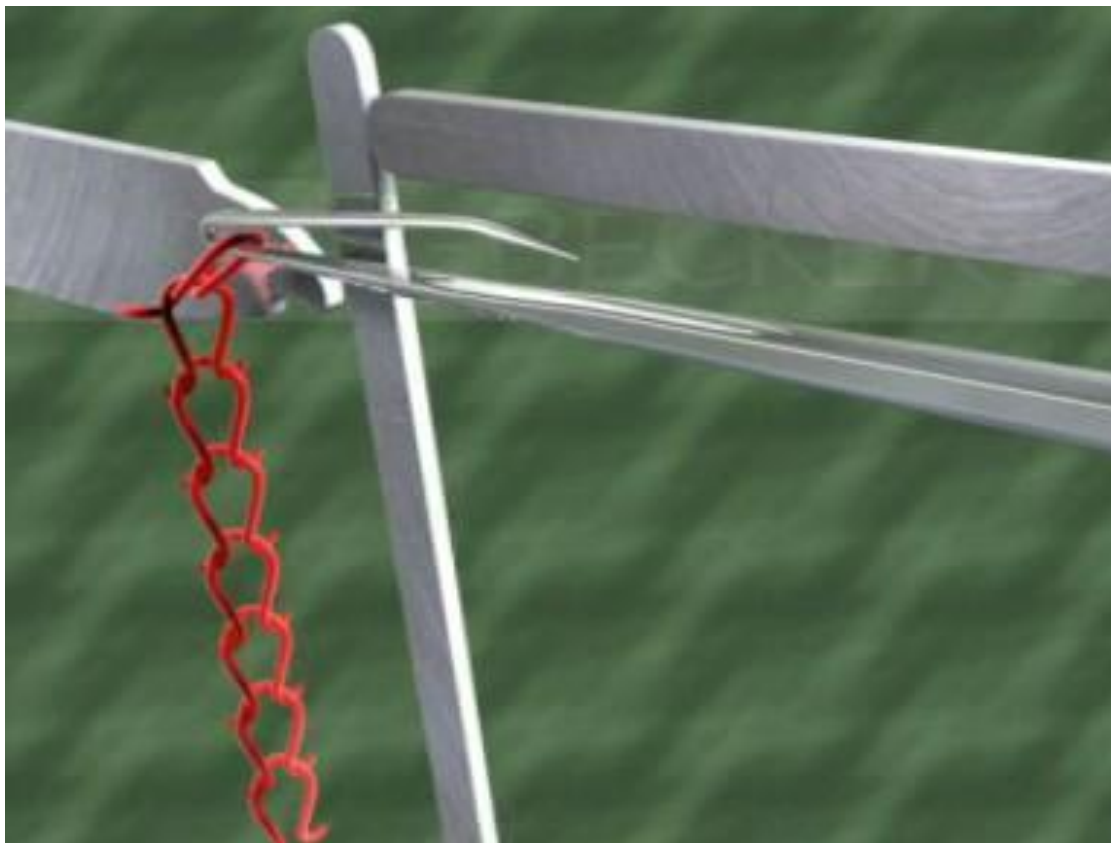


8 Сбрасывание



9 Формирование

10 Оттяжка



Трикотажный способ с распределением на крючковых иглах (анимация)

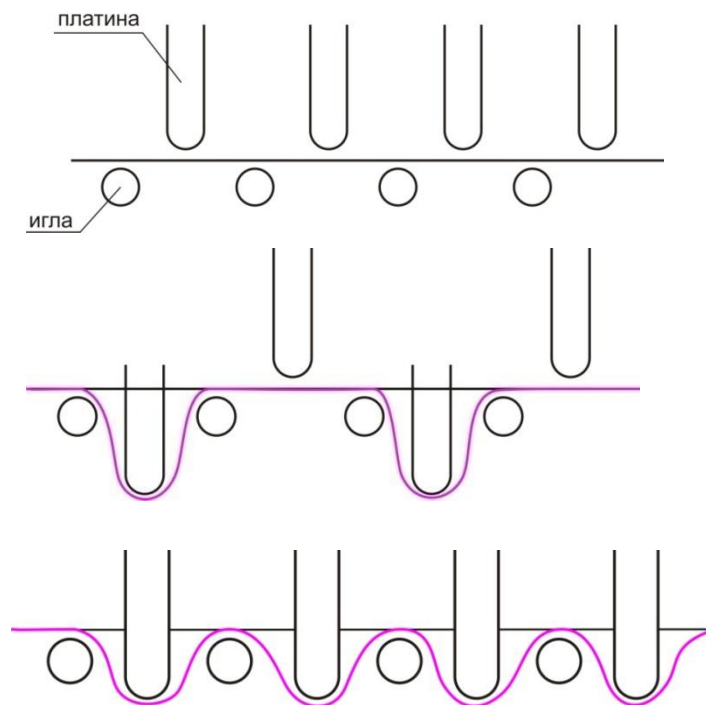
[Начать показ видео](#)

Кулирование с распределением позволяет уменьшить напряжение (трение), возникающее при взаимодействии игольно-платинных дуг и нити.

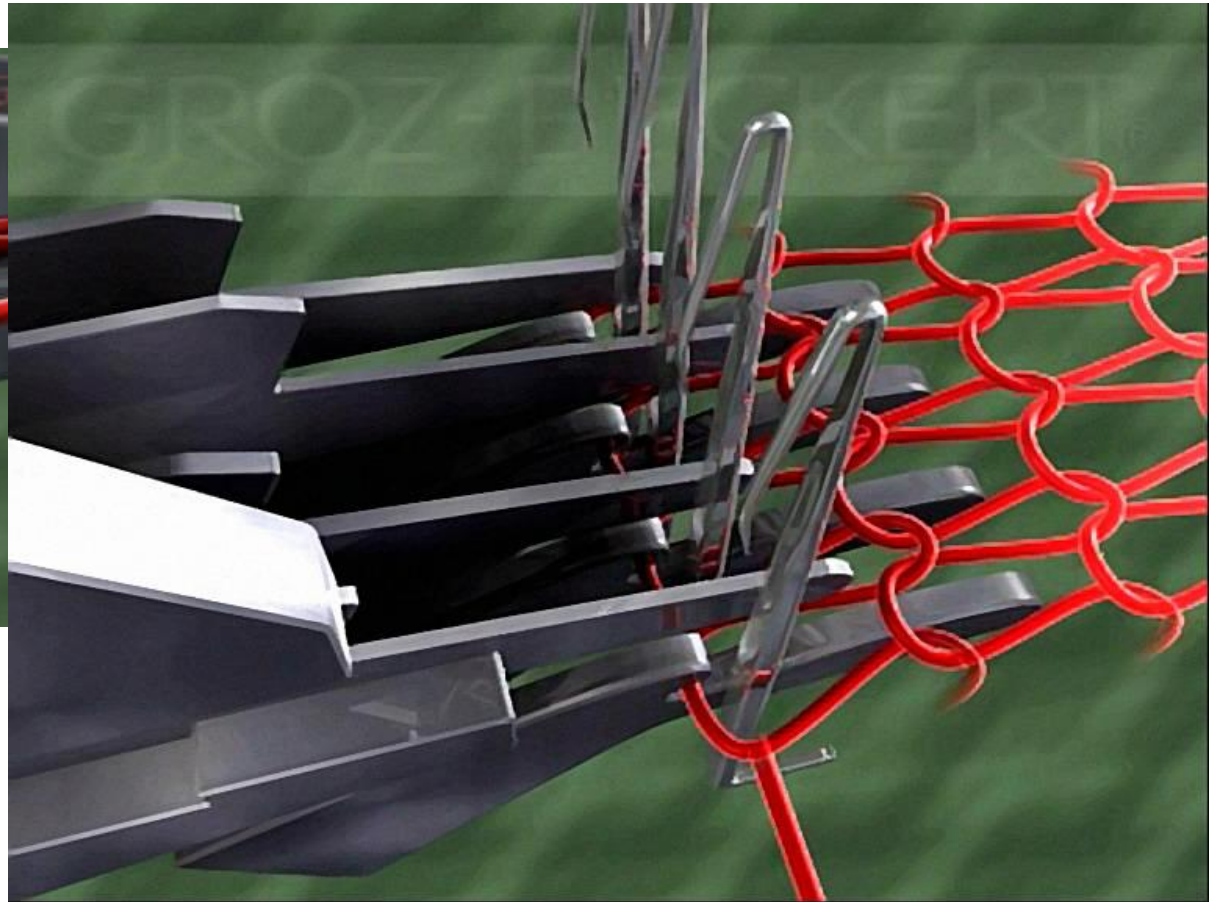
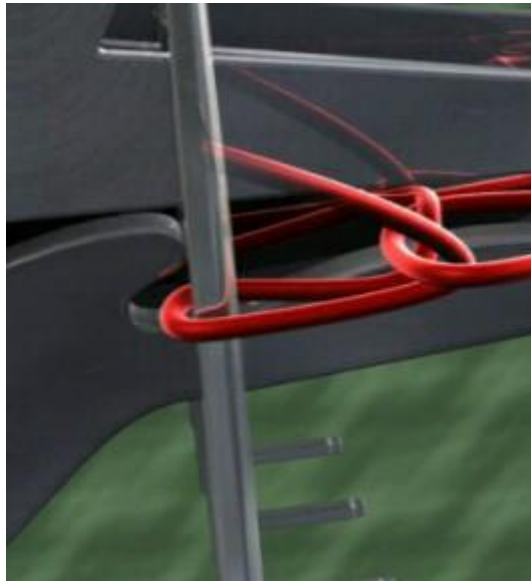
- + Возможность увеличения скорости вязания
- + Уменьшение обрывности
- + Увеличение равномерности петельной структуры

Прокладывание нити

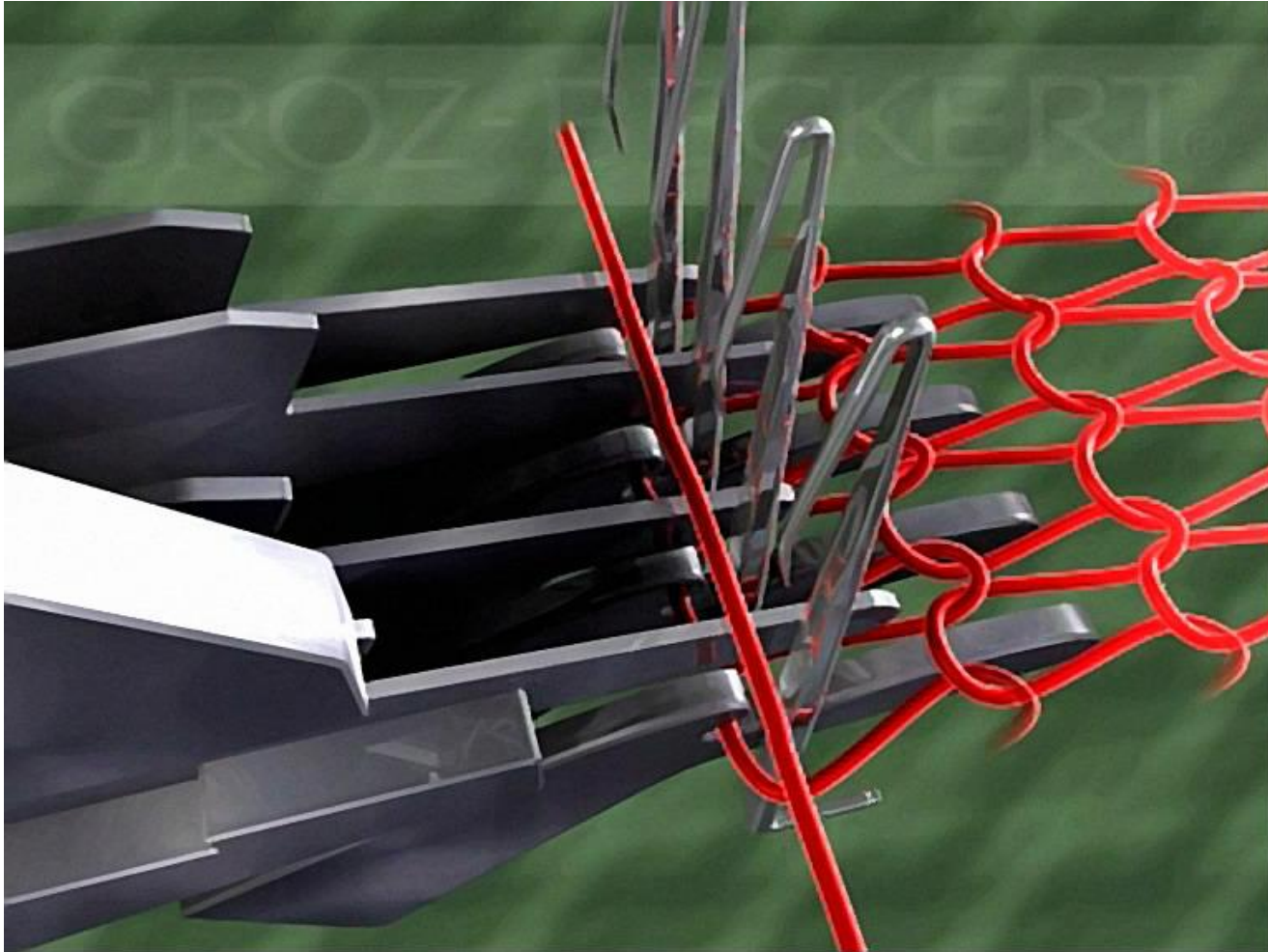
Каждая вторая платина изгибается на две глубины кулирования.



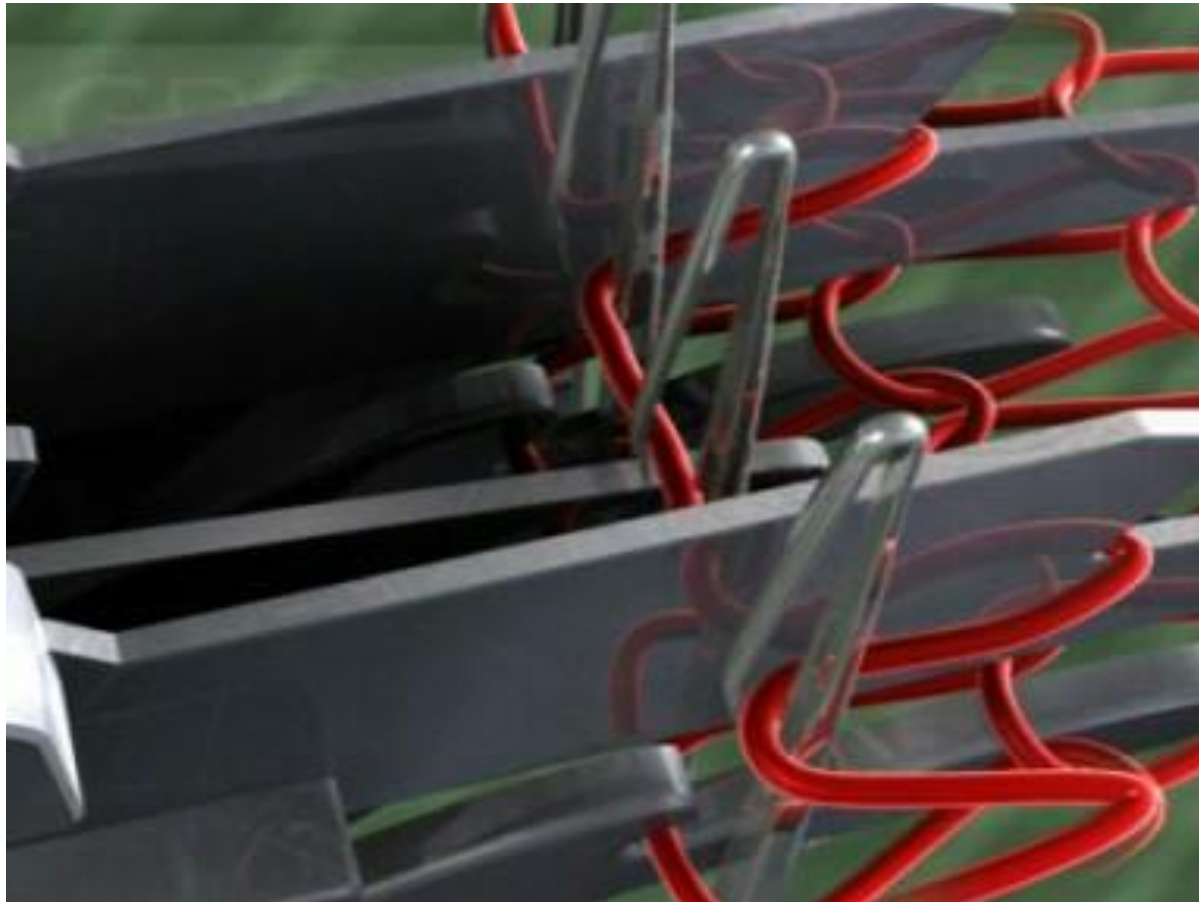
1 Заключение



2 Прокладывание



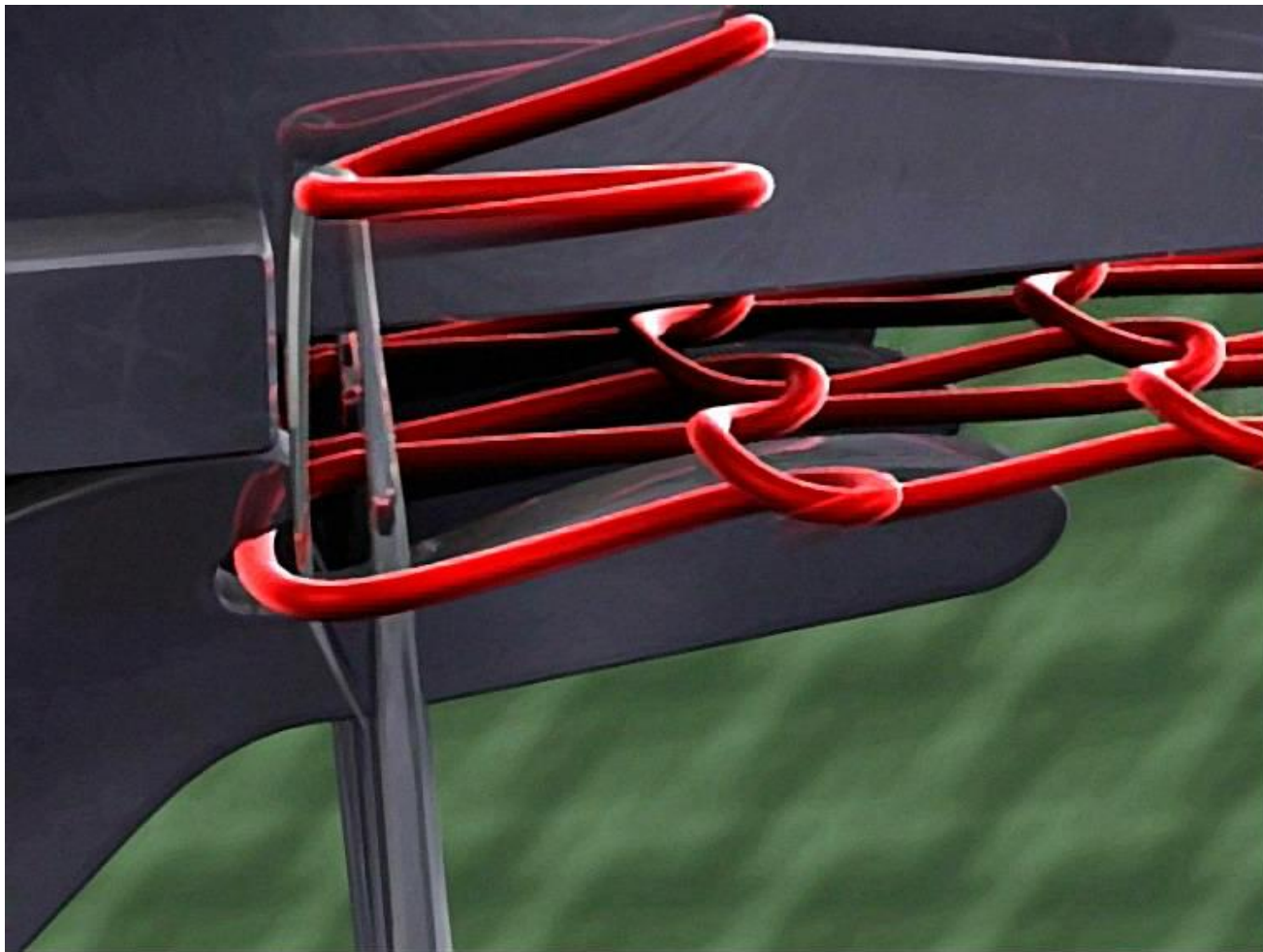
3 Кулирование (через одну иглу)



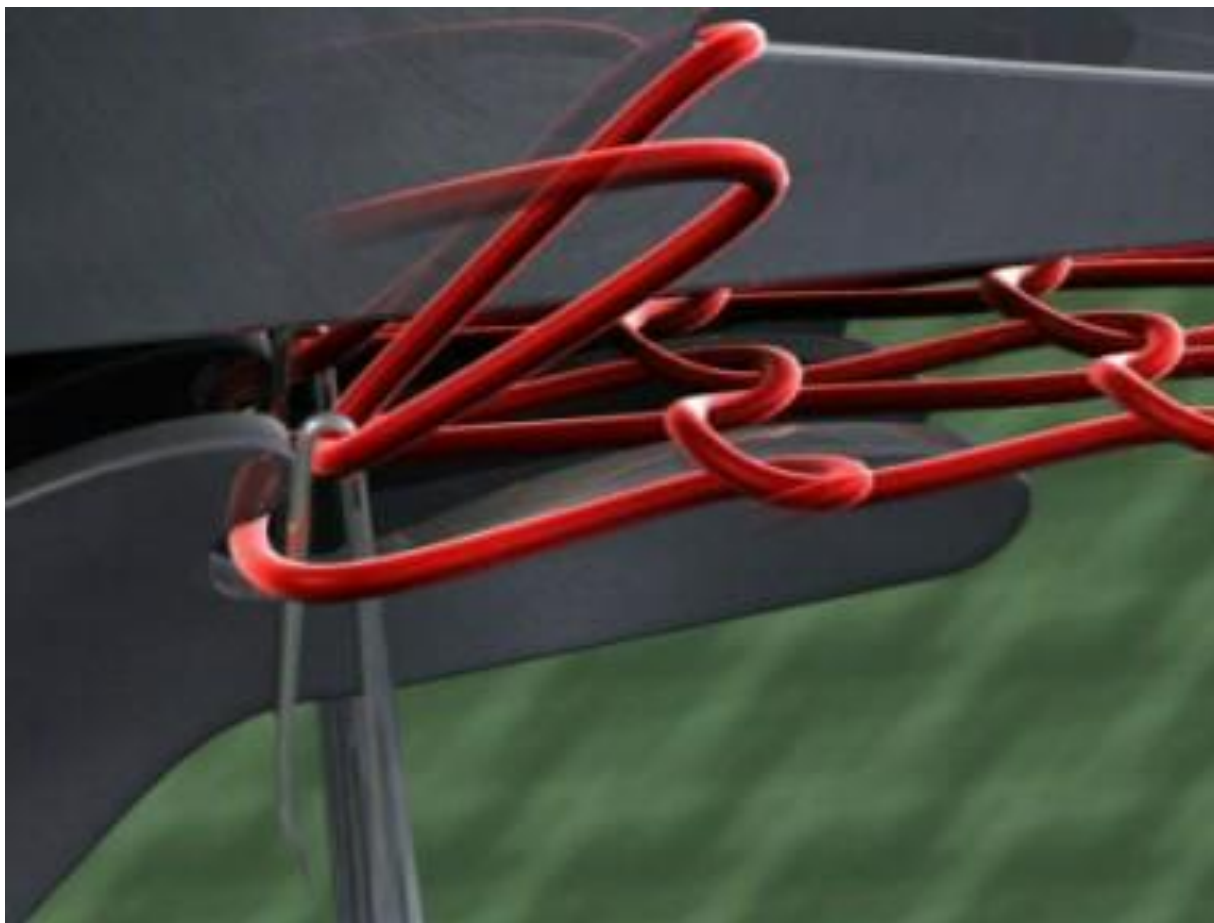
3 Кулирование всеми платинами 4 Вынесение



