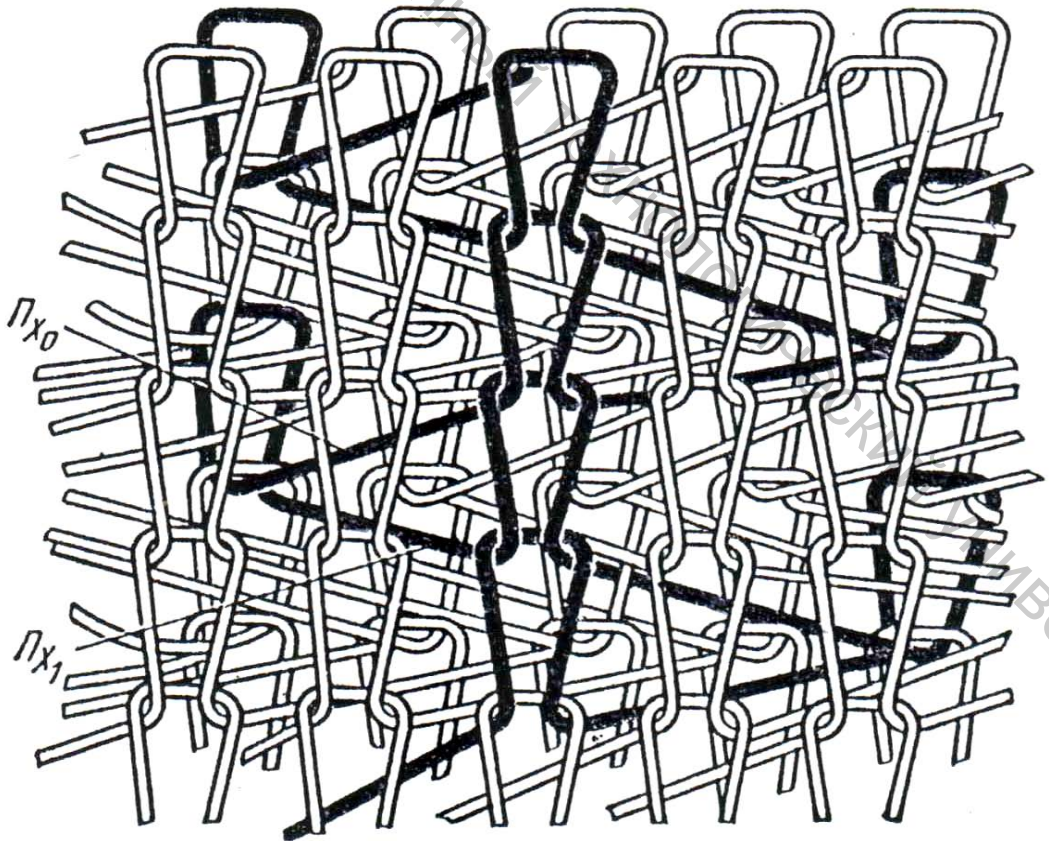
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Витебский государственный технологический университет

А.В. ЧАРКОВСКИЙ

ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ВЯЗАНИЯ



Витебск
2010

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

Витебский государственный технологический университет

А.В. ЧАРКОВСКИЙ

ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ВЯЗАНИЯ

Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных
заведений по специальности
«Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов»

Витебск
2010

УДК 677.025+677.055(075)
ББК 37.238
Ч 20

Рецензенты:

П. И. Муха, директор РУП «Центр научных исследований легкой промышленности», к.т.н., старший научный сотрудник.

Ю. Я. Тюменев, заведующий кафедрой «Материаловедение и товарная экспертиза» Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский государственный университет туризма, сервиса», профессор.

Рекомендовано в качестве пособия редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол №4 от 17.06.2010.

Ч 20 Чарковский, А. В. Основы процессов вязания : учебное пособие / А. В. Чарковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2010. – 380 с.

ISBN 978-985-481-206-9

Учебное пособие «Основы процессов вязания» является комплексом учебных материалов, призванных обеспечить достижение главной цели учебной дисциплины «Основы процессов вязания» – приобретение студентами знаний о структуре трикотажных переплетений, процессах вязания и свойствах трикотажа главных и производных переплетений. Даны сведения о процессах вязания, строении и свойствах трикотажа, рабочих процессах трикотажных машин. Рассмотрена методика изучения процессов петлеобразования, структуры трикотажа, устройство и работа трикотажных машин. Учебное пособие предназначено для самостоятельной подготовки студентов дневной и заочной форм обучения по специальности 1-500101«Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов» специализации 1-50010105 «Технология трикотажа».

Рекомендуется использовать также студентам специализаций 1-50010106 «Технология швейно-трикотажного производства», 1-190101-0503 «Дизайн трикотажных изделий», 1-36080102 «Машины и аппараты текстильной промышленности».

УДК 677.025+677.055(075)
ББК 37.238

ISBN 978-985-481-206-9

© Чарковский А.В., 2010
© УО «ВГТУ», 2010

Витебский государственный технологический университет

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие «Основы процессов вязания» призвано оказать помощь студентам, обучающимся по специальности 1-500101«Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов» специализации 1-50010105 «Технология трикотажа» дневной и заочной форм обучения в изучении учебной дисциплины «Основы процессов вязания».

Может быть использовано студентами специализаций 1-50010106 «Технология швейно-трикотажного производства», 1-190101-0503 «Дизайн трикотажных изделий», 1-36080102 «Машины и аппараты текстильной промышленности».

Типовая учебная программа дисциплины составлена с учетом основной задачи – приобретения студентами знаний о структуре трикотажа главных и производных переплетений, его свойствах и процессах вязания, устройстве и работе трикотажных машин независимо от их конструктивных модификаций. Рабочие программы для студентов, обучающихся по дневной и заочной формах обучения, составлены на основании типовой учебной программы с учетом рационального распределения учебного времени по темам учебной дисциплины и видам учебных занятий.

Теоретической основой настоящего учебного пособия являются материалы, изложенные в учебниках и учебных пособиях «Основы теории вязания» (А.С. Далидович. – М., 1970), «Основы трикотажного производства» (Л.А. Кудрявин, И.И. Шалов. – М., 1991), «Технология трикотажного производства» (И.И. Шалов, А.С. Далидович, Л.А. Кудрявин. – М., 1984), «Технология и оборудование плосковязального и кругловязального производства» (А.А. Гусева. – М., 1981), «Лабораторный практикум по технологии трикотажного производства» (Л.А. Кудрявин, В. Н. Викторов, Б.Д. Данилов, Н.А. Соловьев, Е.Н. Колесникова, С.С. Воронина, В.А. Заваруев. – М., 2002), «Основы процессов вязания» (А.В. Чарковский. – Витебск, 2005), «Основы процессов вязания. Практикум» (А.В. Чарковский. – Витебск, 2009).

Раздел «Теоретические основы дисциплины» изложен в соответствии с учебной программой дисциплины. В первой части даны общие сведения о трикотаже, строении кулирного и основовязаного трикотажа, основные понятия и определения. Во второй части подробно рассматриваются процессы петлеобразования трикотажным и вязальным способами одинарного и двойного кулирного и основовязаного трикотажа. В этой же части содержатся сведения об общем устройстве трикотажных машин. Третья часть теоретических основ дисциплины посвящена строению, свойствам и получению трикотажа. Подробно рассматриваются строение, свойства и получение одинарного и двойного кулирного

Витебский государственный технологический университет

и основовязаного трикотажа главных и производных переплетений. Четвертая часть посвящена деформационным свойствам трикотажа.

Практикум охватывает основные разделы дисциплины. Структура каждой лабораторной работы едина и включает разделы: организационные вопросы, задания, основные теоретические сведения, методические указания по выполнению работы, требования к отчету, контрольные вопросы и список литературы для подготовки к работе.

Вопросы и задания для контроля самостоятельной работы могут быть использованы как во время самостоятельной подготовки студентов, так и во время аудиторных занятий в качестве средства обучения.

Для студентов заочной формы обучения предусмотрена контрольная работа, для выполнения которой даны контрольные задания.

Витебский государственный технологический университет

Витебский государственный технологический университет

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Общие сведения о трикотаже

1.1.1 Основные понятия и определения. Строение трикотажа

Трикотаж – это вязаное изделие, деталь или полотно, состоящее из петель, переплетающихся в продольном и поперечном направлениях.

Основной элемент трикотажа – *петля*. В зависимости от того, в каком направлении идет образование петель, различают трикотаж поперечновязаный, или кулирный, и продольновязаный, или основовязаный.

Петли, расположенные поперек трикотажа (горизонтально), образуют *петельный ряд*, а петли, последовательно нанизанные одна на другую вдоль трикотажа, — *петельный столбик*.

В поперечновязаном петли образуются поперек трикотажа, и петли петельного ряда образуются последовательно из одной нити (рис. 1.1).

В продольновязаном трикотаже нить, образовав одну (редко несколько) петлю в одном ряду, образует петлю в последующем ряду (рис. 1.2).

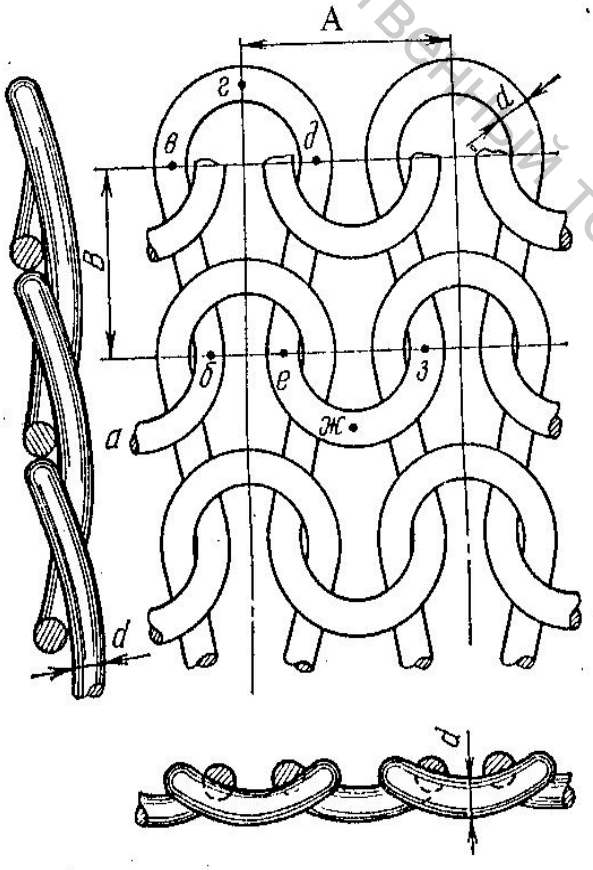


Рисунок 1.1 – Петли кулирного трикотажа

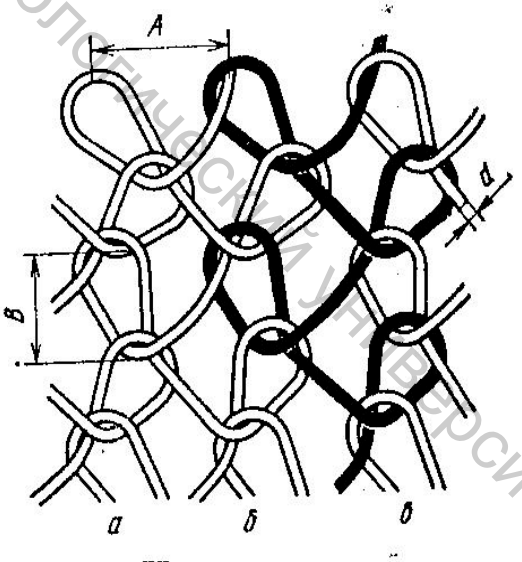


Рисунок 1.2 – Переплетение нитей в основовязаном трикотаже

Витебский государственный технологический университет

Трикотаж делится на одинарный (однолицевой) и двойной (двухлицевой) в зависимости от того, сколько игольниц необходимо для вязания трикотажа.

Петля *а-б-в-г-д-е-ж* состоит из остова петли *б-в-г-д-е* и двух поддуг *а-б-е-ж* или одной дуги *е-ж-з* (рис. 1.1). Участки петли *б-в* и *д-е* называют петельными палочками, участок *в-г-д* – игольной дугой, а участок *е-ж-з* – протяжкой или платинной дугой петли. Ту сторону трикотажа, на которую была протянута новая петля через ранее образованную петлю, считают лицевой стороной, и на этой стороне хорошо видны палочки петель. На изнаночной стороне располагаются игольные дуги и протяжки (рис. 1.1).

Важнейшими геометрическими характеристиками трикотажа являются:

- длина нити в петле *l*, мм;
- петельный шаг *A,* мм;
- высота петельного ряда *B*, мм;
- линейная плотность нити *T*, текс, г/км.

Длина нити в петле *l* – это средняя длина нити в мм, необходимая для образования одной петли.

Петельный шаг *A* – расстояние между одноименными точками двух смежных петель в ряду.

Высота петельного ряда *B* – расстояние в мм между одноименными точками двух петель в столбике.

Число петельных рядов N_p на 10 см (плотность по вертикали):

$$Nр = Пв = \frac{100}{B}. \qquad (1.1)$$

Число петельных столбиков на 10 см (плотность по горизонтали):

$$Nс = Пг = \frac{100}{A}. \qquad (1.2)$$

1.1.2 Геометрические параметры трикотажа

Нити, из которых образуются петли в трикотаже, характеризуются толщиной. Различают толщину нити в свободном состоянии и сильно сжатом состоянии. В сильно сжатом состоянии толщину нити приравнивают к условному диаметру:

$$d_y = 0{,}0357\sqrt{T\gamma^{-1}}, \qquad (1.3)$$

где T – линейная плотность нити, текс;

γ – плотность веществ нити, г/см^3.

Витебский государственный технологический университет

В свободном состоянии толщину нити приравнивают к расчетному диаметру:

$$d_p = 0{,}0357\ \sqrt{T\delta^{-1}}\,, \qquad (1.4)$$

где δ – объемная масса нити, г/см^3.

Значения δ и γ для наиболее распространенных текстильных нитей и пряжи приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Плотность вещества γ и объемная масса δ нитей и пряжи

Нити и пряжа	γ, г/см^3	δ, г/см^3
Пряжа		
хлопчатобумажная	1,52	0,75-0,85
шерстяная	1,32	0.5-0,6
льняная	1,5	0,7
полиакрилонитрильная	1,16	0,75
Нити		
вискозные	1,5-1,53	0,7-0,8
медно-аммиачные	1,52	0,7-0,8
ацетатные	1,3-1,33	0,6-0,8
полиамидные (капроновые)	1,14-1,15	0,5-0,7
полиэфирные (лавсановые)	1,38-1,39	0,55-0,7
триацетатные	1,28-1,33	0,6-0,8
полиакрилонитрильные	1,17-1,19	0,6-0,7
полиуретановые	1,21	0,75
полипропиленовые	0,90-0,91	0,4-0,45
полихлорвиниловые	1,39	0,75
спандекс	1- 1,2	0,75
текстурированные эластик	1,14-1,15	0,032-0,035
полиэфирные текстурированные	1,38-1,39	0,04-0,06

Для облегчения изучения и прогнозирования свойств трикотажа его сложную структуру представляют геометрической моделью (рис. 1.1), в которой толщину нити принимают одинаковой на всех участках нити, а форму сечения нити – за круг.

В геометрических моделях толщина нити усредняется и характеризуется средним диаметром нити

$$d \sim (d_р + d_у) / 2, \qquad (1.5)$$

или приравнивается к $d_р$, т.е $d = d_р$.

Витебский государственный технологический университет

К основным геометрическим параметрам трикотажа относят также длину нити в петле *l*, петельный шаг *A* и высоту петельного ряда *B* (см.п. 1.1.1).

К другим важнейшим характеристикам, используемым при оценке строения трикотажа, относят производные и косвенные характеристики, для определения которых требуется проведение простейших расчетов. К производным характеристикам принадлежат следующие:

- коэффициент соотношения плотностей:

$$C = B/A = Пг / Пв, \quad (1.6)$$

который характеризует форму петель в трикотаже и их взаимное расположение;

- линейный модуль петли:

$$\sigma_л = l / dy, \quad (1.7)$$

показывает, сколько толщин нити помещается в длине нити в петле. Характеризует частоту трикотажа;

- поверхностный модуль петли:

$$\sigma_п = AB / (ldy), \quad (1.8)$$

показывает отношение площади одной петли в трикотаже к площади, занимаемой нитью петли. Определяет частоту трикотажа и в особенности, степень его просвечивания (сквозные поры);

- объемный модуль петли:

$$\sigma_о = 4ABM / (\pi dy2l), \quad (1.9)$$

где *M* – толщина трикотажа, мм, показывает отношение объема, занимаемого одной петлей в трикотаже к объему, занимаемому нитью петли. Характеризует воздухоемкость, а также объемную массу трикотажа.

Косвенной характеристикой толщины трикотажа является поверхностная плотность ρ, г/м^2. Для трикотажа одинарных переплетений поверхностная плотность определяется по формуле

$$\rho = 10^{-4}\ П_г П_в lT = lT / (AB). \quad (1.10)$$

Косвенными характеристиками протяженности петель и их ориентации в заданных направлениях служат:

- степень протяженности по ширине:

Витебский государственный технологический университет

$$\Psi_ш = a / l, \quad (1.11)$$

где a – ширина петли, обычно $a = A$;

- степень протяженности по длине:

$$\Psi_д = h / l, \quad (1.12)$$

где h – высота петли, определяемая расстоянием между участками петли, максимально удаленными друг от друга по направлению петельных столбиков;

- степень ориентации по длине:

$$\omega_д = \Sigma П_д / l, \quad (1.13)$$

где $\Sigma П_д$ – сумма проекций участков петли трикотажа по длине на плоскость. Например, для глади $\Sigma П_д \approx 2h$;

- степень ориентации по ширине:

$$\omega_д = \Sigma П_ш / l, \quad (1.14)$$

где $\Sigma П_ш$ – сумма проекций участков петли трикотажа по ширине на плоскость.

Степени ориентации определяют преимущественное расположение участков нитей в петле в заданном направлении. Они могут косвенно характеризовать растяжимость трикотажа в этом направлении: чем более ориентированна нить петли трикотажа в направлении растяжения, тем менее растяжим трикотаж, и наоборот, с уменьшением степени ориентации растяжимость трикотажа увеличивается.

Показатели объемности трикотажа могут выражаться характеристиками объемности.

Объемность (рыхлость) трикотажа:

$$P_т = V_т / V_в = 4MABP_н / (\pi d^2 l), \quad (1.15)$$

где $V_т$ – объем трикотажа, мм^3;

$V_в$ – объем волокна, мм^3;

$P_н$ – рыхлость нити;

$P_н = V_н / V_в$,

где $V_н$ – объем нити, мм.

С учетом сжатия нити в трикотаже рыхлость нити рассчитывают по формуле:

Витебский государственный технологический университет

$$P_н = \pi\, d_р\, d_у \gamma / 4, \qquad (1.16)$$

где $d_р$, $d_у$ – диаметр нити соответственно в свободном и сжатом состоянии, мм; γ – плотность нити, г/см^3.

Кроме перечисленных, для косвенной оценки заполнения трикотажа могут использоваться следующие характеристики:

- коэффициент линейного заполнения по вертикали:

$$E_в = d / B, \qquad (1.17)$$

- коэффициент линейного заполнения по горизонтали:

$$E_г = d / A, \qquad (1.18)$$

- поверхностное заполнение, %:

$$E = 100\, l\, d / (AB). \qquad (1.19)$$

Показатель поверхностного заполнения может косвенно характеризовать степень прозрачности (просвечиваемости) и степень частоты трикотажа.

Наиболее распространенными характеристиками трикотажа, принятыми во всем мире, являются число петельных столбиков и петельных рядов на единицу длины (плотности по горизонтали и вертикали), поверхностная плотность, толщина нити.

1.1.3 Петлеобразующие органы

Инструменты, которые в процессе образования петель трикотажа взаимодействуют с нитями или петлями трикотажа, называют петлеобразующими органами. К петлеобразующим органам относят иглы, платины, крючки, ушковины гребенок, а также штеги отбойных зубьев, нитенаправители и нитеводы.

Иглы в зависимости от их конструкции могут быть язычковыми, крючковыми, пазовыми и трубчатыми. В язычковых иглах (рис. 1.3) различают следующие участки: *1* – стержень; *2* – крючок; *3* – ось язычка; *4* – язычок; *5* – пятка; *6* – хвостовик. Характерной особенностью язычковых игл является наличие поворачивающегося на оси язычка, который закрывает (прессует) крючок иглы при сходе с нее остова петли. Язычок закрепляется в прорези-щели иглы *П*, на конце его имеется чаша *Ч*, обеспечивающая плотное прилегание к крючку. Конфигурация язычка предусматривается такой, чтобы обеспечить расширение остова петли при сходе его с иглы и облегчить протягивание через остов петли нити. Верхняя часть иглы, состоящая из крючка, язычка и оси, называется головка иглы.

Витебский государственный технологический университет

В зависимости от способа изготовления язычковые иглы могут быть проволочными (рис. 1.3 *а*), т.е. полученными из проволоки, и штампованными (рис.1.3 *б*), т.е. полученными из калиброванной ленты, и различаться закреплением язычка в прорези иглы. В зависимости от назначения и особенностей способов петлеобразования основные части язычковой иглы могут иметь разные конфигурации, различаться числом пяток и язычков.

С целью упрощения терминологии в язычковой игле различают укрупненные участки: головку *Г*, стержень *С*, ножку *Н* (рис.1.3 *б*). На рисунке 1.3 *в* приведена двухголовочная игла; в отличие от обычной, она имеет две головки *Г*. Такие иглы приводятся в движение специальными крючками (игловодами), зацепляющимися с крючками открытых головок игл.

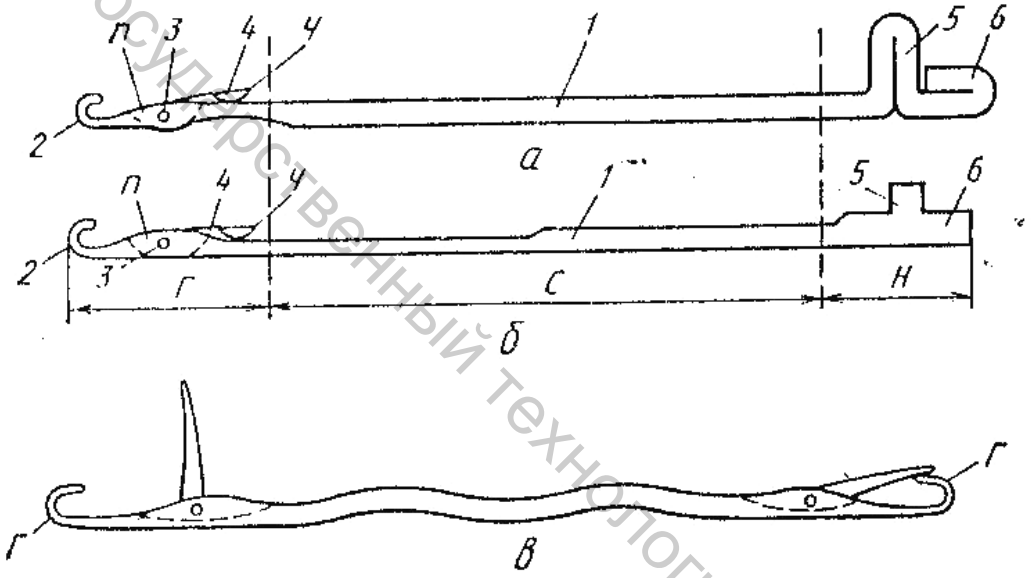


Рисунок 1.3 – Язычковые иглы

На рисунке 1.4 *а, б* показаны разновидности крючковых игл, в которых различают стержень *1*, чашу *2*, крючок *3*, горбинку *4* крючка, пятку *5*.

При закрывании (прессовании) крючковой иглы конец ее упругого крючка утапливается в чаше, и остов петли со стержня переходит на участок головки иглы. Как и в язычковых иглах, в зависимости от назначения все основные части иглы могут иметь различную конфигурацию. На рисунке 1.4 *б* показана игла, отличающаяся формой крючка: он изогнут так, что имеет ложбинку *Л*. Назначение ложбинки – облегчить удержание на головках игл футерных нитей при выработке трикотажа платированных футерованных переплетений.

Составная (пазовая) игла (рис. 1.5) состоит из двух частей: собственно иглы *И* и замыкателя (движка *Д*), который расположен в пазу *П*

Витебский государственный технологический университет

иглы. Для продольного передвижения игла *И* снабжена пяткой $П_и$, а замыкатель для той же цели – пяткой $П_д$.

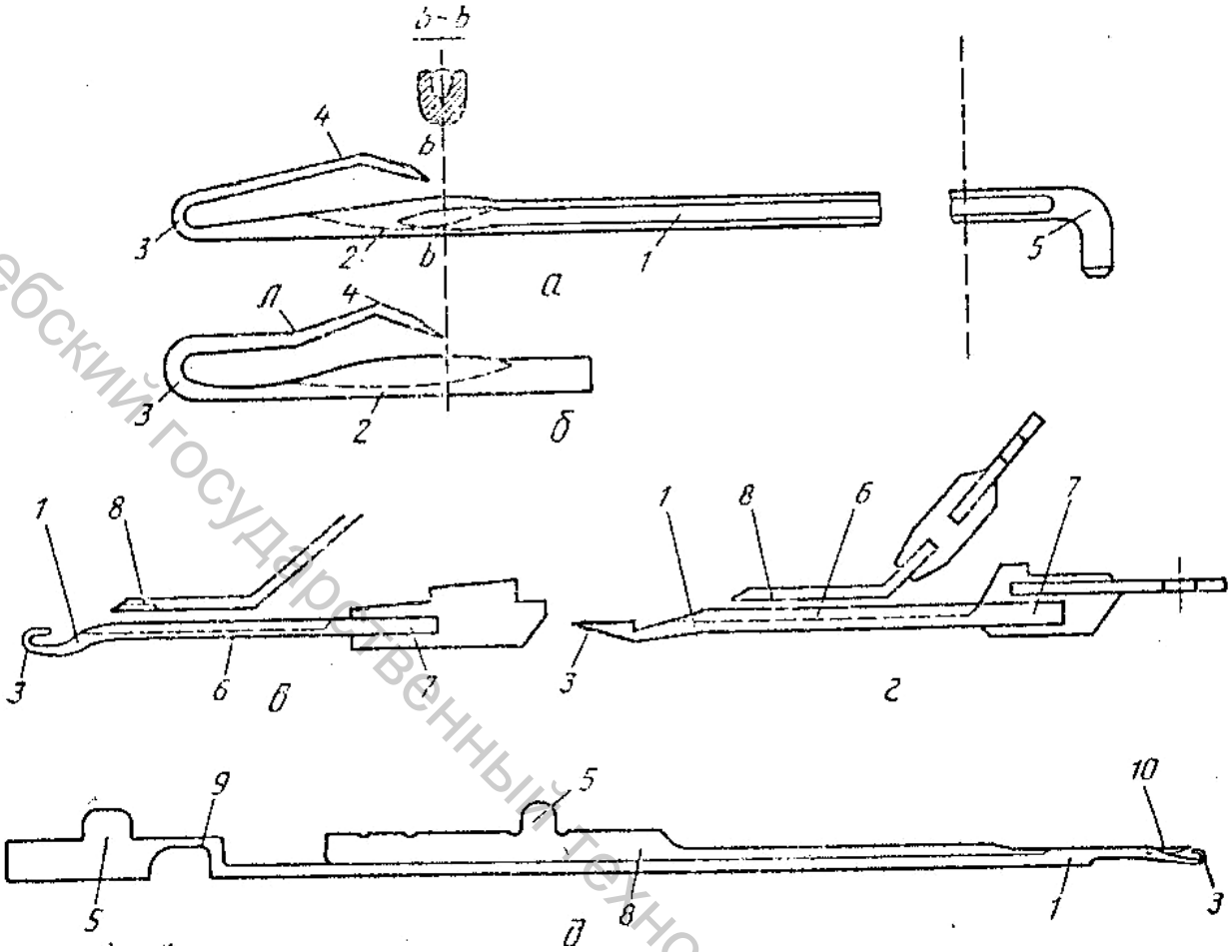


Рисунок 1.4 – Крючковые и пазовые иглы

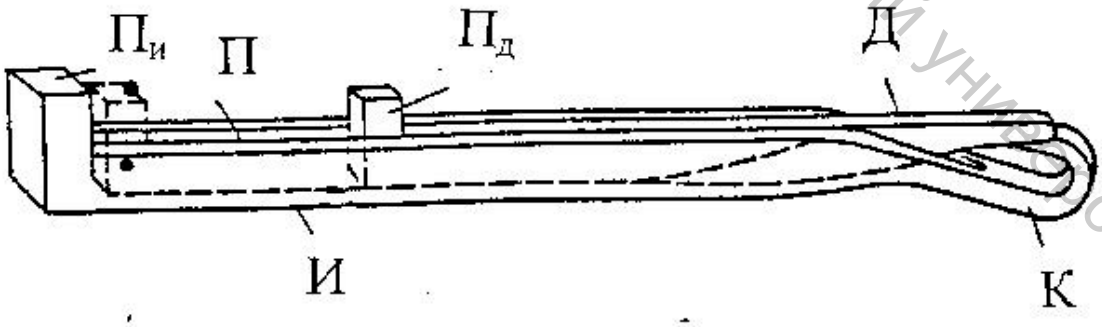


Рисунок 1.5 – Пазовая игла

Замыкатель, перемещаясь относительно иглы, может занимать крайние положения, показанные на рисунке сплошными и пунктирными

Витебский государственный технологический университет

линиями. В крайнем верхнем положении (сплошные линии) замыкатель закрывает вход старым петлям под крючок *К*.

Толщина верхней части замыкателя должна быть больше толщины крючка *К* иглы, чтобы старые петли могли быть легко сброшены с иглы. В крайнем нижнем положении (пунктирные линии) замыкатель располагается в пазу иглы. В таком положении замыкателя старые петли могут выйти из-под крючка и разместиться над замыкателем.

Платины (рис. 1.6), участвующие в процессе образования петель, имеют различное назначение и могут быть подвижными и неподвижными относительно своего ложа. Платины штампуются из калиброванной стальной ленты и различаются конфигурацией. В зависимости от операций процесса петлеобразования, которые выполняются с использованием платин, платины могут быть кулирные *1*, распределительные *2* и сбрасывающие *3* и *4*.

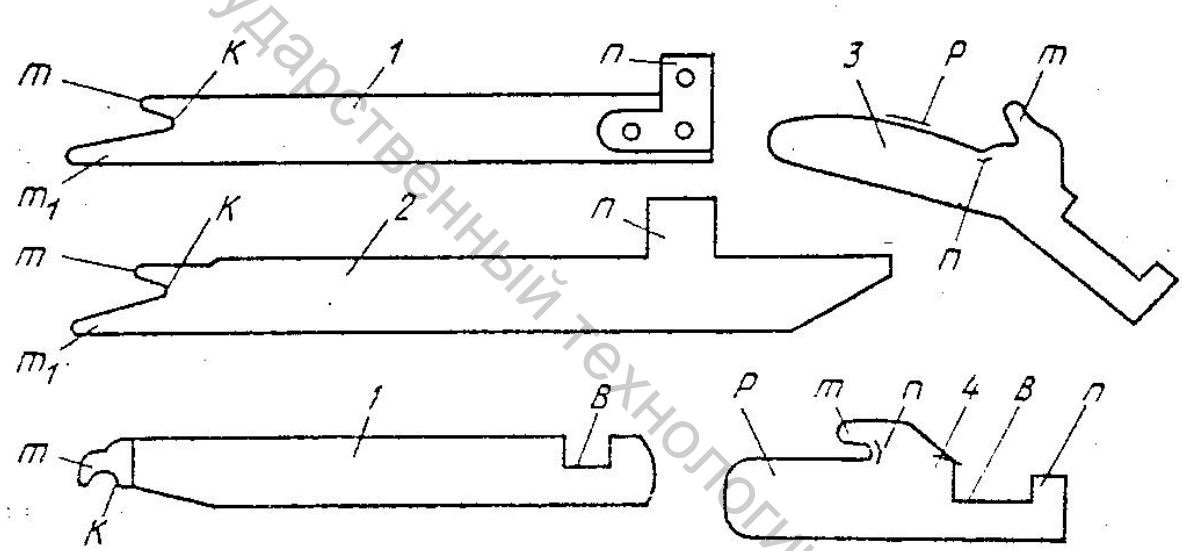


Рисунок 1.6 – Платины

Кулирные платины *1* имеют горловину *К*, которой изгибается нить, пятку *П* или вырез *В*, с помощью которых платины получают перемещения, мысик *m* и подбородок m_1. Распределительные платины имеют те же характерные участки, что и кулирные платины. Сбрасывающие платины *3* неподвижны относительно ложа, имеют брюшко *Р*, горловину *n* и мысик *m*. Сбрасывающие платины *4* подвижны относительно ложа, содержат те же участки, что и платины *3*, но получают перемещения с помощью пятки *П* и выреза *В*.

Крючки различной формы и назначения показаны на рисунке 1.7.

Они используются для переноса петель при изменении ширины трикотажа (рис. 1.7 *а*), для заработки и пришивания борта (рис. 1.7 *б-г*). Крючки, показанные на рисунке 1.7 *а-в*, неподвижны относительно своего ложа и называются деккерами; они имеют чашу *Ч*, мысик *М* и пятку

Витебский государственный технологический университет

П. Эти крючки взаимодействуют с крючковыми иглами, причем крючки игл помещаются в чаши данных крючков. Крючки, изображенные на рисунке 1.7, *г*, подвижны относительно своего ложа, имеют мысики *m*, пятку *П* или правый $И_п$ и левый $И_л$ изгибы. Крючки с правым и левым изгибом могут устанавливаться в одном пазу ложа.

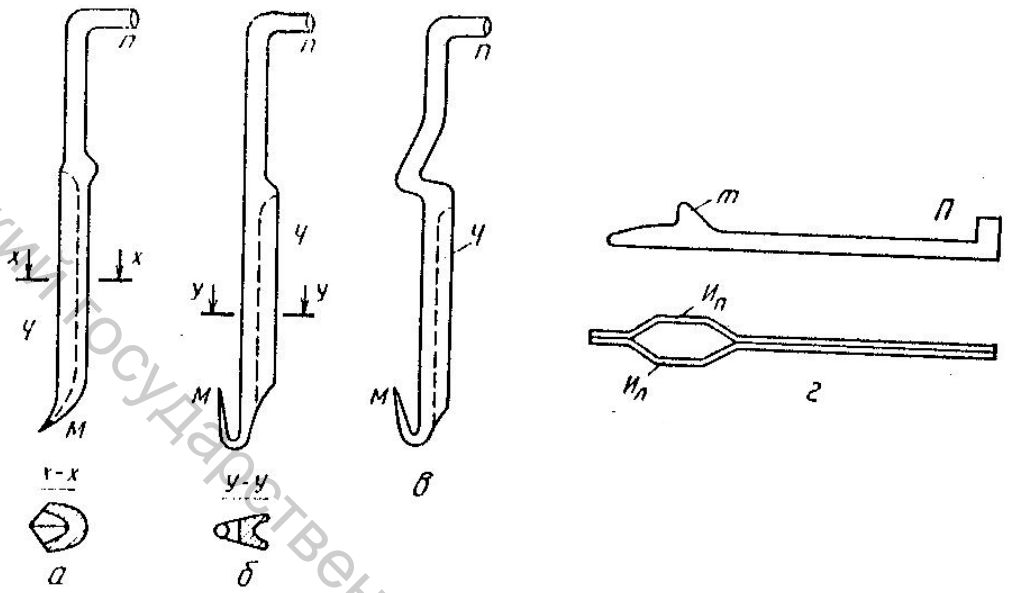


Рисунок 1.7 – Крючки

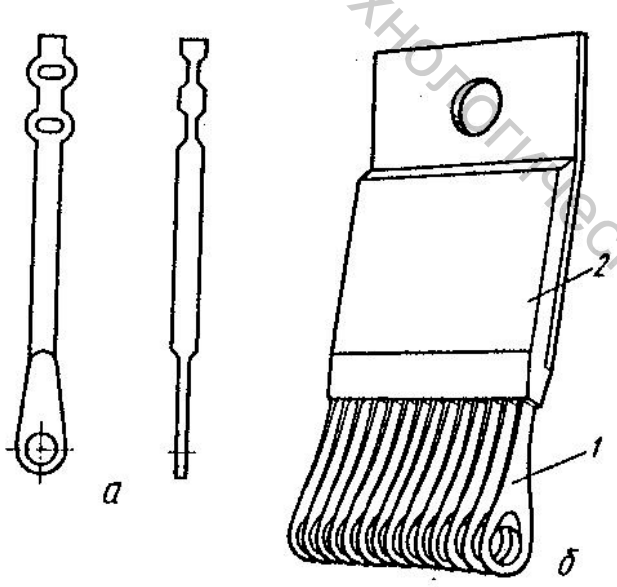


Рисунок 1.8 – Ушковины

На рисунке 1.8 *а* показана ушковина основовязальной машины. Ушковины *1* (рис. 1.8 *б*) закрепляются в специальные плитки *2*. В отверстия ушковин машины заправляются нити основы.

Витебский государственный технологический университет

На рисунке 1.9 представлена язычковая игла, предназначенная не только для вязания, но и для переноса петель. Иглы этого типа, кроме основных частей обычных язычковых игл, имеют расширительную пластину *1*, мысик *2* которой входит в боковую чашу иглы *3*.

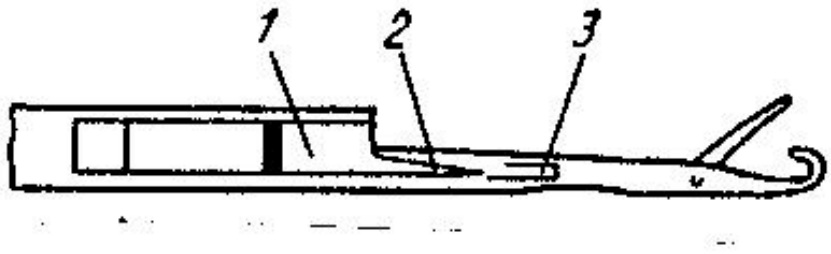


Рисунок 1.9 – Язычковая игла с расширителем

Рассмотренные петлеобразующие органы одинакового назначения выпускаются с различными конструктивными особенностями и размерами в зависимости от класса вязальной машины и ее конструкции. Все их многообразие приводится в справочной литературе и характеризуется позицией – условным цифровым обозначением.

1.2 Процессы петлеобразования

1.2.1 Основы петлеобразования

Петлеобразование является основным процессом, осуществляемым любой трикотажной машиной.

В зависимости от способа прокладывания нити на иглы все процессы петлеобразования могут быть разделены на следующие группы:

-***процессы продольного вязания***, при которых каждая из большого количества нитей прокладывается на свою иглу;

-***процессы поперечного вязания,*** при которых одна и та же нить прокладывается на все иглы;

- ***процессы поперечно-продольного вязания,*** представляющие собой комбинации в одном процессе признаков двух первых групп. Процессы этой группы могут выполняться не менее чем из двух систем нитей.

Процессы петлеобразования характеризуются:

-способом;

-методом;

-принципом.

По способу различают:

- трикотажный способ петлеобразования;
- вязальный способ петлеобразования;
- трикотажно-вязальный способ петлеобразования.

Витебский государственный технологический университет

Процесс петлеобразования условно разделяют на 10 операций.

Трикотажный способ петлеобразования имеет такую последовательность операций:

1) заключение;
2) прокладывание;
3) кулирование;
4) вынесение;
5) прессование;
6) нанесение;
7) соединение;
8) сбрасывание;
9) формирование;
10) оттяжка.

Особенность трикотажного способа петлеобразования в том, что кулирование является третьей операцией.

Вязальный способ петлеобразования имеет следующую последовательность операций:

1) заключение;
2) прокладывание;
3) прессование;
4) вынесение;
5) нанесение;
6) соединение;
7) кулирование;
8) сбрасывание;
9) формирование;
10) оттяжка.

Особенностью вязального способа является то, что началу операции сбрасывание предшествует операция кулирование.

Трикотажно-вязальный способ – это способ, при котором кулирование осуществляется как по трикотажному, так и по вязальному способу.

Метод петлеобразования бывает:

- фронтальный (единовременный);
- последовательный;
- последовательно-фронтальный.

При *фронтальном* методе все операции петлеобразования осуществляются одновременно на всех иглах.

При *последовательном* методе все петли ряда или выполнение отдельных операций при получении петельного ряда осуществляется последовательно.

При *последовательно-фронтальном* методе часть операций процесса петлеобразования происходит фронтально, часть последовательно.

Витебский государственный технологический университет

Для оценки *принципа петлеобразования* рассматривается рабочее движение иглы и перемещение в этом направлении отбойной плоскости.

При движении иглы различают *рабочее движение и подводящее*.

Рабочее движение – это движение вдоль стержня иглы.

Подводящее – это движение вдоль фронта игл перпендикулярно стержням или движение в направлении крючка игл.

По принципу петлеобразования различают процессы:

-прямой;

-обращенный;

-смешанный.

При ***прямом*** принципе петлеобразования игла имеет рабочее движение, а отбойная плоскость неподвижна.

При ***обращенном*** принципе петлеобразования игла не имеет рабочего движения, а отбойная плоскость перемещается вдоль стержня игл.

При ***смешанном*** принципе петлеобразования и игла, и отбойная плоскость перемещаются вдоль стержней игл.

1.2.2 Процесс петлеобразования трикотажным способом

Процесс петлеобразования условно разделен на 10 отдельных операций, выполняющихся в следующей последовательности:

1 Заключение (рис. 1.10 *а*). Старые петли *С* под действием заключающего колеса *З*к опускаются к основанию иглы *И*, не доходя до плиток на 1 – 2 мм во избежание обрыва старых петель. Крючок иглы освобождается от старой петли *С*, тем самым игла подготавливается к приему новой нити и к образованию новой петли. На старые петли действует сила оттяжки $F_{от.}$

2 Прокладывание (рис. 1.10 *а*). Новая нить *Н*, идя из глазка нитевода с помощью выемки кулирной платины $К_{п,}$, прокладывается на иглу *И* ниже чаши 1. Старая петля *С* удерживается у основания иглы заключающим колесом.

3 Кулирование (рис. 1.10 *б, в*). При вращении кулирного колеса (оно поворачивается от зацепления платин с иглами, вращающимися вместе с цилиндром) платины заходят за спинки игл на глубину кулирования, изгибают нить *Н* относительно стержней игл *И*, отмеряя определенный отрезок нити, необходимый для образования петли определенной длины. Старая петля *С* удерживается у основания иглы заключающим колесом. Глубина кулирования (максимальный заход брюшка платины за спинки игл) регулируется в зависимости от линейной плотности перерабатываемой нити (пряжи). От глубины кулирования зависит длина нити в петле, плотность вязания трикотажа. Чем больше глубина кулирования, тем меньше плотность вязания. Для нормального протекания операции кулирования новая нить *Н* должна подаваться на иглы с

Витебский государственный технологический университет

одинаковым натяжением, в противном случае новые петли будут разной длины, что ухудшит качество трикотажа.

4 Вынесение (рис. 1.10 *г, д*). При дальнейшем повороте кулирной платины $К_п$ новая незамкнутая петля выносится под крючок иглы. После вынесения кулирная платина освобождается от новой нити *Н*, которая остается висеть под крючком иглы. Старая петля *С* начинает подниматься вверх по стержню иглы под действием силы оттяжки.

5 Прессование (рис. 1.10 *е, ж*). Под действием пластины пресса $П_р$ на горбинку крючка кончик его попадает в чашу иглы (запрессовывается), создается замкнутое пространство. Новая нить *Н* во время прессования зажимается в суженной части крючка, чем обеспечивается ее фиксация и гарантия сохранения длины вновь скулированной петли. Когда прессование закончится, новая петля должна будет перемещаться свободно под крючком. Для этого ширина просвета *h* (см. рис. 1.10 *а*) больше толщины нити в свободном состоянии.

Старая петля под действием платины $П_л$ наносяще-сбрасывающего колеса, которая действует на середину платинной дуги, поднимается по стержню иглы.

6 Нанесение (рис. 1.10 *з, и)*. Крючок иглы находится под давлением пластины пресса, и на запрессованнный крючок наносяще-сбрасывающей платиной наносится старая петля. Новая незамкнутая скулированная петля из нити *Н* удерживается под крючком иглы.

7 Соединение (рис. 1.10 *к*). При дальнейшем повороте наносяще-сбрасывающего колеса платина, действующая на середину платинной дуги старой петли, поднимает ее и доводит до соприкосновения с новой петлей *Н*, происходит соединение старой петли и новой.

8 Сбрасывание (рис. 1.10 *л*). Старая петля, находясь на головке иглы, под действием платины $П_л$ и силы оттяжки полотна $F_{от}$ сбрасывается на новую петлю (новая петля протягивается сквозь старую).

9 Формирование (рис. 1.10 *м*). Во время этой операции при помощи платины $П_л$ и силы оттяжки $F_{от}$ новая петля полностью протягивается сквозь старую.

10 Оттяжка (рис. 1.10 *н*). Сформированная петля должна быть оттянута, чтобы старая петля не попала на головку иглы. Под действием заключающего колеса $З_к$ петля поворачивается и занимает положение перпендикулярно стержню иглы.

Витебский государственный технологический университет

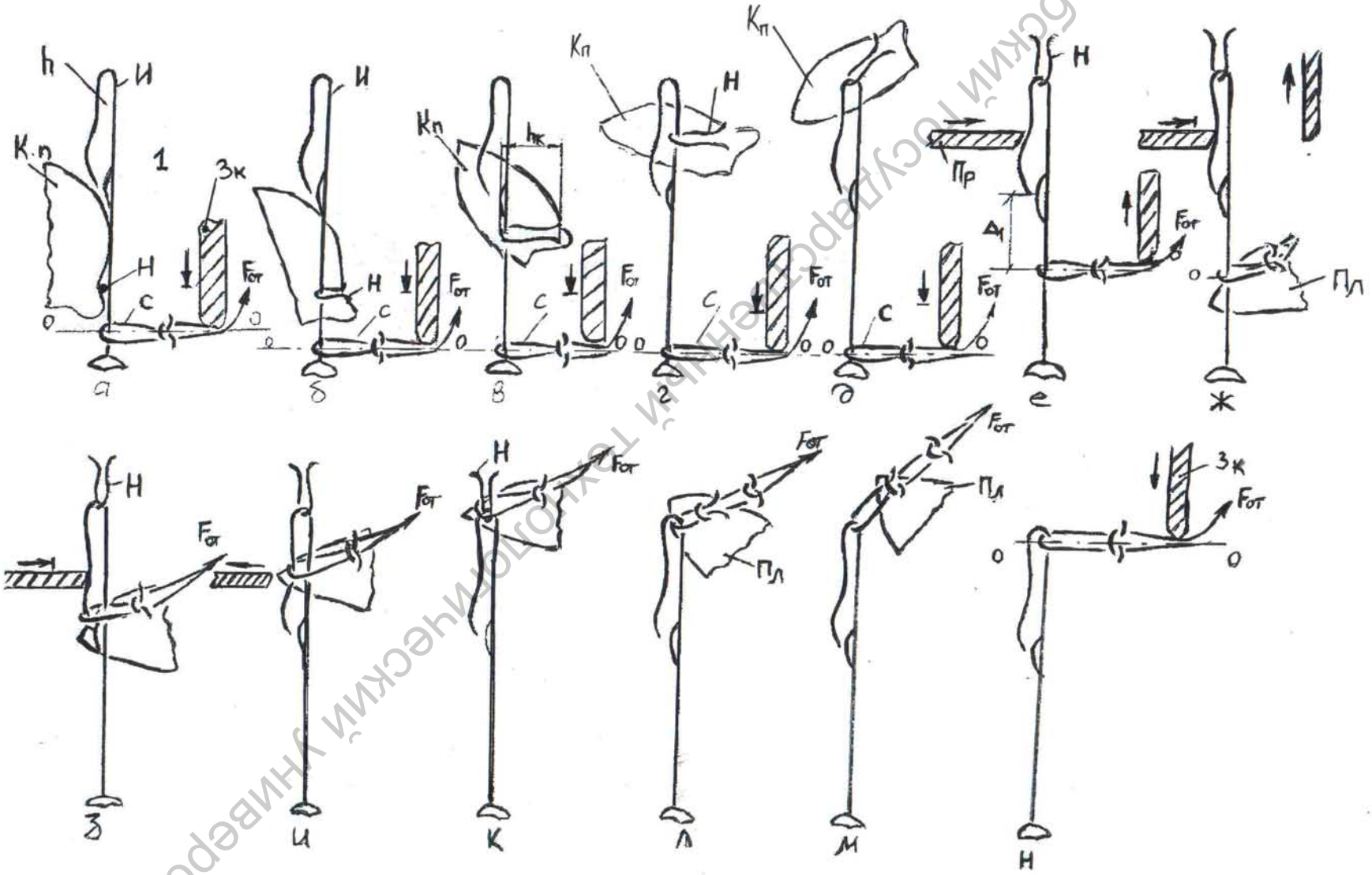


Рисунок 1.10 – Процесс петлеобразования трикотажным способом

Витебский государственный технологический университет

1.2.3 Процесс петлеобразования вязальным способом

В отличие от процесса, выполняемого трикотажным способом, он происходит в следующей последовательности:

1) заключение;
2) прокладывание;
3) прессование;
4) вынесение;
5) нанесение;
6) соединение;
7) кулирование;
8) сбрасывание;
9) формирование;
10) оттяжка.

Процесс петлеобразования, осуществляемый вязальным способом на язычковых иглах (например, на машинах типа *МС*), показан на рисунке 1.11. На рисунке сверху цифрами обозначены номера выполняемых иглами операций.

1 Заключение (рис. 1.11, рис. 1.12 *а, б*). Старые петли находятся под действием силы оттяжки $F_{от}$. Игла поднимается вверх, а старая петля скользит по стержню. Когда верхняя кромка щели поднимающейся иглы достигнет уровня *0-0*, старая петля начинает давить на язычок и открывает его. Когда ось язычка поднимется до отбойной плоскости, язычок гарантированно открыт. Когда конец открытого язычка поднимется на величинуΔ_1, старая петля должна либо сойти с язычка, либо рваться. Величина $\Delta_1 \approx$ высоте петли (глубине кулирования).

При нормальном процессе старая петля соскакивает с язычка на стержень. При мгновенном снятии изгибающего усилия язычок начинает закрываться. Так как новую нить необходимо проложить под крючок иглы, то закрывание язычка недопустимо. На пути закрывающегося язычка устанавливают препятствие – предохранительную пластину, или щетку, которые удерживают язычок от закрывания, а затем дооткрывают язычок, прижимая его к стержню. Для такого дооткрывания необходимо перемещение иглы вдоль препятствия. Когда конец открытого язычка поднимется на величину $(\Delta_1 + \Delta_2)$, язычок гарантированно открыт, $\Delta_2 \approx$ длине язычка, заключение закончилось.

2 Прокладывание (рис. 1.11, рис. 1.12 *в*). На уровне полного заключения игла готова к прокладыванию на нее нити. Однако на таком уровне положения иглы нить на нее не прокладывается, т.к. вследствие провисания нити и вибрации ее, она может попасть под язычок на стержень, что недопустимо. Поэтому прокладывание новой нити осуществляется, когда конец открытого язычка достигает отбойной плоскости 0-0 (в том положении нить попасть под язычок не может), нить может про-

Витебский государственный технологический университет

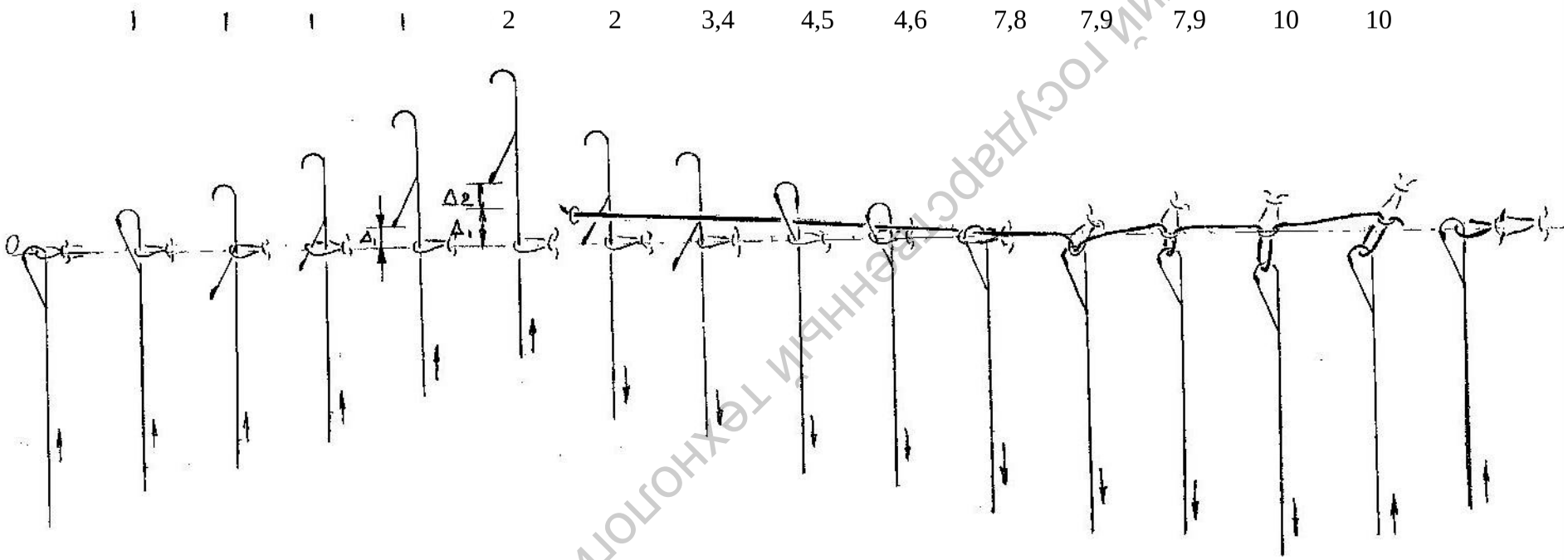


Рисунок 1.11 – Процесс петлеобразования вязальным способом на язычковых иглах

Витебский государственный технологический университет

кладываться на язычок иглы или на ее стержень выше оси язычка, но так, чтобы при закрывании язычка нить не попадала в точку ножниц.

Между носиком отведенной платины и фронтом игл должно соблюдаться гарантийное расстояние *А*, необходимое для прокладывания новой нити и гарантии непопадания этой нити на верхнюю кромку носика платин. Это положение сохраняется до конца операции вынесение, т.е. до того момента, когда новая нить ляжет на подбородок платины.

3 Прессование (рис. 1.11, рис. 1.12 *г*). Когда нижняя кромка щели достигнет отбойной плоскости, старая петля начинает давить на язычок, и в момент пересечения осью отбойной плоскости язычок будет гарантировано закрыт. Вынесение продолжается.

4 Вынесение (рис. 1.11, рис. 1.12 *г, д, е*). Игла опускается вниз, а новая нить, коснувшись опускающейся иглы, начинает относительно иглы двигаться вверх, т.е. идет ее вынесение. Вынесение происходит за счет разности скоростей опускания иглы и новой нити. Игла перемещается быстрее, и нить заводится под крючок. Вынесение закончится, когда новая нить окажется под крючком. Это произойдет не позже того момента, когда головка иглы пересечет отбойную плоскость 0-0.

5 Нанесение (рис. 1.11, рис. 1.12 *д*). Игла опускается, а старая петля перемещается по язычку к крючку. Вынесение продолжается.

6 Соединение (рис. 1.11, рис. 1.12 *е*). Когда крючок опускающейся иглы достигнет отбойной плоскости, нанесение заканчивается. Заканчивается вынесение. Старая петля и новая нить соприкасаются, т.е. происходит соединение.

7 Кулирование (рис. 1.11, рис. 1.12 *ж, з, и*). Игла опускается ниже отбойной плоскости.

8 Сбрасывание (рис. 1.11, рис. 1.12 *ж*). Старая петля должна сброситься с игл. Этому препятствует новая нить, находящаяся в расправленном состоянии под крючком. Старой петле сначала необходимо изогнуть эту нить и затем сброситься с иглы. Кулирование – это изгибание нити, поэтому кулирование и сбрасывание идут вместе, но начало кулирования опережает сбрасывание.

Как только старая петля сошла с крючка иглы, сбрасывание закончилось, а кулирование продолжается.

9 Формирование (рис. 1.11, рис. 1.12 *з, и*). Игла продолжает опускаться, новая нить протягивается сквозь старую петлю, идет формирование новой петли. Кулирование продолжается. Когда игла опустится максимально ниже отбойной плоскости, формирование заканчивается вместе с кулированием.

10 Оттяжка (рис. 1.11, рис. 1.12 *к*). Игла меняет направление движения и начинает подниматься вверх. Новая петля оттягивается и поворачивается относительно иглы. Когда головка иглы достигнет отбойной плоскости, петля будет заведена за спинку иглы и расположится

Витебский государственный технологический университет

в отбойной плоскости перпендикулярно игле, оттяжка завершена. Новая петля превращается в старую.

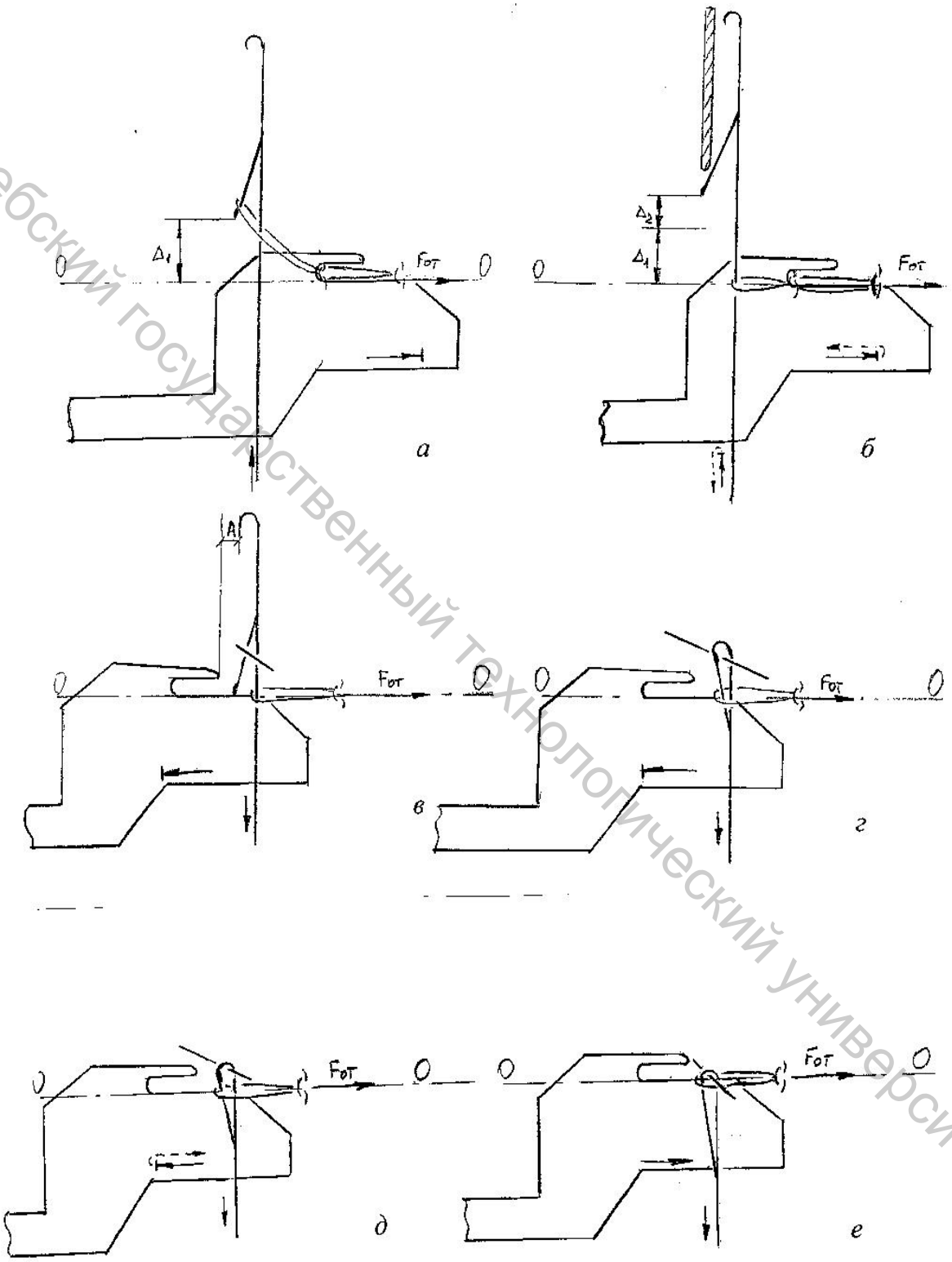


Рисунок 1.12 (*а-е*) – Процесс петлеобразования вязальным способом на однофонтурных машинах с язычковыми иглами и платинами типа (*МС*)

Витебский государственный технологический университет

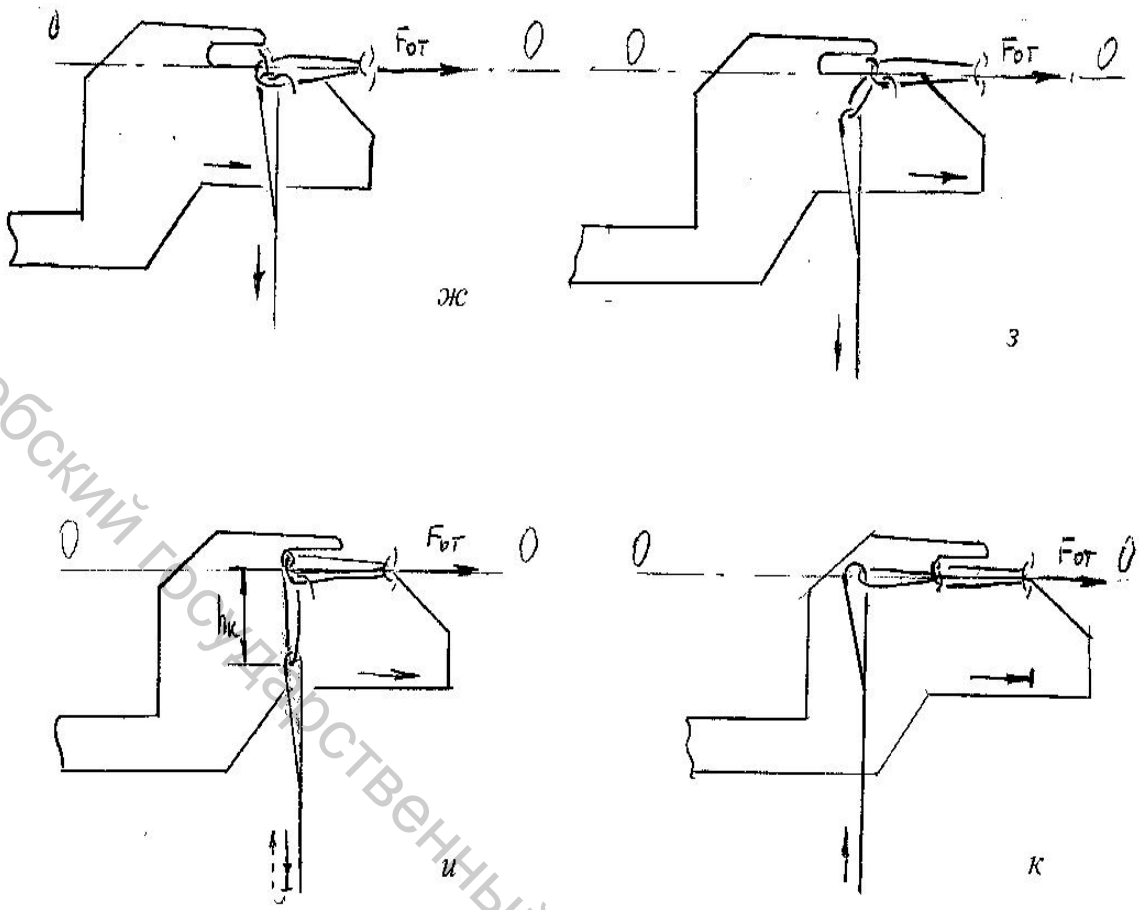


Рисунок 1.12 (*ж*- *к*) – Процесс петлеобразования вязальным способом на однофонтурных машинах с язычковыми иглами и платинами типа (*МС*)

При нарушении операций петлеобразования возникают следующие дефекты трикотажных полотен: *разрыв петель*– в момент сбрасывания новая петля не протягивается через старую петлю, наличие узлов и непропрядов на нити; *поперечная полосатость* – не отрегулирована глубина кулирования в системах; *спущенные петли* – поломан крючок; *сброс петель* – нить прокладывается на крючок иглы, высоко расположен нитевод, сильное натяжение нити, затяжка нити, крючок не захватывает нить; *дыры в полотне* – сильная оттяжка полотна, поврежден носик, игла с заусенцами, большая глубина кулирования; *набор петель* – поврежден или поломан язычок иглы, поломан носик платины; *массовый набор петель* – нарушено взаимодействие игл и платин, высокая посадка цилиндра, вследствие чего не происходит полного заключения.

Взаимодействие игл и платин в процессе петлеобразования вязальным способом.

Платины располагаются в промежутке между иглами так, что по обе стороны иглы располагается по одной платине.

Витебский государственный технологический университет

Подбородки платин образуют воображаемую отбойную плоскость, в которой располагаются старые петли трикотажа.

Иглы перемещаются вдоль стержня, а платины — в основном перпендикулярно направлению движения игл. Работа платин строго увязана с работой игл. Во время оттяжки горловина платины заводит старую петлю воздействием на платинные дуги за спинку иглы по мере подъема иглы и освобождения сформированной петли. К концу оттяжки платина максимально выдвинута вперед, а старая петля расположена в отбойной плоскости перпендикулярно стержню иглы. Величина выхода платины $h_п < h_к$ (рис. 1.13 *а*).

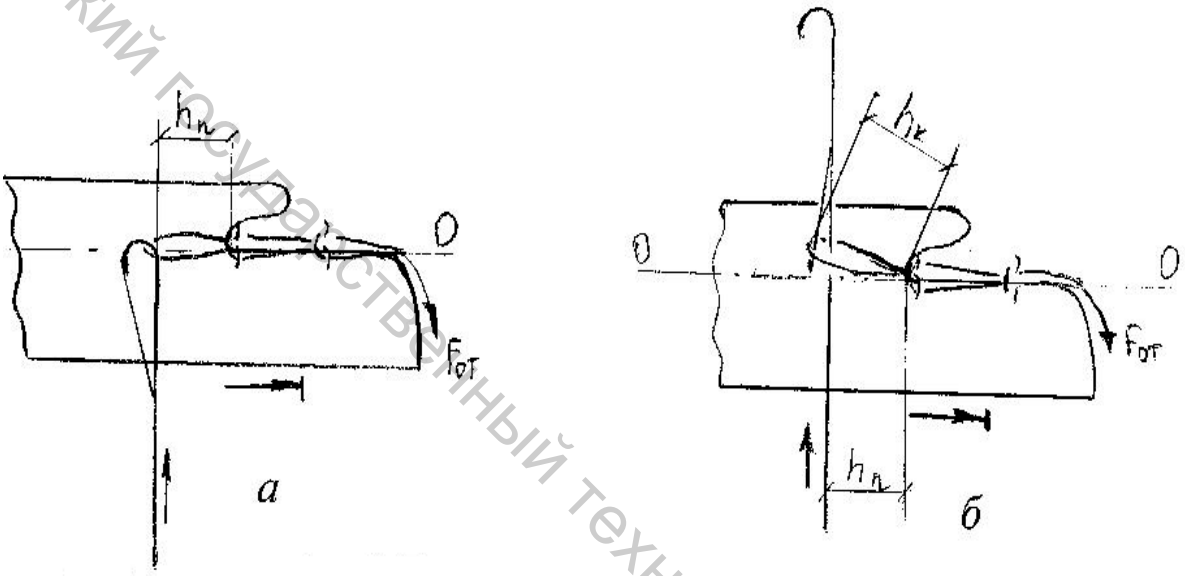


Рисунок 1.13 (*а, б*) – Взаимодействие игл и платин в процессе петлеобразования

При заключении носик платины удерживает старую петлю от подъема вслед за иглой. Платина выстаивает в максимально выдвинутом положении в течение выполнения всей операции заключение (рис. 1.13 *б, в*). После заключения платина быстро отходит назад до крайнего положения для того, чтобы подвести на уровень фронта игл подбородки платин. При этом носиком отведенной платины и фронтом игл должно соблюдаться гарантийное расстояние *А*, необходимое для прокладывания новой нити и гарантии непопадания этой нити на верхнюю кромку носика платины.

Витебский государственный технологический университет

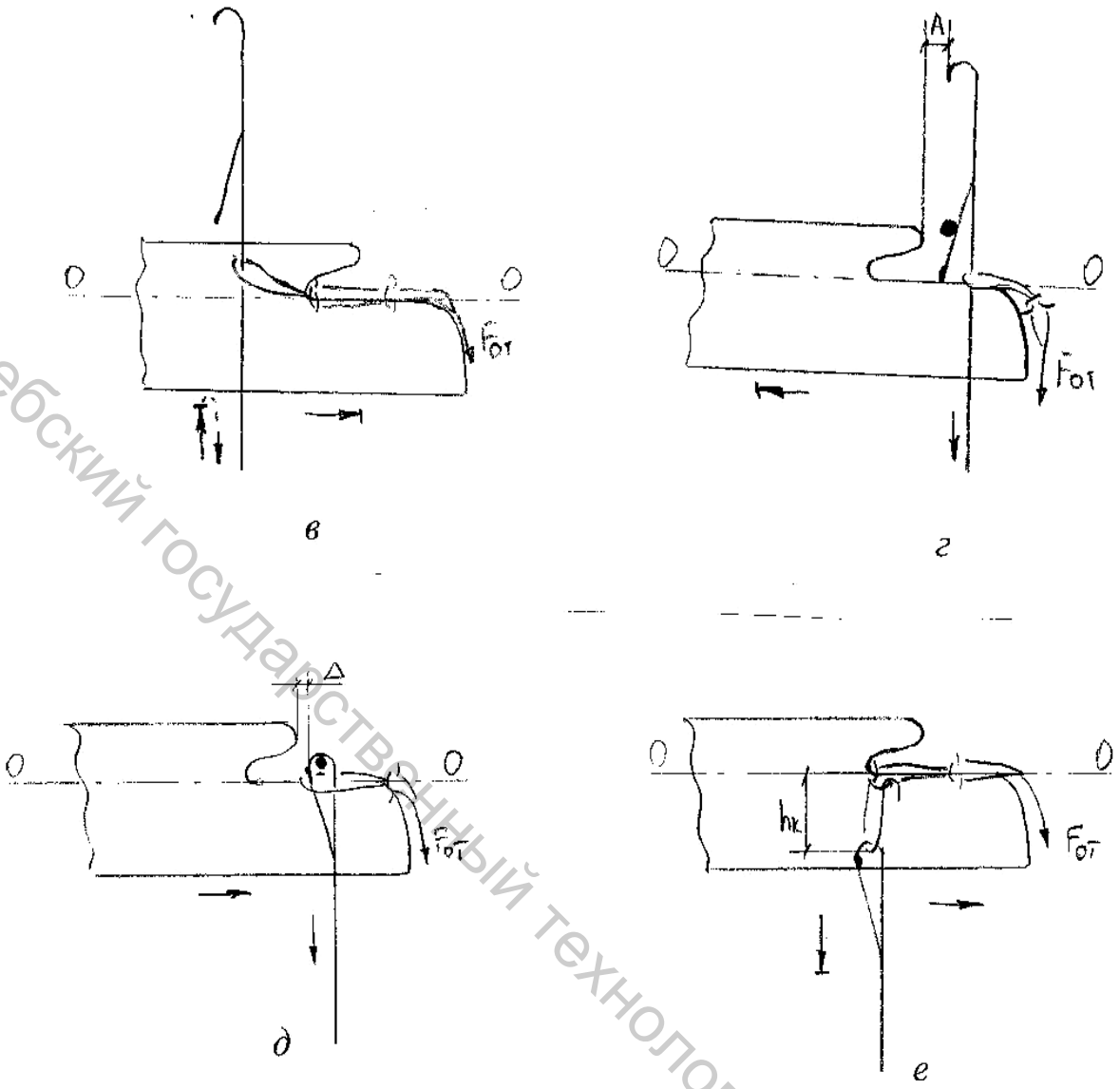


Рисунок 1.13 (*в-е*) – Взаимодействие игл и платин в процессе петлеобразования

Это положение сохраняется до конца операции вынесение, т.е. до того момента, когда новая нить ляжет на подбородок платины (рис. 1.13 *г*). Затем платина начинает движение вперед для того, чтобы к концу операции "формирование" выйти горловиной на уровень фронта игл. Выход платин может начаться и до операции "соединение", но не раньше, чем новая нить опускается ниже кромки носика. При таком положении исключается попадание новой нити на верхнюю кромку платины (рис.1.13 *д*). К концу формирования, кулирования платина выдвигается горловиной на уровень фронта игл (рис.1.13 *е*).

Витебский государственный технологический университет

1.2.4 Общее устройство и принцип работы трикотажных машин

1.2.4.1 Общее устройство трикотажных машин

Все трикотажные машины содержат следующие основные механизмы:

– механизм петлеобразования;
– механизм подачи нити;
– механизм оттяжки и накатки полотна;
– механизм привода.

Кроме того, имеются вспомогательные механизмы:

- механизм управления;
- механизм механических остановов;
- механизм автоматической смазки;
- механизм пухоудаления;
- счетчики.

Трикотажные машины могут иметь рисунчатые механизмы различных конструкций.

Механизм петлеобразования содержит петлеобразующие детали. *Петлеобразующие детали* – это сменные быстроизнашивающиеся детали, непосредственно участвующие в образовании петель: иглы, платины, толкатели, селекторы, бортовые крючки, деккеры и др., они носят общее название – *игольно-платинные изделия*. Комплект таких изделий, необходимых для образования петли, составляет *петлеобразующую точку.*

Петлеобразующие органы – крупные детали, несущие игольно-платинные изделия (игольницы, платинные брусья), осуществляющие отдельные операции петлеобразования (заключающий диск, пресс), сообщающие движения петлеобразующим деталям (вязальные замки, клинья).

Игольницы бывают:

плоские – с параллельным расположением игл (рис. 1.14 *а*) и с радиальным (дисковые), рис. 1.14 *б*;

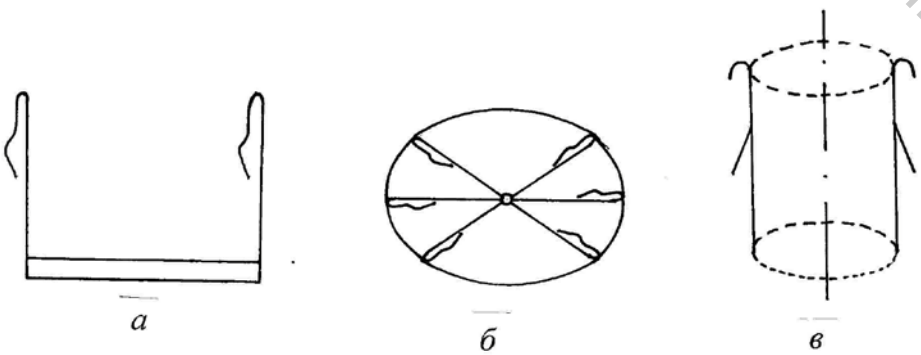


Рисунок 1.14 (*а-в*) – Виды и расположения петлеобразующих органов трикотажных машин

Витебский государственный технологический университет

круглые – с расположением игл по образующей цилиндра (цилиндрические) – рис. 1.14 *в* – или конуса (конусные) – рис. 1.14 *г*.

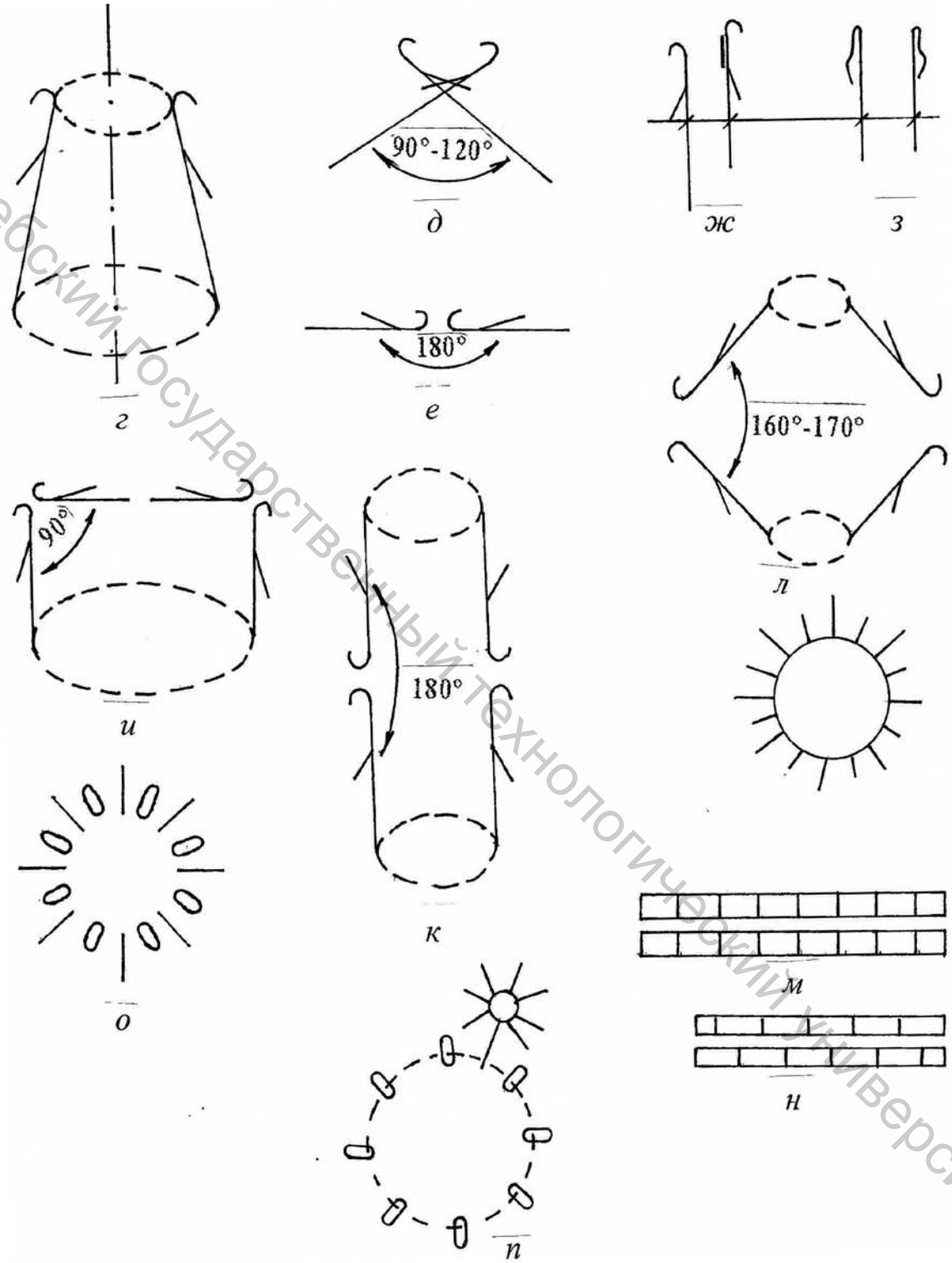


Рисунок 1.14 (*г-н)* – Виды и расположение петлеобразующих органов трикотажных машин

Витебский государственный технологический университет

Машины, имеющие одну игольницу, называются однофонтурными, две игольницы – двухфонтурными.

Плоские игольницы могут располагаться под углом α = 90°÷120° – на плоскофанговых машинах (рис. 1.14 *д*); α = 180° – на плоскооборотных машинах (рис. 1.14 *е*), параллельно друг другу на рашель-машинах (язычковые иглы), рисунок 1.14 *ж*; на рашель-вертелках (крючковые иглы), рисунок 1.14 *з*.

На круглых машинах игольницы располагаются под углом α = 90°– ластичные и интерлочные машины (рис. 1.14 *и*), α = 180°– круглооборотные машины, двухцилиндровые чулочные автоматы (рис. 1.14 *к*). На оборотных машинах применяются двухголовочные иглы, не имеющие пяток. Иглы передаются из игольницы в игольницу. Поэтому пары располагаются одна напротив другой (рис. 1.14 *м*).

На ластичных машинах язычковые иглы располагаются в шахматном порядке, и в процессе вязания иглы одной игольницы движутся в промежутках между иглами другой игольницы (рис. 1.14 *н*).

Конусные игольницы располагаются под углом α = 160° – 170° (рис. 1.14 *л*).

Игольницы характеризуются игольным шагом – это расстояние между центрами двух смежных игл или расстояние между одноименными точками двух смежных игл, измеренное вдоль фронта игольницы.

Классом машины называется количество игольных шагов (или количество игл), приходящихся на единицу длины игольницы.

$$K = \frac{E}{T_{иг}},$$

где E – единица длины, $T_{иг}$ – игольный шаг.

За единицу длины на современных машинах принимается 1английский дюйм = 25,4 мм (1').

На основовязальных рашель-машинах низкого класса E = 2 англ. дюйма.

Форма органов, несущих платины, определяется формой игольницы. Для плоских игольниц – это платинные брусья (все платины перемещаются одновременно); платинное ложе – платины в его пазах перемещаются индивидуально.

На машинах с цилиндрическими игольницами и индивидуально – подвижными иглами платины располагаются в платинных кольцах (рис. 1.14 *о*). На машинах с цилиндрическими игольницами и индивидуально-неподвижными иглами платины устанавливаются в локальные колеса (рис. 1.14 *п*).

Иглы в игольницах могут крепиться жестко – их заливают в блоки (плитки) по несколько штук и крепят блоки к игольнице винтами. Иглы могут располагаться в пазах игольницы и перемещаться индивидуально.

Витебский государственный технологический университет

В этом случае иглы получают подводящее движение вместе с игольницей, а рабочее – вдоль стержней игл – воздействием на пяточки игл. Иглы удерживаются в игольном пазу от самопроизвольного движения за счет силы трения о стенки. Рабочее движение иглы получают от игольных клиньев, воздействующих на пяточку. Комплект клиньев, обеспечивающих игле рабочее движение для выполнения полного цикла петлеобразования, называется ***вязальной системой***.

1.2.4.2 Соотношение между толщиной нити и классом вязальной машины

Максимальная толщина нити, которая может перерабатываться на вязальной машине, зависит от величины промежутка между иглой и платинами (или отбойными зубьями) в зоне вязания – ниточного промежутка. Величина ниточного промежутка зависит от способа петлеобразования на машине. Для машин, работающих по трикотажному способу петлеобразования, ниточный промежуток определяется по операции вынесение; при выполнении этой операции ниточный промежуток минимален, поскольку толщина иглы в месте ее чаши максимальна, с учетом прохождения узлов, в нем должны разместиться 1,5 толщины нити.

Для машин, работающих по вязальному способу петлеобразования, ниточный промежуток определяется по операции сбрасывание; в нем должны разместиться не менее двух толщин нитей. Для машин, работающих по трикотажному способу, максимальную линейную плотность нити можно определить по формуле

$$T = 87\,(l_к / K - a - p)^2\gamma,$$

где $l_к$ – единица длины, принятая для классификации машин данного типа;

K – класс машин;

a – толщина иглы, мм;

p –толщина платин, мм;

γ – плотность вещества нити, г/см^3.

Для машин, работающих по вязальному способу:

$$T = 31(l_к / K - a - p)^2\gamma.$$

Значения a и p игольно-платинных изделий находят по каталогам на игольно-платинные изделия или путем непосредственных измерений. Значения плотности вещества γ и объемной массы нити δ приведены в таблице 1.1.

В таблице 1.2 приведены примерные соотношения между толщиной нити и классом различных машин.

Витебский государственный технологический университет

Минимальная линейная плотность нити, перерабатываемой на машине данного класса, устанавливается исходя из требований назначения и качества трикотажа, которые могут выражаться значениями линейного модуля петли:

$$\sigma = l / d_y.$$

Таблица 1.2 – Рекомендуемые соотношения для выбора линейной плотности нити T с учетом класса машины K

Вид машины	Рекомендуемое соотношение
Машины с крючковыми иглами:	
Плоская трикотажная	$T = \frac{26000}{K^2}$
Круглая трикотажная	$T = \frac{15000 \div 20000}{K^2}$
Машины с язычковыми или движковыми иглами:	
Плосковязальная	$T = \frac{7500}{K^2}$
Кругловязальная однофонтурная 3 – 10 кл.	$T = \frac{18000}{K^2}$
то же, 10 – 16 кл.	$T = \frac{15200}{K^2}$
то же, 16 – 34 кл.	$T = \frac{8700 \div 12000}{K^2}$
Кругловязальная двухфонтурная	$T = \frac{10000 \div 13000}{K^2}$
Кругловязальная малого диаметра (чулочный автомат) 10 – 22 кл.	$T = \frac{7000}{K^2}$
то же, 22 – 34 кл.	$T = \frac{5600}{K^2}$

1.2.4.3 Вязальная система одностороннего действия

Простейшая вязальная система состоит из двух клиньев: заключающего (*1*), выводящего иглы с уровня глубины кулирования до уровня полного заключения, и кулирного (*2*), опускающего иглы с уровня полного заключения до уровня глубины кулирования (рис. 1.15).

Витебский государственный технологический университет

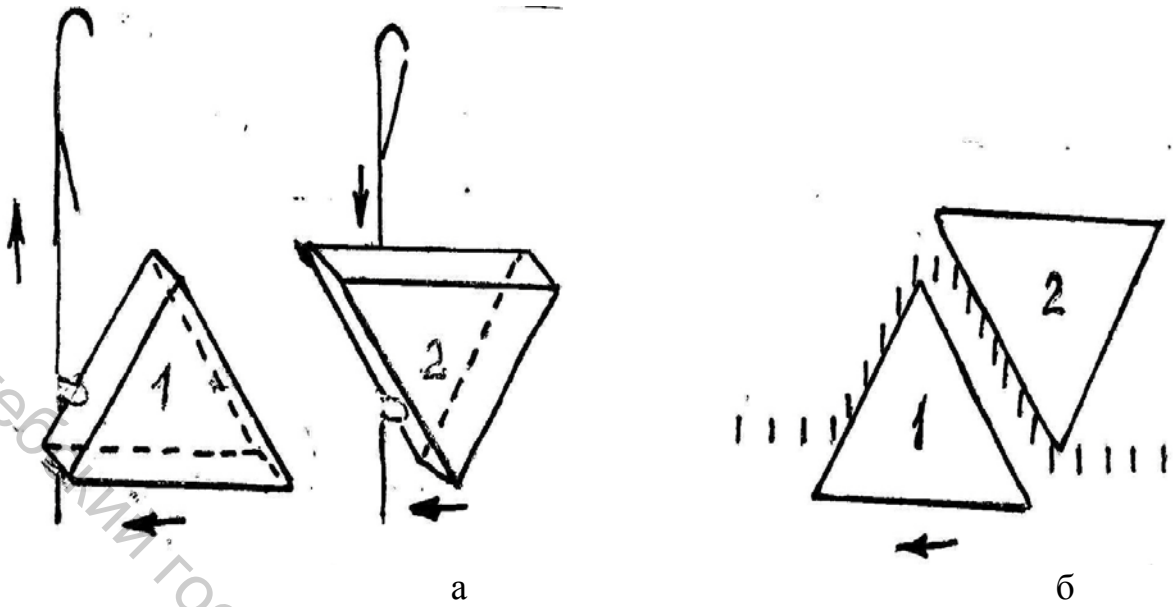


Рисунок 1.15 – Состав простейшей вязальной системы

Силовая схема взаимодействия пяточек игл с поднимающим (заключающим) и опускающим (кулирным) клиньями показаны на рисунке 1.15 *а*, *б*.

В точке контакта пятки иглы и клина возникает нормальная сила *С*, которая раскладывается на две составляющие.