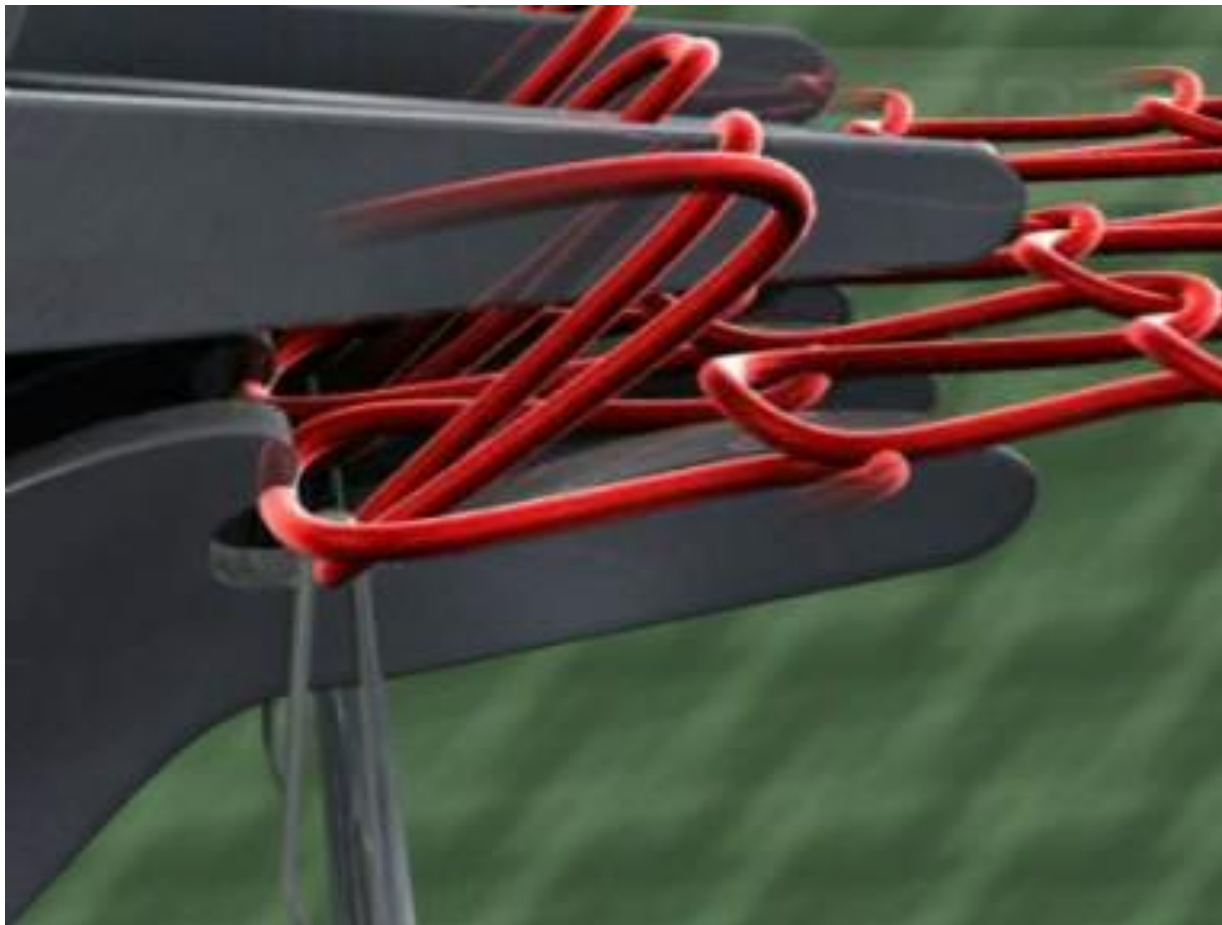
5 Прессование



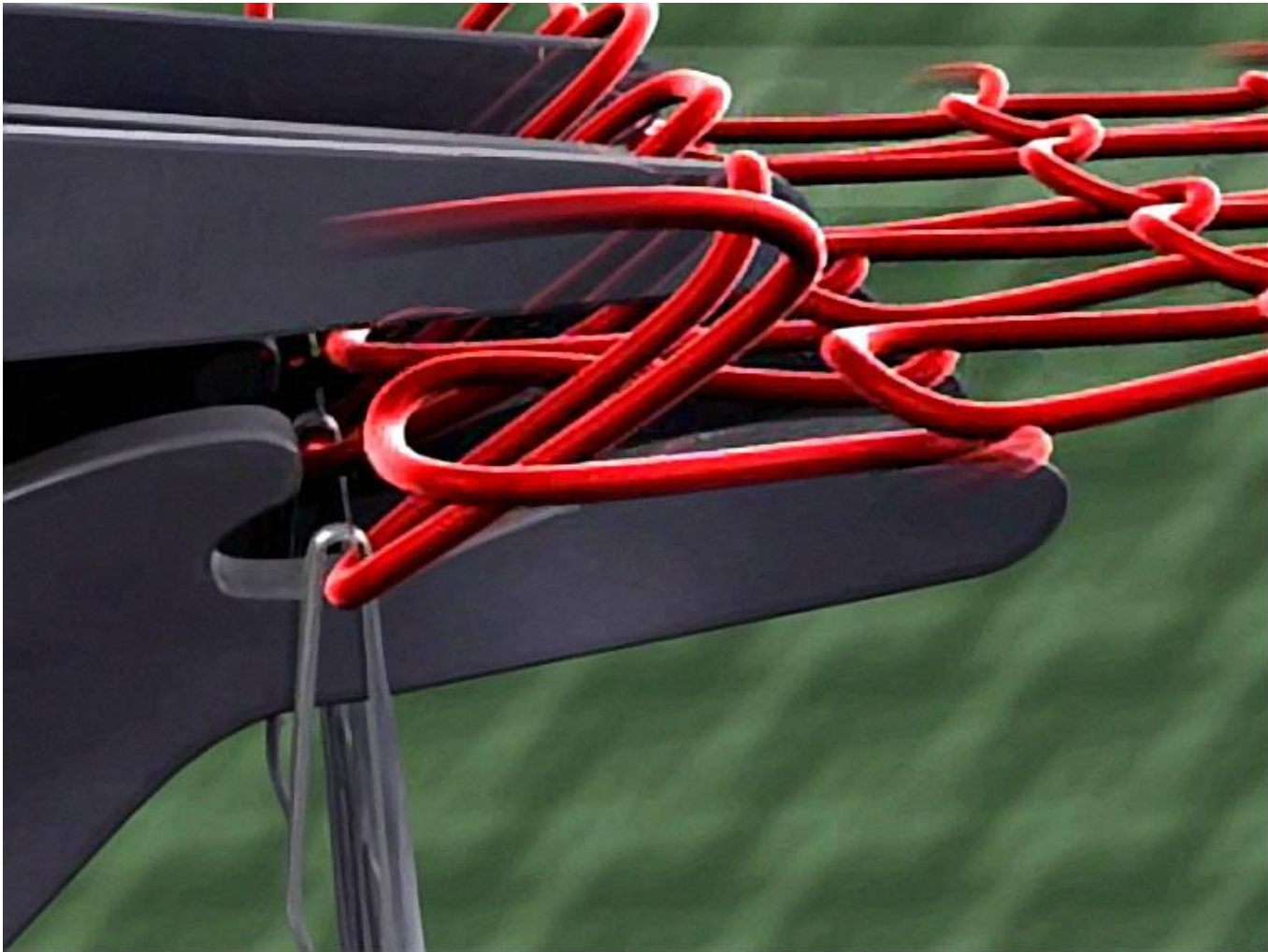
6 Нанесение



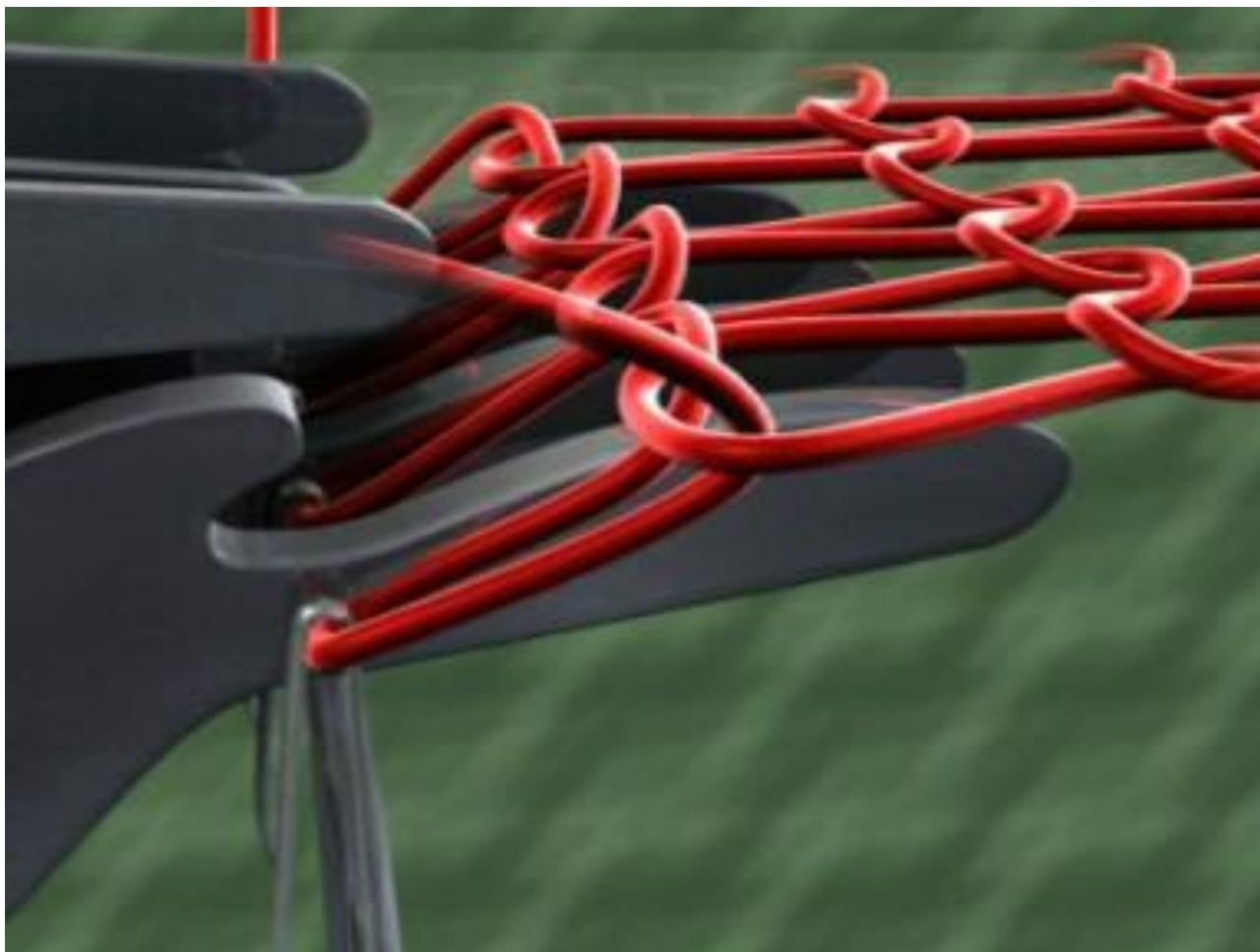
7 Соединение



8 Сбрасывание



9 Формирование 10 Оттяжка



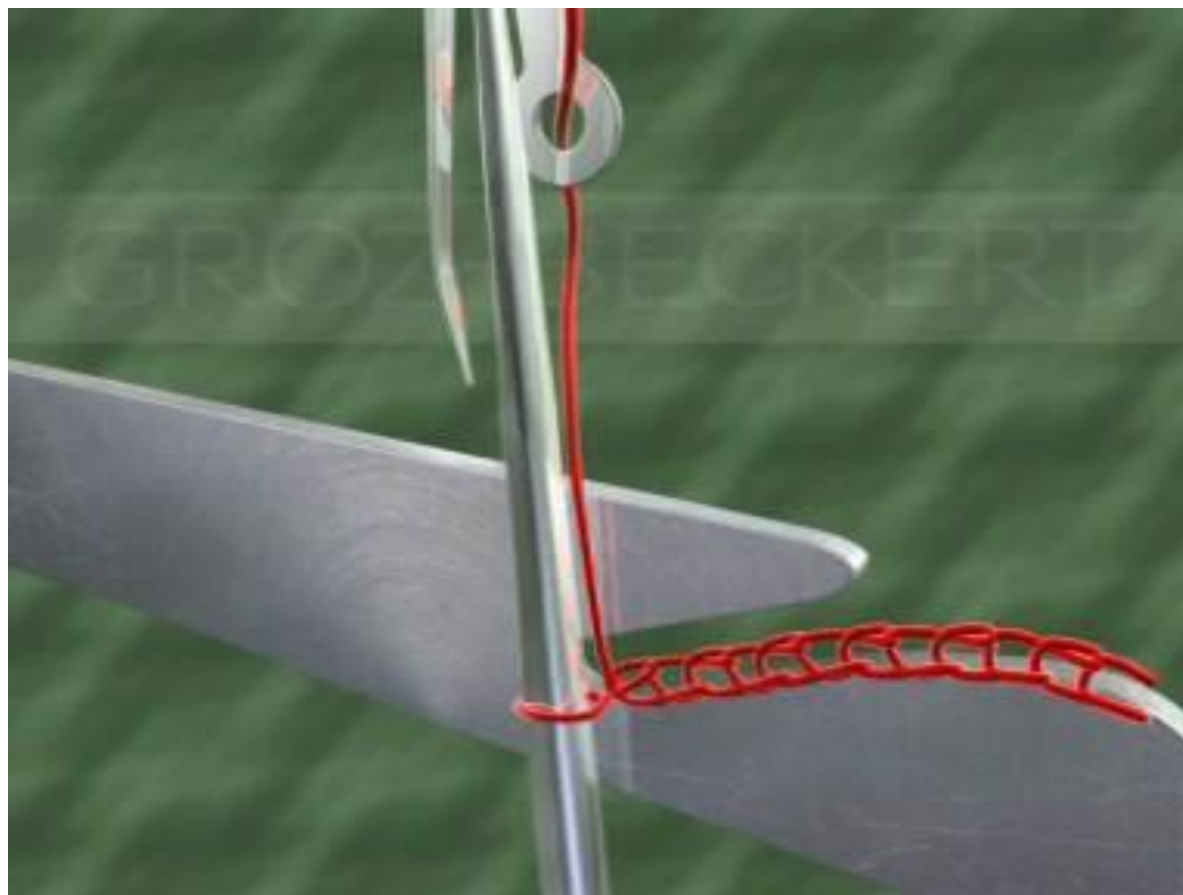
Трикотажный способ петлеобразования с распределением на крючковых иглах (видео)

[Начать показ видео](#)

Вязальный способ на крючковых иглах основовязальной машины

[Начать показ видео](#)

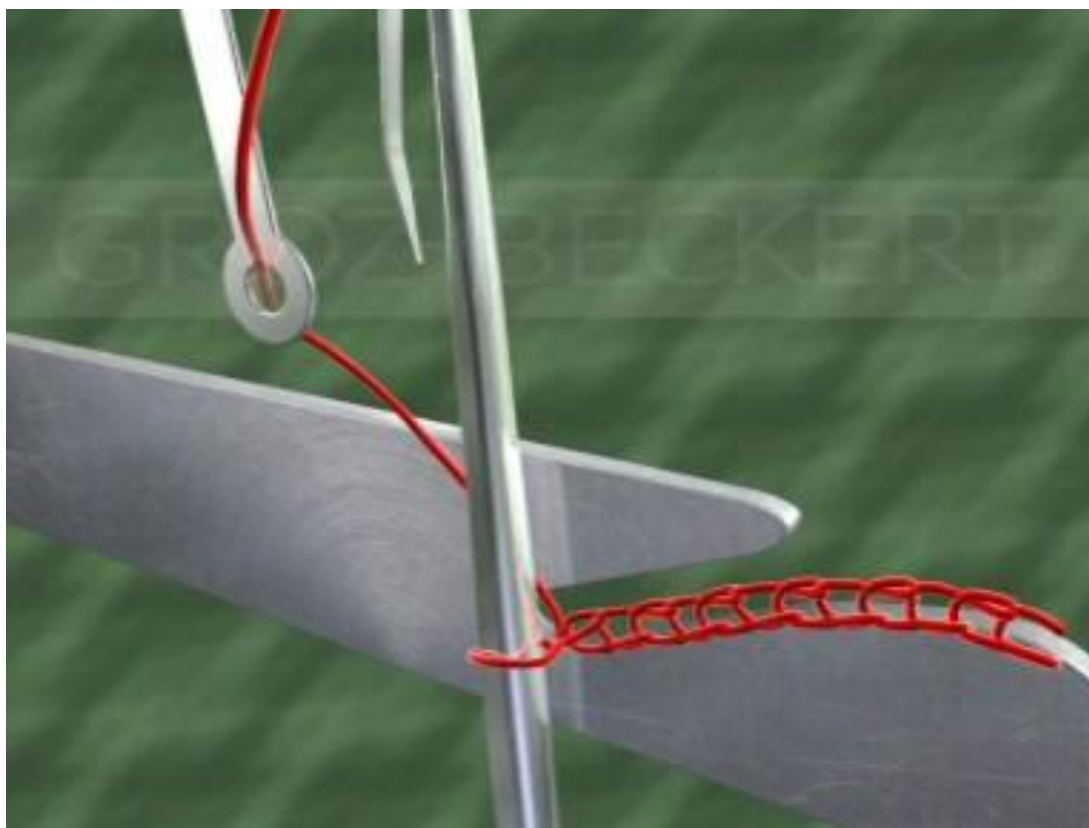
1 Заключение



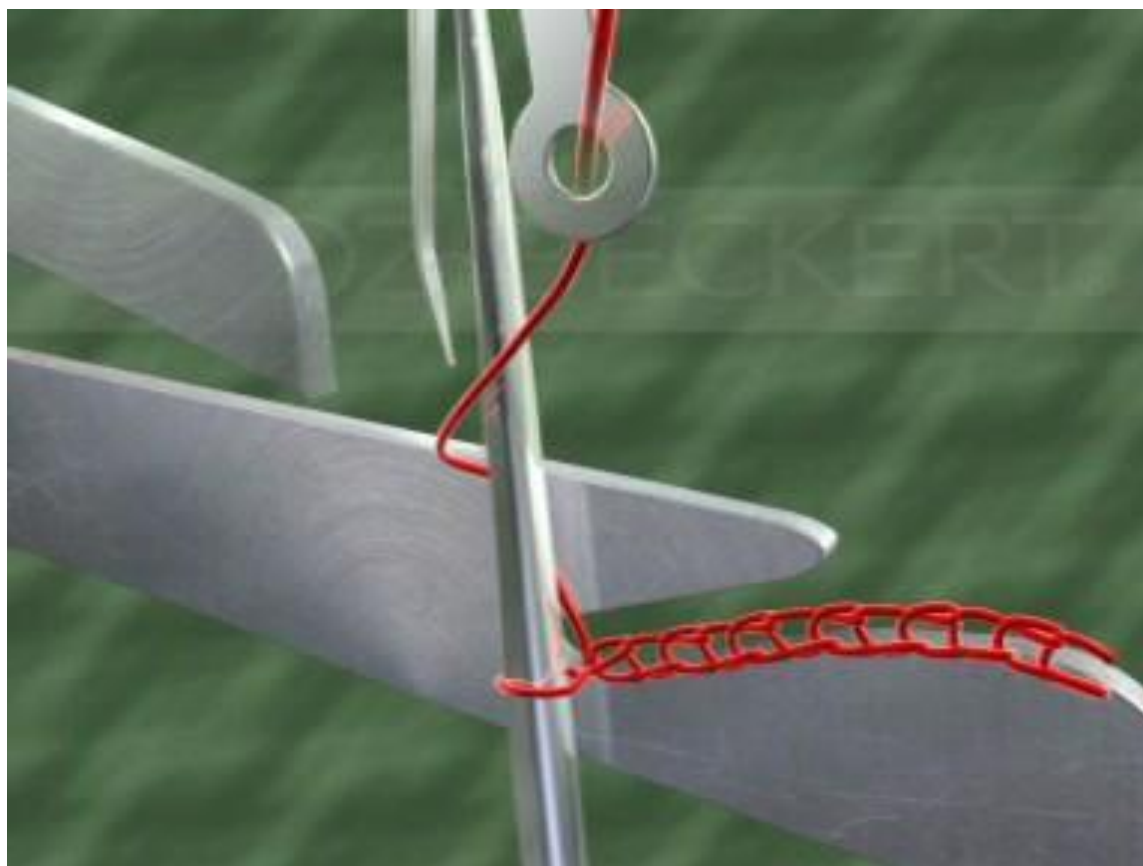
2 Прокладывание, прокачка вперед



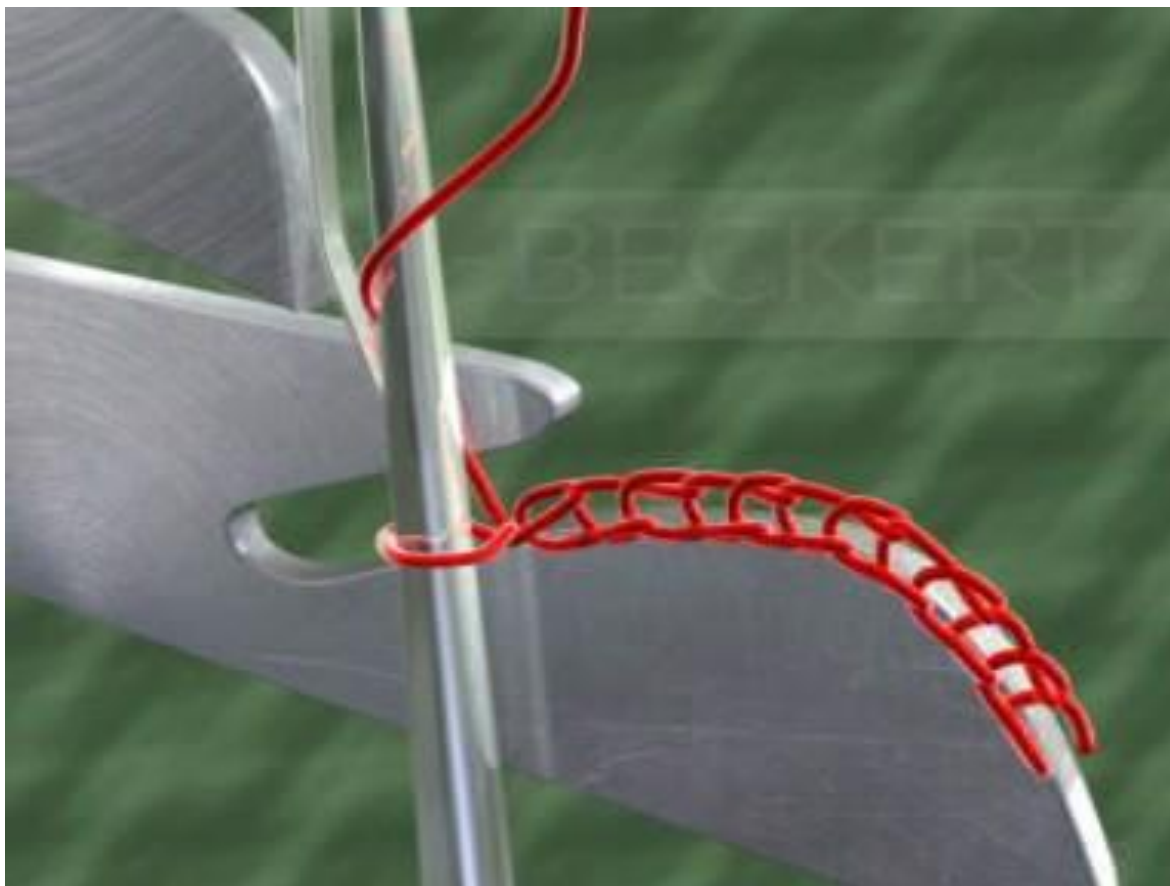
Прокладывание, сдвиг перед иглами



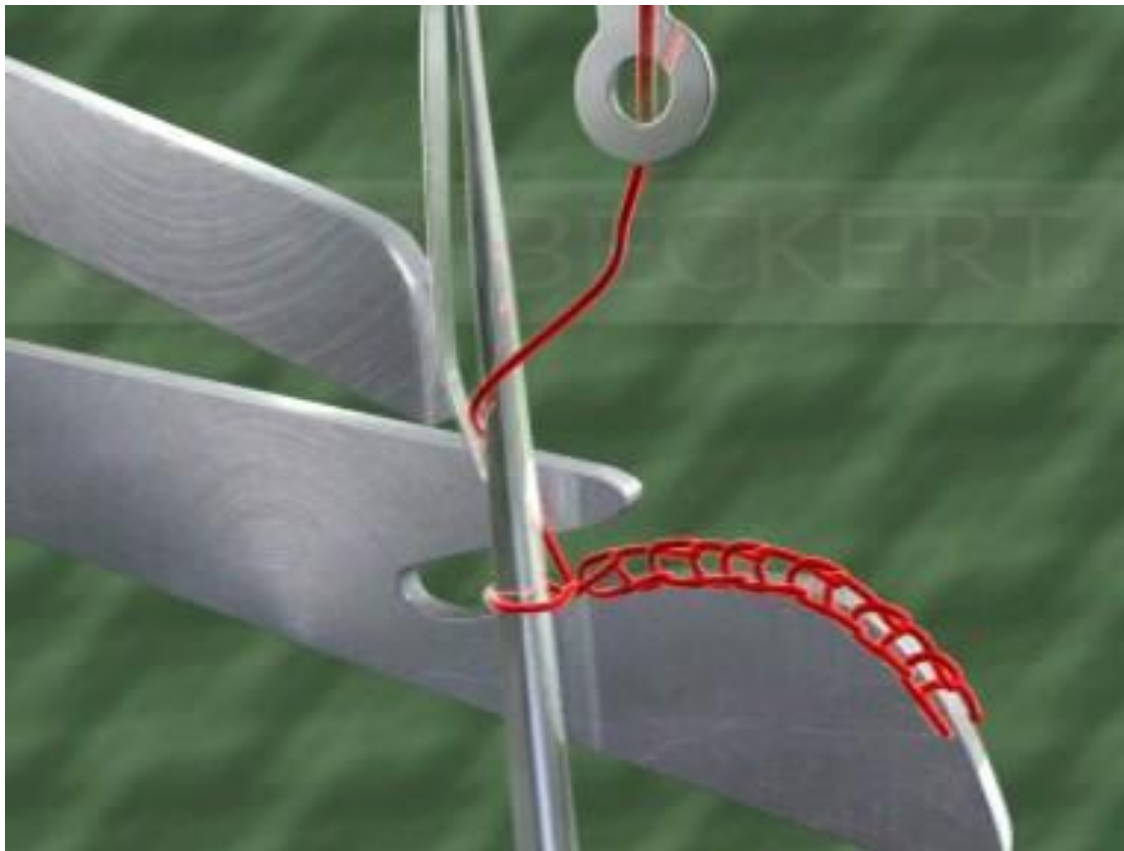
Прокладывание, прокачка назад



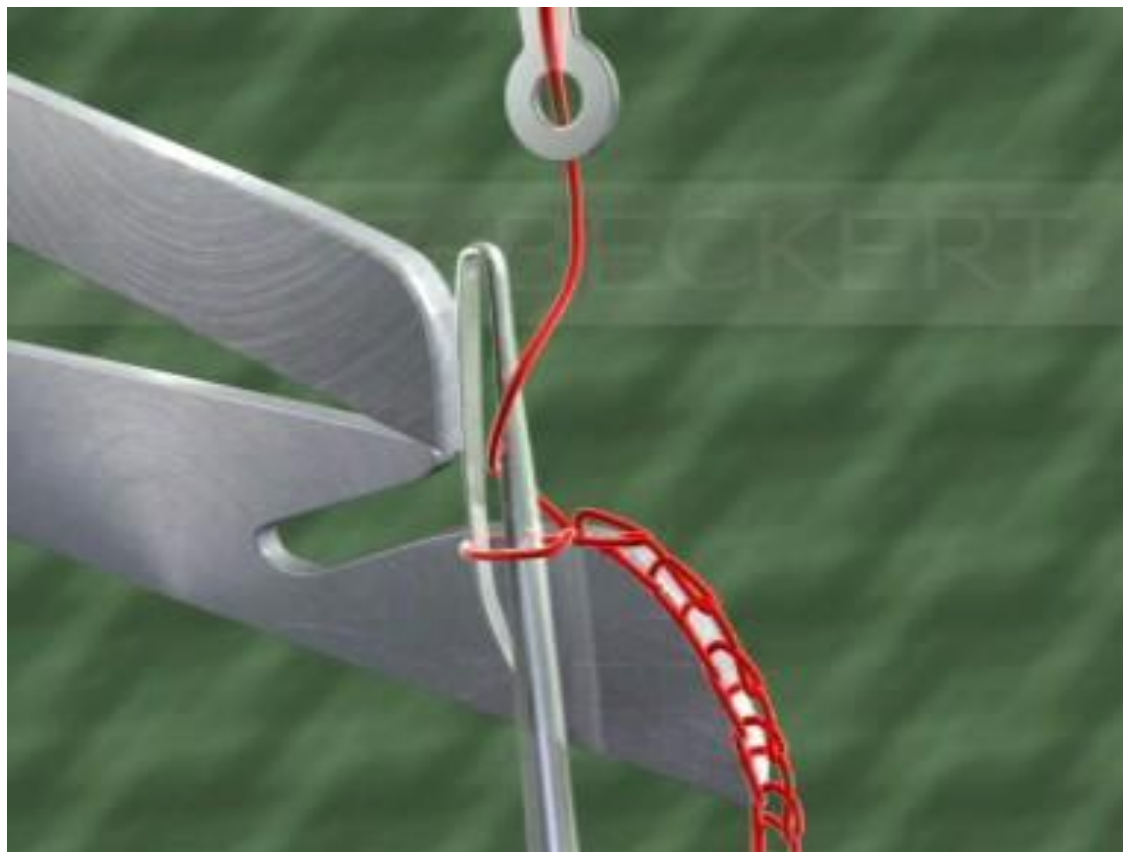
3 Вынесение



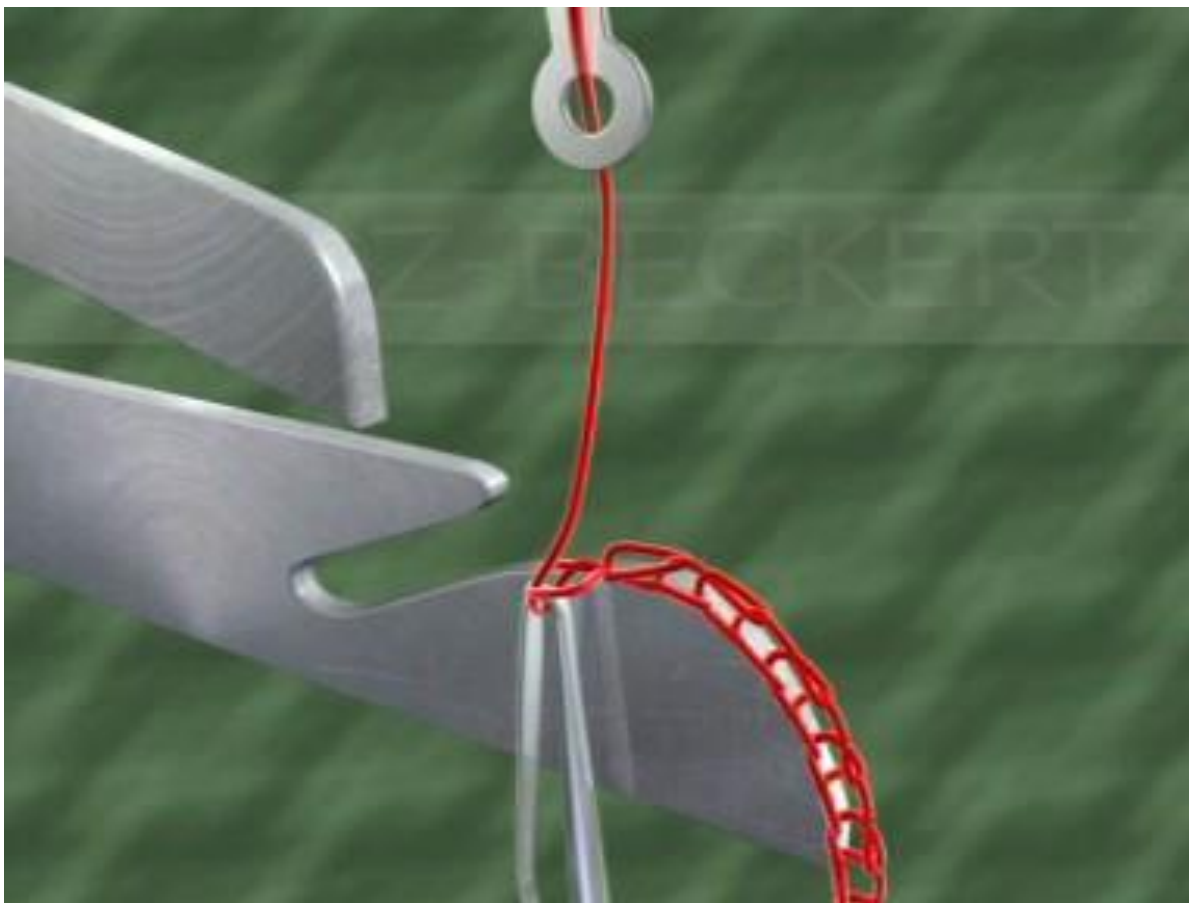
4 Прессование



5 Нанесение

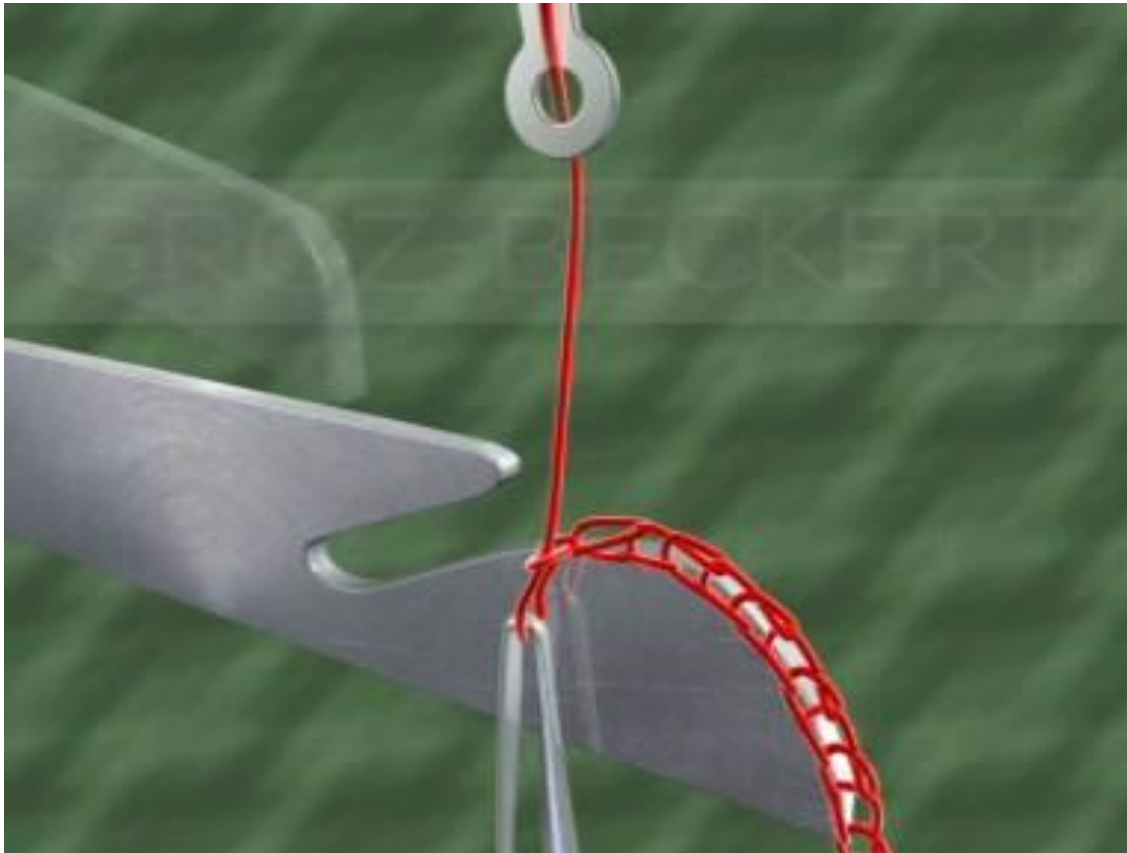


6 Соединение



7 Кулирование

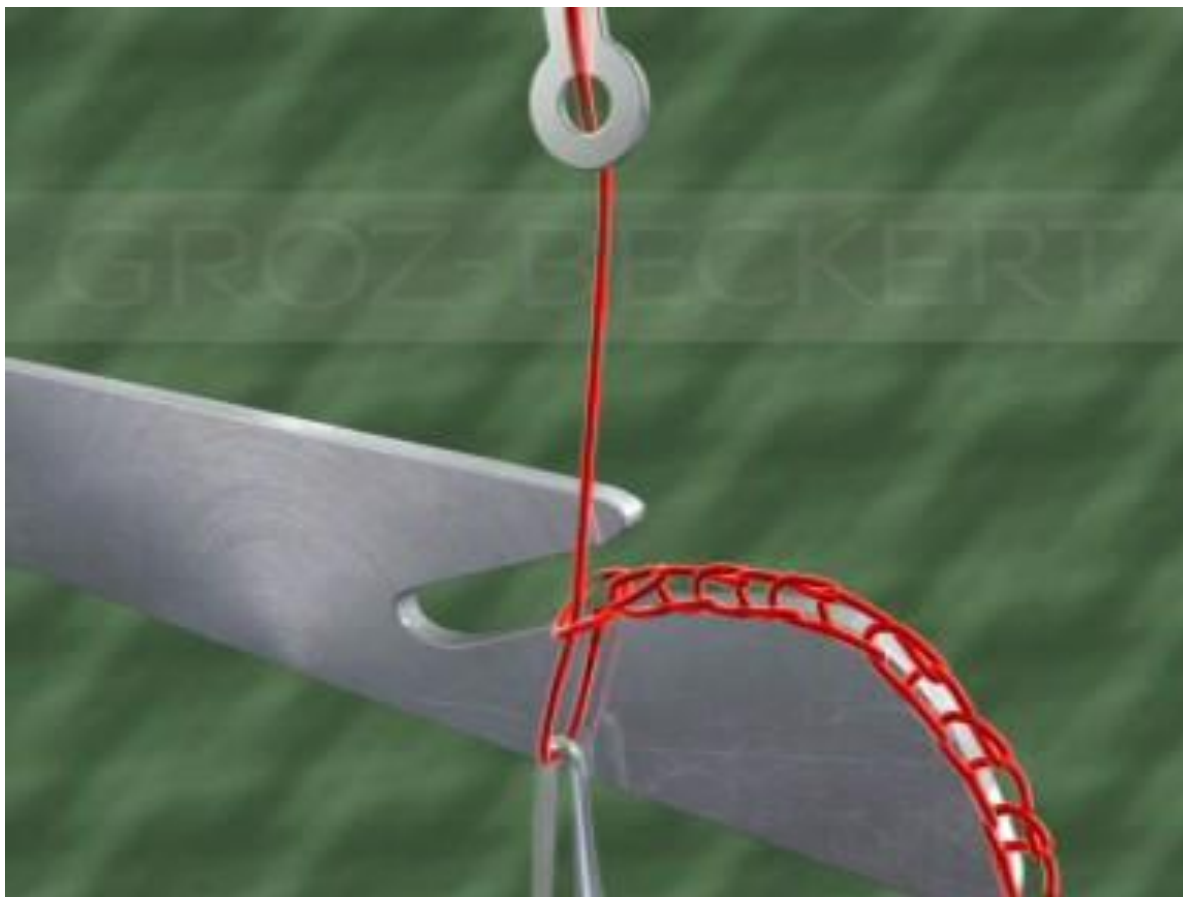
8 Сбрасывание



9 Формирование и конец кулирования



10 Оттяжка



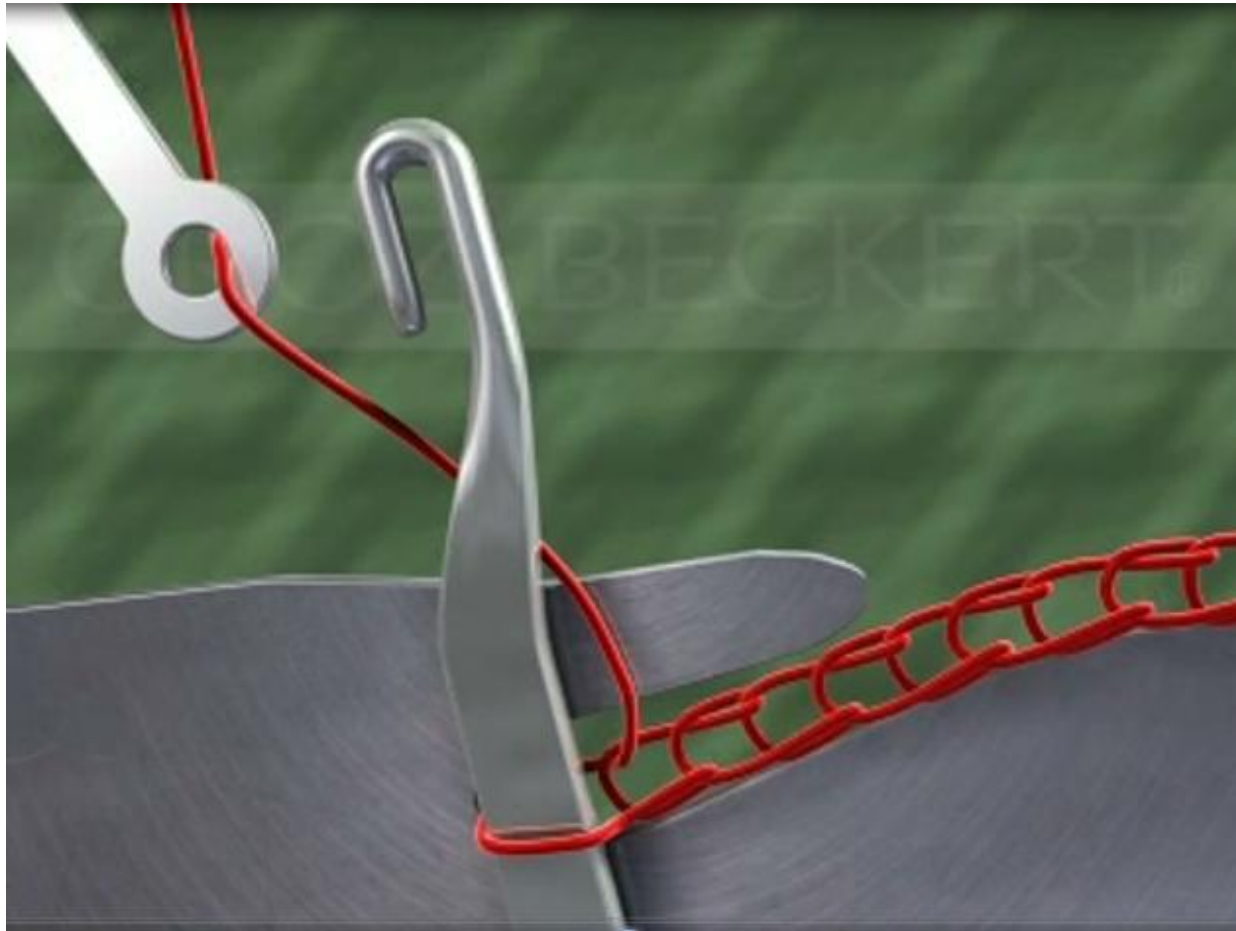
Вязальный способ на крючковых иглах основовязальной машины (видео)