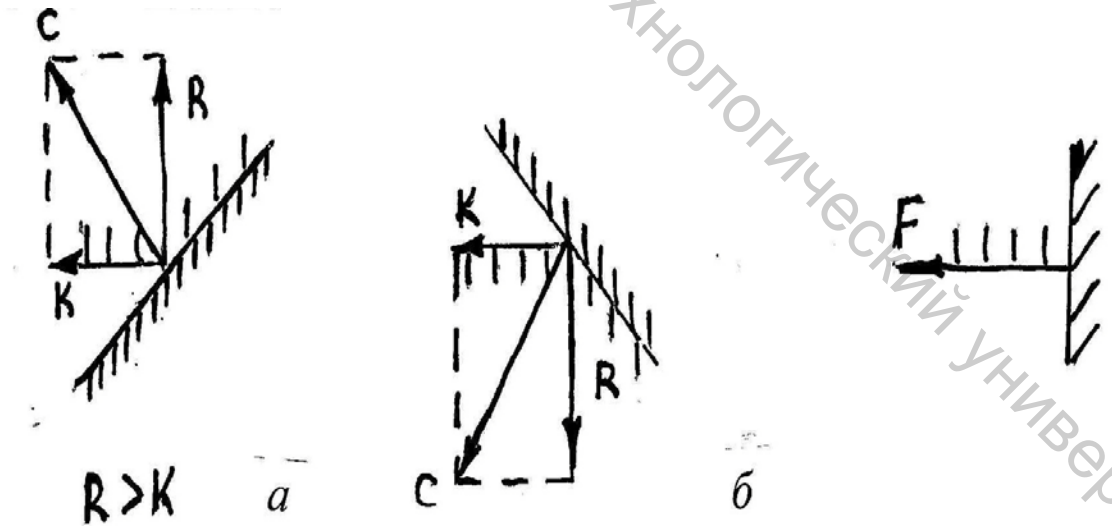


Рис. 1.16 Силовые схемы взаимодействия игл и клиньев

В результате пятка иглы движется вдоль кромки клина вверх (рис. 1.16 *а*) или вниз (рис. 1.16 *б*) в зависимости от формы клина.

Вязальная система может быть одностороннего и двухстороннего действия.

Витебский государственный технологический университет

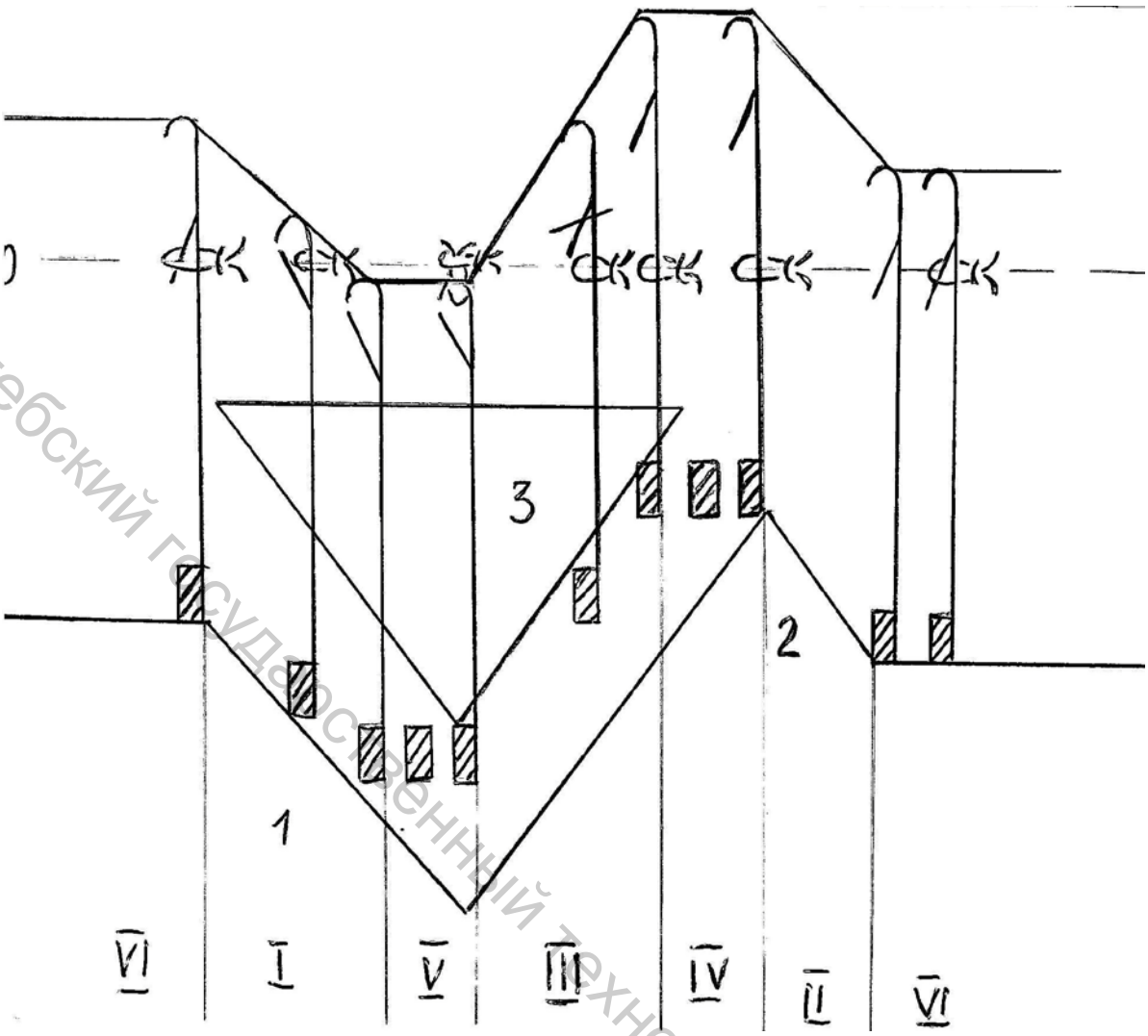


Рисунок 1.17 – Вязальная система одностороннего действия

Вязальная система, замки которой обеспечивают петлеобразование при движении игл в одном направлении, называется *вязальной системой одностороннего действия.* Такие системы характерны для кругловязальных машин, где игла перемещается всегда в одном направлении. Кроме пары основных клиньев, вязальная система может иметь различные направляющие, ограничительные и другие дополнительные клинья.

На рисунке 1.17 показана траектория движения пяток игл в вязальной системе одностороннего действия. Участки:

I – подъем иглы с уровня глубины кулирования до уровня неполного заключения;

II – подъем иглы с уровня неполного заключения до уровня полного заключения;

III – опускание иглы с уровня полного заключения до уровня конца кулирования;

IV, V, VI – выстой игл при переходе с клина на клин.

Витебский государственный технологический университет

Заключающий клин может быть разделен на два – выводящий *1* и подъемный *2* (рис. 1.17).

Выводящий клин выводит иглы с уровня глубины кулирования до уровня неполного заключения. Подъемный клин поднимает иглы с уровня неполного заключения до полного. Уровень неполного заключения – это такое положение иглы, при котором ось язычка располагается выше отбойной плоскости, а конец открытого язычка – ниже отбойной плоскости. И старая петля висит на язычке иглы. Это уровень подъема, достаточный для получения новой нити, но недостаточный для схода старой петли с язычка на стержень иглы.

Кулирный клин *3* (рис. 1.17) всех трикотажных машин выполняется подвижным, для того чтобы в зависимости от толщины нити, переплетения изменять глубину кулирования и таким образом изменять длину нити в петле (длину петли).

Заключающий (выводящий, подъемный) клин по высоте неподвижен. Однако заключающие клинья могут выключаться из работы путем утапливания в замочную доску, поворота или полного съема. Это необходимо для обеспечения вязания трикотажа рисунчатых переплетений или выключения игл из работы в данной петлеобразующей системе.

Заключающие клинья могут выполняться двухслойными с целью отбора отдельных позиций игл. В этом случае в игольнице устанавливаются иглы разных позиций, отличающиеся длиной пятки.

Траектории перемещения головки иглы, оси и кончика язычка в вязальной системе одностороннего действия.

Игла и платина встречно перемещаются в перпендикулярных плоскостях. Иглы, расположенные в пазах игольницы, получают вертикальное движение, а платины, расположенные в пазах ложа платин, получают горизонтальное перемещение. Платины располагаются между иглами. Их подбородок, воздействуя на протяжки, удерживает петли от перемещения вместе с иглами при опускании игл; мыски платин удерживают петли трикотажа от подъема вместе с иглами.

Вертикальное перемещение иглы получают от клиньев замков вязальной системы, а платины – от клиньев, расположенных в платинном кольце. Траектории движения игл и платин показаны на рисунке 1.18.

Траектория перемещения кончика язычка III отличается от траекторий перемещения загибки крючка I и оси язычка II. Язычок, кроме перемещения вместе с иглой, совершает индивидуальное перемещение, открываясь и закрываясь в процессе петлеобразования. Так как язычок открывается и закрывается старой петлей, которая располагается на уровне отбойной плоскости, положение язычка всегда будет меняться при пересечении осью язычка отбойной плоскости. В нижнем положении иглы (нанесение, соединение, кулирование, сбрасывание, формирование, оттяжка) язычок закрыт до тех пор, пока

Витебский государственный технологический университет

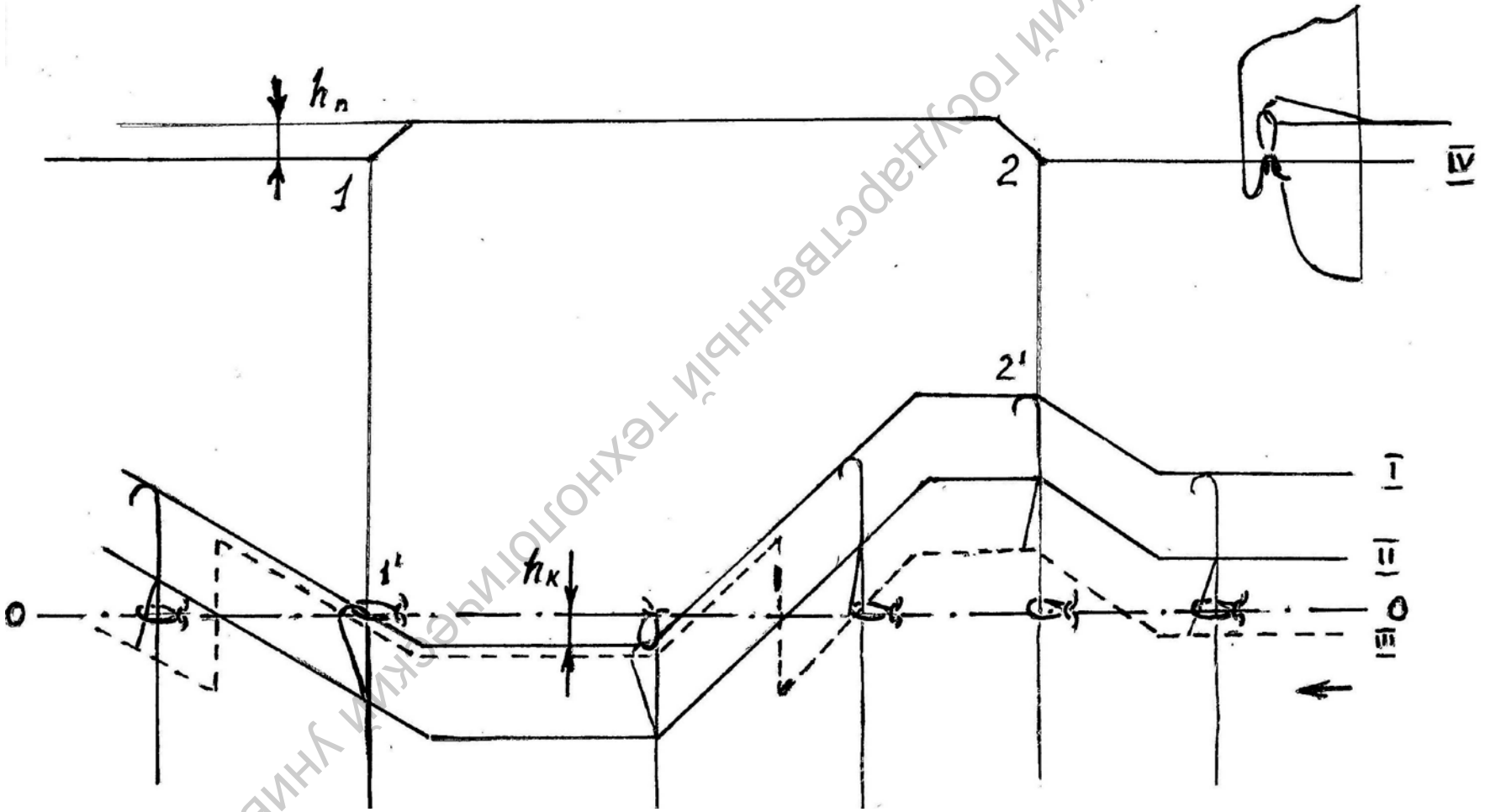


Рисунок 1.18 – Траектории перемещения игл и платин в вязальной системе одностороннего действия:
I – загибки крючка иглы; II – оси язычка; III – кончика язычка

Витебский государственный технологический университет

траектория оси язычка не пересечет линии 0-0 отбойной плоскости. В этой точке язычок открывается (условно считается, что мгновенно), и кончик язычка переходит из верхнего положения в нижнее, что на траектории кончика язычка отражается вертикальным перемещением. В таком положении язычок перемещается до тех пор, пока ось язычка опускающейся иглы не пересечет отбойной плоскости. В этой точке язычок закрывается, а траектория кончика язычка обозначена вертикальной линией.

Совмещение траектории движения платин производится по точкам *1, 2*, соответствующим максимальному выдвижению платин между иглами, на сторону спинок игл. В точке *1'* пересечения отбойной плоскости загибкой поднимающейся иглы платина должна быть максимально выдвинута (точка *1*), для того чтобы обеспечить оттяжку петли с пути поднимающейся иглы. После операции заключение (точка *2'*) начинается прокладывание нити. При прокладывании платина должна быть максимально отведена назад, чтобы нить не проложилась на носик платины. Значит, начало отвода платины (точка *2*) по траектории движения платин должна совпадать по горизонтали с точкой *2'* максимального подъема игл.

Протяженность вязальной системы определяется расстоянием между осями двух смежных кулирных клиньев, влияет на производительность кругловязальных машин. С уменьшением вязальной системы на одном и том же периметре игольного цилиндра может быть установлено больше вязальных систем, и число петельных рядов, наработанных за один оборот игольного цилиндра, увеличивается.

Вязальная система круглых трикотажных машин.

Вязальная система круглых трикотажных машин (рис. 1.19) состоит из нитевода *1*, заключающего диска *2*, кулирного колеса *3*, пресса *4*, наносяще-сбрасывающего колеса *5*.

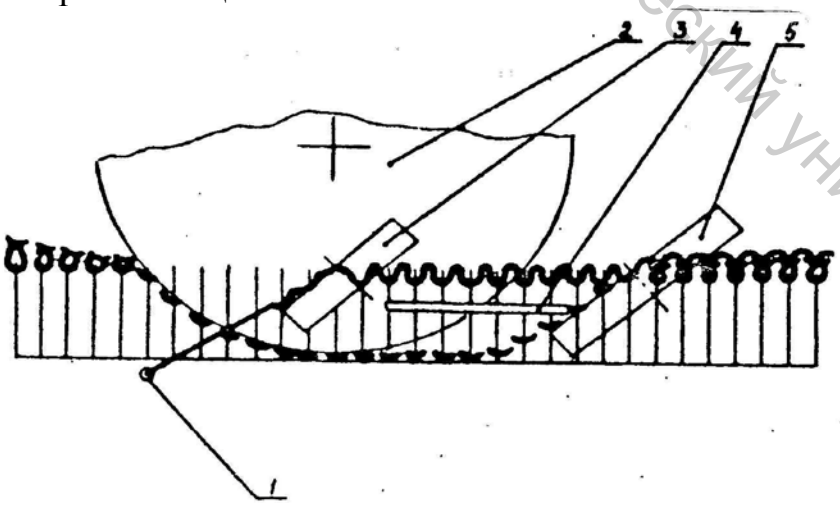


Рисунок 1.19 – Петлеобразующая система круглой трикотажной машины

Витебский государственный технологический университет

Последний узел располагается внутри игольного цилиндра, а остальные – снаружи. Кулирное и наносяще-сбрасывающее колеса устанавливаются под углом 45º к стержнями игл. Платины, в свою очередь, располагаются под таким же углом к осям соответствующих колес. Поэтому платины оказываются установленными в вертикальной плоскости и при вращении колес поднимаются параллельно стержням игл, выполняя вынесение (кулирные платины) и нанесение (наносяще-сбрасывающие платины).

Платинные колеса приводятся в движение самими иглами, вступающими с ними во взаимодействие, поэтому специальный привод петлеобразующих органов на круглых трикотажных машинах не нужен.

1.2.4.4 Вязальная система двухстороннего действия

В отличие от вязальной системы одностороннего действия, вязальная система двухстороннего действия состоит из заключающего клина *1*, выполненного в форме треугольника или трапеции, и двух кулирных клиньев *2, 3*, расположенных симметрично относительно оси заключающего клина (рис. 1.20).

На рисунке 2.20 изображена схема устройства замков двухстороннего действия, траектория движения пяточек игл при возвратно-поступательном движении их в каналах замка и траектории загибки крючка иглы, оси и кончика языка. Из точки *3* подается нить при движении справа налево, а из точки *5* подается нить при движении слева направо.

Положения нитевода нанесены исходя из следующего:

1) нить должна прокладываться на середину язычка в тот момент, когда открытый язычок опускающейся иглы достигает отбойной плоскости;
2) нитевод от иглы, находящейся в вышеуказанном положении, должен отстоять ≈ 0,5 игольных шага.

Очевидно, что подача нити при движении игл справа налево и слева направо должна производиться из разных точек, т.е. при перемене направления движения пяток игл положение нитевода должно изменяться на величину *P*. Это смещение нитевода называется перебегом нитевода (*P*).

Витебский государственный технологический университет

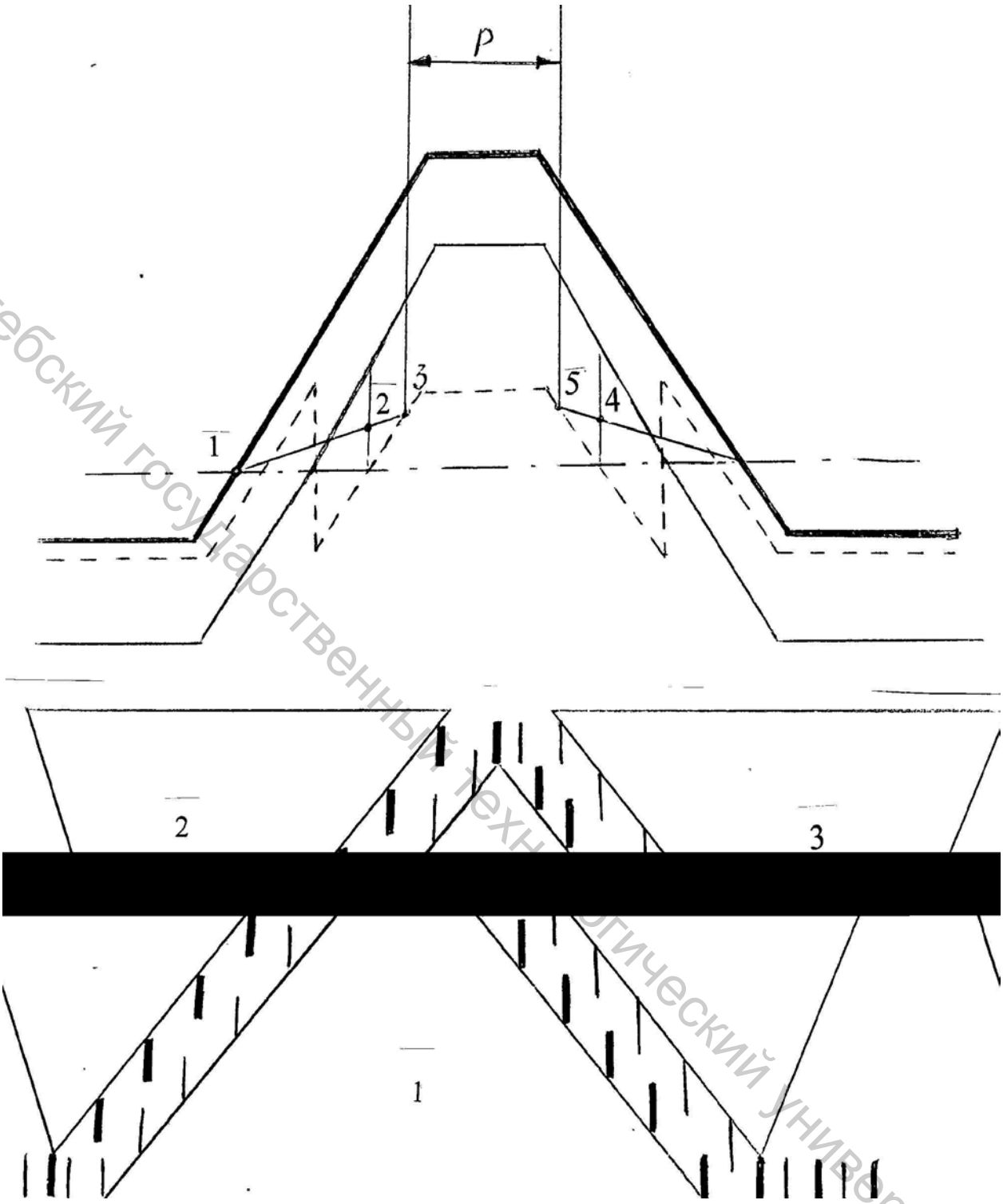


Рисунок 1.20 – Схема устройства замков двухстороннего действия

На плоскофанговых машинах, на которых замки совершают реверсивное движение, перебег осуществляется с помощью специального механизма (рис. 1.21), где *1* – замочная каретка; *2* – нитевод.

Если в состав вязальной системы двухстороннего действия входят платины, то траектория движения платин относительно игл при прямом и обратном движении игл по игольным замкам также нуждается в кор-

Витебский государственный технологический университет

рекции, т.е. необходимо смещение замков платин при изменении направления движения игл. Это смещение называется перебегом платин (платинного колпака).

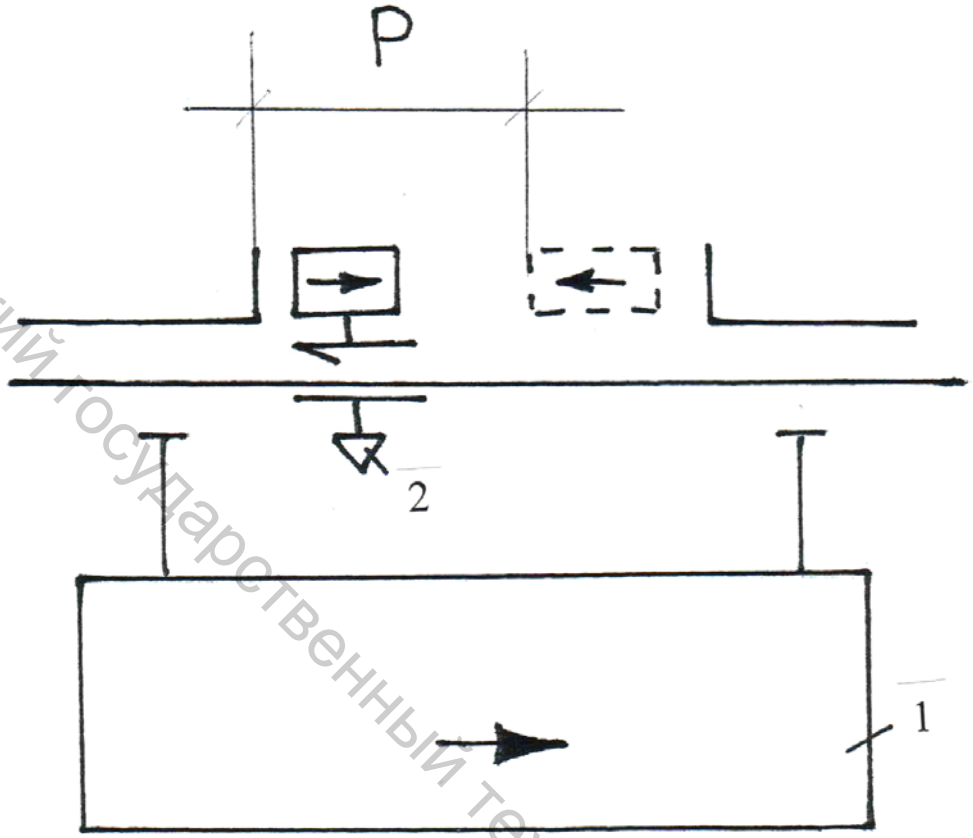


Рисунок 1.21 – Схема механизма пробега нитеводителя

1.2.4.5 Взаимосвязь между глубиной кулирования и длиной нити в петле

Длина нити в петле регулируется перемещением кулирного клина по высоте. По глубине кулирования можно определить длину нити в петле, получаемую на машине. Если пренебречь толщиной нити, иглы и платины, то соотношение между глубиной кулирования и длиной нити в петле

$$l = \sqrt{\left(\frac{t_u}{2}\right)^2 + h_k^2},$$

где l – длина нити в петле, мм,
t_u – игольный шаг машины, мм,
h_k – глубина кулирования, мм.

Указанная формула пригодна лишь для приближенной оценки длины нити в петле. Для практических расчетов более точна формула

Витебский государственный технологический университет

$$l = 2h_к + t_u - 0{,}86\,R + 3{,}28\,d,$$

где R – радиус стержня иглы в головке крючка иглы, мм; d – средний диаметр нити, мм.

Понятие об угле кулирования. В процессе кулирования, как правило, участвуют несколько игл: первая уже заканчивает формирование петли, а последняя еще лишь выполняет сбрасывание. Это обстоятельство связано с тем, что протяженность кулирного клина составляет несколько игольных шагов. В зависимости от положения клина по высоте в кулировании может участвовать разное число игл.

Понятно, что при увеличении глубины кулирования число кулирующих игл возрастает. Кроме того, количество игл, одновременно выполняющих кулирование, определяется углом кулирования $\beta_к$ (рис. 1.22), который равен углу наклона кулирного клина.

$$C = \frac{h_к}{t_u tg\beta_k},$$

где C – число игл, участвующих в кулировании;
$h_к$ – глубина кулирования, мм;
t_u – игольный шаг, мм.

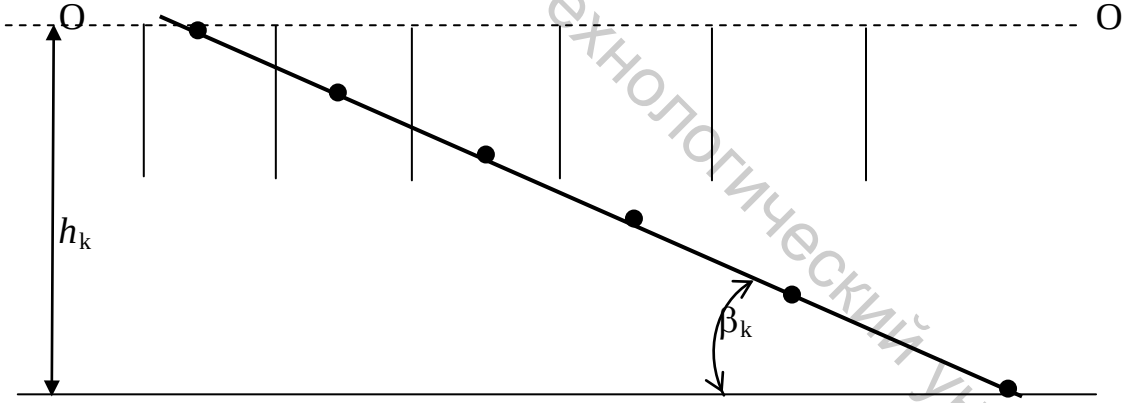


Рисунок 1.22 – Угол кулирования

Увеличение числа кулирующих игл приводит к возрастанию суммарного угла охвата нитью игл и старых петель, что вызывает рост натяжения нити, которое рассчитывают по формуле Эйлера

$$T = T_o \; e^{\mu_{с\,с}\alpha_{с\,с} + \mu_{с\,н}\alpha_{с\,н},}$$

где T – натяжение кулируемой нити, сH;
T_o – натяжение нити на входе в вязальную систему, сH;
e – основание натурального логарифма, равное 2,71;

Витебский государственный технологический университет

$\mu_{с\,с}$ – коэффициент трения нити о сталь;

$\mu_{с\,н}$ – коэффициент трения кулируемой нити о нить старой петли;

$\alpha_{с\,с}$ – угол охвата игл нитью, радиан;

$\alpha_{с\,н}$ – угол охвата старых петель нитью, рад.

Увеличение натяжения нити в процессе вязания крайне нежелательно, т. к. это может привести к ее обрыву. На первый взгляд может показаться, что самым простым способом улучшения условий кулирования является увеличение угла кулирования $\beta_{к}$. Это уменьшает необходимое число игл, участвующих в петлеобразовании в одной системе, сокращая ее протяженность.

Следовательно, вокруг игольного цилиндра заданного диаметра можно разместить большее число систем и повысить производительность машины. Однако этот путь приводит к возникновению ударных нагрузок на пятку при встрече ее с кулирным клином.

Максимально допустимый угол кулирования при вращении цилиндра со скоростью 0,6 м/с составляет 60°.

Возможен иной путь повышения производительности машин – увеличение скорости вращения цилиндра. Но в этом случае контактные силы в паре "игла –клин" возрастают пропорционально скорости. С целью смягчения контактных сил заменяют прямолинейные клинья на клинья с нелинейным профилем. В этом случае нагрузка на пятку иглы в процессе кулирования возрастает постепенно. В таких машинах скорость вращения игольного цилиндра доходит до 1,7м/с.

1.2.5 Процессы петлеобразования на двухфонтурных кулирных машинах

В двойном трикотаже на каждой из его сторон лицевые петли сочетаются с изнаночными. Двойной трикотаж может быть двухлицевым и двухизнаночным.

В двухлицевом трикотаже лицевые петельные столбики сочетаются в определенном порядке с изнаночными.

Простейшее сочетание лицевых и изнаночных петель называют ластиком 1+1.

Раппорт переплетения ластика 1+1 по ширине $R_{в}$ = 2. Лицевые и изнаночные петельные столбики в ластике могут чередоваться и в других сочетаниях, например, 2+2 ($R_{в}$ = 4); 3+3 ($R_{в}$ = 6) и т.д.

В двухизнаночном трикотаже лицевые петельные ряды сочетаются в определенном порядке с изнаночными.

В простейшем трикотаже переплетения двухизнаночная гладь один лицевой ряд сочетается с одним изнаночным.

Раппорт переплетения двухизнаночная гладь 1+1 по высоте $R_{н}$ = 2.

Витебский государственный технологический университет

Лицевые и изнаночные ряды в трикотаже переплетения двухизнаночная гладь могут сочетаться в различной последовательности.

Необходимое условие образования двойного трикотажа – наличие двух игольниц, на каждой из которых осуществляется процесс петлеобразования известным способом: трикотажным, вязальным. При этом на разных игольницах петли трикотажа могут образовываться как одинаковыми, так и различными способами. Таким образом, двухфонтурные машины могут работать по вязальному и трикотажно-вязальному способам.

Иглы каждой игольницы могут образовывать петли *последовательно* при чередовании их через одну или в другом порядке. При *распределительном* способе петли трикотажа сначала образуются на иглах одной игольницы, а затем на другой, заимствуя для них нить из петель, уже образованных на первой игольнице. Игольницу, на иглах которой петли образуются из нити, идущей из нитевода, называют *активной*; игольницу, на иглах которой петли образуются при заимствовании нити из петель активной игольницы, называют *пассивной*.

1.2.5.1 Процесс петлеобразования последовательным вязальным способом на плоскофанговой машине

В вязании участвуют иглы двух игольниц, расположенные под углом 100^{o}. Число и последовательность операций петлеобразования, выполняемых каждой игольницей, одинаковы и соответствуют вязальному способу петлеобразования. Особенность заключается в том, что операции петлеобразования, выполняемые на соседних иглах, расположенных в различных игольницах, обычно смещены по времени на величину прохождения замками 0,5 $T_{иг}$, где $T_{иг}$ – игольный шаг вязальной машины. Небольшой сдвиг по времени выполнения операций позволяет уменьшить нагрузку на изгибаемую нить и обеспечить перетягивание нити в формируемую петлю из уже образованных петель. Иглы обеих игольниц расположены в шахматном порядке по отношению друг к другу, причем петли на обеих игольницах образуются последовательно, и обе игольницы являются активными.

Иглы обеих игольниц выходят на заключение одновременно. При выполнении операции заключение иглы перемещаются на величину, достаточную для того, чтобы старые петли сошли с язычка на стержень. Старые петли удерживаются от подъема вместе с иглами действием силы $F_{от}$, оттягивающей трикотаж. При сходе петли с язычка он будет стремиться закрыться. Этому препятствуют обычно волосяные щетки, установленные на вязальной каретке (рис. 1.23 *а*). По окончании заключения игла опускается вниз. Когда кончики язычков игл обеих игольниц достигнут отбойной плоскости, происходит прокладывание нити одновременно на иглы обеих игольниц (рис. 1.23 *б, в*). Прокладывание производится либо на стержень иглы выше язычка, либо на язычок.

Витебский государственный технологический университет

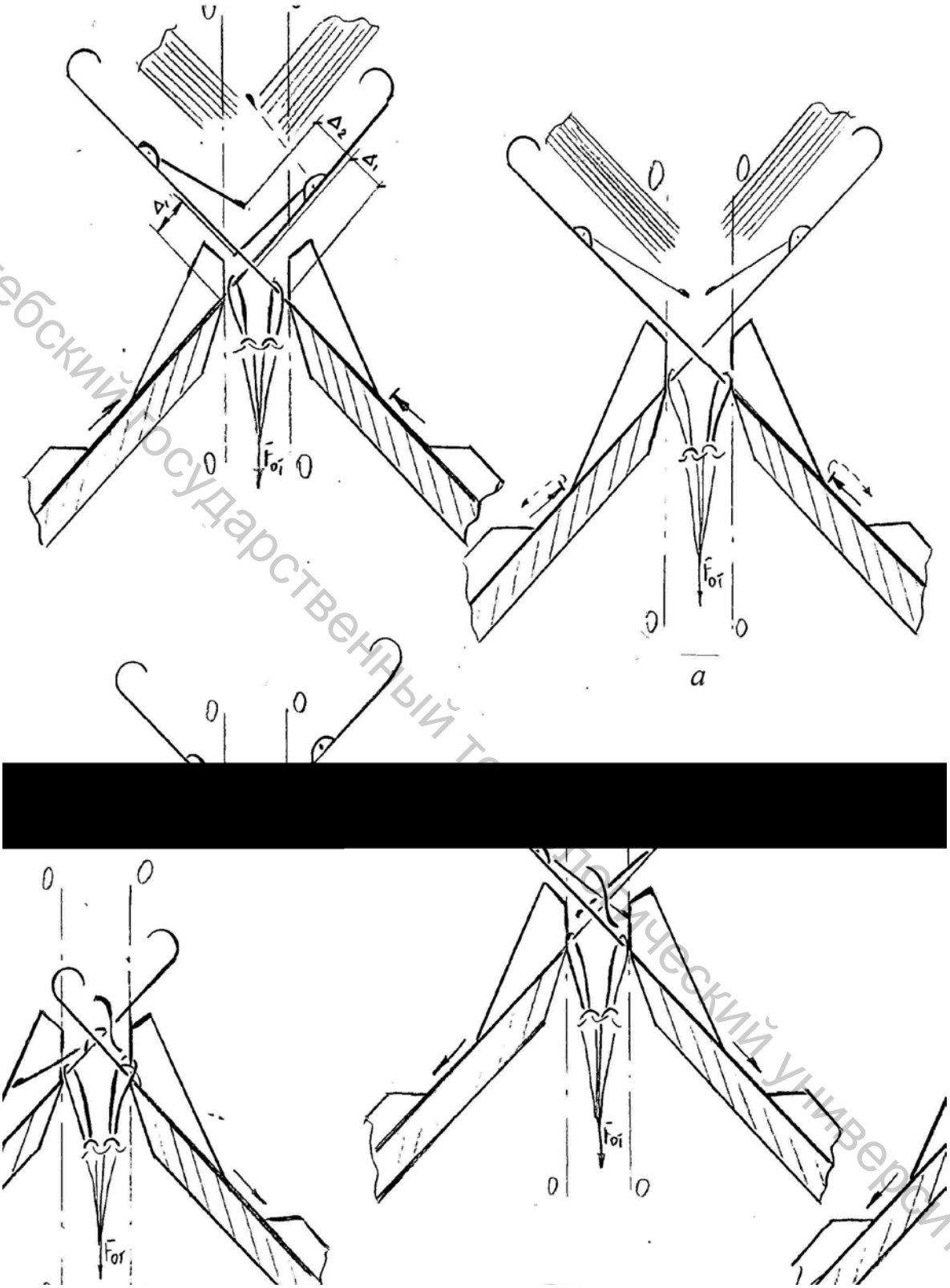


Рисунок 1.23 (*а, б, в*) – Процесс петлеобразования последовательным вязальным способом на плоскофанговой машине

Витебский государственный технологический университет

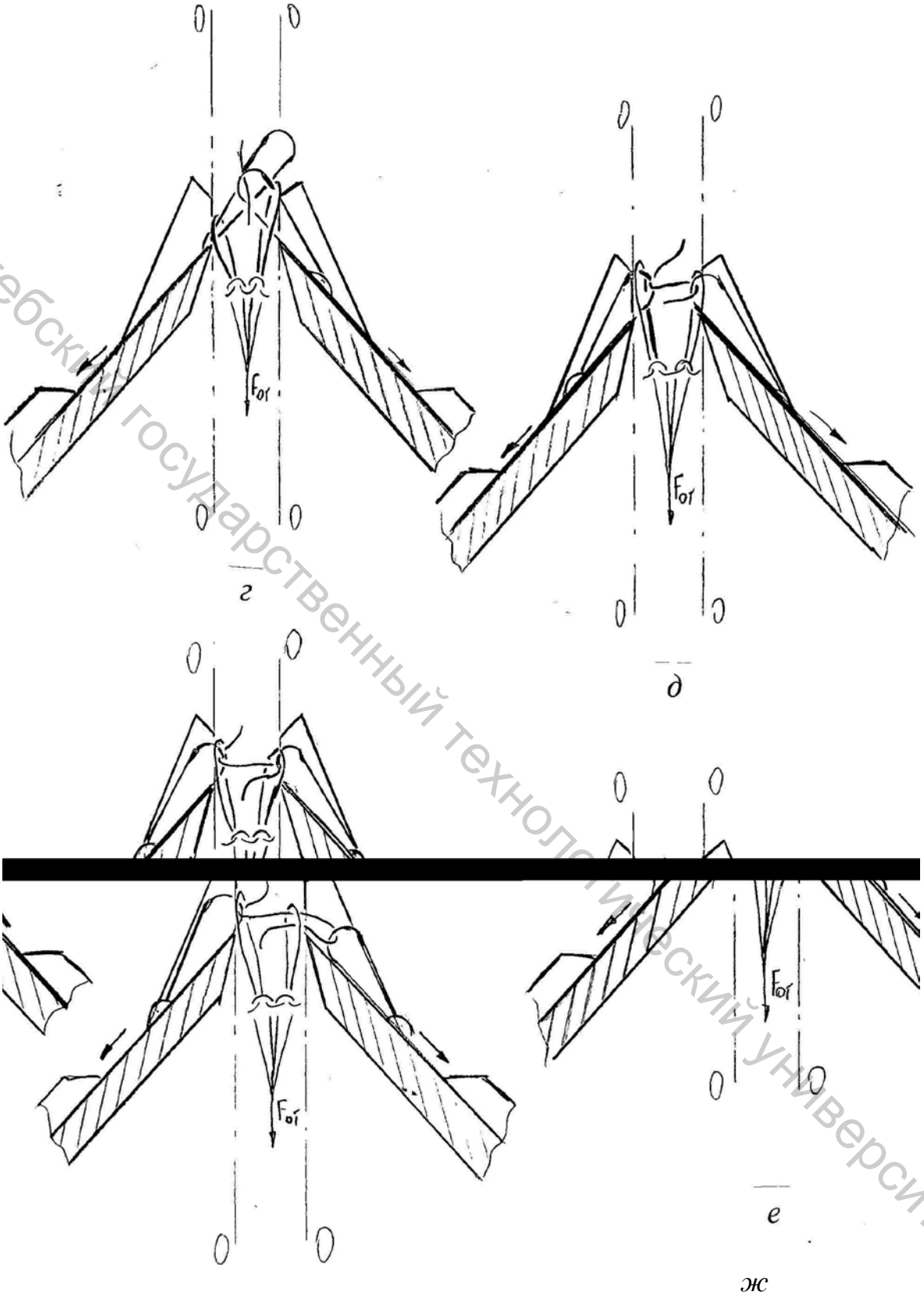


Рисунок 1.23 (*г – ж*) – Процесс петлеобразования последовательным вязальным способом на плоскофанговой машине

Витебский государственный технологический университет

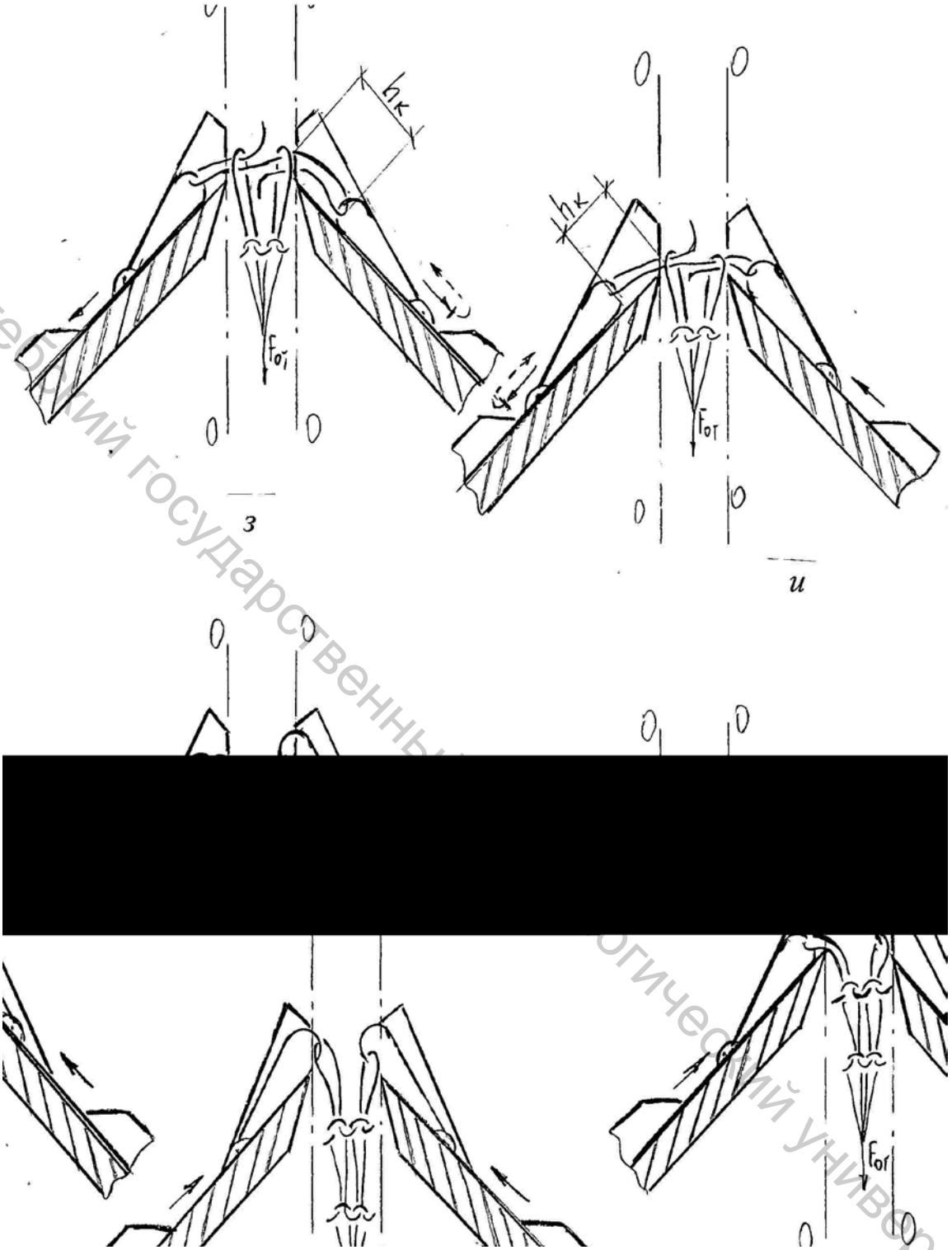


Рисунок 1.23 (*з–л*) – Процесс петлеобразования последовательным вязальным способом на плоскофанговой машине

Далее иглы продолжают опускаться, начинается вынесение, которое заканчивается, когда загибки крючков игл одной игольницы достигают стержней смежных игл другой игольницы (рис. 1.23 *г*). С этого момента начинается изгибание новой нити. К моменту, когда загибки

Витебский государственный технологический университет

крючков игл достигнут отбойной плоскости, заканчивается нанесение, происходит соединение (рис. 1.23 *д*, *е*).

Затем при дальнейшем опускании игл происходит сбрасывание; кулирование продолжается путем протягивания новой нити сквозь старую петлю. Величина опускания игл относительно старых петель определяет размер получаемых петель трикотажа (рис. 1.23 *ж*, *з*, *и*).

Положение старых петель во время операции формирование относительно отбойной плоскости не является определенным. Оно зависит от многих факторов: расстояния между игольницами, силы оттяжки полотна, величины петель, натяжения, толщины, вида и жесткости перерабатываемых нитей, скорости вязания. Поэтому на размер получаемых петель при данной глубине кулирования оказывают влияние перечисленные факторы.

Формирование новых петель на плоскофанговых машинах выполняется с отдачей (перетяжка) нити из уже образованных петель. Величина отдачи нити зависит от формы кулирных клиньев, силы оттяжки полотна, степени зажатия игл в пазах игольницы. Далее иглы начинают подниматься, и момент пересечения головками игл отбойной плоскости 0 – 0 соответствует операции "оттяжка" (рис. 1.23 *к*, *л*). Отличительной особенностью вязального последовательного способа петлеобразования является независимая работа игл обеих игольниц: при выключении некоторых игл одной игольницы иглы другой выполняют все операции процесса петлеобразования.

1.2.5.2 Процесс петлеобразования вязальным способом с распределением на кругловязальной машине

При этом способе иглы обеих игольниц работают последовательно и операции процесса петлеобразования выполняются сначала на активной игольнице (цилиндре), а затем с некоторым запозданием на пассивной игольнице (диске).

Иглы обеих игольниц выходят на заключение одновременно. Старые петли удерживаются от подъема вслед за иглами силой оттяжки полотна и стержнями игл противоположной игольницы (рис. 1.24 *а*). *Z* – зев – кратчайшее расстояние между двумя игольницами. Зев технологический *Zt* – расстояние между точками пересечения игольных пазов и отбойной кромки. *Zt* > *Z*.

Игла опускается вниз, и, когда кончики язычков достигнут отбойной плоскости, производится прокладывание новой нити, при этом она прокладывается только на иглы цилиндра (рис. 1.24 *б*). При дальнейшем опускании игл, когда загибка крючка иглы цилиндра достигнет фронта игл диска, заканчивается вынесение на игле цилиндра и происходит прокладывание новой нити на иглу диска. Старая петля к этому моменту может закрыть язычок, и начнется нанесение на игле цилиндра (как показано на рисунке 1.24 *в*).

Витебский государственный технологический университет

Но если зев большой, то прессование на игле цилиндра может еще и не произойти (рис. 1.24, *в*''– малый зев; *в*'– большой зев).

Игла цилиндра продолжает опускаться, а игла диска замедляет ход или даже останавливается. При этом происходит изгибание новой нити иглой цилиндра на стержнях игл диска (рис. 1.24 *г*). Когда загибка крючка иглы цилиндра достигнет отбойной плоскости, произойдет соединение, а при дальнейшем опускании игл – сбрасывание и формирование новой нити протягиванием петли сквозь старую петлю.

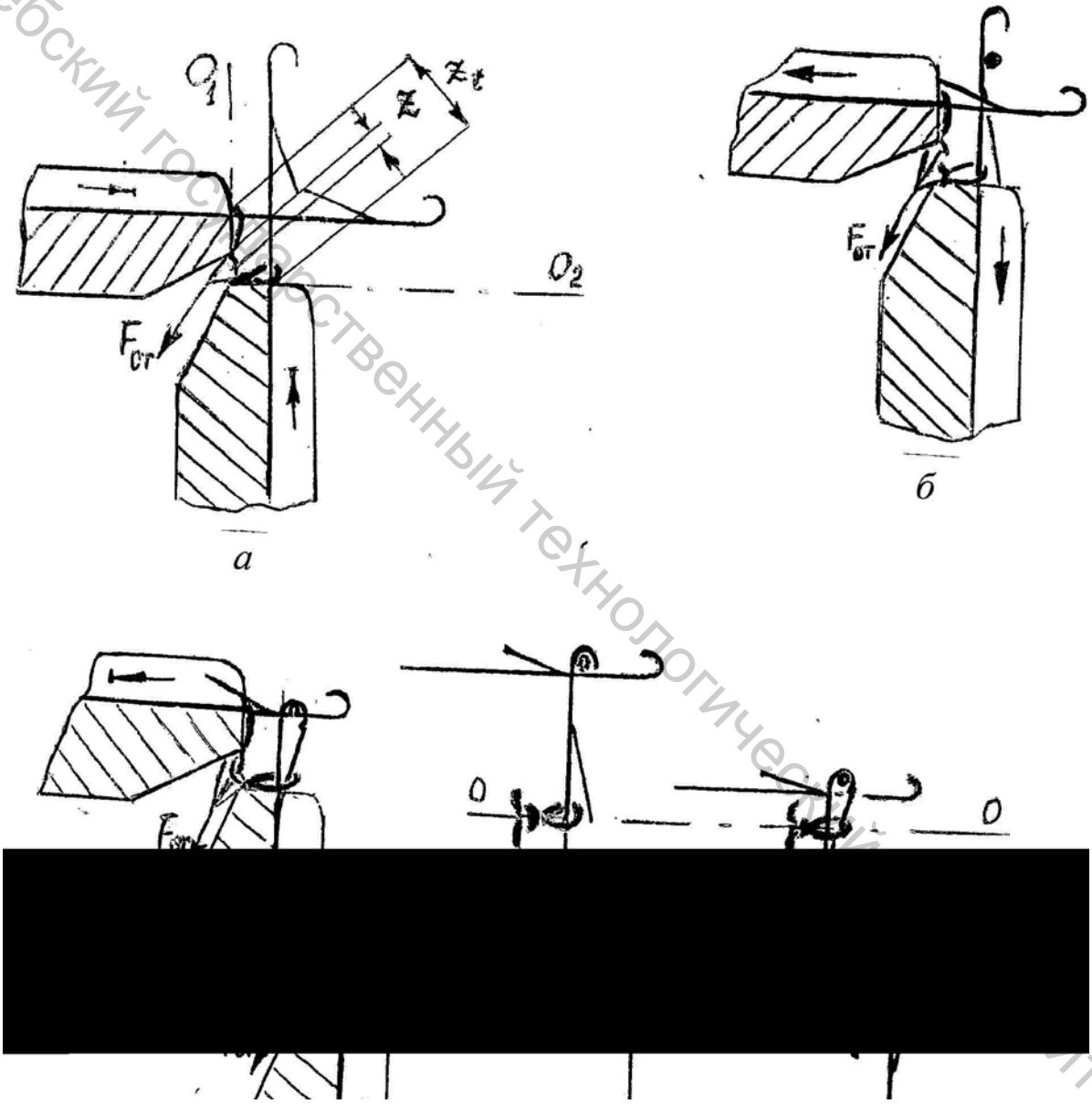


Рисунок 1.24 (*а-в*) – Процесс петлеобразования вязальным способом с распределением

Кулирование заканчивается, когда игла цилиндра опускается на величину $R \approx 2h_к$ (рис. 1.24 *д*). Игла цилиндра при этом вытянула из ни-

Витебский государственный технологический университет

тевода количество нити, достаточное для образования двух петель. Игла цилиндра меняет направление движения, а игла диска начинает быстрый отход к центру диска. Поднимающаяся игла цилиндра постепенно отдает скулированную нить игле диска.

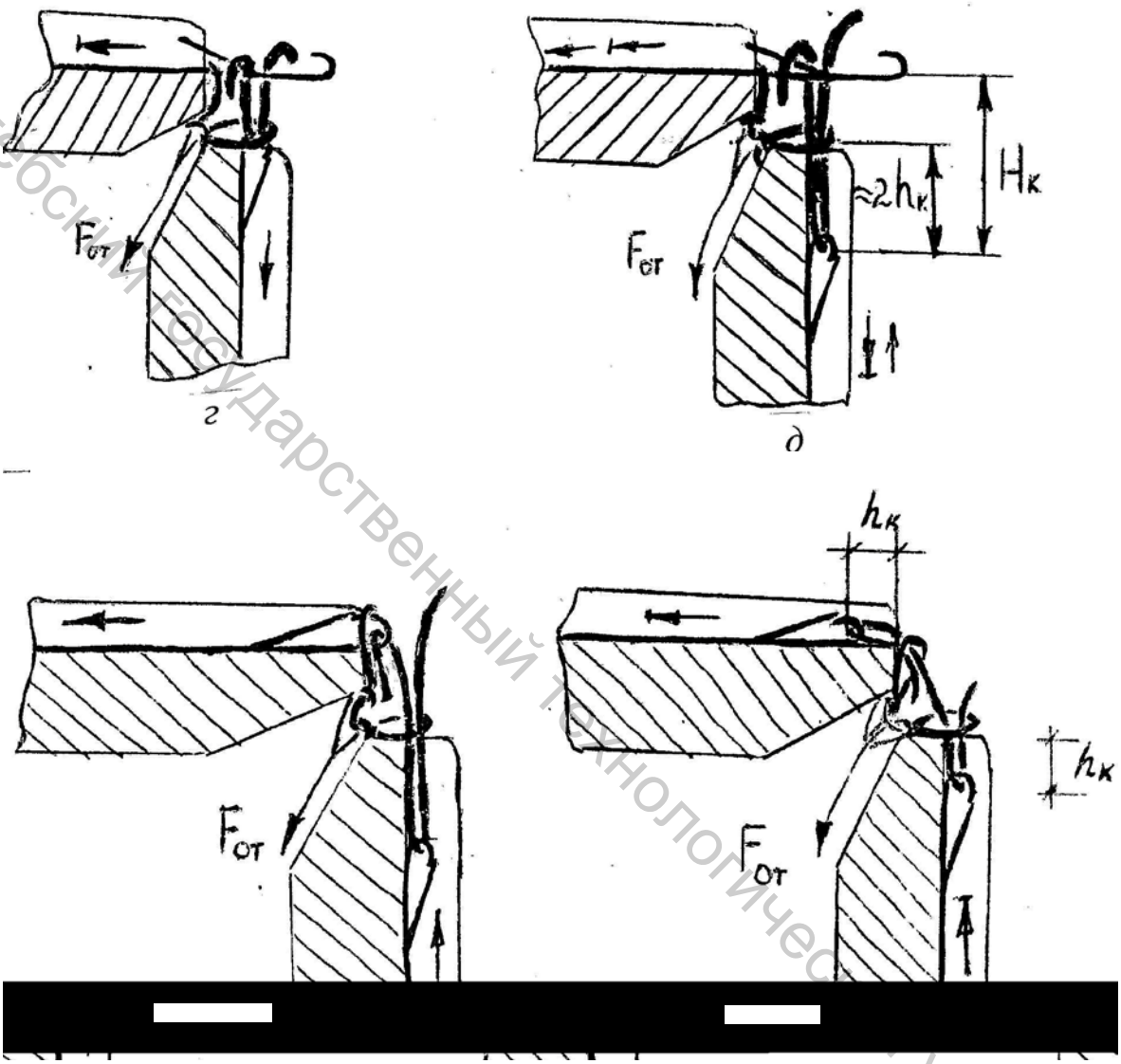


Рисунок 1.24 (*г- ж*) – Процесс петлеобразования вязальным способом с распределением

При пересечении загибкой крючка иглы диска отбойной плоскости совершается соединение (рис. 1.24 *е*), сбрасывание и формирование. Кулирование не происходит, т. к. необходимое количество нити уже скулировано иглой цилиндра. Когда игла диска опускается ниже своей отбойной плоскости на глубину кулирования $h_к$, а игла цилиндра поднимается до глубины кулирования $h_к$, формирование петель на обеих игольницах закончится (рис. 1.24 *ж*). Для выполнения операции "оттяжка" иглы обеих игольниц выдвигаются одновременно. Нетрудно

Витебский государственный технологический университет

видеть, что одна из игольниц – цилиндр, является активной, другая – диск, пассивной, причем операции петлеобразования, выполняемые соседними иглами различных игольниц, смещены.

Основным достоинством процесса петлеобразования с распределением является уменьшение натяжения нити в процессе петлеобразования и вследствие этого уменьшение обрывности нити. Повышается равномерность петельной структуры трикотажа.

К недостаткам относятся:

- увеличение протяженности вязальной системы;
- ухудшение динамики работы игл диска;
- зависимость операций петлеобразования, выполняемых иглами различных игольниц. При выключении из работы некоторых игл активной игольницы может нарушиться операция прокладывания нити на иглы пассивной игольницы.

1.2.6 Процессы петлеобразования на основовязальных машинах

Процесс петлеобразования на основовязальных машинах выполняется вязальным способом. Отдельные операции процесса петлеобразования производятся на всех иглах одновременно и в последовательности, присущей вязальному способу.

Процесс петлеобразования на основовязальных машинах осуществляется при строгого определенных, увязанных между собой движениях петлеобразующих органов. Таковыми являются крючковые, движковые или язычковые иглы, ушковые иглы, платины, а для машин с крючковыми иглами еще и пресс.

Для точного сохранения шага и взаимного положения по длине машины иглы и платины заливаются в плитки по несколько штук. За последнее время для заливки игольно-платинных изделий все более широкое применение получают оловянистые и цинковые сплавы. По сравнению с ранее применяемыми свинцовистыми сплавами в этом случае значительно уменьшается масса движущихся деталей органов петлеобразования, что очень важно для динамики машины. Еще более значительный эффект дает индивидуальное крепление игл в пазах линеек без заливки их в плитки.

Быстроходные основовязальные машины (вертелки) изготовляются с крючковыми и движковыми иглами.

Несмотря на то, что движковые иглы сложнее по конструкции и дороже, чем крючковые, они имеют по сравнению с ними целый ряд бесспорных преимуществ.

Процесс петлеобразования на машинах с движковыми иглами осуществляется значительно проще, чем на машинах с крючковыми, благодаря чему создаются предпосылки для повышения скоростного режима машин. Движковые иглы даже на больших скоростях работают

Витебский государственный технологический университет

надежно и длительное время не выходят из строя, так как не испытывают усилия прессования.

Характер перемещения движковых игл в процессе петлеобразования является предпочтительным по сравнению с характером движения крючковых и определяется меньшими величинами скоростей и ускорений. В отличие от крючковых игл, графики движения которых представляют весьма сложные кривые с продолжительным выстоем и дополнительным подъемом, движковые иглы перемещаются плавно по кривым, приближающимся к синусоиде. Благодаря этому шарнирно-рычажные механизмы привода движковых игл значительно проще и имеют меньшее количество звеньев, чем механизмы привода крючковых игл.

1.2.6.1 Процесс петлеобразования на основовязальных машинах с движковыми пазовыми иглами

На рисунке 1.25 приведены операции петлеобразования на основовязальных машинах с движковыми пазовыми иглами. Графики перемещения гребенок, платин, игл и их замыкателей приведены на рисунке 1.26.

Заключение **(**рисунок 1.25, *а* – начало, *б* – конец, начало прокладывания)**.**

Стержень пазовой иглы поднимается из нижнего положения в верхнее.

Ушковина выполняет сдвиг за иглами и занимает исходное положение для образования следующего петельного ряда. Платины своими мысиками удерживают трикотаж от подъема вместе с иглами. Угол поворота главного вала машины $\alpha = 20 \div 140^{o}$, рисунок 1.26.

Прокладывание (рис. 1.25 *б – д*).

Ушковина начинает движение на сторону крючков игл и пересекает линию стержней игл. В момент прохождения ушковины между стержнями игл крючок должен закрывать нижнюю половину отверстия ушковины. В максимально удаленном от игл положении $\alpha = 180^{o}$ (рис. 1.26) ушковина делает сдвиг для прокладывания нити на иглы (обычно на 1 игольный шаг).

Витебский государственный технологический университет

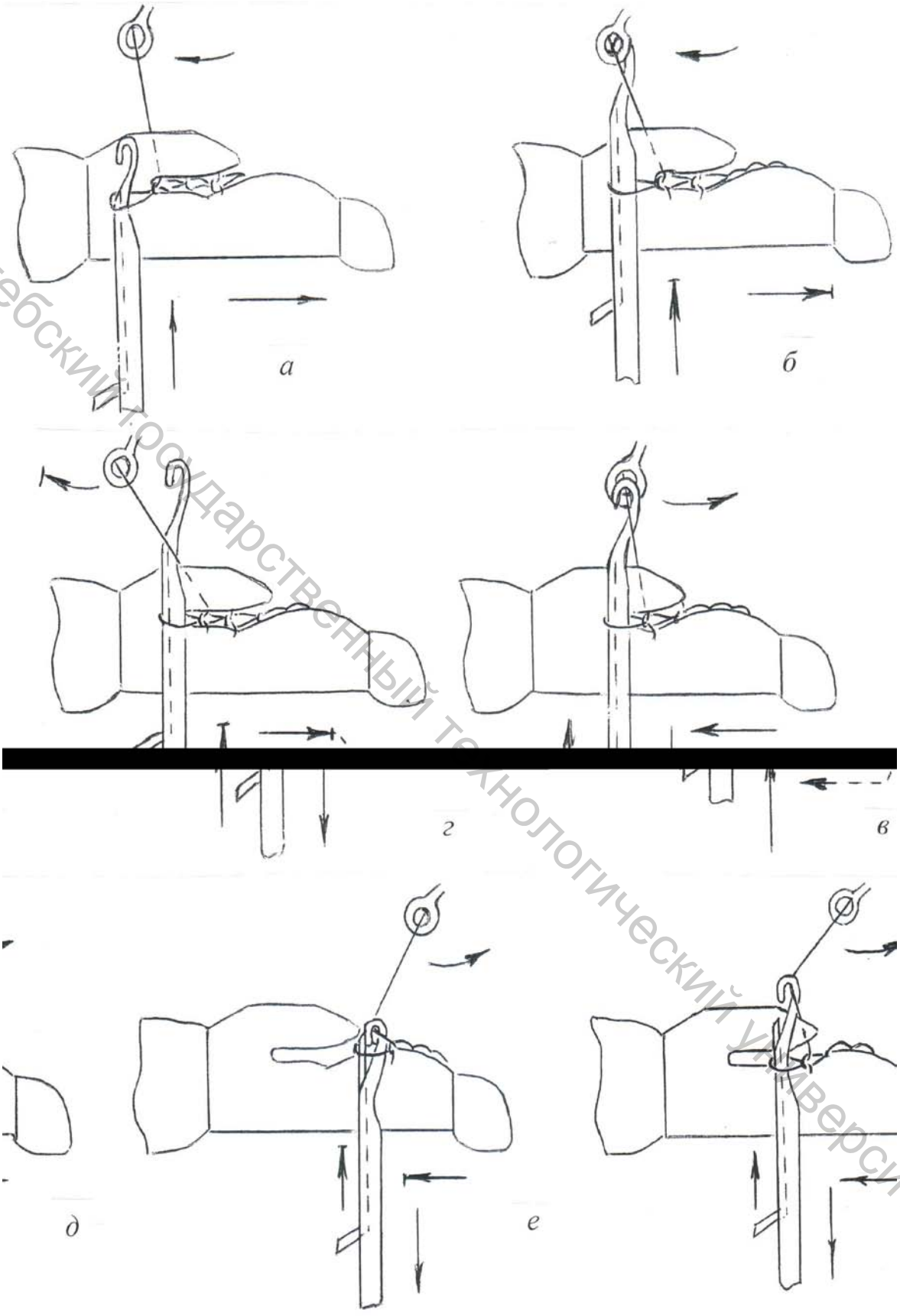


Рисунок 1.25 (*а-е*) – Процесс петлеобразования на основовязальных машинах с движковыми иглами

Витебский государственный технологический университет

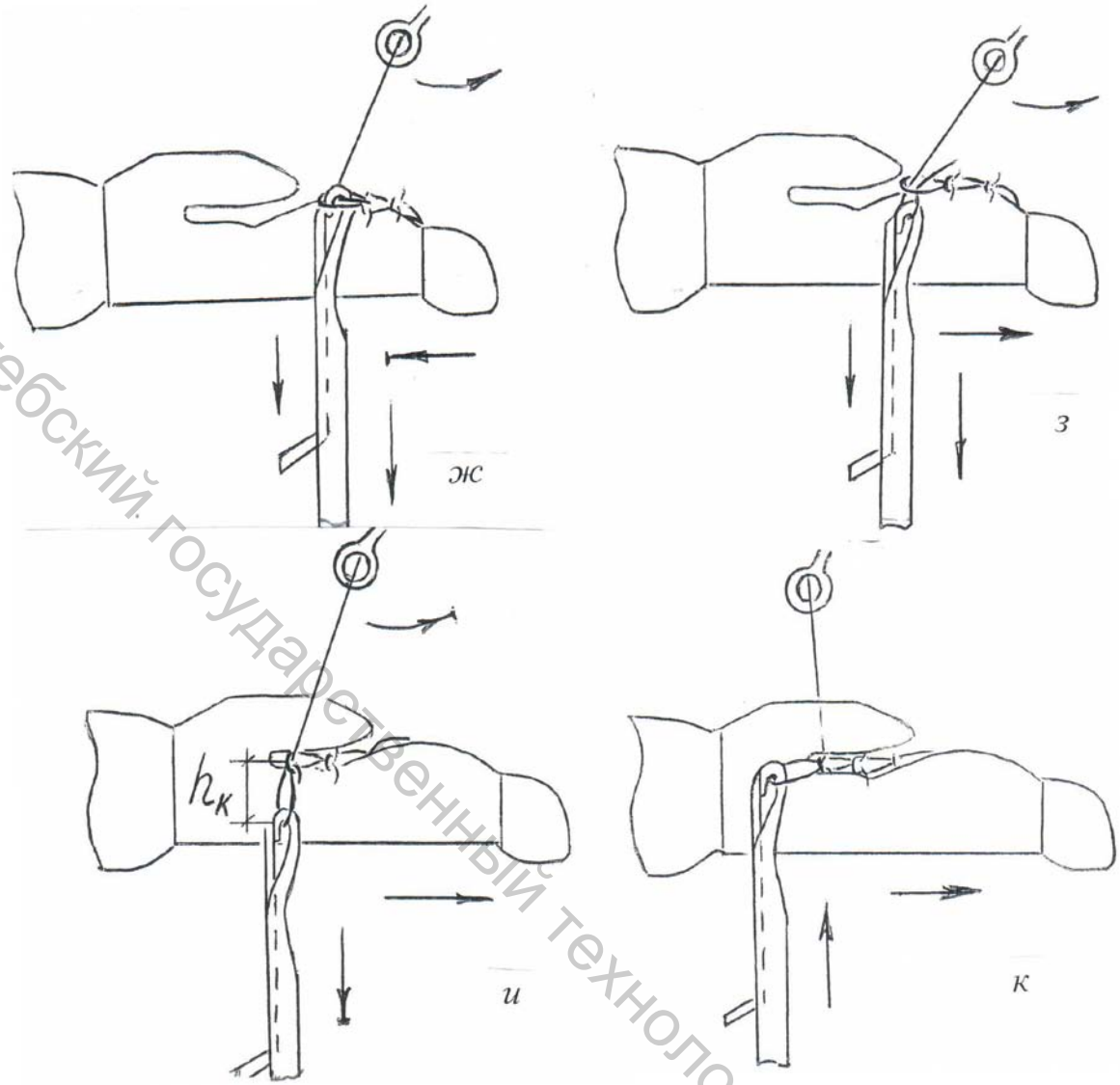


Рисунок 1.25 (*ж-к*) – Процесс петлеобразования на основовязальных машинах с движковыми иглами

На рисунке 1.25 *г* изображено положение ушковины относительно игл при обратной прокачке гребенок α = 190 ÷ 195º (рис. 1.26).

При дальнейшем повороте главного валаα = 200º начинает опускаться стержень иглы и прокладывание нити на иглы заканчивается (рис 1.25 *д*); α = 140 ÷ 200º (рис. 1.26).

Вынесение (рис. 1.25 *д*). Стержень иглы продолжает опускаться, вновь проложенная нить не опускается вместе со стержнем иглы, т.к. удерживается верхней кромкой мыска платины. Платина перемещается к центру машины. Замыкатель движется вверх,α = 200 ÷ 220º (рис. 1.26).

Прессование (рис. 1.25 *е*). Стержень иглы продолжает опускаться. Замыкатель, максимально поднявшись, перекрывает крючок стержня иглы.

Витебский государственный технологический университет

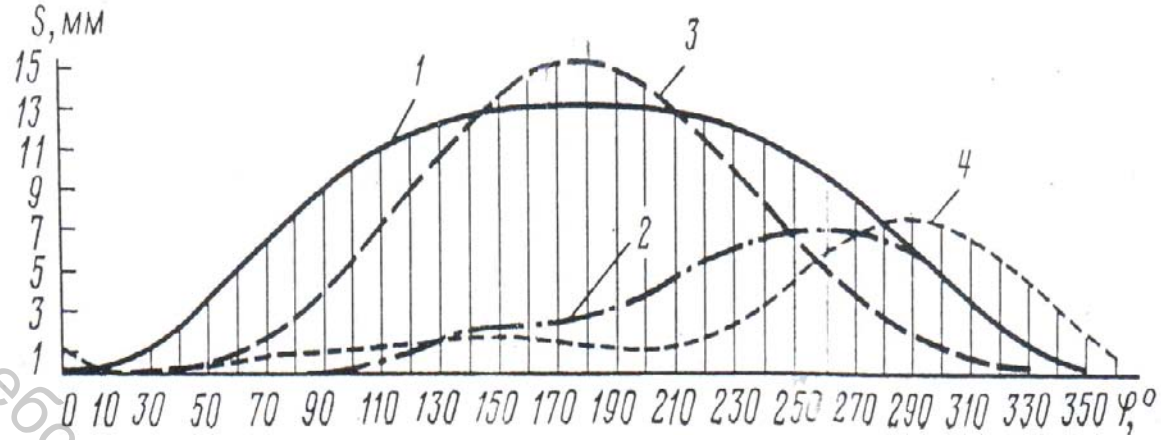


Рисунок 1.26 – Совмещенные графики движения:
1- стержня иглы; *2* – замыкателя; *3* – ушковины; *4* – платины

Платина продолжает движение к центру и своим брюшком подводит старую петлю по замыкателю к закрытому крючку стержня иглы, α = 220 ÷ 260º (рис. 1.26).

Нанесение (рис. 1.25 *е*). Платина, продолжая движение к центру машины, брюшком наносит старую петлю на замыкатель. Замыкатель вместе со стержнем движется вниз, α = 260 ÷ 275º (рис. 1.22).

Соединение (рис. 1.25 *ж*). При опускании головки иглы до уровня верхней кромки брюшка платины, старая петля соединяется с новой нитью основы, находящейся под крючком иглы, α = 280º (рис. 1.26).

Кулирование (рис. 1.25 з, *и*); α = 290 – 350º (рис. 1.26).

Сбрасывание (рис. 1.26), α = 290º.

В конце кулирования (рис 1.25, *а*) игла максимально опущена на глубину кулирования $h_к$.

Формирование идет параллельно кулированию, конец кулирования (рис. 1.25 *и*), α = 350º (рис. 1.26).

Оттяжка (рис. 12.25, *к*). Игла начинает подъем, головки игл располагаются на уровне горловин платин, α = 360º – 20º (рис. 1.26 *а*) старые петли располагаются перпендикулярно стержням игл.

1.2.6.2 Процесс петлеобразования на основовязальных машинах с крючковыми иглами

В качестве примера рассмотрим процесс петлеобразования на машине ОВ-7 (рис. 1.27 *а*). Здесь же (рис. 1.27 *б*) приведены совмещенные графики движений петлеобразующих органов: по оси ординат отложены перемещения игл, платин и пресса, а по оси абсцисс – углы поворота главного вала машины. Рассматривая графики в направлении возрастания углов поворота главного вала, будем иметь в виду, что

Витебский государственный технологический университет

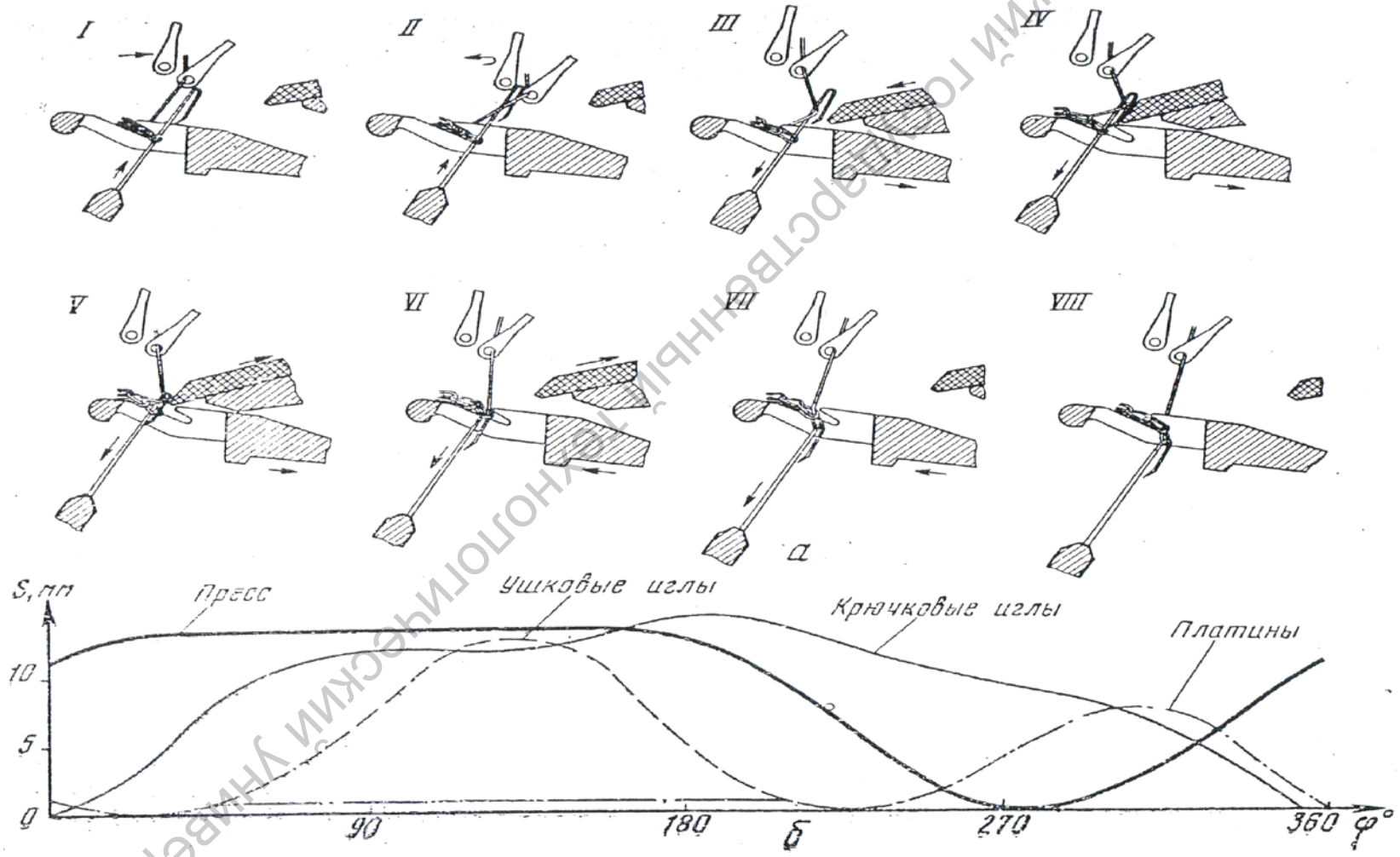


Рисунок 1.27 – Петлеобразование на основовязальной машине с крючковыми иглами:
а – схема процесса; *б* – совмещенные графики движения петлеобразующих органов

Витебский государственный технологический университет

увеличение ординат графиков движений означает подъем крючковых игл и движение назад, внутрь машины ушковых игл, платин и пресса. Уменьшению ординат графиков соответствует опускание крючковых игл и движение вперед (по ходу движения товара) ушковых игл, платин и пресса.

1 Заключение. Начало операции заключения – нижнее положение крючковых игл, а конец – выход головок игл на уровень отверстий ушковин, что соответствует на графике отметке 80º поворота главного вала. Операция заключения показана на рисунке 1.27 *а*, I: крючковые иглы поднимаются вверх, и петли, удерживаемые горловинами платин, скользят по стержням игл, выходя из крючков. В начальный период подъема игл платины несколько выдвигаются вперед (см. рис. 1.27 *б*), увеличивая натяжение нитей. Это делается для того, чтобы более четко осуществить вынесение петель из-под крючков игл. Выдвижение платин вперед заканчивается на 30º поворота главного вала, после чего они вновь отходят назад, ослабляя натяжение нитей. При выполнении операции заключения ушковые иглы получают сдвиг в переднем положении (за спинками игл), а затем прокачиваются назад, внутрь машины, проходя между крючковыми иглами.

Пресс в операции заключения не участвует в процессе петлеобразования и отходит назад, освобождая место для ушковых игл, прокачивающихся в заднее положение.

2 Прокладывание нитей. Оно выполняется в два этапа: сначала нити прокладываются на крючки игл, а затем сбрасываются на стержни. Первый этап осуществляется за время поворота главного вала, соответствующего 80 – 160º, а второй – 160 – 200º. Нити прокладываются благодаря сложному движению ушковых игл, состоящему из прокачки и сдвига вдоль игольницы. При сдвиге в заднем положении ушковые иглы прокладывают нити на крючки игл (кладка на иглу), а при сдвиге в переднем положении – за спинки игл (кладка под иглу). Сдвиг гребенок производится кулаками, которые перемещают ушковые гребенки на величину, равную или кратную игольному шагу, и лишь тогда, когда ушковые иглы не находятся в зоне крючковых игл. Рисунок 1.27 *а*, II соответствует моменту, когда крючковые иглы выстаивают, а ушковые продолжают прокачку назад и, дойдя до крайнего положения, начинают двигаться в обратном направлении. Кроме того, ушковые иглы, выйдя из зоны крючковых игл, получают продольный сдвиг перед крючками игл. Сбрасывание нитей с крючков на стержни осуществляется подъемом игл. Платина и пресс в операции прокладывания нитей выстаивают.

3 Вынесение. При выполнении вынесения иглы опускаются и находящиеся на их стержнях проложенные нити перемещаются под крючки игл. Эта операция петлеобразования показана на рисунке 1.27 *а*, III и осуществляется в интервале 200 – 240º поворота главного вала. Платины несколько выдвигаются вперед, увеличивая натяжение нитей. Это

Витебский государственный технологический университет

делается для того, чтобы исключить возможность повторного их нанесения на крючки игл или расщепления нитей концами крючков. К концу вынесения ушковые иглы заканчивают прокачку в переднее положение, а пресс, выдвигаясь вперед, подходит вплотную к крючкам игл.

4 Прессование. При выполнении прессования (рис. 1.27 а, IV), соответствующего 240 – 270º поворота главного вала (рис. 1.27 б), пресс выдвигается вперед и, надавливая на крючки игл, вводит их концы в чаши стержней: вновь проложенные нити оказываются под крючками игл. Иглы продолжают опускаться, хотя скорость их движения значительно меньше, чем в предыдущий момент вынесения.

Платины отходят назад и своими брюшками поднимают старые петли навстречу запрессованным крючкам опускающихся игл.

5 Нанесение. Старые петли наносятся на запрессованные крючки игл (рис. 1.27 а, V), что соответствует 270 – 300º поворота главного вала (рис. 1.27 б). Нанесение осуществляется взаимным движением игл и платин: иглы с запрессованными крючками продолжают опускаться, а платины отходят назад и своими брюшками поднимают старые петли, нанося их на крючки игл. Последние остаются запрессованными до тех пор, пока старые петли не поднимутся до уровня горбинок игл, после чего пресс начинает отходить назад, распрессовывая крючки.

6 Соединение. Иглы продолжают опускаться: старые петли скользят по крючкам игл и выходят на уровень новых петель (рис. 1.27 *а*, VI и рис. 1.27 *б* – 300 – 320º). Платины, достигнув ранее крайнего заднего положения, в момент соединения начинают двигаться в обратном направлении, а пресс продолжает отходить назад.

7 Кулирование.

8 Сбрасывание. Рисунок 1.27 *а*, VII: иглы продолжают опускаться, и старые петли сбрасываются с крючков на вновь проложенные нити. Платины продолжают выдвигаться вперед, благодаря чему петли с брюшков переносятся в горловины.

9 Формирование. При дальнейшем опускании игл продолжается кулирование, происходит формирование новых петель (см. рис. 1.27 *а*, VIII), заключающееся в протягивании иглами новых петель сквозь старые. Взаимное положение головок игл и горловин платин определяет длину сформированных петель.

10 Оттяжка. Она является заключительным моментом процесса петлеобразования и происходит за время подъема игл из крайнего нижнего положения в положение, соответствующее выходу головок крючков игл на уровень горловин платин. В этот момент петлеобразования сформированные петли в виде нового петельного ряда оттягиваются оттяжным валом вместе с полотном.

Витебский государственный технологический университет

1.2.6.3 Процесс петлеобразования на однофонтурных основовязальных машинах с язычковыми иглами

Процесс петлеобразования на однофонтурных основовязальных машинах с язычковыми иглами выполняется также вязальным способом. На рисунке 1.28 изображены отдельные операции процесса петлеобразования.

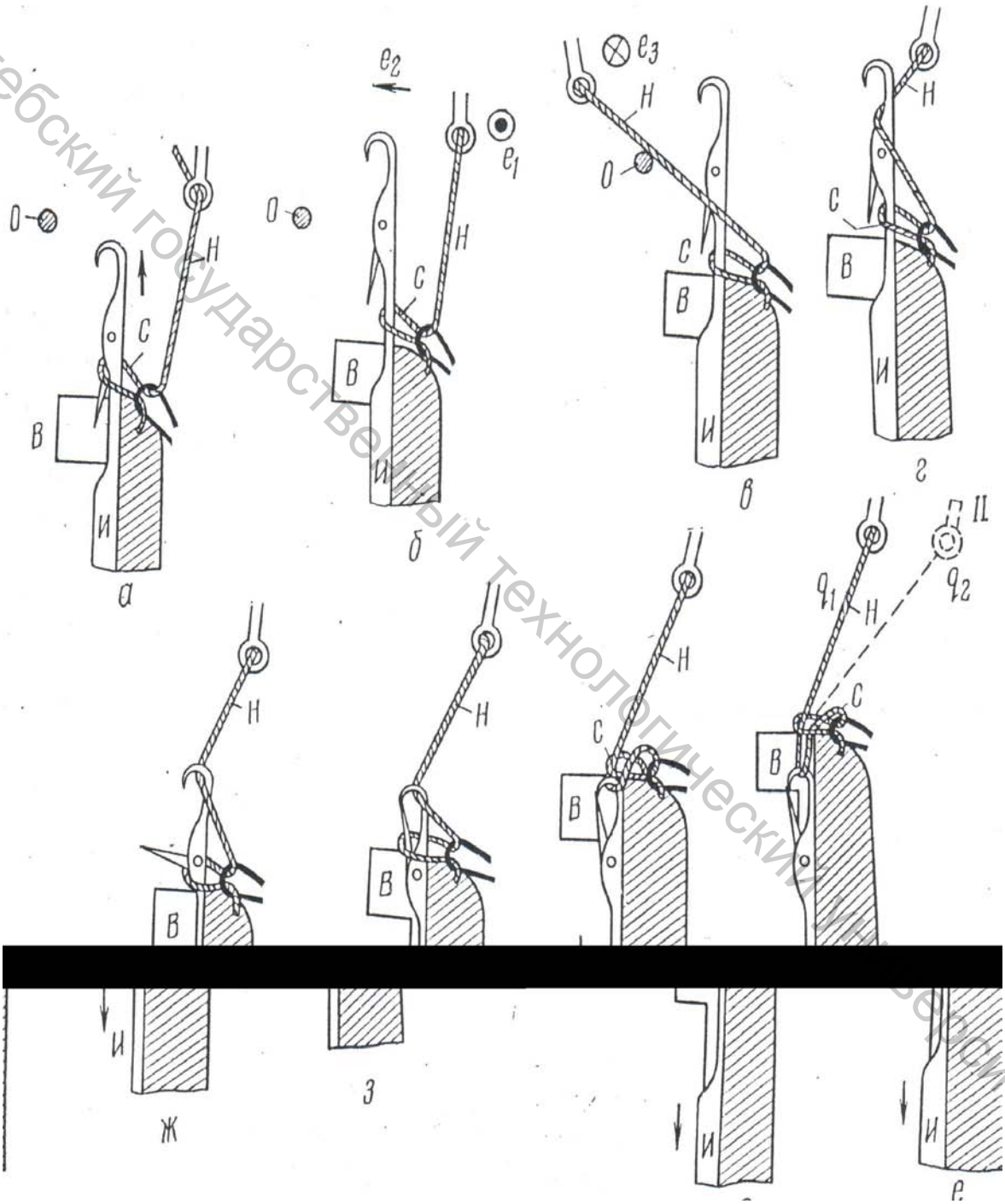


Рисунок 1.28 – Процесс петлеобразования на основовязальной машине с язычковыми иглами

Витебский государственный технологический университет

При заключении иглы *И* поднимаются, а старые петли *С*, задерживаемые механизмом оттяжки, скользят по иглам, переходя с язычков на стержни (рис. 1.28 *а*, *б*). Для предотвращения закрывания язычков игл при сходе с них старых петель служит отражательная проволока *О*, устанавливаемая параллельно игольнице.

Ушковая гребенка с нитями основы *Н* производит сдвиг за иглами в направлении стрелки e_1, затем она прокачивается по стрелке e_2 и проводит нити основы между иглами (рис. 1.28 *в*).

Потом ушковая гребенка выполняет сдвиг перед иглами в направлении стрелки e_3 и прокладывает нити основы на иглы. После этого следует обратная прокачка ушковой гребенки (рис. 1.28 *г*) и заканчивается прокладывание нити основы на иглы.

При опускании игл *И* нити подходят под крючки (операция вынесение), а старые петли закрывают язычки (операция прессование), как показано на рисунке 1.28 *д*.

При дальнейшем опускании игл старые петли находят на язычки игл, т.е. производится операция нанесение (рис. 1.28 *е*), после которой выполняется операция соединение (рис. 1.28 *ж*).

На рисунке 1.28 *з* изображены операции кулирование, сбрасывание и формирование на отбойных зубьях *В* игольницы. Оттяжка новых петель за спинки игл выполняется при подъеме игл. На рашель-машинах различают процессы петлеобразования с однократным и двукратным формированием новых петель. При однократном процессе новая петля формируется сразу при опускании игл между отбойными зубьями (положение гребенки слева). При двукратном процессе производится вторичное формирование новой петли. Для этого после первого формирования иглы снова поднимаются до уровня кромки отбойного зуба и вновь опускаются.

Первое и второе формирование выполняется при различном натяжении нити основы. Первое формирование производится при натяжении нитей основы q_1, создаваемом дополнительным подъемом игл; нить перетягивается от новой петли к ушковине, так как ушковая гребенка продолжает прокачку, и натяжение нити увеличивается. Второе формирование производится при максимальном натяжении нити q_2 (положение ушковой гребенки II) и большей степени перетяжки нитей из старых, уже образованных петель *С*.

1.2.6.4 Процесс петлеобразования на двухфонтурных основовязальных машинах с язычковыми иглами

Процесс петлеобразования на двухфонтурных основовязальных машинах с язычковыми иглами осуществляется вязальным способом на обеих игольницах. Петлеобразование выполняется одновременно на всех иглах каждой игольницы. Игольницы работают попеременно, и

Витебский государственный технологический университет

каждая из них является активной. Существуют рашель-машины с одно- и двухцикличными кулаками.

На рисунке 1.29 представлено взаимное расположение петлеобразующих органов двухфонтурной рашель-машины, где обозначены: *3* – игла правой игольницы; *1* – игла левой игольницы; *4* – ушковина; *2* – зубья отбойных гребней левой и правой игольниц; z_1 – ширина ушковины; z_2 – расстояние между ушковинами; z_3 – расстояние от ушковой гребенки, занимающей крайнее левое положение, до игольницы; *e* – ширина головки иглы; *S* – величина прокачки ушковой гребенки в процессе петлеобразования.

На схеме цифрой *I* обозначено положение ушковых гребенок перед иглами левой игольницы, цифрой *II* – их положение перед иглами правой игольницы.

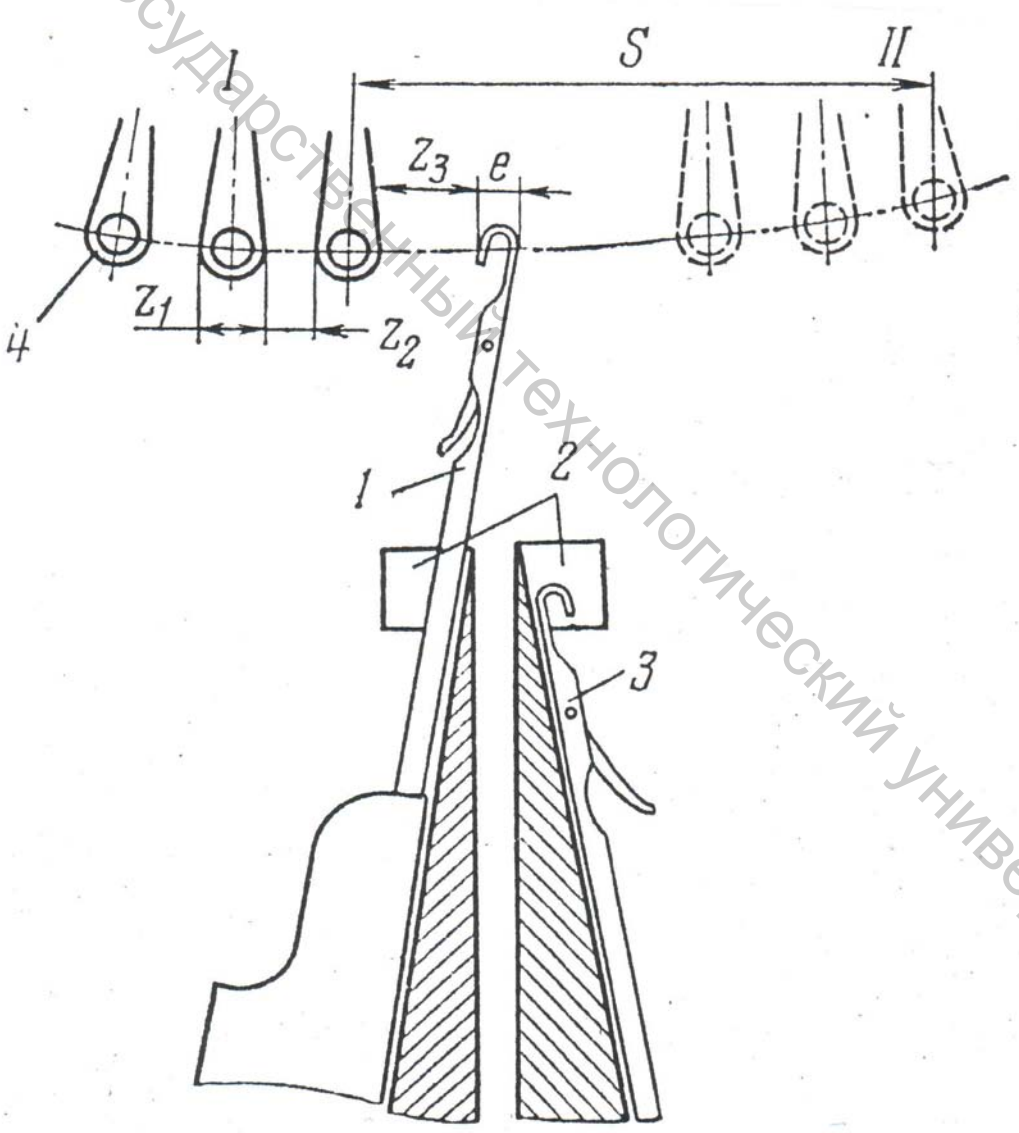


Рисунок 1.29 – Взаимное расположение петлеобразующих органов двухфонтурной рашель-машины

Витебский государственный технологический университет

Процесс петлеобразования включает в себя следующие операции.

Заключение. Положение игл, старых петель и ушковин при выполнении заключения на правой игольнице показано на рисунке 1.30 *а.* Старые петли C_1 удерживаются от подъема вместе с иглами силой оттяжки Q. Кроме того, этому подъему препятствуют старые петли C_2, удерживаемые головками игл $И_2$. На новейших рашель-машинах старые петли удерживаются от подъема вместе с иглами платинами *2*. Отражательная проволока *1* препятствует закрыванию язычков игл при сходе с них старых петель.

ВитебскиГосударственный технологический университет

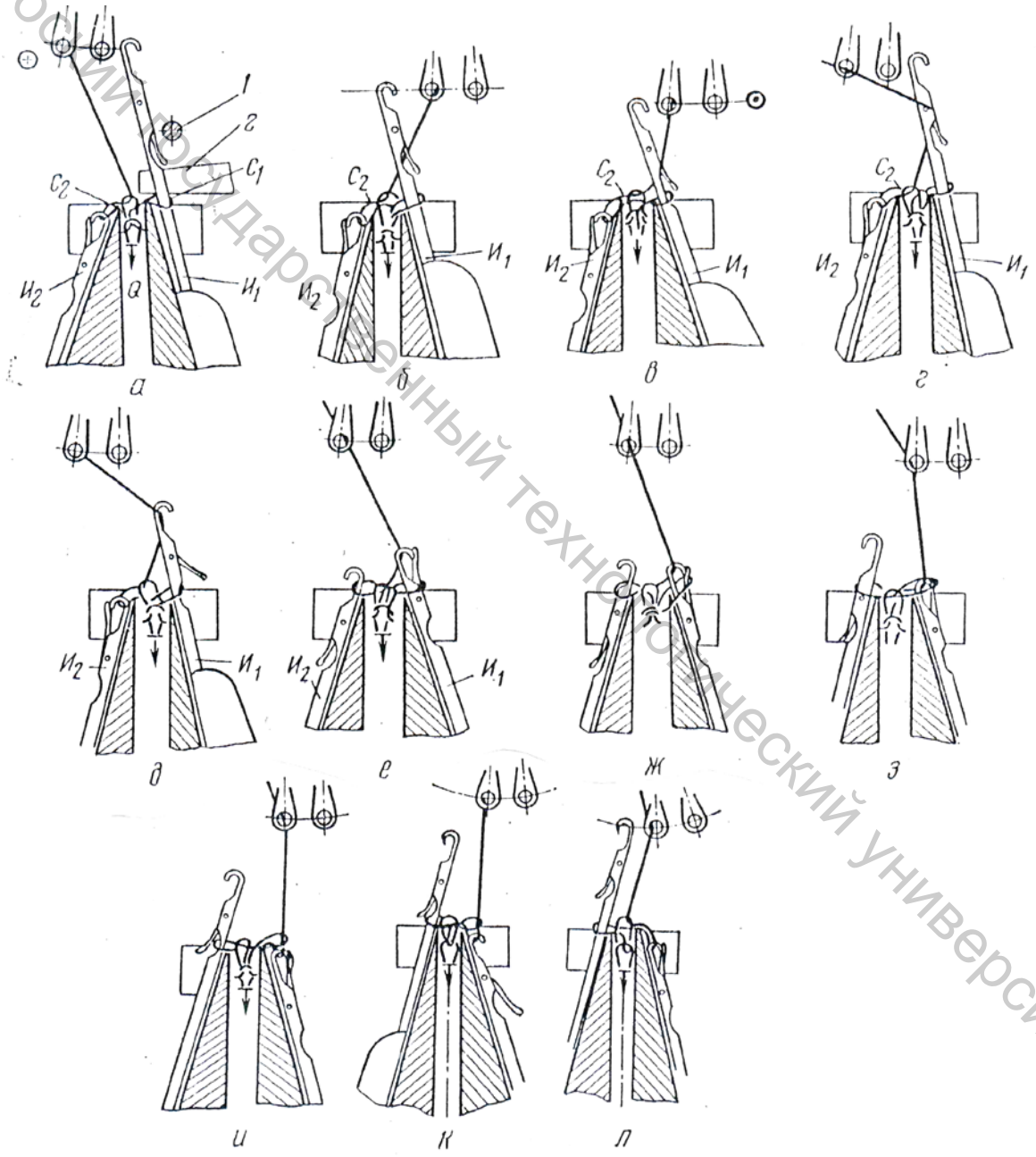


Рисунок 1.30 – Процесс петлеобразования на двухфонтурной рашель-машине

Прокладывание. При прокладывании нитей на иглы каждой игольницы ушковые гребенки выполняют:

1) сдвиг за иглами (на рисунке 1.30 *а*) направление сдвига показано кружком с крестиком); величина сдвига определяется переплетением вырабатываемого трикотажа; 2) прокачку (рис. 1.30 *б*); 3)сдвиг перед иглами (на рисунке 1.30 *в)* направление сдвига показано кружком с точкой); 4) обратную прокачку (рис. 1.30 *г*).

При выполнении сдвига ушковых гребенок перед иглами $И_1$ первой игольницы иглы $И_2$ второй игольницы поднимаются так, что своими головками доходят до уровня отбойной плоскости (см. рис 1.30 *в, г*), ослабляя при этом натяжение своих петель $С_2$ и создавая условия для перетяжки нити в момент прокладывания. По окончании обратной прокачки ушковин иглы $И_1$ снова опускаются.

Вынесение. При вынесении осуществляется перемещение проложенной нити под крючком иглы за счет опускания игл $И_1$ (рис.1.30 *д*).

Прессование. Операция прессование осуществляется при дальнейшем опускании игл. Старая петля воздействует на язычок иглы и закрывает его. По окончании прессования производится сдвиг гребенок за иглами, предшествующий прокладыванию нитей гребенок на иглы $И_2$ второй игольницы.

Нанесение, соединение, кулирование, сбрасывание. Эти операции осуществляются при дальнейшем опускании игл. Старая петля, удерживаемая отбойным зубом, перемещается по язычку иглы к ее головке и соединяется с проложенной нитью (рис. 1.30 *ж*, *з*).

Необходимыми условиями выполнения операции сбрасывание являются увеличение периметра старой петли примерно на две толщины нити и изгибание нити, проложенной под крючки игл.

После выполнения операции сбрасывание заканчивается продольный сдвиг ушковых гребенок за спинки игл. Таким образом, сдвиг ушковых гребенок для прокладывания нити под иглу должен происходить в промежутке между операциями прессование и сбрасывание.

Формирование и оттяжка. Операция формирование происходит при опускании игл между отбойными зубьями (рис. 1.30 *и*). Одновременно продолжается кулирование. Длина образуемой петли при данной глубине кулирования зависит от натяжения нитей основы и силы оттяжки полотна. Изменение плотности вязания на рашель-машинах выполняется путем изменения силы оттяжки полотна и натяжения нитей основы. Вновь образованные петли трикотажа при подъеме игл (рис. 1.30 *к*) оттягиваются под действием силы *Q*. При этом новая петля поворачивается примерно на 90º и из горизонтального положения перех одит в вертикальное.

Далее процесс повторяется в той же последовательности, но на иглах второй игольницы (рис. 1.30 *л*).

Витебский государственный технологический университет

При вязании одного петельного ряда двойного трикотажа (на иглах $И_1$, $И_2$) ушковые гребенки выполняют *6* прокачек и *4* сдвига (2 сдвига для кладки за иглами и 2 – для кладки на иглы). Общая величина прокачки гребенок может определяться по формуле

$$S_{гр} = nz_1 + z_2(n - 1) + 2z_3 + e,$$

где n – число участвующих в работе ушковых гребенок.

1.3 Строение и свойства трикотажа

1.3.1 Классификация трикотажных переплетений

Существует огромное число трикотажных переплетений. Чтобы облегчить изучение строения, свойств, рисунчатых возможностей переплетений, а также процессов их выработки, в 1944 г. профессором А.С. Далидовичем введена классификация трикотажных переплетений. В основу классификации положены два признака – материаловедческий и технологический. Материаловедческий учитывает структуру трикотажа, а технологический – способ его получения.

Все переплетения разделены на две группы:

- главные;
- рисунчатые.

К группе ***главных переплетений*** отнесены простейшие переплетения, позволяющие получать трикотаж, различный по структуре, но состоящий из одинаковых петель.

К группе ***рисунчатых*** отнесены переплетения, различные по структуре и процессам выработки.

Из группы главных переплетений выделена подгруппа производных переплетений. Эти переплетения образуются из главных при различном сочетании в трикотаже петельных столбиков двух и более переплетений одного и того же класса.

К ***главным одинарным кулирным*** переплетениям относится кулирная гладь.

К ***главным двойным кулирным*** переплетениям относятся ластик, двухизнаночная гладь.

К ***главным одинарным основовязаным*** переплетениям относятся: цепочка, трико, атлас.

К ***главным двойным основовязаным*** переплетениям относятся двойная цепочка, двойное трико, двойное ластичное трико, двойной атлас, двойной ластичный атлас.

К ***производным одинарным кулирным*** переплетениям относится производная гладь.

К ***производным двойным кулирным*** переплетениям относится двуластик (интерлок).

Витебский государственный технологический университет

К ***производным одинарным основовязаным*** переплетениям относятся двутрико (сукно), тритрико (шарме или т-трико) и т.д.

К ***производным двойным основовязаным*** переплетениям относятся двойные производные трико, двойные производные атласы, двуластичное трико, двуластичный атлас.

1.3.2 Понятие о состояниях трикотажа, формах и геометрических моделях петель

Трикотаж из-за особенностей своей петельной структуры является легкоподвижным материалом, форма и размеры взаимного расположения петель *A* и *B* которого изменяются в зависимости от состояния трикотажа. На разных стадиях технологического процесса выработки, в готовых трикотажных изделиях, на фигуре при эксплуатации трикотаж находится, как правило, в неравновесном (деформированном) состоянии.

Существует также равновесное состояние трикотажа, при котором он не проявляет стремления к дальнейшему изменению размеров и имеет наиболее высокую устойчивость. Под равновесным понимается состояние, к которому трикотаж приходит после релаксации в нем напряжений, и в том числе после стирок.

К равновесному состоянию стремится трикотаж из гидрофильных волокон (нитей). Трикотажу из термопластичных волокон (обычно гидрофобных) высокоустойчивое фиксированное состояние можно придать путем влажно-тепловой обработки, деформирования и остывания. Такой трикотаж в условиях носки стремится возвратиться в фиксированное состояние.

Практически важной задачей является проектирование таких характеристик структуры трикотажа (*l*, *A*, *B*), при которых возможные отклонения состояния трикотажа от равновесного или фиксированного состояний при носке, стирке или чистке были бы минимальными. Параметры равновесного или фиксированного состояний трикотажа принимаются за отправные при изучении строения свойств и поведения трикотажа в эксплутационных условиях.

Трикотаж одного и того же переплетения, имеющий одинаковые типы петель (открытые или закрытые) в равновесном или фиксированном состоянии может иметь различную форму петель. Форма, которую принимают петли в трикотаже данного переплетения, зависит от многих *качественных факторов*, среди которых важнейшими являются следующие:

- вид нитей (пряжи), используемых для выработки трикотажа;
- условия процесса выработки трикотажа;
- условия отделки трикотажа.

Витебский государственный технологический университет

Важнейшие *количественные факторы*, определяющие форму петли в трикотаже, – длина нити в петле, толщина нити, характеристики модуля петли.

В зависимости от варьирования этих факторов изменяется не только сама форма петли, но и толщина нити по разным участкам петли. Для одного и того же переплетения трикотажа, получаемого из одинаковых нитей одной и той же толщины, форма петли изменяется в зависимости от длины нити в петле.

Для каждого переплетения трикотажа в зависимости от формы петли существует взаимосвязь между длиной нити в петле l, толщиной нити d и размерами взаимного расположения петель в трикотаже A и B. В настоящее время не найдено выражений, теоретически удовлетворительно описывающих функцию $l = f(A, B, d)$ с учетом возможных форм петель одного и того же переплетения трикотажа. Это объясняется не только сложным видом кривой петли, сложным взаимодействием петель в точках контакта, но и тем, что для выработки трикотажа обычно применяют полимерные нити (пряжу), проявляющие при формировании петель трикотажа не только упругие, но эластические и пластические деформации.

Как отмечалось в п. 1.1.2, с целью облегчения изучения и прогнозирования свойств трикотажа сложную форму его петель представляют геометрической моделью, которая с различной степенью точности аппроксимирует действительную форму петли; нить в геометрической модели петли идеализируется. Принимается, что на всех участках петли нить имеет одинаковые толщину и деформационные свойства.

Теоретический анализ геометрической модели трикотажа, несмотря на его условность, позволяет делать важные практические выводы о поведении и свойствах трикотажа.

1.3.3 Связь между длиной нити в петле, петельным шагом, высотой петельного ряда и толщиной нити в равновесном состоянии трикотажа

Связь между длиной нити в петле, петельным шагом, высотой петельного ряда и толщиной нити может быть выражена с использованием различных геометрических моделей петли трикотажа. Наиболее универсальный метод для определения такой взаимосвязи предложен проф. А.С. Далидовичем. По его предположению, для данной формы петли, принимаемой за пространственную кривую, а в частных случаях за плоскую, длина нити в петле может быть выражена уравнением

$$l = xA + yB + zd, \qquad (1.20)$$

где x, y, z – коэффициенты, постоянные для принятой модели петли заданного переплетения трикотажа; A, B – соответственно петельный

Витебский государственный технологический университет

шаг и высота петельного ряда, мм; d – средний диаметр нити в петле, мм.

Предположив, что в пределах значений модуля петли σ = 15-20, изогнутая в петлю нить является упругой и ее деформация пропорциональна нагрузке, А. С. Далидович делает вывод, что в равновесном состоянии нить в петле будет стремиться достичь одинаковой кривизны на всех участках с одинаковым поперечным сечением и занять наибольшую площадь.

Из этого следует, что основа для расчета параметров петли A и B в равновесном состоянии – установление условий, при которых петля будет иметь наибольшую площадь. Площадь петли

$$S = AB. \tag{1.21}$$

Определив из уравнения (1.20) значение петельного шага:

$$A = (l - zd) / x - yB / x, \tag{1.22}$$

подставив его в уравнение (1.21), получим

$$S = (l - zd)\, B / x - yB^2 / x. \tag{1.23}$$

Чтобы найти B при максимальном значении S, берем производную dS / dB и, приравняв ее к нулю, решаем относительно B, т.е.

$$\frac{dS}{dB} = \frac{l - zd}{x} - \frac{2y}{x} B = 0. \tag{1.24}$$

Откуда

$$B = (l - zd) / 2y. \tag{1.25}$$

Аналогично находим

$$A = (l - zd) / 2x, \qquad S = (l - zd)^2 / 4xy. \tag{1.26}$$

Зная величины A и B, определяем коэффициент соотношения плотностей

$$C = B / A = \frac{(l - zd)}{2y} / \frac{(l - zd)}{2x} = x / y\,. \tag{1.27}$$

Витебский государственный технологический университет

Таким образом, чтобы установить петельный шаг *A* или высоту петельного ряда *B*, следует принять для данного конкретного переплетения модель петли, определить уравнение длины нити в петле и найти числовые значения коэффициентов *x, y, z.*

1.3.4 Трикотаж главных кулирных переплетений

1.3.4.1 Одинарный трикотаж переплетения кулирная гладь. Строение и свойства

Кулирной гладью называется одинарное поперечно-вязаное переплетение, состоящее из петель, одинаковых по форме и величине и образованных последовательно вдоль петельного ряда одной и той же нитью.

Лицевая и изнаночная стороны различны. Лицевая сторона (рис. 1.31, *а*) характеризуется наличием петельных палочек, которые пересекают петельные дуги.

Изнаночная сторона (рис. 1.31, *б*) отличается тем, что петельные дуги расположены поверх петельных палочек и пересекают их.

Лицевая сторона имеет гладкую равномерную поверхность с заметными петельными столбиками в виде продольных полос. Изнаночная сторона – шероховатая.

Распускаемость трикотажа.

Трикотаж переплетения гладь, вырезанный из полотна, хорошо распускается как в направлении вязания, так и в направлении, обратном вязанию, что легко уяснить, если потянуть за нити *бб* и *гг* (рис. 1.31). Гладь с цельновязаными краями может распускаться только в направлении, обратном вязанию. В этом также легко убедиться, если потянуть за нить *а* (рис. 1.32), предварительно освободив край образца от отрезков петель, разрезанных по линии I-I. При таком способе роспуска петли будут затягиваться в кромочных петлях K_1, K_2, K_3 и т.д.

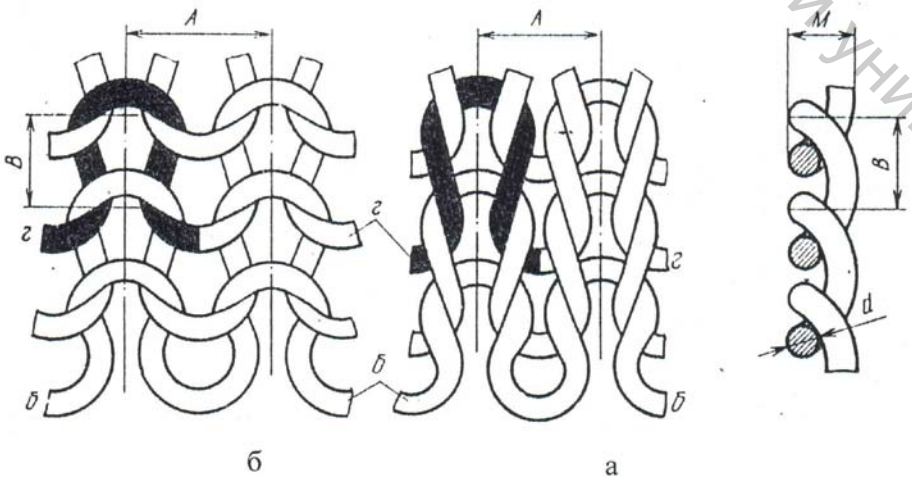


Рисунок 1.31 – Переплетение гладь

Витебский государственный технологический университет

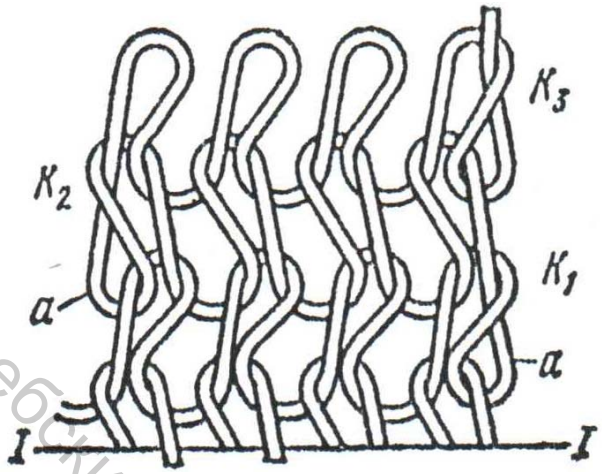


Рисунок 1.32 – Гладь в виде полоски с кромками

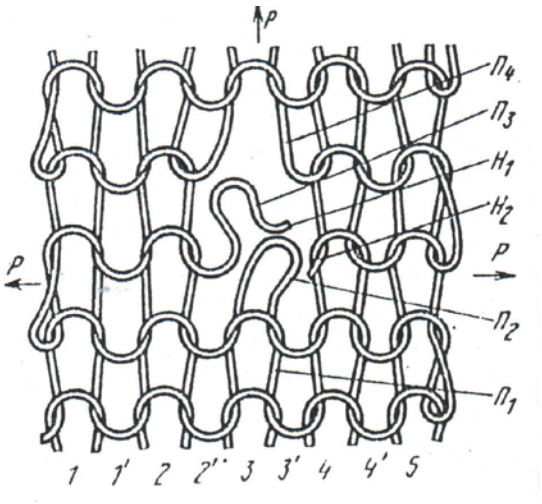


Рисунок 1.33 – Спуск петель глади в петельном столбике

Следовательно, цельновязаные трикотажные детали изделий из глади с кромками, например, детали верхних и чулочных изделий, выработанные на котонных или плосковязальных машинах, можно распустить только в направлении, обратном вязанию.

При разрушении нити в петле гладь распускается по петельным столбикам. Это явление называется спуском петель.

На рисунке 1.33 показан спуск петель глади $П_1$-$П_4$ в петельном столбике 3. Спуск петли $П_2$ может происходить только при условии освобождения остова петли от концов оборванной нити H_1 и H_2 в петле $П_3$ и приложении к трикотажу растягивающих усилий P.

В глади могут распускаться петельные столбики, образованные как иглами *1, 2, 3, 4* и т.д., так и платинами *1', 2', 3', 4'* и т.д. Направление спуска петель в петельных столбиках, образованных иглами и платинами, противоположно: петельные столбики игл распускаются в направлении, обратном вязанию, петельные столбики платин – в направлении вязания.

Спуск петель начинается в тех петельных столбиках, остовы петель которых освобождаются от концов оборванной нити. При приложении к глади растягивающих усилий нить из остова петли $П_2$ перетягивается в протяжки петель соседних петельных столбиков; остов петли $П_2$, уменьшаясь, выходит из остова петли $П_1$, образуя протяжку, соединяющую петельные столбики *2* и *4*.

В дальнейшем при тех же условиях остов петли $П_1$ выскальзывает из остова петли предыдущего петельного ряда. Выскальзывание остовов продолжается до тех пор, пока не распустится весь петельный столбик. На месте распущенного петельного столбика образуется дорожка из протяжек, а расстояние между соседними петельными столбиками *2* и *4* увеличивается.

Витебский государственный технологический университет

Степень распускаемости глади зависит от величины нагрузки, приложенной к трикотажу, коэффициента трения между нитями, жесткости нити, модуля петли, способа отделки трикотажа.

Спуск петель глади особенно заметно проявляется в чулочно-носочных и других изделиях обтягивающей формы, особенно выработанных из нитей с незначительным коэффициентом трения.

Распускаемость глади является основным ее недостатком.

Закручиваемость краев глади

Закручиваемость глади с краев вызывается упругостью нитей, изогнутых в петлях и стремящихся выпрямиться. Нетрудно видеть (Рисунок 1.34), что изогнутые дуги петель *1-1*, *2-2*, *3-3*, *4-4* и т.д., стремясь выпрямиться, как показано на рисунке пунктиром *1'-1'*, *2'-2'*, *3'-3'*, *4'-4'*, вызовут явления закручивания на изнаночную сторону глади, разрезанной по петельному ряду.

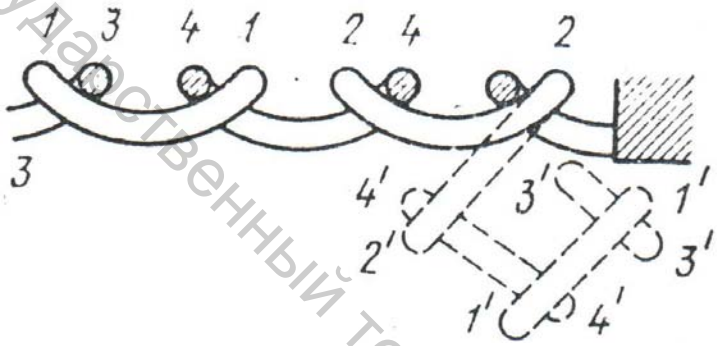


Рисунок 1.34 – Разрез глади по петельному ряду

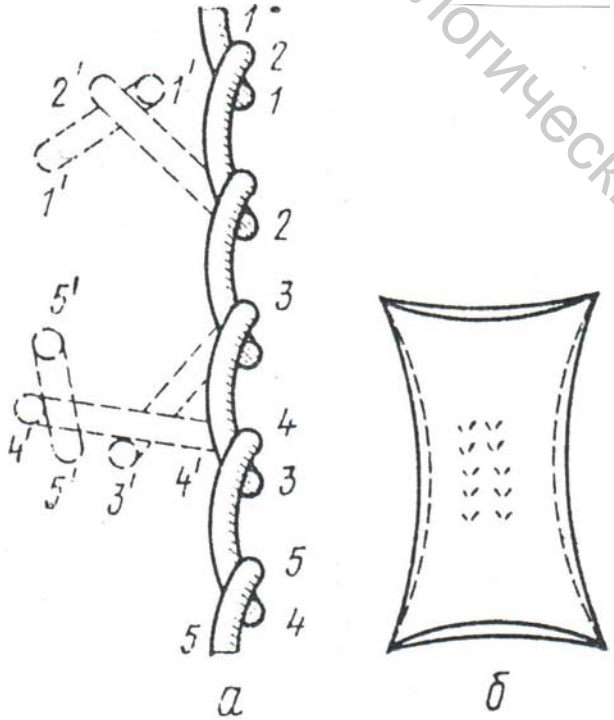


Рисунок 1.35 – Разрез глади по петельному столбику

Витебский государственный технологический университет

На рисунке 1.35 приведен разрез глади по петельному столбику. Изогнутые петли *1-1, 2-2, …,5-5* и т.д., стремясь выпрямиться, будут вызывать закручивание на лицевую сторону краев, обрезанных по петельному ряду. Положение петель в закрученных краях показано пунктиром *1' -1', 2'-2', …, 5'-5'* и т.д.

Если из трикотажа переплетения гладь вырезать прямоугольный образец, то углы образца закручиваться не будут, поскольку в углах образца силы закручивания краев уравновешиваются. Форма, которую принимает прямоугольный образец глади вследствие закручивания краев, показана на рисунке 1.35 *б.*

Степень закручиваемости глади с краев будет увеличиваться с увеличением упругости пряжи, а также с уменьшением значений ее модулей петель.

Стремление глади к закручиванию – отрицательное ее свойство, так как затрудняет пошив изделий. Для устранения закручиваемости трикотаж перед раскроем подвергается каландрированию или термофиксации.

Трикотажу из термопластичных волокон (обычно гидрофобных) можно придать путем влажно-тепловой обработки, деформирования и остывания устойчивое фиксированное состояние, в котором края трикотажа не закручиваются при его эксплуатации.

Каландрированный трикотаж из гидрофильных волокон после стирок вновь приобретает способность закручиваться.

Растяжимость трикотажа и его геометрические модели в растянутом состоянии.

Под растяжимостью трикотажа понимают изменение его размеров под действием приложенных нагрузок. Различают разрывную растяжимость трикотажа, характеризующую предельные его размеры при разрушении и растяжимость под действием определенных (заданных) нагрузок. В зависимости от способов деформирования образца трикотажа различают также одноосную и двухосную растяжимости.

Растяжимость характеризуется показателями относительного удлинения при деформировании. Для трикотажа, имеющего петельный шаг A, мм, высоту петельного ряда B, мм, площадь петли S, мм^2 в равновесном и фиксированном состоянии, показателями относительного удлинения являются следующие:

относительное разрывное удлинение по длине, %

$$\varepsilon_д = \frac{B\max - B}{B} 100, \qquad (1.28)$$

относительное разрывное удлинение по ширине, %

Витебский государственный технологический университет

$$\varepsilon_{ш} = \frac{A\max - A}{A} 100, \qquad (1.29)$$

относительное разрывное удлинение при двухосном растяжении, %

$$\varepsilon_{д.\,о} = \frac{S\max - S}{S} 100, \qquad (1.30)$$

где A_{max} и B_{max} – высота петельного ряда и петельный шаг трикотажа к моменту разрушения, мм; S_{max} – площадь петли трикотажа к моменту ее разрушения, мм^2.

Показатели относительного удлинения при заданных нагрузках, %

$$\varepsilon'_{д} = \frac{B' - B}{B} 100, \qquad (1.31)$$

$$\varepsilon'_{ш} = \frac{A' - A}{A} 100, \qquad (1.32)$$

$$\varepsilon'_{д.о} = \frac{S' - S}{S} 100, \qquad (1.33)$$

где B', A' – высота петельного ряда и петельный шаг трикотажа при заданной нагрузке, мм; S' – площадь петли трикотажа при заданной нагрузке, мм^2.

Величины A_{max}, B_{max} , S_{max} для трикотажа данного переплетения могут быть определены из геометрических моделей растянутого трикотажа, а величины B', A', S' – только при известной взаимосвязи между нагрузкой и удлинением трикотажа, устанавливаемой экспериментально по диаграммам растяжения трикотажа или его механическим моделям.

Геометрические модели растянутого трикотажа. Для геометрических моделей растянутого трикотажа принимается, что сечения нити по длине петли являются неизменными, а размер их выражается условным диаметром нити d_y, предполагается также, что нить является нерастяжимой.

При растяжении глади по длине (рис. 1.36 *а*) высота ее петельного ряда увеличивается, а петельный шаг к моменту разрушения становится минимальным:

$$A_{min} = 4d_y.$$

Витебский государственный технологический университет

Выразив длину нити в петле через сумму отрезков и дуг нити, получим

$$l = аб + бв + вг + гд + де.$$

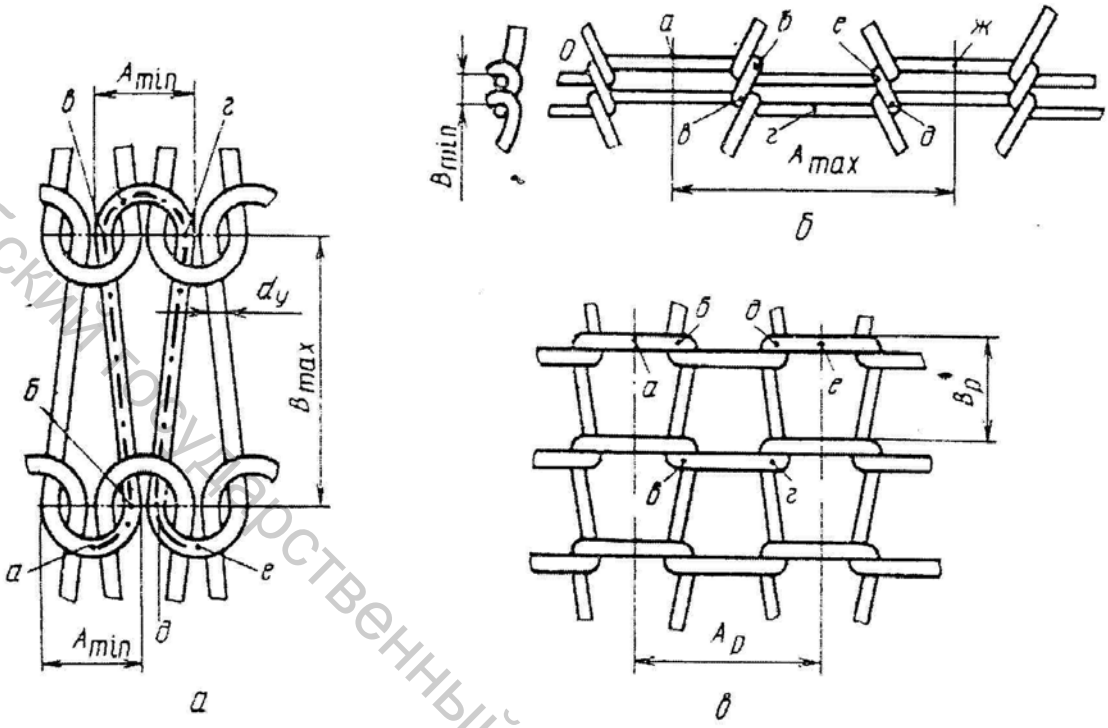


Рисунок 1.36 – Геометрические модели растянутого трикотажа переплетения гладь

Приняв, что сумма дуг *аб, вг, де* равна длине окружности с диаметром $3d_y$, а отрезки *бв* и *гд* порознь равны высоте петельного ряда растянутой глади, будем иметь

$$l = 2B_{max} + 3\pi d_y.$$

Тогда

$$B_{\max} = (l\text{-}3\pi d_y) / 2. \qquad (1.34)$$

При растяжении глади по ширине (рис. 1.36 *б*) ее петельный шаг увеличивается, а высота петельного ряда к моменту разрушения достигает минимальных значений:

$$B_{\min} = 2d_y.$$

Длина нити в петле может быть выражена суммой отрезков и дуг:

$$l = аб + вб + вг + гд + де + еж.$$

Витебский государственный технологический университет

Сумма отрезков *аб, вг, гд, еж* составляет петельный шаг A_{max}, а сумма дуг *бв, де* – длину окружности с диаметром $3d_y$. Следовательно,

$$l = 3\pi d_y + \mathrm{A}_{max}, \qquad \frac{A\max}{B\max} = \frac{l - 3\pi dy}{(l - 3\pi dy)/2} = 2, \qquad (1.35)$$

$$\mathrm{A}_{max} = l - 3\pi d_y.$$

Сравнивая выражения (1.34) и (1.35), легко видеть, что при одноосном растяжении максимальный петельный шаг глади в два раза больше максимальной высоты петельного ряда, т.е. растяжимость трикотажа в ширину в 2 раза больше растяжимости в длину.

При двухосном растяжении (рис. 1.36, *в*) форма петли изменяется за счет распрямления дуг в петле и перетягивания нитей из одних участков петли в другие. К моменту разрушения петля будет характеризоваться размерами взаимного расположения петель $A_р$ и $B_р$. Длина нити в петле будет выражаться суммой отрезков *аб, бв, вг, гд, де* и дуг в местах перегиба нитей в точках *б, в, г, д*. Сумма этих дуг составит длину окружности, диаметр которой по нейтральной оси равен d_y. Отрезки *бв, гд* порознь равны высоте петельного ряда $B_р$, а сумма отрезков *аб, вг, де* – петельному шагу $A_р$. Тогда длина нити в петле

$$l = A_р + 2B_р + \pi d_y. \qquad (1.36)$$

При двухосном растяжении площадь петли будет

$$S = A_р B_р.$$

Определив из уравнения (1.36) значение

$$A_р = l - 2B_р - \pi d_y, \qquad (1.37)$$

получим

$$\mathrm{S} = B_р(l - 2B_р - \pi d_y) = (l - \pi d_y)B_р - 2B_р^2. \qquad (1.38)$$

В случае l = const определим значение B_p, при котором площадь петли будет максимальной.

$$\frac{dS}{dBp} = l - \pi d_y - 4B_р = 0,$$

откуда

Витебский государственный технологический университет

$$B_{\text{р}} = (l - \pi d) / 4. \qquad (1.39)$$

Поскольку $d^2S / dB_p = -4$ – величина отрицательная, площадь петли будет максимальной при значениях $B_{\text{р}}$, определенных по формуле (1.39). Подставив значения $B_{\text{р}}$ в уравнение (1.37), получим

$$A_{\text{р}} = (l - \pi d) / 2. \qquad (1.40)$$

Тогда

$$S_{\max} = A_{\text{р}} B_{\text{р}} = (l - \pi d)^2 / 8. \qquad (1.41)$$

Для определения характеристик относительной растяжимости трикотажа по формулам (1.24) и (1.25) с использованием модели глади, выраженной формулой

$$l = 1{,}57A + 2B + \pi d,$$

находят значения A, B и S для трикотажа в равновесном состоянии. Подставив значения $A_{\max}$, $B_{\max}$, $S_{\max}$ и A, B, S в формулы (1.28), (1.29) и (1.30) и произведя преобразования, будем иметь, %:

$$\varepsilon_{\text{д}} = \left[\frac{2(l - 3\pi d_y)}{l - \pi d} - 1\right] 100, \qquad (1.42)$$

$$\varepsilon_{\text{ш}} = \left[\frac{\pi(l - 3\pi d_y)}{l - \pi d} - 1\right] 100, \qquad (1.43)$$

$$\varepsilon_{\text{д.о}} = \left[\frac{\pi(l - \pi dy)^2}{2(l - \pi d)^2} - 1\right] 100. \qquad (1.44)$$

Из формул (1.42) и (1.43) следует, что одноосная растяжимость трикотажа из нити заданной толщины увеличивается при увеличении длины нити в петле. Двухосная растяжимость трикотажа при тех же условиях, наоборот, уменьшается с увеличением длины нити в петле (см. формулу 1.44).

Растяжимость трикотажа с учетом растяжимости нитей.

С учетом растяжимости нити в петлях трикотажа при его деформации формулы (1.34), (1.35) и (1.41) принимают вид

$$B_{\max} = \left[l(1 + 0{,}01\overline{\varepsilon\psi\lambda}) - 3\pi d_Y\right] / 2,$$

Витебский государственный технологический университет

$$A_{\max} = l(1 + 0{,}001\,\bar{\varepsilon}\,\psi\lambda) - 3\pi d_y,$$

$$S_{\max} = \left[l(1 + 0{,}01\bar{\varepsilon}\psi\lambda) - \pi dy \right]^2 / 8,$$

где ε – разрывное удлинение при стандартной зажимной длине (500мм);

Ψ, λ – коэффициенты, учитывающие изменение разрывного удлинения нитей от изгиба и зажимной длины.

$$\Psi = \varepsilon_n / \varepsilon; \quad \lambda = \varepsilon_o / \varepsilon,$$

где ε_n и ε_o – величины относительного разрывного удлинения нитей, определение испытанием соответственно петлей и при зажимной длине 5 мм.

В случае определения величин $\varepsilon_{\text{п}}$ и $\varepsilon_{\text{о}}$ при испытании петлей и зажимной длине 15 мм коэффициенты Ψ и λ могут быть заменены одним коэффициентом

$$\varphi = \varepsilon_{\text{п}} / \varepsilon_{\text{о.}}$$

С учетом изложенного одноосную и двухосную предельную растяжимость глади, %, определяют по формулам:

$$\varepsilon_{\text{д}} = \left[\frac{2\left[l(1 + 0{,}01\varepsilon\varphi) - 3\pi dy \right]}{l - \pi d} - 1 \right] 100,$$

$$\varepsilon_{\text{ш}} = \left[\frac{\pi\left[l(1 + 0{,}01\varepsilon\varphi) - 3\pi dy \right]}{l - \pi d} - 1 \right] 100,$$

$$\varepsilon_{\text{д. о}} = \left[\frac{\pi\left[l(1 + 0{,}01\varepsilon\varphi) - \pi dy \right]^2}{2(l - \pi d)^2} - 1 \right] 100.$$

Нетрудно видеть, что для глади из растяжимых нитей, получивших практическое применение для выработки текстильных изделий, одноосная растяжимость увеличивается при увеличении длины нити в петле и разрывной растяжимости нитей.

Двухосная разрывная растяжимость глади уменьшается с увеличением длины нити в ее петле и увеличивается при увеличении растяжимости нитей.

Витебский государственный технологический университет

Прочность трикотажа

Прочность трикотажа определяется значениями разрывной нагрузки, отнесенными к одной петле. Разрывная нагрузка может рассчитываться с использованием геометрических моделей растянутого трикотажа.

В общем виде разрывная нагрузка при одноосном растяжении трикотажа может определяться по формуле:

$$P_n = q(1 - 0{,}0375H_p)\psi\ \lambda cos\alpha_i, \qquad (1.45)$$

где q – средняя разрывная нагрузка нити при стандартной зажимной длине (500 мм), H; H_p – коэффициент неровноты при определении прочности нити; ψ - коэффициент, учитывающий изменение прочности нити при малой зажимной длине; λ – коэффициент, учитывающий потерю прочности нити при испытании ее петлей; n – число нитей петли, сопротивляющихся разрыву при растяжении; $cos\alpha_i$ – степень ориентации участков нити, участвующих в разрыве.

В случае пространственного расположения участков нитей в силовом поле при растяжении

$$cos\alpha_i = hz/\sqrt{h_X^2 + h_Y^2 + h_Z^2}, \qquad (1.46)$$

где h_z – максимальная протяженность петли на расчетном участке трикотажа, мм; h_x – проекция участка нити в плоскости образца, перпендикулярной растягивающим усилиям; h_y – проекция участка нити в плоскости, нормальной к плоскости испытуемого трикотажа. Число участков нити, подвергающихся разрыву, определяют при анализе геометрических моделей трикотажа.

Разрывная нагрузка для полоски трикотажа при одноосном растяжении, H:

$$P_n = \sum_{i=1}^{m} P'\ n\eta, \qquad (1.47)$$

где m – число петель в рабочей ширине пробной полоски; P'_n– разрывная нагрузка, приходящаяся на одну петлю, Н; η – коэффициент неоднородности разрыва петель в образце, зависящий от способа испытания, формы, размеров рабочей ширины и зажимной длины пробной полоски. Для стандартных образцов (прямоугольных) η = 0,9 – 8,6, для образцов в виде двойной лопаточки η = 1.

При растяжении трикотажа по длине

$$m = a_p / A, \qquad (1.48)$$

Витебский государственный технологический университет

при растяжении по ширине

$$m = a_p / B, \qquad (1.49)$$

где a_p – рабочая ширина пробной полоски, мм; A, B – соответственно петельный шаг и высота петельного ряда, мм.

Разрывная нагрузка трикотажа переплетения гладь при растяжении по длине.

Число участков нитей, сопротивляющихся разрыву, и размеры их проекций можно определить из геометрической модели глади, растянутой по длине (см. рис. 1.36 *а*).

Размеры проекций, выраженные через условный диаметр нити d_y и высоту петельного ряда $B_{\max}$, для каждого участка нити приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 Размеры проекций участков нитей глади, растянутой по длине

Проекция участка нити	Участок нити	
	бв	*гд*
h_x	d_y	d_y
h_y	d_y	d_y
h_z	B_{max}	B_{max}

С учетом данных таблицы 1.3 и формулы (1.46)

$$cos\alpha_{(бв)} = cos\alpha_{(гд} = cos\alpha_д = B_{max} / \sqrt{2d_y^2 + B_{\max}^2}.$$

Выразив величину B_{max} через длину нити в петле по формуле (1.34) и проведя преобразования, получим

$$cos\alpha_д = (l - 3\pi d_y) / \sqrt{8d_y^2 + (l - 3\pi dy)^2}. \qquad (1.50)$$

Значение разрывной нагрузки, отнесенное к одной петле растянутой глади, с учетом формулы (1.45) будет

$$P_{п\,(д)} = 2\bar{q}(1 - 0{,}375H_p)\,\Psi\lambda cos\alpha_д. \qquad (1.51)$$

Из формул (1.50) и (1.51) очевидно, что для глади из нити со средней разрывной нагрузкой $\bar{q}$ и значениями $H_{р,}$ Ψ, λ, полученными при ее испытании, разрывная нагрузка увеличивается с увеличением длины нити в петле.

Витебский государственный технологический университет

Разрывная нагрузка трикотажа переплетения гладь при растяжении по ширине

Число участков нитей, сопротивляющихся разрыву, и размеры их проекций при растяжении глади по ширине определяются из ее геометрической модели (рис. 1.36 б).

Размеры проекций участков нити, выраженные через ее условный диаметр d_y и петельный шаг A приведены ниже.

Проекция участка нити	Участок нити *вд* (см. рис. 2.36, *б*)
h_x	0
h_y	d_y
h_z	$A_{max}/2$

С учетом данных, приведенных выше, и формулы (1.46)

$$\cos\alpha_ш = A_{max} / \sqrt{4d_y^2 + A_{max}^2}.$$

Выразив длину A_{max} через длину нити в петле по формуле (1.35) и проведя преобразования формулы (1.46), получим

$$\cos\alpha_ш = (l - 3\pi d_y)\sqrt{4d_y^2 + A_{max}^2}. \qquad (1.52)$$

Разрывная нагрузка, отнесенная к одной петле, растянутой по ширине глади, определяется по формуле

$$P_{п\,(ш)} = \bar{q}(1 - 0{,}375H_p)\,\Psi\lambda\,\cos\alpha_ш. \qquad (1.53)$$

Длина нити в петле и коэффициент соотношения плотностей

На рисунке 1.37 приведена геометрическая модель кулирного трикотажа переплетения гладь. Длина нити в петле для такой модели состоит из суммы отрезков и дуг:

$$l = аб + бв + вгд + де + еж.$$

Принимаем, что проекции дуг *аб, вгд, еж* на плоскость представляют собой части окружности с радиусом R_1, а отрезки *бв, де* равны между собой. Без учета наклона петельных палочек

$$бв = де \sim B,$$

где B – высота петельного ряда, мм.

Витебский государственный технологический университет

Тогда

$$l = 2\pi R_1 + 2B.$$

Выражая диаметр окружности $2R_1$ через петельный шаг и высоту петельного ряда, получим

$$2R_1 = 0{,}5A + d; \qquad l = \pi(0{,}5A + d) + 2B,$$

или

$$l = 1{,}57A + 2B + \pi d. \tag{1.54}$$

Как показала практика, формула (1.54) с достаточной для практических расчетов точностью выражает длину нити в петле при известных значениях размеров взаимного расположения петель A и B и толщине нити для каландрированного (отглаженного) трикотажа.

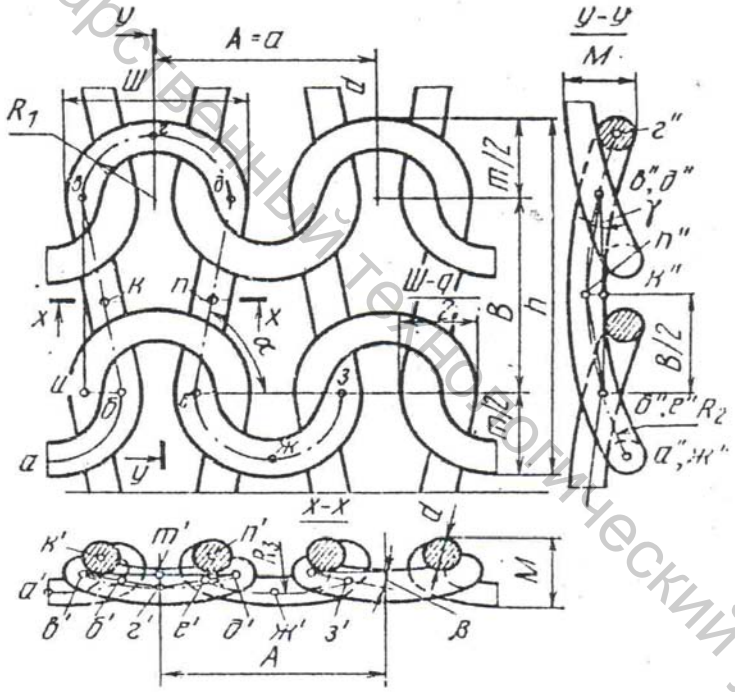


Рисунок 1.37 – Геометрическая модель трикотажа переплетения гладь

Коэффициент соотношения плотностей $C = B / A$ для глади с учетом гипотез, принятых при выводе соотношения (1.37), составит

$$C = \pi / 4 = 0{,}785.$$

Витебский государственный технологический университет

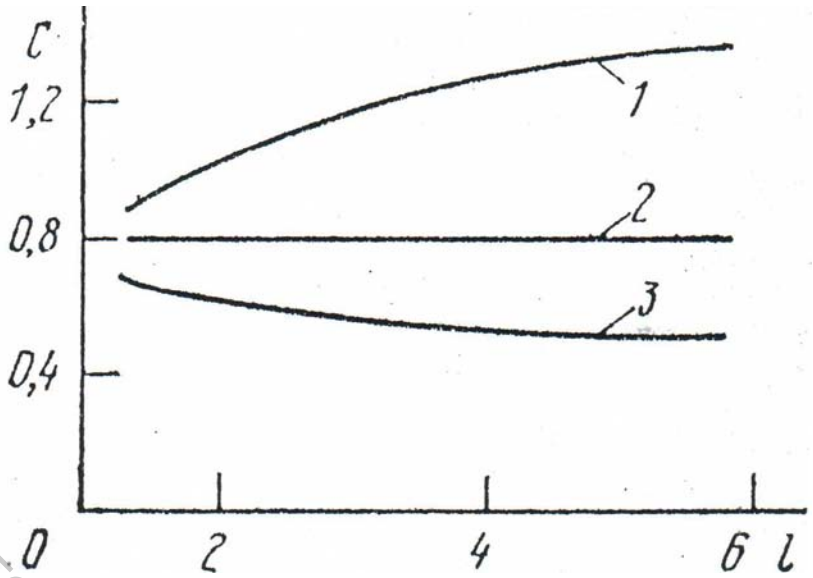


Рисунок 1.38 – Значения коэффициента соотношения плотностей в зависимости от значений длины нити в петле глади

Экспериментальные значения коэффициентов соотношения плотностей существенно отличаются от расчетных значений, полученных с использованием геометрической модели. По графику на рисунке 1.38 можно определить экспериментальные значения коэффициента соотношения плотностей в зависимости от разных значений длины нити в петле переплетения гладь из хлопчатобумажной пряжи и вискозных нитей (кривая *1*); шерстяной пряжи (кривая *2*), полиамидных нитей (кривая *3*).

Поверхностная плотность

Поверхностная плотность трикотажа может быть определена, если известна длина нити L, заключенная в 1 м^2 полотна, и линейная плотность нити T.

Длина нити L, м, заключенная в 1 м^2 полотна, может быть выражена произведением длины нити в петле l, мм, на число петель n:

$$L = ln / 1000. \qquad (1.55)$$

Число петель n в 1 м^2 может быть найдено, если известны плотности трикотажа $П_г$ и $П_в$ (число петель на 10 см).

$$n = 100\, П_г П_в.$$

Подставив значение n в формулу (1.55), получим

$$L = 10^{-1} l П_г П_в.$$

Поверхностная плотность трикотажа ρ, г/м^2, из нити длиной L, м, при известной ее линейной плотности T, текс, определяется по формуле

Витебский государственный технологический университет

$$\rho = LT = \frac{l\Pi_г \Pi_В T}{10000} = 10^{-4}\Pi_г\Pi_в lT. \quad (1.56)$$

Поверхностная плотность трикотажа, если известны величины *l*, *A*, *B* и *T*, рассчитывается по формуле

$$\rho = lT / (AB). \quad (1.57)$$

1.3.4.2 Двойной трикотаж переплетения ластик. Строение, свойства, получение

Ластиком называется двухлицевое кулирное главное переплетение, в котором в определенной последовательности чередуются лицевые и изнаночные петельные столбики. Петли соединены по линии петельных рядов протяжками таким образом, что петля *1-2-3* (рисунок 1.39) петельного столбика соединена с соседней петлей *3'-4'-5'* изнаночного петельного столбика; аналогично петля *3'-4'-5'* соединена с петлей *5-6-7* и т.д. Со стороны каждого петельного слоя в ластике наиболее заметны лицевые петельные столбики; изнаночные петельные столбики менее заметны, так как они менее освещены, и кажется, что ластик состоит только из лицевых петель.

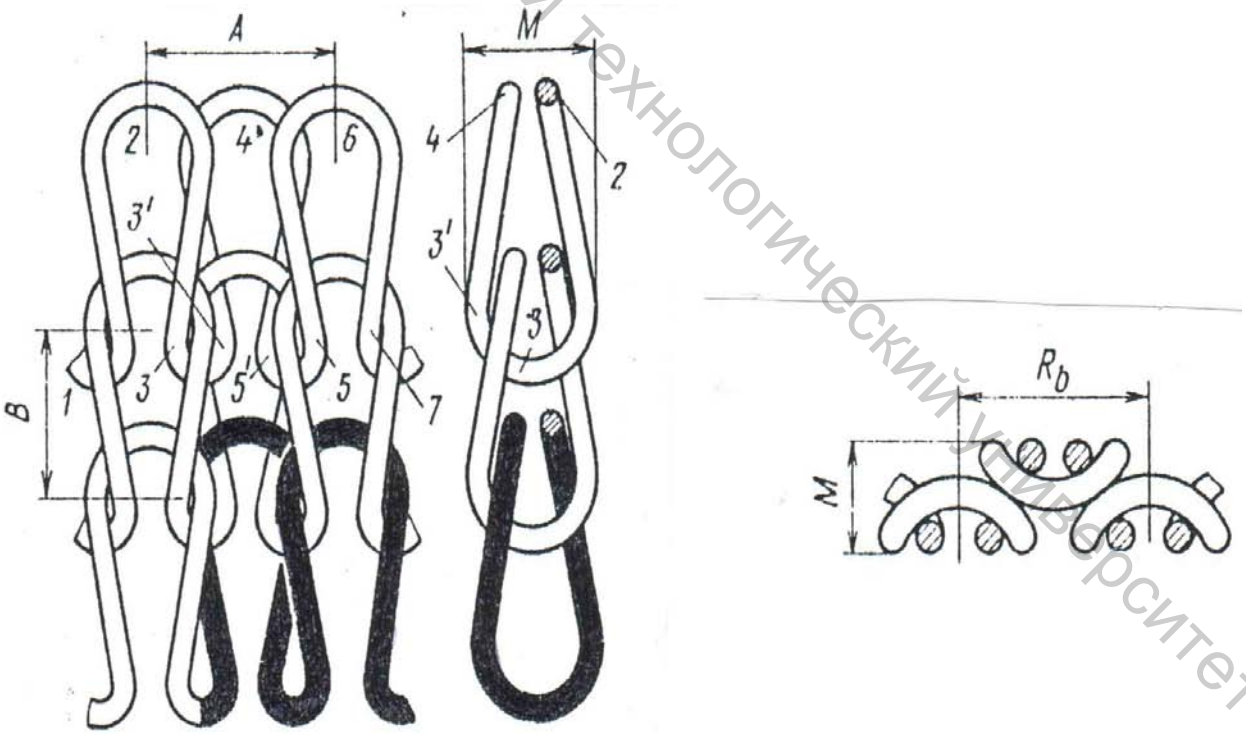


Рисунок 1.39 – Переплетение ластик 1+1

Витебский государственный технологический университет

Это обстоятельство дает повод называть трикотаж переплетения ластик двухлицевым, хотя в нем изнаночные петли имеются в том же количестве, что и лицевые. Простейшее сочетание лицевых и изнаночных петель называют ластиком 1+1 (см. рис. 1.39). Раппорт переплетения ластик 1+1 по ширине $R_b = 2$, раппорт по высоте $R_H = 1$. Лицевые и изнаночные петельные столбики в ластике могут чередоваться и в других сочетаниях, например 2+2 ($R_b = 4$), 2+1 ($R_b = 3$), 3+2 ($R_b = 5$) и т.д. Строение ластика 2+2 приведено на рисунке 1.40.

Особенности свойств

Распускаемость. Ластик 1+1 распускается только в направлении, обратном вязанию. При обрыве нити в какой-либо петле петельный столбик этой петли будет распускаться так же, только в направлении, обратном вязанию.

В ластиках других сочетаний, например, 2+2 (рис. 1.40), 3+2, 5+2 и т. д. при обрыве нити в петле петельные столбики могут распускаться и в направлении вязания, поскольку соседние петельные столбики в таких ластиках, соединенные протяжками в одном петельном слое, представляют собой участки глади. При роспуске петельных столбиков ластиков сложных сочетаний они превращаются в более редкий ластик 1+1.

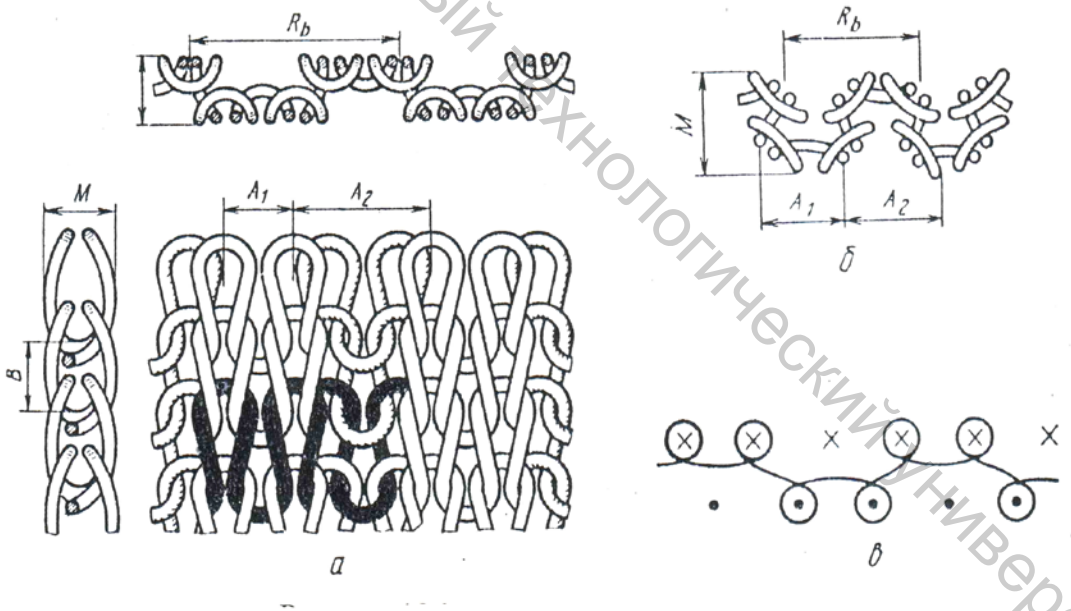


Рисунок 1.40 – Переплетение ластик 2+2

Следовательно, в ластике, как и в глади, возможен спуск петель при обрыве нити в петле и приложении к ластику растягивающих нагрузок.

Так как ластик распускается только в направлении, обратном вязанию, его применяют для изготовления напульсников бельевых изделий, манжет и поясов верхних изделий, бортиков чулочно-носочных из-

Витебский государственный технологический университет

делий и т. д. Ластик 1+1 можно обрезать снизу, при этом он не будет распускаться, что используется при изготовлении бельевых и других трикотажных изделий.

Закручиваемость. Ластик с одинаковым сочетанием лицевых и изнаночных петель не закручивается ни с краев, ни по длине, ни по ширине, так как стремление петель к закручиванию одной стороны ластика уравновешивается стремлением петель другой его стороны закручиваться в обратном направлении.

Ластики, у которых на одной стороне число лицевых петельных столбиков значительно больше, чем на другой, будут стремиться к закручиванию в поперечном направлении на ту сторону, где число лицевых петельных столбиков меньше, и в продольном направлении – на ту сторону, где их больше. Это объясняется тем, что силы, заставляющие трикотаж закручиваться, будут больше на той стороне, где больше петельных столбиков.

В ластиках 2+2, 3+2 и т.д. каждый участок одинаковых лицевых петельных столбиков закручивается на одну сторону, а изнаночных на другую, в результате чего значительно увеличивается толщина ластика M (рис. 1.40, б). По этой причине в равновесном состоянии толщина ластиков сложных раппортов значительно больше, чем толщина ластика 1+1.

Растяжимость. Растяжимость трикотажа переплетения ластик определяется так же, как и трикотаж переплетения гладь по формулам (1.28), (1.29), (1.30).

Значения $A_{\max}$, $B_{\max}$, $S_{\max}$ для растянутого ластика могут быть получены из анализа его соответствующих геометрических моделей (рис. 1.41).

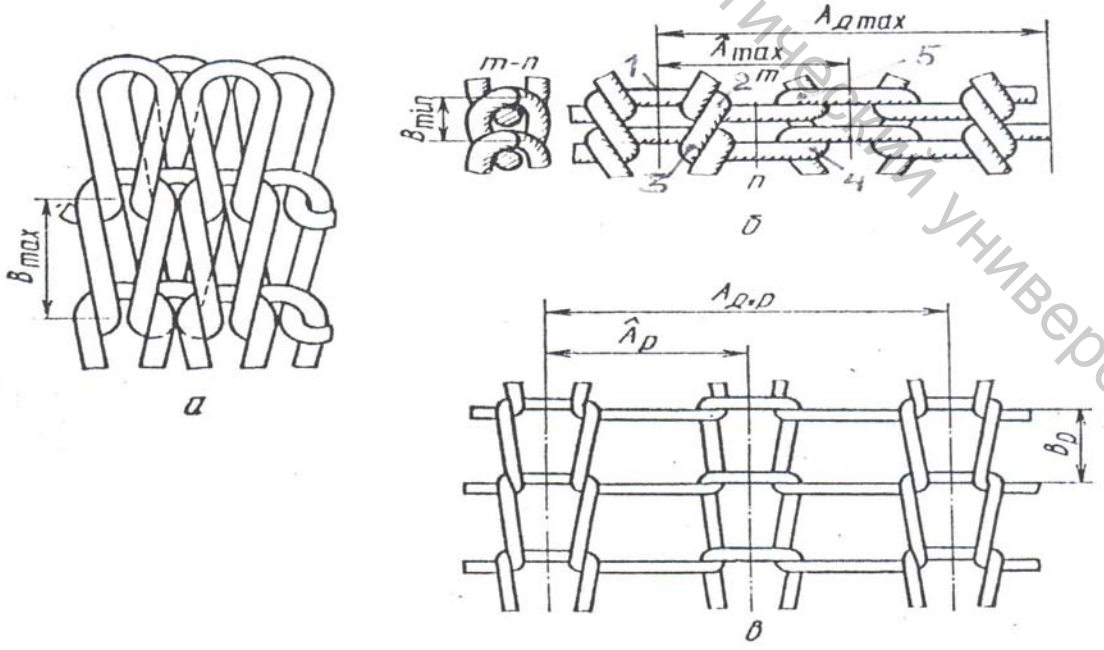


Рисунок 1.41 – Геометрические модели растянутого трикотажа переплетения ластик

Витебский государственный технологический университет

Сравнивая модели растянутых в длину ластика (рис. 1.41, а) и глади (рис. 1.36, а), нетрудно убедиться, что величина B_{max} для ластика может быть выведена точно так же, как и для глади:

$$B_{max} = (l - 3\pi d_y) / 2.$$

Длина петли растянутого в ширину ластика (рис. 1.41, б) может быть определена как сумма отрезков и дуг

$$l = (1\overline{\ }2) + (3\overline{\ }4) + (5\overline{\ }6) + (2\overset{\frown}{\ }3) + (4\overset{\frown}{\ }5).$$

Отрезки 1-2, 3-4, 5-6 в сумме составляют $\frac{A\max}{2}$; дуги 2-3, 4-5 – окружность с диаметром $D = 3d_y$. Таким образом, длина петли без учета растяжения самой нити будет равна

$$l = \frac{A\max}{2} + 3\pi d_y.$$

Откуда

$$A_{max} = 2(l - 3\pi d_y). \qquad (1.58)$$

Сравнивая растяжимость ластика (формула 1.58) и растяжимость глади (формула 1.35), видим, что при одинаковых длинах петель и толщинах нитей ластик 1+1 растягивается в ширину в 2 раза больше, чем гладь. При увеличении раппорта ластика растяжимость его в ширину уменьшается.

Петельный шаг и плотности ластика

Определение плотности по вертикали ластика ничем не отличается от определения плотности по вертикали глади.

Петельный шаг ластика и плотность его по горизонтали определяются по одной стороне. Значительные трудности представляет определение плотности по горизонтали ластика с раппортом больше двух; особенно трудно устанавливать плотность ластика со сложным раппортом сочетания петельных столбиков. При определении плотности любого ластика нужно подсчитывать число раппортов в выбранной единице длины или устанавливать, какую длину занимает несколько раппортов, а затем путем пересчета находить число петельных столбиков, приходящихся на единицу длины.

В трикотаже переплетения ластик различают:

- действительный петельный шаг $A_Д$ и действительную плотность $П_{г.д.}$;

Витебский государственный технологический университет

- приведенный петельный шаг A_n и приведенную плотность $П_{г.п.}$;
- условный петельный шаг A_y и условную плотность $П_{г.у.}$

Действительная плотность $П_{г.д.}$ показывает число петель по горизонтали, подсчитанное по одной стороне трикотажа по лицевым петлям. В ластике с одинаковым чередованием лицевых и изнаночных петель действительная плотность по горизонтали на обеих сторонах одинакова, $П'_{г.д.} = П''_{г.д.}$

При различном чередовании лицевых и изнаночных петель в раппорте действительная плотность записывается так

$$(П'_{г.д.} + П''_{г.д.}).$$

Действительная плотность не отражает частоту трикотажа в ластиках.

Для того, чтобы показатели плотности по горизонтали отражали частоту ластика независимо от его раппорта, пользуются приведенной плотностью по горизонтали, $П_{г.п.}$:

$$П_{г.п.} = (П'_{г.д.} + П''_{г.д.}) (1 - \frac{1}{R}). \qquad (1.59)$$

Условная плотность $П_{г.у.}$ – это плотность, которую имеет трикотаж ластичного переплетения при условии, что петельные столбики соприкасаются

$$П_{г.у.} = \frac{100}{A_y} = \frac{100}{4d_p}.$$

Связь между длиной нити в петле, петельным шагом, высотой петельного ряда и толщиной нити. Связь между геометрическими характеристиками структуры ластика *A*, *B*, *d* и длиной нити в петле в равновесном состоянии может быть выведена с использованием его геометрической модели, приведенной на рисунке 1.42. При построении модели предполагается, что головки остовов петель соприкасаются.

Длина нити в петле ластика 1+1 может быть выражена суммой дуг и отрезков:

$$l = AB + BC + СДЕ + EF + FG.$$

Дуга $AB = FG$ может быть принята равной четверти окружности с радиусом $r = (M - d) / 2$, где M – толщина ластика, d – средний диаметр нити.

Витебский государственный технологический университет

$$AB = FG = \pi(M - d) / 4,$$
$$BC = EF = B,$$
$$CDE = \pi R,$$
$$R = 1 / 2(A - d),$$
$$CDE = \pi / 2(A - d).$$

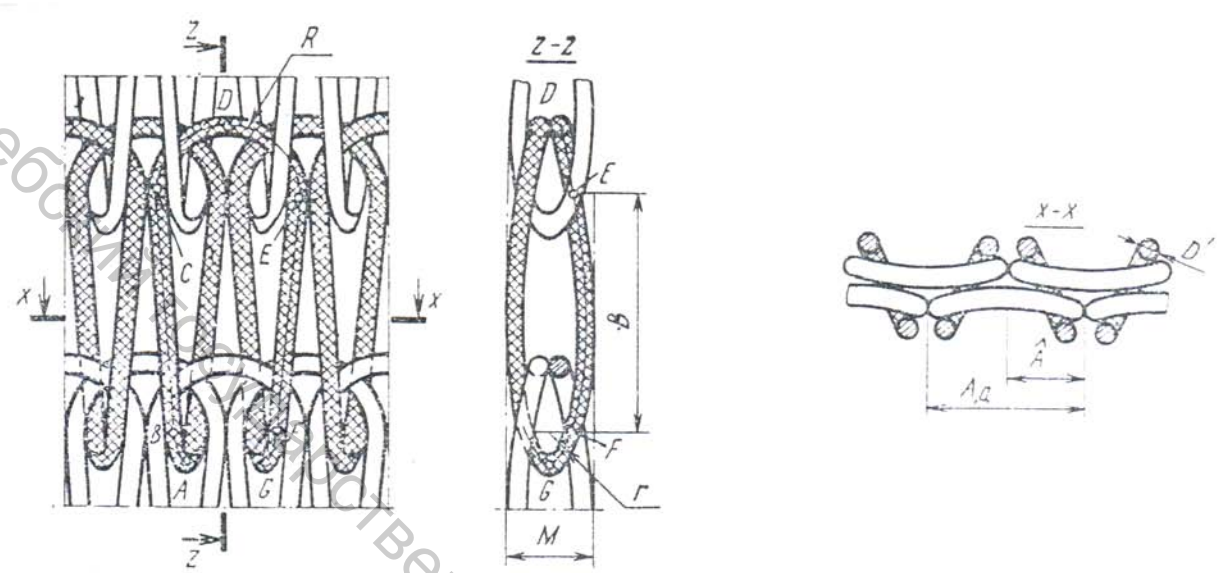


Рисунок 1.42 – Геометрическая модель трикотажа переплетения ластик 1+1

Подставляя значения дуг и отрезков, получим

$$l = 1{,}57A + 2B + 1{,}57M - \pi d.$$

При значении толщины ластика $M \sim 4d$ формула примет вид

$$l = 1{,}57A + 2B + \pi d. \qquad (1.60)$$

Формула (1.60) не отличается от формулы длины нити в петле для глади.

Коэффициент соотношения плотностей с принятием общей гипотезы о стремлении петли в равновесном состоянии занять максимальную площадь может быть определен с учетом формулы (1.27). При расчете коэффициента соотношения плотностей следует учесть, что проекция длины нити в петле на плоскость полотна определяется тремя слагаемыми [см. формулу (1.60)] без учета длины, определяемой толщиной ластика M.

Тогда

$$C = B / A = x / y = \pi / 4 = 0{,}785. \qquad (1.61)$$

Витебский государственный технологический университет

Из формулы (1.61) следует, что для ластика коэффициент соотношения плотностей является постоянным независимо от длины нити в петле и может приниматься таким же, как для глади.

В действительности форма петли в трикотаже любого переплетения изменяется в зависимости от длины нити в петле, его толщины и свойств; с изменением формы петли изменяется и коэффициент *C*. В практике для стандартных полотен коэффициент соотношения плотностей изменяется в широких пределах. Для бельевых полотен переплетения ластик 1+1 из хлопчатобумажной пряжи при модуле петли σ = 21 – 22 *C* = 0,69 – 0,865; для полотен переплетения ластик 2+2 при σ = 22 – 23 *C* = 0,62 – 0,69. Для полотен из нити эластик при σ = 23–24 *C* = 0,75 – 0,8. У полотен переплетения ластик 1+1, предназначенных для верхних изделий, при σ = 21 – 23 *C* = 0,6 – 0,66.

Поверхностная плотность. Поверхностную плотность трикотажа переплетения ластик можно определить, если известны длина нити в петле, линейная плотность нити, значения плотности по горизонтали и вертикали. При подсчетах плотности по горизонтали на каждой стороне трикотажа поверхностная плотность, г/м^2,

$$\rho = 10^{-4}(П'_{г.д.} + П''_{г.д}) П_в lT. \qquad (1.62)$$

Для трикотажа переплетения ластик 1+1

$$П'_{г.д.} = П''_{г.д} = П_{г.д.},$$

поэтому

$$\rho = 2\cdot10^{-4} П_{г.д.} П_в lT, \qquad (1.63)$$

где $П'_{г.д.}$, $П''_{г.д}$ –соответственно плотность ластика на одной и другой его стороне, $П_в$ – плотность по вертикали; T – линейная плотность нити, текс; l – длина нити в петле, мм.

Массу нити, г, в штучных изделиях переплетения ластик целесообразно определять по числу петельных рядов $n_н$ и петельных столбиков $n_в$ изделия

$$m_{н,b} = l n_н n_b T\, 10^{-3},$$

где l – длина нити в петле, мм; $n_н$ – число петельных рядов в изделии; n_b – число петельных столбиков в изделии; T – линейная плотность нити, текс.

Ширина ластика. В ластике различают ширину без захода лицевых и изнаночных петель друг за друга и с учетом такого захода. Ширина ластика без учета захода равна ширине глади

Витебский государственный технологический университет

$$Ш_л = Ш_г = A_у n,$$

где A_y – условный петельный шаг; n – количество петель.

Но так как на участке перехода лицевых петель к изнаночным одни петли заходят за другие на 0,5 $A_у$, то ширина ластика должна уменьшаться на

$$0{,}5A_у\left(\frac{2n}{R}-1\right),$$

т.е. ширина ластика

$$Ш_л = A_у n - 0{,}5A\left(\frac{2n}{R}-1\right) = A_у n\left(1-\frac{1}{R}\right). \qquad (1.64)$$

Из формулы (2.64) следует, что ширина раппорта ластика 1+1 составляет $\frac{A_y n}{2}$, что вдвое меньше, чем у глади с тем же петельным шагом, полученной на том же числе игл. Ширина ластика 2+2 составляет $0{,}75A_у n$, т.е. 0,75 — ширина глади. Такую ширину ластик 2+2 будет иметь без учета скручивания петельных столбиков. Для ластиков, у которых число лицевых петель в раппорте на любой из сторон больше единицы, при определении ширины в равновесном состоянии необходимо учитывать уменьшение петельного шага из-за скручивания соседних лицевых петельных столбиков (см. рис 1.40 *б*).

Из-за скручивания петельных столбиков действительный петельный шаг составляет $(0{,}7\ldots0{,}8)A_y$. С учетом этого ширина ластика 2+2 составляет $0{,}75A_y n - 0{,}7 = 0{,}525\ A_y n$, т.е. также почти в два раза меньше, чем у глади с тем же петельным шагом, выработанной на том же числе игл. Ластики сложных раппортов получают на вязальных машинах путем выполнения части игл из работы. Например, при получении ластика 2+2 из работы на каждой из игольниц выключается каждая третья игла. Следовательно, при выработке ластика 2+2 в работе будет участвовать на 1/3 меньше игл, чем при выработке ластика 1+1; ширина такого ластика 2+2 без учета скручивания петельных столбиков составит $\frac{3}{4}A_y\frac{2}{3}n = \frac{A_y n}{2}$.

Таким образом, величина n обозначает действительное число игл на одной игольнице, участвующих в образовании ластика, а не число игл игольницы.

С учетом скручивания петельных столбиков ширина ластика 2+2 составит $0{,}7\ \frac{A_y n}{2} = 0{,}35A_y n$. Таким образом, применяя ластики различных раппортов, можно изменять в определенных пределах ширину вырабатываемых изделий на машине с заданным числом игл. Для получе-

Витебский государственный технологический университет

ния ластика необходима машина с двумя игольницами (фонтурами) и ластичной расстановкой игл. Состав петлеобразующей системы для получения трикотажа переплетения ластик 1+1 приведен на рисунке 1.43. Петлеобразующая система выключает заключающие клинья 1, 1' и кулирные клинья 2, 2'.

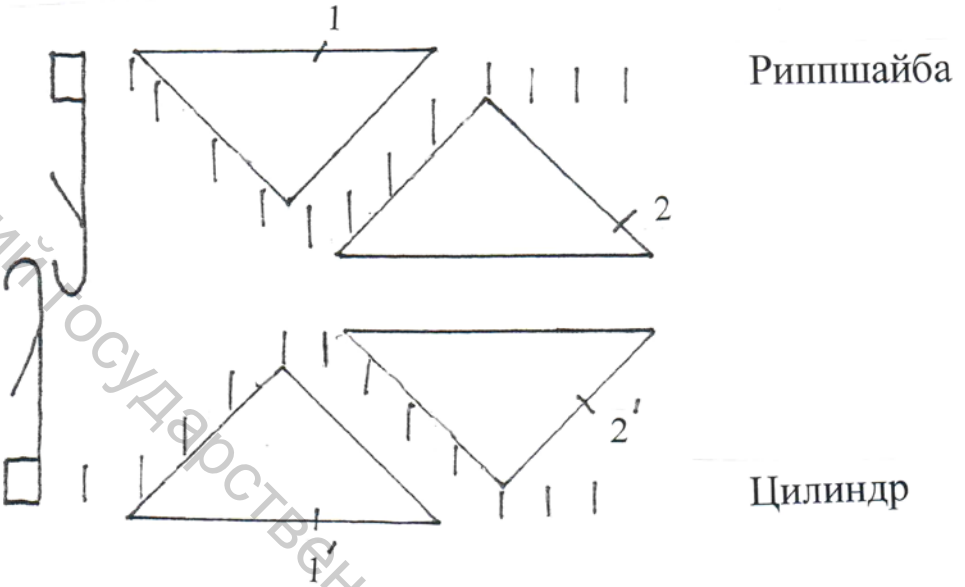


Рисунок 1.43 – Состав петлеобразующей системы для получения ластика 1+1

1.3.4.3 Трикотаж переплетения двухизнаночная гладь. Строение, свойства, получение

Двухизнаночная гладь — двойное кулирное главное переплетение, в котором чередуются лицевые и изнаночные петельные ряды. В простейшей двухизнаночной глади раппорт переплетения по ширине $R_b = 1$, по высоте $R_h = 2$ (рис. 1.44).

Лицевые и изнаночные петельные ряды в переплетении двухизнаночная гладь, так же как и петельные столбики в переплетении ластик, могут сочетаться в различной последовательности. Например, в двухизнаночной глади 3+2 ($R_b = 1$, $R_h = 5$) — три лицевые петельных ряда с двумя изнаночными и т.д.

Обе стороны изнаночной глади 1+1 по внешнему виду похожи на изнаночную сторону обычной глади; петли в ней, сброшенные в разные стороны, занимают наклонное положение. Это объясняется тем, что силы упругости нити, изогнутые в петли, стремятся выпрямить изогнутые участки нити. Под действием этих сил в местах контакта смежных петельных рядов возникают силы реакции P (рис. 1.44). Моменты пар сил PP будут изгибать петлю, как показано на рисунке, и остов ее наклонится к вертикали на угол γ. В результате наклона остовов петель центры остовов в смежных петельных рядах будут смещены по толщине трико-

Витебский государственный технологический университет

тажа на величину a, мм, причем $tg\gamma = a / B$, где B — высота петельного ряда, мм.

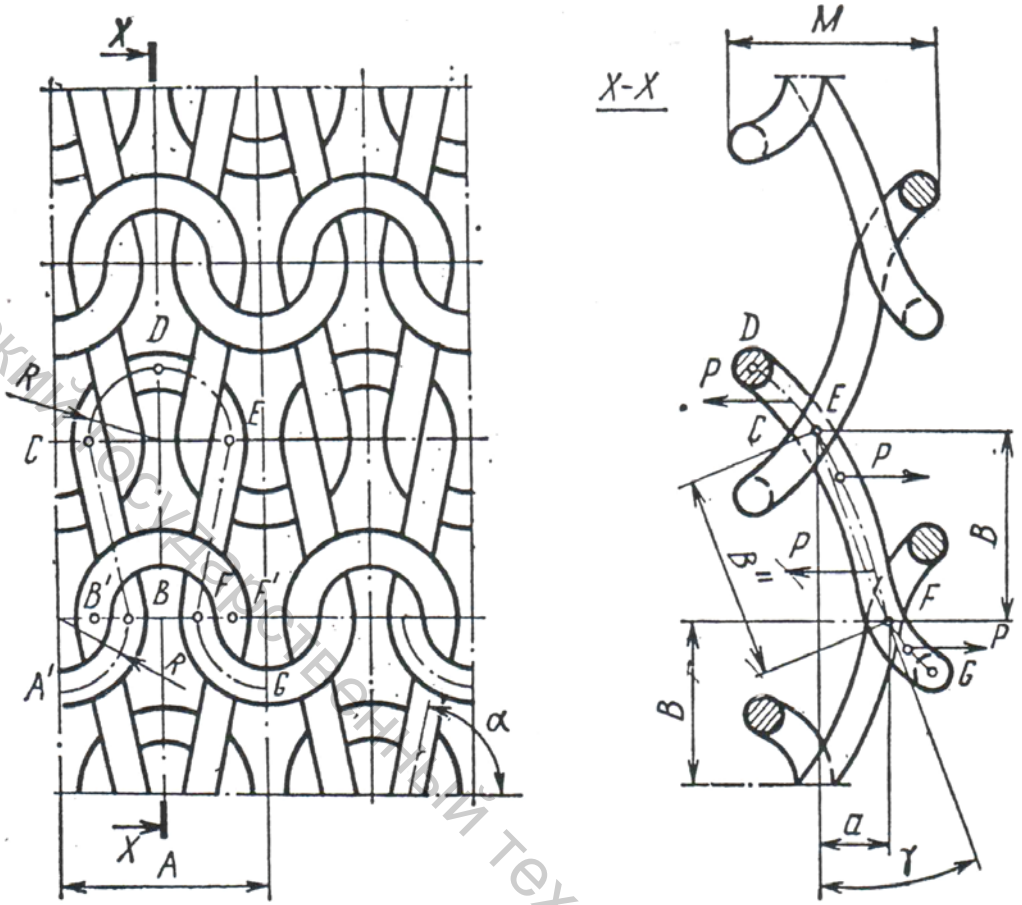


Рисунок 1.44 – Геометрическая модель трикотажа переплетения двухизнаночная гладь

Степень наклона смежных петельных рядов в трикотаже переплетения двухизнаночная гладь увеличивается с увеличением силы упругости и толщины нити, уменьшением модуля петли. Нетрудно видеть, что в равновесном состоянии трикотаж переплетения двухизнаночная гладь укорачивается по длине вследствие наклона петельных рядов, дуги игл и платин в петлях на каждой из сторон выдвигаются вперед, а участки петельных палочек образуют впадины, поэтому создается впечатление, что трикотаж состоит только из изнаночных петель.

Распускаемость. Трикотаж переплетения двухизнаночная гладь распускается точно так же, как и трикотаж переплетения гладь.

Закручиваемость. Трикотаж переплетения двухизнаночная гладь с одинаковым числом лицевых и изнаночных петельных рядов в раппорте переплетения по высоте не закручивается ни на лицевую, ни на изнаночную сторону, так как стремление лицевых петельных рядов повернуть трикотаж в одном направлении уравновешивается стремлением изнаночных рядов повернуть трикотаж в другом направлении.

Витебский государственный технологический университет

На трикотаже переплетения двухизнаночная гладь 2+2, 3+3 и т.д. образуются рельефные валики, расположенные в направлении петельных рядов переплетения, при этом увеличивается толщина трикотажа.

Трикотаж переплетения двухизнаночная гладь сложных раппортов, например 5+1, 3+1 и т.д., у которого на одной стороне число лицевых петельных рядов значительно больше, чем на другой, стремится к закручиванию по петельному столбику на ту сторону, где число лицевых петельных рядов меньше.

Ориентация петель в петельных столбиках и петельных столбиков и рядов в полотне. В полотне переплетения двухизнаночная гладь по тем же причинам, что и в полотне переплетения гладь, в зависимости от свойств перерабатываемых нитей и особенностей процесса петлеобразования могут наблюдаться перекос петельных столбиков, различный наклон петель в смежных петельных рядах, наклон петельных рядов относительно кромок полотна.

Длина нити в петле, особенности проектирования плотностей по горизонтали и вертикали. Связь между длиной нити в петле, толщиной нити и геометрическими характеристиками структуры *A, B, M* в равновесном состоянии для трикотажа переплетения двухизнаночная гладь может быть определена с использованием его геометрической модели (рис. 1.44).

Проекция длины нити в петле на вертикальную плоскость может быть выражена как сумма дуг и отрезков:

$$l = \overset{\frown}{AB} + \overline{BC} + \overset{\frown}{CDE} + \overline{EF} + \overset{\frown}{FG}.$$

Принимая сумму дуг *AB, CDE, FG* за окружность с диаметром *2R* и выражая диаметр окружности, как и для переплетения гладь, через петельный шаг *A* и средний диаметр нити *d*, получим

$$2\pi R = \pi(0{,}5A + d).$$

Отрезки *BC* и *TF* представляют собой проекции палочек петли на плоскость и равны друг другу. С учетом наклона проекций палочек петли к линии петельного ряда

$$\overline{BC} = \overline{EF} = B/\sin\alpha,$$

где *B* — высота петельного ряда, мм; α — угол наклона проекции палочки петли к линии петельного ряда.