[Начать показ видео](#)

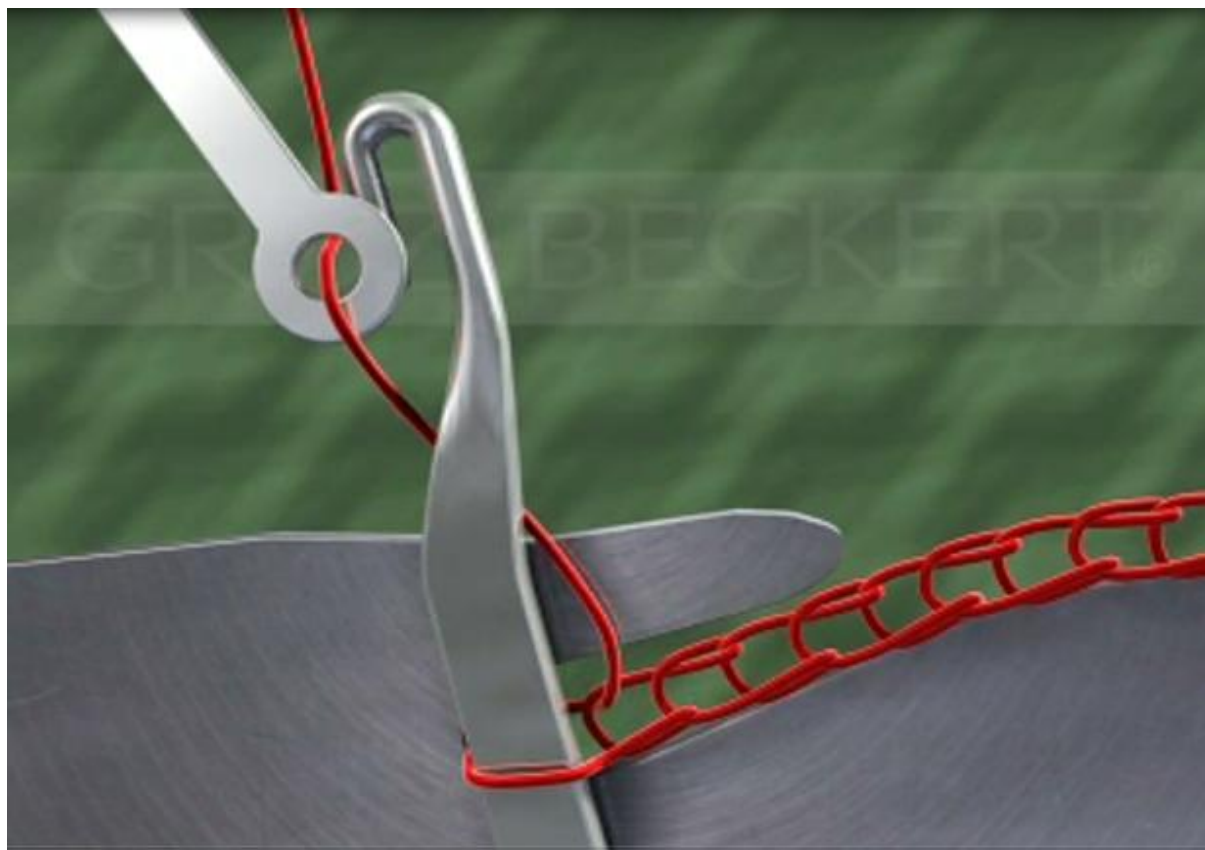
Процесс петлеобразования на основовязальных машинах с пазовыми иглами (анимация)

[Начать показ видео](#)

1 Заключение;
ушкови́на делает сдвиг вперед



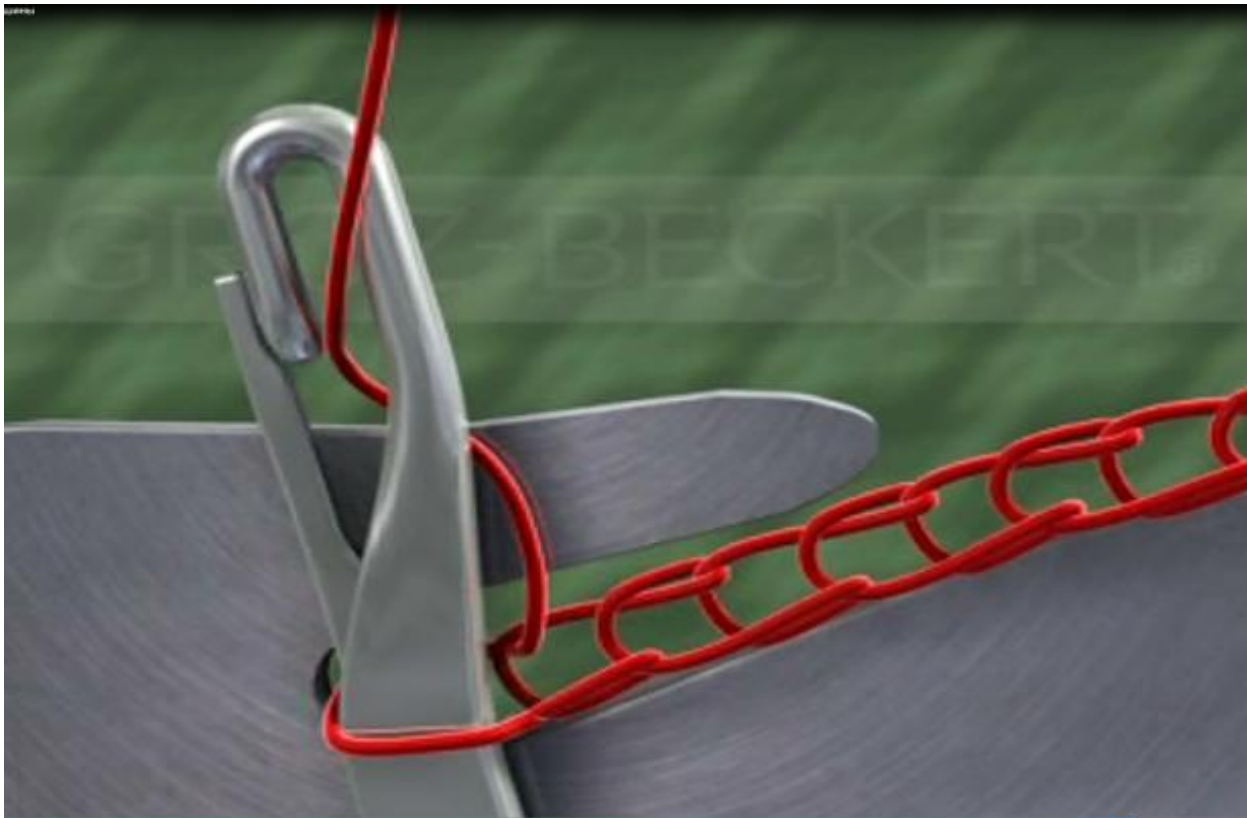
2 Прокладывание; ушковина делает сдвиг вдоль фронта игл



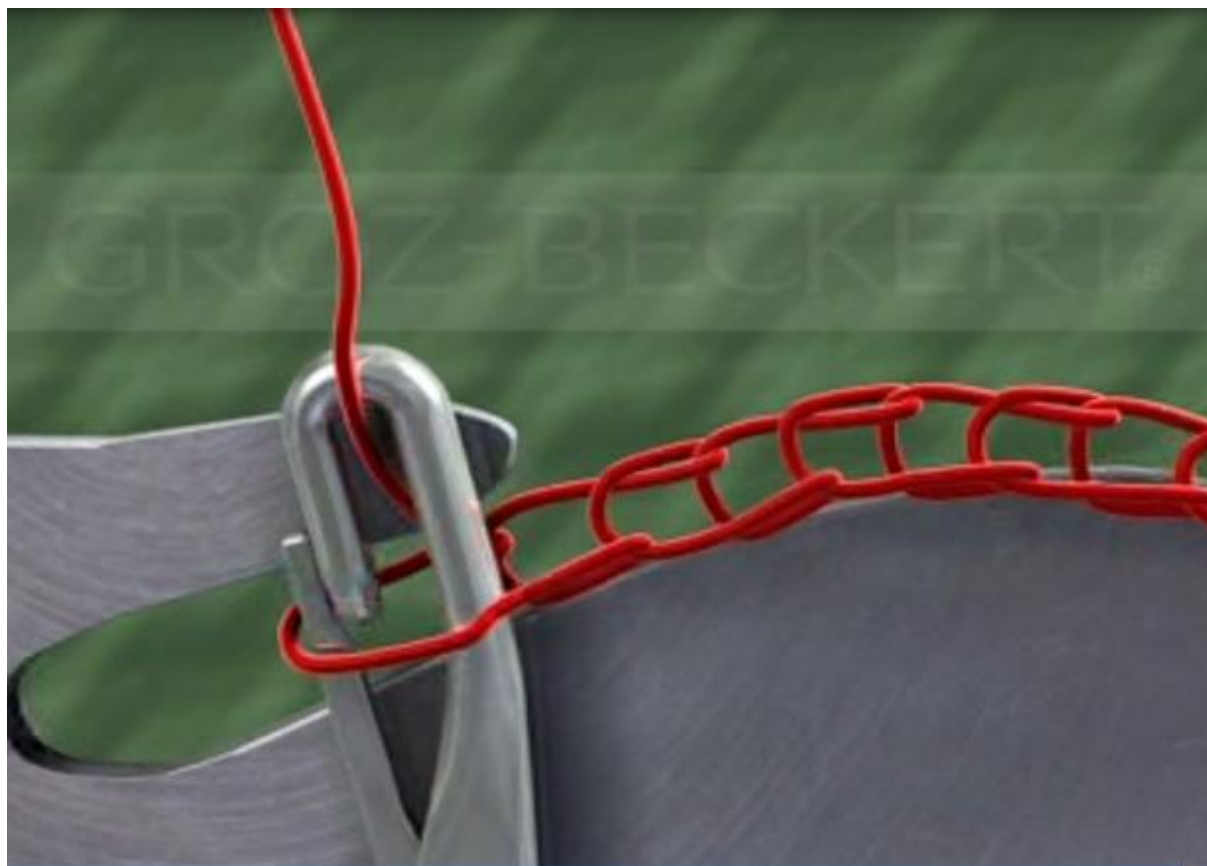
Ушкови́на совершает сдвиг назад



4 Прессование



5 Нанесение



6 Соединение



7 Сбрасывание

8 Кулирование



9 Формирование

10 Оттяжка



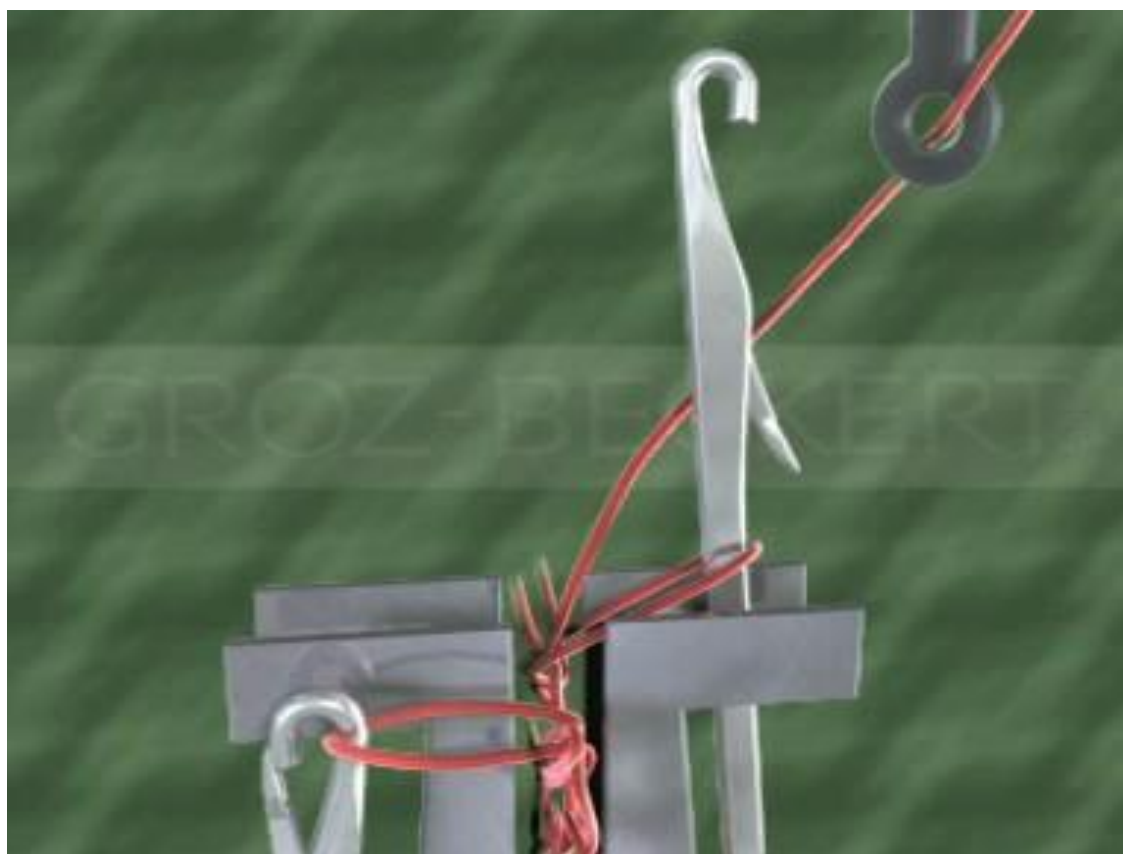
Вязальный способ на язычковых иглах основовязальной 2х-фонтурной машины (анимация)

[Начать показ видео](#)

1 Заключение



2 Прокладывание, прокачка вперед



Прокладывание, сдвиг перед иглами



Сдвиг назад



3 Вынесение



4 Прессование



5 Нанесение



6 Соединение



7 Сбрасывание 8 Кулирование



9 Формирование 10 Оттяжка

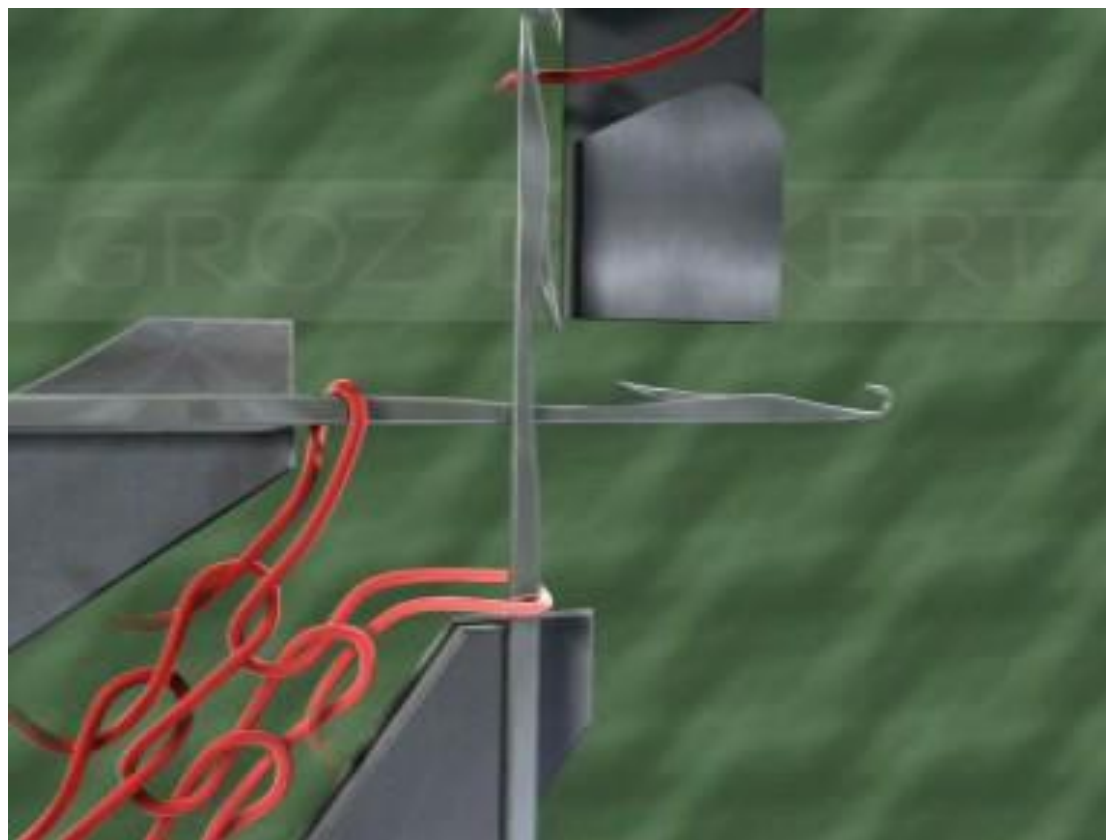


Особенности петлеобразования на 2х-фонтурной машине с язычковыми иглами (без распределения)

[Начать показ видео](#)