Учтя наклон палочек петли в профильной проекции двухизнаночной глади, получим длину палочки

$$B'' = EF / \sin(90 - \gamma) = B / (\sin\alpha / \cos\gamma),$$

где γ — угол наклона остова петли к плоскости полотна. Тогда

Витебский государственный технологический университет

$$l = \pi(0{,}5A + d) + 2B / (\sin\alpha \cos\gamma) = 1{,}57A + \pi d + 2B / (\sin\alpha \cos\gamma).\quad (1.65)$$

Исходя из формулы (1.35), коэффициент соотношения плотностей в трикотаже переплетения двухизнаночная гладь может быть определен по формуле

$$C = x / y = 0{,}25\pi \sin\alpha \cos\gamma = 0{,}785 \sin\alpha \cos\gamma. \quad (1.66)$$

Из формулы (1.66) следует, что коэффициент соотношения плотностей в трикотаже переплетения двухизнаночная гладь меньше 0,785, так как значения $\sin\alpha$ и $\cos\gamma$ всегда меньше 1. С уменьшением модуля петли σ коэффициент соотношения плотностей также уменьшается угол α и увеличивается угол γ. На графике (рис. 1.45) приведены значения коэффициента соотношения плотностей C для трикотажа переплетения двухизнаночная гладь из разных видов пряжи в зависимости от модуля петли σ.

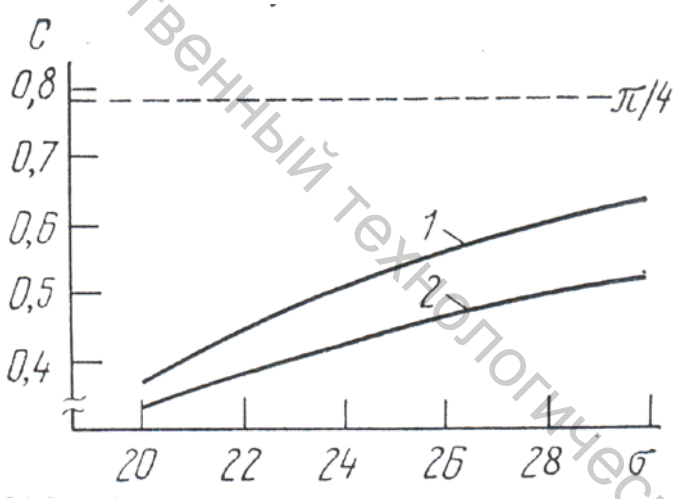


Рисунок 1.45 – Зависимость коэффициента соотношения плотностей от модуля петли для трикотажа переплетения двухизнаночная гладь:
1 — из хлопчатобумажной пряжи; 2 — из шерстяной пряжи

Формула (1.66) неудобна для практического применения, так как входящие в нее величины углов α и γ трудно определить по образцу трикотажа. Для упрощения этой формулы при определении длины нити в петле двухизнаночной глади длину палочки петли B'' принимают за диагональ параллелепипеда с размерами (см. рис. 1.44): B; $BB' = FF' = d$; $a \cong 2d$. Тогда

$$B'' \sqrt{B^2 + d^2 + (2d)^2},$$

Витебский государственный технологический университет

а формула (1.65) примет вид

$$l = 1{,}57A + 2\sqrt{B^2 + 5d^2} + \pi d.$$

Растяжимость. Растяжимость трикотажа переплетения двухизнаночная гладь определяется по общим формулам. Значения A_{max}, B_{max}, S_{max} для двухизнаночной глади такие же, как для обычной глади, и находятся по формулам (1.34), (1.35), (1.41).

Параметры *A, B, S* трикотажа переплетения двухизнаночная гладь в равновесном состоянии для ее геометрической модели, описываемой формулой (1.65), могут быть рассчитаны по общим формулам (1.25), (1.26).

$$A = \frac{l - \pi d}{\pi}; \quad B = \frac{l - \pi d}{4}\sin\alpha\cos y,$$

$$S = BA = \frac{(l - \pi d)^2}{4\pi}\sin\alpha\cos y.$$

Подставляя известные величины в формулы (1.34), (1.35), (1,41), получим

$$\varepsilon_{д} = \left[\frac{2(l - 3\pi d_y)}{(l - \pi d)\sin\alpha\cos y} - 1\right] 100, \qquad (1.67)$$

$$\varepsilon_{ш} = \left[\frac{(l - 3\pi d_y)\pi}{l - \pi d} - 1\right] 100, \qquad (1.68)$$

$$\varepsilon_{д.о} = \left[\frac{\pi(l - \pi d_y)^2}{2(l - \pi d)^2\sin\alpha\cos y} - 1\right] 100. \qquad (1.69)$$

Сравнивая формулы растяжимости трикотажа переплетения гладь и двухизнаночная гладь, легко убедиться, что разрывная растяжимость по ширине двухизнаночной глади и обычной глади одинакова, а растяжимость по длине и общая двухосная растяжимость двухизнаночной глади больше, чем обычной глади, поскольку произведение *sinα cosγ* меньше единицы.

Для трикотажа двухизнаночная гладь, имеющего одинаковую растяжимость по длине и ширине, как следует из сравнения формул (1.67) и (1.68), должно соблюдаться условие

Витебский государственный технологический университет

$$2 / \sin\alpha \cos\gamma = \pi,$$

или

$$\sin\alpha \cos\gamma = 2 / \pi = 0{,}63.$$

Это условие легко выполняется для плотного трикотажа с модулем петли d = 22 – 23. Одинаковая или почти одинаковая растяжимость переплетения двухизнаночная гладь по длине и ширине дает возможность применять ее для изготовления платков, шарфов, одеял и т.п.

Разрывная нагрузка. Для трикотажа переплетения двухизнаночная гладь разрывная нагрузка, отнесенная к одной его петле, определяется по общей формуле. Число участков нитей, сопротивляющихся разрыву, размеры их проекций могут быть приняты для двухизнаночной глади такими же, как для обычной глади. Следовательно, разрывная нагрузка трикотажа переплетения двухизнаночная гладь по длине и ширине, отнесенная к одной петле, а также при испытании полоской такая же, как и у трикотажа переплетения гладь.

С учетом того, что коэффициент соотношения плотностей C у трикотажа переплетения двухизнаночная гладь значительно меньше, чем у трикотажа переплетения гладь, можно предположить, что при значении $C \leq 0{,}5$ разрывные нагрузки трикотажа двухизнаночная гладь по длине и ширине при разрыве его полоской будут одинаковыми.

Поверхностная плотность. Для трикотажа переплетения двухизнаночная гладь при известных длине нити в петле, плотностях по горизонтали и вертикали, толщине нити поверхностная плотность рассчитывается так же, как и для трикотажа переплетения гладь, т.е. по формуле (1.56). В этом случае при подсчете плотности по вертикали $П_в$ должны учитываться все петельные ряды, сброшенные как на лицевую, так и на изнаночную сторону.

Процесс петлеобразования двухизнаночной глади

Трикотаж переплетения двухизнаночная гладь можно вырабатывать при помощи язычковых двухголовочных игл (рис. 1.46).

Язычковые двухголовочные иглы в процессе петлеобразования должны совершать передвижения в продольном направлении.

Для этого, захватывая одну головку, перемещают иглу в продольном направлении; вторая головка иглы в это время производит петлеобразование. Образовывая петли поочередно то одними, то другими головками игл, получим петельные столбики, представляющие собой сочетание лицевых и изнаночных петель.

Витебский государственный технологический университет



Рисунок 1.46 – Язычковая двухголовочная игла

Процесс петлеобразования при помощи двухголовочных игл может осуществляться как на плоских, так и на круглых машинах. В этих машинах двухгловочные язычковые иглы располагаются в пазах, образованных или фрезеровкой, или вставкой штег *в* и *г* (рис. 1.47) в особые пазы фонтур *а* и *б*. Иглы могут переходить из паза одной фонтуры в паз другой, так как эти пазы расположены один против другого. На ребрах штег *в* и *г* имеются зубья *Д* и *Ж*, которые образуют сбрасывающий гребень.

Каждой игле соответствуют два игловода *М* и *Н*, причем игловод *М* может соединяться с левой головкой иглы, а игловод *Н* — с правой и перемещать ее в продольном направлении. На рисунке 1.47, *а* видно, что игловод *Н* сцеплен с правой головкой иглы. Если двигать этот игловод в направлении стрелки *е*, то он будет упираться грудью в головку иглы и перемещать ее также влево.

Петля *С* задерживается в промежутке между обеими фонтурами. При движении иглы справа налево язычок иглы открывается, и эта петля переходит на середину иглы, как это показано на рисунке 1.47, *б*.

При движении игловодов вперед их головки поднимают кверху свои горки *Л* или *Р*. Игловоды приводят в движение замочными клиньями, которые воздействуют на пятки *О* игловодов. Теперь тот игловод, который первым начнет двигаться вперед, опустится книзу, захватит головку иглы и потащит иглу за собой. Другая головка иглы, не захваченная игловодом, в это время будет производить петлеобразование. На рисунке 1.47, *в* видно, что игловод *М*, соединившись с левой головкой иглы, передвигает иглу в направлении стрелки e_1, а игловод *Н* остается свободным.

При движении иглы справа налево в тот момент, когда язычок иглы проходит промежуток между отбойными зубьями *Д* и *Ж*, нитевод *Т* прокладывает на него нить *У*. При прокладывании нити на иглу должны соблюдаться те же условия, что и при работе на однофонтурных машинах, т.е. нить должна попадать под крючок иглы при вынесении и не должна пересекаться язычком иглы в момент прессования.

При движении иглы по стрелке *е* (рис. 1.47, *а*) старая петля *С* задерживается отбойными зубьями *Д*, поэтому она скользит по игле и за-

Витебский государственный технологический университет

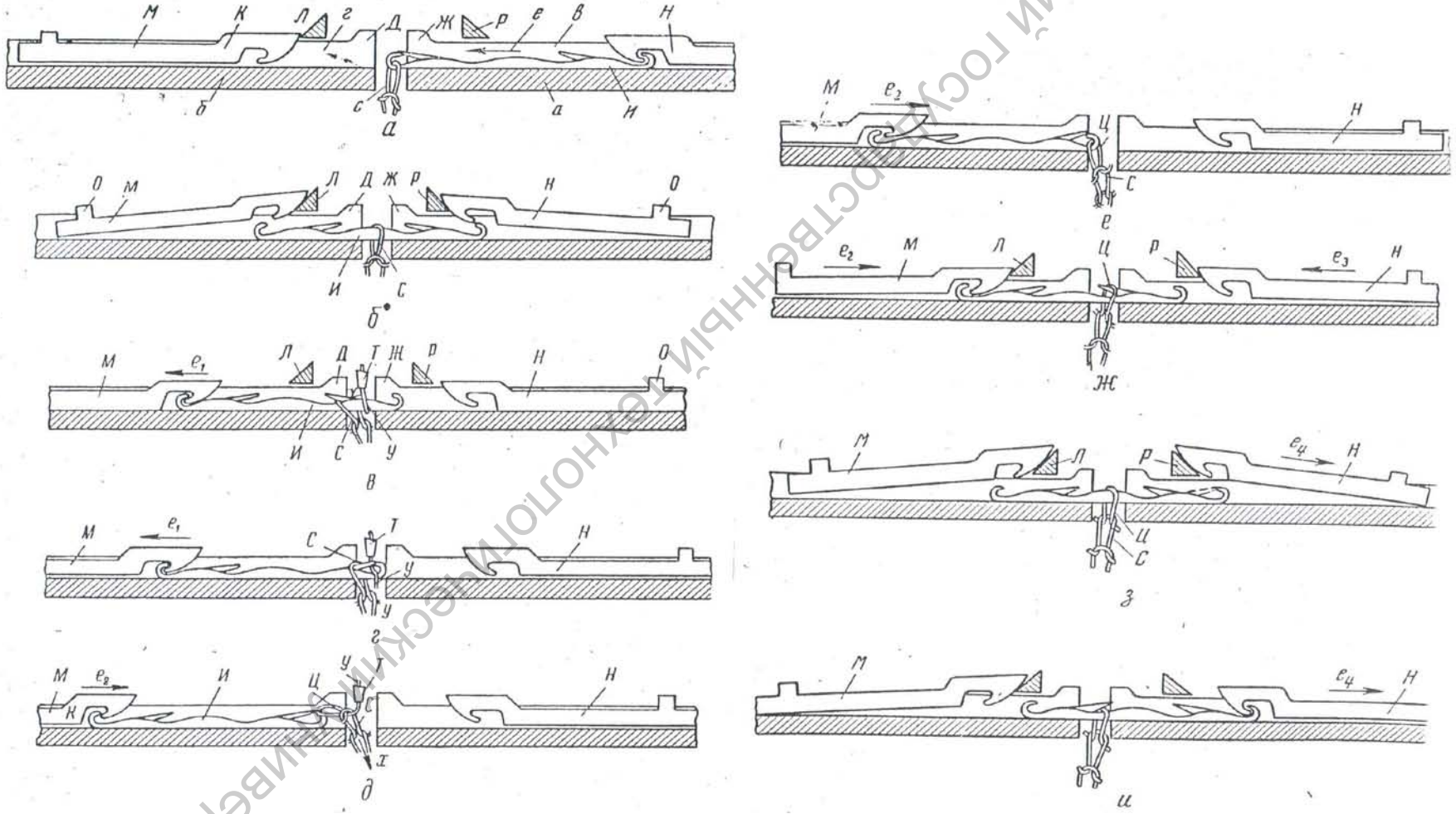


Рисунок 1.47 – Процесс петлеобразования трикотажа двухизнаночная гладь

Витебский государственный технологический университет

крывает ее язычок. На рисунке 1.47 *а, б* показано, как происходит заключение старых петель, т.е. передвижение их за язычки на стержни игл. На рисунке 1.47 *в* изображены моменты прокладывания нити и прессования на правой головке иглы.

При дальнейшем движении иглы по стрелке e_1 (рис. 1.47 *г*) старая петля *С*, закрыв язычок, находит на него, т.е. происходит нанесение, а затем следует вынесение, соединение и сбрасывание так же, как на однофонтурных машинах с язычковыми иглами. На рисунке 1.47 *д* игловод *М* и игла *И* показаны в крайнем левом положении, когда происходит формирование новой петли *Ц* благодаря протягиванию нити *У* сквозь петлю *С*. Как видно из рисунка, петля *С* уже сброшена на правую сторону петельного столбика, образуемого иглой *И*. После формирования новой петли *Ц* игловод *М* начинает двигаться слева направо по стрелке e_2 и толкать грудью в том же направлении иглу. При этом крючок игловода выходит из зацепления с крючком иглы, так как промежуток между грудью игловода *К* и головкой иглы немного больше длины крючка иглы. Чтобы игла *И* при своем движении по стрелке e_2 не попала опять в сброшенную петлю *С*, вновь образуемые ряды петель оттягиваются по стрелке *х*, т.е. осуществляется операция оттяжки (рис. 1.47 *е*). После этого игла переходит на половину своей длины на вторую игольницу.

В это время происходит заключение петли *Ц* (рис. 1.47 *ж, з*), а также разъединение игловода *М* с иглой, так как он поднимается по горке *Л*. Одновременно игловод *Н*, передвигаясь по направлению стрелки e_3, входит на горку *Р*, поднимается кверху и таким образом разъединяется с головкой иглы. Если теперь игловод *Н* начнет двигаться по направлению стрелки e_4 (рис. 1.47 *и*), то он соединится с правой головкой иглы и уведет ее вправо; когда же второй игловод опустится, то иглы под ним уже не будет, и он останется свободным. В этом случае новую петлю будет образовывать левая головка иглы, причем она будет сбрасывать свою старую петлю на левую сторону своего петельного столбика.

Из приведенного анализа процесса петлеобразования следует, что при осуществлении процесса петлеобразования левыми головками петли сбрасываются на левую сторону, при осуществлении петлеобразования правыми головками — на правую, благодаря чему и получается двухизнаночный трикотаж. Если в момент заключения язычок какой-либо иглы не будет открыт из-за обрыва петли, вытягивания длинной петли за счет соседних при редком вязании и т.п., то в момент опускания игловода *Н* (рис. 1.47 *з, и*) язычок будет занимать положение, показанное пунктиром, в результате чего произойдет поломка или игловода, или иглы, или того и другого вместе. Чтобы предупредить это, необходимо снабжать машины приспособлениями, которые открывали бы язычки игл, если они по какой-либо причине не будут открыты (напри-

Витебский государственный технологический университет

мер, при пуске машины вхолостую). Эти приспособления называют клапанооткрывателями.

Если после образования ряда петель одной головкой иглы следующий ряд петель всегда образовывать другой головкой иглы, то получим двухизнаночный трикотаж, у которого один лицевой петельный ряд будет чередоваться с одним изнаночным. Если же образовывать два ряда петель одними головками игл, а затем два другие ряда — другими головками, то получим двухизнаночный трикотаж, у которого два лицевых петельных ряда будут чередоваться с двумя изнаночными.

В последнее время процесс петлеобразования, осуществляемый с помощью двухголовочных игл, применяется не только для получения двухизнаночного трикотажа, но и для выработки отдельных штучных изделий, в которых в одном петельном столбике должны чередоваться лицевые и изнаночные петли. К числу таких изделий относятся, например, носки (в чулочном производстве), в которых изнаночные петельные столбики ластика, составляющего верхнюю часть носка, в дальнейшем при вязании паголенка и следа переходят в лицевые.

На современных двухфонтурных вязальных машинах, оснащенных обычными одноголовочными иглами, трикотаж переплетения двухизнаночная гладь вяжется с использованием процесса переноса петель с игл одной игольницы на иглы другой: петельный ряд образуется на иглах одной игольницы, переносится на иглы противоположной игольницы, снова вяжется петельный ряд и снова переносится на иглы противоположной игольницы и т.д.

Используя различную расстановку двухголовочных игл в противоположных игольницах, например, через одну в каждой игольнице в шахматном порядке, вырабатывается двухлицевой двойной трикотаж. Процесс петлеобразования выполняется последовательным вязальным способом, а каждая игольница является активной.

Витебский государственный технологический университет

1.3.5 Трикотаж производных кулирных переплетений

1.3.5.1 Одинарный трикотаж переплетения производная гладь. Строение, свойства, особенности получения

Производная гладь – переплетение трикотажа, представляющее собой сочетание нескольких переплетений гладь и выполняемое таким образом, что между петельными столбиками одной глади (например из нитей *а*, *в* рис. 1.48) ввязываются петельные столбики другой (из нитей *г, б*).

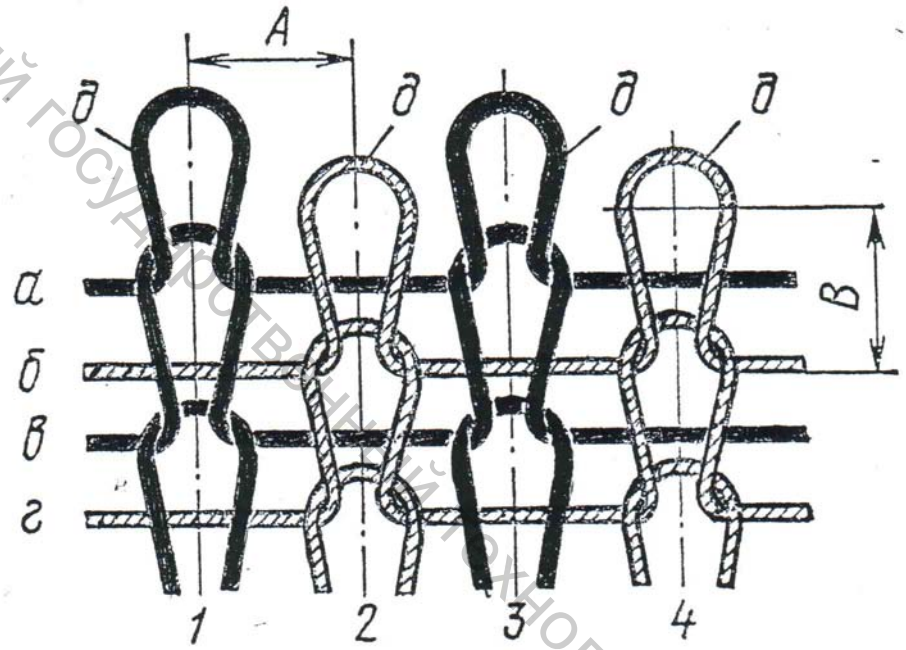


Рисунок 1.48 –Переплетение производная гладь ($R_ь$ = 2, $R_н$ = 1)

На рисунке с целью наглядности структура производной глади показана в растянутом по ширине состоянии. В равновесном состоянии игольные дуги *д* петельных столбиков *2* и *4* обычно соприкасаются с палочками петель столбиков *1,3*.

Петельные ряды производной глади могут быть образованы из сочетания трех (тригладь), четырех (четыригладь) и т. д. петельных столбиков глади; в этом случае раппорт переплетения по ширине соответственно $R_ь$ = *3*, $R_ь$ = *4* и т.д., а для получения каждого переплетения необходимы *3, 4* и т.д. системы нитей.

С изнаночной стороны остова каждой петли производной глади располагается протяжка; у двуглади (рис. 1.48) – одна, у триглади – две и т.д. Расположение петельных столбиков относительно друг друга в производной глади зависит от способов ее выработки. При образовании каждой глади, составляющей производную, в различных петлеобразующих системах неодновременно соседние петельные столбики распо-

Витебский государственный технологический университет

лагаются со смещением по высоте один относительно другого приблизительно на половину высоты петельного ряда.

Петельный шаг производной глади $A_{п.г.}$, определяется исходя из того, что соседние петли прижаты одна к другой и расположены в шахматном порядке. Если ширину петли взять равной *4d*, то петельный шаг определяется так:

$$2A_{п.г} = 4d + 3d$$

откуда: $A_{п.г} = 3{,}5d$.

Петельный шаг A в кулирной глади равен $4d$, следовательно,

$$\frac{A_{г} - A_{п.г}}{A_{г}} 100 = \frac{4d - 3{,}5d}{4d} 100 = 12{,}5\%.$$

Таким образом, трикотаж переплетения гладь, выработанный из одной и той же пряжи, уже трикотажа переплетения кулирная гладь на 12,5 %.

Наименьшая высота петельного ряда производной глади $B_{п.г.} = 3d$.

При очень плотном трикотаже $A_{п.г.} = 3{,}5d$ и $B_{п.г.} = 3d$, отсюда коэффициент соотношения плотностей $C = \frac{B_{п.г.}}{A_{п.г.}} = \frac{3d}{3{,}5d} = 0{,}86$.

Особенности свойств

Распускаемость. Трикотаж переплетения производная гладь, в отличие от трикотажа обычного переплетения гладь, распускается только в направлении, обратном вязанию. В случае обрыва нити в трикотаже этого вида может происходить спуск петельных столбиков при растяжении. Производная гладь распускается при одинаковых условиях труднее, чем гладь, так как роспуску препятствует трение протяжек одной глади об остовы петель другой, оставшейся целой, а напряжение растяжения воспринимается каркасом невредимой глади.

Степень распускаемости трикотажа производная гладь определяется теми же факторами, что и трикотажа переплетения гладь.

Закручиваемость. Образец трикотажа переплетения производная гладь, вырезанный из полотна, закручивается с краев. Направление закручиваемости по петельным рядам и столбикам такое же, как и у глади.

Длина нити в петле. Длина нити в петле производной глади больше длины нити в петле глади приблизительно на длину протяжки, равную для двуглади петельному шагу A:

$$l_{п.г.} = l_{г} + A.$$

Витебский государственный технологический университет

Используя геометрическую модель глади [см. формулу (1.54)],

$$l_{п.г.} = 1{,}57A + 2B + \pi d + A = 2{,}57A + 2B + \pi d. \quad (1.70)$$

Для производной глади с раппортом переплетения по ширине R_b общая формула длины нити в петле будет

$$l_{п.г.} = A(1{,}57 + R_b - 1) + 2B + \pi d. \quad (1.71)$$

Особенности получения. Один петельный ряд трикотажа производная гладь (двугладь) образуется на вязальной машине в двух петлеобразующих системах (рисунок 1.49).

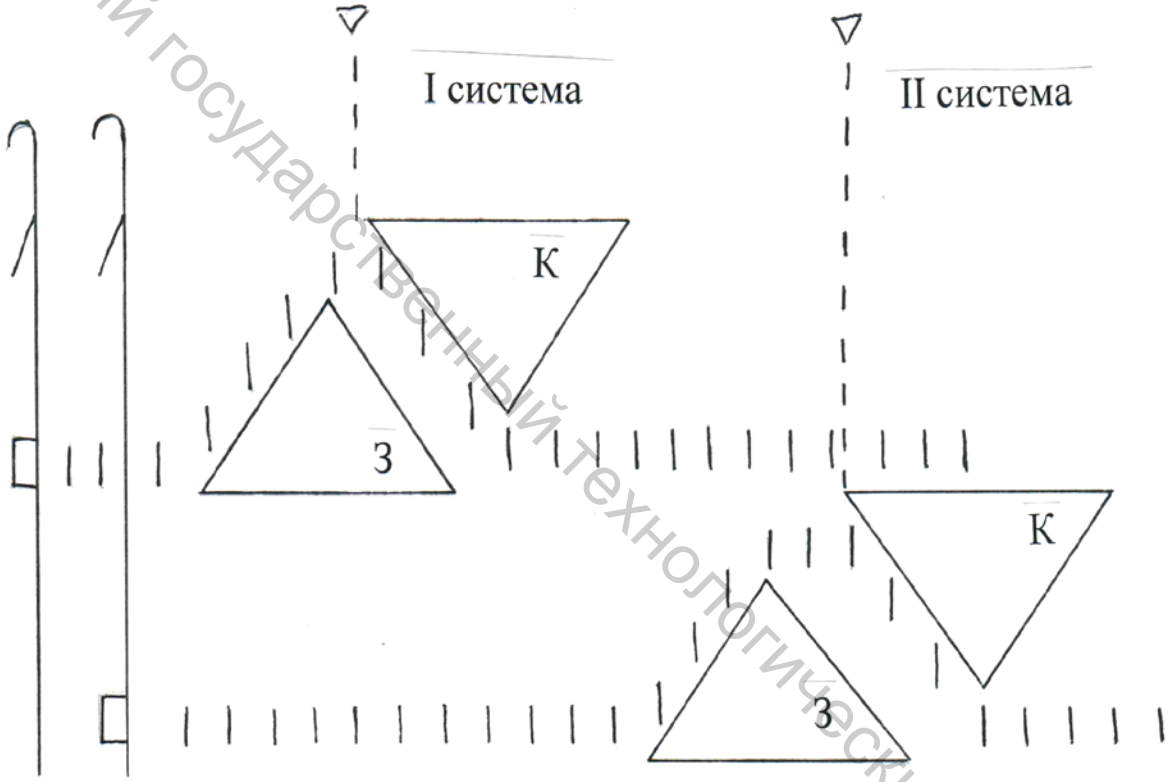


Рисунок 1.49 –- Состав петлеобразующей системы

Петли формируются в петлеобразующих системах не одновременно; при этом в одной петлеобразующей системе петли образуются на четных иглах, в другой – на нечетных.

Растяжимость. Растяжимость трикотажа производная гладь в длину из-за более плотного прижатия петельных столбиков будет меньше, чем трикотажа переплетения кулирная гладь. Растяжимость в ширину – тоже меньше вследствие наличия увеличенных протяжек.

Поверхностная плотность. Трикотаж переплетения производная гладь тяжелее трикотажа переплетения гладь при сравнимых плотностях вязания, поскольку остовы петель трикотажа переплетения производная гладь пересекаются одной (у двуглади) или несколькими протяжками в зависимости от раппорта переплетения по ширине Rь.

Витебский государственный технологический университет

При известных плотностях вязания, длине нити в петле и толщине нити поверхностная плотность трикотажа переплетения производная гладь определяется по формуле (1.56).

1.3.5.2 Двойной трикотаж переплетения двуластик. Строение, свойства, особенности получения

Двуластик, или интерлок, – производное двойное переплетение трикотажа, представляющее собой сочетание двух ластиков, выполняемое таким образом, что в промежутке между петельными столбиками одного ластика размещаются петельные столбики другого ластика (рис. 1.50). Петли двуластика расположены в двух петельных слоях, причем с каждой стороны видны только лицевые петельные столбики; следовательно, трикотаж переплетения двуластик является двухлицевым.

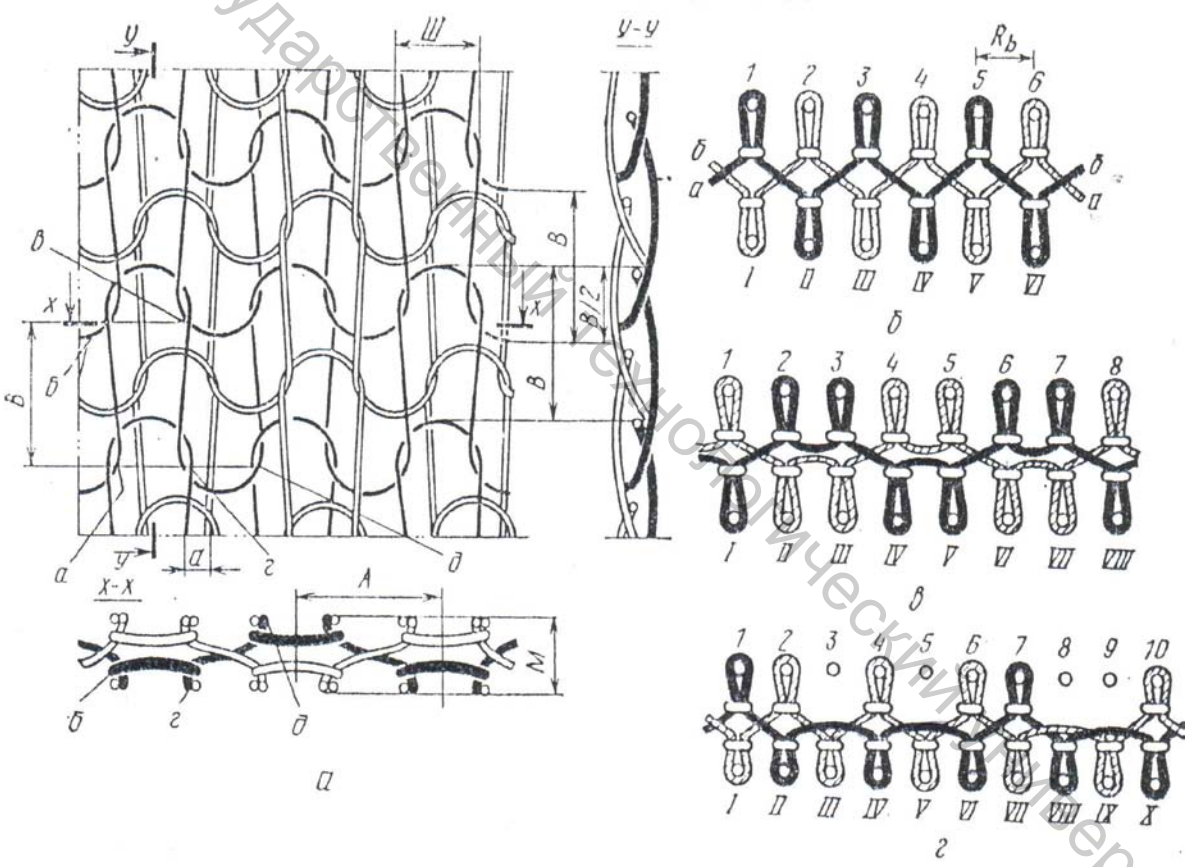


Рисунок 1.50 –- Геометрическая модель трикотажа переплетения двуластик и расположение его петель на иглах машины

На рисунке 1.50, *а*, с целью наглядности, переплетение двуластик показано в растянутом состоянии, кроме того, петельные столбики в соседних слоях условно смещены один относительно другого на величину *а*.

Витебский государственный технологический университет

В действительности петельные столбики одной и другой стороны двуластика расположены один против другого, как это показано на рисунке 1.50 *б*. В равновесном состоянии трикотажа с каждой стороны двуластика соседние петельные столбики, так же как и в ластике, соприкасаются друг с другом. Кроме того, они, как и в производной глади, смещены один относительно другого приблизительно на половину высоты петельного ряда, т.е. 0,5 *B*.

Трикотаж переплетения двуластик вырабатывается минимум из двух систем нитей *а* и *б* (рис. 1.50 *б*), причем соседние петельные столбики каждой его стороны образуются из различных систем нитей. Следовательно, на трикотаже переплетения двуластик 1+1 легко получить продольные цветные полосы шириной в один петельный столбик, заправляя соседние петлеобразующие системы нитями различных цветов.

Простейший двуластик состоит из сочетания двух ластиков 1+1, в этом случае раппорт переплетения двуластик 1+1 по ширине $R_ь = 2$, по высоте $R_н = 1$. Двуластик может быть образован путем соединения ластиков других сочетаний. Такое переплетение обозначают, например, как двуластик 2+2 ($R_ь = 4$, $R_н = 1$) (рис. 1.50 *в*).

Двуластик, так же как и ластик, может быть неполным, как это показано на рисунке 1.50 *г*. В этом случае в трикотаже участки двуластика сочетаются с участками одинарного переплетения, которое закручивается вдоль петельного ряда на изнаночную сторону. Следовательно, петли *2* и *6* будут сближаться по линии ряда с петлей *4*, а петля *7*– с петлей *10*; одновременно петли *II* и *IV*, а также петли *VII*, *VIII*, *IX*, *X* на другой стороне трикотажа выступят из его плоскости, образуя на нем продольные валики, сочетания которых создадут плиссированные узорные эффекты. Толщина двуластика приблизительно равна толщине ластика.

Распускаемость. Трикотаж переплетения двуластик, так же как и трикотаж переплетения ластик, распускается только в направлении, обратном вязанию. При обрыве нити в петле роспуск петельных столбиков при растяжении двуластика менее интенсивен, чем при растяжении ластика или производной глади. В трикотаже переплетения двуластик, выработанном из хлопчатобумажной или шерстяной пряжи, высокообъемных нитей или пряжи различных видов, петельные столбики не распускаются даже при весьма значительных деформациях трикотажа. Это объясняется тем, что при растяжении двуластика в нем образуются дополнительные точки контакта не только между протяжками, но и между нитями лицевых и изнаночных петельных столбиков. Кроме того, нагрузки, приходящиеся на распускающийся петельный столбик по мере его роспуска, воспринимаются петлями, образованными из другой, необорванной системы нитей.

Витебский государственный технологический университет

Закручиваемость. Трикотаж переплетения двуластик по тем же причинам, что и трикотаж переплетения ластик, с краев не закручивается.

Связь между длиной нити в петле, петельным шагом, высотой петельного ряда и толщиной нити, плотности вязания и их соотношения. Длина нити в петле двуластика (см. рис. 1.50 *а*) может быть выражена как сумма ее частей:

$$l_{д.л} = \overline{аб} + \overset{\frown}{бв} + \overline{вг} + \overset{\frown}{гд}; \quad \overset{\frown}{аб} = \overset{\frown}{вг} = B. \qquad 72)$$

Так как в двуластике дуги остовов петель соприкасаются с палочками петель, а соседние петельные столбики сдвинуты по высоте один относительно другого на половину высоты петельного ряда *B*, петельный шаг *A* двуластика меньше ширины остова петли *Ш* на половину среднего диаметра нити *d:*

$$A = Ш - d.$$

Приняв дугу *бв* за полуокружность с диаметром $D = Ш - d$ и выразив ширину остова петли через петельный шаг, получим:

$$D = A + 0{,}5d - d = A - 0{,}5d.$$

Тогда

$$\overset{\frown}{бв} = 0{,}5\pi(A - 0{,}5d).$$

Дугу *гд*, соединяющую петли различных петельных слоев, примем за половину эллипса с осями $2a = A - 0{,}5d$, $2в = M - d$, где *M* – толщина трикотажа переплетения двуластик. В этом случае

$$\overset{\frown}{гд} = 0{,}25\,\pi(A - 0{,}5d + M - d) = 0{,}25\,\pi(A + M - 1{,}5\,d).$$

Подставив в выражение (1.72) найденные значения слагаемых, получим

$$l_{д.л.} = 2B + 0{,}5\pi(A - 0{,}5d) + 0{,}25\,\pi(A + M - 1{,}5\,d),$$

или

$$l_{д.л} = 2{,}36A + 2B - 1{,}96d + 0{,}79M.$$

Для трикотажа переплетения двуластик толщиной $M = 4d$ формула примет вид:

Витебский государственный технологический университет

$$l_{д.л} = 2{,}36A + 2B + 1{,}8d, \qquad (1.73)$$

а для трикотажа переплетения двуластик толщиной $M = 5d$

$$l_{д.л} = 2{,}36A + 2B + 2{,}18d. \qquad (1.74)$$

Формулу (1.73) следует применять при проектировании трикотажа переплетения двуластик, например, из хлопчатобумажной пряжи, вискозных и капроновых комплексных нитей, формулу (1.72) – для трикотажа из шерстяной пряжи и высокообъемных полиэфирных комплексных нитей.

Коэффициент соотношения плотностей вязания при условии принятия допущения о стремлении петель занять наибольшую площадь

$$C = B / A = x / y = 2{,}36 / 2 = 1{,}18.$$

Данное значение коэффициента соотношения плотностей будет действительно для конфигурации петли двуластика, принятой в его геометрической модели (рис. 1.51 *а*). На практике же трикотаж переплетения двуластик в зависимости от вида применяемых нитей и модуля петли может иметь значения коэффициента соотношения плотностей от *0,8* до *1,2*, поскольку конфигурация его петель изменяется с изменением модуля петли и вида нитей. Из графика (рис. 1.51), полученного экспериментальным путем, следует, что коэффициент соотношения плотностей трикотажа переплетения двуластик из вискозных нитей достигает расчетного значения $C = 1{,}18$, при значении модуля петли $\sigma = 29$, а коэффициент соотношения плотностей весьма редкого трикотажа переплетения двуластик из хлопчатобумажной и шерстяной пряжи – при значении модуля петли $\sigma > 30$.

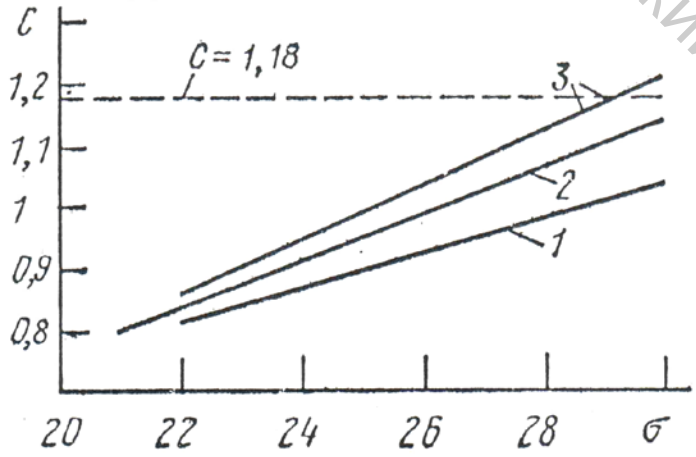


Рисунок 1.51 – Зависимость коэффициента соотношения плотностей от модуля петли в трикотаже переплетения двуластик: *1* – из шерстяной пряжи; *2* – из хлопчатобумажной пряжи; *3* – из вискозных нитей

Витебский государственный технологический университет

Практикой установлено, что наиболее предпочтительным значением модуля петли для трикотажа переплетения двуластик из хлопчатобумажной пряжи является $\sigma = 23$, из шерстяной $\sigma = 24$, из вискозных нитей $\sigma = 25$.

Для трикотажа переплетения двуластик со значениями модуля петли σ от 22 до 30 петельный шаг в равновесном состоянии может быть определен как $A = 3{,}5d$.

Для определения параметров A и B трикотажа переплетения двуластик из некоторых видов пряжи при определенных значениях модуля петли применяют эмпирические формулы.

Например, для трикотажа переплетения двуластик из хлопчатобумажной пряжи ($\sigma = 23$)

$$A = 0{,}13l + 3{,}4\sqrt{T} / 31{,}62;$$

$$B = 0{,}35l - 3\sqrt{T}/31{,}62,$$

где l – длина нити в петле, мм; T – линейная плотность нити, текс.

Растяжимость. Разрывная растяжимость трикотажа переплетения двуластик. как и трикотажа других переплетений, определяется по формулам (1.28), (1.29), (1.30). Значения $A_{\max}$, $B_{\max}$, $S_{\max}$ предельно растянутого трикотажа переплетения двуластик могут быть получены с использованием геометрических моделей растянутого трикотажа переплетения ластик (рис.1.41 *а, б, в*), нетрудно видеть, что в растянутом по длине двуластике максимальная высота петельного ряда может быть принята такой же, как у ластика 1+1 или глади:

$$B_{max} = (l_{д.л.} - 3\pi d_y) / 2.$$

В растянутом по ширине двуластике, в отличие от ластика (рис. 1.41 *б*, 1.50 *а*), минимальная высота петельного ряда B_{min} больше на одну толщину нити ($B_{min\ л} = 2d_y$), так как протяжки двуластика, соединяющие остовы петель различных петельных слоев, пересекаются, а соседние петельные столбики сдвинуты на половину высоты петельного ряда. Кроме того, петельный шаг двуластика в два раза меньше петельного шага ластика, измеренного по одной его стороне, т.е. $A_{max\ д.л.} = A_{max\ л.}$ Следовательно, формула длины нити в петле растянутого по ширине двуластика может быть выведена с использованием тех же рассуждений, что и при выводе формулы длины нити в петле глади. В частности, длина нити в петле двуластика может быть представлена как сумма петельного шага A_{max} и двух палочек петель, длину которых в сумме можно принять за окружность с диаметром $4d_y$.

Витебский государственный технологический университет

Тогда

$$l_{д.л} = A_{max} + 4\pi d_y,$$

$$A_{max} = l_{д.л} -- 4\pi d_y.$$

Площадь S_{max} петли двуластика, растянутого одновременно по длине и ширине, может быть принята такой же, как у глади:

$$S_{max} = (l -- \pi d_y)^2 / 8.$$

Характеристики *A, B, S* двуластика в равновесном состоянии с использованием его геометрической модели [см. формулу (1.73)]:

$$A = (l -- zd) / 2x = (l -- 1{,}18d) / 4{,}72,$$

$$B = (l -- zd) / 2y = (l -- 1{,}18d) / 4,$$

$$S = (l -- zd)^2 / 4xy = (l -- 1{,}18d)^2 / 18{,}88,$$

где *d* -- средний диаметр нити, мм.

Без учета растяжения нитей растяжимость трикотажа переплетения двуластик 1+1 соответственно по длине, ширине и в двухосном направлении, %:

$$\varepsilon_д = \left[\frac{2(l - 3\pi d_y)}{l - 1{,}18d} - 1\right] 100,$$

$$\varepsilon_ш = \left[\frac{(l - 4\pi d_y)4{,}72}{l - 1{,}18d} - 1\right] 100,$$

$$\varepsilon_{д.о} = \left[\frac{2{,}36(l - \pi d_y)^2}{(l - 1{,}18d)^2} - 1\right] 100.$$

Сравнивая растяжимость трикотажа переплетения двуластик 1+1 с растяжимостью трикотажа переплетения ластик 1+1, можно видеть, что растяжимость по длине трикотажа переплетения двуластик несколько больше, чем трикотажа переплетения ластик, а растяжимость по ширине и в двухосном направлении меньше, чем трикотажа переплетения ластик.

Разрывная нагрузка. Трикотаж переплетения двуластик, так же как и трикотаж переплетения ластик, неравнопрочен при растяжении по

Витебский государственный технологический университет

длине и ширине. Разрывная нагрузка, отнесенная к одной петле двуластика, определяется точно так же, как и аналогичная нагрузка для ластика, с использованием тех же расчетных моделей и величин проекций участков нитей, сопротивляющихся разрыву. Необходимо учитывать, что разрывная нагрузка, отнесенная к двум петельным столбикам (расположенным один против другого) двуластика, будет такой же, как и отнесенная к одному раппорту ластика.

Разрывная нагрузка при растяжении по ширине трикотажа переплетения двуластик в 2 раза больше, чем при растяжении трикотажа переплетения ластик, так как разрыву в каждом петельном ряду сопротивляется не одна (как в трикотаже переплетения ластик), а две нити. С учетом сказанного разрывная нагрузка при растяжении по длине трикотажа переплетения двуластик приблизительно (в зависимости от коэффициента соотношения плотностей) в 2 раза больше, чем при растяжении по ширине.

Поверхностная плотность. Этот показатель трикотажа переплетения двуластик определяется по формуле, г/м^2:

$$\rho = 2 \cdot 10^{-4} П_г П_в l T, \qquad (1.75)$$

где $П_г$, $П_в$ – соответственно плотности трикотажа по горизонтали и вертикали; l – длина нити в петле, мм; T – линейная плотность нити, текс.

Особенности процесса выработки.

При выработке двуластичного трикотажа 1+1 иглы каждой фонтуры в процессе петлеобразования в каждой системе включаются всегда через одну.

Машины интерлок могут быть круглые и плоские. Круглые машины обладают рядом преимуществ по сравнению с плоскими при выработке кулирного полотна, предназначенного для выкраивания из него различных изделий. Поэтому до настоящего времени для кулирного вязания применяются в основном круглые машины. Процесс петлеобразования на кулирных машинах может проходить, как мы уже говорили, или по распределительному, или по последовательному способу.

На рисунке 1.52 дана схема процесса петлеобразования на машине интерлок. Игла *1* цилиндра, поднявшаяся до крайнего верхнего положения, чтобы произвести заключение, начинает опускаться, так как она должна получить прокладываемую нить. В этот момент горизонтальная игла *I* риппшайбы, тоже производившая заключение, отходит назад настолько, что находящаяся на ней старая петля подходит под ее язычок. Игла *2* показана в тот момент, когда нить попадает под ее крючок, игла *II* в этот момент остается неподвижной.

Витебский государственный технологический университет

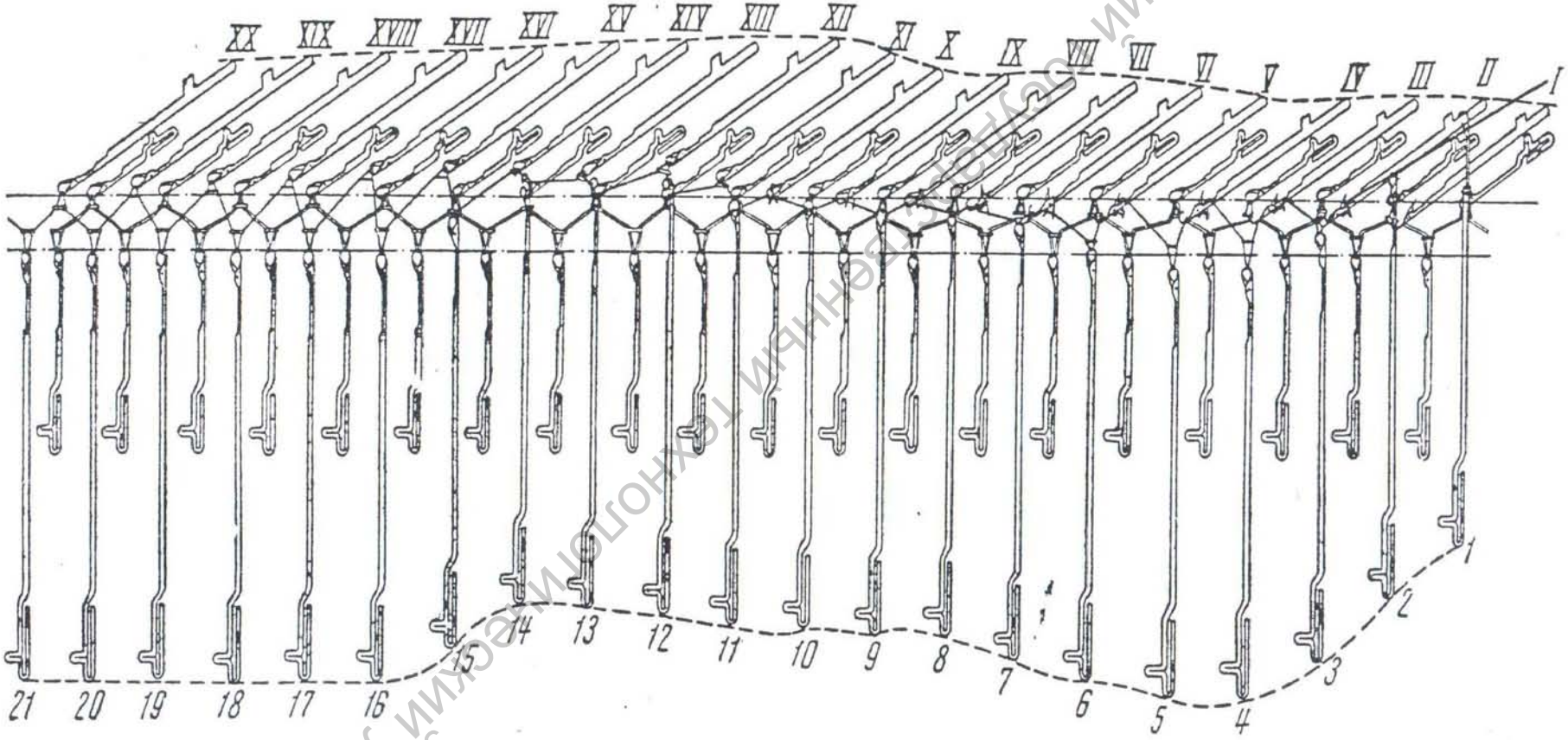


Рисунок 1.52 – Схема процесса петлеобразования на машине интерлок

Витебский государственный технологический университет

Игла *3* изображена в тот момент, когда она сбросила с себя старую петлю и формирует новую, причем эта новая петля, формируемая из нити, лежит на открытых язычках игл *II* и *III*. Таким образом, при работе на интерлоке новая петля при формировании ложится не на отбойные зубья, а на соседние с иглой *3* иглы *II* и *III* другой фонтуры.

Иглы *4* и *5* показаны в том положении, которое они занимают после сформирования новых петель. При этом иглы *III, IV, V* второй фонтуры выполняют роль отбойных зубьев, на которых иглы *4* и *5* производят формирование новых петель. Игла *6* начинает подниматься, а так как в этот момент игла *VI* отходит назад и производит вынесение и прессование, то благодаря подъему иглы *6* ослабляется натяжение ее старой петли, вследствие чего ослабляется натяжение и старой петли иглы *VI*, которая в этот момент закрывает язычок, т.е. производит прессование. Иглы *7* и *8* поднимаются, в результате чего ослабляются их вновь сформированные петли, и иглы *VII, VIII* получают возможность образовать новые петли. На рисунке 1.52 мы видим, что игла *VIII* производит нанесение.

Иглы *9, 10, 11* поднимаются кверху, что позволяет игле *IX* нанести старую петлю на свой язычок, игле *X* – произвести соединение и игле *XI* – сбрасывание. При этом игла *XI* начинает формировать новую петлю за счет уменьшения новой петли иглы *11*. Иглы *12, 13, 14* продолжают подниматься, а иглы *XII, XIII* и *XIV* формируют свои петли. Как видно из рисунка, иглы *14* и *XIV* уже образовали эти новые петли.

Анализ образования новых петель на машине интерлок показывает, что процесс петлеобразования на этой машине осуществляется по распределительному способу, т.е. вертикальные иглы формируют петли такой величины, что горизонтальные иглы могут заимствовать из них нить и образовывать новые петли. В соответствии с этим мы можем вертикальную фонтуру машины интерлок назвать активной, а горизонтальную – пассивной. Так как в рассматриваемый момент обе системы игл уже образовали петли, можно было бы вновь начать заключение, но в этом случае мы получили бы на игле *14* цилиндра и игле *XIV* риппшайбы петли, неравномерные по величине.

Чтобы выровнять полученные новые петли, иглы обеих систем *15, XV* и *16, XVI* опять отходят назад и еще раз формируют одновременно вновь образованные петли. Затем иглы *17–21* остаются неподвижными, а иглы *XVII – XX* начинают выдвигаться вперед, чтобы освободить свои вновь образованные петли и дать возможность оттягивающему механизму оттянуть их и подготовить к заключению.

После этого иглы должны были бы производить заключение, но в это время в работу вступают другие вяжущие системы и начинают работать короткие иглы, которые не участвовали в образовании петель длинными иглами. При этом короткие иглы работают аналогично длин-

Витебский государственный технологический университет

ным, которые в это время остаются неподвижными и занимают такое же положение, как занимали короткие иглы (рис. 1.52).

Виды интерлочного, или двуластичного трикотажа. Рассматривая расположение петель на иглах машины интерлок (рис. 1.50 *б*), мы видим, что прокладыванием нитей различных цветов при работе игл через одну можно получить сочетание петель различных цветов. Нить *аа*, прокладываясь на иглы *1, II, 3, IV, 5* и *VI*, образует на этих иглах петли одного цвета, а нить *бб*, прокладываясь на иглы *I, 2, III, 4, V и 6,* образует на них петли другого цвета.

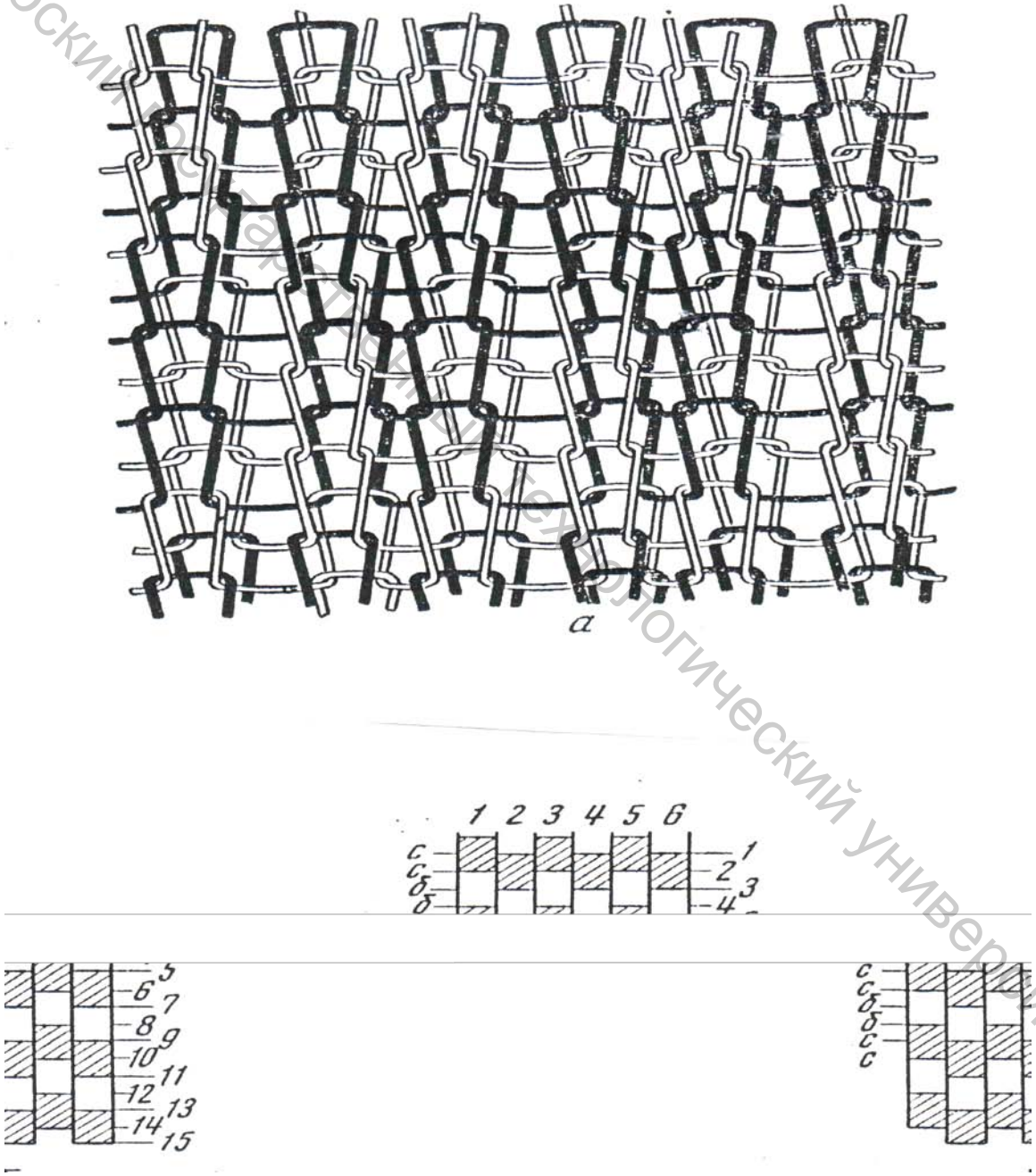


Рисунок 1.53 – Расположение петель в двуластике и на иглах машины при получении рисунчатых эффектов

ВитебскийГосударственныйТехнологическийУниверситет

Трикотаж, образованный сочетанием двух ластиков 1+1, назовем аналогично ластику двуластичным трикотажем 1+1. Этот трикотаж может быть продольно-полосатым, если каждая игла системы все время будет получать нити одного цвета, т.е. если четные системы будут заправлены нитями одного цвета, а нечетные – нитями другого цвета, как это показано на рисунке 1.50 *а*. Если на каждую иглу будем прокладывать поочередно через три ряда нити разного цвета, то получим двуластик, у которого вся поверхность будет состоять из разноцветных петель, расположенных по три в шахматном порядке (рис. 1.53 *а*).

Далее необходимо иметь в виду, что в двуластике 1+1 не может быть сочетания двух одноцветных петель подряд, так как для этого нужно было бы две системы подряд заправить нитями одного цвета. В этом случае получился бы ряд одноцветных петель.

Таким образом, в двуластике 1+1 можно получить горизонтальные цветные полосы в любом сочетании в пределах общего числа рядов, равного половине числа систем, а также продольные цветные полосы в сочетании через одну петлю. Цветные петли будут расположены в этом трикотаже в шахматном порядке.

Наконец, нужно иметь в виду, что обе стороны двуластика имеют одинаковую расцветку, которая на одной из сторон сдвинута по сравнению с другой на одну петлю по горизонтали и приблизительно на полпетли по вертикали.

Чтобы получить двуластик 1+1 с расположением цветных петель, условно показанным на рисунке 1.53 *б*, нужно для выработки рядов *1* и *2* заправить нить синего цвета *с*, рядов *3* и *4* – белого цвета *б*. После этого сочетание нитей повторять.

Следовательно, раппорт по длине этого переплетения равен двум рядам. Каждый ряд петель в двуластике образуется двумя вяжущими системами, поэтому для выработки двуластика 1+1 с таким рисунком число систем на машине должно быть кратным *4*, т.е. может быть *4, 8, 12, 16* и т.д. Нетрудно видеть, что раппорт по ширине в трикотаже, показанном на рисунке 1.53 *а* и 1.53 *б*, равен двум.

Из сказанного следует, что в двуластике раппорт рисунка по ширине равен двум, а раппорт по длине может быть равен числу систем на машине, деленному пополам. Но при этом нужно иметь в виду, что раппорт кладки нитей должен укладываться целое число раз в числе систем, имеющихся на машине.

Если на машине интерлок расставить иглы таким образом, чтобы поочередно вступала в работу не одна игла, а две, то получим двуластик 2+2. Для образования этого трикотажа нужно расставить иглы в цилиндре и риппшайбе так, чтобы две длинные иглы чередовались с двумя короткими. После образования петель двумя системами на машине с указанным сочетанием игл эти петли будут расположены на иглах так, как это показано на рисунке 1.50 *в*.

Витебский государственный технологический университет

Если при выработке трикотажа принять сочетание двух длинных игл с одной короткой или наоборот, то получим двуластик 2+1.

Следует помнить, что процесс петлеобразования при выработке двуластика 2+2 или 2+1 лучше производить последовательным способом, при котором каждая игла риппшайбы может заимствовать свою нить и образовывать петли двуластика, не заимствуя нить из петель цилиндра.

При изготовлении двуластика, так же как и при изготовлении ластика, можно выключать некоторые иглы из работы и получать в результате двуластик с рельефом в виде плиссе, проходящего вдоль полотна. Следует только иметь в виду, что при выработке двуластика с выключением игл эти иглы не удаляются совсем из машины, как это делается при работе на ластичных машинах, а лишь вместо игл с крючками вставляются иглы без крючков, которые не захватывают прокладываемую нить, но дают возможность работающим иглам образовывать на них, как на платинах, петли.

На рисунке 1.50 *г* приведено схематическое расположение петель на работающих иглах машины интерлок. Из рисунка видно, что работают все иглы передней фонтуры *I, II, III* и т.д., и поэтому на каждой игле имеется петля. В задней же фонтуре работают иглы *1, 2, 4, 6, 7* и *10*, а иглы *3, 5, 8, 9* не работают, вследствие чего на них петель нет. После того как трикотаж будет снят с машины, петли *1* и *4*, а также *4* и *6* сблизятся из-за стремления петель передней стороны закрутиться на изнаночную сторону и сократиться по ширине. Это сближение объясняется тем, что петли иглы *III* и *V*, стремясь закрутиться по направлению ширины трикотажа, будут сближать связанные с ними петли *2, 4*, и *6*; петли же *II* и *IV*, закручиваясь на изнанку, будут выдвигаться вперед, что даст возможность выдвинуться вперед петлям *III* и *V* и образовать продольный валик на передней стороне трикотажа. По тем же причинам петли игл *VII, VIII, IX* и *X* тоже выдвинутся вперед и образуют вместе продольный валик на передней стороне трикотажа.

Из сказанного следует, что, выключая из работы некоторые иглы на машине интерлок, можно получить полотно с продольными валиками, напоминающее плиссированный трикотаж. При этом следует выключать те иглы, против которых расположены иглы, образующие выпуклые петельные столбики. Этот вид трикотажа относится к классу неполных переплетений, о которых будет сказано дальше.

1.3.6 Трикотаж главных основовязаных переплетений

К главным основовязаным относятся переплетения, которые состоят из одинаковых элементов структуры (петель), соединенных в простейшем сочетании: цепочка, трико, атлас, одинарные и двойные.

Витебский государственный технологический университет

1.3.6.1 Графическая и аналитическая записи основовязаных переплетений

Особенностью петлеобразования на основовязальных машинах является такое прокладывание нитей, при котором каждая игла обвивается нитью (рис. 1.25 *д*).

Для реализации этого прокладывания нити гребенка с ушковинами прокачивается между иглами и делает сдвиг за иглами (кладка нити за иглами) и перед иглами (кладка нити перед иглами). Графическое изображение последовательности прокладывания нити в каждом петельном ряду раппорта переплетения называется графической записью (графиком) переплетения.

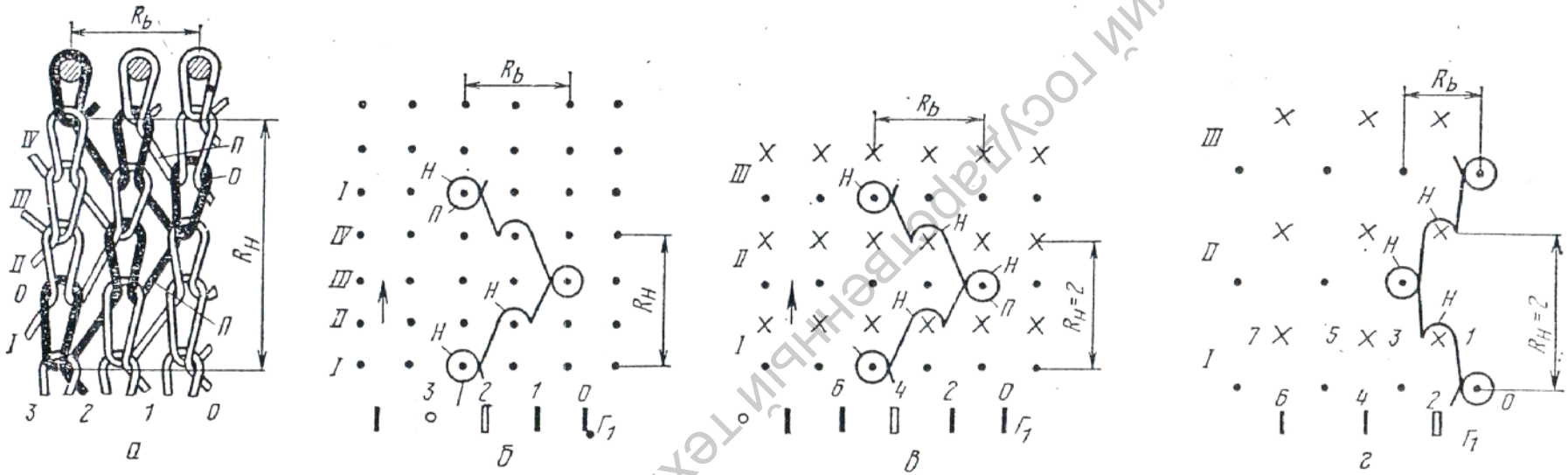
Графическая запись основовязаного трикотажа дает достаточное представление о характере переплетения, свойствах, рисунке; ее используют для составления программы (рисунчатой цепи) работы гребенок основовязальной машины.

Для графической записи переплетения (рис. 1.54 *а*) используют прямоугольную координатную сетку (рис. 1.54 *б-г*). Точки и крестики координатной сетки рассматривают как иглы; горизонтальный ряд точек обозначает иглы одной игольницы, горизонтальный ряд крестиков — иглы другой игольницы (для двухфонтурных машин). Ряды вязания, выполняемые игольницами, нумеруют с левой стороны сетки цифрами снизу вверх. Для двухфонтурных машин с учетом того, что полный петельный ряд двойного трикотажа образуется в результате последовательной работы двух игольниц, нумерация одного петельного ряда включает ряды точек и крестиков (рис. 1.54 *в, г*). Промежутки между вертикальными столбцами точек и крестиков обозначают справа налево внизу цифрами — для рашель-машины с расположением игл в затылок. Игольные промежутки обозначаются четырьмя цифрами.

Для двухфонтурных основовязальных машин с расположением игл игольниц в шахматном порядке (рис. 1.54 *г*) промежутки между иглами игольницы имеют свою нумерацию: четную для игл одной игольницы и нечетную для игл другой. Начало записи справа от того столбца точек (крестиков), в котором расположена крайняя петля раппорта, обозначают нулем.

В графической записи показывают последовательность прокладывания нитей каждой гребенки в каждом петельном ряду, причем участок линии над точкой (крестиком) *Н* означает кладку нити основы на иглу, участок линии под точкой (крестиком) *П* — кладку нити под иглу.

Витебский государственный технологический университет



№ ряда	Цифровая двухтактная запись	Цифровая трехтактная запись
I	2-3	2-3-2
II	2-1	2-1-1
III	1-0	1-0-0
IV	1-2	1-2-2
	2-3	2-3-2

д е

№ ряда	Цифровая двухтактная запись
I	4-6
	4-2
II	2-0
	2-4

ж

№ ряда	Цифровая двухтактная запись
I	2-0
	1-3
II	2-4
	3-1

з

Рисунок 1.54 – Переплетение, графические и цифровые записи основовязаного трикотажа

Витебский государственный технологический университет

Внизу под графической записью рядом черточек и кружков изображают схему проборки нитей основы в первую гребенку $Г_1$; черточки означают нити, пробранные в ушковины гребенки, кружочки — нити, не пробранные в ушковины. Поскольку все нити данной гребенки прокладываются на иглы одинаково, в графической записи достаточно показать кладку только одной нити. Эту нить в схеме проборки гребенки обозначают прямоугольником.

По линии движения нити в графической записи определяют чередование звеньев в рисунчатой цепи (программу). Для этой записи применяют цифровую, или аналитическую, запись кладки. При составлении цифровой записи согласно графической записи показывают только кладки нити на иглы; кладки нитей под иглы получаются в цифровой записи сами собой. Составление цифровой записи по графической всегда ведут снизу вверх, начиная с нижнего горизонтального (первого) ряда, т.е. в порядке вязания рядов трикотажа (цифровая запись ведется и читается сверху вниз). На рисунке 1.54 *д, ж, з* приведены цифровые записи переплетений, соответствующие графическим записям на рисунке 1.54 *б, в, г* при двухтактной системе работы основовязальной машины. При вязании одного петельного ряда на каждой игольнице по двухтактной системе выполняются два сдвига гребенки: один — на иглу, другой — под иглу. Направление сдвига на иглы (рис. 1.54 *е, ж, з*) показано горизонтальной стрелкой, направление сдвига под иглы — наклонной стрелкой.

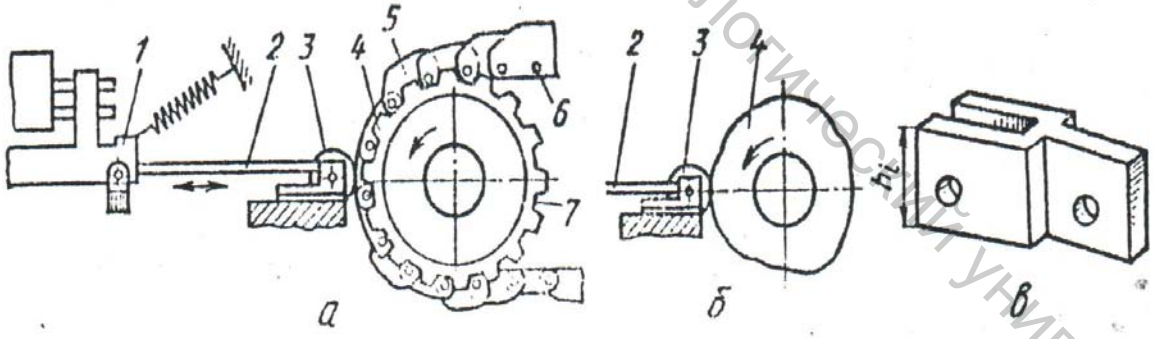


Рисунок 1.55 – Схемы устройств для сдвига гребенок

При трехтактной системе работы основовязальной машины для уменьшения ударных нагрузок сдвиг гребенки за иглами разбит на два. Трехтактная цифровая запись, преобразованная из двухтактной (рис. 1.54 *д*), показана на рисунке 1.54 *е*. В графических записях указывают обычно раппорт переплетения по ширине R_b и высоте R_H.

Сдвиги гребенки выполняют от программных устройств, простейшие схемы которых показаны на рисунке 1.55 *а, б*. В программном

Витебский государственный технологический университет

устройстве (рис. 1.55 *а*) сдвиг гребенок осуществляется от постоянного запоминающего устройства (*ПЗУ*) в виде стальной цепи, составленной из звеньев *5* (конфигурация звена показана на рисунке 1.55 *в*), соединенных шпильками. Цепь надета на барабан *7* с зубьями *4*. Гребенки с ушковинами *1* получают сдвиг от цепи барабана *7* через ролик *3* и тягу *2*. Величина сдвига гребенки определяется высотой h_i звеньев программной цепи. В других конструкциях устройств для сдвига гребенок *ПЗУ* выполняется в виде программного диска, профиль которого определяет величину сдвига гребенки.

1.3.6.2 Цепочка одинарная и двойная. Строение, свойства

Одинарная цепочка — простейшее основовязаное переплетение, образованное путем прокладывания нити на одну и ту же иглу во всех петельных рядах (рис. 1.56).

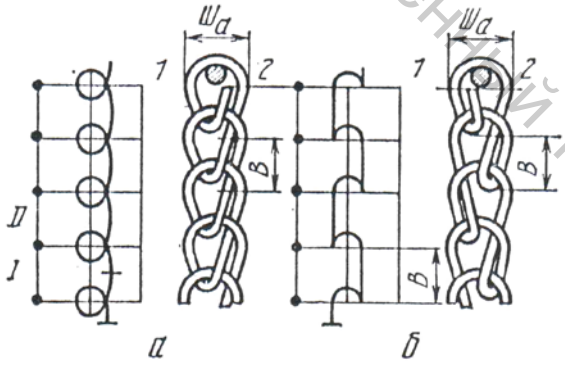


Рисунок 1.56 –Одинарная цепочка и ее графические записи

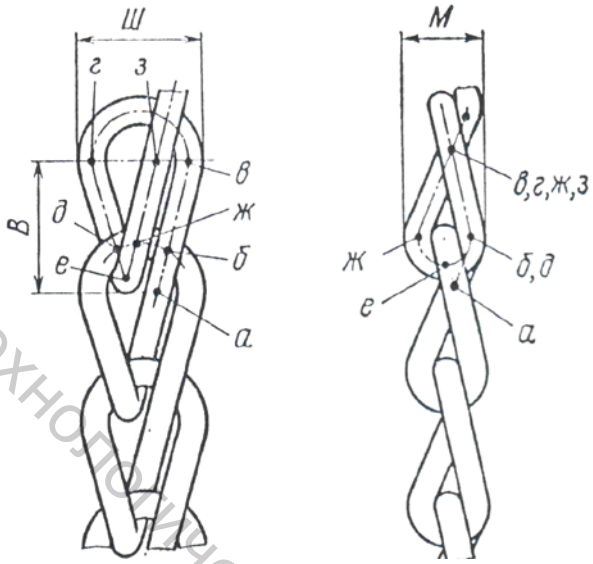


Рисунок 1.57 – Геометрическая модель одинарной цепочки с закрытыми петлями

Она представляет собой отдельные столбики закрытых (рис. 1.56 *а*, $R_H = 1$) или открытых (рис. 1.56, *б*, $R_H = 2$) петель. Одинарную цепочку обычно применяют в сочетании с другими переплетениями, она является важнейшим элементом трикотажных сетеизделий, гардин, кружев, бахромы, шнурков и т.д.

Распускаемость. Одинарная цепочка распускается только в направлении, обратном вязанию, при условии освобождения остова петли от концов нити (см. рис. 1.56 *а, б*) и приложении растягивающих усилий.

Если одинарную цепочку разрезать по линии 1—2, то обрезанный конец нити в одной из палочек петли, соединенных с протяжкой, может

ВитебскийГосударственныйТехнологическийУниверситет

выпасть из остова петли предыдущего петельного ряда; другой же конец нити (на рисунке — правый) окажется протянутым через остов петли. Если потянуть за этот конец нити, то цепочка не распустится даже в направлении, обратном вязанию. При растяжении цепочки до разрыва обычно в петле обрываются не все нити, а только часть их, и в зависимости от места разрыва цепочка может распускаться.

Закручиваемость. Одинарная цепочка в равновесном состоянии закручивается в спираль на лицевую сторону под действием сил упругости нитей, изогнутых в петли.

Длина нити в петле. Этот параметр одинарной цепочки может быть определен по ее геометрической модели (рис. 1.57). Длина нити в петле содержит сумму дуг отрезков нитей:

$$l = \overset{\frown}{аб} + \overline{бв} + \overset{\frown}{вг} + \overline{гд} + \overset{\frown}{деж} + \overline{ж\,з}.$$

Величина дуги *вг* равна половине окружности с диаметром *Ш — d*, т.е.:

$$\overset{\frown}{вг} = 0{,}5\pi(Ш - d),$$

где *Ш* — ширина цепочки, мм; *d* — средний диаметр нити, мм.

Величина дуги $\overset{\frown}{деж}$ также равна половине окружности с диаметром *М — d*, т.е.:

$$\overset{\frown}{деж} = 0{,}5\pi(М - d),$$

где *М* — толщина цепочки, мм.

Приняв с небольшой погрешностью, что $аб = 0{,}5\ \overset{\frown}{деж}$, получим

$$\overset{\frown}{аб} = 0{,}25\pi(М - d).$$

Пренебрегая наклоном участков палочек и протяжек петли и цепочки и принимая, что $\overline{бв} = \overline{гд} = \overline{ж\,з} \cong В - d$, будем иметь:

$$l = 3(В - d) + 0{,}5\pi(Ш - d) + 0{,}75\pi(М - d).$$

Приняв, что для отделанной под натяжением цепочки $Ш = 4d$, $М = 3d$ и проведя преобразования, получим:

$$l = 3В + 3\pi d - 3d. \qquad (1.76)$$

Витебский государственный технологический университет

Растяжимость. Разрывная растяжимость одинарной цепочки может быть определена при известных значениях высот петельного ряда B_{max} и B. Значения B_{max} могут быть установлены исходя из геометрической модели растянутой цепочки (рисунок 1.57).

Как следует из геометрической модели растянутой одинарной цепочки, элементы петельной структуры этого переплетения высокоориентированы в направлении растяжения. Растяжение одинарной цепочки может происходить за счет смещения нитей в местах контакта, их сжатия и растяжения. В этом случае значения B_{max} могут быть определены из формулы (1.76). Без учета растяжения нитей в петлях

$$B_{max} = (l - 3\pi d_y + 3d_y) / 3 = (l - 6{,}42d_y) / 3,$$

где d_y — условный диаметр нити, мм; l — длина нити в петле, мм.

С учетом растяжения нитей в петлях:

$$B_{max} = [l(1 + \eta) - 6{,}42d_y] / 3,$$

где $\eta = 0{,}01\varepsilon\varphi$, ε — среднее разрывное удлинение нити при стандартной зажимной длине; φ — коэффициент, учитывающий изменение удлинения нити при испытании ее петлей и малой зажимной длине.

Высота петельного ряда одинарной цепочки в равновесном состоянии также может быть определена из формулы (1.76):

$$B = (l - 6{,}42d) / 3.$$

Подставляя значение $B_{\max}$ и B в общую формулу, получим

$$\varepsilon_Д = \left[\frac{l(1+\eta) - 6{,}42 d_y}{l - 6{,}42 d} - 1 \right] 100 .$$

Из данного выражения следует, что растяжимость цепочки увеличивается независимо от длины нити в ее петле при увеличении растяжимости нити η. При использовании нерастяжимых и несплющивающихся нитей ($\eta = 0$; $d_y = d$) одинарная цепочка не растягивается.

Разрывная нагрузка. Для одинарной цепочки разрывную нагрузку рассчитывают по формуле (1.45). Число участков нитей, сопротивляющихся разрыву, и величины проекций этих участков на плоскость (табл. 1.4) определяют по геометрической модели растянутой цепочки (см. рис. 1.57).

Витебский государственный технологический университет

Таблица 1.4 – Величины проекций участков нити растянутой одинарной цепочки

Проекция участка нити	Участок нити (рис. 1.57)		
	абв	*едг*	*ежз*
h_x	d_y	d_y	d_y
h_y	$0{,}5d_y$	d_y	$1{,}5d_y$
h_z	$B_{\max}$	$B_{\max}$	$B_{\max}$

С увеличением модуля петли степень ориентации участков нити одинарной цепочки, участвующих в разрыве, увеличивается, следовательно, увеличивается и разрывная нагрузка цепочки.

Линейная плотность. При использовании одинарной цепочки в качестве элементов трикотажных сетеизделий, шнуров или нитей сложной структуры определяют суммарную линейную плотность цепочки T_R, текс. Она может быть рассчитана, если известны линейная плотность исходной нити T, текс, и уработка этой нити $У$.

$$T_R = TY, \quad Y = l / B. \tag{1.77}$$

Подставив в уравнение (1.77) значение l из формулы (1.76), получим

$$Y = 3 + (3\pi d - 3d) / B = 3 + 6{,}42d / B.$$

Тогда

$$T_R = T(3+6{,}42d / B). \tag{1.78}$$

Из выражения (1.78) следует, что суммарная линейная плотность одинарной цепочки более чем в 3 раза больше линейной плотности исходной нити, примененной для ее выработки, причем она увеличивается при увеличении плотности вязания.

В заправочных данных одинарных цепочек, используемых вместо крученых нитей в сетеизделиях, уработку исходных нитей принимают постоянной, т.е. $У = 3$, и указывают условную линейную плотность цепочки $T_{RY} = 3T$.

Двойная цепочка.

Двойная цепочка — простейшее двойное основовязаное переплетение, петли которого образованы одной нитью и составляют два петельных столбика: лицевой и изнаночный (рис. 1.58, *а*). Двойная цепочка получается при прокладывании нити на одну и ту же иглу каждой игольницы. При вязании ее нить может прокладываться не только на противостоящие иглы игольниц, но и на иглы, смежные с ними (рис. 1.58, *б–е*). В любом случае образуются отдельные, не соединенные ме-

Витебский государственный технологический университет

жду собой петельные столбики. Двойная цепочка не закручивается, распускается только в направлении, обратном вязанию. При обрыве нити в одном петельном столбике и натяжении цепочки этот столбик может распуститься, при этом двойная цепочка превратится в одинарную.

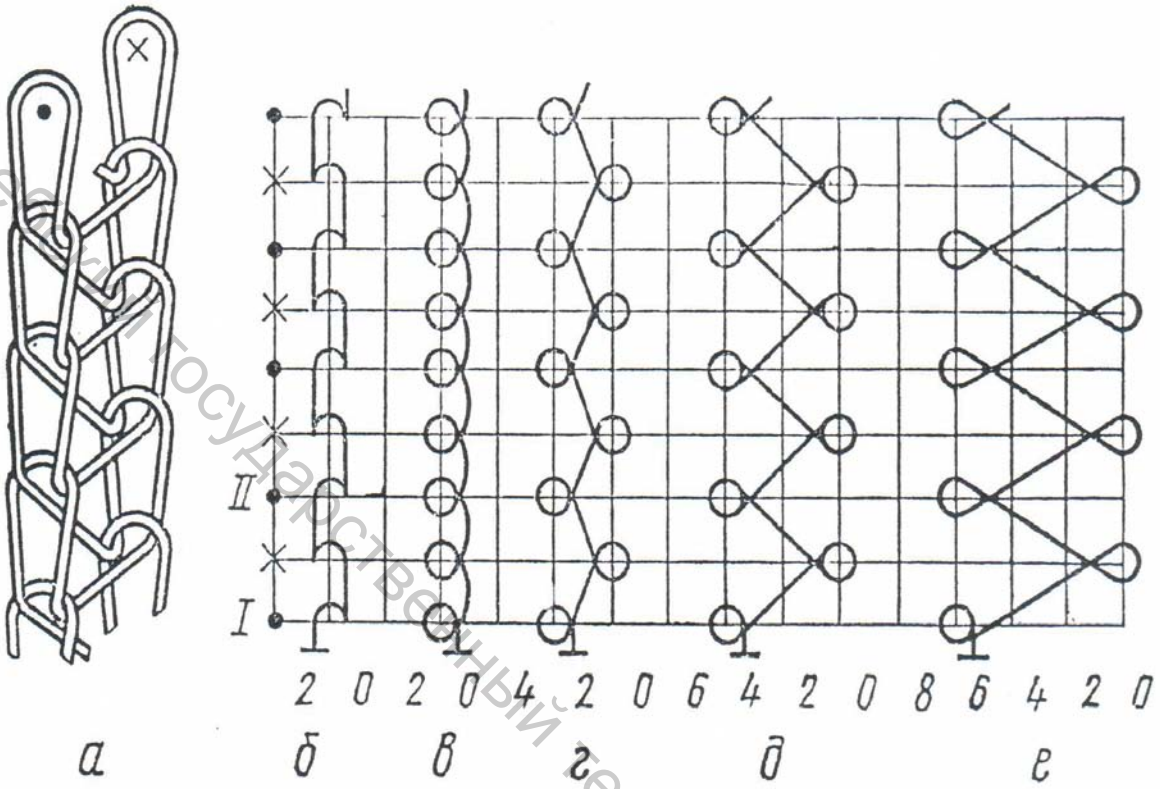


Рисунок 1.58 – Двойная цепочка и ее графические записи

Длина нити в петле двойной цепочки, как и одинарной, определяется по ее геометрической модели. Для двойных цепочек с открытыми петлями, образованных при расположении игл в «затылок»,

$$l = 4\sqrt{B^2 + 2d^2} + 3\pi d + \sqrt{B^2 + 9d^2},$$

для двойных цепочек с закрытыми петлями

$$l = 4\sqrt{B^2 + 2d^2} + 3\pi d + \sqrt{B^2 + 13d^2}.$$

Двойная цепочка, как и одинарная, является переплетением малорастяжимым. Ее разрывная растяжимость, в %, определяется по формуле

$$\varepsilon_Д = \left[\frac{\sigma(1+\eta) - 12{,}84/K}{\sigma - 12{,}84} - 1\right] 100.$$

Витебский государственный технологический университет

Растяжимость двойной цепочки также увеличивается при увеличении разрывного удлинения нити и градиента толщины нити. При растяжении в двойной цепочке сопротивляются разрыву пять нитей (четыре палочки петель и одна протяжка). Суммарная линейная плотность двойной цепочки определяется по формуле

$$T_R = T(5+12{,}84d / B).$$

Из данной формулы следует, что величина T_R двойной цепочки более чем в 5 раз больше линейной плотности нити, использованной для ее вязания. Условную линейную плотность двойной цепочки можно определить (в заправочных данных) по формуле $T_{RY} = 5T$.

1.3.6.3 Трико одинарное и двойное. Строение, свойства

Одинарное трико

Одинарное трико — основовязаное переплетение трикотажа, образованное одной системой нитей (рис. 1.59); петли его располагаются поочередно в двух соседних петельных столбиках ($R_b = 2$, $R_H = 2$). Все петли одинарного трико имеют только односторонние протяжки. Такое трико может состоять из закрытых или открытых петель, или закрытых и открытых петель, чередующихся по рядам (рис. 1.59 *б — г*).

Протяжки в двойном трико видны с изнаночной стороны. Остовы петель в нем наклоняются относительно линии петельного ряда в сторону, обратную расположению протяжек, вследствие стремления нитей, изогнутых в петли, распрямиться.

Степень наклона остова петли, определяемая углом α (рис. 1.59 *а*), увеличивается с увеличением упругости нити на изгиб и частоты трикотажа. В результате наклона петель петельные столбики имеют зигзагообразное строение.

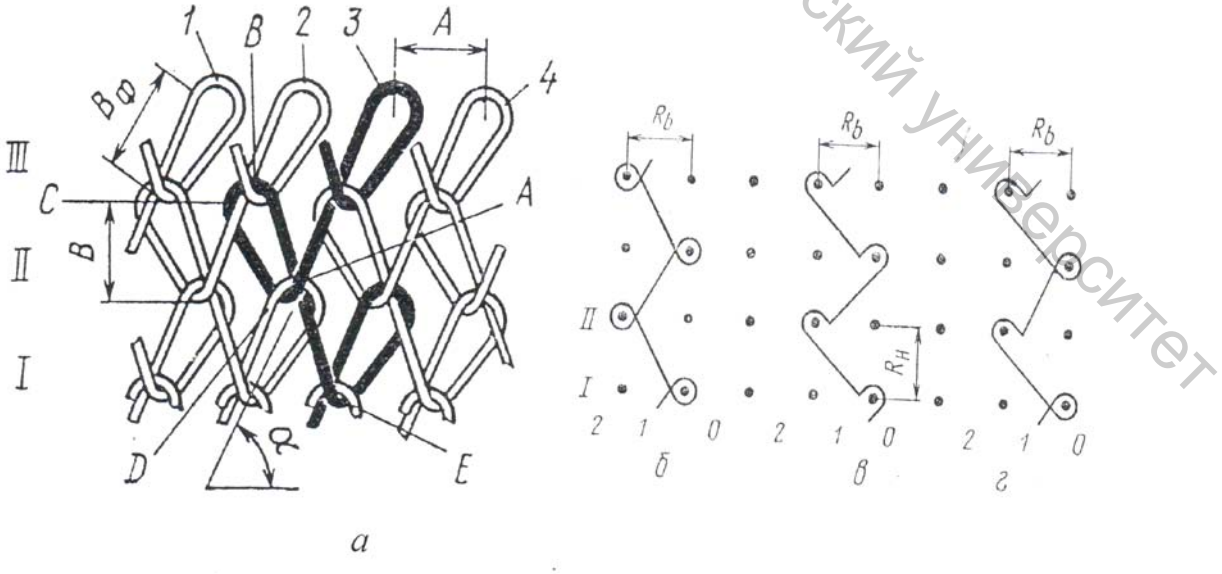


Рисунок 1.59 – Одинарное трико и его графические записи

Витебский государственный технологический университет

Распускаемость. Одинарное трико распускается только в направлении, обратном вязанию, при условии освобождения остовов петель от оборванных концов протяжек (как показано на рисунке 1.59 *а* для петельного ряда *III*).

В этом случае при растяжении одинарного трико остов петли, например, петельного столбика *3*, выскальзывает из остова петли петельного ряда *II*, остов петли петельного ряда *II* — из остова петли петельного ряда *I*, и трикотаж разделяется вдоль петельного столбика. Способность одинарного трико разделяться вдоль петельного столбика является главным его недостатком. Этот недостаток проявляется в наибольшей степени в трикотаже, выработанном из элементарных или комплексных нитей с небольшим коэффициентом трения нити о нить.

Закручиваемость. Остовы петель одинарного трико в свободном состоянии под действием сил упругости нити, изогнутой в петли, стремятся повернуться из плоскости полотна в плоскость, перпендикулярную полотну. Последнее обстоятельство приводит к тому, что при определенных параметрах петель для данного вида нитей лицевая и изнаночная стороны одинарного трико становятся одинаковыми и имеют вид сетеполотна с мелкими ромбовидными ячейками.

Из-за указанного расположения петель в одинарном трико закручиваемость с краев трикотажа этого переплетения меньше, чем трикотажа других одинарных переплетений. По той же причине одинарное трико имеет повышенную толщину, которая равна приблизительно трем толщинам нити $M_T \cong 3d$.

Длина нити в петле, коэффициент соотношения плотностей. Связь между длиной нити в петле одинарного трико и геометрическими характеристиками его структуры *A, B, d* в равновесном состоянии может быть определена с использованием геометрической модели (рис. 1.60).

Длина нити в петле одинарного трико

$$l = \overset{\frown}{BC} + \overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{CDE}.$$

Длина дуги *BC* равна половине окружности с радиусом $R = 3d / 2$, где *d* — средний диаметр нити, т.е. $BC = 3\pi d / 2$. Дуги *AB* и *CДE* могут быть определены как части эллипса с осями *2a* и *2b*, длина которого в общем виде равна $\tau \cong \pi(a + b)$.

Дуга *AB* равна четверти эллипса с полуосями $a = A / 2$ и $b = B$, где *A* и *B* соответственно петельный шаг и высота петельного ряда, т.е.

$$\overset{\frown}{AB} \cong (\pi / 4)(A/2 + B).$$

Витебский государственный технологический университет

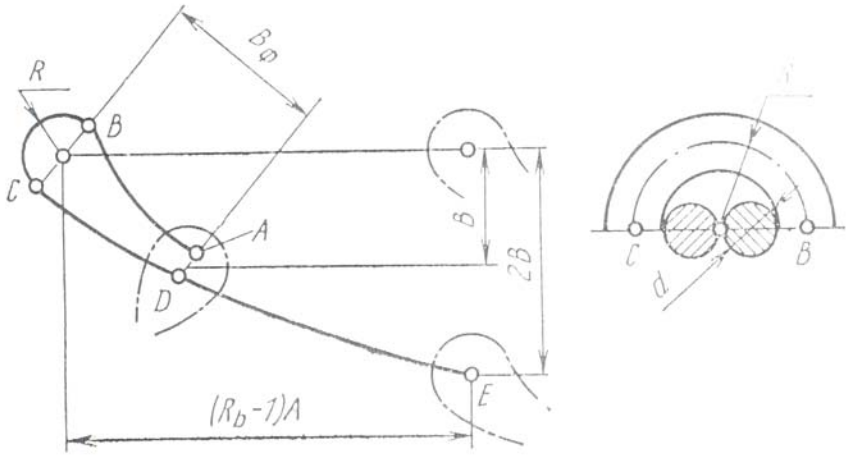


Рисунок 1.60 – Геометрическая модель одинарного трико

Дуга *CDE* (для переплетения, изображенного на рисунках 1.59, 1.60, протяжка *DE* соединяет соседние петельные столбики, а *Rь = 2*) равна четверти эллипса с полуосями *a = A, b = 2B*, т.е.

$$\overset{\frown}{CDE} = (\pi/4)(A + 2B).$$

Следовательно,

$$l = 3\pi d/2 + (\pi/4)(A/2 + B) + (\pi/4)(A + 2B) = 3\pi A/8 + 3\pi B/4 + 3\pi d/2. \quad (1.79)$$

Коэффициент соотношения плотностей для одинарного трико с принятием общей гипотезы о стремлении петли в равновесном состоянии занять максимальную площадь по общей формуле (1.27) с учетом формулы (1.79) составит

$$C = B / A = x / y = 3\pi \cdot 4 / (8 \cdot 3\pi) = 0{,}5. \quad (1.80)$$

В соответствии с выражением (1.80) коэффициент *C* для одинарного трико постоянен и не зависит от длины нити в петле, толщины и вида нити. В действительности форма петли, а следовательно, и коэффициент соотношения плотностей в трикотаже изменяются с изменением модуля петли и вида применяемой для выработки трикотажа нити.

Растяжимость. Для трикотажа переплетения одинарное трико она может быть определена при известных значениях A_{max}, B_{max}, S_{max}, а также параметрах *A, B, S* трикотажа в равновесном состоянии по формулам. Значения A_{max}, B_{max}, S_{max} устанавливают с помощью геометрической модели растянутого до разрыва трикотажа (рис. 1.61).

Витебский государственный технологический университет

При одноосном растяжении одинарного трико по ширине остовы петель, разворачиваясь, занимают положение, перпендикулярное плоскости трикотажа, затягиваются в узлы. Высота петли становится минимальной ($B_{min} = 2\ d_y$), а толщина трикотажа — максимальной ($M \cong 4d_y$). Петля растянутого по ширине трикотажа содержит протяжку *аб* и дугу окружности *бв*, которые могут быть выражены как

$$аб \cong A_{max}, \quad бв \cong 3 \cdot 3\pi d_y / 4 = 2{,}25\pi d_y,$$
$$l = A_{max} + 2{,}25\pi d_y,$$

откуда

$$A_{max} = l - 2{,}25\pi d_y. \qquad (1.81)$$

При растяжении одинарного трико по длине остовы его петель также разворачиваются в плоскости трикотажа, петельный шаг становится минимальным ($A_{min} = 2d_y$), а толщина трикотажа — максимальной ($M \cong 4d_y$).

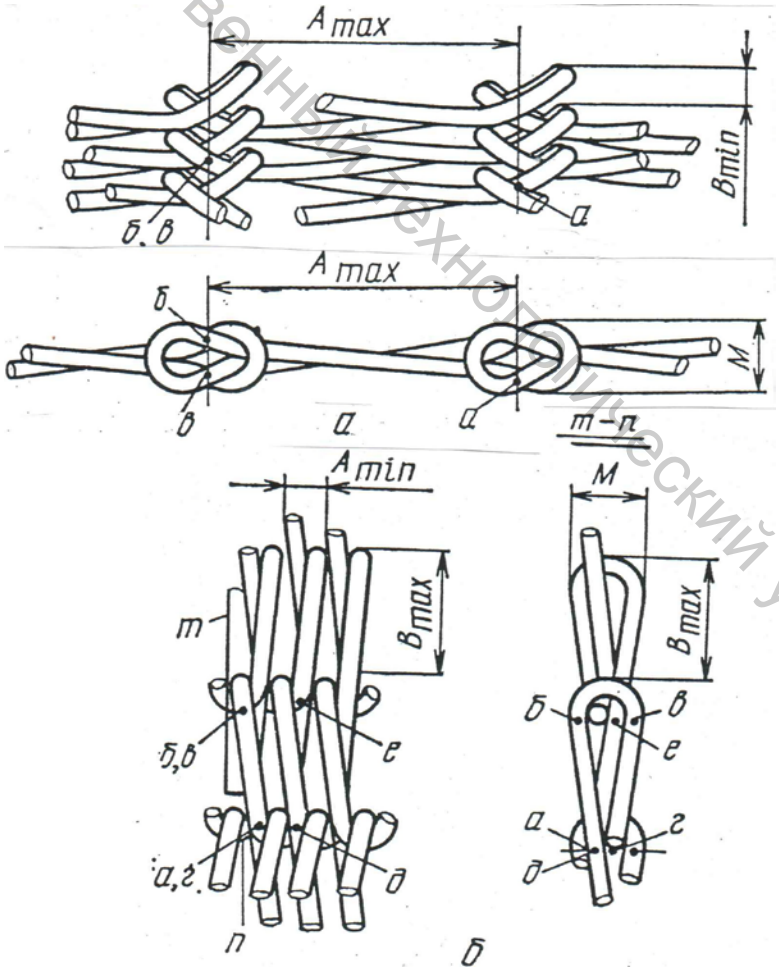


Рисунок 1.61 – Геометрические модели растянутого трикотажа переплетения одинарное трико: *а* — по ширине, *б* — по длине

Витебский государственный технологический университет

Длина нити в петле содержит сумму отрезков и дуг *аб; вг; де; бв; гд*. Длина палочек и протяжки равна B_{max}.

$$\overset{\frown}{бв} = 3\pi d_y / 2; \quad \overset{\frown}{гд} = 2\pi d_y / 2,$$

$$l = 3B_{max} + 3\pi d_y/2 + 2\,\pi d_y/2 = 3B_{max} + 2{,}5\pi d_y,$$

$$B_{max} = (l - 2{,}5\pi d_y)3. \qquad (1.82)$$

Из изложенного следует, что разрывная растяжимость трико по длине в три раза меньше, чем по ширине.

Максимальная площадь растянутого по ширине и длине одинарного трико может быть определена по формуле

$$S = (l - zd)^2 / 4xy,$$

с учетом уравнения (1.79), причем средний диаметр нити d необходимо заменить условным ее диаметром d_y.

$$S_{д.о.\max} = (l - zd)^2 / (4xy) = (l - 4{,}71d_y)/11{,}1. \qquad (1.83)$$

Разрывная нагрузка. Для одинарного трико разрывная нагрузка, отнесенная к одной его петле, рассчитывается по формуле (1.45). Число участков нитей, сопротивляющихся разрыву, величины их проекций на плоскость определяются по геометрическим моделям трикотажа (рис. 1.61). Легко убедиться, что при растяжении по ширине петли одинарного трико разрыву сопротивляется одна нить, а при растяжении по длине — три нити. Из сказанного следует, что разрывная нагрузка одинарного трико по длине значительно больше, чем по ширине.

Поверхностная плотность. Этот показатель трикотажа переплетения одинарное трико при известных плотностях вязания, длине нити в петле и толщине нити рассчитывается по формуле (1.56).

Двойное трико

Двойное трико — основовязаное переплетение трикотажа, в котором каждая нить вначале последовательно образует петли в одном ряду на лицевой стороне трикотажа и на изнанке в одном и том же петельном столбике, затем — петли в следующем ряду в соседнем петельном столбике на лицевой стороне и на изнанке, после чего — петли в исходном петельном столбике (рис. 1.62 *а*). Обе стороны двойного трико имеют одинаковое строение, все петли — односторонние протяжки, а петельные столбики — зигзагообразное положение, так как остовы петель наклонены в сторону, обратную протяжкам.

Двойное трико образуется на двухфонтурных основовязальных машинах, на которых иглы обеих игольниц расположены «в затылок».

Витебский государственный технологический университет

Нити при его получении прокладываются в соответствии с графической записью, показанной на рисунке 1,62 *б*.

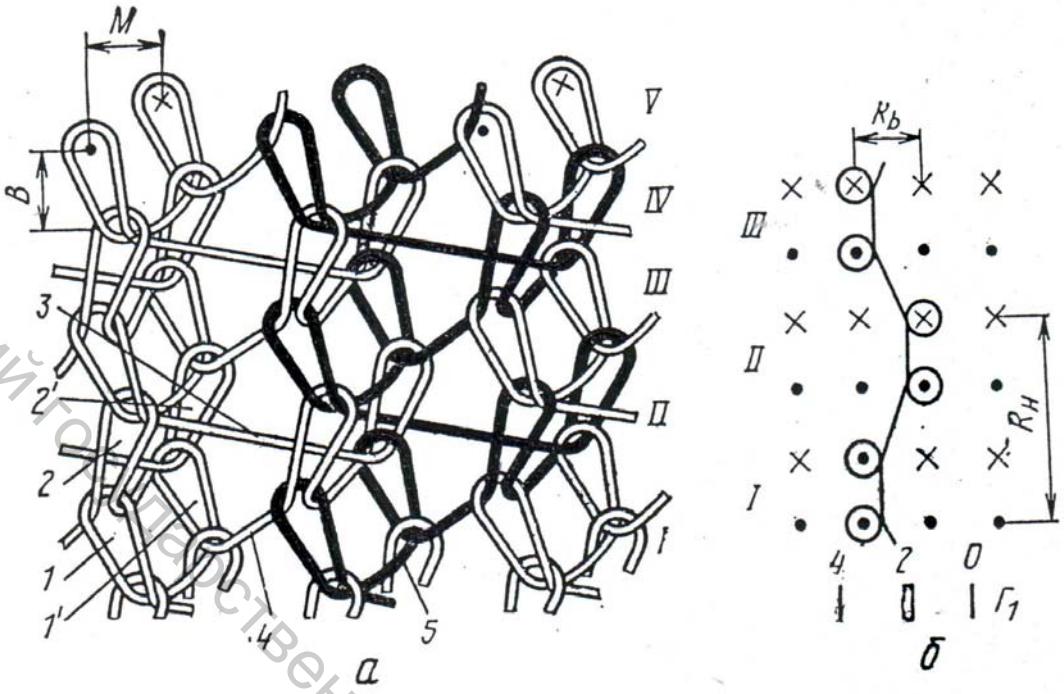


Рисунок 1.62 – Двойное трико и его графическая запись

Нетрудно видеть, что двойное трико по своему строению аналогично одинарному, но состоит из спаренных петельных столбиков, расположенных друг за другом и соединенных протяжками. Раппорт переплетения такой же, как и у одинарного трико ($R_b = 2$, $R_H = 2$). Двойное трико, как и одинарное, имеет вид сетеполотна с ромбовидными ячейками, стороны которых, с одной стороны, ограничены остовами петель *1, 1′* и *2, 2′* (рис. 1.62 *а*), а с другой — протяжками *3, 4*, соединяющими петельные столбики различных слоев трикотажа.

Распускаемость. Двойное трико, как и одинарное, распускается только в направлении, обратном вязанию, при условии освобождения остовов петель от концов, протянутых через них нитей, как показано на рисунке 1.62 *а* для петельного ряда *V*.

В этом случае при приложении к трикотажу нагрузок остовы петель одного и того же петельного столбика, образованные на противоположных иглах, могут выскользнуть из остовов петель предыдущего петельного ряда, и трикотаж переплетения двойное трико разделится вдоль петельного столбика, как и трикотаж переплетения одинарное трико. Степень распускаемости двойное трико при одинаковых условиях меньше, чем одинарного, так как для его роспуска необходимо последовательно распускать петли одной и другой стороны трикотажа.

Витебский государственный технологический университет

В двойном трико может происходить спуск петель только по одной стороне; в этом случае остовы петель противоположного петельного столбика сильно увеличиваются за счет перетягивания нити из распустившегося столбика.

При роспуске на одной стороне подряд нескольких петельных столбиков двойное трико превращается в одинарное.

Закручиваемость. Двойное трико в свободном состоянии не закручивается, поскольку стремление остовов петель одной стороны трикотажа повернуться под действием сил упругости нити в одну сторону уравновешивается такими же усилиями остовов петель на противоположной стороне трикотажа.

Длина нити в петле, коэффициент соотношения плотностей. Длина нити в петле двойного трико (рис. 1,62 *а*) содержит длину двух остовов петель *1, 1'*, соединенных протяжкой *5*, а также длину протяжки *4*, соединяющей соседние петельные столбики.

Так как структура двойного и одинарного трико аналогична, для определения длины нити, содержащейся в остове петли двойного трико и протяжке, соединяющей соседние петельные столбики, можно использовать формулу (1.77). С учетом сказанного длина нити в петле двойного трико

$$l_{д.т.} = l_T + l_O + П,$$

где l_T — длина нити в петле одинарного трико, мм; l_O — длина нити в остове петли, мм; $П$ — длина протяжки, соединяющей петельные столбики.

Приняв

$$l_O = 2B + 3\pi d/2, \text{ а } \quad П = M - 3d,$$

где B — высота петельного ряда, мм; d — средний диаметр нити, мм;

M — толщина трикотажа, мм,

получим

$$l_{Д.Т.} = 3\pi A/8 + 3\pi B/4 + 3\pi d/2 + 2B + 3\pi d/2 + M - 3d = \\ = 3\pi A/8 + B(3\pi/4 + 2) + d(3\pi - 3) + M. \quad (1.84)$$

При толщине двойного трико $M = 4d$ формула (1.84) принимает вид

$$l_{Д.Т.} = 3\pi A/8 + B(3\pi/4 + 2) + d(3\pi + 1). \quad (1.85)$$

Коэффициент соотношения плотностей C для двойного трико следует выводить исходя из формулы (1.80), приняв каждую сторону

ВитебскийГосударственныйТехнологическийУниверситет

двойного трико за одинарное трико. Расчетный коэффициент *С* для двойного трико равен 0,5.

Коэффициент соотношения плотностей для двойного трико изменяется с изменением модуля петли и вида перерабатываемой нити, но закономерность этого изменения отличается от закономерности для одинарного трико.

Растяжимость. Разрывная растяжимость двойного трико определяется по формулам для одинарного трико.

Разрывная нагрузка. Эта нагрузка, отнесенная к одной петле двойного трико, определяется по формуле (1.45). Число участков нитей, сопротивляющихся разрыву на каждой стороне двойного трико, находится по геометрическим моделям растянутого трикотажа. При растяжении петли двойного трико до разрыва по ширине разрыву, как и в одинарном трико, сопротивляется только одна нить, а при растяжении по длине — пять нитей: четыре палочки петли и одна протяжка, соединяющая соседние петельные столбики. Следовательно, в двойном трико неравнопрочность при растяжении по длине и ширине проявляется еще в большей степени, чем в одинарном трико.

Поверхностная плотность. Этот показатель двойного трико при известных плотностях вязания, длине нити в петле (определяемой по формуле (1.85), толщине нити рассчитывается по формуле (1.75).

Двойное ластичное трико.

Двойное ластичное трико представляет собой двойное основовязаное переплетение трикотажа, получаемое из одной системы нитей при шахматном (ластичном) расположении игл $И_1$, $И_2$ и т.д. в игольницах вязальной машины (рис. 1.63 *а, б*). Переплетение образуется путем поочередного прокладывания нити в трех петельных столбиках, причем один петельный столбик одной стороны трикотажа состоит из петель одной и той же нити, а два соседних петельных столбика другой стороны трикотажа — из петель различных нитей. Петли одной стороны переплетения имеют только односторонние протяжки, а петли другой стороны — только двусторонние. Для обеих сторон трикотажа характерно зигзагообразное строение, причем степень наклона петель больше на той стороне трикотажа, которая образована петлями с односторонними протяжками. Двойное ластичное трико не закручивается с краев, распускается только в направлении, обратном вязанию, при тех же условиях, что и двойное трико.

При роспуске петель на стороне трикотажа, состоящей из закрытых петель, двойное ластичное трико разделяется вдоль петельных столбиков.

Витебский государственный технологический университет

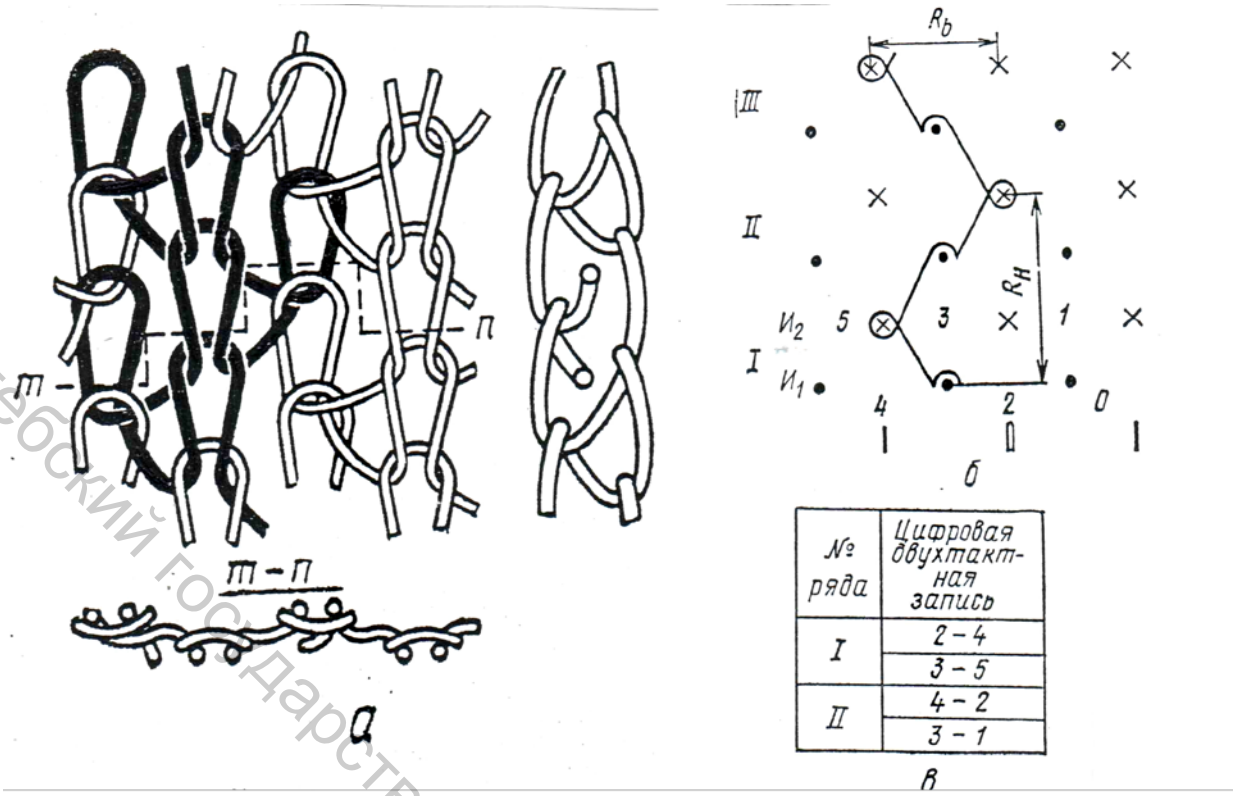


Рисунок 1.63 – Двойное ластичное трико, его графическая и цифровая записи

При роспуске петельного столбика на стороне трикотажа, состоящей из открытых петель, такое трико не разделяется вдоль столбиков; в этом случае в двойном ластичном трико образуются участки одинарного ластичного трико с увеличенными петлями.

В двойном ластичном трико под действием сил упругости нити изнаночные петельные столбики стремятся зайти на лицевые, как и в кулирном ластике. Большая длина протяжек по сравнению с дугами платин в кулирном ластике ухудшает упругие свойства двойного ластичного трико, и поэтому степень захода изнаночных петель за лицевые в двойном ластичном трико меньше, чем в кулирном ластике, полученном из тех же нитей и с теми же параметрами петель. Цифровая запись переплетения приведена на рисунке 1.63 *в*.

Двойное ластичное трико в практике не получило распространения, так как в трикотажном производстве применяются двухфонтурные основовязальные машины, на которых иглы обеих игольниц расположены «взатылок».

Витебский государственный технологический университет

1.3.6.4 Атлас одинарный и двойной. Строение, свойства

Одинарный атлас

Одинарный атлас — основовязаное переплетение трикотажа, в котором каждая нить последовательно образует петли во многих соседних петельных столбиках (рис. 1.64).

При получении атласа с неизменным направлением прокладывания нити все петли его имеют двусторонние протяжки. Трикотаж такого переплетения может вырабатываться на круглых основовязальных машинах с навоями, перемещающимися вдоль фронта игл.

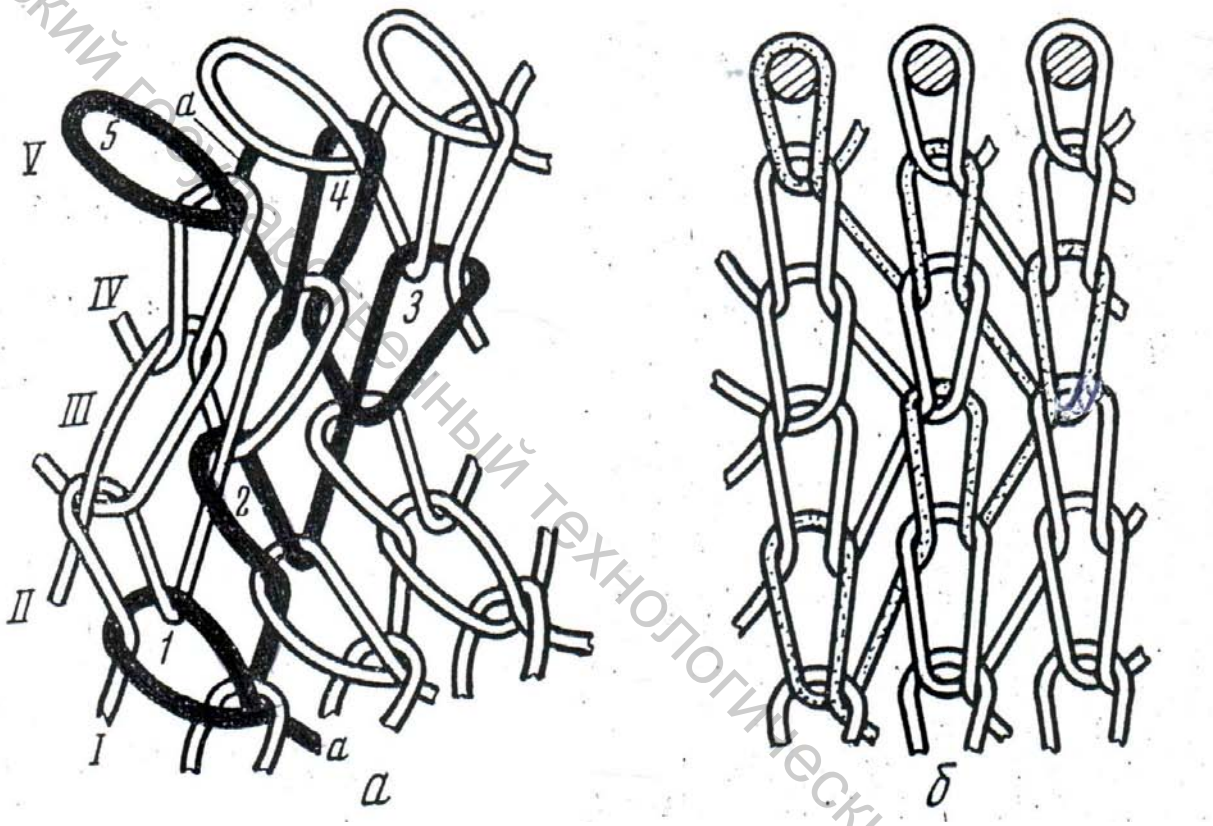


Рисунок 1.64 – Одинарный атлас

На обычных основовязальных машинах вырабатывается трикотаж переплетения атлас, имеющий как односторонние, так и двусторонние протяжки. В таком трикотаже минимальный раппорт переплетения по ширине $R_b = 3$, по высоте $R_H = 4$; графическая запись кладки нитей для получения переплетения атлас указанного раппорта приведена на рисунке 1.54.

В высокораппортных многорядных атласах протяжки соединяют соседние петельные столбики сначала в одном направлении, затем в обратном (возвращаясь к исходному петельному столбику). Остовы петель в атласах наклоняются в сторону, обратную направлению выходящей протяжки. Вследствие такого наклона петель трикотаж переплетения

Витебский государственный технологический университет

атлас из одноцветных нитей основы имеет фактуру, образуемую поперечными полосами разных оттенков, а из разноцветных нитей основы — характерные зигзагообразные узоры. Кроме того, поворотные петли атласа с односторонними протяжками, как и в одинарном трико, стремятся повернуться в плоскости полотна (рис. 1.64 *а*, ряды *I, III, V*). При растяжении вдоль петли выпрямляются (рис. 1.64 *б*).

Различают простые и сложные атласы. Простые атласы характеризуются простейшим порядком чередования кладок нитей как в одном, так и в другом направлении. Многорядные атласы можно рассматривать как гладь, повернутую под углом.

Распускаемость. Высокораппортные атласы и атласы с односторонними протяжками распускаются так же, как и гладь. Наименьшую распускаемость имеет атлас с минимальным раппортом по высоте $R_H = 4$ (рис. 1.64). Такой атлас распускается только в направлении, обратном вязанию, при условии освобождения остовов его петель от концов нити и приложении к трикотажу растягивающих усилий.

Закручиваемость. Трикотаж переплетения атлас закручивается с краев: в направлении петельных столбиков — на лицевую сторону, в направлении петельных рядов — на изнаночную.

Длина нити в петле, коэффициент соотношения плотностей. Длина нити в петле атласа, имеющего только двусторонние протяжки, рассчитывается, как и длина нити в петле глади, по формуле

$$l_a = 1{,}57A_ф + 2B_ф + \pi d, \qquad (1.86)$$

где $A_ф$ — фактический петельный шаг по линии наклонного ряда атласа, мм, $A_ф = A\sin\alpha$; $B_ф$ — фактическая высота остова петли, мм, $B_ф = = B / \sin\alpha$; α — угол наклона остова петли к линии петельного ряда.

Для атласов, содержащих петли как с двусторонними, так и односторонними протяжками, рассчитывается средняя длина нити в петле, приходящаяся на один раппорт переплетения. Длина нити в поворотных петельных рядах определяется по формуле (1.79).

С учетом сказанного

$$\bar{l}_{aRH} = \left[(R_H - 2)l_a + 2l_T\right] / R_H, \qquad (1.87)$$

где $\bar{l}_{aRH}$ — средняя длина нити в петле атласа, мм; R_H — высота раппорта переплетения; l_a — длина нити в петле глади, мм; l_T — длина нити в петле одинарного трико, мм.

Средний коэффициент соотношения плотностей в атласе, содержащем петли, характерные для глади и одинарного трико, рассчитывается по формуле

Витебский государственный технологический университет

$$\overline{C}_{aRH} = \left[(R_H - 2)C_a + 2C_T\right] / R_H, \qquad (1.88)$$

где C_a — коэффициент соотношения плотностей для участков атласа с двусторонними протяжками; C_m — коэффициент соотношения плотностей одинарного трико.

$$C_a = B / A = B_ф \sin^2 \alpha / A_ф.$$

Поскольку соотношение $B_ф/A_ф$, определенное расчетным путем, составляет *0,785* для глади,

$$C_a = 0{,}785 \sin^2 \alpha. \qquad (1.89)$$

Из выражения (1.89) следует, что коэффициент соотношения плотностей в атласе на участках с двусторонними протяжками меньше, чем в глади.

Для четырехрядного атласа при $R_H = 4$, $C_a = 0{,}65$, $C_m = 0{,}5$ средний коэффициент соотношения плотностей $C_{aRH} = 0{,}575$.

Значение C_{aRH}, определенное по формуле (1.88) с учетом общей гипотезы о стремлении петли занять в равновесном состоянии максимальную площадь, постоянно. В действительности для трикотажа переплетения атлас, как и для трикотажа любого переплетения, величина C зависит от модуля петли и вида применяемых нитей.

Растяжимость. Разрывная растяжимость атласа, содержащего петли с двусторонними протяжками, определяется как растяжимость глади, растянутой под углом к петельным столбикам. С увеличением угла наклона петельных столбиков атласа к горизонтали растяжимость трикотажа по ширине увеличивается, а по длине уменьшается. Приблизительно она может быть рассчитана по формулам, %:

$$\varepsilon_{а.ш.} = \varepsilon_{г.ш.} \sin\alpha; \qquad (1.90)$$

$$\varepsilon_{а.д.} = \varepsilon_{г.д.} \cos\alpha, \qquad (1.91)$$

где $\varepsilon_{г.ш}$ — растяжимость глади по ширине, %; $\varepsilon_{г.д.}$ — растяжимость глади по длине, %.

Для атласов, содержащих петли, характерные для глади и одинарного трико, разрывная растяжимость определяется переплетением, имеющим меньшие значения петельного шага A_{max}. Как следует из формул (1.35) и (1.81), при одинаковых значениях длины нити в петлях гла-

Витебский государственный технологический университет

ди и одинарного трико $A_{maxT} > A_{maxr}$, поэтому растяжимость таких атласов может быть рассчитана по формуле (1.90).

Растяжимость атласа по длине, %, определяется по формуле

$$\varepsilon_{a.Д.K} = \left|(R_H - 2)\varepsilon_{a.Д} + 2\varepsilon_{Д.T.}\right| / R_H, \qquad (1.92)$$

где R_H — раппорт переплетения по высоте петельных рядов; $\varepsilon_{a.Д.}$ — растяжимость атласа с двусторонними протяжками по длине, %; $\varepsilon_{Д.T.}$ — растяжимость одинарного трико по длине, %.

Разрывная нагрузка. Эта нагрузка, отнесенная к одной петле одинарного атласа, находится по формуле (1.45). Число участков нитей, сопротивляющихся разрыву, а также величины их проекций на плоскость могут быть определены с помощью геометрических моделей растянутого трикотажа. Для приближенных расчетов можно принимать разрывные нагрузки атласа и одинарного трико при одинаковых параметрах петель одинаковыми.

Поверхностная плотность. Она определяется при известных плотностях вязания атласа, средней длине нити в петле и толщине нити по формуле (1.56).

Двойной атлас.

Двойной атлас — это основовязаное переплетение, в котором петли последовательно образуются во многих петельных столбиках на одной и другой стороне трикотажа подряд в одном направлении или сначала в одном, а затем в другом направлении (рис. 1.65 *а*). Минимальные раппорты двойного атласа по ширине и высоте такие же, как и одинарного атласа: $R_b = 3$, по высоте $R_H = 4$ (рис. 1.65 б). В высокорапортных многорядных атласах образуются большие участки с петлями, имеющими двусторонние протяжки, разделенные между собой поворотными петельными рядами. Поскольку остовы петель наклоняются в направлении, обратном выходящей протяжке, петельные столбики атласа с двусторонними протяжками до и после поворотного петельного ряда имеют противоположный наклон.

Витебский государственный технологический университет

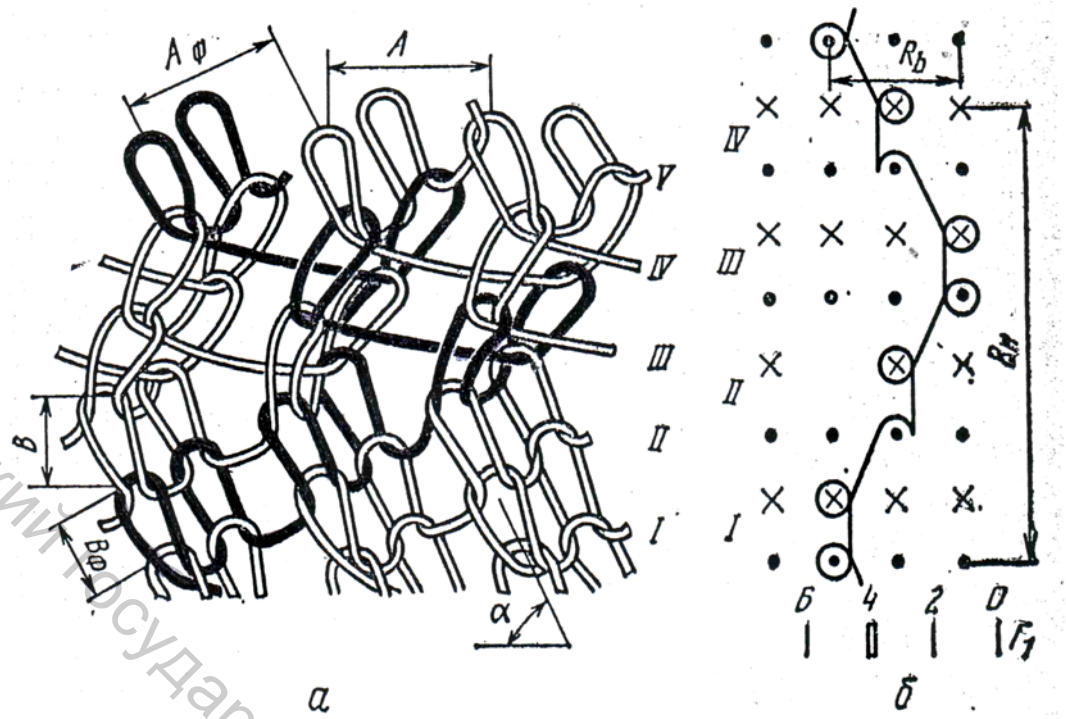


Рисунок 1.65 – Двойной атлас и его графическая запись

В трикотаже переплетения двойной атлас (рис. 1.65 *а*) по линии наклона петельного ряда остовы петель высотой $B_ф$ соединены протяжками, как в кулирном трикотаже переплетения ластик; поворотные петельные ряды *I, III, V* образованы переплетением двойное трико.

Высокораппортные атласы на участках с двусторонними протяжками распускаются, как и ластик, в направлении, обратном вязанию. Степень распускаемости двойного атласа при одинаковых условиях уменьшается с уменьшением раппорта его переплетения по высоте R_H.

Трикотаж переплетения двойной атлас не закручивается с краев. Длина нити в петле двойного атласа определяется как средняя для одного раппорта. Для участков с двусторонними протяжками она рассчитывается по формуле длины петли ластика с петельным шагом $A_ф$ и высотой петельного ряда $B_ф$ (в расчет принимается длина нити в петлях лицевого и изнаночного столбиков), для участков поворотных петельных рядов — по формуле (1.85) длины петли двойного трико. Средняя длина нити в петле и коэффициент соотношения плотностей вязания двойного атласа находятся по формулам (1.87) и (1.88).

Поверхностная плотность при известных длине нити в петле, плотности вязания и толщине нитей рассматриваемого трикотажа определяется по формуле (1.75).

Витебский государственный технологический университет

Двойной ластичный атлас

Этот *атлас*, как и двойное ластичное трико, может быть получен на двухфонтурных основовязальных машинах с ластичным расположением игл в игольницах.

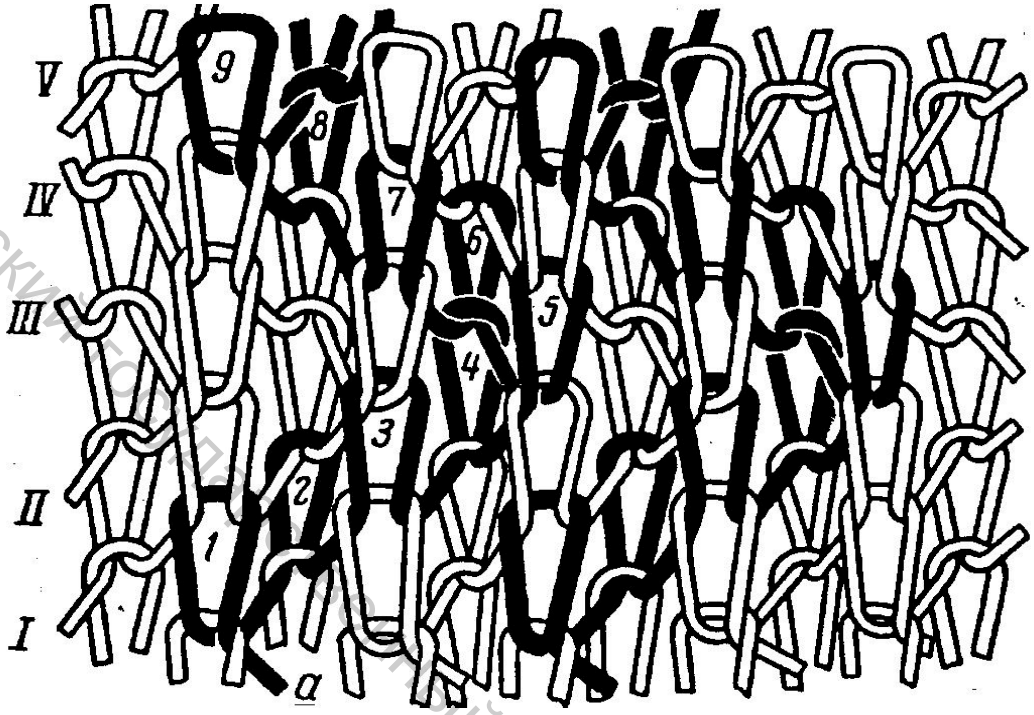


Рисунок 1.66 – Строение двойного ластичного атласа

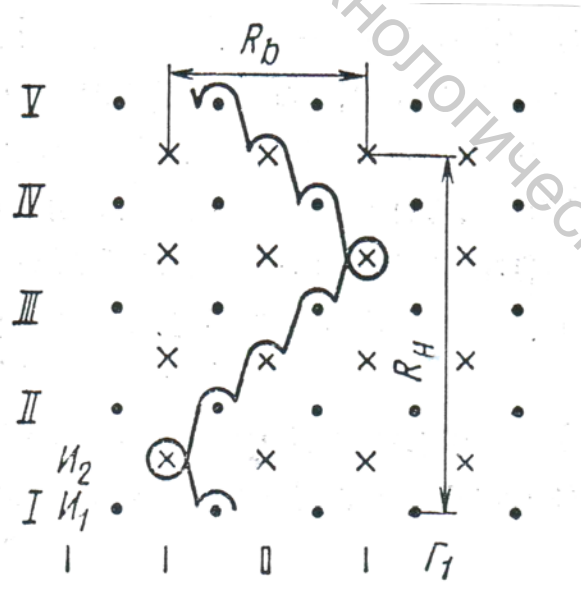


Рисунок 1.67 – Графическая запись двойного ластичного атласа

Схема структуры и график кладки нити для его выработки приведены на рисунках 1.66, 1.67. По строению такой атлас аналогичен двой-

Витебский государственный технологический университет

ному атласу и может рассматриваться как сочетание наклонных рядов двойного ластичного трико.

Двойной ластичный атлас, как и двойное ластичное трико, не получил применения, поскольку двухфонтурные основовязальные машины с ластичной расстановкой игл в практике трикотажного производства не используются.

1.3.7 Трикотаж производных одинарных и двойных основовязаных переплетений. Строение и свойства

Трикотаж одинарных производных основовязаных переплетений. К одинарным производным основовязаным переплетениям относятся производные трико и производные атласы.

Одинарные производные трико

Одинарные производные трико представляют собой сочетания двух, трех и более трико, взаимно ввязанных таким образом, что в промежутках между соседними остовами петель одного трико размещаются один, два и более остовов петель другого трико. Производные трико, полученные сочетанием двух трико, называют двутрико, или сукно (рис. 1.58 *а*), а сочетанием трех трико – т-трико, или шарме (рис. 1.68 *б*), и т. д.

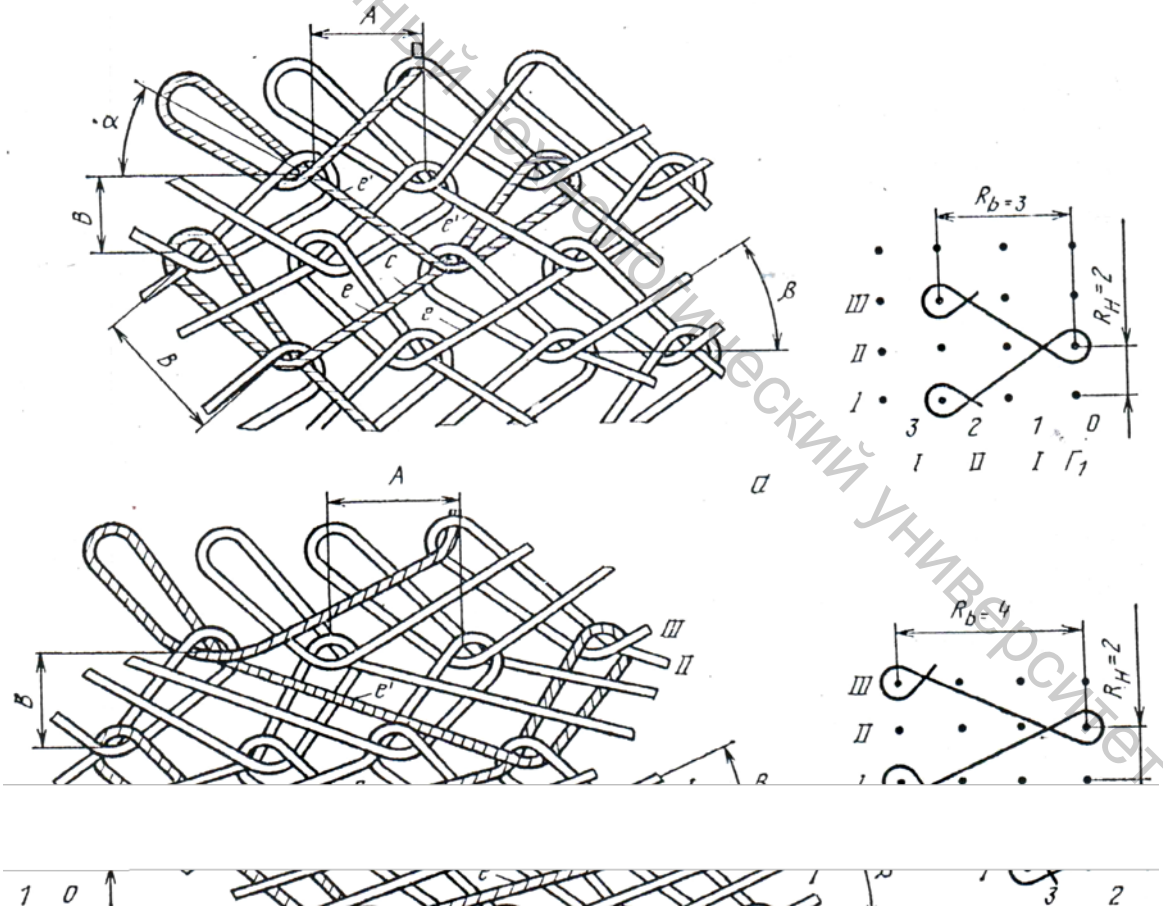


Рисунок 1.68 – Одинарные производные трико и их графические записи: *а* – сукно; *б* – шарме

ВитебскийГосударственныйТехнологическийУниверситет

Трикотаж переплетения сукно образуется одной системой нитей, причем петли каждой системы нитей располагаются поочередно в двух петельных столбиках через один ($R_b = 3$, $R_н = 2$). Петли сукна имеют только односторонние протяжки, поэтому петельные столбики (видимые с лицевой стороны) расположены зигзагообразно; с изнаночной стороны трикотажа остовы петель пересекаются протяжками. Системы протяжек *e* и *e′* (см. рис. 1.68 *а*) образуют с изнаночной стороны трикотажа хорошо заметные ложные петельные столбики, ориентированные в направлении петельных рядов.

Шарме (рис. 1.68 *б*) отличается от сукна длиной протяжек и образуется также из одной системы нитей, причем петли из каждой нити располагаются поочередно в соседних петельных рядах через два петельных столбика ($R_b = 4$, $R_н = 2$). С увеличением числа сочетаемых переплетений в одном переплетении увеличивается раппорт по ширине: для ч-трико $R_b = 5$, для п-трико $R_b = 6$ и т.д. С увеличением значения R_b увеличивается длина протяжек, а ,следовательно, и поверхностная плотность трикотажа, уменьшается угол наклона протяжек к линии ряда β и увеличивается степень ориентации протяжек по ширине, что ведет к уменьшению растяжимости трикотажа по ширине, повышению блеска его изнаночной стороны.

Распускаемость. Производные одинарных трико трудно распускаются и только в направлении, обратном вязанию. С увеличением числа главных переплетений, образующих производное одинарное трико, степень распускаемости их для данного вида нитей уменьшается. Для роспуска сукна необходимо распустить не менее трех петельных столбиков и т.д.

Закручиваемость. Трикотаж производных одинарных трико закручивается с краев, как и любой одинарный трикотаж: в направлении петельных столбиков – на лицевую сторону, в направлении петельных рядов – на изнаночную.

Длина нити в петле, коэффициент соотношения плотностей. Длина нити в петле одинарного производного трико рассчитывается с использованием геометрической модели трикотажа (рис. 1.60), как и для одинарного трико, с тем отличием, что длину дуги *CDE* принимают за четверть эллипса с полуосями $a = (R_b - 1)\ A$, $b = 2B$, т.е.

$$\overset{\frown}{CDE} = 0{,}25\pi[(R_b - 1)A + 2B],$$

где R_b – раппорт производного трико; для двутрико (сукна) $R_b = 3$; для шарме $R_b = 4$ и т.д.

С учетом сказанного:

$$l_{n.m.} = 0{,}25\pi(0{,}5 + R_b - 1)\ A + 0{,}75\pi B + 1{,}5\pi d \qquad (1.93)$$

Витебский государственный технологический университет

Нетрудно видеть, что при раппорте переплетения $R_b = 2$ (для трико) формулы (1.93) и (1.79) принимают одинаковый вид.

С использованием формулы (1.93) и общей гипотезы о максимальной площади петли определяется коэффициент соотношения плотностей для производных переплетений одинарного трико:

$$C = \frac{x}{y} = \frac{0{,}25\pi(R_b - 0{,}5)4}{3\pi} = \frac{R_b - 0{,}5}{3}. \qquad (1.94)$$

Следовательно, с увеличением числа сочетаемых переплетений в одинарном трико значение C увеличивается: для трико ($R_b = 2$) $C = 0{,}5$, для сукна ($R_b = 3$) $C = 0{,}83$, для шарме ($R_b = 4$) $C = 1{,}17$ и т.д.

Растяжимость. При растяжении по ширине трикотажа переплетения одинарное производное трико остовы его петель разворачиваются в плоскости полотна, а толщина полотна увеличивается до максимального значения

$$M_{max} \sim 4d_y \quad \text{(рис. 1.69).}$$

Остовы петель затягиваются в узел, и высота петельного ряда принимает максимальные значения, определяемые по формуле

$$B_{min} = R_b\, d_y,$$

где R_b – раппорт переплетения по ширине; d_y – условный диаметр нити.

Длина нити в петле растянутого по ширине одинарного производного трико содержит длину протяжки *аб* и длину дуги *бв*, которые могут быть выражены как

$$\overline{аб} \sim (R_b - 1)A_{max}; \quad \overset{\frown}{бв} = 0{,}75\ 3\pi\, d_y = 2{,}25\pi\, d_y,$$

тогда

$$l_{n.m.} = (R_b - 1)A_{max} + 2{,}25\pi d_y,$$

откуда

$$A_{max} = (l_{n.m} - 2{,}25\,\pi d_y) / (R_b - 1). \qquad (1.95)$$

Витебский государственный технологический университет

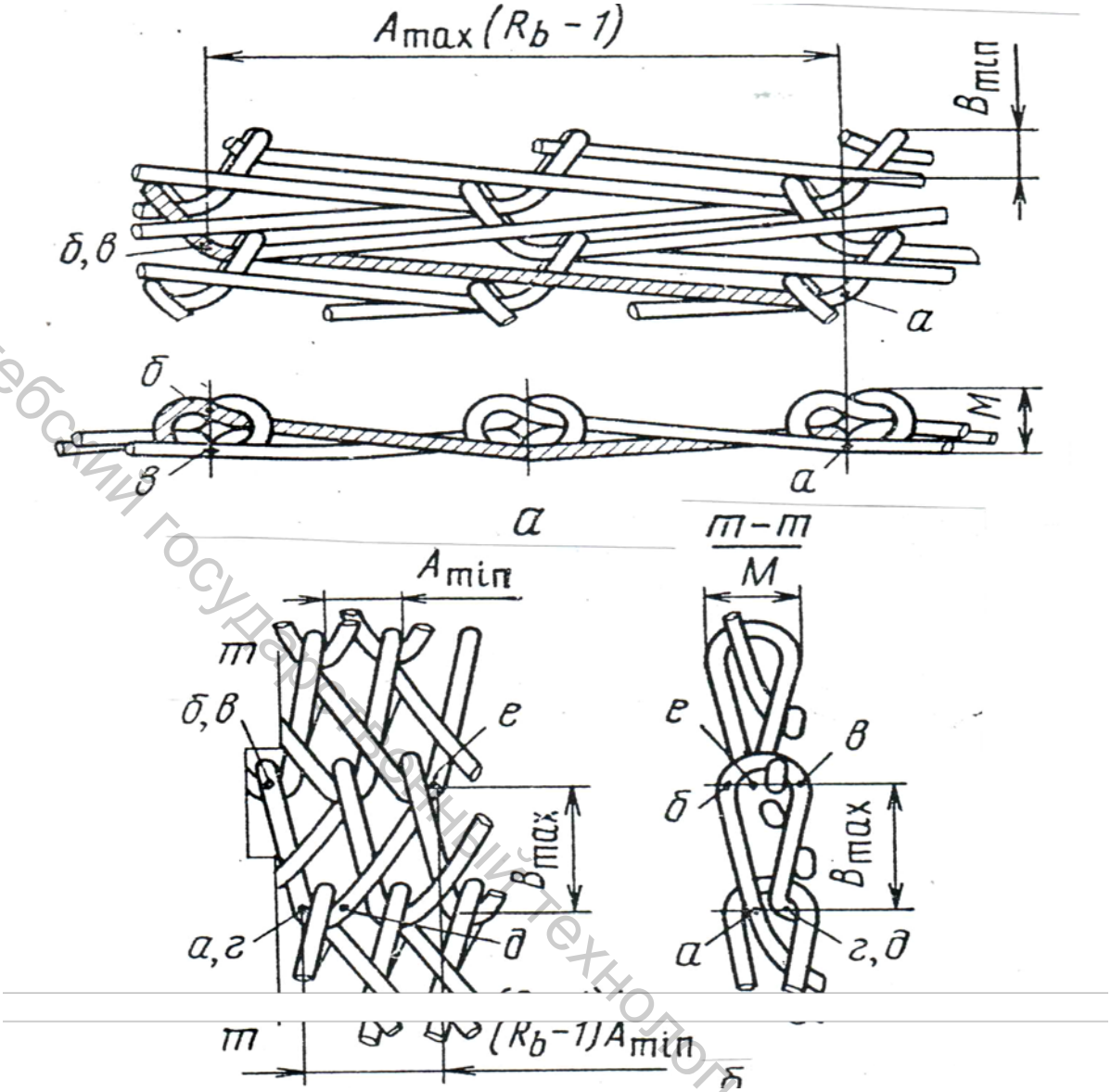


Рисунок 1.69 – Геометрические модели растянутого трикотажа переплетения одинарное производное трико

При увеличении раппорта R_b петельный шаг A_{max} уменьшается, а при $R_b = 2$ формула (1.95) не отличается от формулы, выведенной для одинарного трико.

В трикотаже переплетения одинарное производное трико, растянутом по длине, петельный шаг принимает минимальные значения A_{min}, а толщина полотна, как и в первом случае, увеличивается (рис. 1.69 *б*). Длина нити в петле одинарного производного трико, растянутого по длине, содержит сумму длин отрезков и дуг: $\overline{аб}$, $\overset{\frown}{бв}$, $\overline{вг}$, $\overset{\frown}{где}$. Длины палочек петли *аб* и *вг* равны B_{max}; длина дуги *бв* равна половине окружности с диаметром $3d_y$, т.е. $бв = 3\pi\, d_y / 2$. Дугу *где* с небольшой погрешностью можно принять за четверть эллипса с полуосями $a = B_{max}$ и $b = = A_{min}\ (R_b - 1)$.

Витебский государственный технологический университет

Тогда

$$l_{n.m} = 2\,B_{max} + 1{,}5\,\pi d_y + 0{,}25\pi[B_{max} + A_{min}\,(R_b - 1)];$$

откуда

$$B_{max} = [\,l_{n.m} - 0{,}25\pi A_{min}(R_b - 1) - 1{,}5\pi d_y] / 2{,}785. \qquad (1.96)$$

Из формулы (1.96) следует, что с увеличением числа сочетаемых переплетений при неизменной величине l высота петельного ряда B_{max} производного переплетения уменьшается. В действительности же она не уменьшается, а увеличивается, так как с увеличением числа сочетаемых переплетений в трико длина нити в петле увеличивается значительно больше, чем произведение $0{,}25\pi A_{min}(R_b - 1)$. В этом также легко убедиться из формулы (1.93):

$$0{,}25\pi\,(R_b - 1 + 0{,}5)A > 0{,}25\pi A_{min}(R_b - 1); \quad A > A_{min}.$$

Максимальный петельный шаг для различных производных одинарных трико неодинаков. Он определяется по формуле

$$A_{min} = 2d_y + R_b - 2.$$

Значения величин A и B для одинарных производных трико в равновесном состоянии трикотажа определяются по формулам (1.25) и (1.26) с использованием геометрической модели трикотажа [см. формулу (1.93)]:

$$A = (l_{n.m} - zd)\cdot 2x = (\,l_{n.m} - 1{,}5\pi d) / 0{,}5\pi(R_b - 0{,}5);$$

$$B = (l_{n.m} - zd)\cdot 2y = (l - 1{,}5\,\pi d) / 1{,}5\pi.$$

При известных значениях A_{max}, B_{max} и A, B растяжимость трикотажа определяется по общим формулам.

С увеличением числа сочетаемых переплетений в одинарном трико его растяжимость по длине увеличивается, а по ширине, наоборот, уменьшается, что объясняется изменением степени ориентации нитей в петле в направлении растяжения: в первом случае она уменьшается, а во втором увеличивается. О разрывной растяжимости одинарного трико и его производных по длине $\varepsilon_д$ и ширине $\varepsilon_ш$ можно судить по диаграмме (рис.1.70), где $R_b = 2$ для трико, $R_b = 3$ для сукна, $R_b = 4$ для шарме.

Витебский государственный технологический университет

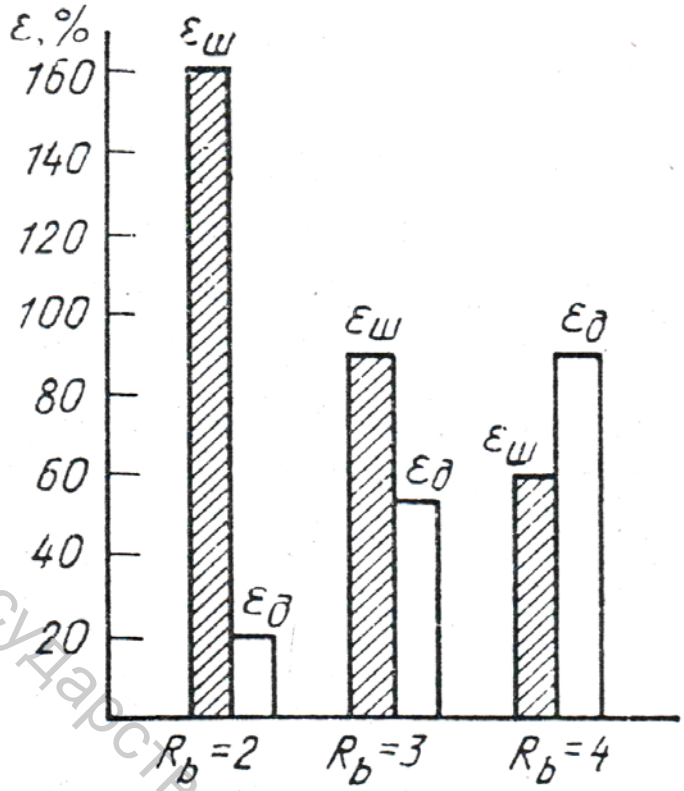


Рисунок 1.70 – Растяжимость трикотажа переплетений одинарное трико и одинарное производное трико в зависимости от раппорта по ширине

Разрывная нагрузка. Отнесенная к одной петле производных одинарных трико разрывная нагрузка определяется по формуле (1.45) с использованием геометрических моделей растянутого трикотажа. Число участков нитей петли, сопротивляющихся разрыву, изменяется с изменением числа сочетаемых переплетений в производном переплетении. Число участков нитей, сопротивляющихся разрыву при растяжении по ширине, отнесенное к одной петле в одном петельном ряду, равно $R_b - 1$; число участков нитей петли, сопротивляющихся разрыву при растяжении по длине, отнесенной к одной петле, равно $R_b + 1$.

С увеличением числа переплетений в производном переплетении изменяется не только число нитей, сопротивляющихся разрыву, но и степень их ориентации в направлении растяжения. При растяжении по ширине она увеличивается. При растяжении трикотажа по длине, наоборот, степень ориентации участков нитей в пространстве в направлении растяжимости уменьшается. Из сказанного очевидно, что при увеличении числа переплетений в производном переплетении разрывная нагрузка при растяжении трикотажа по ширине и длине увеличивается в различной степени.

Витебский государственный технологический университет

Одинарные производные атласы

Одинарные производные атласы имеют структуру, аналогичную одинарным производным трико: между петельными столбиками одного атласа ввязаны один или несколько столбиков другого или других точно таких же атласов. В переплетении атлас типа сукно (рис. 1.71) нити образуют петли через один петельный столбик сначала в одну сторону на протяжении нескольких рядов, а затем в том же порядке в другую сторону. Минимальный раппорт атласа типа сукно по ширине $R_{bmin} = 5$; для атласа типа шарме $R_{bmin} = 7$, для атласа типа *ч*-трико $R_{bmin} = = 9$ и т.д. Минимальный раппорт по высоте R_{Hmin} для атласов всех типов равен 4. Производный атлас, как и главный, имеет зигзагообразное расположение петельных столбиков.

Трикотаж переплетения одинарный производный атлас тяжелее, чем трикотаж переплетения одинарное производное трико, за счет увеличения длины протяжек и менее растяжим по ширине.

Распускаемость. Подобно главному переплетению, трикотаж переплетения производный атлас распускается в направлении, обратном вязанию, но труднее, чем трикотаж переплетения атлас и трикотаж переплетений производных трико.

Закручиваемость. Трикотаж переплетения одинарный производный атлас закручивается с краев: в направлении петельных рядов – на изнаночную сторону, в направлении петельных столбиков — на лицевую.

Длина нити в петле, коэффициент соотношения плотностей. Одинарные производные атласы в большинстве случаев имеют петли с односторонними (рис. 1.71 ряды *I* и *III*) и двусторонними (ряды *II* и *IV*) протяжками. Эти переплетения по линии наклонных петельных рядов, в которых расположены петли с двусторонними протяжками, можно рассматривать как производную гладь; поворотные ряды образованы соответствующими производными одинарными трико.

Для одинарного производного атласа средняя длина нити в петле, приходящаяся на раппорт переплетения по высоте R_H:

$$\overline{l_a} = [(R_H\text{-}2)l_{n.г.} + 2\, l_{n.m}] / R_H,$$

где $R_н$ – раппорт одинарного производного атласа по высоте; $l_{n.г}$ – длина нити в петле производной глади, мм; $l_{n.m}$ – длина нити в петле производного трико, мм.

Витебский государственный технологический университет

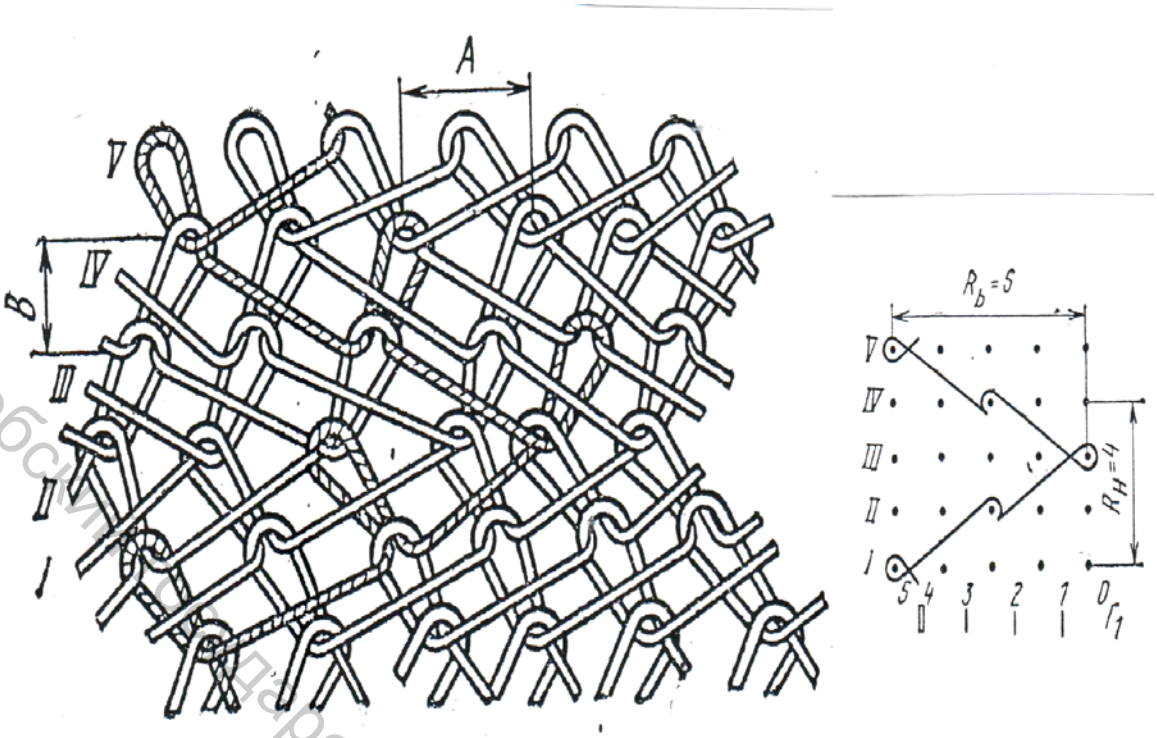


Рисунок 1.71 – Одинарный производный атлас
и его графическая запись

Длина нити в петле $l_{n.г}$ определяется по формуле (1.71), длина нити в петле $2l_{n.т}$ – по формуле (1.93), причем значения R_b в этих формулах соответствуют числу сочетаемых переплетений в атласе: для атласа типа сукно $R_b = 3$, для атласа типа шарме $R_b = 4$ и т.д.

Коэффициент соотношения плотностей для одинарных производных атласов рассчитывается, как и для обычных атласов, по формулам (1.88) и (1.89), но вместо коэффициентов соотношения плотностей атласа $C_а$ и трико $C_т$ принимаются соответствующие значения этих коэффициентов для производной глади $C = x / y = (1{,}57 + R_b - 1)/2$ и одинарного производного трико [см. формулу (1.94)].

Растяжимость. Разрывная растяжимость производных одинарного атласа определяется так же, как и обычного одинарного атласа; для расчета растяжимости участков с двусторонними протяжками применяются формулы, в которые вместо растяжимости глади подставляются значения растяжимости производной глади.

В производных атласа растяжимость по ширине устанавливается по переплетению, имеющему наименьшее значение A_{max}; при одинаковых значениях l, d_y, и R_b величина A_{max} у производных трико всегда меньше, чем у производной глади, растянутой под углом.

При растяжении производных атласа по длине значения растяжимости определяется по формуле (1.92).

Витебский государственный технологический университет

Разрывная нагрузка. Разрывная нагрузка трикотажа переплетения одинарный производный атлас определяется так же, как и разрывная нагрузка трикотажа переплетения производное одинарное трико с использованием геометрических моделей растянутого трикотажа.

Поверхностная плотность. Для трикотажа переплетения одинарный производный атлас поверхностная плотность определяется по формуле (1.56).

Трикотаж двойных производных основовязаных переплетений.

Двойные производные основовязаные переплетения образуются по общему принципу: из комбинации двух или нескольких одинаковых двойных главных основовязаных переплетений. Известны две группы двойных производных основовязаных переплетений. **К п е р в о й г р у п п е** относятся двойные производные трико и атласы. Как и в одинарных основовязаных переплетениях, сочетание двух двойных трико в двойных переплетениях дает двойное двутрико (сукно), трех трико – двойное три-трико (шарме) и т.д. Сочетанием двух атласов образуется двуатлас. Структура и графики двойного двутрико приведены на рисунке 1.72, графики двойного шарме, двойного ч-трико, двойного двуатласа – на рисунке 1.73.

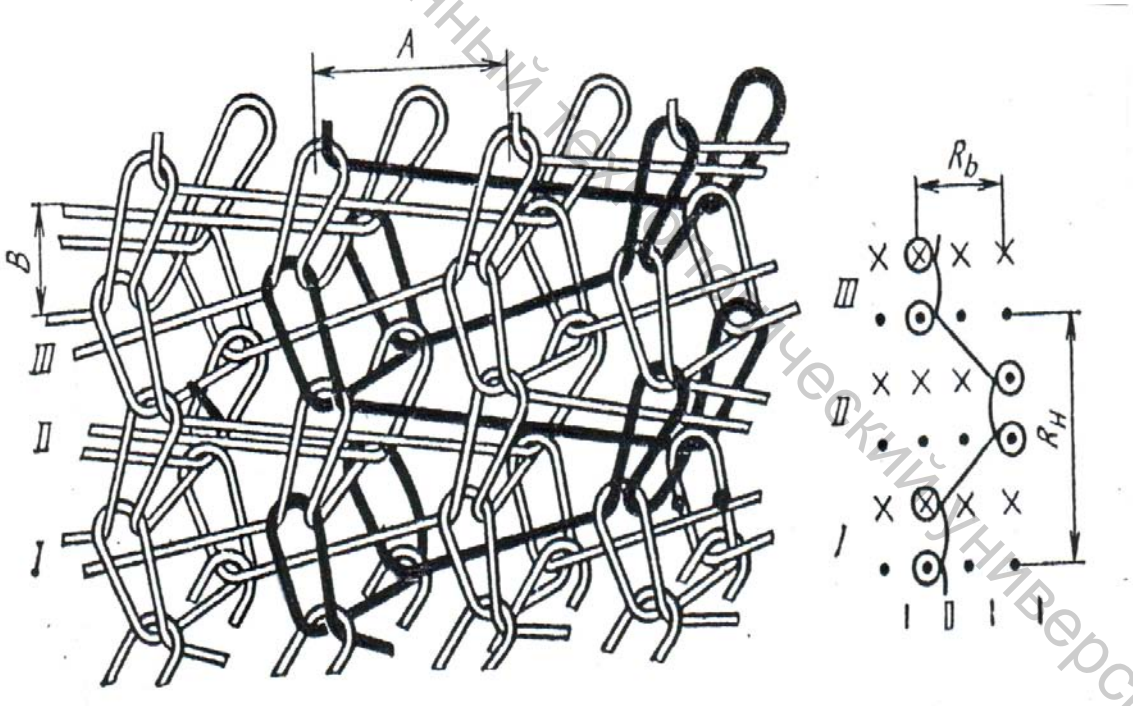


Рисунок 1.72 – Двойное двутрико и его графическая запись

С увеличением числа главных переплетений в производном увеличивается длина протяжек, уменьшается растяжимость, повышается масса полотна. Характерной особенностью производных двойных первой группы является одинаковое строение петельных столбиков лицевой и изнаночной сторон.

Витебский государственный технологический университет

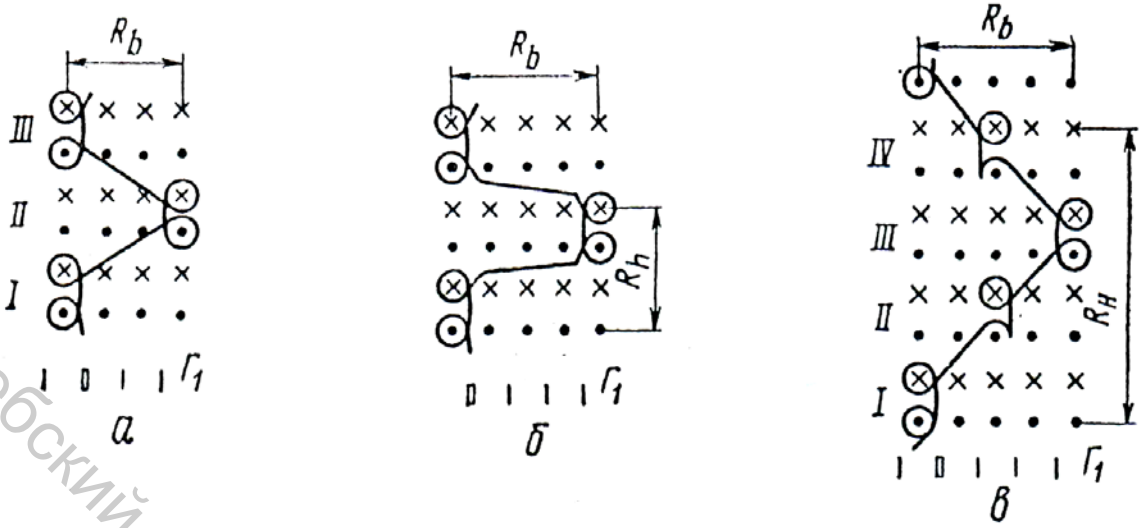


Рисунок 1.73 – Графические записи:
а – двойного шарме; *б* – двойного *ч*- трико; *в* – двойного двуатласа

В т о р у ю г р у п п у составляют двуластичные основовязаные переплетения. Двуластичное трико (R_b = *3*, R_H = *2*) , (рис. 1.74) и двуластичный атлас (R_b = *5*, $R_{H\ min}$ = *4*) образуются подобно кулирному двуластику соответственно из двух ластичных основовязаных трико и атласа (рис. 1.75). В этих переплетениях протяжки соединяют соседние петельные столбики, лежащие в различных петельных слоях. Обе стороны различны по своему строению: одна сторона имеет петли с двусторонними протяжками, другая – петли как с односторонними, так и двусторонними протяжками (атлас).

Двуластичное производное трико (сукно) (R_b = *5*, R_H = *2*) образуется из двух производных ластичных трико (рис.1.76), двуластичное производное трико (шарме) (R_b = *7*, R_H = *2*) – из трех двуластичных шарме и т. д. Аналогичное строение имеют двуластичные производные атласы. График двуластичного производного двуатласа приведен на рисунке 1.77.

С увеличением числа главных переплетений в трикотаже двуластичных основовязаных переплетений также увеличивается его масса, толщина, уменьшается растяжимость по ширине. Петельные столбики имеют зигзагообразное строение; степень наклона петельных столбиков с двусторонними протяжками меньше, чем только с односторонними протяжками.

Распускаемость. Трикотаж двойных производных трико и атласа, как и главные двойные трико и атлас, распускается только в направлении, обратном вязанию. Степень распускаемости трикотажа двойных производных переплетений меньше, чем двойных главных основовязаных при одинаковых условиях.

Витебский государственный технологический университет

Закручиваемость. Двойные производные трико и атласа в свободном состоянии с краев не закручиваются.

Длина нити в петле, коэффициент соотношения плотностей. Длина нити в петле двойных производных трико и атласа первой группы определяется с использованием соответствующих формул для производных одинарных основовязаных переплетений, поскольку структура каждой из сторон двойных производных аналогична структуре одинарных.

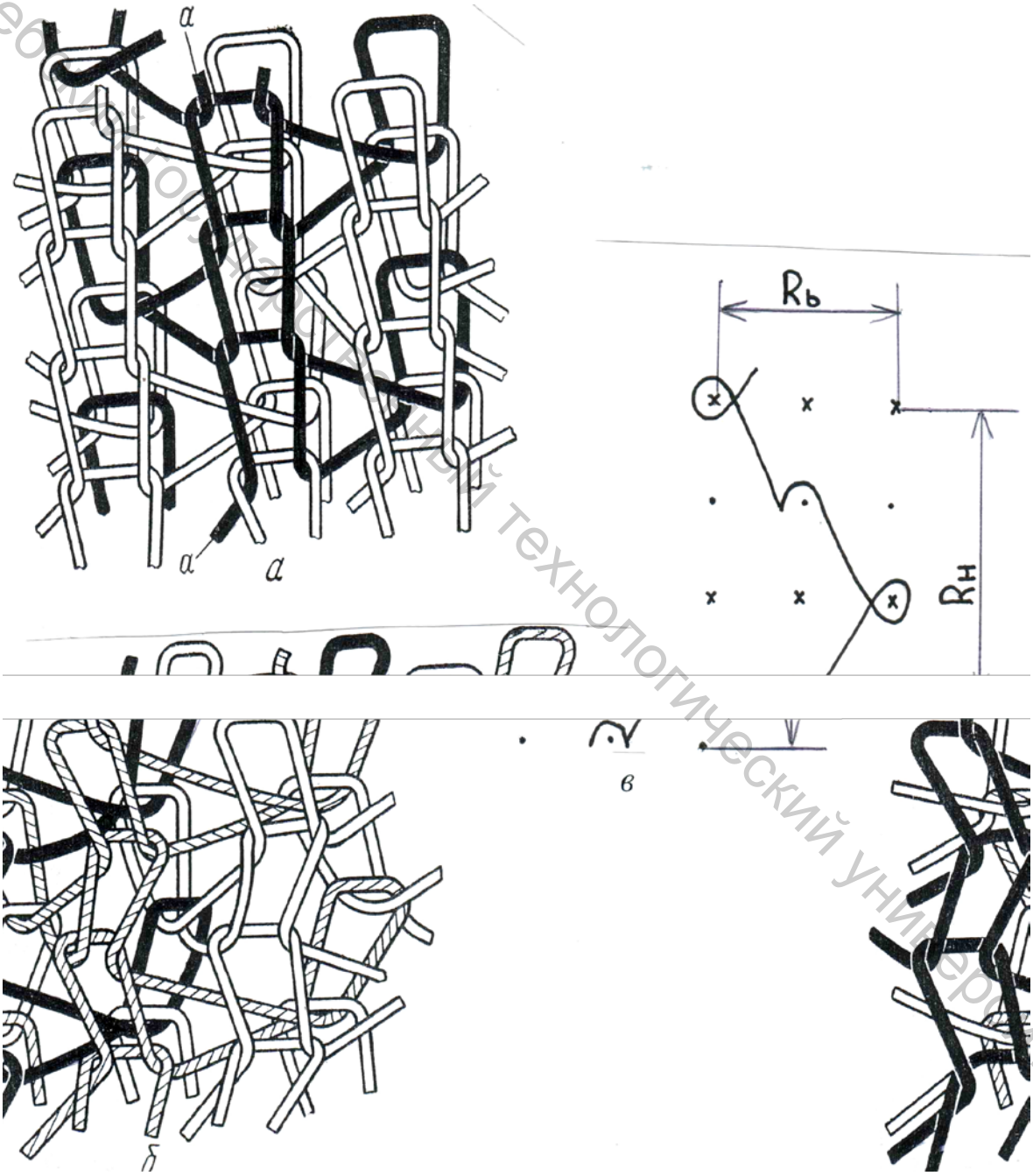


Рисунок 1.74 – Строение производного ластичного трико (двулатрико): *а* – при выработке на машине; б – в свободном состоянии; *в* – графическая запись

Витебский государственный технологический университет

Поэтому, например, длина нити в петле двойного двутрико (рис. 1.72)

$$l_{д.\,п.} = l_{п.\,т.} + l_o + П,$$

где $l_{п.т.}$ – длина нити в петле одинарного производного трико, мм; l_o – длина нити в остове петли, мм; $П$ – длина протяжки, соединяющей противоположные петельные столбики, мм.

Поэтому, используя те же допущения, что и при выводе формулы двойного трико, с учетом формулы (1.84) получим

$$l_{д..п.} = \pi A(R_b - 0{,}5) / 4 + B\,(0{,}75\pi + 2) + d(3\pi\text{-}3) + M. \qquad (1.97)$$

Учитывая, что для двойных производных $M = (4d + R_b - 2)$, будем иметь

$$l_{д..п.} = \pi A(R_b - 0{,}5) / 4 + B\,(0{,}75\pi + 2) + d(3\pi + 1) + R_b - 2. \qquad (1.98)$$

Аналогично выводятся формулы и для двойных производных атласов первой группы.

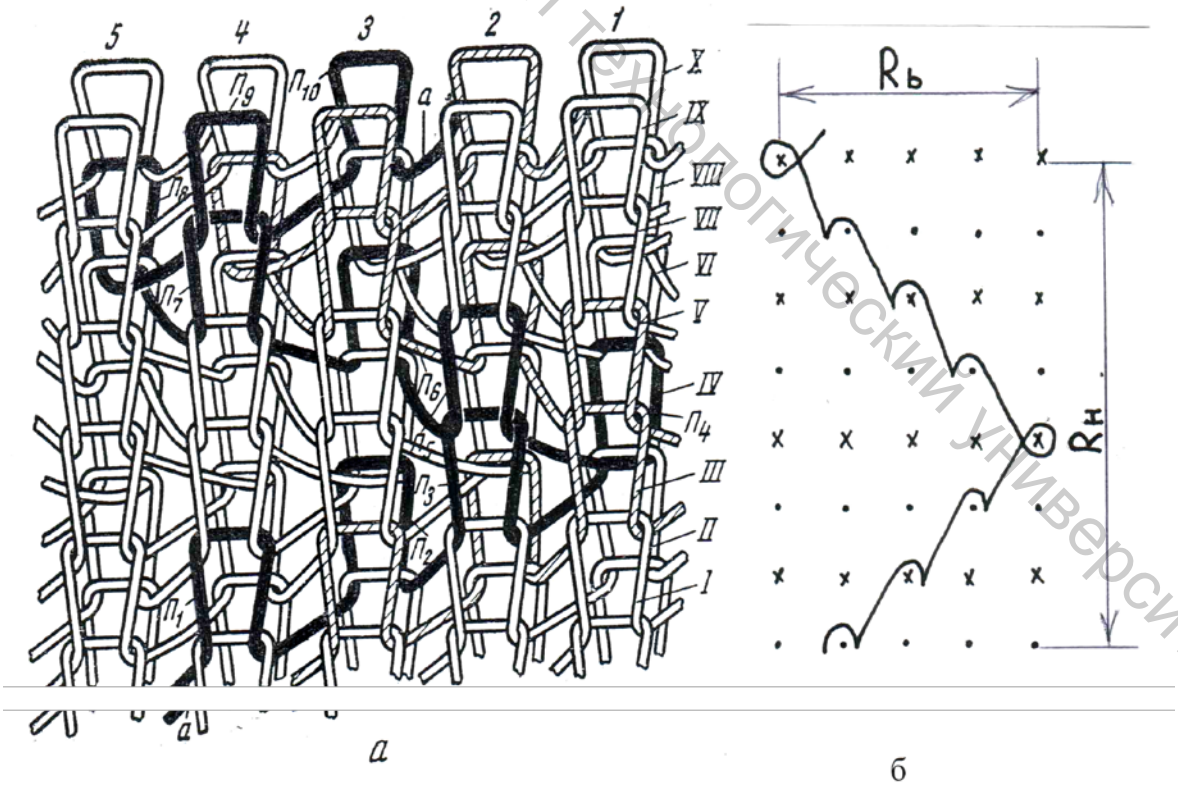


Рисунок 1.75 – Строение двуластичного основовязаного атласа:
а – двустороннего; *б* – графическая запись

Витебский государственный технологический университет

У двуластичных производных второй группы обе стороны имеют различное строение, и средняя длина нити в петле в раппорте переплетения в каждом отдельном случае выводится с использованием конкретной геометрической модели трикотажа как сумма длин элементов его структуры – остовов петель и протяжек.

Коэффициент соотношения плотностей для трикотажа производных двойных переплетений первой группы принимается таким же, как и для трикотажа соответствующих производных одинарных.

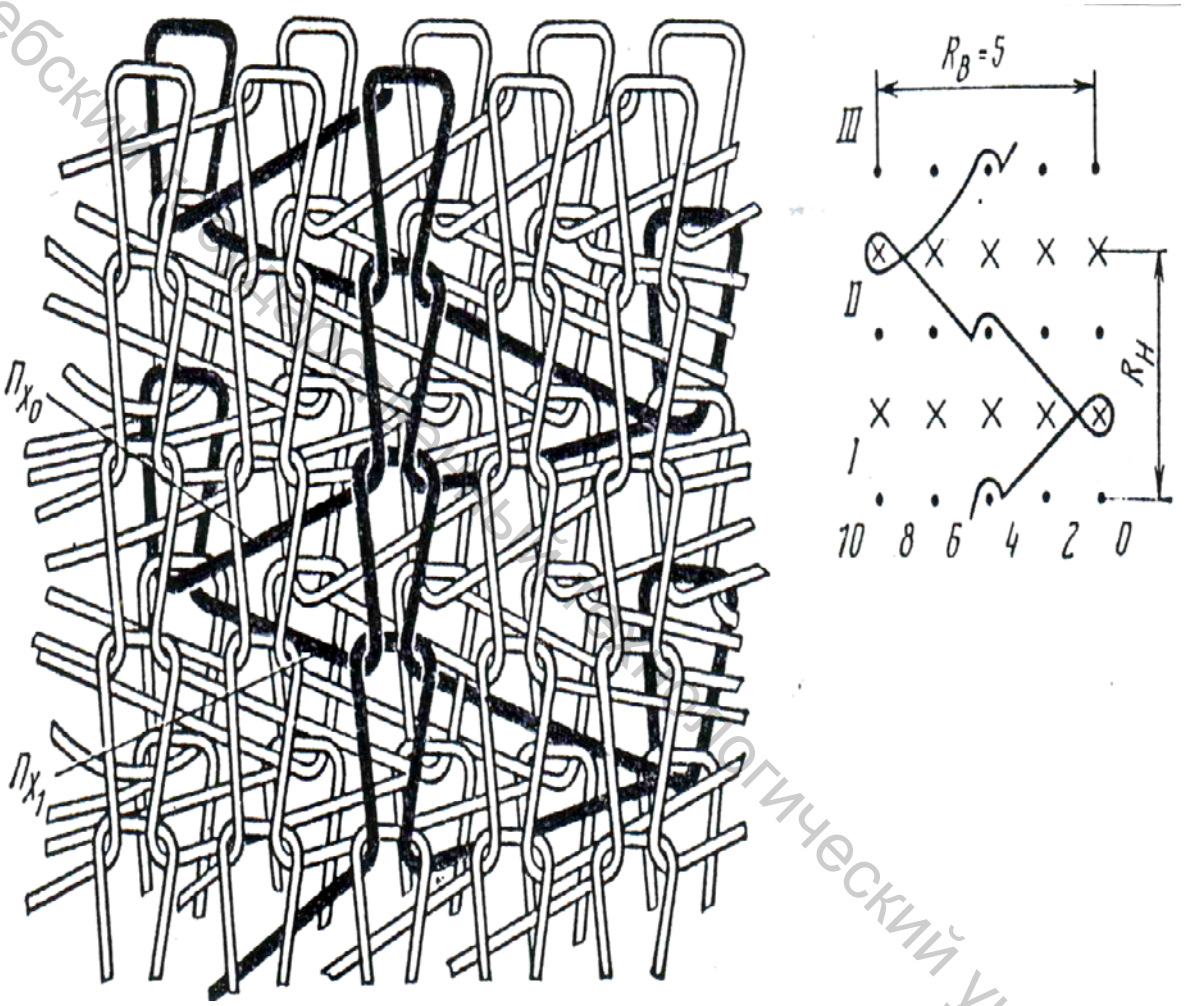


Рисунок 1.76 – Двуластичное производное двутрико (сукно) и его графическая запись

Для двуластичных основовязаных переплетений он изменяется в зависимости от вида нити и модуля петли от 0,8 до 1,3. Величины A и B для равновесного трикотажа двойных производных основовязаных переплетений определяются при известной длине нити в петле по общим формулам. При известном коэффициенте соотношения плотностей для расчетов принимают $A \geq 4$.

Витебский государственный технологический университет

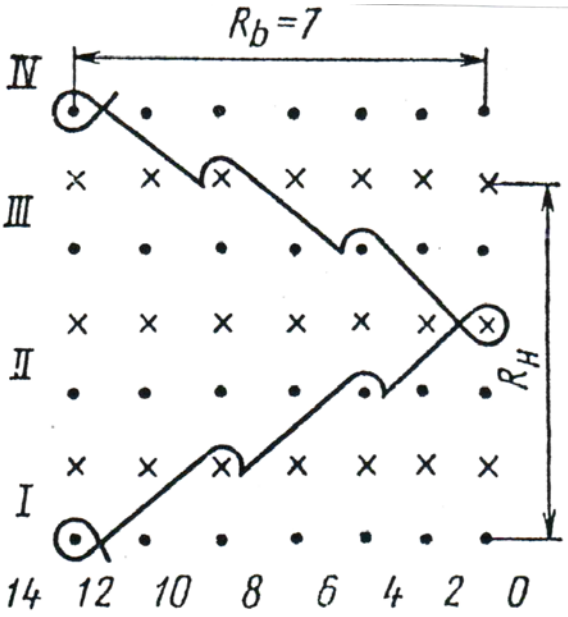


Рисунок 1.77 – Графическая запись двуластичного производного двуатласа

Растяжимость. При растяжении трикотаж двойных производных трико и атласа подчиняется тем же закономерностям, что и трикотаж одинарных переплетений. С увеличением числа главных переплетений увеличивается степень ориентации участков нитей в направлении растяжения трикотажа по ширине и уменьшается в направлении растяжения по длине, соответственно, изменяется и растяжимость. Для производных основовязаных первой группы она может определяться по формулам одинарных производных основовязаных переплетений, поскольку обе стороны их имеют одинаковое строение, а петли одной и другой стороны трикотажа деформируются в одинаковой степени. Для производных второй группы в каждом случае необходимо построение геометрической модели растянутого трикотажа.