1 Заключение

2 Начало прокладывания нити на иглу цилиндра

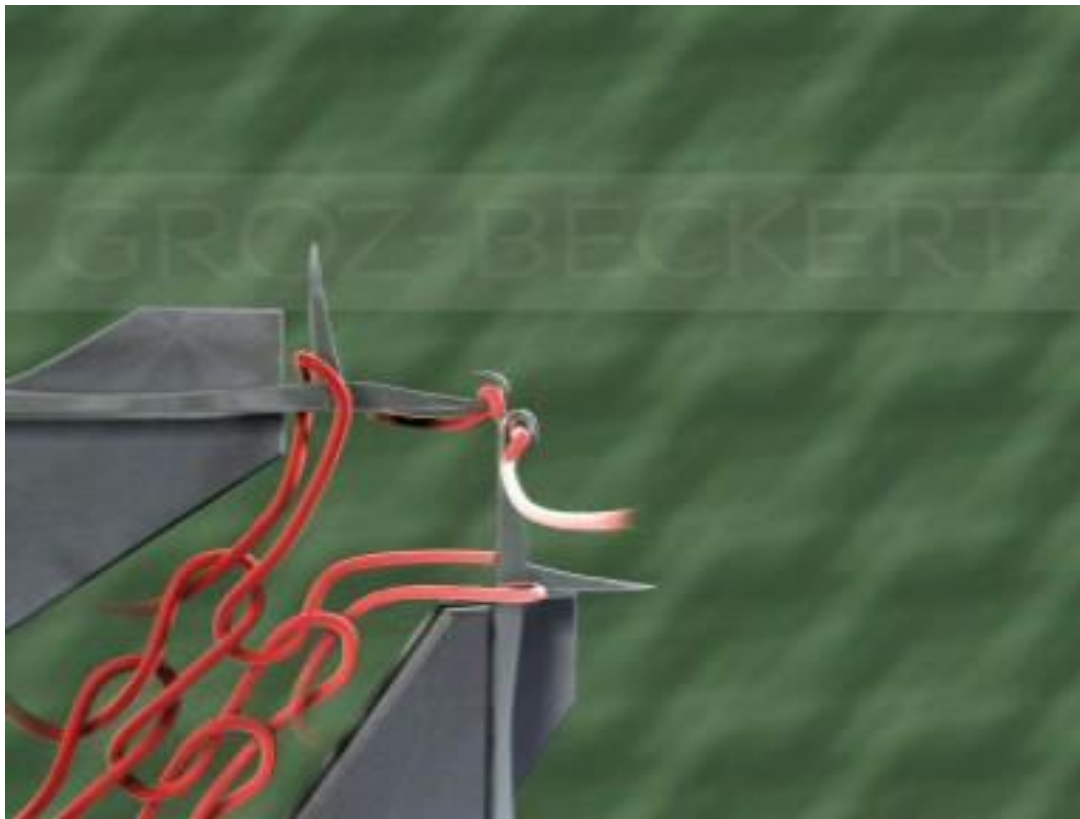


Прокладывание на иглу диска



3 Вынесение

4 Начало прессования



5 Нанесение



6 Соединение



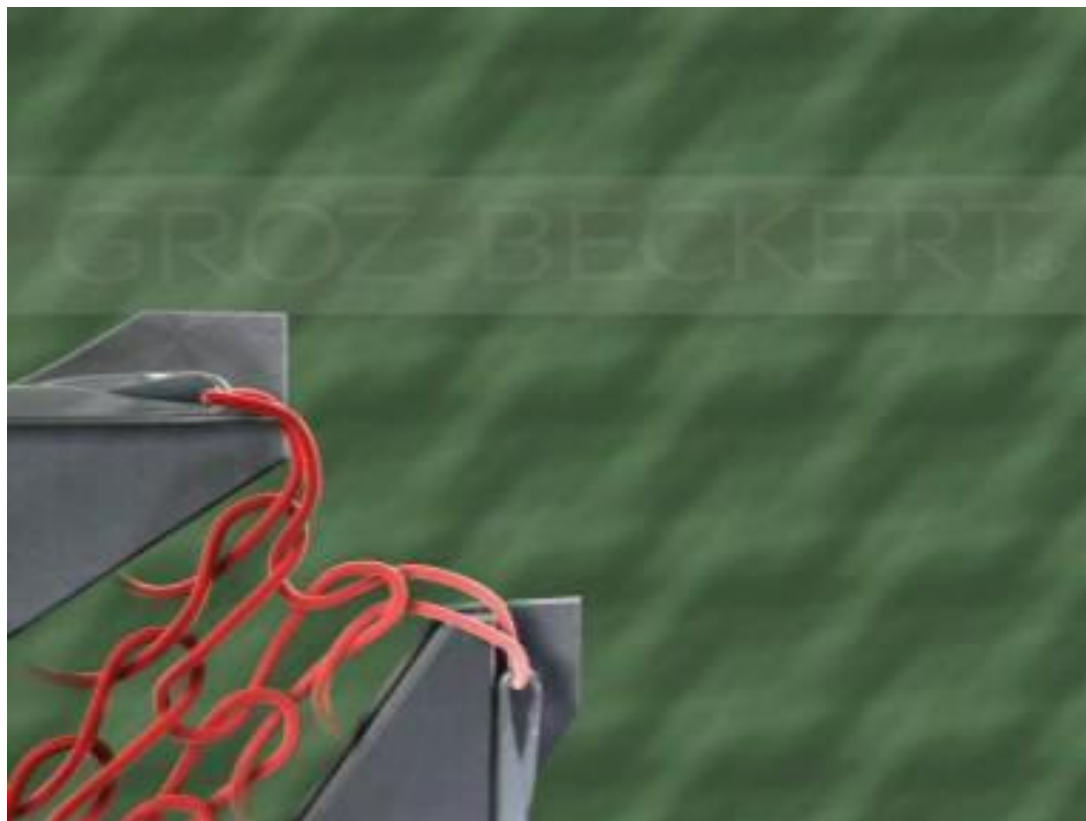
7 Кулирование



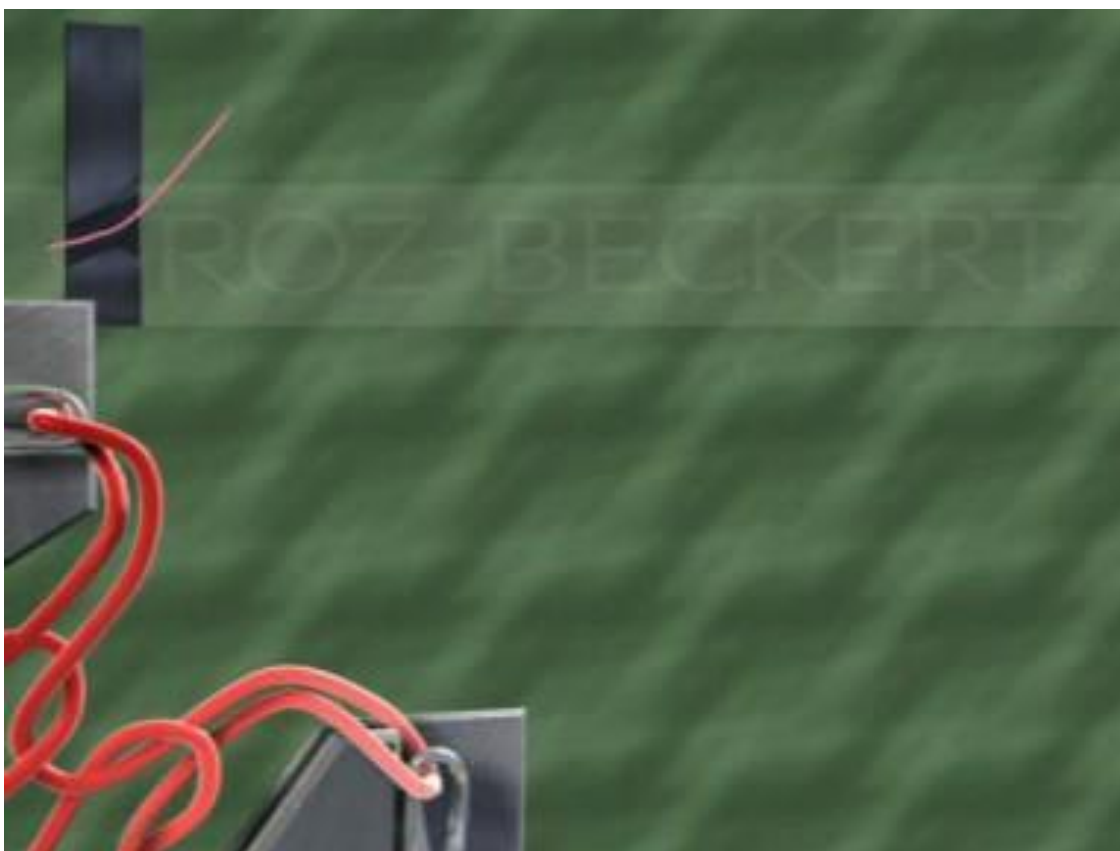
8 Сбрасывание



9 Формирование



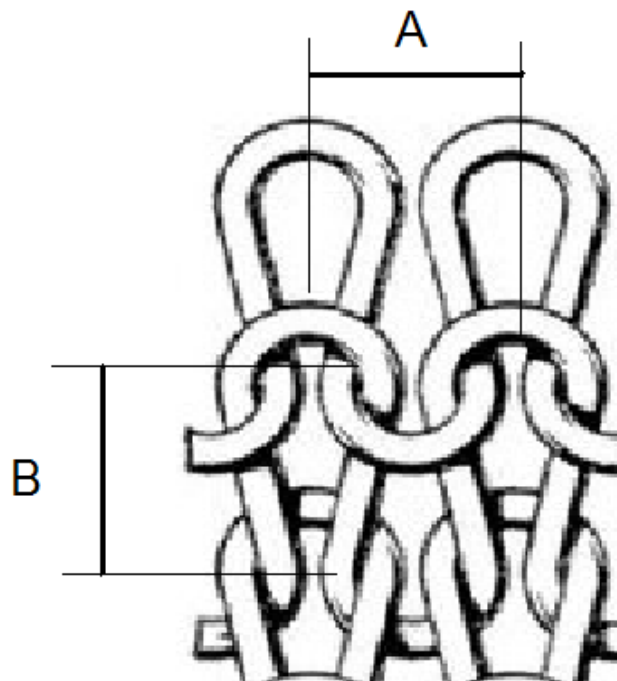
10 Оттяжка



Особенности петлеобразования на 2х-фонтурной машине с язычковыми иглами (без распределения)

[Начать показ видео](#)

Строение и свойства переплетений



A – петельный шаг,

B – высота петельного ряда,

P_g – плотность по горизонтали, число петельных столбиков на единицу длины (100 мм),

P_v – плотность по вертикали, число петельных рядов приходящихся на 100 мм,

l – длина нити в петле, средняя длина отрезка нити, мм, используемая для образования одной петли.

Классификация переплетений трикотажа

```
graph TD; A[Классификация переплетений трикотажа] --> B[Главные - к ним относят простейшие переплетения, состоящие из одинаковых элементов структуры(петель)]; A --> C[Производные - переплетения образованные сочетанием нескольких одинаковых главных переплетений, взаимно ввязанных так, что между петельными столбиками одного помещаются петельные столбики другого]; A --> D[Рисунчатые - относят переплетения, образованные на базе главных или производных путем введения в них дополнительных элементов (набросков, протяжек, дополнительных нитей)]; A --> E[Комбинированные - сочетает признаки различных главных, производных или рисунчатых переплетений.];
```

Главные - к ним относят простейшие переплетения, состоящие из одинаковых элементов структуры(петель)

Производные - переплетения образованные сочетанием нескольких одинаковых главных переплетений, взаимно ввязанных так, что между петельными столбиками одного помещаются петельные столбики другого

Рисунчатые - относят переплетения, образованные на базе главных или производных путем введения в них дополнительных элементов (набросков, протяжек, дополнительных нитей)

Комбинированные - сочетает признаки различных главных, производных или рисунчатых переплетений.

Методы проектирования технологических параметров трикотажа

- Метод А.С. Далидовича:

- 1. задается линейная плотность T_c , текс
- 2. Определяется толщина нити (пряжи) - d , мм:
 - $d = \sqrt{T_c / 31,62}$,
- 3. Определяется петельный шаг A . мм :
 - $A = N * d$,
- 4. Определяется высота петельного ряда B , мм :
 - $B = C * A$,
- 5. Определяется плотность трикотажа на 100 мм :
 - по горизонтали $P_g = 100 / A$;
 - по вертикали $P_v = 100 / B$.
- 6. Определяется длина нити в петле, мм:
 - $l = xA + yB + zd$,где x, y, z - коэффициенты, зависящие от вида переплетения.
- 7. Определяется поверхностная плотность трикотажа P_s ,
 - $P_s = x * P_v * P_g * T_c * l$,
- где x - коэффициент, характеризующий одинарный или двойной трикотаж.

Последовательность расчета технологических параметров расчетно-экспериментальным методом

- 1. Задается вид и линейная плотность текстильной нити (пряжи) T_c , текс.
- 2. Определяется длина нити в петле l , мм:

$$L = \sqrt{T_c / 31.62},$$

- 3. Определяется петельный шаг A , мм:

$$A = x_1 L + x_2 \sqrt{T_c},$$

где, x_1 и x_2 - коэффициенты, величина которых зависит от вида переплетения и вида пряжи.

- 4. Определяется высота петельного ряда B , мм:

$$B = y_1 L + y_2 \sqrt{T_c},$$

где y_1 , y_2 - коэффициенты, величина которых зависит от вида переплетения и вида пряжи.

- 5. Определяется плотность трикотажа, петель на 100 мм :

$$\text{- по горизонтали } P_r = 100 / A;$$

$$\text{- по вертикали } P_v = 100 / B.$$

- 6. Определяется поверхностная плотность трикотажа $P_{\%}$, г/м :

$$P_s = x * P_v * P_r * T_c * l,$$

где x - коэффициент, характеризующий одинарный или двойной трикотаж.

Значение коэффициентов ,

| Наименование пряжи и нитей | λ | γ | σ |
|--|-------------|-------------|---------------|
| Хлопчатобумажная | 1,25 -1,30 | 1,52 | 0,75 -0,85 |
| Шерстяная | 1,35 | 1,32 | 0,50 - 0,60 |
| Вискозная | 1,30 | 1,50-1,53 | 0,70-0,80 |
| Ацетатная | 1,38 | 1,30-1,33 | 0,60-0,80 |
| Капроновая (полиамидная) | 1,48 - 1,50 | 1,14-1,15 | 0,50 -0,70 |
| Лавсановая (полиэфирная) | 1,06 | 1,38-1,39 | 0,55-0,70 |
| Нитроновая | 1,32 | 1,17 1,19 | 0,60 -0,70 |
| Высокообъемная из ПАН волокон | 1,80 - 1,90 | 1,17-1,19 | - |
| Полиэфирная текстурированная | - | 1,38-1,39 | 0,04-0,06 |
| Полиамидная текстурированная (эластик) | - | 1,14 - 1,15 | 0,032 - 0,035 |

При растяжении глади по длине высота ее петельного ряда увеличивается, а петельный шаг к моменту разрушения становится минимальным:

$$A_{\min} = 4 * d_y,$$

$$L = 2V_{\max} + 3\lambda d_y, \text{ тогда}$$

$$V_{\max} = (l - 2\lambda d_y)/2.$$

При растяжении глади по ширине ее петельный шаг увеличивается, а высота петельного ряда достигает минимальных значений:

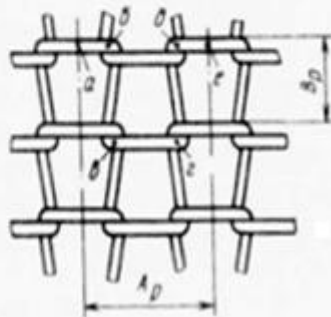
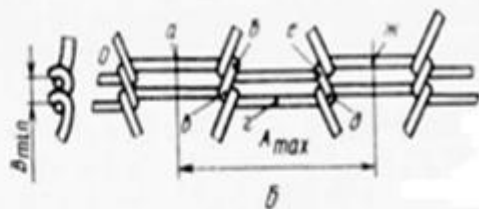
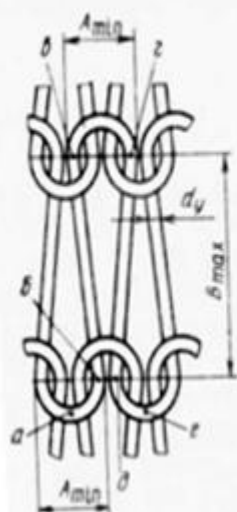
$$V_{\min} = 2 * d_y,$$

$$L = A_{\max} + 3\lambda d_y, \text{ тогда}$$

$$V_{\max} = l - 3\lambda d_y$$

При двустороннем растяжении трикотажа $A_p = B_p$.

$$L = A_p + 2B_p + \lambda d_y$$



Гладь

Лицевая сторона
переплетения

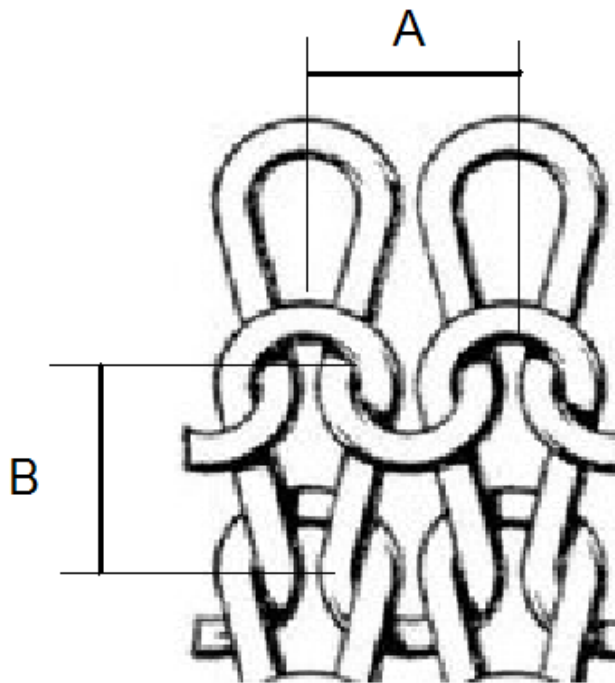


Изнаночная сторона



- Переплетение гладь распускается в направлении вязания, так и обратном вязанию
- Закручиваемость на изнаночную сторону глади

Расчет технологических параметров



1. задается линейная плотность T_c , текс

$$2. d = \sqrt{T_c / 31,62},$$

$$3. A = 4 * d ,$$

$$4. B = C * A ,$$

где C - соотношение плотностей

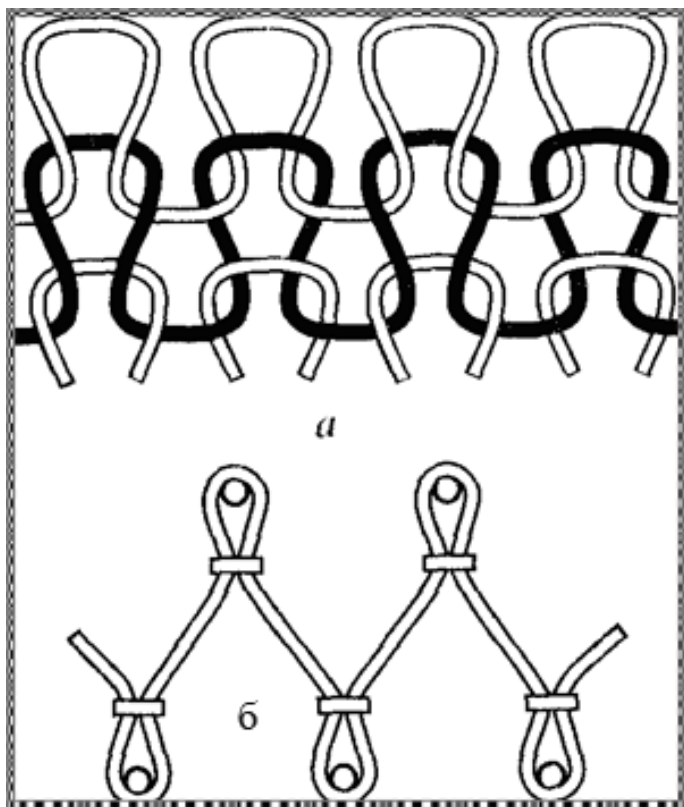
$$5. \Pi_\Gamma = 100 / A;$$

$$\Pi_B = 100 / B.$$

$$6. l = 1,57A + 2B + \pi d ,$$

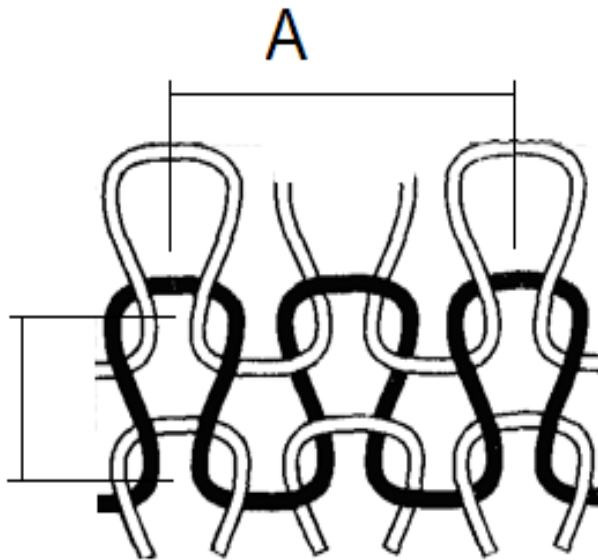
$$7. P_s = 10^{(-4)} * \Pi_B * \Pi_\Gamma * T_c * l,$$

Ластик 1+1



- Ластик распускается только в направлении, обратном вязанию
- Ластик с одинаковым сочетанием лицевых и изнаночных петель не закручивается с краев

Расчет технологических параметров



1. задается линейная плотность T_c ,
текс

$$2. d = \sqrt{T_c / 31,62},$$

$$3. A_{\pi} = 4 * d ,$$

$$A_y = 5 * d.$$

$$4. \Pi_{\gamma} = 100 / A_y,$$

$$\Pi_{\pi} = 100 / A_{\pi}.$$

$$\Pi_b = \Pi_{\gamma} / C,$$

$$\text{Где } C = 0,865$$

$$5. \Pi' + \Pi'' = \Pi_{\pi} / (1 - 1/R) = 100 / A_{\pi} (1 - 1/R),$$

Где R – раппорт ластика

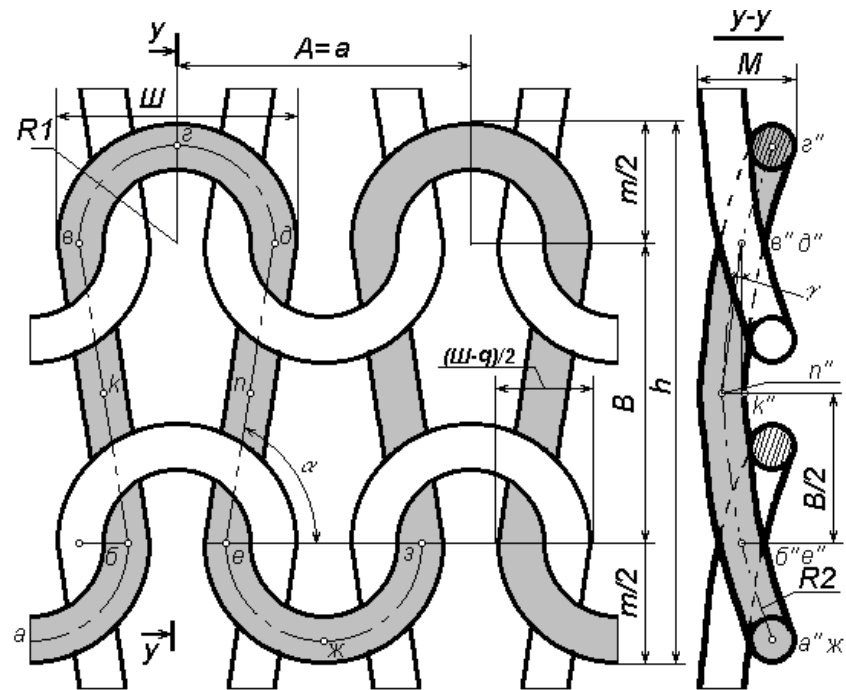
$$6. l = 157 / \Pi_{\gamma} + 200 / \Pi_{\pi} + \pi d ,$$

$$7. P_s = 10^{(-4)} * (\Pi_{\gamma}' + \Pi_{\gamma}'') * \Pi_b * T_c * l,$$

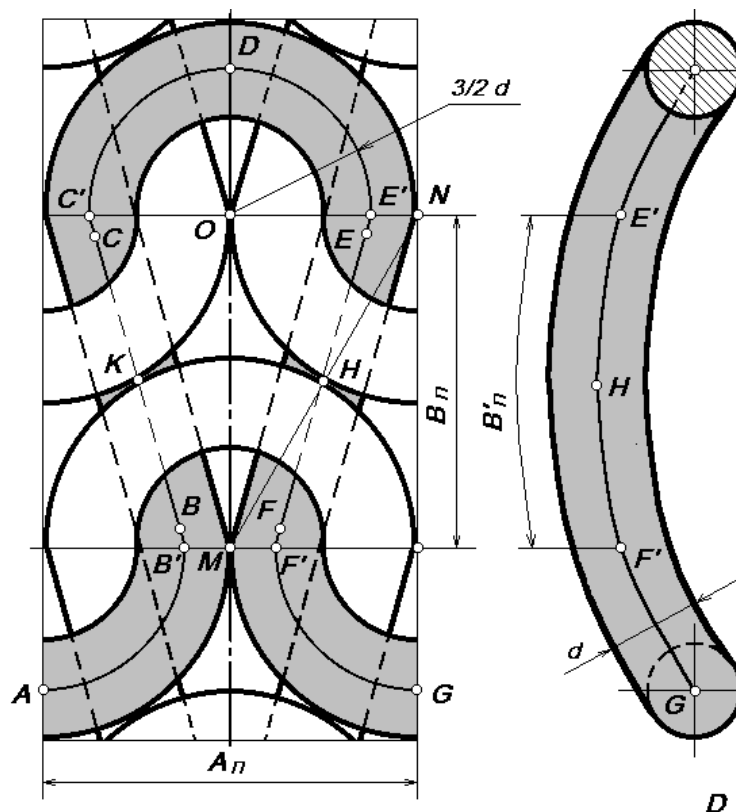
Модели петли

С целью облегчения изучения и прогнозирования свойств трикотажа сложную форму его петель представляют геометрической моделью. Такая модель с различной степенью точности аппроксимирует действительную форму петли; нить в геометрической модели идеализируется. Принимается, что на всех участках петли нить имеет одинаковую толщину и деформационные свойства. Теоретический анализ геометрических моделей трикотажа, несмотря на его условность, позволяет делать важные практические выводы о поведении и свойствах трикотажа.