Разрывная нагрузка. Для трикотажа двойных производных основовязаных переплетений разрывная нагрузка определяется по формуле (1.45).

Число участков нитей, сопротивляющихся разрыву, для трикотажа производных основовязаных переплетений первой группы при растяжении по длине равно пяти (четыре палочки и одна протяжка), для трикотажа производных переплетений второй группы – удвоенному числу по сравнению с переплетениями первой группы. При растяжении по ширине, как и в трикотаже одинарных производных переплетений, в трикотаже двойных число участков нитей, сопротивляющихся разрыву, увеличивается. Для производных первой группы оно такое же, как и для трикотажа одинарных производных основовязаных переплетений, для производных второй группы – равно удвоенному их числу. Степень

Витебский государственный технологический университет

ориентации участков нитей, сопротивляющихся разрыву, в направлении растяжения изменяется так же, как и в трикотаже одинарных производных основовязаных переплетений.

Поверхностная плотность. При известных длине нити в петле, плотности вязания и толщине нитей поверхностная плотность рассматриваемого трикотажа определяется по формуле (1.73).

1.3.8. Проектирование основных характеристик структуры трикотажа

Для выработки трикотажа высокого качества, рационального использования сырья и высокой производительности оборудования производят технологический расчет, в котором определяют основные характеристики петельной структуры – длину нити в петле ℓ (мм), петельный шаг A (мм), высоту петельного ряда B (мм), без которых невозможно рассчитать поверхностную плотность трикотажа ρ (г/м^2).

Для расчета используют разные методы. Проф. А.С. Далидович, исходя из геометрических характеристик трикотажа, предложил общую формулу для расчета длины нити в петле

$$\ell = xA + yB + zd,$$

где x, y, z – коэффициенты, постоянные для трикотажа определенного переплетения.

Сведения о коэффициентах приводятся в учебниках по технологии трикотажного производства [1], [3].

По этой методике расчет начинают с определения толщины нити d, затем, выразив петельный шаг A через d и зная соотношение плотностей c (по опытным данным), определяют высоту петельного ряда B и длину нити в петле ℓ. Таким образом, расчет выполняют в следующем порядке:

1. Расчет петельного шага A, высоты петельного ряда B, плотностей трикотажа по горизонтали $П_в$;
2. Расчет длины нити в петле ℓ на базе установленных параметров;
3. Расчет поверхностной плотности трикотажа ρ.

Широкое применение имеет метод расчета длины нити в петле по модулю петли σ (линейному модулю $\sigma_л$):

$$\ell = \frac{\sigma}{\sqrt{\frac{1000}{T}}} = \frac{\sigma\sqrt{T}}{31{,}62}, \qquad (1.99)$$

где T – линейная плотность нити, текс.

Витебский государственный технологический университет

Для различных видов нитей и пряжи в зависимости от переплетения экспериментально определены и рекомендуются для расчетов значения модулей петли, приведенные в таблице 1.5 [2].

Таблица 1.5 – Исходные данные для проектирования характеристик структуры трикотажных полотен

Переплетение, назначение полотна или изделия (Б – бельевое, В – для верхних изделий)	Вид, линейная плотность Т, текс, нити (пряжи)	Рекомендуемый линейных модуль петли (средний) σ	Коэффициент соотношения плотностей $C_ф$
1	2	3	4
Гладь (Б)	Пр Хб 15,4 х 2	22	0,866
» (Б)	Пр Хб, Пр Хпэф 15,4 х 2	21	0,625; 0,633
» (Б)	Пр Хпэф 15,4 х 2	21	0,920
» (Б)	Пр Хб 18,5 х 2	21	0,661
» (Б)	Пр Хб 18,5 х 2	21	0,900
Гладь (Б)	Пр Хсб 18,5 х 2	21	0,680
» (Б)	Пр Шрс краш 22 х 2	20	0,700
» (В)	Пр Шрс м 19 х 2 х 2	20	0,720
» (В)	Пр Шрс м 22 х 2 х 2	20	0,750
» (В)	Пр Шрс м 31 х 2 х 4	23	0,760
» (В)	Пр ПАН 31 х 2	22	0,700
» (В)	Пр ПАН линекс 31х2	23	0,590
» (В)	Н Пэф т 11х2х2	23	0,735
» (В)	Н Пет т 59 х 1	24	0,625
» (В)	Пр См ф 100х1 (130х1)	23 (23)	0,57 (0,57)
» (В)	Пр ПАН 31х2х3	24	0,75
» (Б, В)	Пр Хб 5х2	21	0,666
Ластик 1+1 (Б)	Пр Хб 11,8х1х2	22	0,68
» 2+2 (Б)	Пр Хб 11,8х1х2	22	0,69
» 2+2 (Б)	Пр Хб 10х1х2	23	0,62
Ластик 1+1 (Б)	Элст 5х2х2	25	0,82
» 1+1 (Б)	Пр Хб+Элст 11,8х5х2	24	0,757
» 1+1 (Б)	Пр Хб 15,4х1х2	2	0,842
» 1+1 (Б)	Пр Хб 18,5х1х2	21	0,865

Витебский государственный технологический университет

Окончание таблицы 1.5

» 1+1 (В)	Пр Шрс, Пр шрс м 31х2	22 (22)	0,66 (0,6)
» 1+1 (В)	Пр См 31х2	23	0,61
» 1+1 (В)**	Пр См 31х2	22	0,6
» 1+1 (В)	Пр См 31х2х2	21	0,66
Интерлок (Б)	Пр Хб 10х1	28	1,19
» (Б, В)	Пр Хб 11,8х1	30	0,733
» (Б, В)	Элст 5х2	37	1,25
Интерлок (В)	Трил 5х2	28	0,933
» (Б, В)	Пр Хб 15,4х1	29	0,846
» (Б, В)	Пр Хпэф 16,5х1	29	1,46
» (В)	Пр Шрс краш 31х1	23	1,1
» (В)	Пр Шрс краш, Пр См краш 31х1	24	1
» (В)	Пр См краш 31х1	22	1,2
*Исходя из действительной плотности на одной стороне трикотажа **Рейтузы			

По длине нити в петле и эмпирическим формулам, конкретным для каждого вида переплетения и сырья, определяют петельный шаг A и высоту петельного ряда B.

В этом случае расчет выполняют в следующем порядке:

1. Расчет длины нити в петле ℓ по модулю петли;
2. Расчет петельного шага A, высоты петельного ряда B и плотностей вязания $П_г$ и $П_в$ на базе, установленной длины нити в петле;
3. Расчет поверхностной плотности трикотажа ρ.

Применение двух разных методов предполагает использование формул, известных в теории трикотажных переплетений и эмпирических, полученных в результате экспериментальных исследований. Исходными данными при проектировании основных характеристик структуры трикотажа является вид, линейная плотность сырья и вид переплетения.

Расчет толщины нити

Различают толщину нити в свободном состоянии и в сжатом.

В сильно сжатом состоянии толщину нити приравнивают к условному диаметру

$$d_y = 0{,}0357\sqrt{T \cdot \gamma^{-1}},$$

где T – линейная плотность нити, текс;

γ – плотность вещества нити, г/см^3.*

Витебский государственный технологический университет

В свободном состоянии толщину нити приравнивают к расчетному диаметру

$$d_y = 0{,}0357\sqrt{T \cdot \delta^{-1}},$$

где δ^{-1} – объемная масса нити нити, г/см^3.*

Для приближенных расчетов принимается усредненный диаметр нити

$$d = \frac{d_y + d_p}{2}$$

или приравнивается к расчетному, т.е.

$$d = d_p.$$

Определение петельного шага и плотности по горизонтали

Исходными данными для определения петельного шага *А* являются вид и линейная плотность пряжи или нити и вид переплетения.

$$A = к \cdot d,$$

Где *к* – коэффициент, зависящий от вида переплетения, выведен при условии, что петли в свободном состоянии трикотажа соприкасаются друг с другом так, что промежутки между нитями отсутствуют. Значение *к* изменяется от *3,5* до *7,0d* в зависимости от вида переплетения [1], [3].

Петельный шаг может быть определен с использованием экспериментальных показателей линейного заполнения трикотажа по горизонтали $E_г$ (экспериментальные значения коэффициента линейного незаполнения трикотажа по горизонтали, $\frac{1}{E_г}$, приведены в табл. 1.5).

Если известны длина нити в петле, вид переплетения, вид и линейная плотность применяемой пряжи или нитей, то петельный шаг может быть определен по эмпирическим формулам из табл. 1.6.

Плотность по горизонтали определяется по формуле

$$П_г = \frac{100}{A}.$$

*Значение плотности вещества нити γ и объемных масс δ приведены в табл.1.1.

Витебский государственный технологический университет

Таблица 1.6 – Формулы для определения параметров *A* и *B* трикотажа в равновесном состоянии

Переплетение	Сырье	Рекомендуемый модуль петли	*A*, мм	*B*, мм	С учетом рекомендуемого модуля	
					A, мм	*B*, мм
Гладь	Пр Хб	21	$0,2 \cdot l + 0,02\sqrt{T}$	$0,27 \cdot l - 0,05\sqrt{T}$	$0,155\sqrt{T}$	$0,132\sqrt{T}$
Гладь	Пр Шрс	20	$0,19 \cdot l + 0,04\sqrt{T}$	$0,25 \cdot l - 0,05\sqrt{T}$	$0,161\sqrt{T}$	$0,11\sqrt{T}$
Ластик 1+1	Пр Хб	21	$0,3 \cdot l + 0,01\sqrt{T}$	$0,28 \cdot l - 0,04\sqrt{T}$	$0,202\sqrt{T}$	$0,145\sqrt{T}$
Ластик 1+1	Пр Шрс	21	$0,25 \cdot l + 0,04\sqrt{T}$	$0,27 \cdot l - 0,05\sqrt{T}$	$0,207\sqrt{T}$	$0,129\sqrt{T}$
Двуластик	Пр Хб	28	$0,13 \cdot l + 0,07\sqrt{T}$	$0,35 \cdot l - 0,1\sqrt{T}$	$0,186\sqrt{T}$	$0,212\sqrt{T}$

Витебский государственный технологический университет

Определение высоты петельного ряда и плотности по вертикали

Существует несколько вариантов расчета.

1. Исходными данными являются петельный шаг *A* и коэффициент соотношения плотностей *c*:

$$B = A \cdot c, \text{ мм}$$

Коэффициент *c* зависит от вида переплетения, и величина его значения колеблется в пределах от 0,4 до 1,3. Конкретные значения могут быть приняты из учебников [1], [3] или табл. 1.5.

2. Исходными данными являются вид переплетения и толщина применяемой пряжи или нити:

$$B = m \cdot d$$

где *m* – коэффициент, зависящий от вида переплетения, выведен при условии минимальной высоты петельного ряда.

Конкретные значения коэффициента *m* для трикотажа основных переплетений приведены в литературе [1].

3. Исходными данными является длина нити в петле ℓ, петельный шаг *A* и толщина нити *d*:

$$\text{В} = \frac{\ell - xA - zd}{y},$$

где *x, y, z* – коэффициенты, постоянные для трикотажа данного переплетения.

Для трикотажа некоторых видов переплетений и заправок выведены эмпирические формулы для определения высоты петельного ряда (табл. 1.6) [2].

Плотность по вертикали определяется по формуле:

$$\text{П}_\text{в} = \frac{100}{\text{В}}.$$

Расчет поверхностной плотности трикотажа

Поверхностная плотность (масса 1м^2) рассчитывается по следующим формулам:

- для трикотажа одинарных переплетений и двухизнаночной глади

$$\rho = 10^{-4} \cdot \text{П}_\text{г} \cdot \text{П}_\text{в} \cdot \ell \cdot \text{Т}, \text{ (г/м}^2\text{)};$$

- для трикотажа двойных переплетений

$$\rho = 2 \cdot 10^{-4} \cdot \text{П}_\text{г} \cdot \text{П}_\text{в} \cdot \ell \cdot \text{Т}, \text{ (г/м}^2\text{)}$$

Витебский государственный технологический университет

1.4 Деформация трикотажа

При изучении строения и свойств трикотажа, простейших главных переплетений для упрощения он рассматривался как выполненный из идеализированных текстильных нитей, обладающих постоянными свойствами на любых участках, имеющих одинаковые размеры поперечного сечения, упругих, без учета трения. Такое упрощение необходимо с целью уяснения общих закономерностей строения трикотажа и теоретического прогнозирования его свойств. Кроме того, трикотаж как текстильный материал изучался в равновесном состоянии.

В действительности трикотаж как текстильный материал, имеющий сложную петельную макроструктуру, вырабатывается из не менее сложных по структуре текстильных нитей (пряжи), обладающих упругопластичными свойствами, жесткостью и трением, неоднородными по сечению и деформационным свойствам. Это объясняет сложность поведения трикотажа в процессе его изготовления и эксплуатации. Кроме того, трикотаж в реальных условиях может находиться не в равновесном, а относительно устойчивом фиксированном состоянии, что в свою очередь затрудняет изучение поведения трикотажа и сопоставление результатов изучения.

Механизм деформации петель

Деформация трикотажа при растяжении протекает как процесс нарушения внутреннего равновесия системы петель трикотажа, имевшегося до деформации, и перехода этой системы в новое состояние равновесия. Этот переход сопровождается:

- изменением конфигурации петли; одни участки нити в петле выпрямляются, другие изгибаются еще больше при общем увеличении длины образца в направлении растяжения и сокращении в направлении, перпендикулярном растяжению;
- изменением ориентации нити (преимущественного направления расположения участков нити в петле); увеличивается сумма длин проекций участков нити в петле на направление растяжения;
- смещением точек контакта между нитями; это смещение приводит к изменению длины одних частей петли за счет соседних и сопровождается трением нитей;
- растяжением или сжатием отдельных участков нитей; эти фазовые изменения в трикотаже происходят не случайно, не последовательно одно за другим, а почти одновременно, и в большинстве случаев их невозможно выделить экспериментально.

При действии внешнего усилия на трикотаж в нем возникают дополнительные внутренние силы, сопровождающие его деформацию. Эти внутренние силы сопротивляются стремлению внешних сил изменить размеры и форму петель в трикотаже. Мерой внешних сил может

Витебский государственный технологический университет

служить нагрузка, приходящаяся на единицу площади поперечного сечения образца (или нитей, входящих в сечение), т.е. удельная нагрузка. Мерой дополнительных внутренних сил, сопровождающих деформацию, является напряжение в нитях по данному сечению.

В трикотаже нормальные сечения нитей не совпадают с плоскостью сечения образца, и сумма нормальных напряжений в нитях образца больше растягивающего усилия. Таким образом, растягивающее усилие приводит к изменению расположения участков нити в петле, их сближению или относительному смещению, что проявляется в увеличении длины образца трикотажа, ориентации нити в направлении растяжения и уменьшении ширины образца.

При больших деформациях растяжения трикотажа, когда его петельный шаг A и высота петельного ряда B приближаются к его предельным значениям A max и B max, выпрямленные участки нитей ведут себя как жесткие звенья. Вследствие этого дальнейшее развитие деформации приводит к появлению упругости, характерной для продольного растяжения нитей, т.е. растяжение заметно уменьшается, а модуль упругости резко возрастает.

Трикотаж из нитей, обладающих повышенным коэффициентом трения (например, из капроновых нитей эластик), при растяжении может разрушиться раньше, чем его параметры Amax и Bmax достигнут значений, определяемых по формулам для растянутого трикотажа.

В этом случае суммарные напряжения в нитях, обусловленные трением при перетягивании нитей в петлях, достигнут значений, превосходящих разрывные, и трикотаж разрушится прежде, чем его параметры приобретут значения, рассчитываемые по геометрическим моделям.

На рисунках 1.78 и 1.79 приведены диаграммы растяжения трикотажа. Эти диаграммы типичны для трикотажа большинства главных переплетений. Кривые растяжения свидетельствуют о легкой деформируемости структуры трикотажа. Например, нагрузка, составляющая 10 % от разрывной, достаточна для изменения ширины образца более чем на 50 % диапазона возможных изменений. Кривая *1* растяжения образца вдоль петельных столбиков по длине отличается от кривой *2* растяжения вдоль петельных рядов (по ширине) значениями удлинений и нагрузок, но характер кривых одинаков. Разница в значениях удлинений и нагрузок объясняется различной способностью к ориентации структурных элементов в продольном и поперечном направлениях.

Витебский государственный технологический университет

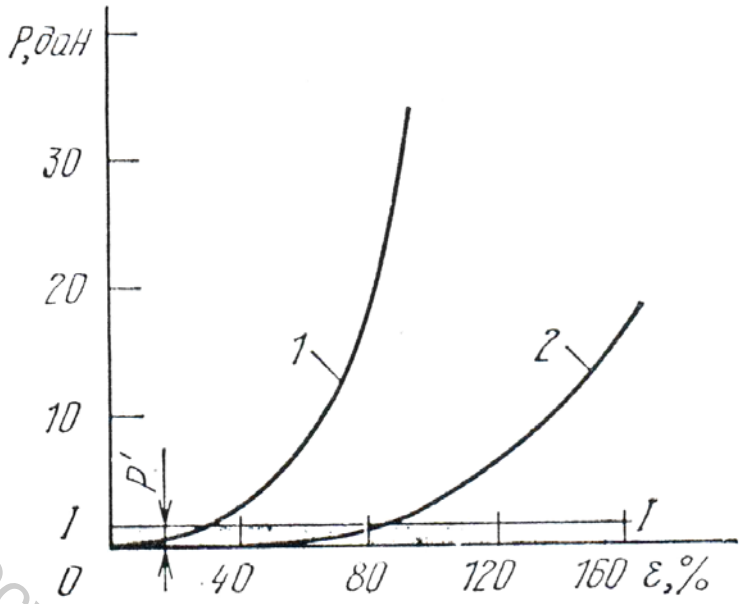


Рисунок 1.78 – Диаграмма растяжения глади из хлопчатобумажной пряжи: 1 – по длине; 2 – по ширине

Как видно из анализа кривых растяжения трикотажа, на них отсутствуют характерные точки, свидетельствующие о том, что области упругой, эластической и пластической деформаций образца развиваются стадийно. Каждая составляющая деформации развивается самостоятельно, одновременно с другими. На кривых деформации трудно указать те области, для которых характерны преимущественное выпрямление нитей, ее ориентация или перетягивание как проявление внешних изменений петли.

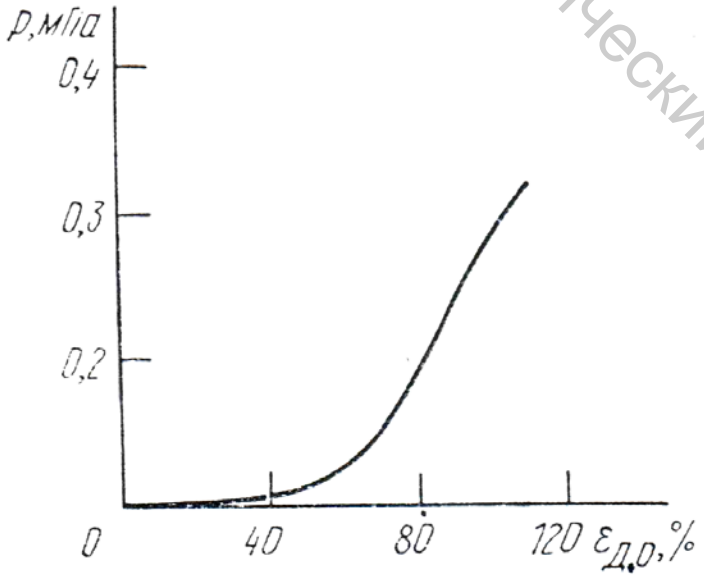


Рисунок 1.79 – Диаграмма двухосного растяжения глади на гидравлической разрывной машине

Витебский государственный технологический университет

Кривые растяжения трикотажа в осях нагрузка – удлинение общеприняты для оценки растяжимости трикотажа при заданных нагрузках (или определения нагрузки по заданной деформации). Однако недостаток их применения заключается в том, что на предельные значения петельного шага и высоты петельного ряда, соответствующие моменту разрыва образца при растяжении ($\varepsilon_{ш\ max}$, $\varepsilon_{д\ max}$), влияет исходное состояние образца (степень его вытягивания при сушке или термофиксации). В соответствии же с формулами (1.34), (1.35), (1.58) параметры $A_{\max}$ и $B_{\max}$ для трикотажа, выработанного из нитей определенного вида при определенном модуле петли, неизменны и не зависят от состояния образца. Поэтому для оценки параметров трикотажа A и B в различных его состояниях независимо от начального целесообразно строить совмещенные диаграммы растяжения в осях петельный шаг (высота петельного ряда) – нагрузка.

На рисунке 1.80 приведена совмещенная диаграмма растяжения трикотажа переплетения гладь и состояния этого трикотажа. Изменение нагрузки P, приложенной к образцу трикотажа при растяжении, в зависимости от изменения петельного шага A и высоты петельного ряда B в зависимости от изменения петельного шага A изображено сплошной линией, соединяющей точки R, M, S.

Точка M соответствует состоянию образца перед растяжением, точка S – состоянию образца в момент разрыва при растяжении трикотажа по ширине (A_{max} и B_{min}), точка R – состоянию образца в момент разрыва при растяжении образца по длине (B_{max} и A_{min}). Изменения параметров петли A и B подчинены линейной закономерности.

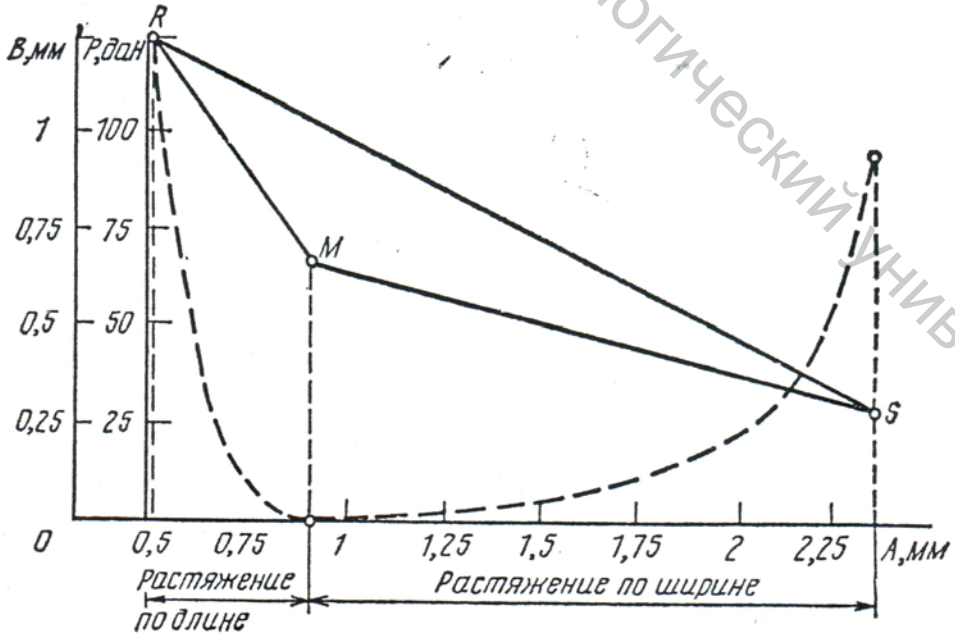


Рисунок 1.80 – Совмещенная диаграмма растяжения и состояния трикотажа

Витебский государственный технологический университет

На диаграмме (рис. 1.80) каждому значению петельного шага или высоты петельного ряда соответствует определенное значение нагрузки (напряжения), что удобно при сопоставлении различных заправочных данных трикотажа. Сравнимые показатели растяжимости трикотажа заданной заправки по традиционным диаграммам растяжения могут быть получены только для образцов, предварительно приведенных в одинаковое условноравновесное состояние стиркой и свободной сушкой. Многолетней практикой, теоретическими и экспериментальными исследованиями установлено, что при эксплуатации трикотажных изделий трикотаж удлиняется главным образом за счет изменений в его петельной макроструктуре; удлинение нитей и их сжатие оказывают влияние на поведение трикотажа только при растяжении, близком к разрыву.

Изменение ориентации нити

При растяжении трикотажа изменяется конфигурация петель. Это изменение может характеризоваться определенной степенью ориентации нити петли в заданном направлении. Степень ориентации участка нити в петле в трехмерном пространстве определяется по формуле (1.46).

Поскольку конфигурация петли при деформации в основном изменяется в плоскости образца, при определении степени ориентации участка нити учитывают ее проекции только в плоскости образца.

Трикотаж некоторых переплетений может иметь преимущественную ориентацию элементарных участков нити, составляющих петли, петельные палочки, дуги петель, протяжки. Например, трикотаж переплетения гладь с лицевой стороны в каждой петле имеет две петельные палочки, расположенные под некоторым углом к направлению петельного столбика, а с изнаночной стороны – дуги петель, расположенные по направлению петельного ряда. В трикотаже переплетения одинарное трико, выработанном из упругой пряжи или нити, вследствие наклона остовов петель и поворота их из плоскости образца не наблюдается преимущественной ориентации палочек петель и протяжек вдоль направления петельных столбиков и рядов. Отношение суммы длин проекций элементарных участков нити, составляющей петли, на заданное направление к общей длине всей нити в петле характеризует степень ориентации трикотажа и определяется по формулам (1.13) и (1.14).

Например, для трикотажа переплетения гладь степень ориентации относительно оси петельного столбика может быть выражена как

$$\omega_y \sim 2h/l, \qquad \omega_x \sim A/l,$$

где h – высота петли, мм; l – длина нити в петле, мм; A – петельный шаг, мм.

Витебский государственный технологический университет

Степень ориентации трикотажа находится во взаимосвязи с его растяжимостью и может являться косвенной ее характеристикой. Чем меньше степень ориентации участков нити петли в направлении растяжения, тем большую растяжимость имеет трикотаж, и наоборот, с увеличением степени ориентации растяжимость уменьшается.

Смещение точек контакта между нитями

Связь между соседними петлями в трикотаже обусловливается не только непрерывностью нити, но и сцеплением, а также трением между нитями, образующими продетые одна в другую петли. Внутренние силы сцепления в нитях (пряже) больше сил сцепления и трения между нитями соседних петель, и поэтому в трикотаже возможно смещение точек контакта между нитями (пряжей) без их повреждения.

Форма и характер связей между петлями и величина трения в значительной степени влияют на характеристики механических свойств трикотажа.

На величину силы трения между нитями в трикотаже влияет упругость изогнутой нити, которая создает давление в точках контакта нитей. Взаимодействие сил упругости нити и сил трения в точках контакта обусловливает состояние трикотажа, характеризуемое определенными параметрами его структуры, и придает ему некоторую устойчивость.

При деформировании трикотажа силы трения, противодействующие соскальзыванию нитей, преодолеваются внешними усилиями, и точки соприкосновения нитей (контакта) перемещаются вдоль нити. Расстояния, на которые могут быть перемещены точки контакта, ограниченны и зависят от геометрических параметров данного переплетения. Возможность относительно легкого смещения точек контакта в трикотаже создает благоприятные условия для деформаций во всех направлениях в его плоскости.

Различают два вида смещения точек контакта между нитями в петлях: 1) при изменении только одного параметра взаимного расположения петель, например, B или A; 2) при изменении двух параметров взаимного расположения петель A и B. Смещение первого вида свойственно трикотажу, изготовленному из очень упругой нити. В этом случае, например, в трикотаже переплетения гладь, высота петли h может значительно превышать высоту петельного ряда B (рис. 1.37).

При растяжении по длине высота петельного ряда B трикотажа переплетения гладь будет увеличиваться без изменения высоты петли h петельного шага A и конфигурации петли. Аналогичные явления могут наблюдаться в основовязаном трикотаже, в котором имеется различие между высотой петли и высотой петельного ряда, т.е. в трикотаже с телескопическим заходом петель. В этом случае в некоторых интервалах деформаций может изменяться петельный шаг A без изменения конфигурации петли и высоты петельного ряда B.

Витебский государственный технологический университет

Смещение второго вида сопровождается изменением формы петли и перетягиванием нити из одних ее участков в другие. Необходимо отметить, что разделение на два вида смещения точек контакта в петлях трикотажа является условным, поскольку в практике каждый из них выделить не удается, а при тщательных инструментальных исследованиях различия наблюдаются только в очень узких пределах деформаций трикотажа и не имеют существенного значения для практики.

Обычно при эксплуатации трикотажа один элементарный вид деформации сопровождается другим. Прежде чем завершится смещение точек контакта первого вида, начинается смещение точек контакта другого вида, связанное с изменением размеров одних частей петли за счет других. Расстояния между соседними точками контакта в петлях трикотажа при его деформациях изменяются, изменяются и длины участков нити между ними, в результате чего происходит изменение размеров трикотажа.

Соседние точки контакта нитей удаляются друг от друга в направлении увеличения размера образца трикотажа и сближаются между собой в направлении уменьшения его размера. Это правило справедливо для всех переплетений трикотажа при растяжении его как по длине, так и ширине, а также при восстановлении прежних размеров образца.

Роль трения, упругости и жесткости нити при изгибе

При смещении точек контакта в петлях трикотажа изменяется величина трения между нитями. В ненагруженном трикотаже величина трения определяется величиной давления, создаваемого упругостью нити и зависящего от коэффициента трения между нитями. При растяжении трикотажа, по мере приближения точек контакта к своим крайним положениям, определяемым для трикотажа данного переплетения количественными характеристиками петли (ее размером и толщиной нити), величина давления в точках контакта увеличивается за счет увеличения внешней нагрузки.

С увеличением давления возрастают силы трения в точках контакта и усиливается связь между петлями. Усиление связей понижает дальнейшую деформируемость трикотажа и вызывает повышение напряжений при растяжении (см. диаграммы растяжения трикотажа, рисунки 1.78 и 1.79). Ослабление подвижных связей между петлями вследствие снижения давления в точках контакта или уменьшения трения придают трикотажу большую деформируемость под действием заданных механических усилий.

Из сказанного следует, что характер деформации трикотажа определяется упругостью и жесткостью нити и изменяется с изменением количественных характеристик петель, например, их модуля и коэффициента трения между нитями в точках контакта. Не только характер деформации, но и состояние трикотажа определяются влиянием двух

Витебский государственный технологический университет

главных внутренних сил: упругих сил изогнутой в петлю нити, стремящихся выпрямить нить и изменить ее конфигурацию, и сил трения между нитями, препятствующих перемещению нитей в петлях и фиксирующих данное состояние трикотажа. В трикотаже из текстильных материалов взаимодействие этих внутренних сил носит временной релаксационный характер.

В петлях трикотажа трение нитей в точках контакта создается незначительным давлением и относительно большой поверхностью соприкосновения нитей. При смещении точек контакта нитей в петлях трикотажа в суммарной величине сил трения сила трения сцепления преобладает над силой трения скольжения. Сцепление между нитями или образование связей между соседними волокнами представляет собой сложный физико-химический процесс. При деформации трикотажа создаются условия, при которых поверхности волокон приближаются друг к другу в большом числе точек и между волокнами образуется большое число адгезионных связей. Разрыв адгезионных связей между волокнами облегчается в том случае, если волокна имеют высокие упругие и эластические свойства, т.е. они не так плотно огибают друг друга, и поэтому поверхность их соприкосновения невелика. При смачивании волокон водой или другой полярной жидкостью, вызывающей набухание, снижаются эластические свойства и увеличивается поверхность соприкосновения или сцепления волокон, образуется большое число мостиковых связей, а для разрыва этих связей требуется повышенное внешнее усилие. При этом изменяются условия протекания процесса растяжения трикотажа в результате изменения сопротивления нитей изгибу, а также трения между нитями и смещения нитей в точках контакта.

Таким образом, трение нитей друг о друга в точках контакта при деформации трикотажа – сложный физико-химический процесс; величина трения зависит от размера активной поверхности или количества межмолекулярных связей. Наличие влаги в волокнах повышает их сопротивление трению.

Одномерное и двухмерное растяжение трикотажа

Одномерное растяжение трикотажа следует рассматривать как частный случай двухмерного растяжения, причем граница между этими видами растяжения носит условный характер.

Для трикотажа, находящегося в эксплуатационных условиях, наиболее существенное значение имеет взаимосвязь между высотой петельного ряда B и петельным шагом A, так как именно эти параметры взаимного расположения петель определяют размеры изделия из трикотажа. Вследствие подвижности и особенностей структуры трикотажа изменение одного параметра, например A, влечет за собой изменение другого параметра – B.

Витебский государственный технологический университет

Взаимосвязь между параметрами A и B в трикотаже при его растяжении определяется типом переплетения, видом нитей, их толщиной, длиной нити в петле, исходным состоянием трикотажа перед растяжением и характером растяжения. Эта взаимосвязь иллюстрируется треугольником состояния трикотажа *MRS* (рис. 1.80). Линии последовательных значений параметров петель при одномерном растяжении трикотажа по длине (*MR*), ширине (*MS*) и двухмерном растяжении (*RS*) до разрыва дают возможность определить значения параметров трикотажа A и B при любом способе растяжения.

Растяжение трикотажа как анизотропного материала может проводиться несколькими способами: а) одновременно по длине и ширине; б) по ширине при сохранении неизменным размера по длине; в) по длине при сохранении неизменным размера по ширине; г) по длине при уменьшении размера по ширине; д) по ширине при уменьшении размера по длине. Имея значения параметров начального состояния трикотажа (точка M диаграммы) и двух предельных их значений A_{max}, B_{min} (точка S) и B_{max}, A_{min} (точка R), можно с достаточной для практики точностью определить значения всех промежуточных параметров при одномерном растяжении трикотажа (по способам «г», «д»). Предельные значения параметров A_{max}, B_{max} с достаточной для практики точностью могут быть рассчитаны по соответствующим для данного переплетения трикотажа формулам: например, для глади и двухизнаночной глади – по формулам (1.34), (1.35). Для переплетений гладь, ластик, двухизнаночная гладь, а также двойных главных основовязаных переплетений $A_{min} \sim 4d_{\text{у}}$, для одинарного трико $A_{min} \sim 2d_{y.}$ Для всех главных переплетений $B_{min} \sim 2d_{y.}$

Характерно, что изменение параметров A и B при одномерном растяжении трикотажа подчиняется линейной зависимости, которая сохраняется также при усадке трикотажа.

Если, например, образец трикотажа растягивать по ширине при постоянном заданном значении параметра B (по способу "б"), то по мере увеличения нагрузки значения параметра A будут последовательно увеличиваться от начального до предельного, соответствующего моменту разрыва. Точка, соответствующая разрывному значению параметра, лежит на прямой *RS*. Аналогично при растяжении трикотажа по длине при заданном значении параметров A высота петельного ряда B принимает все промежуточные значения, увеличиваясь от начального до предельного (разрывного). Очевидно также, что значения параметров любого растянутого в двухосном направлении трикотажа A_p, B_p, определенные с учетом гипотезы о максимальной площади растянутой петли по формулам (1.39), (1.40), лежат на прямой *RS*. Таким образом, по сторонам треугольника состояния трикотажа могут быть найдены его параметры A и B при растяжении.

Витебский государственный технологический университет

Положение вершины угла треугольника M на диаграмме (исходное состояние трикотажа) зависит от степени растяжения трикотажа, полученного при отделке и зафиксированного сушкой или термофиксацией. Отношение координат точки M, т.е. B/A, представляет собой коэффициент соотношения плотностей трикотажа. Очевидно, что для трикотажа определенных заправочных данных с заданной длиной нити в петле существует множество состояний, определяемых коэффициентом соотношения плотностей C. Для каждого из исходных состояний такого трикотажа должна быть установлена своя закономерность растяжения.

Чтобы получить сравнимые результаты испытаний трикотажа на растяжение, необходимо привести его к равновесному состоянию. Под равновесным подразумевается такое состояние трикотажа, при котором он не проявляет стремления к дальнейшему изменению размеров и имеет наиболее высокую устойчивость. К равновесному состоянию трикотаж приходит после релаксации в нем напряжений. Это достигается путем многократных стирок и сушки трикотажа в свободном (нерастянутом) состоянии.

Значение коэффициента C для различных переплетений разное, например, для глади с принятием гипотезы о максимальной площади петли $C = 0{,}765$, для трико $C = 0{,}5$; для глади с принятием гипотезы о подобии формы петли форме ее в максимально плотном трикотаже $C = 0{,}865$. В действительности форма петли в равновесном состоянии для данного переплетения и заправки при прочих равных условиях определяется как функция модуля петли.

На графике (рис. 1.81) приведено множество треугольников состояния трикотажа заданного переплетения с длинами петель $l_1, l_2, \ldots, l_i$, имеющего коэффициенты соотношения плотностей в равновесном состоянии $C_1, C_2, \ldots, C_i$, изменения которых подчиняются зависимости $C_i = f_i(\sigma)$, где σ – модуль петли. Для варианта трикотажа, имеющего модуль петли σ_i и коэффициент соотношения плотностей в равновесном состоянии C_i, параметры любого зафиксированного состояния, например M_i, можно определить внутри треугольника $C_iB_iA_i$. Причем чем ближе точка M_i расположена к вершине треугольника, тем меньшую потенциальную усадку будет иметь трикотаж и, следовательно, тем выше будет его формоустойчивость.

Для трикотажа заданного переплетения, выработанного из нитей определенной толщины, характерно сохранение неизменными для любых значений модуля петли параметров A_{min} и B_{min}. В этом легко убедиться из геометрических моделей растянутого трикотажа (рис. 1.36, 1.41, 1.61).

Для трикотажа различных переплетений, выработанного из разных нитей и пряжи, изменения отношения координат $B / A = C$ в равновесном состоянии будут подчиняться в каждом случае своим зависимостям: $C_j = f_j(\sigma)$; $C_k = fk(\sigma)$ и т.д. (рис. 1.81).

Витебский государственный технологический университет

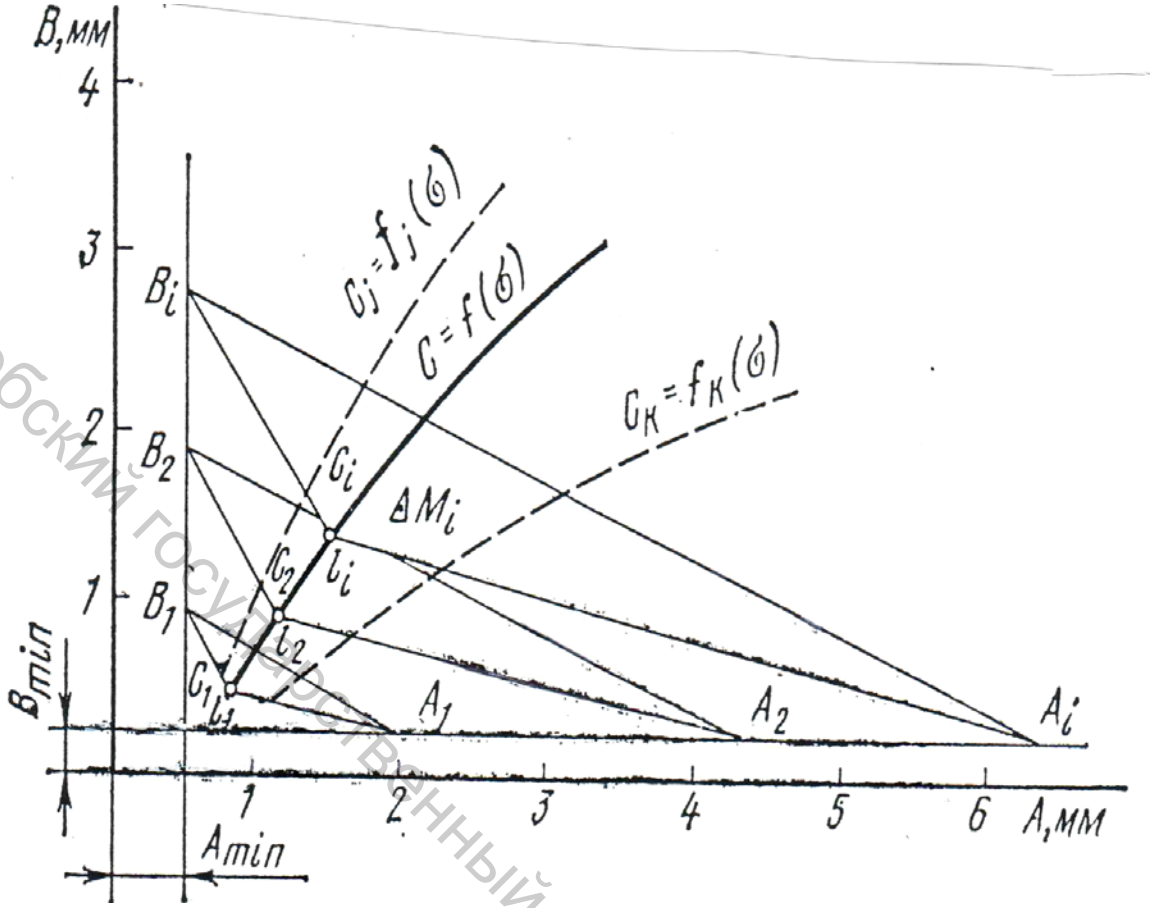


Рисунок 1.81 – Треугольники состояния трикотажа при различных значениях коэффициента соотношения плотностей

Релаксационные процессы в трикотаже

Процессы установления равновесного состояния в трикотаже как в системе, составленной из нитей, обладающих упруго пластичными свойствами, являются релаксационными, т.е. протекающими не мгновенно, а во времени. Сущность процесса релаксации, который обусловливает изменение размеров трикотажа, заключается в изменении конфигурации петель, связанном с изменением ориентации нитей, обладающих упругостью, и смещением точек контакта между нитями в петлях трикотажа. Изменение конфигурации петель в свою очередь обусловлено изменением конфигурации цепей молекул нитей.

Самопроизвольный процесс, происходящий в трикотаже, как и в других системах, согласно законам термодинамики при заданных внешних условиях приводит систему в равновесное состояние. При деформации трикотажа не все геометрически подобные участки нити в петлях получают одинаковое напряжение. Одни из них вследствие ориентации или несовершенства структуры получают напряжение выше среднего значения, другие – ниже среднего значения. Выравнивание на-

Витебский государственный технологический университет

пряжений связано с изменением формы, взаимным перемещением нити в петлях и смещением их точек контакта.

Таким образом, процесс релаксации в трикотаже состоит из независимо осуществляющихся процессов изменения конфигурации отдельных участков петель, изменения ориентации нитей в петлях и непрерывного выравнивания напряжений вследствие механического взаимодействия между элементарными участками нити. Если при этом размеры образца трикотажа не могут быть изменены (фиксированы наложенными связями), то выравнивание напряжения приведет к непрерывному снижению среднего напряжения в образце трикотажа, т. е. к уменьшению регистрируемого усилия. Если же, наоборот, постоянной (или равной нулю) окажется внешняя нагрузка при неограниченном изменении размеров образца трикотажа, выравнивание напряжения в элементарных участках, связанное с изменением конфигурации петель, приведет к непрерывному изменению размеров образца. Процесс релаксации, протекающий при постоянных размерах образца, называют релаксацией напряжения, а процесс релаксации, протекающий при постоянной (или равной нулю) нагрузке, – релаксацией деформации.

Так как изменение формы структурных элементов в процессе релаксации связано со смещением контактных точек между нитями, то равновесие между упругими силами и силами трения достигается не сразу, а постепенно. Единичный акт релаксации, осуществляющийся в одном из элементарных участков нити в петле, вследствие механического взаимодействия с подобными актами в других элементарных участках приводит к некоторому понижению напряжения в окружающих элементах, еще не участвовавших в релаксационном процессе.

Релаксация, протекающая в одном элементе нити, замедляет процесс релаксации в соседнем, менее напряженном элементе, что приводит к возрастанию времени релаксации.

Скорость протекания релаксационных процессов в трикотаже зависит от ряда факторов: вида нитей, типа переплетения (количества и характера связей между нитями), длины нити в петле, состояния поверхности нитей (трения), влагосодержания, температуры и др. В трикотаже, находящемся в обычных кондиционных условиях влажности, скорость релаксационных процессов невелика и обычно меньше скорости деформации. Это обусловливает неравновесное состояние трикотажа, при котором течение релаксационных процессов продолжается под нагрузкой и после ее снятия.

Процессы релаксации значительно ускоряются при стирке и замачивании трикотажа, когда из-за набухания элементарных волокон ослабляется межмолекулярное взаимодействие и усиливается энергия теплового движения молекул; вследствие этого происходит значительное изменение конфигурации петель трикотажа и параметров его структуры, известное в практике как явление усадки.

Витебский государственный технологический университет

Изменение параметров структуры трикотажа, например, высоты петельного ряда *B* и петельного шага *A*, в результате изменения конфигурации петель может быть различным не только по величине, но и по направлению, т.е. может происходить не только уменьшение размеров образца трикотажа, но и их увеличение.

Процессы релаксации трикотажа во влажном состоянии сложны. При набухании волокон изменяется не только энергия теплового движения молекул в них, но и сопротивление волокон трению. Поэтому становятся иными условия смещения точек контакта между нитями в петлях трикотажа. Обычно при набухании сопротивление трению сцепления нитей увеличивается. Вследствие этого при погружении трикотажа в воду из-за набухания нитей он не приходит в равновесное состояние, а только приближается к нему.

Механические воздействия на трикотаж во влажном состоянии, например, вибрации, ослабляют связи между нитями в точках их контакта; скорость и полнота релаксационных процессов увеличиваются, и трикотаж быстрее приходит к равновесному состоянию.

При удалении влаги из волокон во время сушки деформированного трикотажа внутренние напряжения в трикотаже снимаются; трикотаж приобретает фиксированное неравновесное состояние. Фиксация трикотажа при удалении из него влаги связана с усилением внутри- и межмолекулярных связей, которые удерживают нити в изогнутом состоянии, приобретенном ими к моменту затвердевания, и затрудняют изменение формы петли. Устойчивость фиксированного состояния трикотажа сохраняется при условии его постоянного влагосодержания. При погружении в воду такого трикотажа из гидрофильных нитей он будет стремиться к равновесному состоянию.

Трикотажу из термопластичных нитей, обычно гидрофобных, путем влажно-тепловой обработки, деформирования и остывания можно придать высокоустойчивое фиксированное состояние. Такой трикотаж и в условиях носки, стирки и чистки будет стремиться к фиксированному состоянию, если параметры стирки и сушки не будут превосходить полученных при термофиксации.

Относительно устойчивое фиксированное состояние трикотажа может быть достигнуто и при таком его деформировании, когда возникают новые внешние связи между нитями петель (необратимое смещение точек контакта между нитями, изменение сечения нити в точках контакта из-за его сплющивания) и суммарная величина этих новых внешних связей превосходит силы упругого последействия.

Так как процессы релаксации напряжения могут быть длительными, то и устойчивое фиксированное состояние трикотажа может оказаться длительным.

Таким образом, процессы, происходящие в трикотаже при его деформировании, в том числе и усадка, носят релаксационный характер

Витебский государственный технологический университет

и объясняются характером течения релаксационных процессов. Изменения размеров трикотажа (релаксация деформаций) определяются наложением скоростей течения деформаций, вызываемых действием внешних усилий, и деформаций, вызываемых действием внутренних сил. О релаксационных процессах, их полноте при деформировании трикотажа судят по составным частям деформации. Различают упругую, эластическую и пластическую части деформации.

Упругая деформация трикотажа в первом цикле его нагружения обычно составляет большую часть его общей деформации и связана с проявлением упругости нити.

Эластическая деформация связана с выравниванием напряжений в отдельных частях петель и изменением их формы. При увеличении времени действия величина этой деформации возрастает, что объясняется процессом релаксации.

Пластическая деформация связана со смещением точек контакта в петлях и деформацией нити (ее смятием, растяжением). При небольшой продолжительности наблюдения за деформацией, когда эластическая деформация еще полностью не проявляется, часть ее фиксируется как остаточная (кажущаяся пластическая).

При деформации трикотажа в нем развиваются одновременно все три составные части деформации – упругая, эластическая и пластическая. Исследованиями установлено, что упругая часть деформации преобладает над другими, если для растяжения трикотажа приложены нагрузки, не достигающие приблизительно половины разрывных. Пластические удлинения прямо пропорциональны приложенной нагрузке. Доля упругих удлинений трикотажа (показатель упругости) уменьшается по мере приближения трикотажа к состоянию растянутости до предела (см. геометрические модели растянутого до разрыва трикотажа).

Время действия нагрузок и частота их повторения оказывают влияние на ход релаксационных процессов в трикотаже. Чем дольше трикотаж удерживается в растянутом состоянии, чем больше число циклов многократных растягивающих нагрузок, тем длительнее процессы обратной релаксации, тем меньше доля упругой деформации за счет увеличения доли эластической, медленно изменяющейся части общей деформации. Для трикотажных изделий это означает искажение первоначальных размеров в процессе носки и переход изделия в новое, фиксированное состояние, отклоняющееся от первоначального.

Наконец, деформации трикотажа обладают полной геометрической обратимостью: при стирках образцы деформированного трикотажа могут быть возвращены в исходное состояние независимо от способа деформирования и величины деформации до стирок.

Закономерности течения (кинетики) релаксационных процессов в трикотаже зависят от механических свойств нитей (пряжи), типа его пе-

Витебский государственный технологический университет

реплетения и количественных параметров структуры (длины нити в петле и модуля петли).

Способы повышения формоустойчивости трикотажа

Под формоустойчивостью трикотажа понимается его способность восстанавливать первоначальную форму в процессе релаксации деформаций. Так как процессы релаксации деформаций трикотажа являются длительными, протекающими во времени, показатели формоустойчивости зависят от способов их измерения и принятия методов испытания трикотажа.

Различают формоустойчивость трикотажа к действию заданных механических нагрузок и к действию стирок. Формоустойчивость к действию механических нагрузок обычно оценивается долей быстрообратимых деформаций за принятый промежуток времени при отдыхе трикотажа после действия заданной (нормируемой) нагрузки и определяется на релаксометре.

Формоустойчивость трикотажа к действию стирок характеризуется усадкой. Усадка трикотажа выражается в процентах к первоначальным размерам и определяется при нормированных режимах стирок. Наиболее устойчивым к усадкам при стирках будет такой трикотаж, параметры которого в фиксированном состоянии $A_ф$, $B_ф$, $C_ф$ (внутри треугольника состояния данного трикотажа) наиболее близки к параметрам в равновесном состоянии A_p, B_p, C_p.

Причем если коэффициент соотношения плотностей трикотажа в фиксированном состоянии $C_ф$ равен коэффициенту соотношения плотностей в равновесном состоянии C_p, то при стирках трикотаж имеет одинаковую усадку по вертикали и горизонтали; в этом случае соблюдается условие

$$B_ф / A_ф = B_p / A_p, \quad B_ф > B_p, \quad A_ф > A_p,$$

поскольку параметры трикотажа в фиксированном состоянии всегда лежат внутри треугольника его состояния.

Если $B_ф / A_ф > B_p / A_p$, то при $B_ф > B_p$, петельный шаг $A_ф < A_p$, или $A_ф > A_p$, или $A_ф = A_p$, и трикотаж, усаживаясь по вертикали, получит приращение размеров по горизонтали, или неодинаковую усадку по вертикали и горизонтали, или сохранит размеры по горизонтали.

Если $B_ф / A_ф > B_p / A_p$, то при $A_ф > A_p$ высота петельного ряда $B_ф < B_p$ или $B_ф > B_p$, $B_ф = B_p$. Тогда трикотаж, усаживаясь по горизонтали, может иметь приращение размеров по вертикали, или неодинаковую усадку по вертикали и горизонтали, или сохранить размеры в направлении петельных столбиков.

Для придания трикотажу малой усадки необходимо проводить его отделку на всех технологических переходах с уменьшенной вытяжкой.

Витебский государственный технологический университет

Это условие не всегда обеспечивается на красильно-отделочных машинах, имеющихся в промышленности. Поэтому наиболее рациональна принудительная усадка трикотажа во влажном состоянии, например, на усадочных машинах с "укорачивающимися" несущими лентами и вибрационными устройствами.

Готовый трикотаж из гидрофильных волокон целесообразно обрабатывать препаратами типа меламинформальдегида для защиты фиксированного состояния нитей от действия влаги при стирках. Трикотаж, обработанный такими препаратами, не подвергается усадке в течение нескольких стирок; в дальнейшем он, как правило, проявляет свойственную ему усадку.

Для сохранения трикотажем формоустойчивости при механических эксплуатационных воздействиях необходимо учитывать факторы, влияющие на кинетику релаксационных процессов. В частности, при конструировании изделий из трикотажа (обтягивающей, прилегающей и свободной формы) для обеспечения необходимой комфортности при носке необходимо предусматривать такие условия их эксплуатации, чтобы величины нагрузок и деформаций, например, при надевании изделий, не приближались к предельным, а частота, величина и длительность нагрузок не превышала установленный уровень для трикотажа данной заправки и переплетения. Исследованиями установлено, что при растяжении трикотажа большое влияние на течение релаксационных процессов оказывают механические свойства нитей, из которых изготовлен трикотаж, в частности, их упругость (доля упругих деформаций при растяжении), сопротивление трению, жесткость при изгибе. Главное влияние на формоустойчивость трикотажа оказывает упругость нитей. Чем меньше доля замедленных процессов в общем релаксационном процессе деформации нити, тем больше скорость релаксации деформаций трикотажа и выше доля его упругих деформаций. Иначе говоря, наблюдается качественное совпадение течений релаксационных процессов в нитях (пряже) и трикотаже из них.

Сопротивление нитей трению и их жесткость при изгибе не оказывают такого большого влияния на ход релаксационных процессов деформации трикотажа, эксплуатируемого в обычных условиях, как упругость нити. Следовательно, для изготовления формоустойчивого трикотажа необходимо применять упругие нити. Это хорошо подтверждается практикой. Формоустойчивый трикотаж вырабатывают из упругих полиэфирных высокообъемных нитей и пряжи, из смешанной пряжи, содержащей хлопок, шерсть, полиэфирные волокна, и нитей типа спандекс, эластик и т. п.

При прочих равных условиях формоустойчивость трикотажа может зависеть от типа его переплетения. Тип переплетения трикотажа определяет форму петель, связь между нитями в трикотаже, степень ориентации участков нити в петле, уровень предельных деформаций

Витебский государственный технологический университет

трикотажа, скорость протекания релаксационных процессов. Установлено, что при сравнимых по величине модулях петли тип переплетения значительно влияет на скорость протекания релаксационных процессов, скорость быстрообратимых процессов релаксации деформации выше у трикотажа тех переплетений, при растяжении которых элементы петель получают большую изогнутость. Например, у глади и ластика, растянутых по ширине (см. рис. 1.36 *б*; 1.41 *б*), элементы петель изогнуты более, чем у растянутого в том же направлении одинарного трико (см. рис. 1.61, а); элементы петель глади и ластика, растянутых по длине, изогнуты приблизительно одинаково (см. рис. 1.36 *а*; 1.41 *а*), но больше, чем у одинарного трико (см. рис. 1.61 *б*).

Та же закономерность сохраняется и при двухосном растяжении трикотажа сравниваемых переплетений. Соответственно, и доля быстрообратимых деформаций у глади и ластика, растянутых по ширине, приблизительно в 2 раза больше, чем у одинарного трико. При растяжении по длине разница в показателях упругости у глади, ластика и одинарного трико не столь существенна, но у одинарного трико больше, чем у глади.

Большую изогнутость элементов петель при растяжении обычно имеет трикотаж с открытыми петлями и двухсторонними протяжками. По этой причине трикотаж сравнимых (имеющих одинаковую растяжимость) одинарных и двойных кулирных переплетений более формоустойчив, чем основовязаных.

На показатели формоустойчивости трикотажа при механических нагрузках большое влияние оказывает общая растяжимость трикотажа. Как правило, трикотаж более растяжимых (обладающих меньшей степенью ориентации нити в петле) переплетений имеет большую долю медленно обратимых (остаточных) деформаций и, как следствие, меньшую формоустойчивость. Это объясняется тем, что у трикотажа менее ориентированных (более растяжимых) переплетений при растяжении наблюдаются более глубокие изменения в межпетельных связях, точки контакта нитей получают большие перемещения, при этом увеличивается суммарный путь трения нитей, происходит перетягивание нитей из одних, менее напряженных, в другие, более напряженные, участки петель и, как следствие, более глубокие изменения в структуре трикотажа, которые восстанавливаются медленнее.

Например, растяжимость по ширине трикотажа переплетения ластик 1+1 в 2 раза больше, чем трикотажа переплетения гладь. Доля остаточных деформаций у трикотажа переплетения ластик при сравнимых условиях испытаний также приблизительно в 2 раза больше, чем у трикотажа переплетения гладь, выработанного из того же материала. При тех же условиях и растяжении по длине доли остаточных деформаций у трикотажа переплетения гладь и трикотажа переплетения ластик одинаковы, как и показатели растяжимости.

Витебский государственный технологический университет

Следовательно, одно из необходимых условий повышения формоустойчивости трикотажа – снижение его растяжимости, которое достигается введением в структуру трикотажа высокоориентированных в направлении растяжения элементов, например, протяжек, отрезков нитей, не провязываемых в петли, и т.д.

Наконец, существенное влияние на показатели формоустойчивости трикотажа имеет модуль петли. Объясняется это изменениями условий процесса релаксации трикотажа одного и того же переплетения с различными значениями модуля петли. Чем больше модуль петли, тем выше уровень деформаций, больше растяжимость трикотажа, а следовательно, и больше доля замедленных релаксационных процессов в общем, релаксационном процессе. Характерно при этом, что изменение скорости течения релаксационных процессов деформаций всегда происходит в начальной, наиболее важной с практической точки зрения, стадии их развития.

Изменение модуля петли оказывает наибольшее влияние на долю замедленных релаксационных процессов при растяжении трикотажа, менее ориентированного в направлении деформации. Например, при растяжении по ширине трикотажа переплетения гладь с увеличением модуля петли заметно увеличивается доля остаточных деформаций. В то же время при растяжении по длине трикотажа переплетения гладь при тех же условиях показатели его формоустойчивости не имеют статистически значимых различий. Поскольку при эксплуатации трикотажа происходит его растяжение одновременно по длине и по ширине, влияние модуля петли на показатели формоустойчивости всегда существенно.

Таким образом, чем меньше показатель модуля петли, тем более устойчив трикотаж. Однако чрезмерное уменьшение длины нити в петле с целью уменьшения ее модуля не всегда оправдано экономически, так как связано с увеличением расхода сырья на изготовление трикотажа. Следует проектировать такие значения модуля петли, чтобы при минимальных затратах сырья трикотаж имел удовлетворительные показатели формоустойчивости.

Витебский государственный технологический университет

2 ПРАКТИКУМ

Витебский государственный технологический университет

2.1 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ВЯЗАЛЬНЫХ МАШИН

Цель работы: Изучить общее устройство и исследовать конструктивные особенности трикотажных машин, установленных в лаборатории.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, – 2 часа, на самостоятельную работу – 2 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: машины с плоскими игольницами – котонная, основовязальные машины «Кокетт-1», «Кокетт-4», ОВ-8, рашель-машина; плоскофанговая машина; машины с круглыми игольницами – кругловязальные МС и Мультисингле, круглотрикотажная КТ, круглоластичные Мультирипп и КЛК-3, интерлочная ДЛ-4М, оборотная SPJ, круглочулочные автоматы О3Д и 2АН

ЗАДАНИЕ

1. Изучить общее устройство каждой машины, назначение и расположение основных и вспомогательных механизмов.

2. Исследовать состав механизмов петлеобразования; изучить особенности петлеобразующих деталей, способы их установки, характер передвижения в процессе вязания; выяснить, к какой группе (одно- или двухфонтурная) относится данная машина.

3. Исследовать состав механизмов нитеподачи, выяснить назначение входящих в механизм приспособлений; определить способ подачи нити (активный, пассивный).

4. Определить виды механизмов общей оттяжки на каждой машине; выяснить, в каком виде выполнен товароприемник.

5. Выяснить, к какой группе по виду преобразованного движения относится привод на каждой машине.

6. Изучить виды автоматических остановов, применяемых на каждой машине, их расположение.

7. Исследовать устройство механизмов управления; выяснить способ задания программы, вид считывающего устройства, счетного устройства, способ передачи программы исполнительным органам.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Парк вязального оборудования чрезвычайно разнообразен.

По принципу получения трикотажа все вязальные машины могут быть разделены на две основные группы: кулирные и основовязальные. Машины каждой из групп подразделяются на плоско- и кругловязальные, которые в свою очередь могут быть одно- и двухфонтурными. По назначению вязальные машины подразделяются на машины для выработки

Витебский государственный технологический университет

полотна и машины для выработки купонов с разделительными рядами, машины для изготовления плоских деталей заданной формы, требующих последующего соединения в процессе пошива, и машины для получения изделий заданной объемной формы, требующих при обработке незначительного количества швейных операций или исключающих их применение. На схеме (см. рис. 2.1) представлена классификация вязальных машин по видам вырабатываемой продукции.

Все трикотажные машины содержат следующие основные механизмы:

– механизм петлеобразования;
– механизм подачи нити;
– механизм оттяжки и накатки полотна;
– механизм привода.

Кроме того, имеются вспомогательные механизмы:

- механизм управления;
- механизм механических остановов;
- механизм автоматической смазки;
- механизм пухоудаления;
- счетчики.

Трикотажные машины могут иметь рисунчатые механизмы различных конструкций.

Механизм петлеобразования содержит петлеобразующие детали и петлеобразующие органы. ***Петлеобразующие детали*** – это сменные быстроизнашивающиеся детали, непосредственно участвующие в образовании петель: иглы, платины, толкатели, селекторы, бортовые крючки, декеры и др., они носят общее название – *игольно-платинные изделия*. Комплект таких изделий, необходимых для образования петли, составляет *петлеобразующую точку*.

Петлеобразующие органы – крупные детали, несущие игольно-платинные изделия (игольницы, платинные брусья), осуществляющие отдельные операции петлеобразования (заключающий диск, пресс), сообщающие движения петлеобразующим деталям (вязальные замки, клинья).

ВитебскийГосударственныйТехнологическийУниверситет

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЯЗАЛЬНЫХ МАШИН

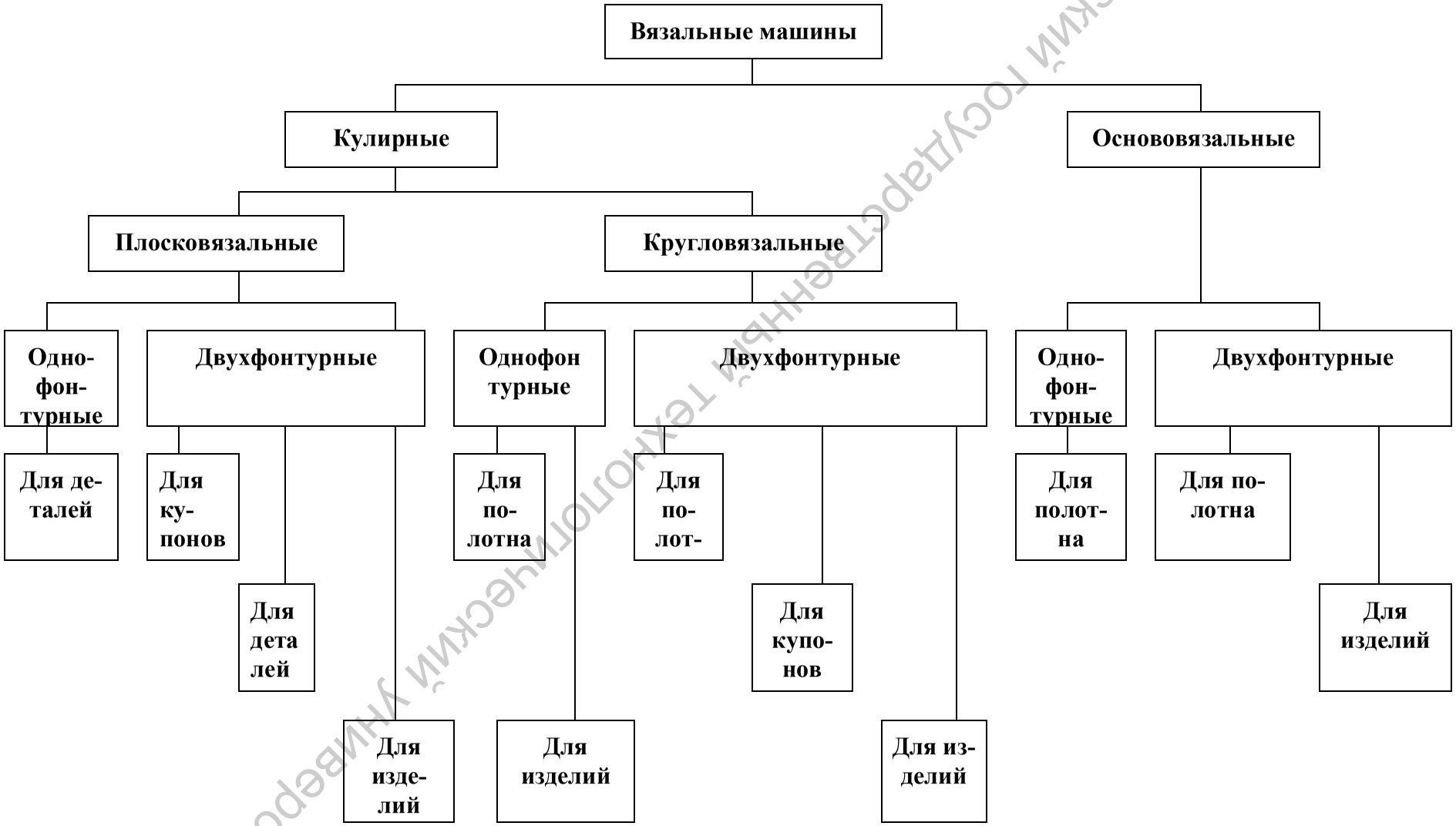


Рисунок 2.1 – Классификация вязальных машин

Витебский государственный технологический университет

Игольницы бывают:

плоские – с параллельным расположением игл (рис. 2.2 *а*) и с радиальным (дисковые), рис. 2.2 *б*;

круглые – с расположением игл по образующей цилиндра (цилиндрические), рис. 2.2 *в* или конуса (конусные), рис. 2.2 *г*.

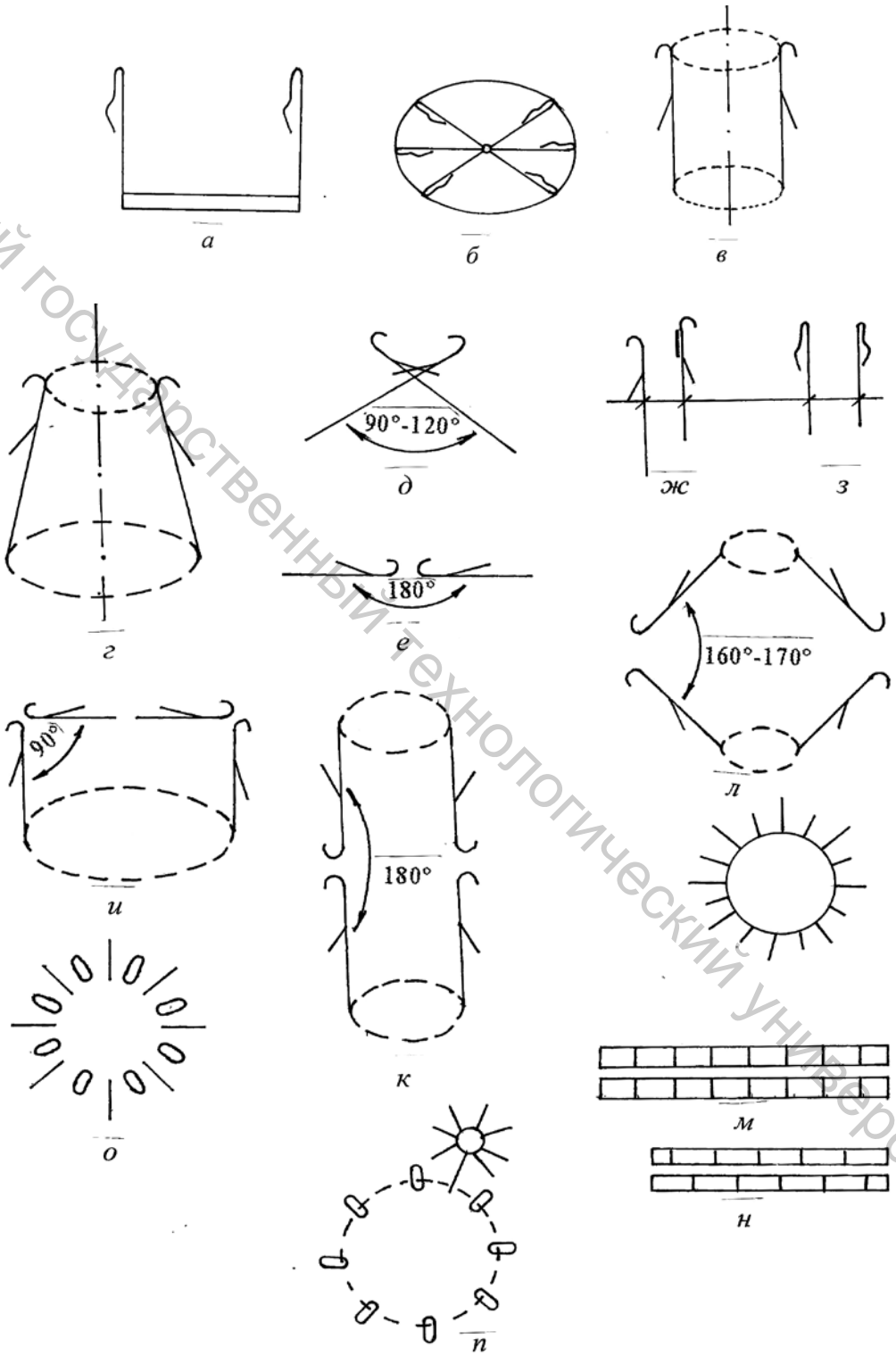


Рисунок 2.2 (*а-п*) – Виды и расположение петлеобразующих органов трикотажных машин

Витебский государственный технологический университет

Машины, имеющие одну игольницу, называются однофонтурными, две игольницы – двухфонтурными.

Плоские игольницы могут располагаться под углом $\alpha = 90° \div 120°$ – на плоскофанговых машинах (рис. 2.2 *д); α* = 180° – на плоскооборотных машинах (рис. 2.2 *е)*, параллельно друг другу на рашель-машинах (язычковые иглы), рисунок 2.2 *ж;* на рашель-вертелках (крючковые иглы), рисунок 2.2 *з.*

На круглых машинах игольницы располагаются под углом $\alpha = 90°$ – ластичные и интерлочные машины (рис. 2.2 *и*), $\alpha = 180°$– круглооборотные машины, двухцилиндровые чулочные автоматы (рис. 2.2 *к*). На оборотных машинах применяются двухголовочные иглы, не имеющие пяток. Иглы передаются из игольницы в игольницу. Поэтому пары располагаются одна напротив другой (рис. 2.2 *м).*

На ластичных машинах язычковые иглы располагаются в шахматном порядке, и в процессе вязания иглы одной игольницы движутся в промежутках между иглами другой игольницы (рис. 2.2 *н*).

Конусные игольницы располагаются под углом $\alpha = 160°–170°$ (рис. 2.2 *л*).

Игольницы характеризуются игольным шагом – это расстояние между центрами двух смежных игл или расстояние между одноименными точками двух смежных игл, измеренное вдоль фронта игольницы.

Классом машины называется количество игольных шагов (или количество игл), приходящихся на единицу длины игольницы.

$$K = \frac{E}{T_{иг}},$$

где E – единица длины, $T_{иг}$ – игольный шаг.

За единицу длины на современных машинах принимается 1английский дюйм = 25,4 мм (1').

На основовязальных рашель-машинах низкого класса $E = 2$ англ. дюйма.

Форма органов, несущих платины, определяется формой игольницы. Для плоских игольниц – это платинные брусья (все платины перемещаются одновременно) или платинное ложе – платины в его пазах перемещаются индивидуально.

На машинах с цилиндрическими игольницами и индивидуальноподвижными иглами платины располагаются в платинных кольцах (рис. 2.2 *о)*. На машинах с цилиндрическими игольницами и индивидуальнонеподвижными иглами платины устанавливаются в локальные колеса (рис. 2.2 *п)*.

Иглы в игольницах могут крепиться жестко – их заливают в блоки (плитки) по несколько штук и крепят блоки к игольнице винтами. Иглы

Витебский государственный технологический университет

могут располагаться в пазах игольницы и перемещаться индивидуально. В этом случае иглы получают подводящее движение вместе с игольницей, а рабочее – вдоль стержней игл – воздействием на пяточки игл. Иглы удерживаются в игольном пазу от самопроизвольного движения за счет силы трения о стенки. Рабочее движение иглы получают от игольных клиньев, воздействующих на пяточку. *Комплект клиньев, обеспечивающих игле рабочее движение для выполнения полного цикла петлеобразования, называется* ***вязальной системой.***

Способы выполнения процесса петлеобразования на вязальных машинах бывают двух видов: трикотажный и вязальный. Петлеобразование по трикотажному способу осуществляется только на машинах с крючковыми иглами. При этом последовательность выполнения отдельных операций процесса петлеобразования следующая: заключение, прокладывание нити, кулирование, вынесение, прессование, нанесение, соединение, сбрасывание, формирование и оттяжка.

Петлеобразование по вязальному способу может осуществляться как на машинах с крючковыми, так и на машинах с язычковыми иглами. При вязальном способе последовательность выполнения отдельных операций процесса петлеобразования следующая: заключение, прокладывание нити, вынесение, прессование, нанесение, соединение, сбрасывание, кулирование, формирование и оттяжка.

Максимальная толщина нити, которая может перерабатываться на вязальной машине, зависит от величины промежутка между иглой и платинами (или отбойными зубьями) в зоне вязания – ниточного промежутка. Величина ниточного промежутка зависит от способа петлеобразования на машине. Для машин, работающих по трикотажному способу петлеобразования, ниточный промежуток определяется по операции вынесение; при выполнении этой операции ниточный промежуток минимален, поскольку толщина иглы в месте ее чаши максимальна, с учетом прохождения узлов, в нем должно разместиться 1,5 толщины нити.

Для машин, работающих по вязальному способу петлеобразования, ниточный промежуток определяется по операции сбрасывание; в нем должны разместиться не менее двух толщин нитей. Для машин, работающих по трикотажному способу, максимальную линейную плотность нити можно определить по формуле

$$T = 87\,(l_к / K - a - p)2\gamma,$$

где $l_к$ – единица длины, принятая для классификации машин данного типа;

K – класс машин;

a – толщина иглы, мм;

p –толщина платин, мм;

Витебский государственный технологический университет

γ – плотность вещества нити, г/см^3.

Для машин, работающих по вязальному способу:

$$T = 31(\ell_к / K – a – p)2\gamma.$$

Значения a и p игольно-платинных изделий находят по каталогам на игольно-платинные изделия или путем непосредственных измерений. Значения плотности вещества γ и объемной массы нити δ приведены в таблице 1.1.

В таблице 2.1 приведены примерные соотношения между толщиной нити и классом различных машин.

Минимальная линейная плотность нити, перерабатываемой на машине данного класса, устанавливается исходя из требований назначения и качества трикотажа, которые могут выражаться значениями линейного модуля петли:

$$\sigma = \ell / dy.$$

Таблица 2.1 – Рекомендуемые соотношения для выбора линейной плотности нити T с учетом класса машины K

Вид машины	Рекомендуемое соотношение
Машины с крючковыми иглами:	
Плоская трикотажная	$T = \frac{26000}{K^2}$
Круглая трикотажная	$T = \frac{15000 + 20000}{K^2}$
Машины с язычковыми или движковыми иглами:	
Плосковязальная	$T = \frac{7500}{K^2}$
Кругловязальная однофонтурная 3-10 кл.	$T = \frac{18000}{K^2}$
то же, 10-16 кл.	$T = \frac{15200}{K^2}$
то же, 16-34 кл.	$T = \frac{8700 + 12000}{K^2}$
Кругловязальная двухфонтурная	$T = \frac{10000 + 13000}{K^2}$
Кругловязальная малого диаметра (чулочный автомат) 10-22 кл.	$T = \frac{7000}{K^2}$
то же, 22-34 кл.	$T = \frac{5600}{K^2}$

Витебский государственный технологический университет

Механизм нитеподачи должен обеспечивать своевременное прокладывание нитей на иглы под определенным постоянным натяжением. Натяжение подаваемой нити должно быть равномерным, что способствует получению трикотажа с равномерной плотностью. Величина натяжения подаваемой нити должна быть минимальной, благодаря чему уменьшается натяжение нити в процессе петлеобразования и появляется возможность для увеличения скорости вязания. Натяжение или линейная скорость подаваемой нити должны регулироваться.

При возвратно-поступательном движении вяжущего механизма механизм нитеподачи должен обеспечивать компенсацию излишков нити, возникающую при изменении направления движения.

Движение нитей от паковок к петлеобразующим органам осуществляется двумя способами – пассивным и активным.

При ***пассивном*** способе нить движется через нитенаправители и тормозные приспособления вследствие ее расходования на образование петель ряда при кулировании. Этот способ не требует специальных механизмов – нить сматывается с паковки иглами. Но при этом имеют место большие колебания в натяжении нити, что влияет на плотность трикотажа. Нитенатяжные приспособления частично снимают эти колебания, но увеличивают натяжение нити, вследствие чего оно не может быть минимальным.

Поэтому в настоящее время почти на всех современных трикотажных машинах применяется ***активная*** нитеподача, при которой нить к петлеобразующим органам подается принудительно с помощью нитеподавателей различной конструкции.

Все возможные варианты систем нитеподачи на трикотажных машинах могут быть разделены на группы согласно схемы на рис. 2.3.

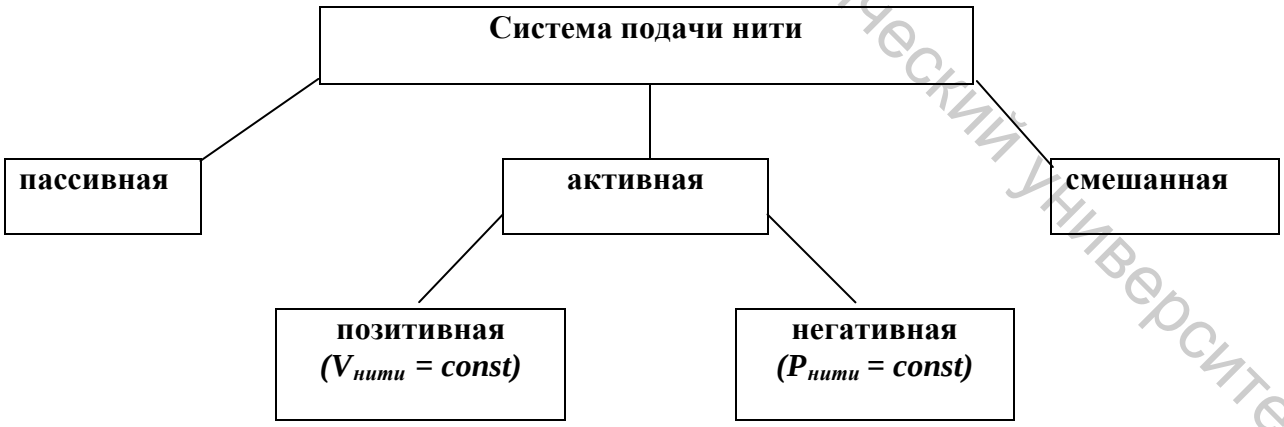


Рисунок 2.3 – Классификация систем подачи нити на кругловязальных машинах

Витебский государственный технологический университет

На кулирных машинах нить подается на иглы с помощью нитеводителей и нитенаправителей. Нитеводители прокладывают нити на иглы неподвижной игольницы; нитенаправители направляют нити на иглы подвижных игольниц. Если игольницы неподвижны и их протяженность ограничена (котонные, плоскофанговые машины), то нитеводители обычно имеют возвратно-поступательное перемещение в соответствии с величиной протяженности игольницы. При круглых неподвижных игольницах нитеводитель должен перемещаться вокруг игольницы в одном направлении. Поэтому на таких машинах, имеющих большое число систем и нитеводителей в каждой системе, должны вращаться и все бобины, т.е. шпулярник.

На машинах с вращающимися игольницами нитеводители не перемещаются и шпулярники неподвижны. Это дает возможность устанавливать шпулярник или над машиной, или на полу около машины.

Подача нити на основовязальных машинах имеет принципиальные особенности.

Нитеподача является процессом периодическим, повторяющимся примерно через $^{2}/_{3}$ оборота главного вала машины, в отличие от непрерывной нитеподачи на поперечновязальных машинах.

В силу периодичности процесса нитеподачи на основовязальных машинах обязательно наличие компенсирующих устройств, предназначенных для оттягивания излишков подаваемой нити в цикле петлеобразования. Основовязальные машины отличаются также малой скоростью нитеподачи. Скорость подачи нити иглам на них примерно в 40 раз меньше скорости подачи на поперечновязальных машинах.

Механизмы нитеподачи, применяемые на современных основовязальных машинах, представляют собой сложные системы с автоматическим регулированием параметров нитеподачи.

Назначение механизма подачи основы состоит в том, чтобы подавать петлеобразующим органам машины за каждый оборот главного вала заданную длину петли, контролируя при этом или натяжение, или линейную скорость подачи нитей. Известно, что формирование новых петель на основовязальных машинах происходит как за счет нитей, подаваемых механизмом нитеподачи, так и за счет перетяжки нитей из старых, уже сформированных петель. Соотношение этих факторов в процессе формирования петель определяется заправочным натяжением нитей навоя и усилием оттяжки полотна.

При ***пассивном*** способе подачи основы нити сматываются с навоя непосредственно петлеобразующими органами. Необходимое натяжение создается тормозными устройствами, которые могут иметь грузовое или пружинное воздействие на вал навоя. Подобные системы нитеподачи не обеспечивают автоматическое регулирование натяжения основы и в настоящее время практически не устанавливаются.

Витебский государственный технологический университет

На всех машинах, работающих с частотой вращения главного вала выше 300 об/мин, применен ***активный*** способ подачи нити, при котором навой вращается принудительно специальной передачей от главного вала или индивидуального электродвигателя.

Важной деталью и пассивной и активной систем подачи нити на основовязальных машинах является скало – подпружиненный компенсатор натяжения нитей основы. По мере сматывания навоя его диаметр уменьшается. Так как потребление нити должно оставаться постоянным, то неизменность скорости подачи нити обеспечивается увеличением части вращения навоя. Сигнал необходимости увеличения скорости навоя и передается с помощью скала – металлического легкого профиля или трубки, расположенного между навоем и ушковой гребенкой вдоль фронта игл. Каждая гребенка получает нить со своего навоя через собственное скало.

Товароотводы на трикотажных машинах выполняют следующие технологические функции:

- отводят трикотаж от петлеобразующих органов, чтобы он занимал, по возможности, меньший объем. Это осуществляется на машинах всех видов, вырабатывающих полотна;

- обеспечивают необходимое натяжение полотна при отводе его от петлеобразующих органов, т. е. способствуют выполнению операции оттягивания петель на машинах с трикотажным способом петлеобразования, где платины не выполняют данную операцию (мальезных, котон-машинах некоторых видов, МТ и др.);

- участвуют в выполнении операций формирования и оттягивания на машинах с вязальным способом петлеобразования при наличии на машинах платин (вертелках, круглозамочных машинах и др.);

- обеспечивают выполнение операции оттягивания и участвуют в осуществлении операций заключения, формирования, кулирования и сбрасывания на машинах без платин с вязальным способом петлеобразования (фанговых, оборотных, рашель, интерлоках, ластичных и т. п.).

Основными технологическими требованиями к оттяжным механизмам являются обеспечение постоянной силы оттяжки, возможность ее регулировки и своевременная намотка или прием трикотажа.

Оттяжка может осуществляться самостоятельно оттяжным рабочим органом механизма оттяжки или совместно с платинами. Изменение силы оттяжки приводит к изменению размера петель, поэтому основным в работе оттяжного механизма является обеспечение стабильности силы оттяжки и возможность ее регулировки для подбора нужной плотности вязания.

Оттяжка должна осуществляться равномерно по всей ширине вязания без перекоса. На круглых машинах полотно до оттяжных валиков имеет трубчатую форму, а в зоне механизма оттяжки – форму плоского рукава. Вследствие этого натяжение полотна будет неравномерно рас-

Витебский государственный технологический университет

пределено по петельным столбикам. Для выравнивания натяжения применяются ширители, которые позволяют придать полотну форму, при которой все петельные столбики оттягиваются в одинаковых условиях.

По характеру воздействия на трикотаж механизмы оттяжки подразделяется на группы:

- простые;
- обгонные;
- зажимные;
- комбинированные;
- секционные;
- пропеллерные (лопастные);
- пневматические.

Простые механизмы оттяжки применяются в основном на плоских машинах, вырабатывающих штучные изделия или полотна (фанговые, оборотные, котонные, рашель-машины). Оттяжка осуществляется действием силы тяжести оттяжного рабочего органа – гребенки с грузами или поворачиваемого грузами валика.

Обгонные механизмы осуществляют оттягивание трикотажа благодаря охвату полотном вращающихся валиков и дальнейшему наматыванию его на товарный валик. Оттяжка происходит за счет вращения оттяжного вала, покрытого материалом с высоким коэффициентом трения. Примером такого механизма может служить механизм оттяжки и накатки полотна на машинах типа МТ.

Зажимные механизмы выполняют оттягивание трикотажа путем зажима его между двумя или тремя валиками и дальнейшего накатывания на товарный валик или укладывания в товароприемную корзину кругловязальной машины. Оттяжные валы должны быть прижаты друг к другу с такой силой, чтобы полотно между ними не проскальзывало. С этой целью поверхности валиков делают рифлеными или покрывают материалами, увеличивающими коэффициент трения о валики. Необходимое натяжение трикотажа обеспечивается благодаря разности между линейной скоростью оттяжки и скоростью поступления полотна.

Применяются зажимные оттяжные механизмы на кругловязальных машинах, чулочных автоматах, вырабатывающих изделия в виде ленты с разделительными рядами.

Комбинированные механизмы сочетают в себе принципы работы обгонных и зажимных. Использование преимуществ тех и других механизмов оттяжки улучшает выполнение оттягивания и накатывания трикотажа.

Секционные механизмы широко применяются на современных плоскофанговых машинах, вырабатывающих детали трикотажных изделий. Они осуществляют оттягивание трикотажа, воздействуя на группу петельных столбиков, что важно при выработке деталей переменной

Витебский государственный технологический университет

формы (спинки, полочки, рукава). Основные детали механизма – оттяжной вал, состоящий из секций в виде оттяжных роликов, и прижимное устройство, так же разделенное на секции. Вырабатываемая деталь заправляется между валом и прижимным устройством и оттягивается при вращении оттяжного вала за счет трения между полотном, валом и прижимным устройством. Силу оттяжки можно регулировать изменением степени прижатия прижимного устройства к соответствующей секции на оттяжном валу.

Лопастные (пропеллерные) механизмы используются на круглых машинах при выработке штучных изделий, когда нужно обеспечить общее оттягивание петельных рядов, расположенных близко к игольнице. Применяются на круглочулочных автоматах.

Внутри игольного цилиндра в верхней его части размещается лопастное устройство, создающее условие «ввинчивания» вращающегося трубчатого изделия и отвода его в товаросборник.

Лопастные механизмы применяются вместе с пневматическим устройством оттяжки чулочных изделий.

Пневматические механизмы осуществляют оттягивание трикотажа двумя способами: благодаря созданию вакуума и нагнетанию воздуха внутри игольного цилиндра. Применение этих механизмов на чулочных автоматах обусловлено небольшой массой вырабатываемых изделий. Пневмооттяжка обеспечивает дополнительное оттягивание трикотажа при заработке начальных рядов штучных изделий, а также при выполнении отдельных операций процесса петлеобразования.

Механизмы привода трикотажной машины предназначены для приведения в движение петлеобразующих органов и других частей машины. Привод обеспечивает изменение скорости работы, плавный пуск и быстрый останов машины, бесступенчатое (плавное) изменение скорости вязания при регулировках машины, при перезаправках, после ремонта, чтобы иметь возможность точнее пронаблюдать за работой машины без случайных поломок игольно-платинных изделий.