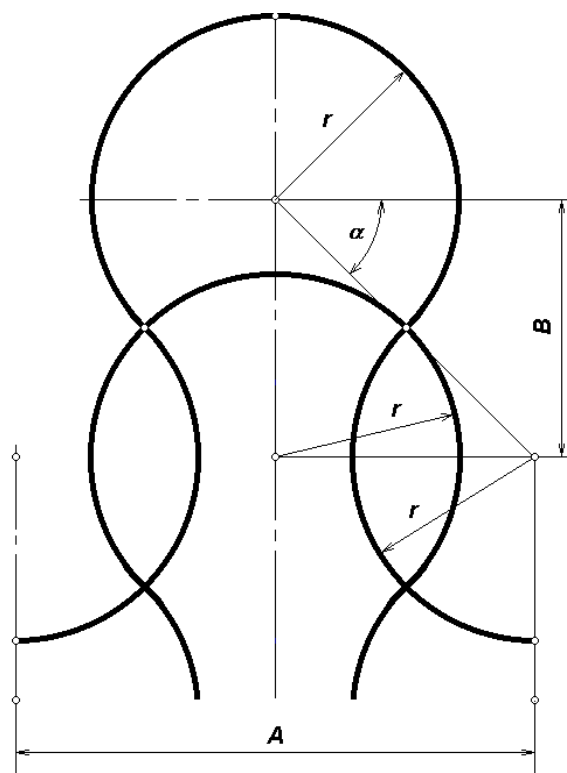
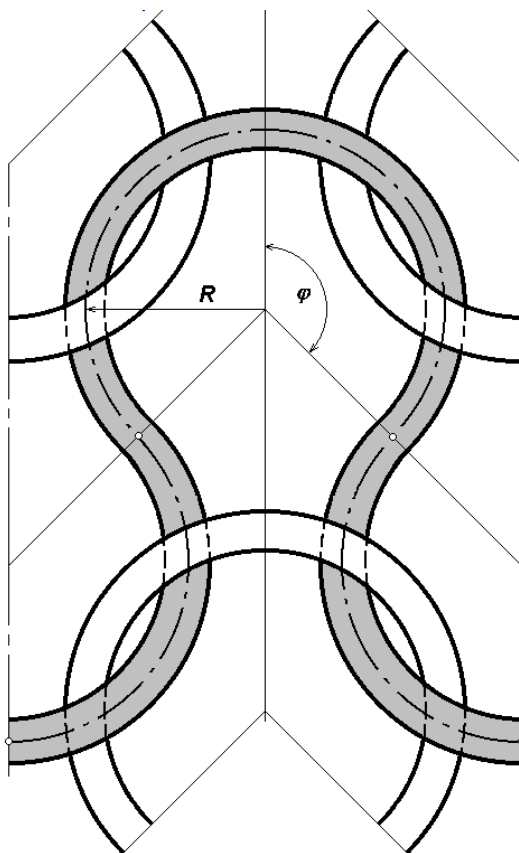
Геометрическая модель петельной структуры трикотажа А.С. Далидовича



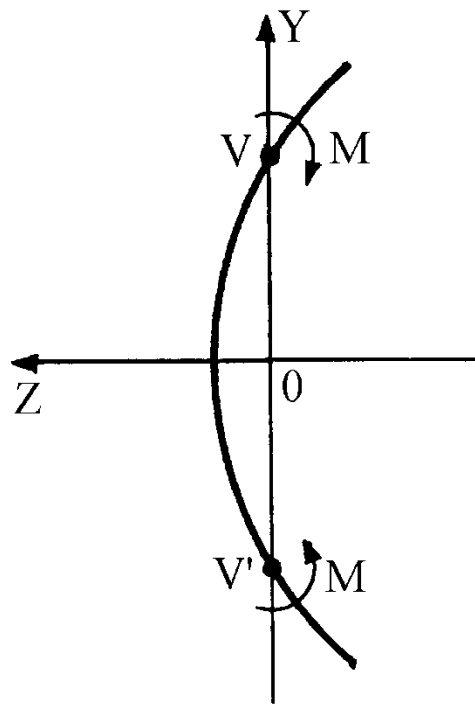
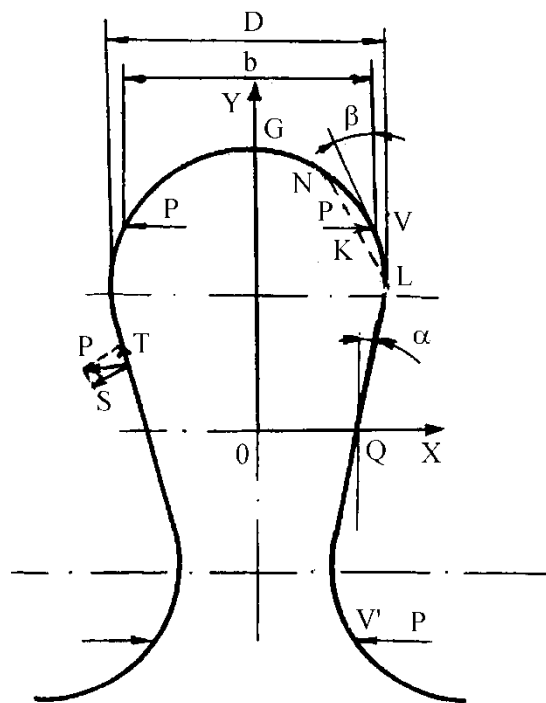
Геометрические модели петельной структуры трикотажа И.Чемберлена и Ф.Т.Пирса



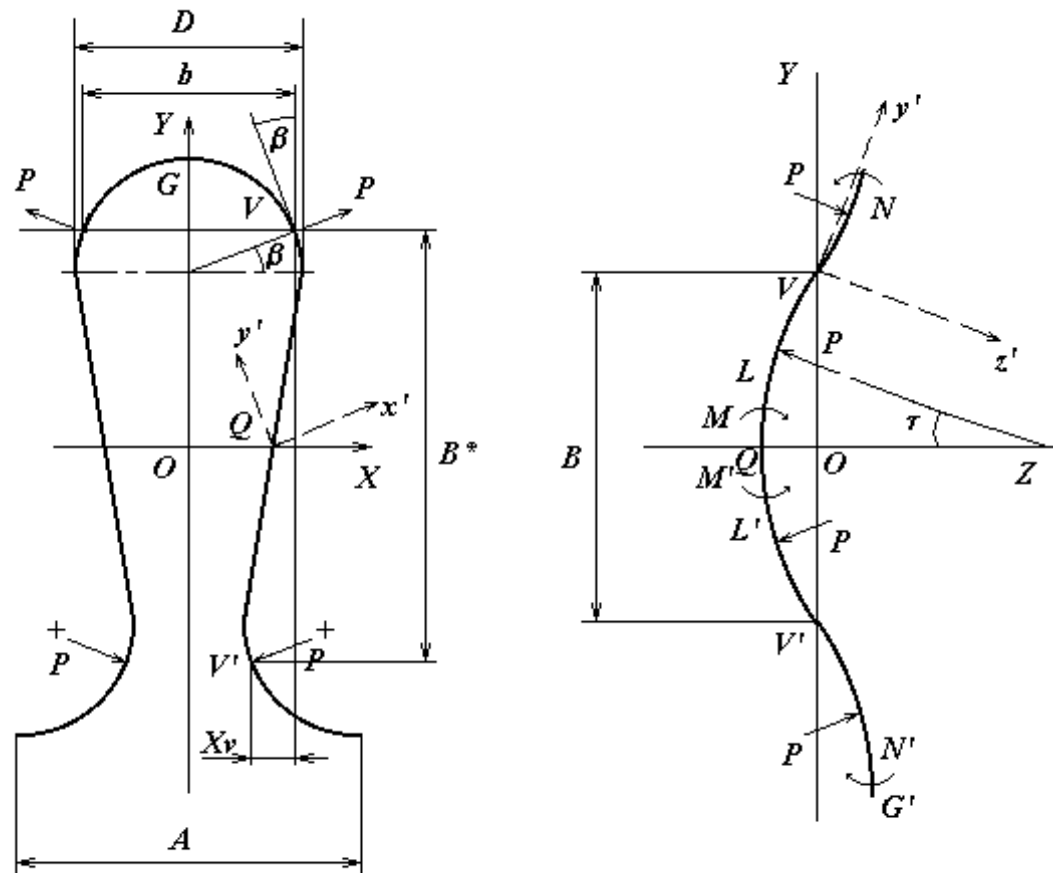
Геометрические модели петельной структуры трикотажа Г. Лифа - А. Глазкина и В. Корлинского



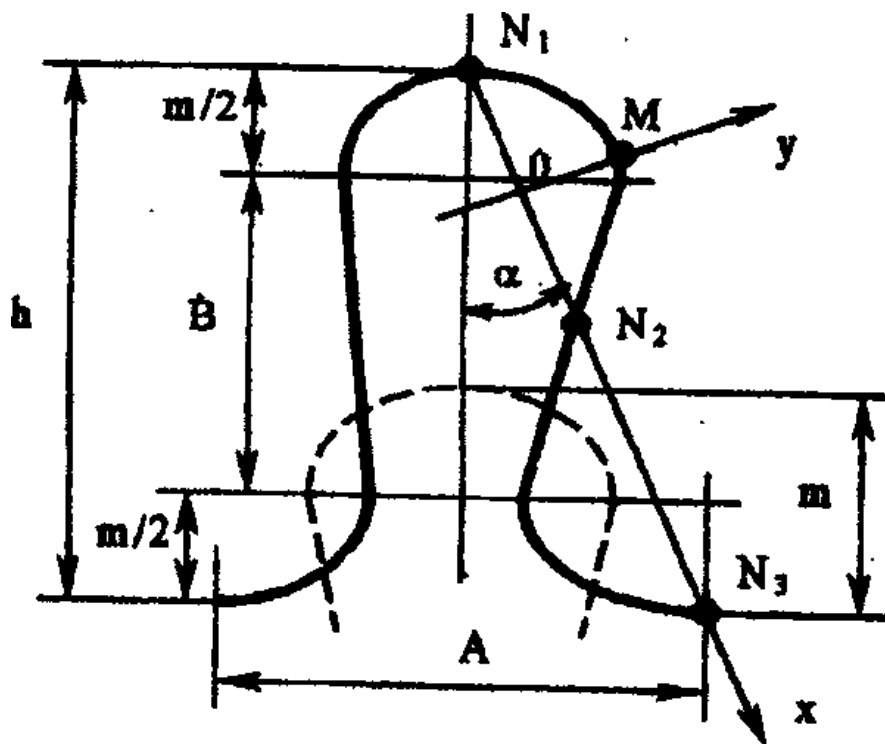
Силовые модели петли Г.Лифа, Р.Постля и Д.Л.Мандена



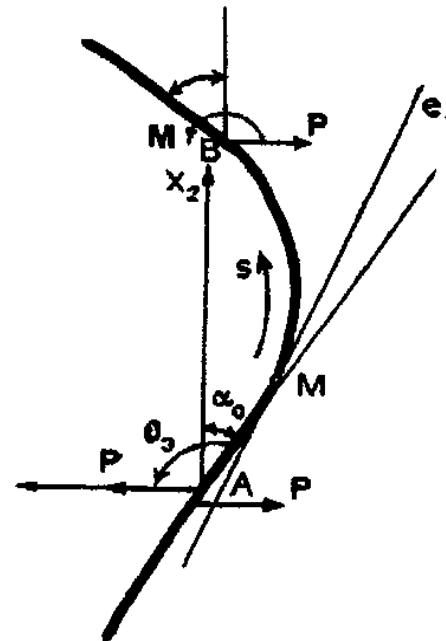
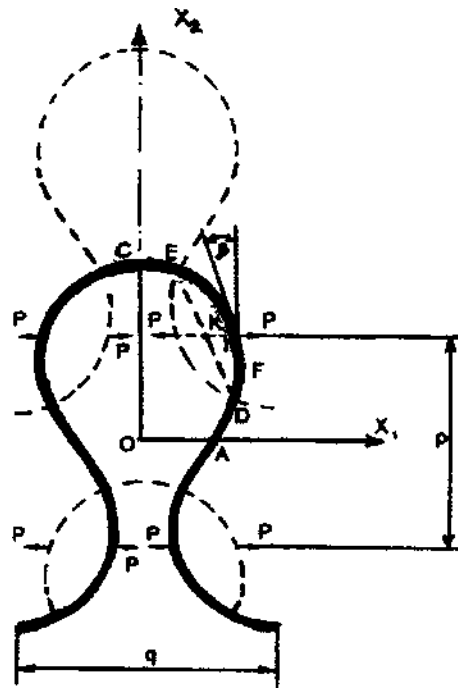
Силовая модель петли А.В. Труевцева



Модель В.Р. Крутиковой

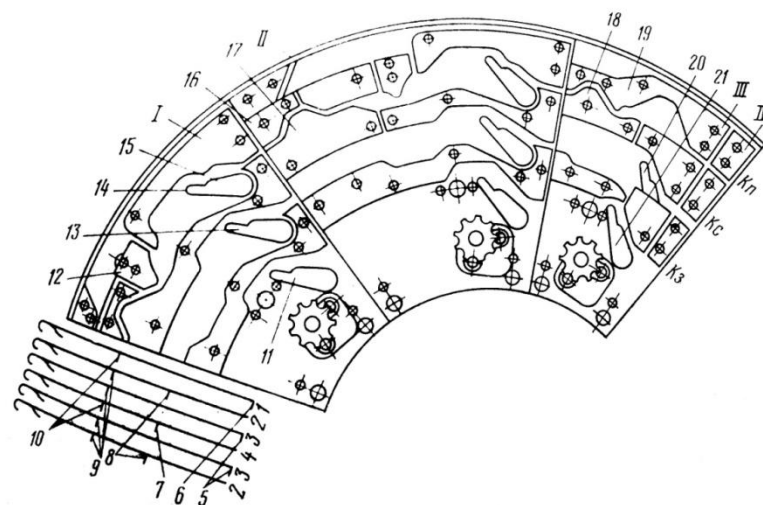
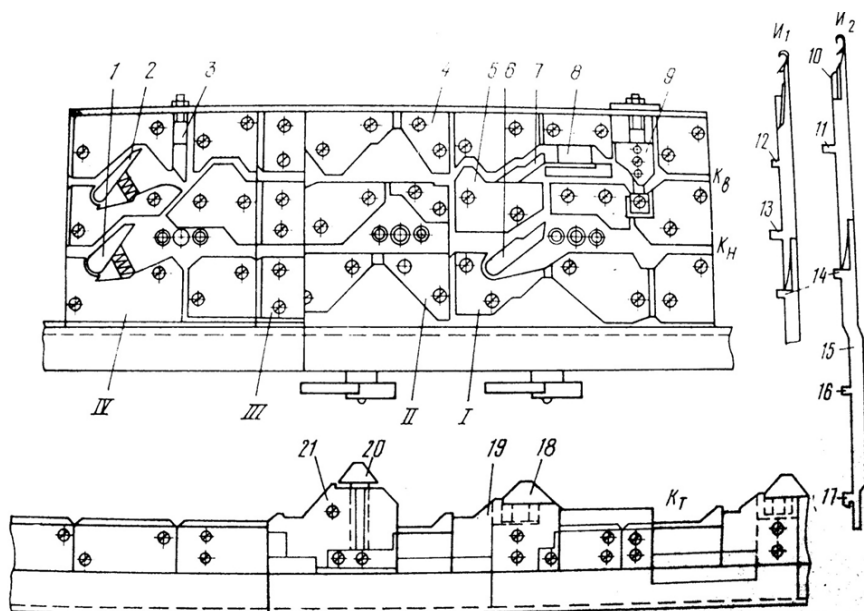


Модель В.П. Щербакова

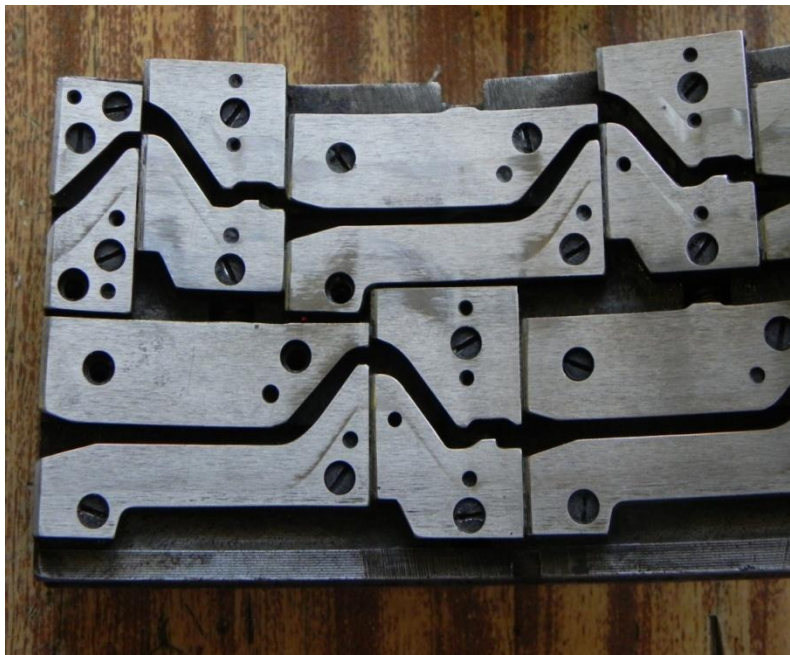


Механизмы вязания

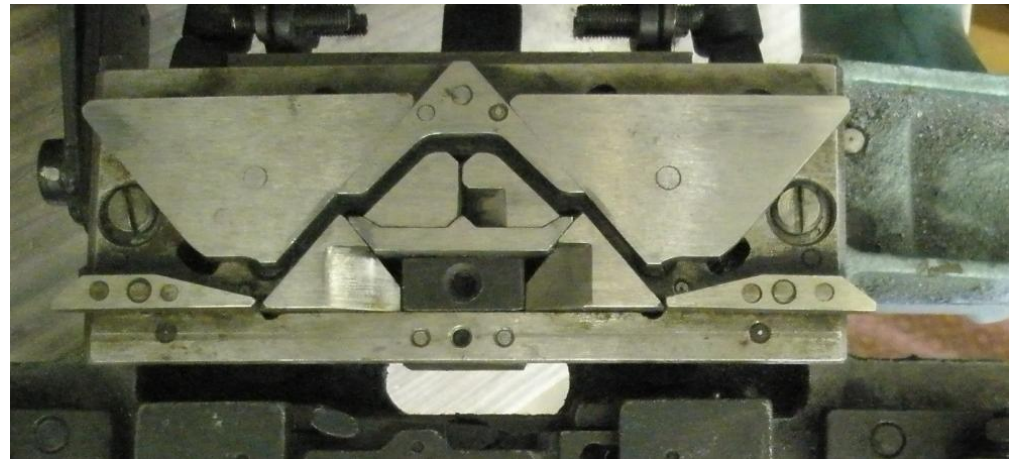
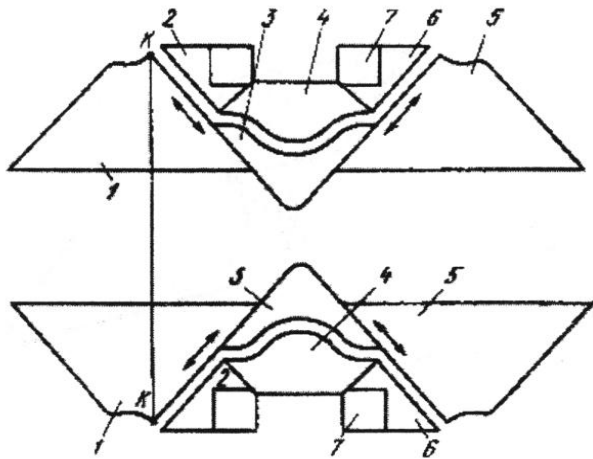
Замки цилиндра (а) и диска (б) машины КЛК-11



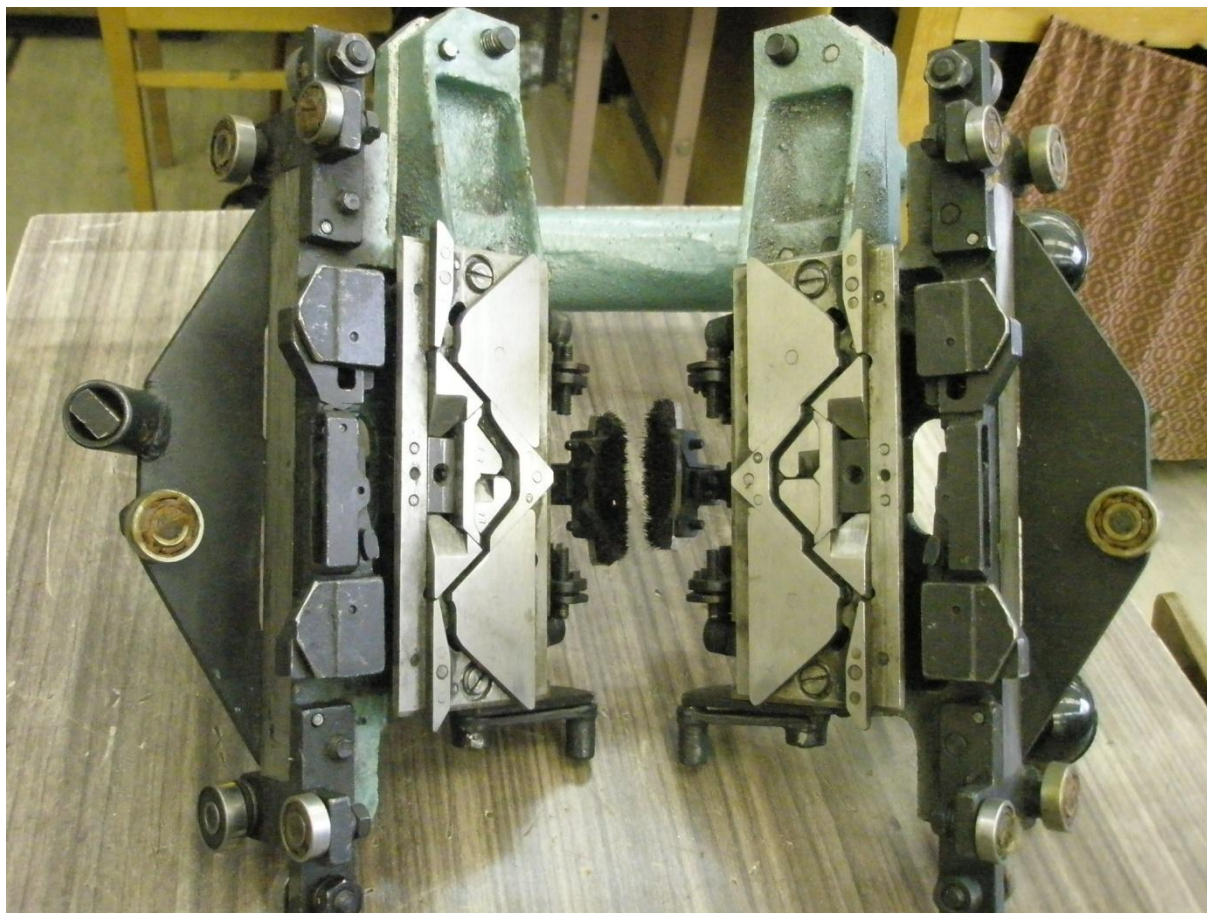
Замки цилиндра и диска



Вязальный замок ПВМ



Каретка ПВМ с вязальным замком



Нитеподача на вязальных машинах

Системы нитеподачи

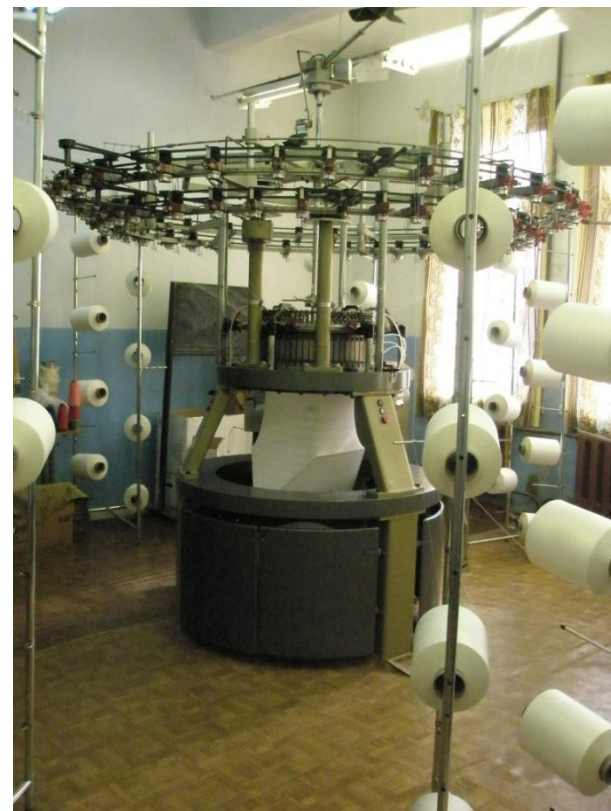
- Механизмы нитеподачи бывают свободного принудительного и комбинированного принципа действия
- Свободного – игла самостоятельно вытягивает нить с бобины, формируя петлю
- Принудительного – специальный механизм сматывает нить с бобины и направляет её в зону вязания
- Комбинированного – механизм сматывает нить с бобины, как правило наматывает её на барабан, а затем игла берет необходимое количество нити