Все трикотажные машины, кроме механического привода, оснащены ручными приводами, которые необходимы при ремонте и наладке, а для некоторых видов машин и при их обслуживании.

Каждый индивидуальный привод трикотажной машины состоит из электродвигателя необходимой мощности и передач, проводящих преобразование движения, передаваемого от электродвигателя к органам машины в зависимости от ее конструкции и выполняемого процесса.

По виду преобразованного движения все приводы можно разделить на три группы:

- приводы, сообщающие главному валу, игольному цилиндру, замковым системам только вращательное движение;

Витебский государственный технологический университет

- приводы, обеспечивающие возвратно-поступательное движение замковой каретки;

- приводы, сообщающие круговое и реверсивное движение игольному цилиндру.

Приводы ***первой*** группы сообщают вращательные движения цилиндрам, замковым системам и главным валам. Они применяются на кругловязальных машинах больших диаметров, на круглочулочных автоматах, вырабатывающих изделия без пяточного и мыскового кармана. Приводы машин с вращательным движением кулачковых и эксцентриковых валов применяются на плоских основовязальных и котонных машинах.

Приводы машин с ***возвратно-поступательным движением замковых кареток*** применяются на плоскофанговых и плоских оборотных машинах. На машинах некоторых моделей путь перемещения кареток всегда постоянный, на других изменяется в зависимости от ширины вязания.

Приводы, сообщающие круговое и реверсивное движение игольному цилиндру, применяются на круглочулочных автоматах, вырабатывающих изделия с классическими пяткой и мыском.

Механизм управления. Одно из современных направлений развития трикотажного машиностроения – создание автоматов для выработки штучных изделий и деталей. Отличительной особенностью автоматов является то, что цикл вязания на них штучного изделия или детали состоит из переменных процессов. Переход от одного процесса к другому должен осуществляться автоматически, поэтому все автоматы должны иметь программное управление, назначение которого – обеспечить автоматический переход от одного процесса к другому, т.е. включение в работу одних механизмов и выключение из работы других в определенное время цикла вязания. Таким образом, программное управление должно определить время перехода к соответствующему процессу и отобрать для данного процесса необходимые механизмы.

Система программного управления трикотажной машины содержит:

- программное (задающее) устройство;
- считывающее устройство;
- счетное устройство;
- передающие механизмы.

В ***программном*** устройстве должна быть «записана» программа работы автомата в течение времени цикла вязания изделия. Программа должна содержать как последовательность выполнения процессов в цикле вязания, так и последовательность работы механизмов в каждом процессе. Программа обычно бывает записана условным кодом – на барабане с кулачками (круглочулочные автоматы), на барабане с колками (плоскофанговые автоматы), на перфоленте (плоскофанговые и котон-

Витебский государственный технологический университет

ные машины), на пульте управления (на большинстве круглочулочных и плоскофанговых автоматов последних моделей).

Сравнивая вышеперечисленные способы задания программы на трикотажных автоматах, можно отметить, что с точки зрения быстроты замены одной программы на другую, программоносители с кулачковым механизмом уступают программоносителям цифровых систем, у которых программа записана на пульте управления. К тому же такое задающее устройство наиболее компактно.

Считывающее устройство предназначено для считывания записанной условным кодом в программном устройстве программы. Способ считывания программы определяется способом ее задания. Если программа задана набором кулачков или колков, то считывающее устройство выполняется в виде подпружиненных рычагов, штоков, роликов, пластин, которые прижимаются к поверхности программоносителя и передают изменения на этой поверхности исполнительным органам по соответствующим каналам.

Считывающее устройство в виде подпружиненных контактных стержней применяется в такой системе программного управления, где программа записана на перфоленте. В тех местах ленты, где пробиты отверстия, происходит замыкание контактов и возникает электрический импульс (если передача программы осуществляется электромеханическим способом) или происходит механическое перемещение, которое передается исполнительному органу.

Также в системах, где программа записана на перфокарте, может быть применено считывающее устройство в виде фотоэлемента.

Считывание программы, набранной на пульте управления, выполняют шаговые искатели.

Для считывания программы программоноситель должен перемещаться относительно считывающего устройства. На автоматах, где программа задается набором кулачков или колков на барабане, программоноситель совершает неравномерное прерывистое перемещение, поворачиваясь на определенный угол только тогда, когда необходимо осуществить какие-то переключения. Движение программоносителю передается от специальных счетных устройств.

Программоносители в виде перфоленты совершают равномерное прерывистое перемещение, а если программа считывается с помощью фотоэлемента, то непрерывное.

Счетные устройства предусмотрены для подсчета количества повторяющихся петельных рядов и раппортов на участке изделия (детали). Существуют различные виды таких устройств. На круглочулочных автоматах счетное устройство представляет собой цепь, на звеньях которой в определенных местах вставлены плашки (горбики). Цепь имеет равномерное прерывистое движение и перемещается на одно звено за определенное количество оборотов цилиндра, звенья без плашек в этом

Витебский государственный технологический университет

устройстве служат для счета количества рядов на каждом участке изделия, а плашки управляют перемещением программоносителя.

На плоскофанговых автоматах с программоносителями в виде перфокарт звенья счетной цепи считают не ряды, а раппорты на различных участках изделия. Плашки же счетной цепи переводят программоноситель с возвратного прерывистого движения на движение в одном направлении, переключая этим систему программного управления на выработку следующего раппорта.

В случае, когда программа задается на пульте управления, в качестве счетных устройств используются сумматоры, которые считают количество законченных рядов на любой стадии вязания изделия.

Передающие механизмы могут быть выполнены по механическому, электромеханическому, электронному или комбинированному способу передачи программы.

Механический способ предполагает передачу от считывающего устройства исполнительным органам через системы рычагов. В настоящее время все больше применяются гибкие рычаги, позволяющие сократить количество звеньев в передаче. Этот способ передачи программы широко применяется на круглочулочных, кругловязальных и других автоматах. Его преимущества – простота обслуживания механизма и большая надежность его работы. Однако такие передающие механизмы достаточно громоздкие, а скорость передачи сигналов исполнительным органам относительно мала.

Электромеханический способ передачи программы используется достаточно широко на плоскофанговых автоматах, котонных машинах. Он обеспечивает компактность передач от программоносителя к исполнительным органам и большее быстродействие, чем механический. При этом способе в систему программного управления включены электрические элементы с микровыключателями. Каждый исполнительный орган связан с механической передачей или непосредственно с сердечником электромагнита, включенного в электрическую цепь. При получении импульса от считывающего устройства электрическая цепь замыкается. При этом сердечник электромагнита начинает перемещаться в магнитном поле и с помощью механической передачи сообщает это перемещение соответствующему исполнительному органу, включая его в работу или выключая.

Электронный способ передачи программы применяется, если она задается на пульте управления. Основное преимущество этого способа – быстродействие и большая компактность передающих механизмов.

Комбинированный способ представляет собой сочетание электромеханического с механическим или с электронным. Применяется на плоскофанговых автоматах, котонных автоматах.

Автоматические остановы. Оснащение трикотажных машин автоматическими остановами дает возможность повысить производитель-

Витебский государственный технологический университет

ность машины и труда рабочих, уменьшить расход сырья на производство изделий, повысить их качество. С помощью автоматических остановов контролируют:

- наличие нити, ее натяжение, узлы, утолщения;
- возникновение прорывов полотна;
- появление поврежденных игольно-платинных изделий;
- количество вырабатываемой продукции.

Механизмы автоматического останова состоят из контрольных устройств, передаточного звена и исполнительного устройства прекращения петлеобразования.

Конструкции механизмов автоматического останова зависят от их конкретного назначения, но в любом случае принцип действия сводится к тому, что при возникновении каких-либо неполадок в работе машины с помощью различных устройств (механического, электрического, фотоэлектронного, пневматического или гидравлического действия) передается сигнал в исполнительное устройство прекращения петлеобразования.

Автоматические остановы, контролирующие нить, следят за ее наличием на участке от паковки до игл, натяжением, отсутствием узлов и утолщений. Нить может оборваться из-за плохой ее намотки на паковку (не выведенный на торец узел, участки в виде хорд на нижнем торце и т.п.), плохого состояния нитенаправителей и т.д. Обрыв нити может произойти на паковке, на участках между паковкой и контрольными приспособлениями и между контрольными приспособлениями и нитеводителями, а также в самом нитеводителе.

Для того чтобы при обрыве или сходе нити с бобины не образовался дефект в полотне, время движения оборванного отрезка нити до нитеводителя должно быть больше времени останова машины.

Поэтому при увеличении скорости игольницы машины или при увеличении длины нити в петле расстояние от контрольной точки до нитеводителя следует увеличивать.

Обрыв нити может произойти и из-за резкого изменения натяжения нити. В этом случае контролирующее устройство также должно быть удалено от петлеобразующих органов на такое расстояние, чтобы освободившегося отрезка нити было достаточно для питания петлеобразующих органов до останова машины.

Полом игольно-платинных изделий и прорывы в полотне могут произойти вследствие попадания на иглы нити с крупным узлом или другими утолщениями. Для предупреждения этой ситуации контролирующее устройство размещают между паковкой и устройством, контролирующим обрыв, сход нити и изменение ее натяжения.

На кулирных машинах остановы, контролирующие нити, обычно имеют контрольные устройства грузового или пружинного действия. Натянутая нить удерживает контрольное устройство (мягкая рамка,

Витебский государственный технологический университет

крючок и т.п.) в рабочем состоянии. При обрыве или сходе нити натяжение исчезает, контрольное устройство поворачивается с помощью груза или пружины и через элементы передающей системы дает команду на выключение.

Принципиально также устроены и механизмы, контролирующие натяжение нити.

Контрольные устройства остановов, контролирующих наличие узлов и утолщений нити, обычно бывают выполнены в виде двух пластин с регулируемой щелью между ними.

На основовязальных машинах устанавливают автоматические остановы, контролирующие только обрыв нити. Контрольные устройства таких остановов бывают грузового (рычажно-ламельные), пружинного действия и фотоэлектронные.

Рычажно-ламельное устройство контролирует каждую нить основы и останавливает машину еще до попадания конца оборванной нити в петлеобразующие органы. Но недостатки останова с таким устройством в том, что:

1) увеличивается масса гребенок, что препятствует увеличению скорости машины;

2) увеличивается время заправки машины;

3) его трудно применить на основовязальных машинах высокого класса, имеющих большое количество гребенок и работающих на больших скоростях вязания, так как очень большое число ламелей загромождает машину, близко расположенные ламели вибрируют, сцепляются и не падают вниз при обрыве нити.

Поэтому применяют такие остановы только на рашель-машинах низких классов.

Останов с контрольным устройством пружинного действия не осложняет заправки машины, останавливает ее как при обрыве нити, так и при изменении ее натяжения независимо от того, на каком участке произошел срыв. Однако дополнительные пружины загромождают машину, особенно если имеется большое количество гребенок.

Принцип работы фотоэлектронного контрольного устройства основан на контроле нитей основы поляризационным пучком света. При обрыве нить основы провисает и оказывается в луче света, в результате чего на фотоэлемент попадает меньше света, чем обычно. Импульс фотоэлемента и вызывает останов машины. Такой механизм останова не вносит неудобств в обслуживание машины, не загромождает ее и не усложняет перезаправку нитей основы. Однако существенный недостаток этого останова состоит в том, что он срабатывает только при пересечении оборванной нитью луча фотоэлемента, т.е. в случае провисания нити. Иногда бывает, что оборванная нить врабатывается в полотно вместе с соседней нитью; при этом останов не срабатывает. Кроме того, оста-

Витебский государственный технологический университет

нов этого вида иногда вызывает ложные остановы машины, что приводит к появлению дополнительной поперечной полосатости на полотне.

Автоматические остановы, контролирующие прорывы в полотне, позволяют прекратить петлеобразование, если обрыв нити произойдет из-за поврежденных игольно-платинных изделий, из-за утоненных участков нити при образовании петли, если из-за недостаточного оттягивания полотна произошел сброс петель с игл и т.д.

Контрольные устройства автоматических остановов, применяемых на круглых машинах, можно разделить на две группы. Устройства первой группы применяют на машинах с язычковыми и крючковыми иглами. Конец специального стержня-щупа легко прижимается пружиной к поверхности полотна около игл и, скользя по ней, мгновенно проникает в отверстие, когда на его пути возникает участок со сброшенными петлями. Проникновение щупа в отверстие полотна вызывает далее их совместное движение в сторону вращения игольного цилиндра. В результате возникает сигнал на останов машины через звенья передающей системы.

Контрольные устройства второй группы устанавливают на машинах с язычковыми иглами, чаще всего на одноцилиндровых круглочулочных автоматах. Выполнено устройство в виде стержня-щупа, расположенного с внешней стороны игольного цилиндра на участке перед подъемом игл на заключение. Язычок иглы удерживается в опущенном положении старой петлей. В случае сброса петель с игл язычки под действием центробежной силы отклоняются от стержня иглы и приходят в соприкосновение со щупом, который передает сигнал на прекращение петлеобразования.

На основовязальных машинах прорывы в полотне контролируются с помощью фотоэлектронных устройств. Фотоэлектронная головка перемещается под или над полотном вдоль игольницы, посылая на полотно луч света. Луч света отражается и падает на фотоэлемент, создавая на нем постоянный фон. При появлении в полотне прорыва количественно изменяется поток света, попадаемый на фотоэлемент, вызывая импульс, который и передает сигнал на прекращение петлеобразования.

Недостатком автоматических остановов с контрольным фотоэлектронным устройством является невозможность контроля прорывов в полотне филейных переплетений, а также в полотне, выработанном при неполной проборке нитей в гребенках.

Автоматические остановы, контролирующие появление поврежденных игольно-платинных изделий выключают машину при поломе пяток игл или повреждении язычков.

Контроль полома пятки иглы основан на том, что игла со сломанной пяткой изменяет траекторию движения, так как выходит из зоны действия клиньев замка. Устройство в виде специального щупа устанавливают возле игольного цилиндра над иглами на участке, где голов-

Витебский государственный технологический университет

ки игл опускаются между платинами для кулирования нити. Игла с поломанной пяткой опущена не будет и придет в соприкосновение с контролирующим щупом. Остановы с таким устройством применяются на круглых машинах с язычковыми иглами, которые имеют последовательное движение в процессе петлеобразования.

Контроль полома язычка иглы основан на том, что игла с поломанным язычком производит набор петель, что и фиксируется контролирующим щупом в тот момент, когда острие щупа будет задето утолщением на головке иглы от набора петель, он передает сигнал на прекращение петлеобразования.

Автоматические остановы, контролирующие выполнение заданной программы. Кроме аварийных остановов, на трикотажных машинах иногда применяются автоматические остановы, прекращающие петлеобразование при заданных условиях, например при наработке трикотажа определенного количества. В трикотажном производстве очень важно производить съем полотна с машины в определенном количестве. Это дает возможность уменьшать отходы полотна от лоскута-остатка, которые образуются при раскрое изделий.

Контрольное устройство таких остановов контролирует диаметр намотки полотна на товарный валик с помощью щупа либо с помощью специального колеса с иглами, входящими в зацепление с трикотажем,— заданное число оборотов товарного валика или число рядов вязания.

Имеются автоматические остановы и других видов, например, контролирующие выполнение вязальным автоматом заданной программы. Эти автоматические остановы используются при выработке штучных изделий, например, на котон-автомате, что дает возможность вязать изделия одинакового размера.

Чтобы обеспечить выработку отдельных участков изделия определенной длины, необходимо останавливать автомат в строго определенное время.

Срабатывание автоматического останова запрограммировано в механизме управления.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Задание выполняется на трикотажных машинах, указанных в разделе «Организационные вопросы», под руководством преподавателя в присутствии мастера. Не включая машину в работу, знакомятся с ее общим устройством, расположением и составом основных и дополнительных механизмов. Затем машина демонстрируется в работе с включенным электродвигателем, после чего снова останавливается, и поясняются правила работы при ручном режиме вязания.

Витебский государственный технологический университет

Далее последовательно на каждой машине выполняются согласно заданию работы по п.п. 1 – 7, при необходимости приводя машину в движение вручную.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать краткие письменные ответы по п.п. 1 – 7 для каждой изученной модели машины, согласно заданию.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как подразделяются трикотажные машины по числу игольниц, по принципу получения трикотажа?
2. Что такое класс трикотажной машины?
3. Для чего трикотажные машины выпускаются разных классов?
4. Перечислить основные и дополнительные механизмы трикотажных машин.
5. Как могут располагаться относительно друг друга плоские игольницы, круглые?
6. Перечислить основные части механизма нитеподачи трикотажной машины.
7. Что такое пассивная нитеподача, активная?
8. Какую роль выполняет скало на основовязаных машинах?
9. Назначение механизма оттяжки.
10. Для чего на круглых машинах применяются ширители?
11. Привести примеры применения различных видов оттяжных механизмов (простых, обгонных, зажимных, комбинированных, секционных, лопастных, пневматических).
12. На какие группы делятся механизмы привода?
13. Назначение механизма управления.
14. Роль программного устройства в механизме управления. Какими способами может быть задана программа вязания?
15. Назначение и виды считывающих устройств.
16. Назначение счетного устройства. Привести примеры выполнения счетных устройств на различных машинах.
17. Как выполняются передающие механизмы, входящие в состав автоматического управления, на различных трикотажных машинах?
18. Какую роль выполняют на трикотажных машинах автоматические остановы?
19. В чем принцип действия автоматических остановов?
20. Какие виды автоматических остановов применяются на трикотажных машинах?

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [10]; [11]; [12].

Витебский государственный технологический университет

2.2 ПРОЦЕСС ПЕТЛЕОБРАЗОВАНИЯ НА КУЛИРНОЙ МАШИНЕ С КРЮЧКОВЫМИ ИГЛАМИ

Цель работы: изучить процесс петлеобразования на машине типа КТ, особенности устройства петлеобразующих деталей и их роль в выполнении отдельных операций процесса петлеобразования.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, – 4 часа, на самостоятельную работу – 4 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: кругловязальная машина типа КТ, стенды петлеобразующей точки и патрона кулирного колеса машины КТ, кулирное и наносяще-сбрасывающее колеса в сборе и полусборе, и отдельно платины; стенд стойки пресса; нитенаправитель, игла.

ЗАДАНИЕ

1. Познакомиться в целом с процессом образования полотна на машине типа КТ.

2. Ознакомиться с устройством петлеобразующей системы машины.

2.1. Определить, какие петлеобразующие детали и органы принимают участие в образовании петель.

2.2. Выяснить состав петлеобразующей точки.

2.3. Зарисовать петлеобразующие детали машины в натуральную величину.

2.4. Определить и указать название и назначение отдельных частей петлеобразующих деталей.

2.5. Определить направления перемещения петлеобразующих деталей в цикле петлеобразования.

2.6. Установить строение и назначение кулирного и наносяще-сбрасывающего колес, пресса и заключающего диска.

2.7. Установить взаимное расположение петлеобразующих органов машины.

3. Изучить выполнение процесса петлеобразования на машине типа КТ.

3.1. Изучить выполнение каждой операции процесса петлеобразования.

3.2. Зарисовать взаимное расположение петлеобразующих деталей, старой петли и новой нити во время каждой операции процесса петлеобразования.

3.3. Определить общую протяженность одной петлеобразующей системы в игольных шагах.

Витебский государственный технологический университет

3.4. Снять совмещенную схему петлеобразования в одной вязальной системе.

3.5. Определить и указать на рисунках и схеме, какие операции протекают одновременно и какие разделены во времени.

3.6. Дать характеристику процесса петлеобразования по трем признакам.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Процесс петлеобразования на любой машине можно охарактеризовать по трем признакам: способу, методу и принципу.

По способу петлеобразования различают трикотажный, вязальный и трикотажно-вязальный способы.

Способ петлеобразования оценивается по способу кулирования нити. Если кулирование производится предварительно, до контакта новой нити со старой петлей, то способ петлеобразования трикотажный.

Если кулирование новой нити начинается при протягивании новой нити сквозь старые петли, то способ вязальный.

При трикотажно-вязальном способе процесс петлеобразования осуществляется как по трикотажному, так и по вязальному способу.

По принципу петлеобразование бывает прямым, обращенным и смешанным.

При работе по прямому принципу игла имеет рабочее движение (движение вдоль стержня), необходимое для образования петли, а отбойная плоскость не имеет.

При работе по обращенному принципу игла не имеет рабочего движения, а движение вдоль стержня имеет отбойная плоскость (старая петля).

При работе по смешанному принципу и игла и отбойная плоскость имеют рабочее движение вдоль стержня.

По ***методу*** петлеобразование может быть последовательным, фронтальным (одновременным) и последовательно-фронтальным. Метод петлеобразования показывает, последовательно или одновременно образовывается весь ряд петель, или протекают отдельные операции процесса петлеобразования.

При последовательном методе петли ряда образуются последовательно одна за другой или последовательно протекают операции петлеобразования.

Фронтальным или одновременным методом называют метод, когда весь петельный ряд или отдельные операции петлеобразования происходят одновременно.

При последовательно-фронтальном методе часть операций протекает последовательно, а часть – одновременно.

Витебский государственный технологический университет

Петлеобразующей или ***вязальной системой*** любой трикотажной машины называется комплект (набор) механизмов и рабочих органов машины, служащих для осуществления одного цикла петлеобразования и, следовательно, образования петли.

Для образования из нити петель трикотажная машина должна быть оснащена необходимыми приспособлениями и деталями. Комплект таких деталей, образующих на машине из нити одну петлю, составит ***петлеобразующую точку***.

Машины типа КТ относятся к группе машин с крючковыми иглами, на которых процесс петлеобразования осуществляется трикотажным способом.

Машины типа КТ – круглотрикотажные, предназначены для выработки гладких кулирных полотен.

Каждая петлеобразующая система на машине КТ состоит из нитевода *1* (рис. 2.4), заключающего диска *2* или заключающей пластины, кулирного колеса *3*, пресса *4* и наносяще-сбрасывающего колеса *5*. Последний располагается внутри игольного цилиндра, остальные – снаружи.

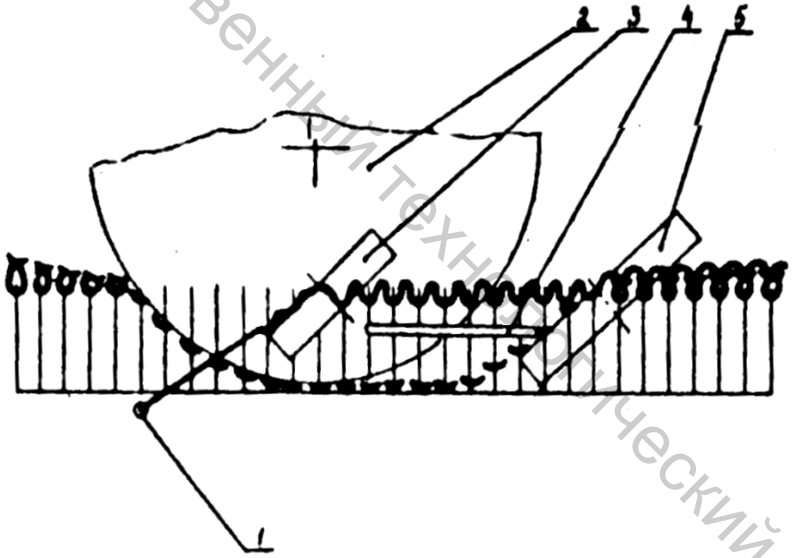


Рисунок 2.4 – Петлеобразующая система машины КТ

На машине КТ петлеобразующими органами являются крючковые иглы, платины кулирные и наносяще-сбрасывающие, нитенаправитель, пресс и заключающий диск. ***Крючковые иглы*** *2* (рис. 2.5) заливаются в плитки *1*. В зависимости от класса машины в плитку заливаются две или три иглы, поэтому можно легко изменить класс машины КТ. Плитки *1* с иглами *2* вставляются в игольный цилиндр. Иглы имеют головку *7*, в которой удерживаются вновь образуемые петли. Крючок *5* при нажатии на него прессом своим концом *4* входит в чашу *3* и закрывает вход в головку иглы старой петле. Затем происходит нанесение старой петли на крючок *5* и ее сбрасывание на образуемую петлю, находящуюся под крючком иглы. Крючок *5* ложбинкой *6* во время прессования не

Витебский государственный технологический университет

позволяет перемещаться (деформироваться) изогнутой нити, находящейся в головке иглы.

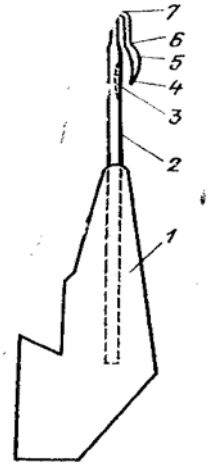


Рисунок 2.5 – Игла машины КТ

Кулирные платины *1* (рис. 2.6) с помощью выемки *4* и носика *5* прокладывают и кулируют (изгибают) нити в новые петли. Брюшком *3* платины зацепляются с иглами, хвостовиком *2* они вставляются в корпус кулирного колеса *6*. Кулирное колесо представляет собой втулку с косыми прорезями. Оно надевается на болт и закрепляется шайбой *8* и гайкой *7*. Число прорезей в кулирном колесе, а следовательно, и число платин зависят от размера колеса и класса машины.

Кулирное колесо *6* размещается на оси кронштейна *9*, закрепленного болтом *10* на валике *11*, находящемся в корпусе *15*. Валик *11* заканчивается шпинделем *21* с резьбой. Корпус *15* кулирного колеса поддерживается стойкой *24*.

Изменением положения кронштейна *9* (рис. 2.6) относительно валика *11* или поворотом валика *11* вместе с муфтой *14* изменяется угол наклона кулирного колеса *6* относительно игл. Платины кулирного колеса *6* в корпусе расположены наклонно, под углом 45° к радиусу колеса, поэтому при установке ось кулирного колеса наклоняют на такой же угол по отношению к вертикали, чтобы максимально выдвинутые платины располагались параллельно иглам. Так как платины кулирного колеса зацепляются с иглами, то при движении игольного цилиндра кулирное колесо вращается. С помощью болта *23*, перемещающегося по прорези, регулируется положение кулирного колеса по высоте. Кулирное колесо должно занимать такое положение, чтобы кулирование начиналось за чашей *3* иглы (рис. 2.5), а верхние платины обеспечивали вынесение вновь образуемой петли под крючок *5* иглы *2*.

С помощью болта *25* (рис. 2.6), также перемещающегося по прорези, можно изменять положение кулирного колеса вдоль радиуса игольного цилиндра. Более точное радиальное регулирование кулирно-

Витебский государственный технологический университет

го колеса и правильный выход кулирных платин относительно игл, т. е. изменение глубины кулирования, обеспечиваются перемещением валика *11* от шпинделя *21* с помощью гайки *19* и контргайки *20*. В корпусе *15*

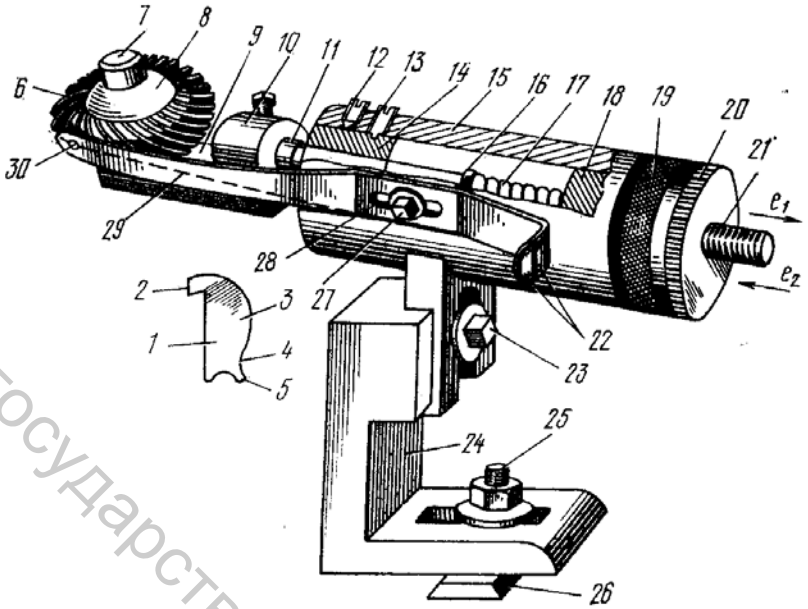


Рисунок 2.6 — Стойка с кулирным колесом

на валике *11* размещается спиральная пружина *17*, которая одним концом упирается в заплечико *16* валика *11*, а другим — в запрессованную муфту *18*. При вращении гайки *19*, например, по часовой стрелке, шпиндель *21*, а вместе с ним и валик *11* будут перемещаться по стрелке e_1, при этом пружина *17* будет сжиматься и отводить кулирное колесо *6* от игольного цилиндра, в результате чего будут уменьшаться глубина кулирования и длина образуемой петли. И наоборот, при вращении гайки *19* против часовой стрелки шпиндель *21* будет перемещаться по стрелке e_2 и пружина, разжимаясь, будет перемещать кулирное колесо *6* к центру игольного цилиндра, увеличивая выдвижение платин относительно игл; в результате этого будут увеличиваться глубина кулирования и длина образуемой петли.

Таким образом, кулирное колесо выполняет следующие функции: прокладывает нить на иглы, кулирует нить, выносит образуемые петли под крючки игл, регулирует плотность вязания.

Для вывода кулирного колеса из зацепления с иглами необходимо оттянуть за гайку *19* и контргайку *20* валик *11* на расстояние, требуемое для выхода шпонки, находящейся на нем, из прорези муфты *14*, закрепленной винтом *12* в корпусе *15*.

Затем нужно повернуть валик *11* вместе с гайкой *19* и контргайкой *20* вправо. Когда валик *11* повернется внутри корпуса *15*, шпонка, вышедшая из прорези муфты *14*, упрется в ее торец, пружина *17* со-

Витебский государственный технологический университет

жмется. Для перемещения валика *11* к игольному цилиндру гайку *19* и контргайку *20* необходимо повернуть в обратную сторону. Шпонка валика *11* войдет в прорезь муфты *14*, а пружина *17*, разжимаясь, подаст валик *11* вместе с кулирным колесом *6* к игольному цилиндру. Винт *13* — направляющий.

Нитенаправитель *29* (рис. 2.6) представляет собой стальную пластину с отверстиями (глазками) *22* для прохождения нити с бобины и с отверстием *30* для подачи нити на кулирные платины. Нитенаправитель *29* болтом *27* крепится к корпусу кулирного колеса. С помощью этого болта, перемещающегося по прорези *28*, можно регулировать положение и нитенаправителя по отношению к кулирному колесу *6*.

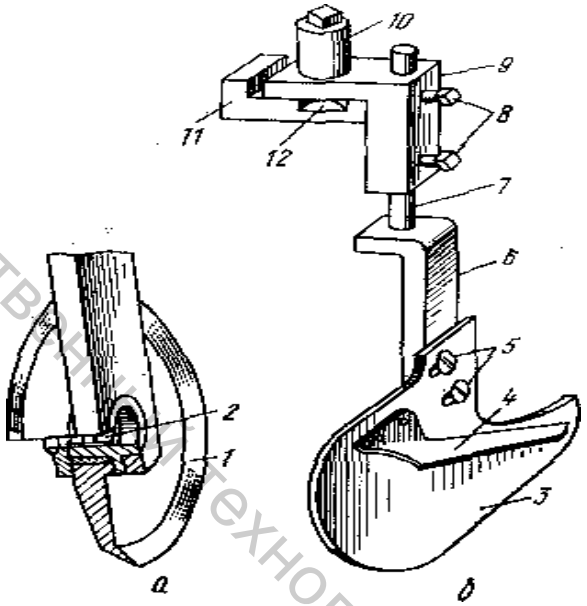


Рисунок 2.7 — Заключающие устройства

Заключающий диск *1* (рис. 2.7 *а*), насаженный на оси *2*, или заключающая пластина *3* (рис. 2.7 *б*) отодвигают образованные петли из-под крючков игл на стержни и тем самым подготовляют иглы для прокладывания нити и ее кулирования. Заключающий диск или заключающая пластина осуществляет первую операцию процесса петлеобразования — заключение. Такой диск или пластина устанавливается с внешней стороны полотна за иглами цилиндра *1* (см. рис. 2.4) над игольными плитками *1* (см. рис. 2.5) на расстоянии приблизительно 2 мм от плитки, поэтому старые петли опускаются на стержни игл в самое низкое положение. Здесь старые петли задерживаются на время выполнения операций прокладывания и кулирования нити, вынесения вновь образуемых петель. Старые петли освобождаются от заключающих устройств, когда крючки игл запрессованы; под действием наносящего колеса они поднимаются на запрессованные крючки игл.

Витебский государственный технологический университет

Заключающая пластина крепится на стойке *6* со стержнем *7*. Стержень *7* входит в кронштейн *9* и закрепляется винтами *8*. В свою очередь кронштейн *9* крепится на кольце *11* болтами (рис. 2.7 *б*), концы *12* которых выполнены в виде ласточкина хвоста. Такой же вид имеет паз в кольце *11*. Благодаря одинаковому профилю паза и болта, кронштейн *9* прикрепляется к кольцу *11* и при необходимости может перемещаться по окружности кольца. Наличие выреза в кольце *11* позволяет заменять кронштейн. С помощью стержня *7* и крепежных винтов *8* можно регулировать положение заключающей пластины (или диска) по высоте. Благодаря овальным прорезям в пластине можно регулировать положение заключающей пластины вдоль игл винтами *5*.

***Пресс** 1* (рис. 2.8), закрепленный на пальце *4*, вставляется в вилкообразный держатель *2* и закрепляется винтом *3*. Благодаря применяемой конструкции держателя имеется возможность регулировать положение пресса по высоте. Кромкой *а* пресс нажимает на крючки *5* (см. рис. 2.5) игл *2*, производя их прессование. Благодаря прорези *б* в прессе можно регулировать степень подхода пресса к иглам.

Вилкообразный держатель *2* (рис. 2.8) принадлежит валику *5*, который размещается в корпусе *9* стойки *16*. На валике *5* находится пружина *10*, которая одним концом упирается в левую втулку *6*, а другим — в правую втулку *11*. Втулка *11* соединяется резьбой со шпинделем *14*. В ее паз входит пластинчатая пружина *15*, благодаря которой пресс удерживается в рабочем положении. Сила давления пресса *1* на иглы изменяется следующим образом. Конец валика *5* имеет резьбовую часть —

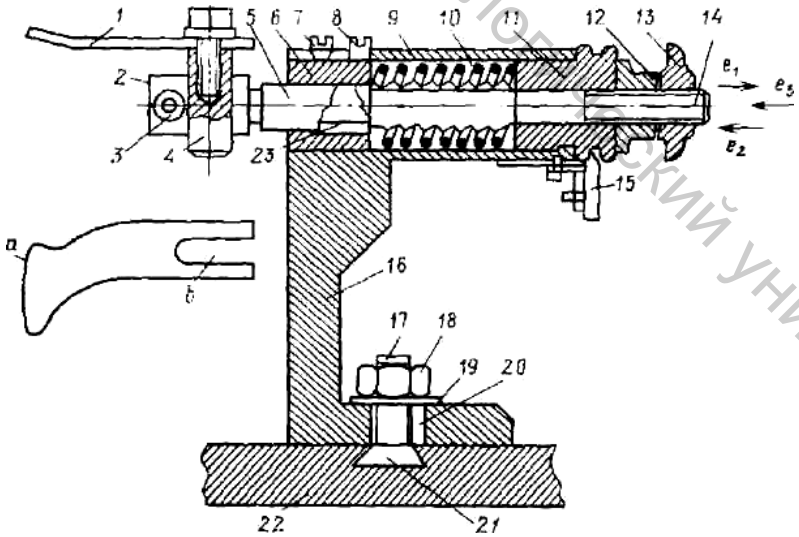


Рисунок 2.8 — Стойка с прессом

шпиндель *14*, на котором располагаются гайка *12* и контргайка *13*. При вращении гайки *12* и контргайки *13*, например, по часовой стрелке, шпиндель будет перемещаться по стрелке e_1, а вместе с ним будет пе-

Витебский государственный технологический университет

ремещаться и валик *5*. В результате этого пресс *1* будет отходить от игл, и сила давления пресса на иглы будет уменьшаться. При вращении гайки *12* и контргайки *13* против часовой стрелки шпиндель *14* будет перемещаться по стрелке e_2, а вместе с ним будет приближаться к иглам и пресс *1*. В этом случае сила давления пресса на иглы будет увеличиваться. Для выключения пресса *1* (отвода его от игл) необходимо отжать пластинчатую пружину *15*, тогда пресс под давлением пружины *10* отойдет от игл. Для возврата пресса *1* в рабочее положение нужно нажать рукой на шпиндель *14* в направлении стрелки e_3. При этом пластинчатая пружина *15* войдет в паз втулки *11* и будет удерживать пресс в рабочем положении. Угол поворота пресса относительно оси валика *5* устанавливается путем поворота валика вместе со втулкой *6*. Втулка *6* с помощью шпонки *23* соединяется с валиком *5* и крепится в корпусе *9* винтами *7*. Втулка имеет кольцевые канавки, в которые входят винты *8*; благодаря этим винтам можно изменять положение муфты только по окружности. Для изменения положения валика с муфтой ослабляют крепежные винты *7* и с помощью держателя *2* поворачивают валик со втулкой, а вместе с ним и пресс *1*. После этого втулку закрепляют винтами *7*.

Стойка *16* пресса с помощью винта *17*, гайки *18* и шайбы *19* крепится к плите *22*. Конец *21* винта *17* выполнен в виде ласточкина хвоста. Подобный же вид имеет паз в плите *22*. Благодаря пазу *20* в стойке *16* можно регулировать положение пресса по отношению к иглам.

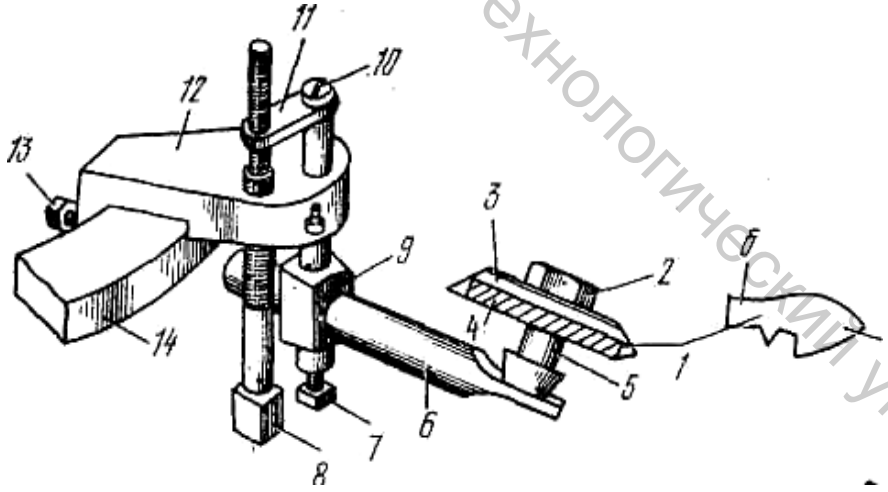


Рисунок 2.9 — Кронштейн с наносяще-сбрасывающим колесом

Наносяще-сбрасывающее колесо *4* (рис. 2.9) устанавливается внутри игольного цилиндра. Его корпус имеет прорези, расположенные под углом 45° к радиусу колеса, в которые с помощью хвостовика *б* устанавливаются наносяще-сбрасывающие платины *1*. Платины крепятся шайбой *3* и гайкой *2*. Колесо *4* устанавливается на оси *5* держателя *6*. Держатель винтом *7* крепится в стойке *9* кронштейна *12*. Колесо *4* рас-

Витебский государственный технологический университет

полагается по отношению к иглам под углом 45° так, чтоб максимально выдвинутые платины *1* были параллельны иглам. Так как часть платин находится в зацеплении с иглами, то при вращении игольного цилиндра получают вращение и колеса. Благодаря тому, что колеса вращаются и имеют наклон, платины *1* своими головками *а*, действуя на протяжки петель, наносят старые петли на запрессованные крючки игл, а затем при максимальном подъеме сбрасывают старые петли на вновь образуемые (рис. 2.4). Выполнению операций нанесения и сбрасывания старых петель способствует сила оттяжки полотна. В этот период полотно освобождается от действия заключающих устройств.

Степень выдвижения платин *1* в колесе *4* относительно игл и угол поворота колеса *4* регулируются с помощью держателя *6*, при регулировке освобождается крепежный винт *7*. Положение колеса *4* по высоте изменяется регулировочным винтом *8*, проходящим через кронштейн *12*, пластину *11* с винтом *10*. При регулировке ослабляется стопорный винт. Вращая регулировочный винт *8*, например, по часовой стрелке, поднимают пластину *11* и через винт *10* — стойку *9*. Со стойкой *9* поднимается держатель *6* с колесом *4*. При вращении винта *8* против часовой стрелки колесо опускается. После регулировки стопорный винт закрепляют.

Кронштейн *12* винтом *13* крепится на неподвижном кольце *14*, находящемся внутри полотна. По кольцу *14* наносяще-сбрасывающие колеса *4* могут перемещаться вдоль окружности игольного цилиндра. Процесс петлеобразования на машинах типа КТ выполняется трикотажным способом.

Сущность каждой из операций заключается в следующем (рис. 2.10).

Во время заключения старые петли под действием заключающего диска (пластины) опускаются вниз по стержням игл ниже чаши настолько, чтобы обеспечить место для прокладывания новой нити. Расстояние между заключающим диском и иглами должно быть наименьшим, но диск не должен касаться игл. Заключение заканчивается, когда петли максимально опустятся (рис. 2.10 *а, б*).

Прокладывание нити на иглы на машинах типа КТ осуществляется кулирными платинами, в горловины которых нить подается нитенаправителем. Нить прокладывается на стержни игл ниже крючка и чаши, когда горловина перемещающейся в направлении к иглам платины достигнет фронта стержней игл (рис. 2.10 *в*).

Дальнейшее перемещение кулирных платин в направлении стержней игл обеспечит постепенный заход горловин платин между стержнями игл. При этом нить, проложенная горловинами платин на иглы, будет изгибаться поочередно между стержнями игл и горловинами платин. Процесс изгибания нити является кулированием (рис. 2.10 *г*).

Витебский государственный технологический университет

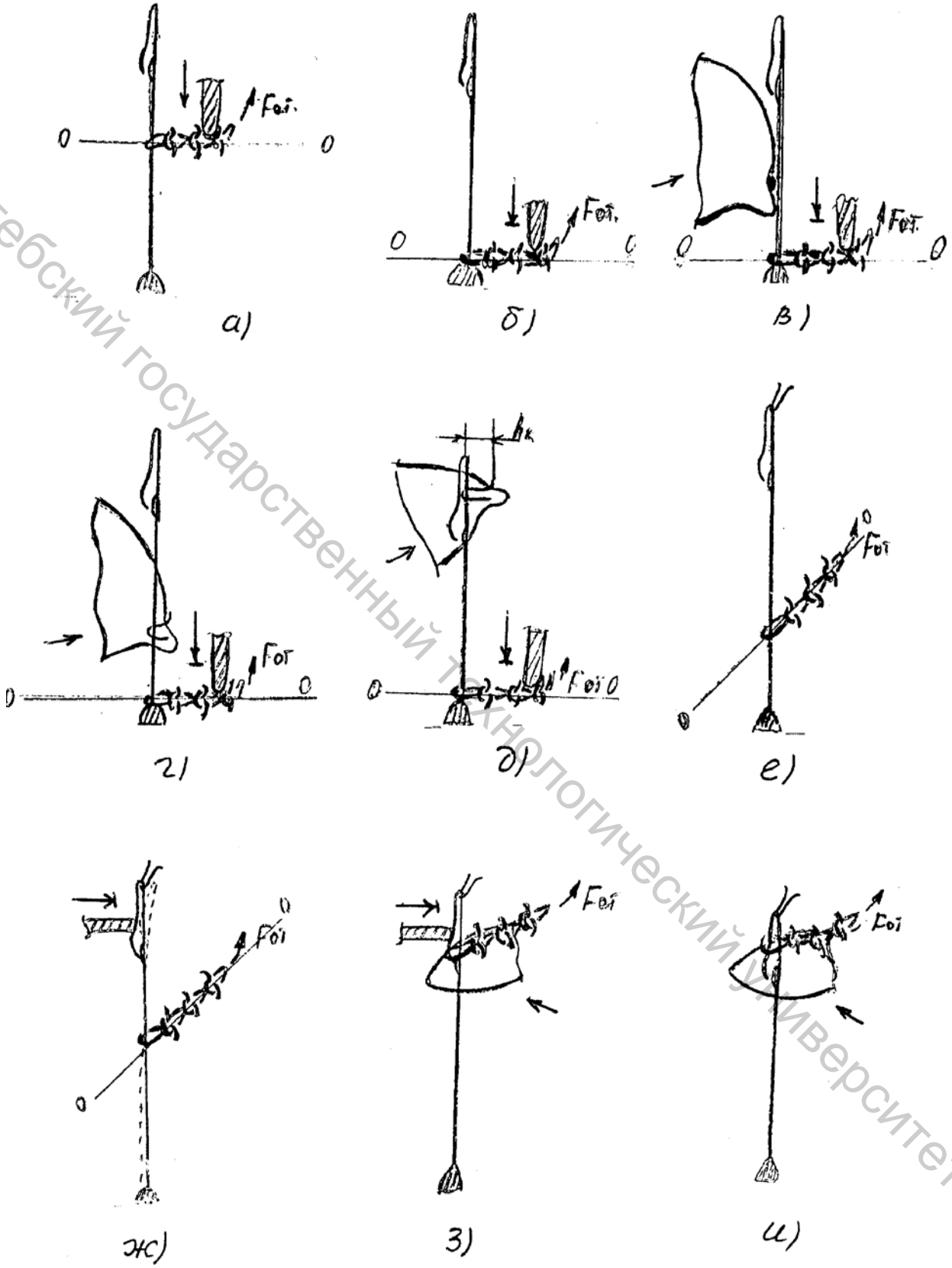


Рисунок 2.10 (*а-и*) − Операции петлеобразования

Витебский государственный технологический университет

Расстояние между стержнем иглы и горловиной платины в точке максимального захода является глубиной кулирования $h_к$. По мере увеличения захода горловин между иглами глубина кулирования увеличивается. Степень захода платин между иглами можно регулировать, изменяя при этом длину нити в петле, а, следовательно, и плотность вязания трикотажа.

Так как ось вращения кулирного колеса расположена по отношению к стержням игл под углом 45°, кулирные платины, кроме перемещения в направлении к иглам, имеют также перемещение вдоль стержней игл. Поэтому уже при кулировании по мере захода горловин платин между иглами происходит подъем горловин по вертикали. При этом изгибаемая нить постепенно перемещается по стержням игл вверх, т.е. одновременно с кулированием нити происходит ее вынесение. После завершения операции кулирования вынесение продолжается и заканчивается, когда скулированная нить переместится под загибку крючка иглы (рис. 2.10 *д, е*). Здесь новая нить остается для выполнения следующих операций процесса, удерживаясь под загибкой крючка между стержнем иглы и верхней частью крючка, параллельной стержню.

Во время кулирования и вынесения заключающий диск продолжает задерживать старые петли на стержнях игл.

Для прессования крючки игл с находящимися под ними новыми петлями подводятся к пластинке неподвижного пресса. Пресс надавливает на крючок выше горбинки, чтобы кончик крючка утопился в чаше. Таким образом, закрывается вход старой петле под крючки (рис. 2.10 *ж*).

В это время старые петли, освобождаясь от воздействия заключающего диска, поднимаются силой оттяжки полотна кверху (рис. 2.10 *ж*).

Операция нанесения выполняется с помощью платин наносяще-сбрасывающего колеса, расположенного, также как и кулирного, под углом к иглам, и силы оттяжки полотна. Нанесение можно разделить на два этапа. Во время первого старые петли, освободившиеся от действия заключающего диска, подхватываются за протяжки подбородками наносяще-сбрасывающих платин и наносятся на запрессованный крючок иглы до кромки пресса, препятствующей дальнейшему перемещению (рис. 2.10 *з*).

Во время второго этапа, после окончания действия пресса, несение продолжается по распрессованному крючку (рис. 2.10 *и*) и закончится, когда старая петля соприкоснется с новой нитью, находящейся под крючком иглы.

Момент соприкосновения новой нити и старой петли является операцией соединения (рис. 2.10 *к*). До момента соединения новые нити зажимались над ложбинкой под запрессованным крючком иглы, что со-

Витебский государственный технологический университет

храняло их размеры, полученные при кулировании. Однако некоторое время до выполнения операции соединения, новые нити остаются свободными и могут деформироваться, что препятствует переработке нитей с малым коэффициентом трения.

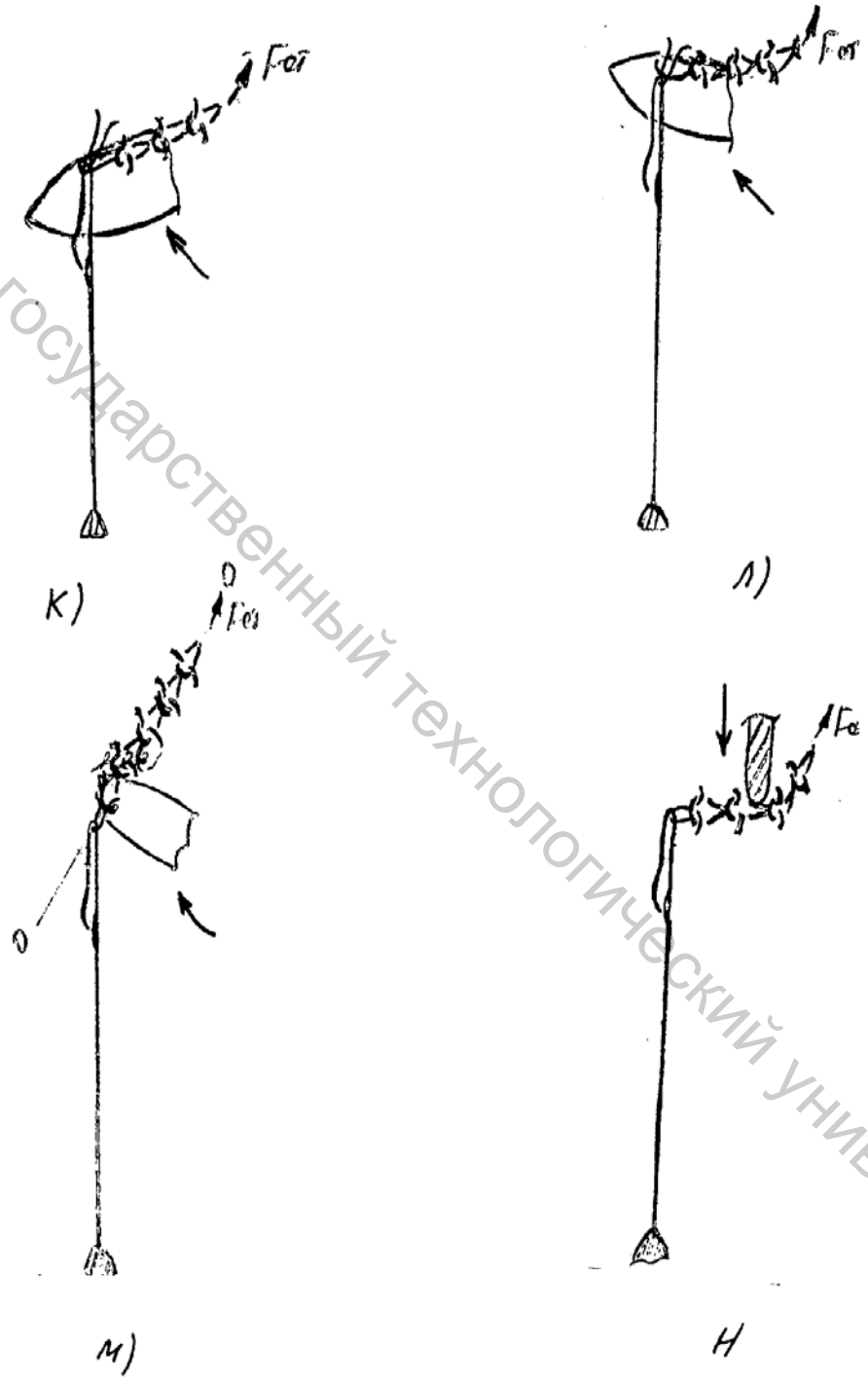


Рисунок 2.10 (*к-н*) — Операции петлеобразования

Старые петли, нанесенные на крючки и соединенные с новыми петлями, оттягиваются кверху силой оттяжки полотна и одновременно

Витебский государственный технологический университет

перемещаются вверх платинами наносяще-сбрасывающего колеса. Благодаря такому воздействию старые петли сбрасываются с игл на новые скулированные нити (рис. 2.10 *л*). Операция сбрасывание закончится, как только старые петли сбросятся с игл на новые нити.

Протягивание новых петель сквозь старые и выравнивание их по величине является операцией формирование (рис. 2.10 *м*). Длина нити в новой петле при формировании должна соответствовать длине нити в петле, полученной при кулировании. Формирование производится силой оттяжки полотна и частичным воздействием снизу наносяще-сбрасывающих платин. Формирование производится одновременно с оттяжкой, и сформированные петли располагаются в направлении действия силы оттяжки.

Новые петли, выполняющие в следующей вязальной системе функции старых петель, оттягиваются с помощью механизма оттяжки. В отличие от оттяжки на других типах машин, где старые петли оттягиваются под углом 90° к стержню иглы, сформированные петли после завершения цикла петлеобразования оттягиваются механизмом оттяжки под большим углом к стержню иглы (рис. 2.10 *м*). Положение, перпендикулярное стержню, они займут только под действием заключающего диска следующей вязальной системы (рис. 2.10 *н*). Таким образом, завершился один цикл петлеобразования, в результате чего на иглах образовался один ряд петель. За один оборот машины вырабатывается столько петельных рядов, сколько петлеобразующих систем установлено на данном цилиндре.

К иглам и платинам предъявляются определенные требования. Игла должна быть упругой, противостоять воздействию платин кулирного колеса и пресса, отгибающих ее к центру машины. Иглы одного класса должны иметь одинаковую длину крючка и одинаковое сечение чаши. Зев должен быть таким, чтобы нить, соответствующая игле данного класса, проходила свободно.

Иглы должны быть хорошо отшлифованы и отполированы, чтобы на их поверхности не было заусенцев, которые могут привести к обрыву элементарных волокон нити. Стержень иглы должен быть прямой, ось крючка должна совпадать с осью стержня иглы, а кончик крючка — с осью чаши. Все размеры составных частей иглы должны соответствовать стандарту.

Достоинства крючковой иглы: круглый стержень имеет достаточную прочность, которая необходима в процессе вязания; игла легко поддается правке на машине; исключена возможность повреждения нити, так как, когда крючок запрессован, кончик его утопает в чаше; крючок открывается и закрывается независимо от нити и не оказывает неблагоприятного воздействия на петлю; игла сравнительно проста в изготовлении и стоит недорого.

Витебский государственный технологический университет

К недостаткам крючковой иглы можно отнести следующее: необходимость наличия пресса для закрывания крючка; крючок при работе пружинит и может быстро сломаться.

Особое внимание необходимо уделять качеству игл, их правке, правильной заливке игл в плитки, закреплению их в гнездах игольницы.

При несоблюдении требований, предъявляемых к иглам, платинам и установке петлеобразующих деталей, возникают нижеперечисленные дефекты трикотажа:

- набор петель – возникает в результате того, что заключающее колесо поднято высоко и петли недостаточно опускаются на стержень иглы; пресс недостаточно прессует иглу и старая петля вновь попадает под крючок; низко расположена наносяще-сбрасывающая платина; искривлены некоторые иглы или сломаны их крючки; слабая оттяжка полотна;

- спуск петель, проброс нити – неправильно установлено кулирное колесо по высоте; пазы между платинами кулирного колеса забиты пухом; сломана головка иглы;

- увеличенная или уменьшенная длина нити в петле – неправильно установлено кулирное колесо по горизонтали;

- разрыв петель (дыры в полотне) – малая глубина кулирования; туго вращается кулирное колесо, туго вращается наносящее-сбрасывающее колесо;

- поперечная полосатость – неодинаково установлена глубина кулирования в разных петлеобразующих системах;

- продольная полосатость – плохо отрихтованы иглы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Задание выполняется на круглотрикотажной машине типа КТ под руководством преподавателя в присутствии мастера. Не включая машины в работу, знакомятся с ее общим устройством и заправкой. Затем машина демонстрируется в работе, после чего снова останавливается, обесточивается и поясняются правила работы при ручном режиме вязания.

Далее, последовательно, согласно заданию, выполняют работу по п.п. 2. Для правильного и полного описания назначения органов, деталей и отдельных частей петлеобразующих деталей необходимо проанализировать их роль во время выполнения операций петлеобразования. Для изучения способа крепления кулирных и наносяще-сбрасывающих платин разбирают с помощью мастера кулирное и наносяще-сбрасывающее колеса и изучают положение платин в пазах колес.

Самостоятельно, вручную приводя машину в движение, следят за последовательностью выполнения операций процесса петлеобразования и зарисовывают схему каждой из операций. На схемах указывают вза-

Витебский государственный технологический университет

имное расположение игл, платин, пресса, старых новых петель (пример изображения схемы представлен на рис. 2.11.)

При выполнении одной операции в несколько характерных этапов дается соответственно несколько схем одной операции с указанием порядка их выполнения (например, нанесение старой петли на нижнюю часть крючка до горбинки при запрессованном крючке и на верхнюю при распрессованном).

Показывая на схемах взаимодействие петлеобразующих деталей и органов со старой петлей, нитью и новой петлей, следует изображать нить старой и новой петли разными цветами. Для каждого кадра схемы необходимо стрелками соответствующего каждой детали цвета показать направление движения этих петлеобразующих деталей; если данная

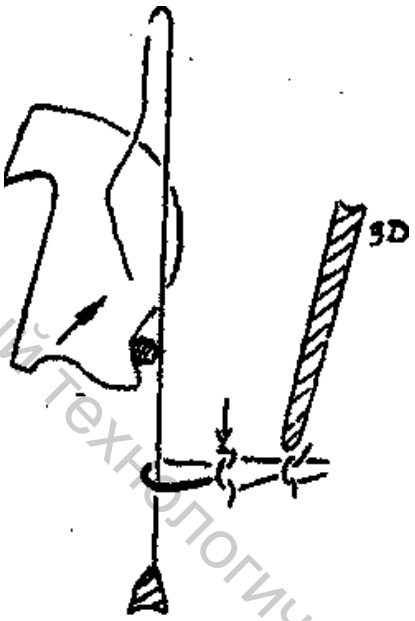


Рисунок 2.11

деталь неподвижна на кадре, то ставится стрелка с ограничением →| , показывая, какое движение имела деталь до этого. Для наглядности изображения петли необходимо условно развернуть ее на небольшой угол, чтобы форма петли была видна в плоскости рисунка. Построение совмещенной схемы петлеобразования рекомендуется производить на миллиметровой бумаге; за единицу измерения протяженности вязальной системы принимается игольный шаг $T_{иг}$. На заправленной машине необходимо подсчитать число игл, участвующих в процессе петлеобразования в одной системе, и схематично, соблюдая выбранный масштаб (напр. $T_{иг}$ = 5мм), начертить ряд игл в двух проекциях: на виде спереди и виде сверху, как показано на рисунке 2.12. При этом крайнюю левую иглу повернуть на 90°, чтобы были видны части крючка. Отсчитать количество игл, участвующих в процессе заключения, указать схематично

Витебский государственный технологический университет

положение заключающего диска и нанести пунктиром траекторию движения старых петель по иглам при заключении. Далее определить количество игл, участвующих в процессе кулирования, вынесения и нанесения. Отметить на виде спереди проекцию кулирного колеса на иглы, а на второй проекции (виде сверху) показать заход платин кулирного колеса между иглами во время выполнения операций прокладывание, кулирование, нанесение. Условно показать на схеме новую нить в этих и последующих процессах, отразив ее изгибание. Нанести на схему линию действия пресса, выяснив его положение относительно игл как по горизонтали, так и по вертикали; на виде сверху нанести проекцию пресса и указать зону отгиба игл под действием пресса. Далее отметить иглы, участвующие в операциях нанесение, соединение и сбрасывание. Схематично указать проекцию наносяще-сбрасывающего колеса на обеих частях схемы, указать траекторию перемещения старых петель во время выполнения этих операций. На последующих иглах показать положение старых и вновь образованных петель во время формирования и оттяжки. В целом на совмещенной схеме петлеобразования должны быть непрерывные траектории старых петель и новой нити до образования из нее полностью сформированной петли. Каждая траектория должна быть показана своим цветом.

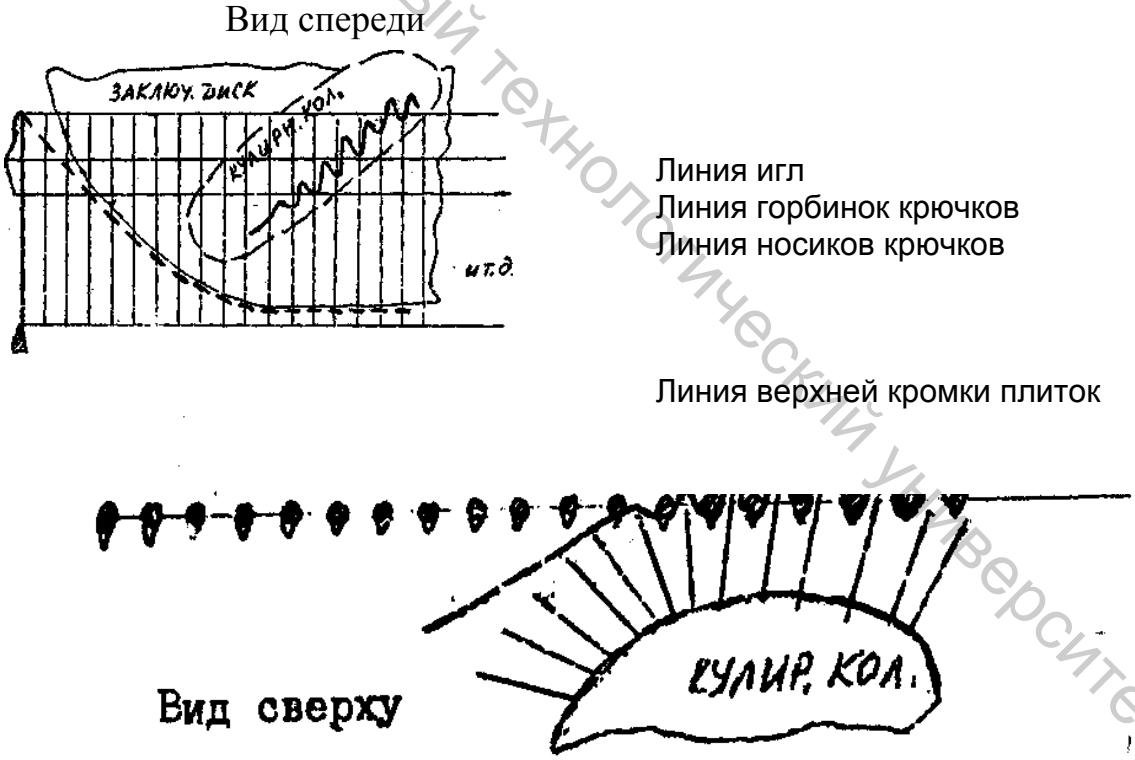


Рисунок 2.12

Витебский государственный технологический университет

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Перечень петлеобразующих деталей.
2. Схемы петлеобразующих деталей в натуральную величину.
3. Схемы операций петлеобразования.
4. Совмещенную схему петлеобразования в одной вязальной системе.
5. Текстовую часть ответов на вопросы задания по п.п. 2.4, 3.3, 3.5, 3.6.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие существуют способы петлеобразования, методы, принципы?
2. По каким признакам определяют вышеперечисленные характеристики процессов петлеобразования?
3. Перечислить порядок выполнения операций петлеобразования на машине типа КТ и объяснить сущность каждой из них.
4. Для чего служит кулирная платина?
5. За счет чего удерживается нить на кулирных платинах при прокладывании ее на иглы?
6. На какую часть петли действует заключающий диск?
7. Какая операция определяет размер петли?
8. Охарактеризуйте установку на машине игл; заключающего диска; наносяще-сбрасывающего колеса.
9. Что будет, если угол наклона платинных колес будет установлен неправильно?
10. Какой дефект возникает в трикотаже, если сломается крючок иглы?
11. На какой операции нарушится процесс петлеобразования, если недостаточно общей оттяжки на машине?
12. Какой дефект возникает в полотне, если кончик крючка не попадет в чашу при прессовании.
13. Что произойдет, если уменьшится натяжение нити при входе ее в петлеобразующую систему?
14. Какой дефект возникает, если игла в игольнице отогнута в сторону соседней иглы?
15. Назовите причины образования поперечной полосатости на машине типа КТ; продольной.

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [6].

Витебский государственный технологический университет

2.3 ПРОЦЕСС ПЕТЛЕОБРАЗОВАНИЯ НА КУЛИРНОЙ МАШИНЕ С ЯЗЫЧКОВЫМИ ИГЛАМИ И ПЛАТИНАМИ

Цель работы: изучить процесс петлеобразования на кругловязальной машине типа МС и одноцилиндровом круглочулочном автомате, особенности петлеобразующих органов и их роль в выполнении операций петлеобразования.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, − 4 часа, на самостоятельную работу − 4 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: кругловязальная машина типа МС, одноцилиндровый круглочулочный автомат типа КАС, стендовый круглочулочный автомат с одним цилиндром, язычковая игла с круглой машины МС, одноцилиндрового чулочного автомата.

ЗАДАНИЕ

1. Познакомиться в целом с процессом петлеобразования на однофонтурной машине с язычковыми иглами и платинами.

2. Ознакомиться с устройством механизма петлеобразования машины.

2.1. Определить, какие петлеобразующие детали и органы принимают участие в образовании петель.

2.2. Выяснить состав петлеобразующей точки.

2.3. Изучить конструкцию петлеобразующих деталей. Зарисовать язычковую иглу. Зарисовать платины различной формы и указать название и назначение их частей.

2.4. Установить характер перемещения петлеобразующих деталей и органов и определить его необходимость.

2.5. Определить отбойную плоскость. Выяснить, каким образом старые петли удерживаются в отбойной плоскости. Определить вид оттяжки.

3. Изучить процесс петлеобразования на язычковой игле с платиной.

3.1. Зарисовать взаимное расположение иглы, платины и старой петли перед выполнением цикла петлеобразования (исходное положение).

3.2. Изучить пооперационно процесс образования петли.

3.3. Определить функции платин в каждой операции петлеобразования.

Витебский государственный технологический университет

3.4. Выполнить последовательно кадрами схемы всех операций процесса петлеобразования, отразив положение петлеобразующих деталей и направление их движения.

3.5. Определить, протекание каких операций накладывается во времени, а какие разделены последовательно. На каждом кадре указать начало, продолжение и конец каких операций отражает кадр.

4. Дать характеристику процесса петлеобразования по трем признакам.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Процесс петлеобразования вязальным способом на язычковой игле с платиной осуществляется на однофонтурных многосистемных машинах, одноцилиндровых чулочно-носочных автоматах и двухцилиндровых чулочных автоматах при работе только нижнего цилиндра.

Однофонтурные кругловязальные машины с язычковыми иглами предназначены для выработки трикотажа трубчатой формы. В целях экономичного раскроя трикотажа эти машины выпускаются с игольными цилиндрами различных диаметров. Диаметры игольных цилиндров выбраны таким образом, чтобы было возможным изготовление изделий без разрезания трубчатого полотна или с минимальными отходами полотна при его раскрое.

На многосистемных кругловязальных машинах в каждой петлеобразующей системе провязывается петельный ряд трикотажа. Петлеобразование на этих машинах выполняется вязальным способом и характеризуется тем, что операция кулирования производится одновременно с операцией формирования. Операции петлеобразования осуществляются последовательно, т. е. на одной игле вслед за другой.

На однофонтурных чулочных автоматах вырабатывают женские чулки.



Рисунок 2.13 — Язычковая игла кругловязальной машины КО (МС) и чулочного автомата

Петлеобразующие органы. Основными петлеобразующими органами изучаемых машин являются язычковые иглы, платины и нитево-

Витебский государственный технологический университет

ды. Они различаются по конструкции, но имеют одни и те же части, которые выполняют одинаковые функции.

Язычковые иглы (рис. 2.13) имеют стержень *1*, крючок *2* (служит для захвата новой нити), язычок *4* (свободно вращается вокруг оси *3* и плотно закрывает крючок благодаря имеющейся на нем чаше), пятку *5* (служит для перемещения иглы вдоль паза игольницы), хвостовик *6*.

Платины машин МС и КАС (рис. 2.14) имеют носик *1* (предназначен для удержания старой петли при подъеме иглы), горловину *2* (в нее входит петля старого петельного ряда), подбородок *4* (служит для перемещения сброшенного петельного ряда), пятку *3* (служит для перемещения платины в пазу).

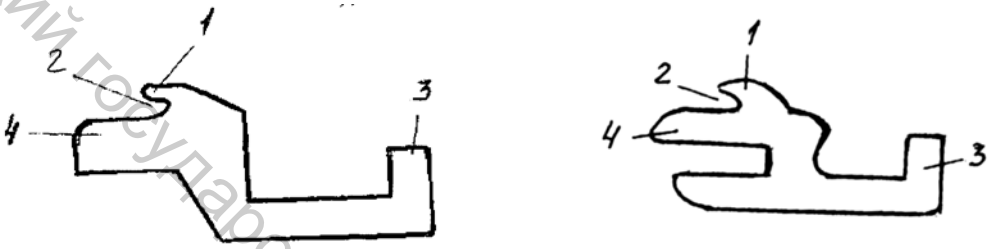


Рисунок 2.14 — Платина кругловязальной машины и чулочного автомата

Каждая часть платины выполняет свои функции в процессе петлеобразования. В процессе петлеобразования подбородки платины служат отбойной плоскостью, т.к. в течение всего процесса вязания поддерживают старые петли полотна за платинные дуги.

На подбородках платин осуществляется формирование петли из новой нити. При этом платинные дуги формируемой петли лежат на подбородках платин, а игла опускается относительно подбородка (отбойной плоскости) на глубину кулирования $h_к$.

Во время операции оттяжки платины выдвигаются вперед и своими горловинами заводят новые петли за спинку иглы. К завершению оттяжки платины максимально выдвинуты вперед, т.е. в направлении носика.

В таком положении платины остаются до конца заключения, в процессе которого платины носиками удерживают сформированные (теперь уже старые) петли от подъема вслед за иглами. После полного подъема игл платины могут начать отход. При движении игл вниз после заключения старые петли удерживаются от опускания подбородками платин.

К моменту прокладывания платина должна отойти от иглы для обеспечения свободной зоны между носиком платины и стержнем иглы для подхода нитевода и прокладывания нити над подбородком платины. Если проложить нить при неотведенной платине, то она может скулироваться не на подбородке платины, являющемся отбойной плоскостью, а

Витебский государственный технологический университет

на носике. Тот же дефект может произойти, если преждевременно вывести платину вперед после выстоя в отведенном состоянии во время перемещения в исходное состояние для осуществления оттяжки.

Формирование новой петли должно завершится в горловине платины, чтобы платина была готова начать оттяжку, поэтому платина должна начать движение вперед заранее. При этом, пока нить не опустится ниже уровня верхней кромки горловины платин, носик платины при движении вперед не должен достигать линии стержня иглы.

С момента соединения, когда новая нить ляжет на подбородки платин, начинается кулирование (изгибание) нити. При этом подбородки платины служат опорами для изгибаемых нитей.

Технология петлеобразования на машине типа МС при вязании глади показана на рис. 2.15 и рис. 2.16.

В отличие от процесса, выполняемого трикотажным способом, процесс петлеобразования вязальным способом происходит в следующей последовательности: 1) заключение; 2) прокладывание; 3) прессование ; 4) вынесение; 5) нанесение; 6) соединение; 7) кулирование; 8) сбрасывание; 9) формирование; 10) оттяжка. Процесс петлеобразования, осуществляемый вязальным способом на язычковых иглах (например, на машинах типа МС), показан на рисунке 2.15. На рисунке цифрами обозначены номера выполняемых иглами операций.

1 Заключение (рис. 2.15, рис. 2.16 *а, б*). Старые петли находятся под действием силы оттяжки $F_{от}$. Игла поднимается вверх, а старая петля скользит по стержню. Когда верхняя кромка щели поднимающейся иглы достигнет уровня *0-0*, старая петля начинает давить на язычок и открывает его. Когда ось язычка поднимется до отбойной плоскости, язычок гарантированно открыт. Когда конец открытого язычка поднимется на величину l_1, старая петля должна либо сойти с язычка, либо рваться. Величина l_1 ≈ высоте петли (глубине кулирования).

При нормальном процессе старая петля соскакивает с язычка на стержень. При мгновенном снятии изгибающего усилия язычок начинает закрываться. Так как новую нить необходимо проложить под крючок иглы, то закрывание язычка недопустимо. На пути закрывающегося язычка устанавливают препятствие — предохранительную пластину, или щетку, которые удерживают язычок от закрывания, а затем дооткрывают язычок, прижимая его к стержню. Для такого дооткрывания необходимо перемещение иглы вдоль препятствия. Когда конец открытого язычка поднимется на величину ($l_1 + l_2$), язычок гарантированно открыт, l_2 ≈ длине язычка, заключение закончилось.

2 Прокладывание (рис. 2.15, рис. 2.16 *в*). На уровне полного заключения игла готова к прокладыванию на нее нити. Однако на таком уровне положения иглы нить на нее не прокладывается, т.к. вследствие провисания нити и вибрации ее она может попасть под язычок на стер-

Витебский государственный технологический университет

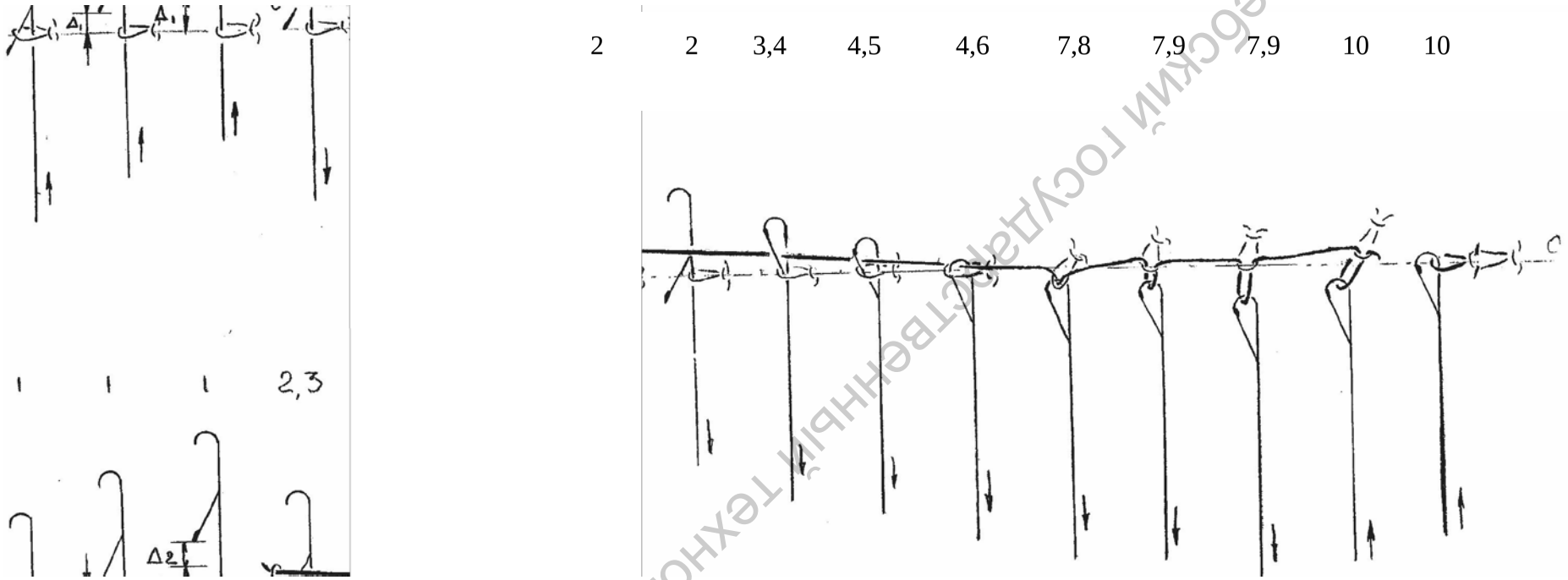


Рисунок 2.15 — Процесс петлеобразования вязальным способом на язычковых иглах

Витебский государственный технологический университет

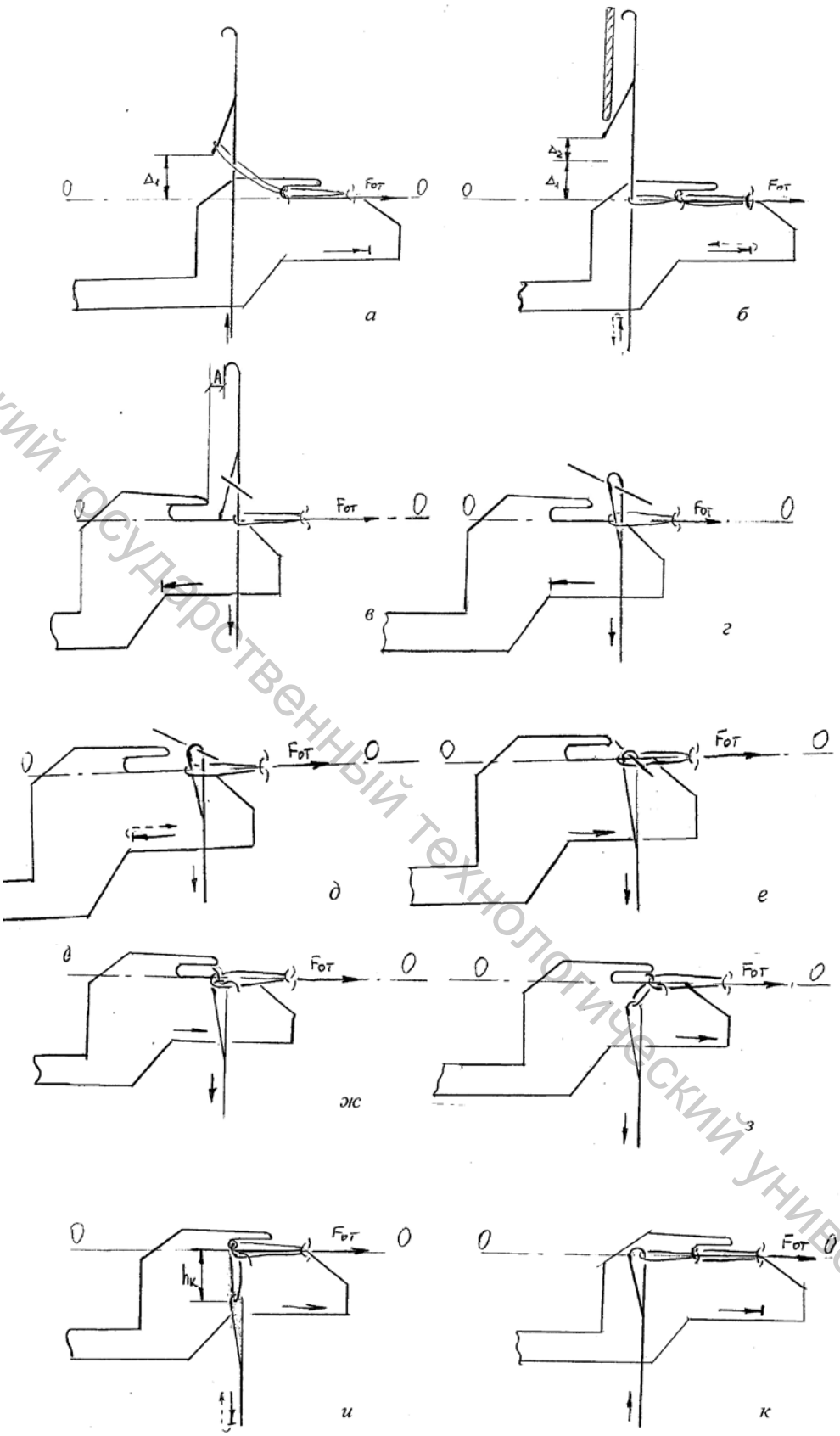


Рисунок 2.16 (*а-к*) — Процесс петлеобразования вязальным способом на однофонтурных машинах с язычковыми иглами и платинами типа МС

Витебский государственный технологический университет

жень, что недопустимо. Поэтому прокладывание новой нити осуществляется, когда конец открытого язычка достигает отбойной плоскости 0-0 (в том положении нить попасть под язычок не может), нить может прокладываться на язычок иглы или на ее стержень выше оси язычка, но так, чтобы при закрывании язычка нить не попадала в точку ножниц. Между носиком отведенной платины и фронтом игл должно соблюдаться гарантийное расстояние А, необходимое для прокладывания новой нити и гарантии непопадания этой нити на верхнюю кромку носика платин. Это положение сохраняется до конца операции вынесение, т.е. до того момента, когда новая нить ляжет на подбородок платины.

3 Прессование (рис. 2.15, рис. 2.16 *г*). Когда нижняя кромка щели достигнет отбойной плоскости, старая петля начинает давить на язычок, и в момент пересечения осью отбойной плоскости язычок будет гарантировано закрыт. Вынесение продолжается.

4 Вынесение (рис. 2.15, рис. 2.16 *г, д, е*). Игла опускается вниз, а новая нить, коснувшись опускающейся иглы, начинает относительно иглы двигаться вверх, т.е. идет ее вынесение. Вынесение происходит за счет разности скоростей опускания иглы и новой нити. Игла перемещается быстрее, и нить вводится под крючок. Вынесение закончится, когда новая нить окажется под крючком. Это произойдет не позже того момента, когда головка иглы пересечет отбойную плоскость 0-0.

5 Нанесение (рис. 2.15, рис. 2.16 *д*). Игла опускается, а старая петля перемещается по язычку к крючку. Вынесение продолжается.

6 Соединение (рис. 2.15, рис. 2.16 *е*). Когда крючок опускающейся иглы достигнет отбойной плоскости, нанесение заканчивается. Заканчивается вынесение. Старая петля и новая нить соприкасаются, т.е. происходит соединение.

7 Кулирование (рис. 2.15, рис. 2.16 *ж, з, и*). Игла опускается ниже отбойной плоскости.

8 Сбрасывание (рис. 2.15, рис. 2.16 *в*). Старая петля должна сброситься с игл. Этому препятствует новая нить, находящаяся в расправленном состоянии под крючком. Старой петле сначала необходимо изогнуть эту нить и затем сброситься с иглы. Кулирование - это изгибание нити, поэтому кулирование и сбрасывание идут вместе, но начало кулирования опережает сбрасывание. Как только старая петля сошла с крючка иглы, сбрасывание закончилось, а кулирование продолжается.

9 Формирование (рис. 2.15, рис. 2.16 *з, и*). Игла продолжает опускаться, новая нить протягивается сквозь старую петлю, идет формирование новой петли. Кулирование продолжается. Когда игла опустится максимально ниже отбойной плоскости, формирование заканчивается вместе с кулированием.

10 Оттяжка (рис. 2.15, рис. 2.16 *к*). Игла меняет направление движения и начинает подниматься вверх. Новая петля оттягивается и

Витебский государственный технологический университет

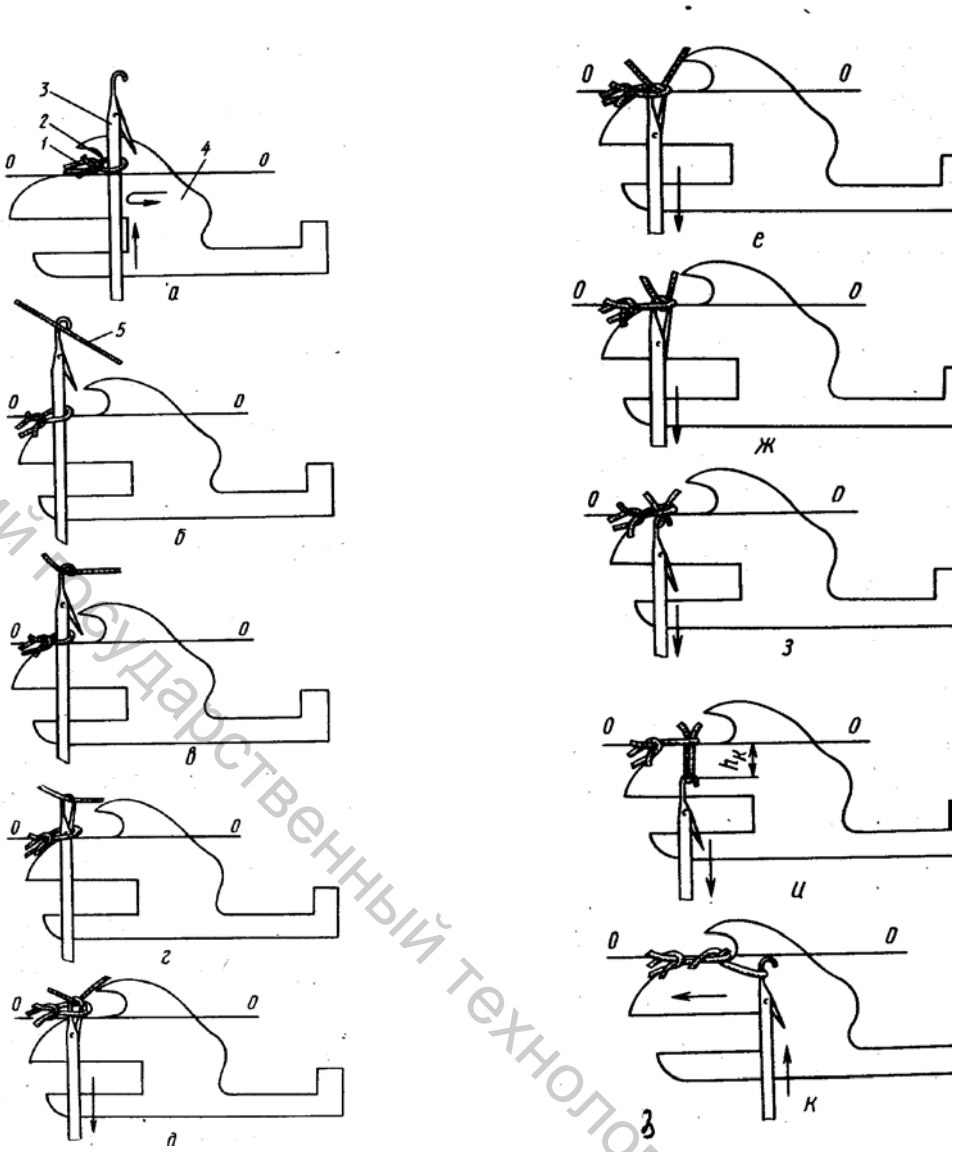


Рисунок 2.17 — Процесс петлеобразования на одноцилиндровом автомате

поворачивается относительно иглы. Когда головка иглы достигнет отбойной плоскости, петля будет заведена за спинку иглы и расположится в отбойной плоскости перпендикулярно игле, оттяжка завершена. Новая петля превращается в старую.

Петлеобразование на круглочулочном автомате выполняется в той же последовательности и имеет те же особенности, что и на машине МС. Схема взаимодействия игл и платин в процессе петлеобразования показана на рис. 2.17.

При нарушении операций петлеобразования возникают следующие дефекты трикотажных полотен: ***разрыв петель*** — в момент сбрасывания новая петля не протягивается через старую петлю, наличие узлов и непропрядов на нити; ***поперечная полосатость*** — не отрегулирована глубина кулирования в системах; ***спущенные петли*** — поломан

Витебский государственный технологический университет

крючок; ***сброс петель*** — нить прокладывается на крючок иглы, высоко расположен нитевод, сильное натяжение нити, затяжка нити, крючок не захватывает нить; ***дыры в полотне*** — сильная оттяжка полотна, поврежден носик; игла с заусенцами, большая глубина кулирования; ***набор петель*** — поврежден или поломан язычок иглы, поломан носик платины; ***массовый набор петель*** — нарушено взаимодействие игл и платин, высокая посадка цилиндра, вследствие чего не происходит полного заключения.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Задание выполняется на однофонтурной кругловязальной машине типа МС или одноцилиндровом чулочном автомате под руководством преподавателя в присутствии мастера.