Шпулярники

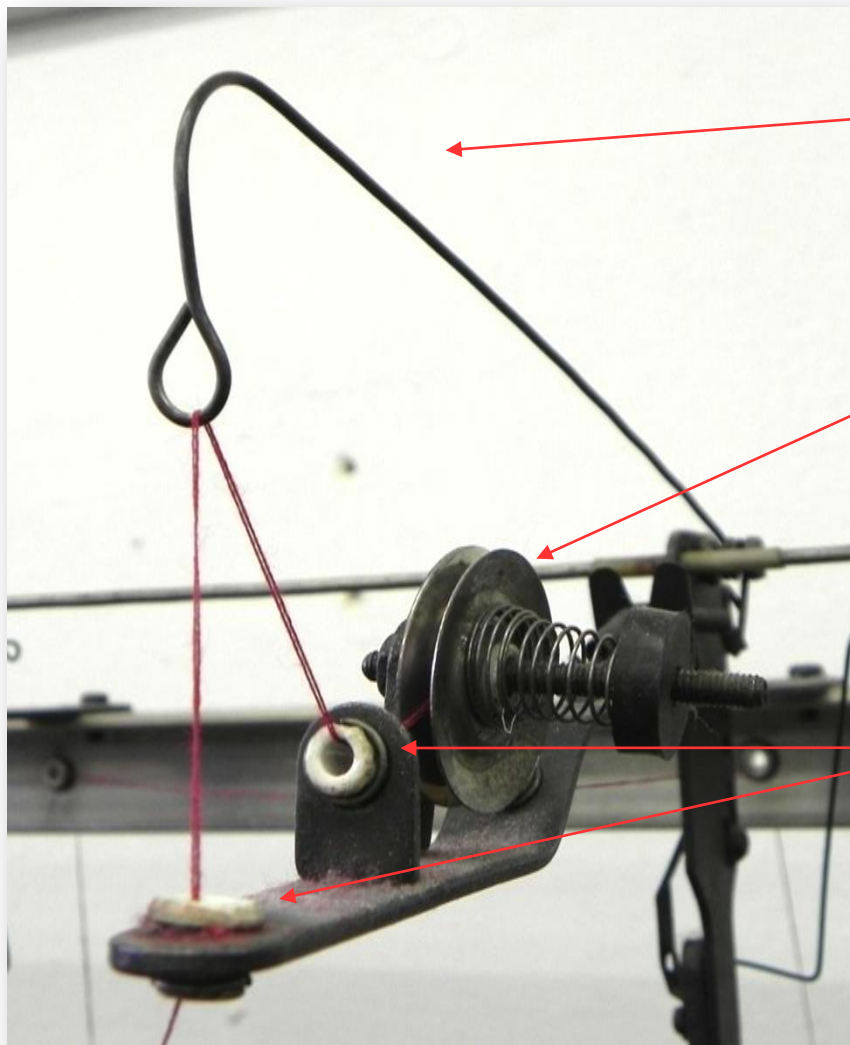
ЗОНТИЧНЫЙ



напольный



Устройства для подачи нити

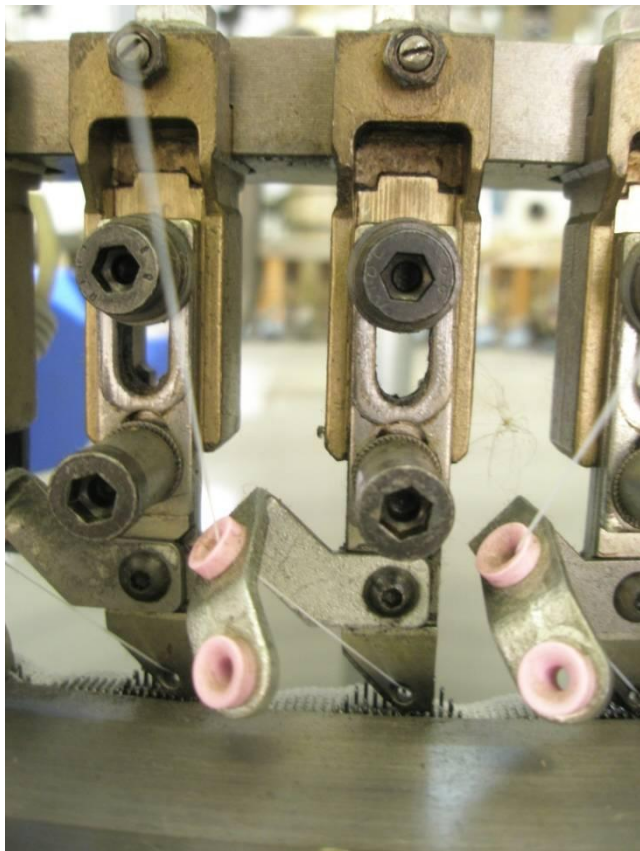


Компенсатор

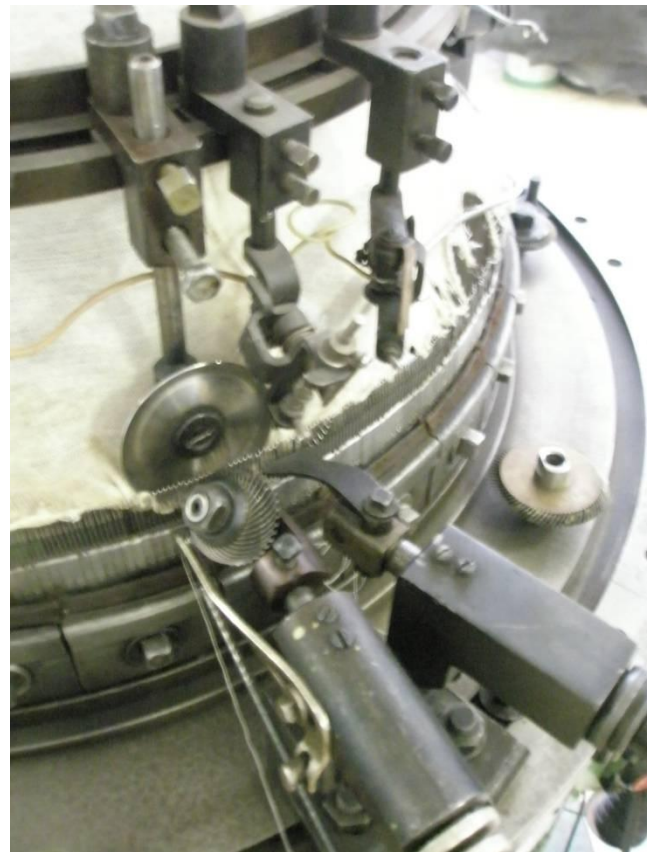
Тарельчатый натяжитель

Направляющие глазки

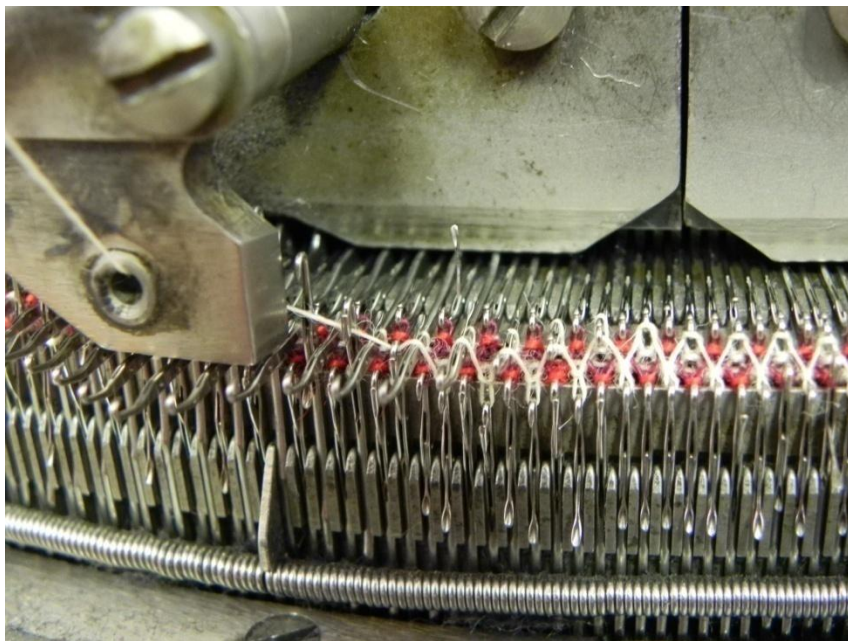
Нитеводители на MV – 4



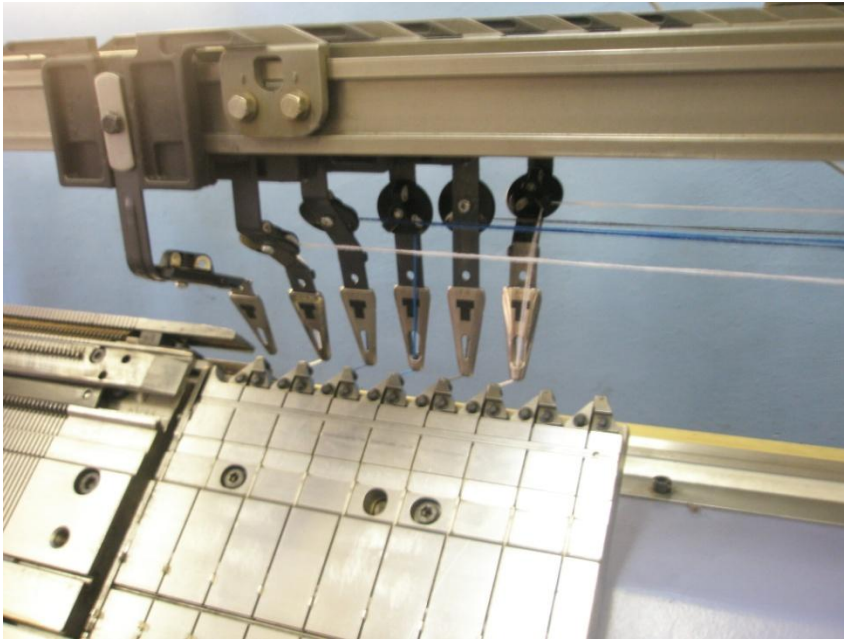
**система нитеподачи с
помощью кулирного колеса**



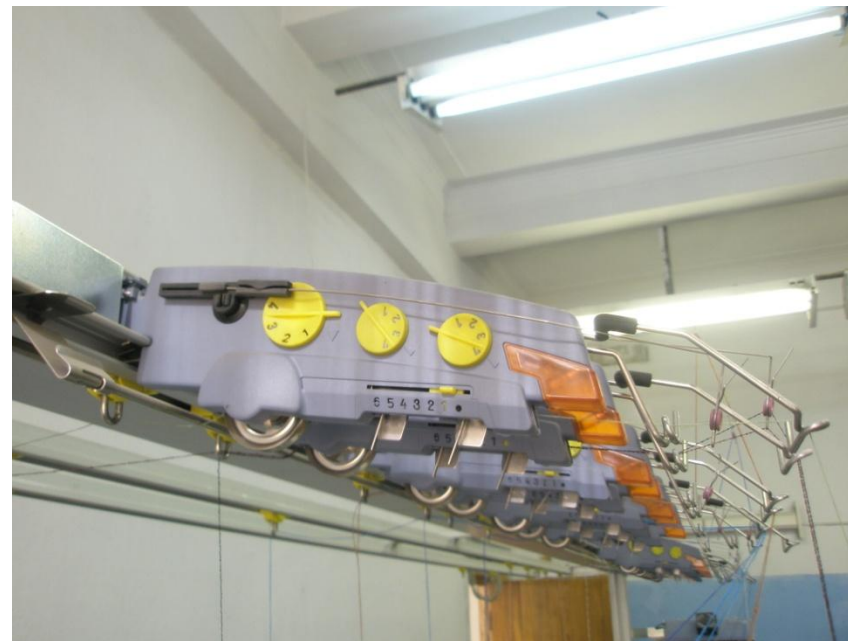
Нитеводители на КВМ



Нитеводители на ПВМ



Компенсаторы



Система нитеподачи барабанчатого типа



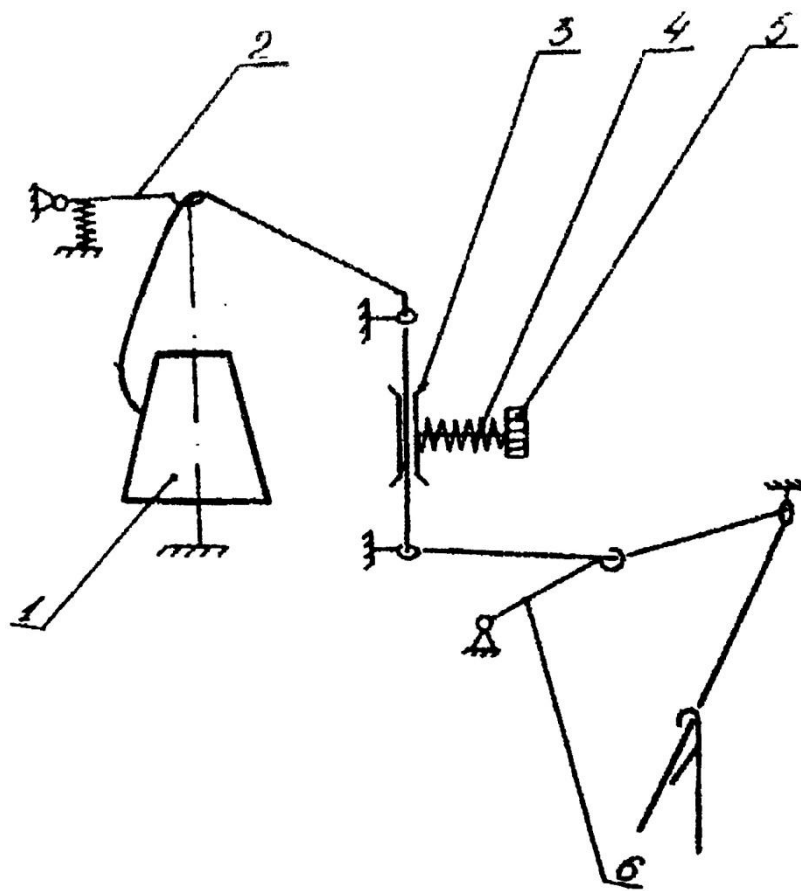
**Система нитеподачи
зубчатыми конусными
колесами**



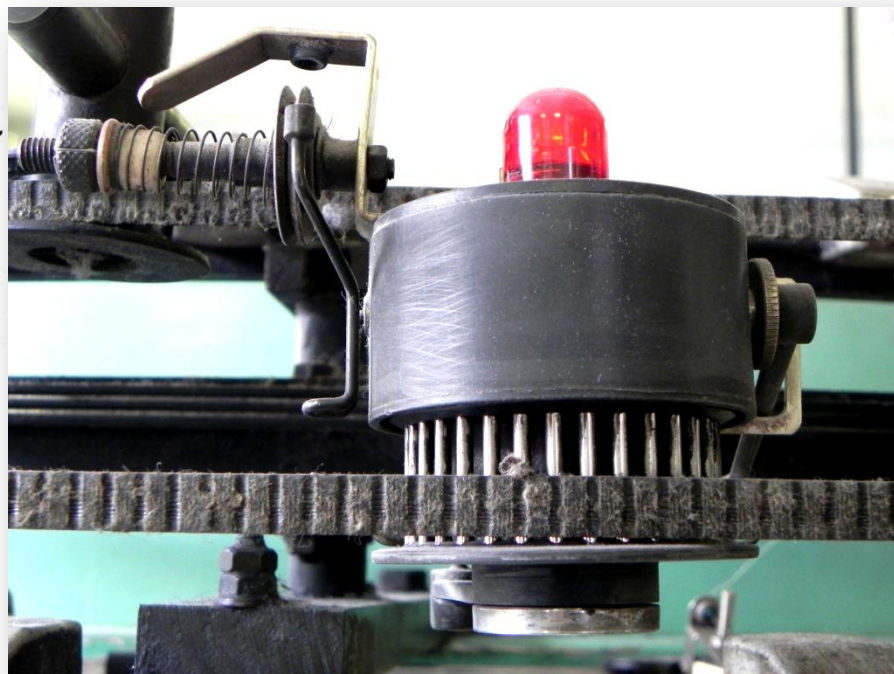
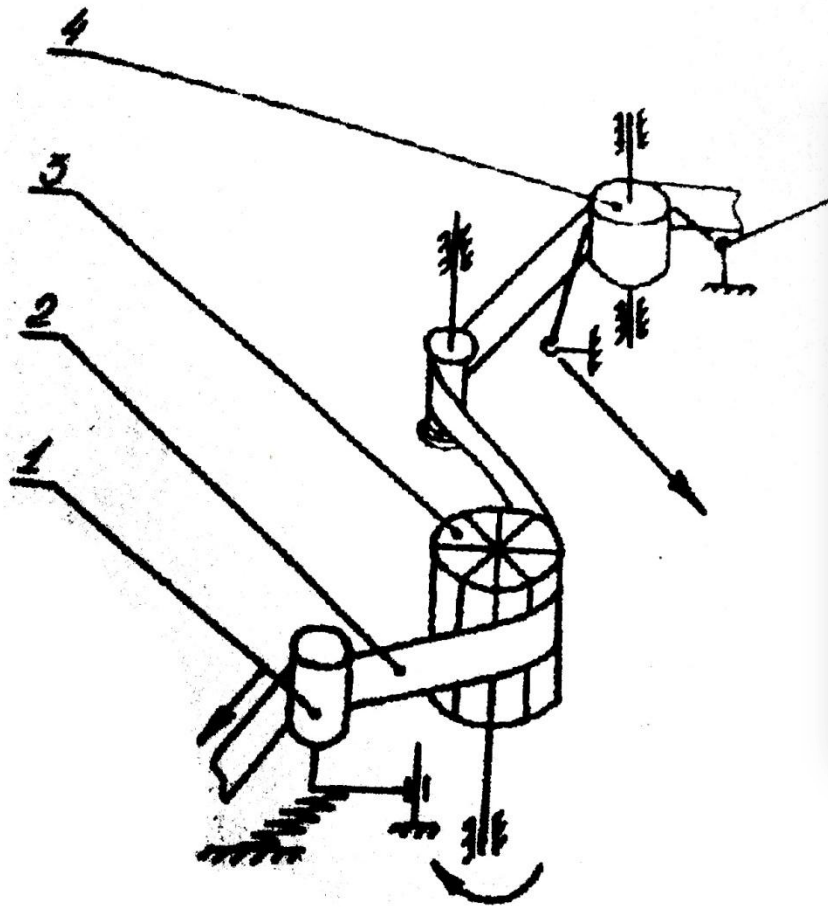
**Система нитеподачи с
конусным вариатором**



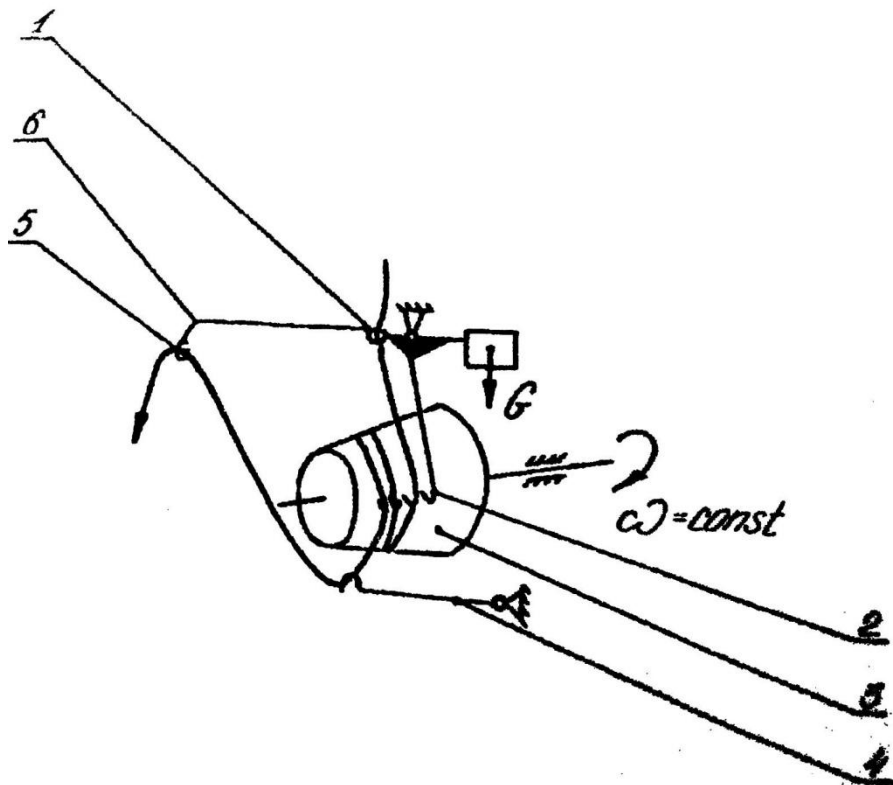
Свободная нитеподача



Ленточная нитеподача



Конусный вариатор



Механизмы оттяжки. Конструкция.

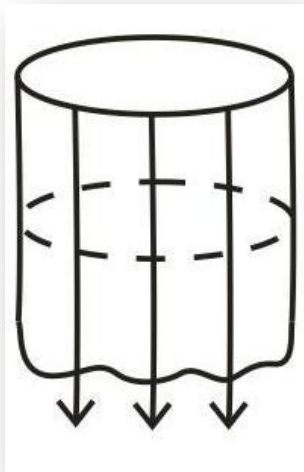
Принцип действия

Механизм оттяжки полотна должен оттягивать все петли, находящиеся на иглах, обеспечивать одинаковое усилие оттяжки для каждой петли. Само усилие должно быть по номинальному значению оптимальным .

Система оттяжки

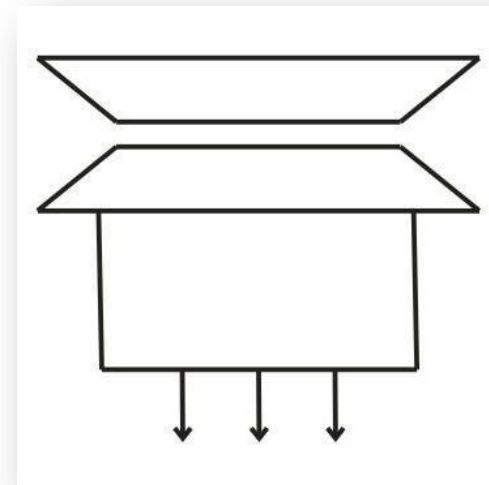
На круглой машине

$\vec{P} = \text{const}$ по всей окружности

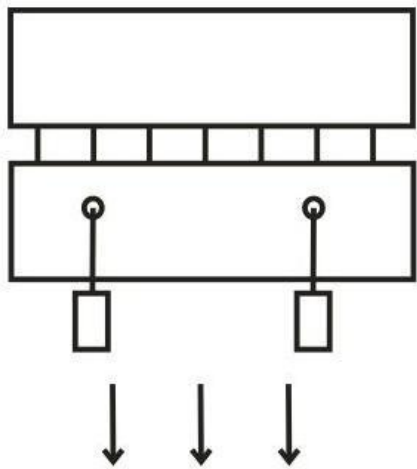


На плоской машине

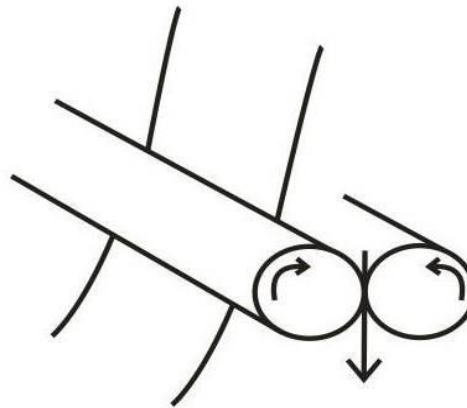
$\vec{P} = \text{const}$ по всей ширине



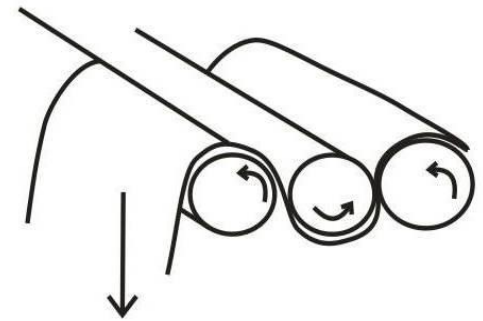
Системы оттяжки



Оттяжка при помощи ушковой гребёнки и грузиков



Двухваличная система оттяжки



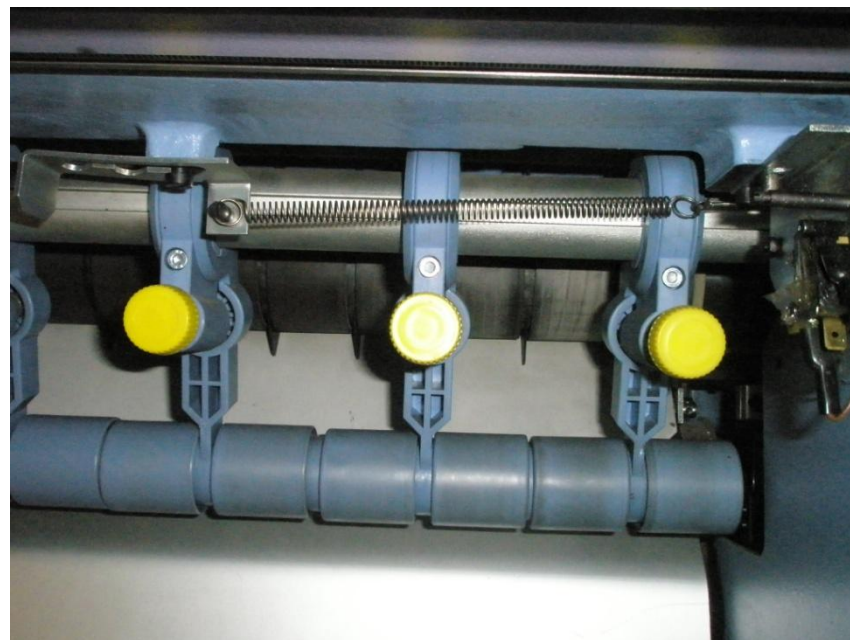
Трёхваличная система оттяжки

Системы оттяжки (фото)

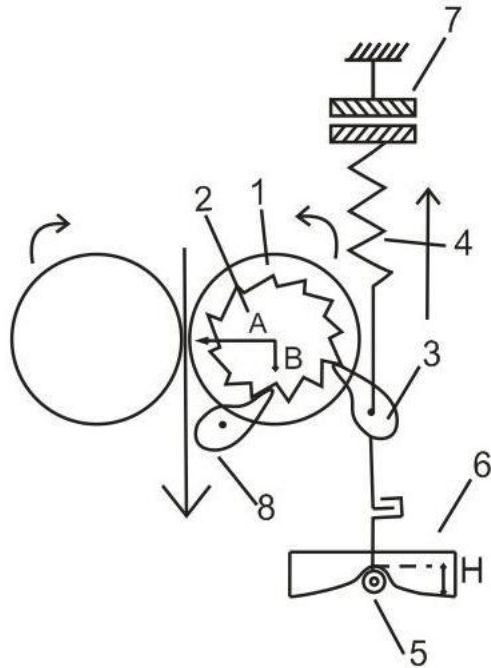
**Трёхваличная система
оттяжки**



**Двухваличная система
оттяжки на ПВХ**

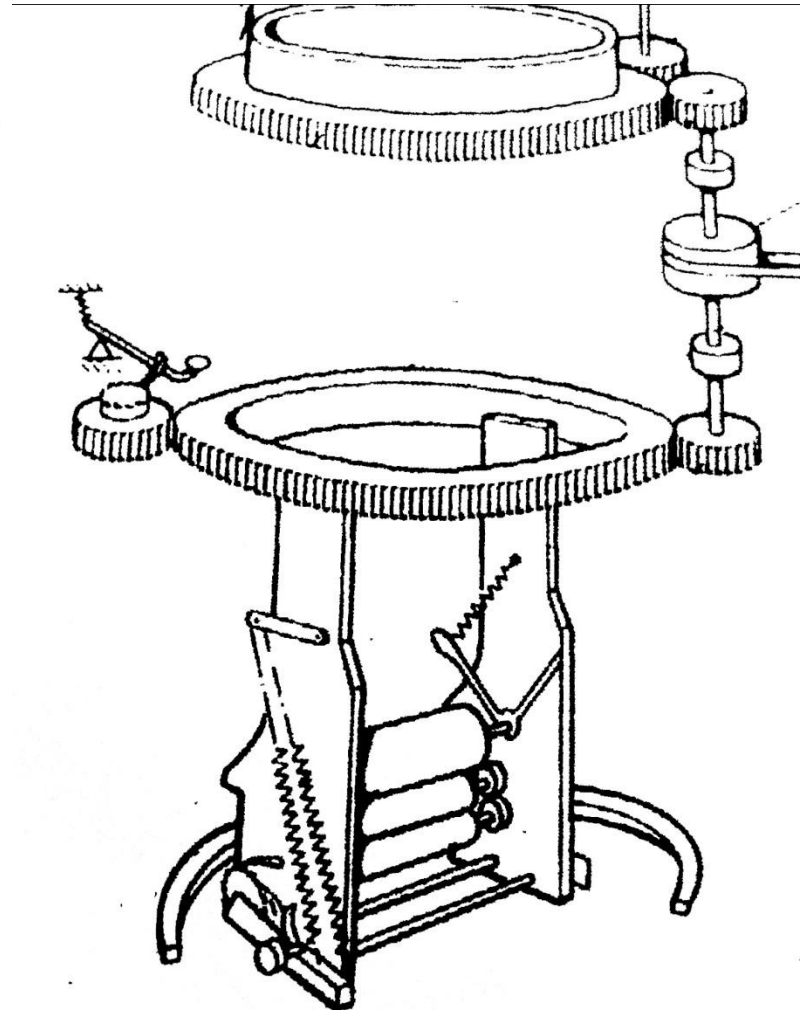
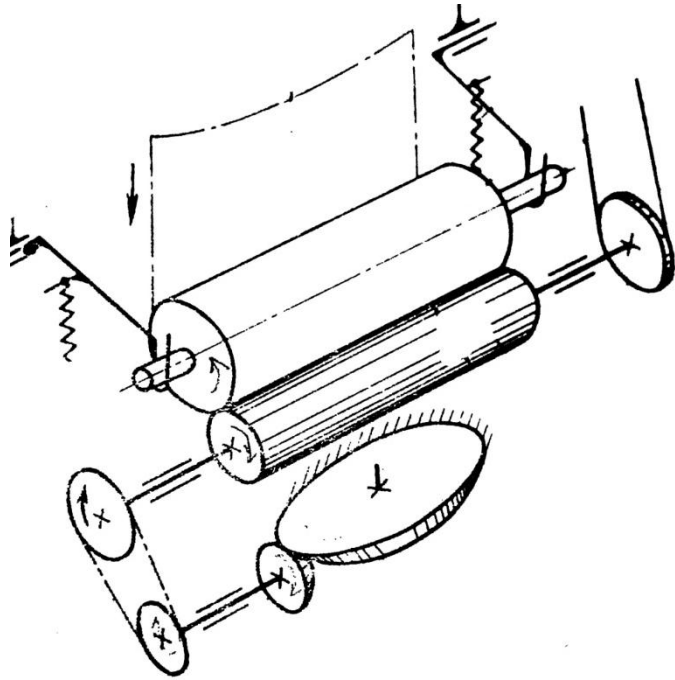
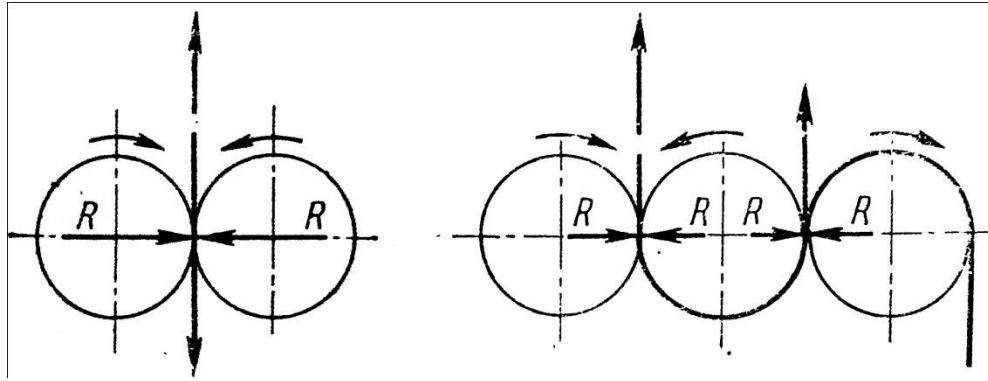


Механизм оттяжки



- 1 – вал;
- 2 – храповое колесо;
- 3 – собачка;
- 4 – пружины;
- 5 – ролик;
- 6 – горка;
- 7 – регулировочные винты;
- 8 – контрсобачка

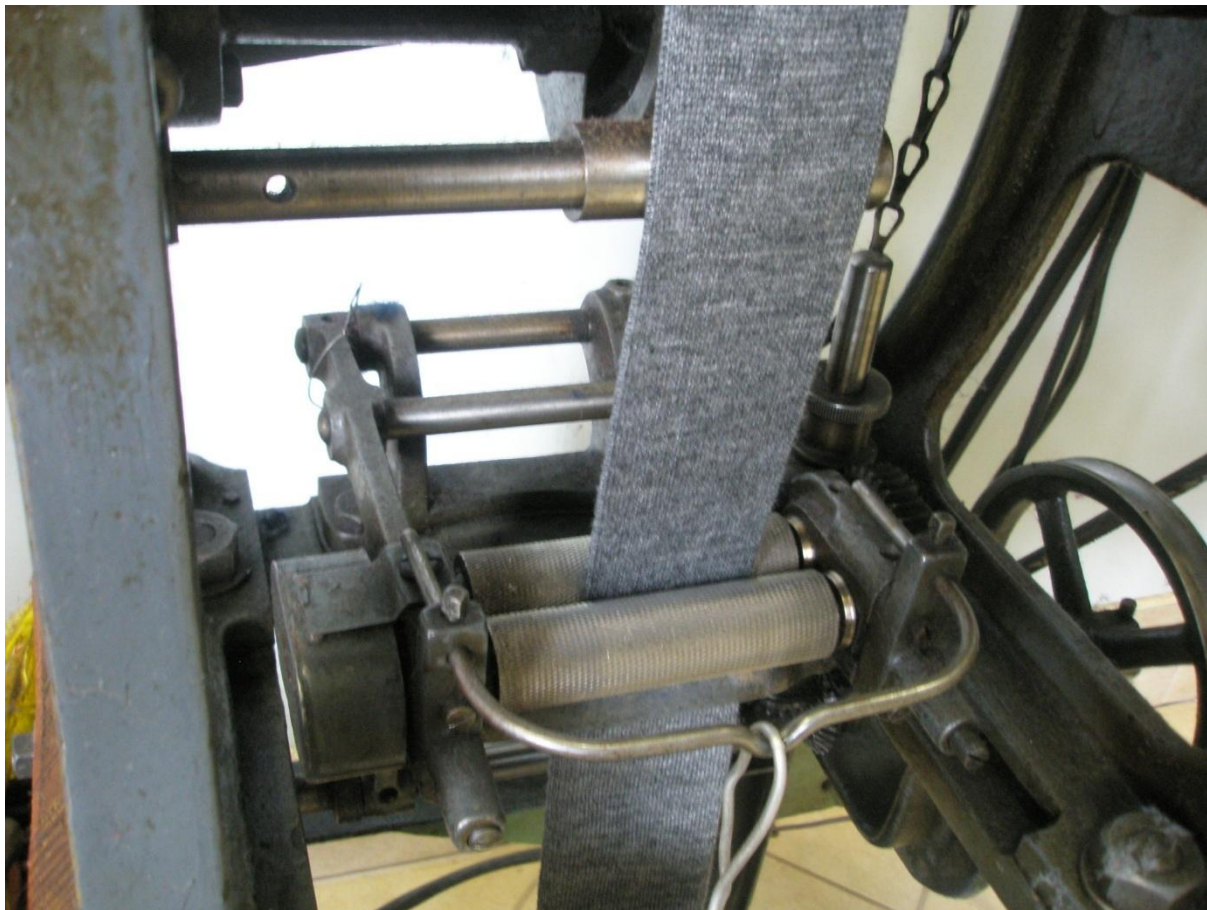




Горочный механизм оттяжки



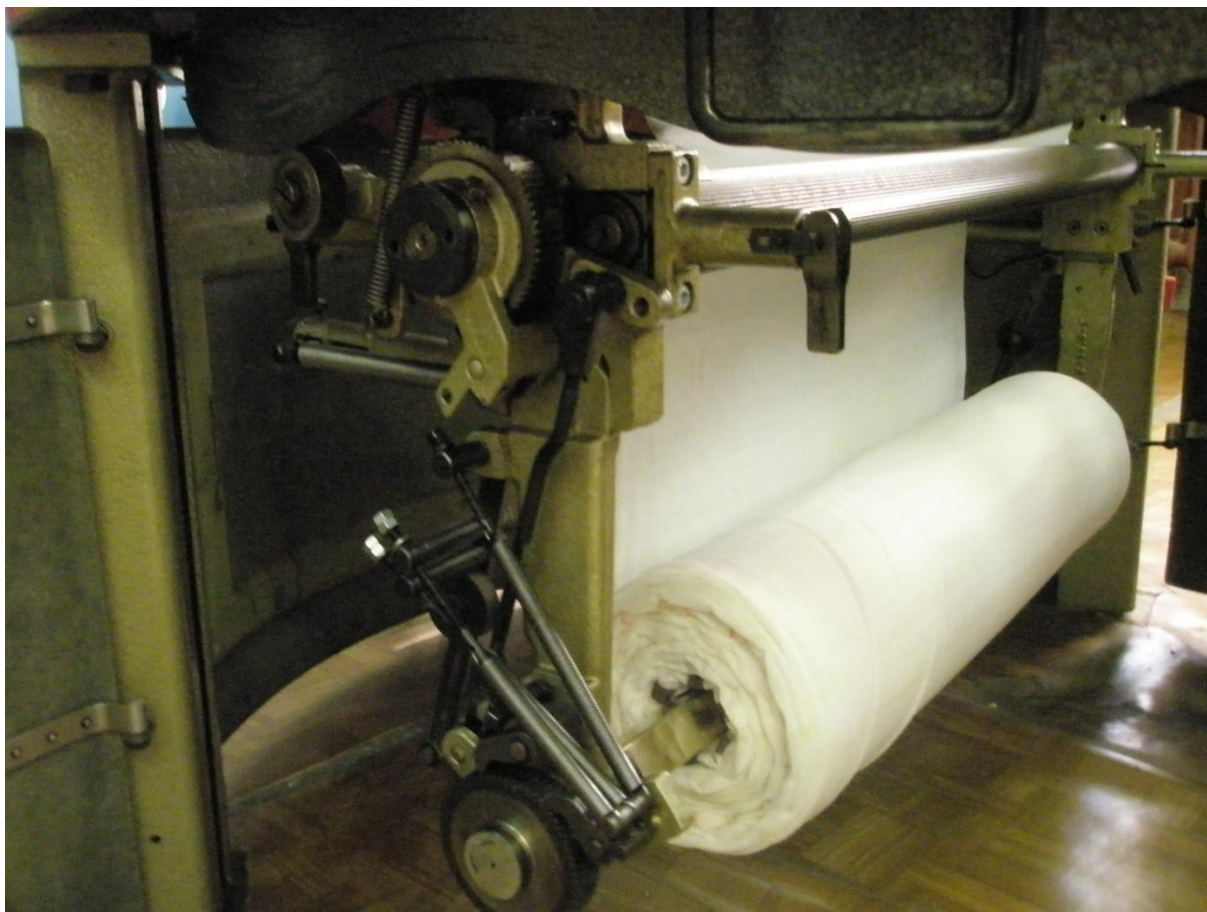
Валичный механизм оттяжки (с набегающими валиками)



Ширитель на КВМ



Механизм оттяжки и товароприемник



СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

| № п/п | АВТОР | НАИМЕНОВАНИЕ |
|----------------------------------|---|---|
| Основная литература | | |
| 1 | Агапов В.А., Макаренко С.В., Труевцев А.В. | Рабочие процессы однофонтурных кругловязальных машин: учебное пособие, 2-е изд., доп. – СПб.: СПГУТД, 2008.– 51 с. |
| 2 | Агапов В.А., Митропольский Д.Р., Свидская Н.Е. | Технологические возможности основвязального оборудования: учебное пособие. - СПб.: СПГУТД, 2002. - 47 с. |
| 3 | Строганов Б.Б. | Современные чулочно-носочные автоматы: учебное пособие / Рос. заоч. ин-т текстил. и легк. пром-сти.- М.: РосЗИТЛП, 2006.-239 с. |
| 4 | Строганов Б.Б. | Современные кругло- и плосковязальные машины: Учебное пособие/ Рос. заоч. ин-т текстил. и легк. пром-сти.- М.: РосЗИТЛП, 2009. - 287 с. |
| 5 | Труевцев А.В. | Очерки истории чулочной техники: учебное пособие. – СПб.: СПГУТД, 2007.- 86 с. |
| Дополнительная литература | | |
| 6 | Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин А.А. | Технология трикотажного производства. Ч. 1. Основы теории вязания. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 296 с. |
| 7 | Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин А.А. | Технология трикотажа. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 376 с. |
| 8 | Кудрявин Л.А., Шалов И.И. | Основы технологии трикотажного производства: Учебное пособие для ВУЗов. - М.: Легпромбытиздат, 1991. – 496 с. |
| 9 | Ровинская Л.П., Другальская Н.М., Безкостова С.Ф. | Чулочно-носочные изделия. Справочник. - М.: Легпромбытиздат, 1989. – 224 с. |
| 10 | Ровинская Л.П., Безкостова С.Ф., Другальская Н.М. | Технология и оборудование круглочулочного производства. - М.: Легпромбытиздат, 1994. – 316 с. |
| 11 | Труевцев А.В. | Трикотаж: Учебное пособие. – СПб.: СПГУТД, 1995. – 100 с. |
| Методические материалы | | |
| 12 | Труевцев А.В., Баранов А.Ю., Агапов В.А. | Одинарный и двойной трикотаж: Комплект графического материала. - СПб.: СПГУТД, 2004. - 52 с. |