Не включая машину в работу, при отключенном электродвигателе студенты сначала знакомятся с ее общим устройством и заправкой. Затем демонстрируется процесс вязания в рабочем режиме, после чего машина снова выключается, обесточивается, переключается на ручной режим вязания, поясняется и демонстрируется порядок обращения с машиной.

Далее последовательно, согласно заданию, студенты выполняют работу по п.п. 1, 2.1 – 2.3.

Так как идентичный процесс петлеобразования осуществляется на трикотажных машинах различных конструкций, имеющих подобные язычковые иглы, но различные по конструкции платины, необходимо изучить и зарисовать с указанием основных частей несколько видов платин. Иглы достаточно одной.

Затем самостоятельно, вручную приводя машину в движение, выполняют работу по п.п. 2.4, 2.5.

Зарисовать пооперационно кадрами на виде сбоку схемы каждой операции процесса петлеобразования, указав взаимное положение иглы, платины, старых петель и новой нити, предохранительных пластинок, где это необходимо (пример изображения схемы в исходном положении представлен на рис. 2.18).

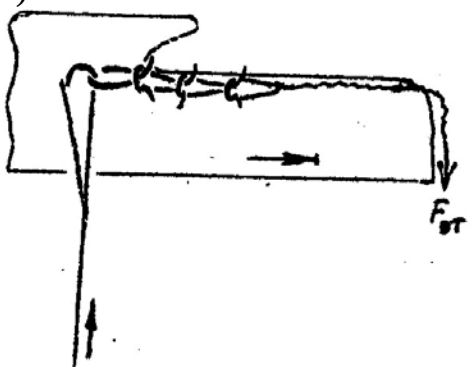


Рисунок 2.18

Витебский государственный технологический университет

Для каждой подвижной детали указать стрелкой направление перемещения в данный момент. Рисунки должны быть крупными и четкими. Петлеобразующие детали и расстояния между ними пропорционально увеличены. Рисунки выполняются с использованием цветных карандашей. Каждый рисунок должна сопровождать надпись: какая либо какие операции происходят в момент, отраженный в кадре; какая операция завершилась и какая начинается в данный момент.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Перечень состава петлеобразующей точки.
2. Схемы по п.п. 2.3, 3.1, 3.4, 3.5.
3. Характеристику процесса петлеобразования по трем признакам.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. По какому способу осуществляется петлеобразование на машинах с язычковыми иглами и платинами?
2. Перечислить порядок выполнения операций петлеобразования и объяснить сущность каждой из них.
3. Какое перемещение имеют иглы на машинах типа МС и круглочулочных автоматах?
4. Какое перемещение имеют платины?
5. Для чего служит носик платины, горловина, подбородок, пяточка?
6. Какую роль выполняет при петлеобразовании нитевод?
7. При какой операции определяется плотность вязания и как ее можно отрегулировать?
8. Как изменится плотность трикотажа при подъеме отбойной плоскости, при ее опускании?
9. Какие дефекты могут возникнуть, если иглы плохо отрихтованы?
10. К чему приведет неодинаковая установка по высоте кулирных клиньев в соседних петлеобразующих системах?
11. Каковы причины сброса петель с игл на машинах типа МС и круглочулочных автоматах?
12. Что произойдет при недостаточном подъеме иглы на заключение?
13. Какой дефект образуется, если исключить из процесса петлеобразования операцию прокладывания?
14. Что будет на трикотажном полотне, если при прокладывании новая нить попадет в «точку ножниц» между стержнем иглы и язычком иглы?
15. Какой дефект возникает при поломке язычка иглы, крючка?

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [6]; [9].

Витебский государственный технологический университет

2.4 ПРОЦЕСС ПЕТЛЕОБРАЗОВАНИЯ НА МАШИНЕ С ЯЗЫЧКОВЫМИ ИГЛАМИ БЕЗ ПЛАТИН (ПЛОСКОФАНГОВОЙ ПРИ РАБОТЕ ОДНОЙ ИГОЛЬНИЦЫ)

Цель работы: Изучить процесс петлеобразования на одной игольнице плоскофанговой машины, особенности петлеобразующих органов и их роль в выполнении отдельных операций процесса петлеобразования.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, — 4 часа, на самостоятельную работу — 4 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: плоскофанговая машина с заработкой одной игольницы на гладь, макет игольницы в разрезе, игла с плоскофанговой машины.

ЗАДАНИЕ

1. Познакомиться в целом с процессом образования полотна на плоскофанговой машине при работе одной игольницы.

2. Ознакомиться с устройством механизма петлеобразования машины.

2.1. Определить, какие петлеобразующие детали и органы принимают участие в образовании петель.

2.2. Выяснить состав петлеобразующей точки.

2.3. Зарисовать язычковую иглу и указать название и назначение ее частей.

2.4. Установить характер перемещения петлеобразующих деталей и органов и определить его необходимость.

2.5. Определить, что является отбойной плоскостью.

2.6. Выяснить, каким образом старые петли удерживаются в отбойной плоскости. Определить вид оттяжки.

3. Изучить процесс петлеобразования на плоскофанговой машине при работе одной игольницы.

3.1. Зарисовать взаимное расположение петлеобразующих деталей и старой петли перед выполнением цикла процесса петлеобразования (исходное положение).

3.2. Изучить пооперационно процесс образования петли.

3.3. Выполнить последовательно кадрами схемы отдельных операций процесса петлеобразования.

3.4. Определить и указать на схемах, протекание каких операций накладывается по времени, а какие разделены по времени последовательно.

3.5. Дать характеристику процесса петлеобразования по трем признакам.

Витебский государственный технологический университет

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Плоскофанговая машина предназначена для выработки деталей верхнетрикотажных изделий; она относится к группе двухфонтурных машин, т.е. машин с двумя игольницами, но ее всегда можно преобразовать в машину с одной игольницей путем выключения из работы игл второй игольницы. В таком режиме машина работает при заработке изделий, вязании изделий трубкой, выработке трикотажа комбинированных переплетений.

Петлеобразующую точку плоскофанговой машины составляют игла, нитевод и отбойный зуб.

Плоскофанговая машина оснащена язычковыми иглами, рабочее количество которых в игольнице может меняться в зависимости от ширины вырабатываемого полотна или детали изделия.

Иглы *1* (рис. 2.19) располагаются в пазах игольниц *2* — стальных пластин с профрезерованными пазами, расстояние между которыми определяется классом машины. Иглы удерживаются в пазах игольниц линейкой *5* и могут занимать рабочее и выключенное положение. Для введения игл в рабочее положение и предотвращения произвольного опускания их в выключенное в пазах игольниц, под иглами, находятся подыгольные пружины *4*, удерживаемые в игольнице линейкой *5*. Для определения числа включенных игл на верхней поверхности линейки от центрального игольного паза вправо и влево против всех пазов игольницы наносятся деления и цифры.

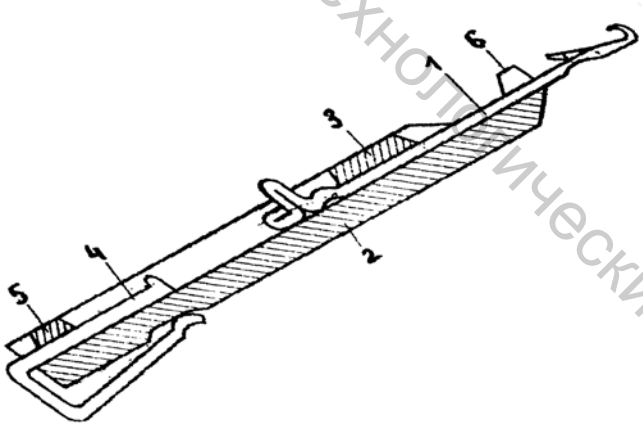


Рисунок 2.19 — Разрез игольницы ручной плоскофанговой машины

В верхней части игольницы находятся отбойные зубья *6*, образующие отбойный гребень, удерживающий петли в процессе петлеобразования. Высота отбойного зуба должна обеспечивать надежное удержание петель и допускать свободный перенос петель при сбавке петель (декеровке). Отбойные зубья могут быть вставными или являться продолжением перегородок между пазами. В обоих случаях отбойные зубья

Витебский государственный технологический университет

делают тоньше перегородок, чем обеспечивается свободный проход нити между зубьями во время формирования петель. Верхняя кромка отбойного зуба выполняет функции отбойной плоскости, на которой лежат старые петли, оттягиваемые вниз под действием силы $F_{от}$ — общей оттяжки.

Отбойная плоскость — условная плоскость, в которой располагаются старые петли.

Различают три вида удерживания петли в отбойной плоскости:

1) непосредственный — петля удерживается за игольную дугу;

2) сосредоточенный — за платинные дуги;

3) общий — при помощи силы, приложенной к трикотажу на значительном расстоянии от старой петли.

Так как первый вид не имеет конструктивного оформления, то на существующих машинах применяется только сосредоточенный или общий вид удержания петель, а также их сочетание.

Удержание петли и оттяжка петель конструктивно взаимосвязаны и классифицируются одинаково.

Следует отметить, что оба вида оттяжки не дают возможности полностью удержать петлю в отбойной плоскости.

Сила трения между иглой и старой петлей, перемещающейся по игле, может отклонить остов петли, а иногда и петлю, от отбойной плоскости. Однако не следует считать, что в этом случае проявляется обращенный признак петлеобразования.

Нитевод представляет собой трубку, перемещающуюся вдоль игл и прокладывающую на них нить.

Процесс петлеобразования на плоскофанговой машине при работе одной игольницы выполняется вязальным способом и состоит из следующих операций:

1) заключение;
2) прокладывание;
3) вынесение;
4) прессование;
5) нанесение;
6) соединение;
7) кулирование;
8) сбрасывание;
9) формирование;
10) оттяжка.

Сущность каждой из этих операций заключается в следующем (рис. 2.20).

При заключении загибка крючка иглы начинает подниматься из отбойной плоскости вверх. Старая петля, оставаясь в отбойной плоскости, под действием силы оттяжки $F_{от}$ скользит по игле вниз. Когда ось иглы выйдет на уровень отбойной плоскости, старая петля, скользя по игле, откроет язычок и начнет скользить по нему. Когда кончик открытого язычка поднимающейся иглы выйдет на уровень отбойной плоскости, старая петля должна сойти с язычка иглы на стержень. Но, так как под действием силы трения петля устремляется вслед за иглой, когда она поднимется кончиком открытого язычка выше отбойной плоскости

Витебский государственный технологический университет

на величину, приблизительно равную высоте петли (или глубине кулирования $h_к$), старая петля гарантировано сойдет на стержень.

Для предохранения язычка от закрывания и для его дооткрывания на машине в этой зоне установлены щетки, а игла совершает для этого дополнительный подъем вверх. Таким образом, к окончанию заключения (а) старая петля гарантировано сошла с язычка на стержень иглы и головка иглы готова к прокладыванию на нее новой нити.

Прокладывание происходит, когда конец язычка опускающейся иглы достигнет отбойной плоскости. Раньше прокладывать нить нельзя, т.к. в результате вибрации она может опуститься вниз и попасть на стержень ниже язычка. Если же конец язычка достигнет отбойной плоскости, то кромки отбойных зубьев будут предохранять нить от попадания под язычок. Прокладывание нити (*б*) осуществляется на середину язычка иглы, но необходимо следить, чтобы при закрывании язычка нить не попала в точку ножниц и не перерезалась.

При вынесении игла опускается вниз, а новая нить выносится под крючок иглы. При этом нить приближается к отбойной плоскости, а вынесение идет за счет того, что игла опускается с большей скоростью, чем нить приближается к отбойной плоскости. Вынесение заканчивается, когда загибка крючка достигает уровня отбойной плоскости, а новая нить попадает под загибку крючка. Вынесение продолжается, когда на иглах идут прессование (*в*) и нанесение (*г*).

Во время схода старой петли с язычка он стремится закрыться.

При опускании иглы, когда ось язычка почти достигает уровня отбойной плоскости, старая петля закрывает язычок, осуществляя прессование (*в*).

Игла продолжает опускаться, старая петля перемещается по язычку на закрытый крючок, осуществляя нанесение (*г*).

При подходе старой петли по язычку к новой нити, находящейся под крючком, происходит соединение (соприкосновение нитей) (*д*). Загибка крючка опускающейся иглы располагается на уровне отбойной плоскости. В это же время закончилась операция вынесения.

Операция сбрасывание заключается в сбрасывании старой петли с опускающейся иглы на новую нить, удерживающуюся под крючком. Это может произойти только после изгиба этой нити, а следовательно, после кулирования. Поэтому после соединения происходит сначала кулирование (е) и только потом сбрасывание старой петли (*ж*).

Во время схода старой петли с язычка он стремится закрыться. Для предохранения язычка от закрывания и для его дооткрывания на машине в этой зоне установлены щетки, а игла совершает для этого дополнительный подъем вверх. Таким образом, к окончанию заключения (*а*) старая петля гарантировано сошла с язычка на стержень иглы и головка иглы готова к прокладыванию на нее новой нити.

Витебский государственный технологический университет

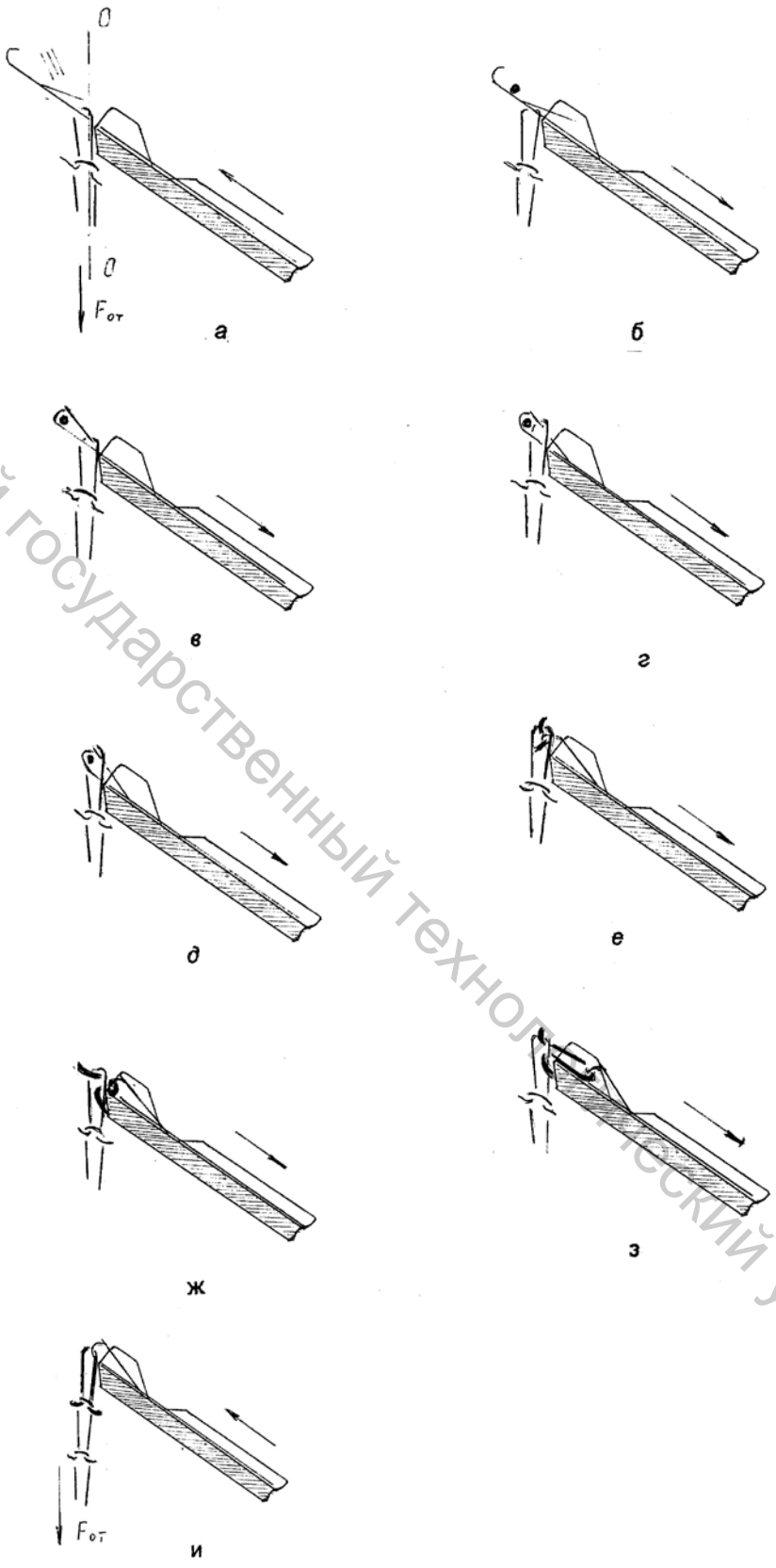


Рисунок 2.20 — Операции петлеобразования

Прокладывание происходит, когда конец язычка опускающейся иглы достигнет отбойной плоскости. Раньше прокладывать нить нельзя,

Витебский государственный технологический университет

т.к. в результате вибрации она может опуститься вниз и попасть на стержень ниже язычка. Если же конец язычка достигнет отбойной плоскости, то кромки отбойных зубьев будут предохранять нить от попадания под язычок. Прокладывание нити (*б*) осуществляется на середину язычка иглы, но необходимо следить, чтобы при закрывании язычка нить не попала в точку ножниц и не перерезалась.

При вынесении игла опускается вниз, а новая нить выносится под крючок иглы. При этом нить приближается к отбойной плоскости, а вынесение идет за счет того, что игла опускается с большей скоростью, чем нить приближается к отбойной плоскости. Вынесение заканчивается, когда загибка крючка достигает уровня отбойной плоскости, а новая нить попадает под загибку крючка. Вынесение продолжается, когда на иглах идут прессование (*в*) и нанесение (*г*).

При опускании иглы, когда ось язычка почти достигает уровня отбойной плоскости, старая петля закрывает язычок, осуществляя прессование (*в*).

Игла продолжает опускаться, старая петля перемещается по язычку на закрытый крючок, осуществляя нанесение (*г*).

При подходе старой петли по язычку к новой нити, находящейся под крючком, происходит соединение (соприкосновение нитей) (*д*). Загибка крючка опускающейся иглы располагается на уровне отбойной плоскости. В это же время закончилась операция вынесения.

Операция сбрасывание заключается в сбрасывании старой петли с опускающейся иглы на новую нить, удерживающуюся под крючком. Это может произойти только после изгиба этой нити, а, следовательно, после кулирования. Поэтому после соединения происходит сначала кулирование (*е*) и только потом сбрасывание старой петли (*ж*).

После сбрасывания старой петли игла продолжает опускаться ниже отбойной плоскости, чтобы протянуть новую петлю сквозь старую, т.е. идет операция формирование. Одновременно идет изгибание нити, следовательно, продолжается операция кулирование. Кулирование и формирование заканчиваются одновременно, когда иглы достигают необходимой глубины кулирования (*з*).

Петля сформирована и цикл петлеобразования может повторяться, т.е. игла опять должна подниматься на заключение. Чтобы при этом старая петля не могла нанизаться снова на иглу, по мере подъема иглы старые петли с помощью силы общей оттяжки $F_{от}$ оттягиваются на отбойную кромку (отбойную плоскость) за спинки игл, т.е. происходит операция оттяжка. Когда внутренняя сторона загибки крючка поднимающейся иглы вышла на уровень отбойной плоскости, старая петля полностью оттянулась за спинку иглы и расположилась в отбойной плоскости. Оттяжка (*и*) завершилась. Далее цикл петлеобразования повторяется.

Витебский государственный технологический университет

При несоблюдении требований к состоянию и установке игл, нитевода, неточному их перемещению в процессе работы машины, а также при использовании некачественного сырья, неполадках в нитеподающем устройстве и механизме общей оттяжки на изделиях и в полотне возникает ряд дефектов.

Частичный срыв наблюдается в том случае, если нить обрывается около нитеводителя и время, в течение которого происходит останов машины, значительно превышает время, за которое провязывается остающийся запас нити (участок нити от нитеводителя до оборванного конца нити).

Полный срыв при обрыве нити является следствием неправильной намотки пряжи на бобину, плохого парафинирования пряжи, наличия на пряже больших узлов и утолщений. Кроме того, причиной обрыва нити может быть неправильная заправка нити в нитенаправляющие и контролирующие устройства, а также засорение этих устройств и отверстий нитеводителя пухом и наличие прорезей в нитеводителе и нитенаправляющих глазках.

Для уменьшения обрывности нити необходимо применять бобины с равномерной намоткой пряжи, без утолщений; узлы на бобине должны быть уложены таким образом, чтобы нить при сматывании не задевала узел, лежащий в последующих слоях бобины. Пряжа должна быть хорошо парафинированной.

При обрыве нити из-за чрезмерного натяжения следует его уменьшить регулировкой тормозного устройства (при шайбовых нитенатяжителях уменьшить усилие пружины, прижимающей тормозные тарелочки одну к другой).

Во избежание обрыва нити в результате неправильной заправки ее и засорения нитеводителя, нитепроводящих и нитеконтрольных устройств необходимо тщательно заправлять нить во все устройства и регулярно очищать машину от пуха, а также устранять прорези в нитеводителях и нитенаправляющих глазках.

Сброс петель. Сброс петель приводит к образованию в изделии спущенных петель и является следствием неправильной установки замков, нитеводителя или щеточки или наличия поврежденных игл (с туго вращающимся язычком). Причиной сброса петель является также вибрация нитеводителя при движении его по нитенаправляющим рельсам. Кроме того, на этих машинах может быть сброс краевых петель, что является следствием или чрезмерного выбега нитеводителя за крайние работающие иглы (компенсатор не выбирает избыток нити, образующийся при перемене направления движения каретки), или слабое усилие прижатия тормозных тарелочек (при повороте компенсатор вытягивает нить не из нитеводителя, а с бобины).

Для устранения этого дефекта необходимо уменьшить выбег нитеводителя путем смещения остановов по направляющим рельсам, уве-

Витебский государственный технологический университет

личить усилие прижатия тормозных тарелочек или заменить дефектную иглу. При вибрации нитеводителя необходимо увеличить силу прижатия тормозной колодки к направляющей.

Набор петель. Набор петель может происходить как на отдельных иглах, так и на большом числе игл одновременно (массовый набор). При этом образуются сильно удлиненные прессовые петли с большим числом набросков, а при чрезмерном удлинении петли — обрыв нити, что приводит к возникновению дыр.

Набор петель появляется на ***отдельных*** иглах с поврежденным язычком (сломан, погнут или полностью отсутствует). В этом случае необходимо заменить поврежденную иглу новой. Причиной ***массового набора*** петель является недостаточность усилия оттяжки, неправильная установка замков или неправильная установка кулирных клиньев.

Для ликвидации этого дефекта необходимо увеличить усилие оттяжки, отрегулировать замки или увеличить глубину кулирования.

Образование в полотне дыр. Образование дыр является следствием неправильной регулировки оттягивающего усилия (большое усилие оттяжки — увеличение натяжения нити в петлях и ее обрыв, малое усилие оттяжки — петли не открывают язычки игл, и происходит набор петель). Дыры образуются вследствие неправильной установки нитеводителя (нить перерезается закрывающимся клапаном), чрезмерного натяжения нити, слишком большой глубины кулирования и наличия иглы со сломанной пяткой (висящая в крючке иглы петля обрывается после провязывания нескольких петельных рядов). Кроме того, причиной образования дыр может быть набор петель на отдельных иглах и применение плохо парафинированной пряжи или пряжи с большими узлами и утолщениями.

Для устранения этого дефекта необходимо правильно отрегулировать усилие оттяжки, установить нитеводитель посредине зева между игольницами, уменьшить глубину кулирования, заменить поврежденные иглы и применять хорошо парафинированную пряжу, на которой нет неправильно завязанных узлов и утолщений.

Продольная полосатость. Продольная полосатость изделия или полотна возникает из-за наличия игл с погнутым стержнем, головкой или клапаном. Этот дефект устраняется заменой повреждённых игл.

Поперечная полосатость. Поперечная полосатость является следствием различной установки глубины кулирования или различной величины натяжения нити в разных системах. Для устранения этого дефекта необходимо установить во всех системах одинаковую глубину кулирования и при правильной регулировке нитенатяжных устройств добиться одинакового натяжения нити во всех системах.

Неравномерная плотность. Неравномерная плотность трикотажа возникает вследствие изменения натяжения нити в процессе срабатывания бобин или при смене бобин. Кроме того, причиной неравно-

Витебский государственный технологический университет

мерной плотности может быть случайное изменение положения кулирных клиньев и нарушение работы механизма оттяжки.

Для устранения этого дефекта необходимо периодически проверять натяжение нити и при его изменении восстанавливать заданную величину натяжения регулировкой нитенатяжных устройств. Необходимо также проверять установку кулирных клиньев и работу механизма оттяжки и при нарушении устанавливать заданную глубину кулирования и силу оттяжки.

Перекос полотна. Перекос полотна возникает при неправильной установке игольниц и направляющих рельс замочной каретки.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Задание выполняется на плоскофанговой машине при работе только одной игольницы. Работа выполняется под руководством преподавателя в присутствии мастера.

Не включая машину в работу, при отключенном электродвигателе, студенты сначала знакомятся с общим устройством и заправкой. Затем демонстрируется процесс вязания в рабочем режиме, после чего машина снова выключается, обесточивается, переключается на ручной режим вязания, поясняются правила обращения с машиной. При работе на плоскофанговой машине необходимо всегда выводить каретку за край фронта включенных в работу игл. До этого момента, во избежание сброса полотна, менять направление каретки нельзя.

Далее последовательно согласно заданию выполняют работу по п.2.

Петлеобразующие детали зарисовываются в натуральную величину, отдельные их части указываются на рисунке цифрами. Их название и назначение указывается в спецификации под рисунком или сбоку от него. Для правильного и полного описания назначения отдельных частей петлеобразующих деталей необходимо проанализировать их роль во все этапы процесса петлеобразования.

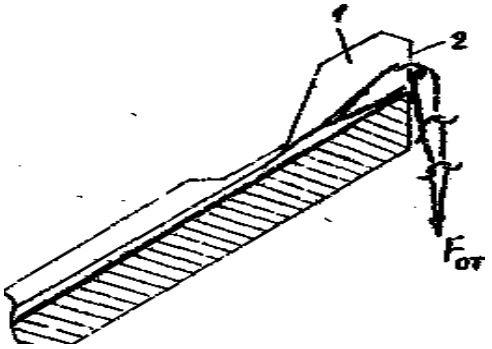


Рисунок 2.21

При выполнении задания по п.п. 3.2 и 3.3 самостоятельно, вручную приводя машину в движение, следят за последовательностью вы-

Витебский государственный технологический университет

полнения операций процесса петлеобразования и зарисовывают схемы каждой операции. На схемах указывают взаимное расположение иглы, игольницы с отбойным зубом, старых и новых петель (пример изображения схемы в исходном положении представлен на рис. 2.15.

При выполнении операции в несколько характерных этапов, либо при продолжительной операции дается несколько схем одной операции с указанием порядка их выполнения (например, операции заключения на язычковой игле), или схемы начала и конца операции (например, операции вынесения). Направление перемещения деталей указывается стрелками. Старые и новые петли изображаются разными цветами.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Перечень состава петлеобразующей точки.
2. Схемы по п.п. 3.1, 3.3.
3. Характеристику процесса петлеобразования по трем признакам.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какими признаками характеризуется процесс петлеобразования? Охарактеризовать изучаемый в работе процесс по данным признакам.
2. Назвать порядок и сущность каждой операции петлеобразования по вязальному способу на одной игольнице плоскофанговой машины.
3. Что такое «отбойная плоскость» и с помощью чего она создается на плоскофанговой машине?
4. Каковы условия правильного прокладывания нити на иглу?
5. При какой операции определяется размер петель?
6. Какие факторы влияют на плотность вязания?
7. Для чего на плоскофанговой машине служат щеточки?
8. Какой дефект может возникнуть при износе щеточки?
9. К чему может привести нежесткая установка нитевода?
10. Какие дефекты возникают, если пружина компенсатора нити очень сильная, слабая?
11. Почему при чрезмерной или недостаточной величине хода каретки образуется сброс петель?
12. Какие дефекты в трикотаже могут возникнуть на игле с изогнутой головкой?
13. Почему при слабой общей оттяжке образуются дыры в трикотаже?
14. Из-за чего возникает частичный срыв по краям изделия?
15. Назовите причину продольной полосатости.

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [7]; [8].

Витебский государственный технологический университет

2.5 ВЯЗАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОДНОСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ. ИГОЛЬНЫЕ И ПЛАТИННЫЕ ЗАМКИ. ПОСТРОЕНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ИГЛ И ПЛАТИН. СОВМЕЩЕНИЕ ТРАЕКТОРИЙ

Цель работы: изучить принцип устройства и конструкции вязальной системы одностороннего действия; исследовать траектории перемещения игл и платин в петлеобразующей системе

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, — 4 часа, на самостоятельную работу — 4 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: кругловязальная машина МС, игольные и платинные замки с машины МС.

ЗАДАНИЕ

1. Изучить устройство игольного и платинного замков машины МС.

1.1. Выяснить назначение клиньев игольного замка, их крепление, возможность регулировки глубины кулирования.

1.2. Выяснить назначение клиньев платинного замка, их применение, возможность углового смещения платинного кольца.

2. Снять оттиски игольного и платинного замков.

3. По оттискам замков построить траектории перемещения пяток игл, загибки крючка, оси и конца язычка, а также траекторию горловины платин.

4. Выполнить совмещение траекторий движения участков иглы и платины, руководствуясь сведениями из раздела 3 данной лабораторной работы.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Простейшая вязальная система состоит из двух клиньев: заключающего (1), выводящего иглы с уровня глубины кулирования до уровня полного заключения, и кулирного (2) – опускающего иглы с уровня полного заключения до уровня глубины кулирования (рис. 2.22).

Витебский государственный технологический университет

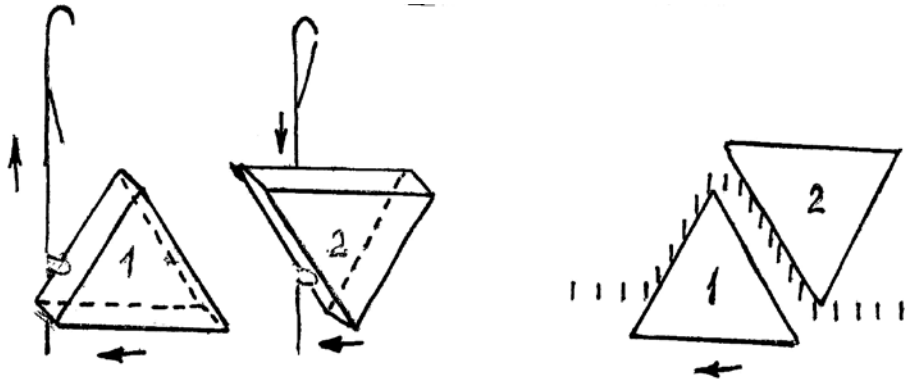


Рисунок 2.22 — Состав простейшей вязальной системы

Силовая схема взаимодействия пяточек игл с поднимающим (заключающим) и опускающим (кулирным) клиньями показана на рисунке 2.23 *а*, *б*.

В точке контакта пятки иглы и клина возникает нормальная сила *С*, которая раскладывается на две составляющие.

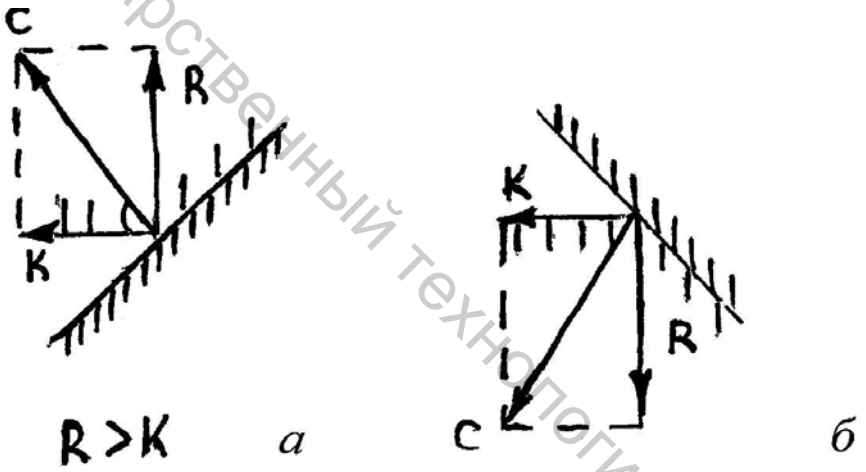


Рисунок 2.23 — Силовые схемы взаимодействия игл и клиньев

В результате пятка иглы движется вдоль кромки клина — вверх (рис. 2.23 *а*) или вниз (рис. 2.23 *б*) в зависимости от формы клина.

Вязальная система может быть одностороннего и двухстороннего действия.

Вязальная система, замки которой обеспечивают петлеобразование при движении игл в одном направлении, называется ***вязальной системой одностороннего действия***. Такие системы характерны для кругловязальных машин, где игла перемещается всегда в одном направлении. Кроме пары основных клиньев, вязальная система может иметь различные направляющие, ограничительные и другие дополнительные клинья.

На рисунке 2.24 показана траектория движения пяток игл в вязальной системе одностороннего действия.

Витебский государственный технологический университет

Участки:

I – подъем иглы с уровня глубины кулирования до уровня неполного заключения;

II – подъем иглы с уровня неполного заключения до уровня полного заключения;

III – опускание иглы с уровня полного заключения до уровня конца кулирования;

IV,V,VI – высота игл при переходе с клина на клин.

Заключающий клин может быть разделен на два – выводящий *1* и подъемный *2* (рис. 2.24).

Выводящий клин выводит иглы с уровня глубины кулирования до уровня неполного заключения. Подъемный клин поднимает иглы с уровня неполного заключения до полного.

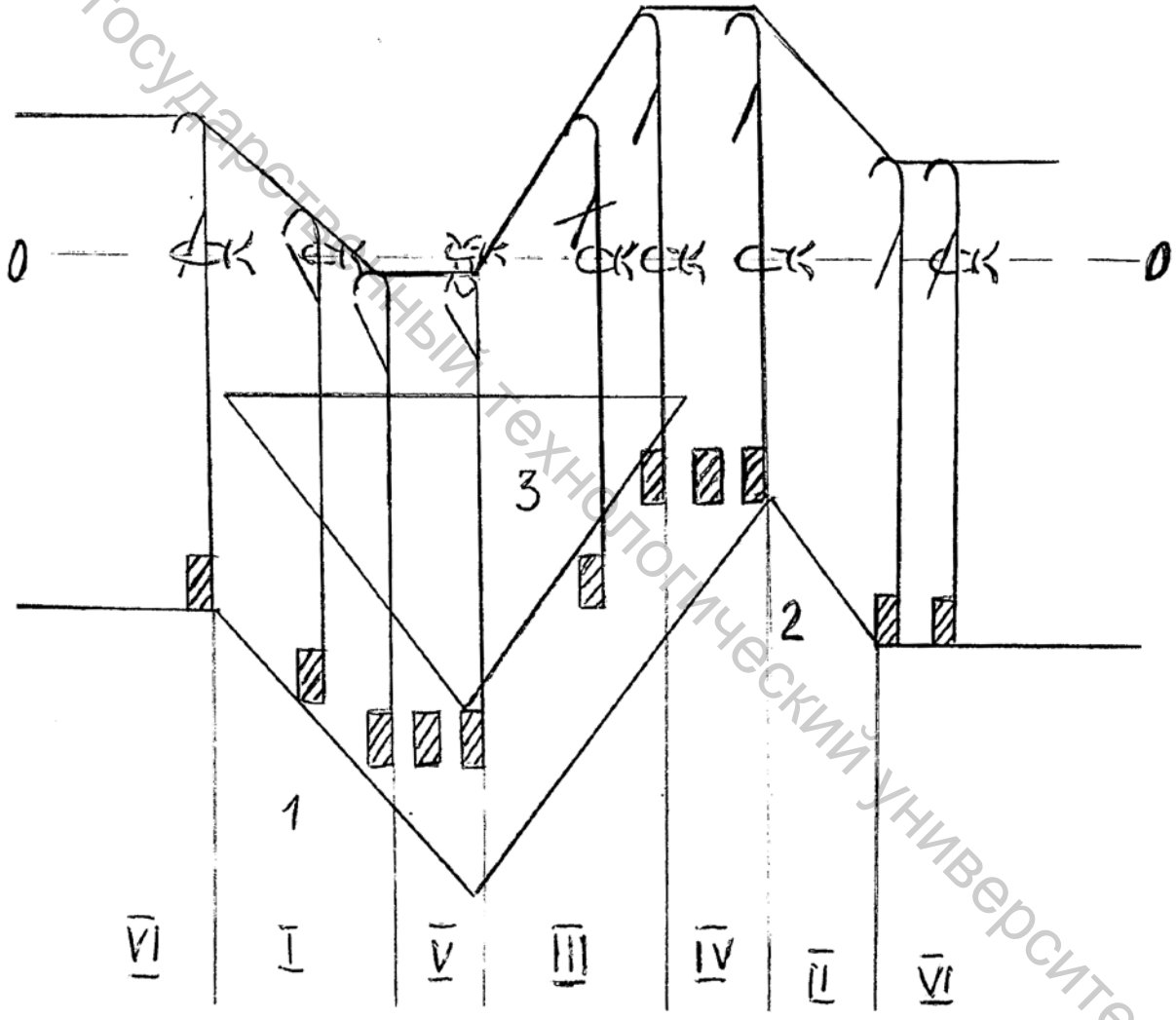


Рисунок 2.24 – Вязальная система одностороннего действия

Витебский государственный технологический университет

Уровень неполного заключения – это такое положение иглы, при котором ось язычка располагается выше отбойной плоскости, а конец открытого язычка ниже отбойной плоскости.

И старая петля висит на язычке иглы. Это уровень подъема, достаточный для получения новой нити, но недостаточный для схода старой петли с язычка на стержень иглы.

Кулирный клин *3* (рис. 2.24) всех трикотажных машин выполняется подвижным, для того чтобы в зависимости от толщины нити, переплетения изменять глубину кулирования и таким образом изменять длину нити в петле (длину петли).

Заключающий (выводящий, подъемный) клин по высоте неподвижен. Однако заключающие клинья могут выключаться из работы путем утапливания в замочную доску, поворота или полного съема. Это необходимо для обеспечения вязания трикотажа рисунчатых переплетений или выключения игл из работы в данной петлеобразующей системе.

Заключающие клинья могут выполняться двухслойными с целью отбора отдельных позиций игл. В этом случае в игольнице устанавливаются иглы разных позиций, отличающиеся длиной пятки.

Траектории движения игл и платин показаны на рисунке 2.25.

Игла и платина встречно перемещаются в перпендикулярных плоскостях. Иглы, расположенные в пазах игольницы, получают вертикальное движение, а платины, расположенные в пазах ложа платин, получают горизонтальное перемещение. Платины располагаются между иглами. Их подбородок, воздействуя на протяжки, удерживает петли от перемещения вместе с иглами при опускании игл; мыски платин удерживают петли трикотажа от подъема вместе с иглами.

Вертикальное перемещение иглы получают от клиньев замков вязальной системы, а платины — от клиньев, расположенных в платинном кольце.

Траектория перемещения кончика язычка *III* отличается от траекторий перемещения загибки крючка *I* и оси язычка *II*. Язычок, кроме перемещения вместе с иглой, совершает индивидуальное перемещение, открываясь и закрываясь в процессе петлеобразования. Так как язычок открывается и закрывается старой петлей, которая располагается на уровне отбойной плоскости, положение язычка всегда будет меняться при пересечении осью язычка отбойной плоскости. В нижнем положении иглы (нанесение, соединение, кулирование, сбрасывание, формирование, оттяжка) язычок закрыт до тех пор, пока траектория оси язычка не пересечет линии 0-0 отбойной плоскости. В этой точке язычок открывается (условно считается, что мгновенно) и кончик язычка переходит из верхнего положения в нижнее, что на траектории кончика язычка отражается вертикальным перемещением. В таком положении язычок перемещается до тех пор, пока ось язычка опускающейся иглы не пере-

Витебский государственный технологический университет

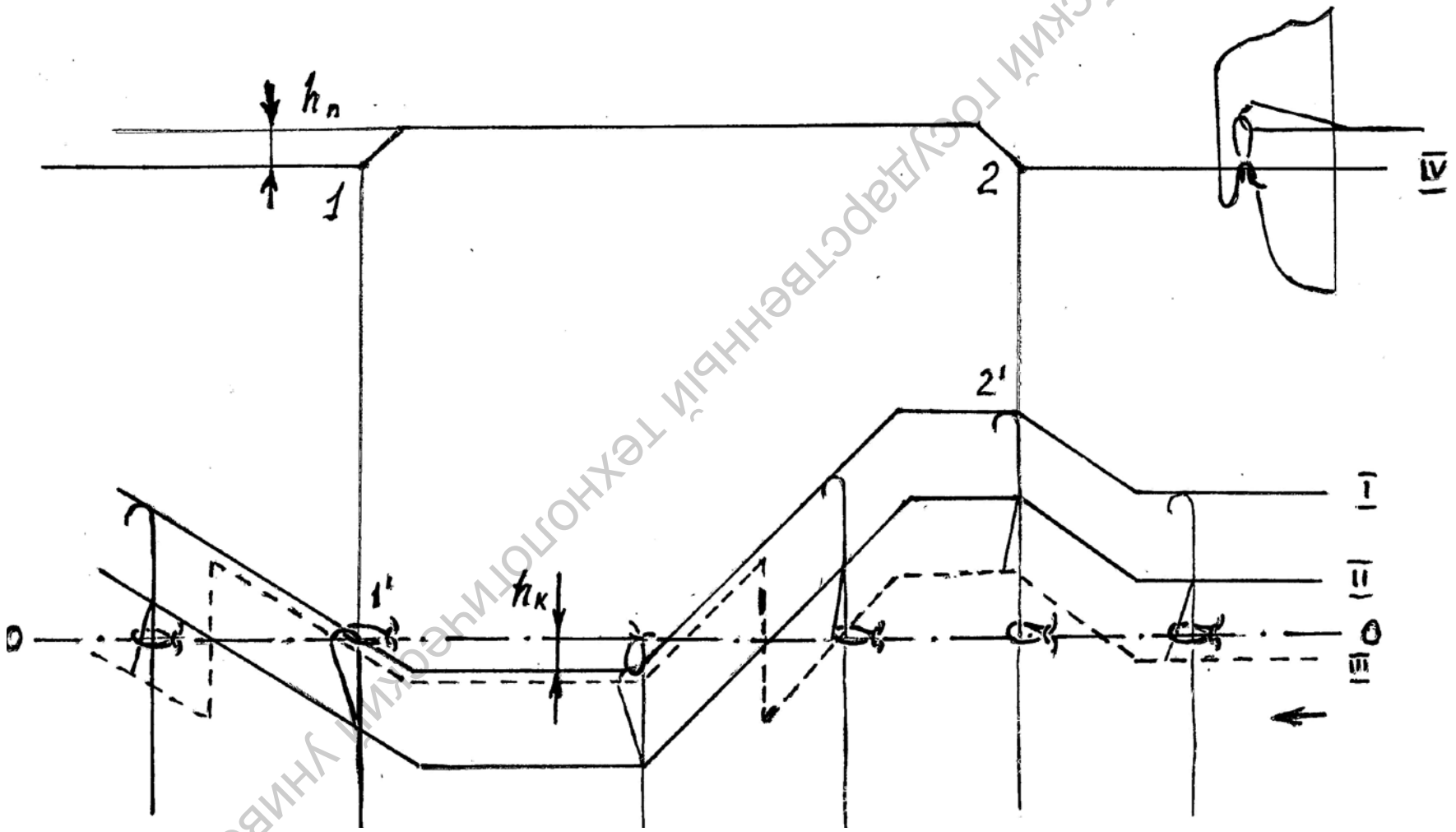


Рисунок 2.25 — Траектории перемещения игл и платин в вязальной системе одностороннего действия: *I* – загибки крючка иглы; *II* – оси язычка; *III* – кончика язычка

Витебский государственный технологический университет

сечет отбойной плоскости. В этой точке язычок закрывается, а траектория кончика язычка обозначена вертикальной линией.

Совмещение траектории движения платин производится по точкам *1, 2*, соответствующим максимальному выдвижению платин между иглами, на сторону спинок игл. В точке *1'* пересечения отбойной плоскости загибкой поднимающейся иглы платина должна быть максимально выдвинута (точка *1*), для того чтобы обеспечить оттяжку петли с пути поднимающейся иглы. После операции заключение (точка *2'*) начинается прокладывание нити. При прокладывании платина должна быть максимально отведена назад, чтобы нить не проложилась на носик платины. Значит, начало отвода платины (точка *2*) по траектории движения иглами должно совпадать по горизонтали с точкой *2'* максимального подъема игл.

Протяженность вязальной системы определяется расстоянием между осями двух смежных кулирных клиньев. Протяженность вязальной системы влияет на производительность кругловязальных машин.

С уменьшением вязальной системы на одном и том же периметре игольного цилиндра может быть установлено больше вязальных систем, и число петельных рядов, наработанных за один оборот игольного цилиндра, увеличивается.

Устройство и работа вязального механизма. Механизм вязания машины МС-5 (рис. 2.26) состоит из игольного цилиндра *11*, блоков *2* с клиньями, кольца *15* с платинными замками *16*, кольца *18* с нитенаправителями *17*, а также игольно-платинных изделий.

Межигольные перегородки цилиндра выполнены в виде штег, посаженных в пазы цилиндра и зафиксированных сверху платинным венчиком *12*, а снизу — клиновидными вставками *26*. Некоторые штеги цилиндра имеют выступы, которые служат посадочным местом — для кольца платин *9*. Для предупреждения углового смещения и устранения радикального биения кольцо *9* дополнительно крепится винтами *30* и латунными пробками. Пазы платинного кольца по отношению к межигольным промежуткам должны размещаться симметрично, с одинаковым расстоянием между платинами *13* и иглами *14*. В таком положении пазы кольца *9* и платинного венчика совпадают.

Цилиндр в сборе с платинным венчиком и кольцом платин устанавливается на подцилиндровом колесе *1*. Кольцо платин *с* платинными замками свободно лежит на кольце платин.

У основания цилиндра расположен воротник *24* с блоками *2*. На последних установлены ползуны *19*, несущие заключающий *27* и кулирный *28* клинья.

На блоке установлен корпус *21* регулятора плотности *22* и Т-образный рычаг *20*. Ползун *19* подпружинен пружиной *25* и находится в контакте с рычагом *20*. Регулятор *22* фиксируется фиксатором *23*.

Витебский государственный технологический университет

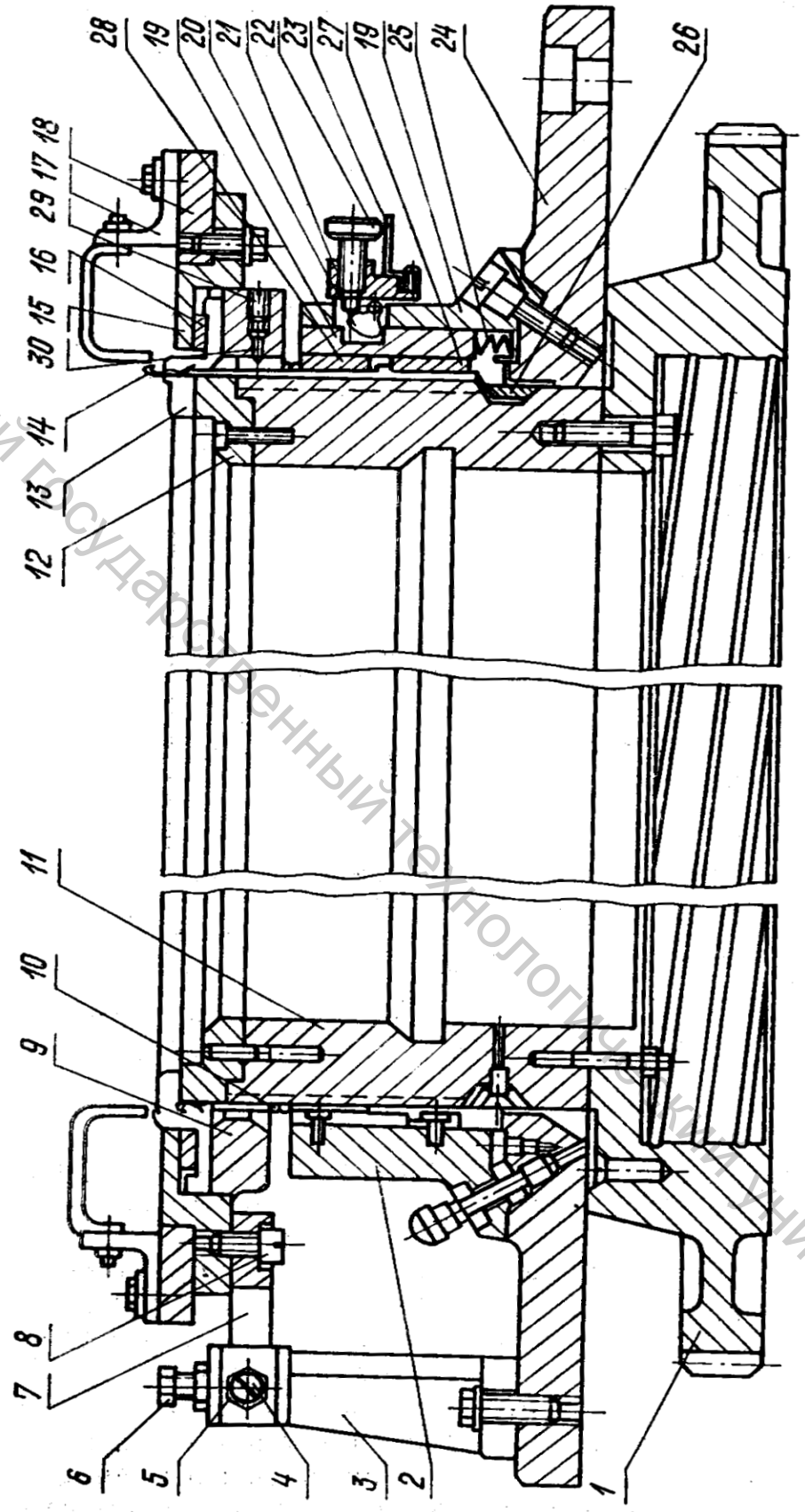


Рисунок 2.26 – Схема механизма вязания

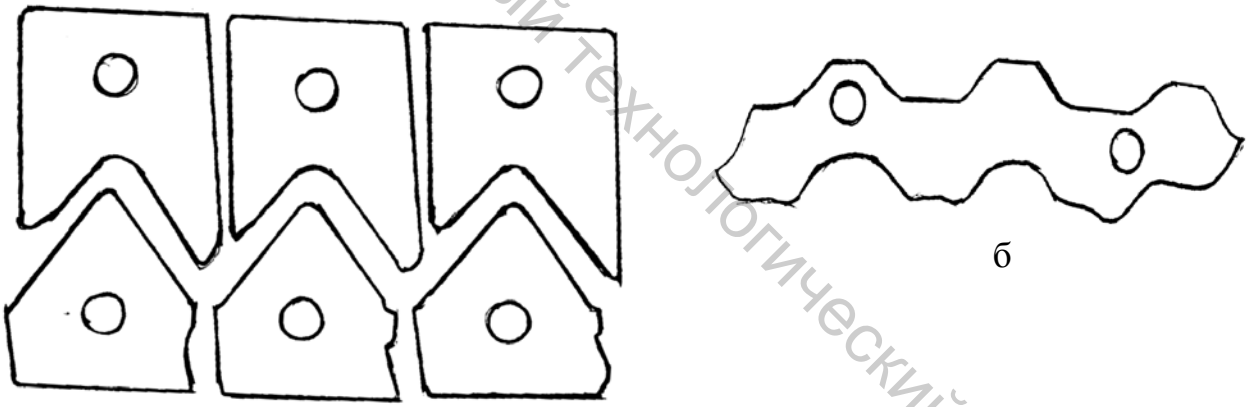
Витебский государственный технологический университет

Кольцо *18* с нитенаправителями *17* устанавливается в проточку кольца *15* и крепится при помощи болтов *8,* пропущенных сквозь вазы кольца *15.*

Набранные в пазы цилиндра иглы удерживаются двумя пружинными поясками *10* левой и правой намоток. Для смены сломавшихся игл и платин предусмотрены съемные вставки (на рисунке не показаны).

Регулировка глубины кулирования производится за счет смещения в вертикальном направлении ползуна *19* с клиньями *28* и *27.* Смещение достигается ввинчиванием (вывинчиванием) регулятора *22* в корпус *21.* При этом кончик винта давит на рычаг *20,* который, поворачиваясь, воздействует на уступ ползуна. В обратном направлении ползун перемещается под действием пружины *25.*

Осуществление процесса петлеобразования достигается за счет правильного взаимодействия петлеобразующих органов и их относительного перемещения. Последнее обеспечивается правильным взаимным расположением игольных и платинных замочных клиньев (рис. 2.27 *а, б).* Траектории перемещения игл и платин зависят от профилей клиньев игл и замков платин. Характерные точки траекторий игл и платин взаимосвязаны.



а б

Рисунок 2.27 — Игольные и платинные замки

Относительное смещение точек траекторий перемещения игл и платин приводит к разладке процесса петлеобразования и, как следствие, появлению дефектов на полотне. При наладке машины особое внимание следует обращать на положение кольца платинных замков относительно траектории игл машины.

Для правильной установки при наладке (совмещения характерных точек траекторий игл и платин) кольцо *15* с платинными замками должно

Витебский государственный технологический университет

иметь угловое смещение. Этой цели служат кронштейны *7* (установлены на кольце по кругу через 120 °), хвостовики которых входят в окна стоек *3.* Смещение кольца по (или против) часовой стрелке производится винтами *4* с гайками *5.* Болт *6* служит для предохранения подъема кольца *15* вверх. Между винтом *6* и поверхностью кольца должен быть гарантированный зазор в 0,2 мм.

При необходимости углового смещения кольца нитенаправителей болты *8* отпускают и поворачивают его на необходимый угол (в пределах 5^{o}), затем болты затягивают. Наличие пазов в кольце *15* способствует повороту кольца *18.*

Таким образом производится «грубая» регулировка нитенаправителей по отношению к иглам. Окончательная установка нитенаправителя выполняется индивидуальной регулировкой.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Задание выполняется на кругловязальной машине МС. С помощью мастера снимают вязальную систему, изучают ее общее устройство, виды клиньев, их крепление. Снимают оттиски замков. Для получения оттисков поверхность клиньев, соприкасающуюся в процессе работы с игольным цилиндром и платинным кольцом, покрывают смазывающим веществом и аккуратно прикладывают лист бумаги. Полученные в результате четкие оттиски клиньев обводить карандашом не следует, т.к. при этом искажаются контуры клиньев, а, следовательно, увеличивается погрешность построения траекторий.

Вновь устанавливают вязальную систему на машину, закрепляют ее и проверяют правильность установки, устанавливают особенности регулировки глубины кулирования и углового положения платинного кольца.

По оттискам замков выполняют совмещенные траектории игл и платин согласно п.п. 3 и 4 задания.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Оттиски игольного и платинного замков в их правильном взаимном расположении.

2. Графические построения согласно п.п. 3 и 4.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие клинья входят в состав петлеобразующей системы одностороннего действия?

2. Чем вызвана необходимость подвижности кулирных клиньев по вертикали?

3. При каком положении иглы относительно платины открывается и закрывается головка иглы?

Витебский государственный технологический университет

4. При каком положении иглы платина начинает отходить к центру диска?

5. При какой операции петлеобразования платины начинают движение от центра диска?

6. Перечислить составные части механизма вязания машины МС.

7. Как регулируется плотность вязания на машине МС?

8. Для чего предусмотрено угловое смещение платинного замка и как оно обеспечивается?

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [7]; [15]; [16].

2.6 ВЯЗАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДВУХСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ. ЗАМКОВАЯ СИСТЕМА ПЛОСКОФАНГОВОЙ МАШИНЫ. ПОСТРОЕНИЕ ТРАЕКТОРИЙ

Цель работы: изучить конструкцию вязальной системы двухстороннего действия; исследовать процесс петлеобразования по траекториям движения иглы в замковой системе.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, — 4 часа, на самостоятельную работу — 4 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: плоскофанговая машина, вязальная каретка плоскофанговой машины.

ЗАДАНИЕ

1. Изучить устройство замковой каретки.

1.1. Выяснить назначение каждого клина, их крепление и регулировки.

1.2. Ознакомиться с возможностью переключения клиньев.

1.3. Исследовать возможности регулирования плотности трикотажа.

2. Снять оттиски замков каретки.

3. По оттискам замков построить траектории перемещения пяток игл, загибки крючка иглы, оси и конца язычка.

4. На траекториях перемещения участков иглы отметить точки, соответствующие характерным операциям петлеобразования – заключение, формирование, оттяжка.

5. Определить графически величину перебега нитевода.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

В отличие от вязальной системы одностороннего действия, вязальная система двухстороннего действия состоит из заключающего

Витебский государственный технологический университет

клина *1*, выполненного в форме треугольника или трапеции и двух кулирных клиньев *2, 3*, расположенных симметрично относительно оси заключающего клина (рис. 2.28).

На рисунке 2.28 изображена схема устройства замков двухстороннего действия, траектория движения пяточек игл при возвратно-поступательном движении их в каналах замка и траектории загибки крючка иглы, оси и кончика языка. Из точки *3* подается нить при движении справа налево, а из точки *5* подается нить при движении слева направо.

Положения нитевода нанесены исходя из следующего:

1) нить должна прокладываться на середину язычка в тот момент, когда открытый язычок опускающейся иглы достигает отбойной плоскости.
2) нитевод от иглы, находящейся в вышеуказанном положении, должен отстоять ≈ 0,5 игольных шага.

Очевидно, что подача нити при движении игл справа налево и слева направо должна производиться из разных точек, т.е. при перемене направления движения пяток игл положение нитевода должно изменяться на величину *P*. Это смещение нитевода называется ***перебегом нитевода (P).***

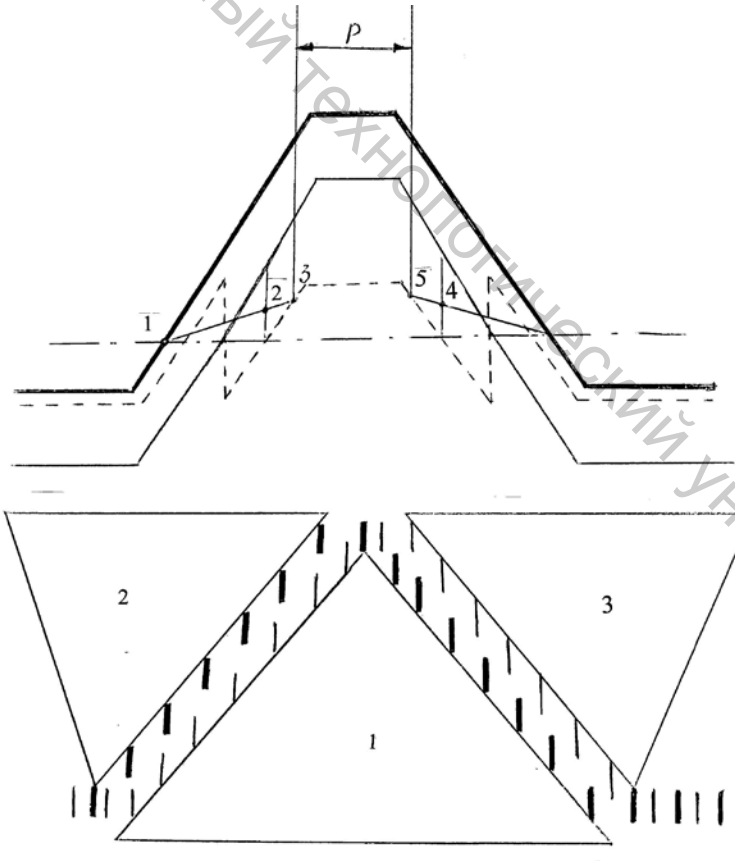


Рисунок 2.28 — Схема устройства замков двустороннего действия

Витебский государственный технологический университет

На плоскофанговых машинах, на которых замки совершают реверсивное движение, перебег осуществляется с помощью специального механизма (рис. 2.29), где *1* — замочная каретка; *2* — нитевод.

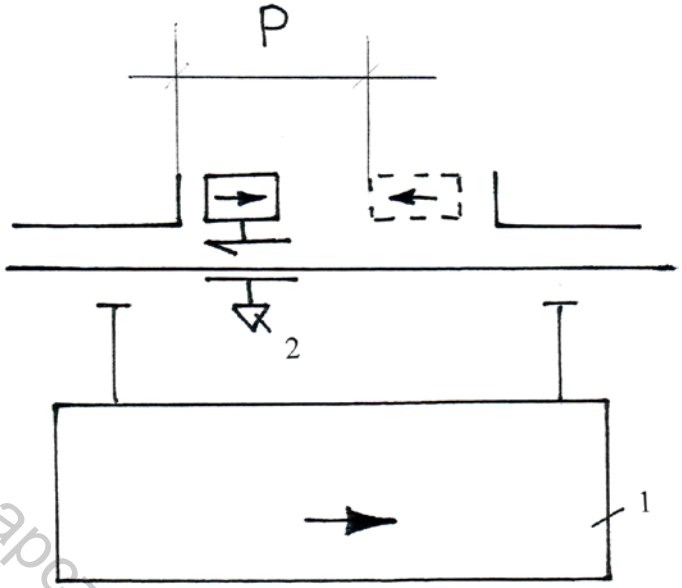


Рисунок 2.29 — Схема механизма перебега нитеводителя

Замковая каретка плоскофанговой машины состоит из двух корпусов, соединенных жестко дугой. На верхней части корпусов, предназначенных для крепления замковых досок, помещены щеткодержатели, предназначенные для открывания язычков игл при их выдвижении на заключение, нитевод или устройство для захвата нитевода и пластины со шкалой для установления требуемой плотности трикотажа. Кроме того, на каретке крепятся рукоятки или задвижки для переключения клиньев замка. В нижней части корпусов кареток плоскофанговых полуавтоматов и автоматов, располагаются прибавочники, выполняющие автоматическую прибавку (включение) игл.

Все клинья замка крепятся на пластине, называемой замковой доской. Замки плоскофанговых машин могут быть различными по конструкции – комбинированными и рантовыми. Любой замок имеет ***подъемные клинья***, поднимающие иглы для заключения, и кулирные, опускающие иглы для осуществления вынесения, нанесения, соединения, кулирования, сбрасывания и формирования.

В ***комбинированных замках*** (рис. 2.30) ***подъемные*** клинья *1* поднимают иглы до уровня неполного заключения (старые петли находятся на кончиках опущенных язычков игл), а полное заключение иглы получают с помощью ***средних*** клиньев *5* и *6*. Четыре ***кулирных*** клина *2* опускают иглы обеих игольниц до уровня формирования при разных направлениях движения каретки. Подъемные клинья имеют возможность утапливаться в замковую доску (выключаться) полностью или на-

Витебский государственный технологический университет

половину, что дает возможность отключать все или некоторые (с короткими пятками) иглы для получения различных переплетений. Средний клин *5* утапливается (выключается) так же, как и подъемные клинья, клин *6* при этом тоже отключится под воздействием пяточек игл (для этого на нем и на подъемных клиньях предусмотрены специальные скосы). Средний клин замка другой игольницы обычно выполняют неподвижным.

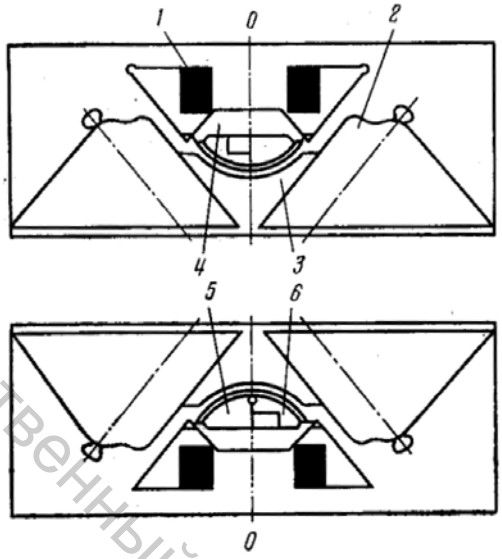


Рисунок 2.30 — Комбинированные замки

Кулирные клинья выполняются подвижными для регулирования плотности трикотажа. При опускании клина длина петли увеличивается и плотность трикотажа уменьшается и наоборот.

Неподвижная коронка *3* ограничивает верхнее положение игл и направляет их под воздействие кулирных клиньев. Мостик *4* необходим для точной установки средних клиньев по высоте.

Для получения наиболее равномерной петельной структуры и наибольшей плотности трикотажа применяют рантовые замки (рис. 2.31), которые, помимо подъемных *1*, кулирных *2* и средних *3* клиньев, имеют дополнительные опускающие клинья *4*, называемые рантовыми.

При использовании таких замков операция формирование осуществляется с распределением. В процессе петлеобразования кулирный клин замка передней игольницы I опускает иглы не полностью, т.е. старая петля еще не сброшена, а находится на конце закрытого язычка. В это время кулирный клин замка задней игольницы II опускает иглы для формирования новой петли. Окончательное опускание игл передней игольницы осуществляется рантовым клином. Так как игла, опускаемая этим клином, не может получить нить от нитевода, то для образования

Витебский государственный технологический университет

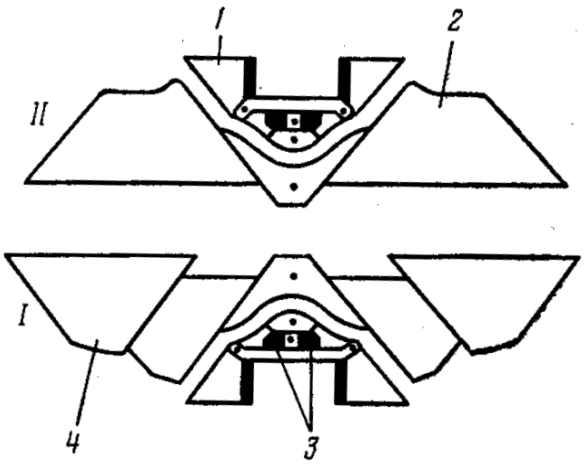


Рисунок 2.31 — Рантовые замки

петли игла перетягивает нить из петли, образованной иглой задней игольницы, в результате чего величина петель получается более равномерной, а длина петли минимальной.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Задание выполняется на плоскофанговой машине. С помощью мастера снимают замковую каретку, изучают ее общее устройство, устройство замковой системы, виды клиньев, их крепление, регулировки, возможность переключения. Снимают оттиски замков и выполняют построение траектории согласно п.п. 3. Затем на построенных траекториях отмечают характерные точки процесса петлеобразования и определяют величину перемещения нитевода.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать.

1. Оттиски замков с указанием наименований клиньев.
2. Графические построения согласно п.п. 3, 4, 5.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Исходя из чего определяется положение нитевода при прокладывании нити при разных направлениях движения каретки?
2. Что такое перебег нитевода?
3. Какие детали расположены на внешней стороне замковой каретки? Для чего они служат?
4. Название и назначение клиньев комбинированных замков.
5. В чем особенность устройства рантовых замков?
6. Как регулируется плотность трикотажа на плоскофанговой машине?

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [6].

Витебский государственный технологический университет

2.7 ПРОЦЕСС ПЕТЛЕОБРАЗОВАНИЯ НА ДВУХФОНТУРНОЙ ПЛОСКОФАНГОВОЙ МАШИНЕ

Цель работы: изучить процесс петлеобразования на двухфонтурной плосковязальной машине; исследовать особенности последовательного вязального способа петлеобразования без распределения.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, — 4 часа, на самостоятельную работу — 4 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: плоскофанговые машины, макет игольницы в разрезе, стенд вязальной системы плоскофанговой машины, игла с плоскофанговой машины.

ЗАДАНИЕ

1. Ознакомиться в целом с процессом образования полотна на плоскофанговой машине при работе обеих игольниц.

2. Ознакомиться с устройством механизма петлеобразования машины.

3. Выяснить и отразить на схеме состав петлеобразующей точки.

4. Изучить пооперационно процесс петлеобразования на плоскофанговой машине.

4.1. Проанализировать операцию заключение.

4.1.1. Дать по кадрам схемы протекания операции.

4.1.2. Определить, что удерживает старые петли от подъема вслед за иглой.

4.1.3. Выяснить и указать на схеме, что предохраняет язычки игл от закрывания при сходе с них старых петель.

4.1.4. Определить, на какую высоту поднимаются иглы при заключении.

4.2. Проанализировать операцию прокладывания.

4.2.1. Дать схему расположения петлеобразующих деталей, органов, петель и нити во время прокладывания.

4.2.2. Выяснить, когда и куда производится прокладывание нити, в какое время можно производить прокладывание при работе одной и двух игольниц.

4.3. Проанализировать операцию вынесение. Сравнить длительность вынесения при работе одной и двух игольниц.

Витебский государственный технологический университет

4.4. Изучить операцию прессования. Определить, что влияет на время начала операции.

4.5. Сравнить длительность операции кулирования при работе одной и двух фонтур.

4.5.1. Определить, по какому способу происходит кулирование.

4.5.2. Выяснить и отразить на схемах, какие операции происходят одновременно с кулированием.

4.6. Изучить операцию оттяжки сформированных петель. Выяснить, как и чем производится оттяжка петель.

5. Дать характеристику процесса по трем признакам петлеобразования.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Примером последовательного вязального способа петлеобразования без распределения является процесс петлеобразования на плоскофанговой машине (рис. 2.32). Т. к. иглы обеих игольниц расположены в шахматном порядке, а клинья замков обеих фонтур не смещены, при работе двух игольниц отставание каждой иглы на парных иглах двух игольниц составляет 0,5 $T_{иг}$. Т.к. такое смещение невелико, считают, что процесс петлеобразования идет без смещения операций петлеобразования. Смежные иглы обеих игольниц одновременно поднимаются на заключение (рис. 2.32 *а*), а затем одновременно начинают опускаться вниз. При исполнении операции заключение игла перемещается на величину, достаточную для схода старых петель с язычка иглы на стержень и для достижения язычка иглы. Роль приспособления, препятствующего закрыванию язычка, выполняют волосяные щетки, установленные на вязальной каретке в зоне подъема игл на заключение. Когда конец язычка опускающейся иглы каждой игольницы выходит на уровень отбойной плоскости, осуществляется прокладывание (рис. 2.32 *б, в*). При работе 2-х игольниц можно прокладывать нить раньше, когда концы язычков одной игольницы достигнут фронта игл второй игольницы. Но т.к. плоскофанговая машина может вязать поочередно и на двух и на одной игольнице, регулировка прокладывания производится по первому варианту. Нить прокладывается одновременно на иглы обеих игольниц, вслед за чем, начинается вынесение (рис. 2.32 *г, д)*.

Витебский государственный технологический университет

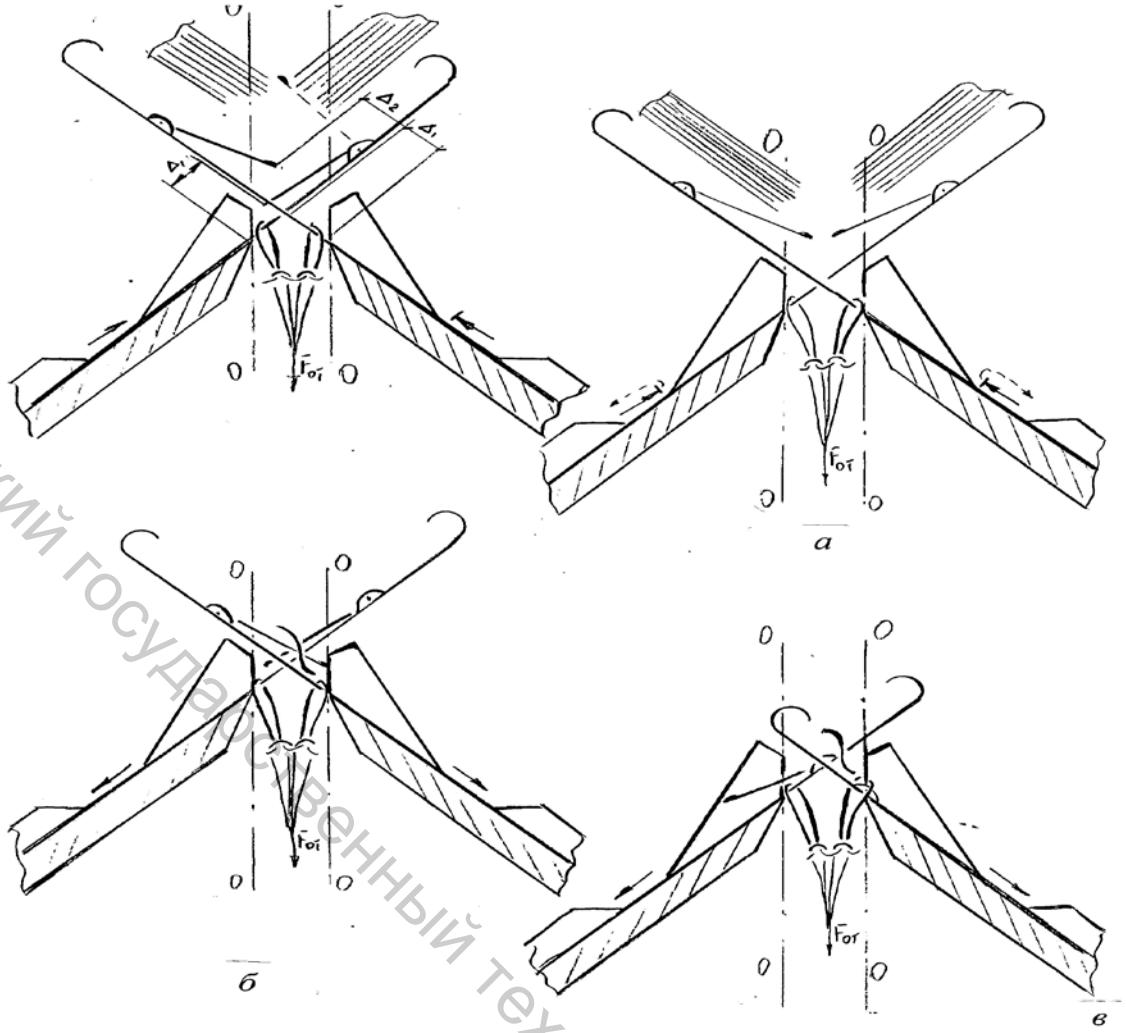


Рисунок 2.32 (*а-в*) — Процесс петлеобразования последовательным вязальным способом на плоскофанговой машине

При работе двух фонтур вынесение заканчивается раньше, чем при работе одной, а именно, когда загибка крючка иглы одной игольницы достигнет стержней игл второй игольницы. Операции прессование и начало нанесения (рис. 2.32 *г, д*) происходят, когда ось язычка иглы выйдет на уровень отбойной плоскости. Вынесение к этому времени может еще не кончиться. Как только завершилось вынесение, начинается изгибание нити между крючками игл одной и другой игольницы, т.е. начинается кулирование нити (рис. 2.32 *д)*, так как при этом нить еще не протягивается сквозь старые петли, то оно идет по трикотажному способу.

Когда загибки крючков игл выходят на уровень отбойной плоскости, происходят соединение (рис. 2.32 *е*) и затем сбрасывание (рис. 2.32 *ж, з*). При этом кулирование продолжается, только теперь оно будет осуществляться с протягиванием новой нити сквозь старую петлю, т.е. по вязальному способу. Таким образом, в кулировании нити на плоско-

Витебский государственный технологический университет

фанговой машине есть элементы трикотажного и вязального способов петлеобразования.

Завершается кулирование одновременно с завершением формирования при опускании игл на глубину кулирования h к относительно отбойной плоскости своей фонтуры (рис. 2.32 *з, и)*.

Величина опускания игл относительно отбойной плоскости (глубина кулирования) определяет размер получаемых петель трикотажа.

Однако на размер петли влияет также положение старых петель во время формирования. А оно, в свою очередь, зависит от силы оттяжки полотна, величины петель и расстояния между игольницами, толщины и жесткости перерабатываемых нитей.

Формирование петель на плоскофанговой машине выполняется с отдачей (перетяжкой) нити из уже образованных петель. Поскольку нить, вытягиваемая из нитевода, находится под большим натяжением в формируемой петле из-за значительного трения в крючках предыдущих игл, во избежание разрыва нити уже сбросившая петлю, игла приподнимается и отдает часть нити в формируемую петлю.

Оттяжка петель осуществляется одновременно на иглах обеих игольниц посредством общей оттяжки (рис. 2.32 *к, л*).

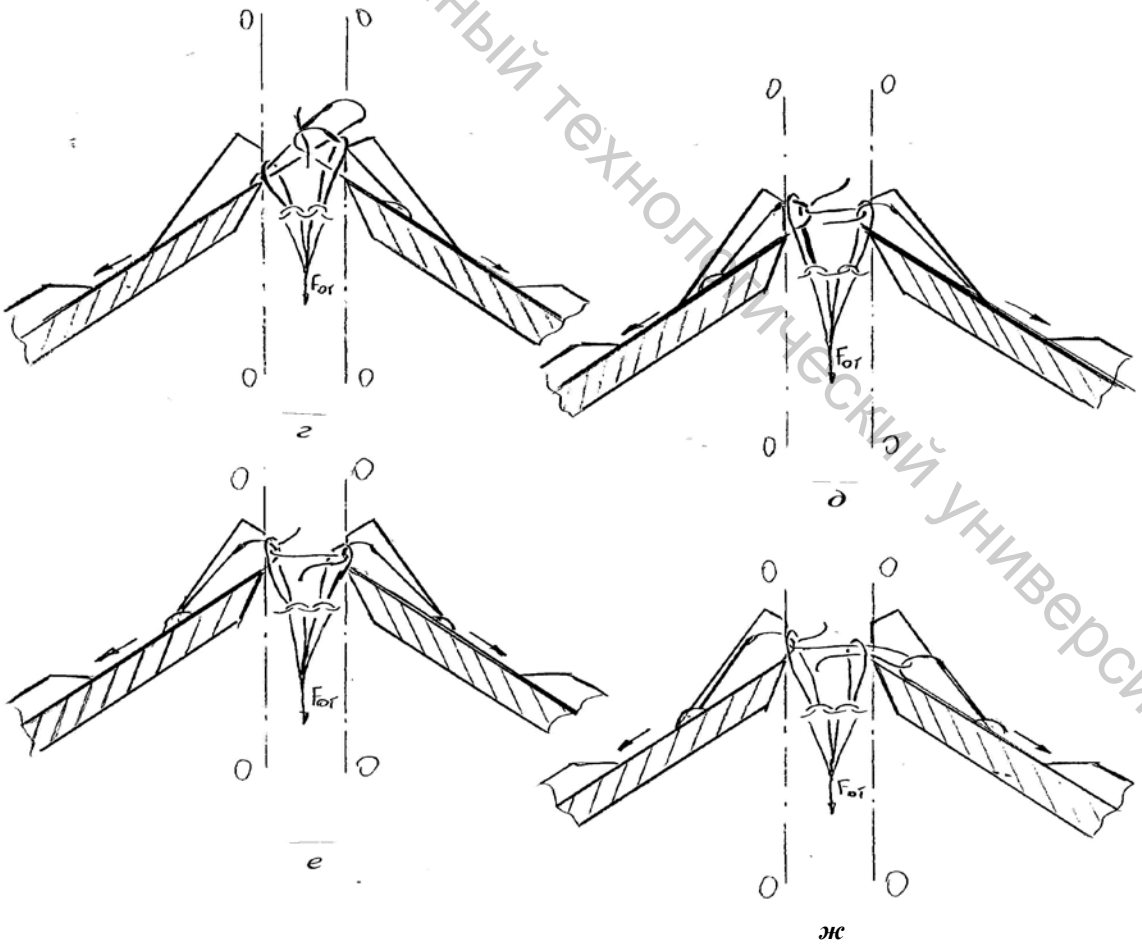


Рисунок 2.32 (*г-ж*) — Процесс петлеобразования последовательным вязальным способом на плоскофанговой машине

Витебский государственный технологический университет

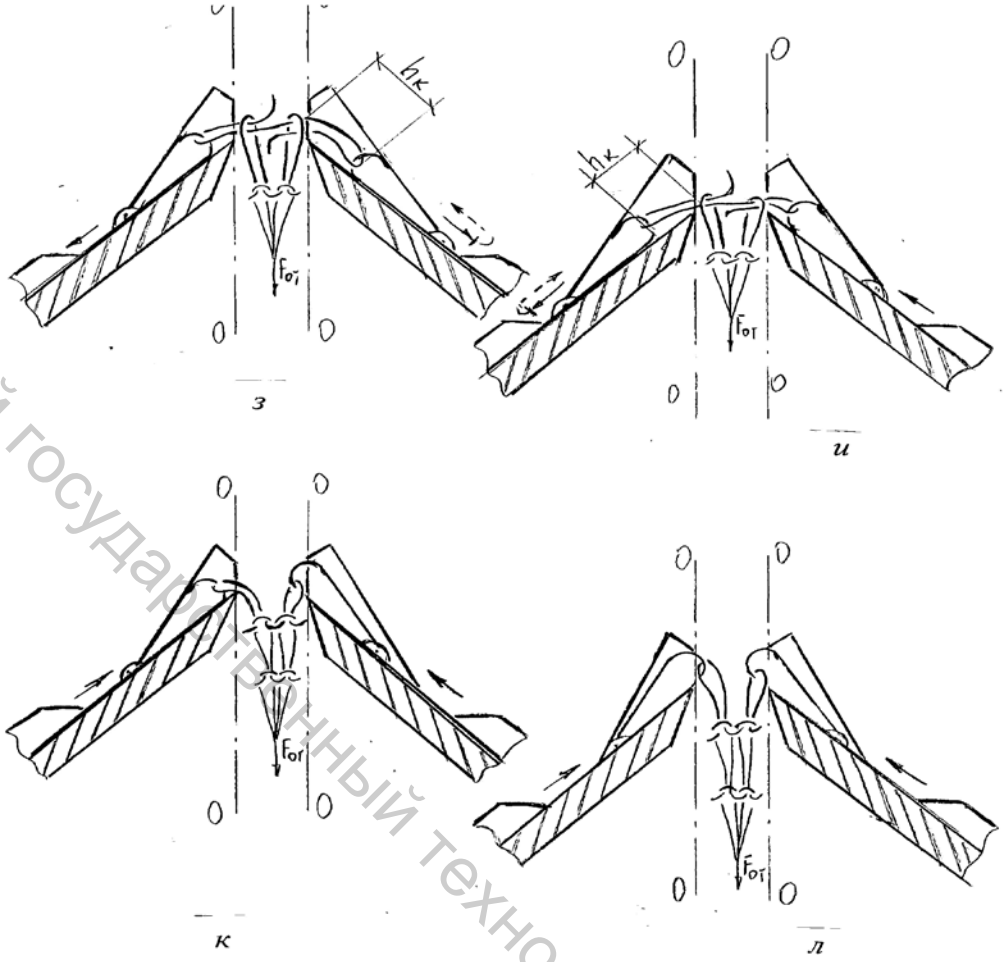


Рисунок 2.32 (*з-л*) — Процесс петлеобразования последовательным вязальным способом на плоскофанговой машине

Дефекты трикотажа, возникающие из-за нарушения процесса петлеобразования, рассмотрены в разделе «Основные сведения» лабораторной работы № 2.4.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Задание выполняется на плоскофанговой машине при работе двух игольниц. Поммастер демонстрирует машину в работе, после чего выключает ее и обесточивает. Не включая машину в работу при отключенном электродвигателе, студенты знакомятся с заправкой машины и правилами работы на ней. Плавно перемещая вручную каретку, студенты знакомятся с порядком взаимного перемещения игл обеих игольниц под действием перемещающейся каретки.

При изображении схем операций петлеобразования кадры даются последовательно на виде сбоку, где изображается сечение обеих игольниц

Витебский государственный технологический университет

ниц вдоль смежных игольных пазов с отбойными зубьями, на отбойных кромках которых располагаются старые петли; изображаются иглы в игольных пазах и новая нить, располагающаяся на иглах в соответствии с выполняемой операцией. Т.к. выработанное полотно постоянно оттягивается под действием силы общей оттяжки, старые петли, висящие на иглах, должны находиться под действием силы оттяжки $F_{от}$, направленной вниз между игольницами, указанной стрелкой и приложенной к краю столбиков петель. Во время изображения операции заключение необходимо показать на кадрах схемы также положение волосяных щеток, препятствующих закрыванию язычков во время схода с них старых петель. Направление перемещения игл указывается стрелками. Т.к. на плоскофанговой машине игольные замки укреплены на каретках симметрично друг другу, а иглы располагаются в шахматном порядке, на двух смежных иглах в двух игольницах будет наблюдаться смещение операций петлеобразования на 0,5 $T_{иг}$. В связи с этим необходимо так выбирать пару смежных игл для изображения на схеме, чтобы всегда была впереди игла одной и той же игольницы. Пример изображения кадра одного из моментов процесса петлеобразования представлен на рис. 2.33.

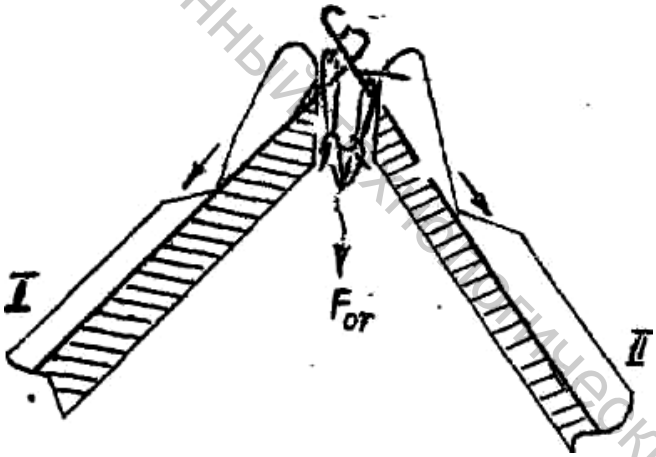


Рисунок 2.33 — Момент процесса петлеобразования на плоскофанговой машине

В связи с тем, что на иглах двух игольниц идет смещение процесса петлеобразования на 0,5 $T_{иг}$, на иглах каждой игольницы чаще всего будут происходить операции, отличные от операций на второй игольнице. Поэтому необходимо пронумеровать каждую игольницу и для каждого кадра давать перечень операций, происходящих на каждой игольнице отдельно. Анализ и изображение на схемах операций петлеобразования производить последовательно, по мере их выполнения на выбранной паре игл, обращая внимание на требования, поставленные в пункте 2.4 задания.

Витебский государственный технологический университет

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Схему взаимного расположения игл в игольницах на виде сверху.

2. Графическую запись и название вырабатываемого переплетения.

3. Схемы по п.п. 2.3, 2.4 задания.

4. Характеристику процесса петлеобразования по трем признакам.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дать характеристику изучаемому процессу петлеобразования по принципу, методу и способу.

2. Перечислить порядок выполнения операций петлеобразования, объяснить сущность каждой из них.

3. Какие детали образуют отбойную плоскость на плоскофанговой машине?

4. На какую часть иглы прокладывается нить? Что произойдет, если нитевод будет расположен слишком высоко или слишком далеко от иглы?

5. За счет чего получают движение иглы?

6. Чем удерживаются петли от перемещения при подъеме игл?

7. Как предотвращается закрывание головок игл при сходе с них петель на стержни?

8. В чем особенность выполнения операции кулирования?

9. Какие факторы оказывают влияние на размер получаемых петель?

10. Что произойдет, если крючок иглы не захватит нить, или если язычок закроется раньше, чем под крючок проложится нить?

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [6].

2.8 ПРОЦЕСС ПЕТЛЕОБРАЗОВАНИЯ НА ЛАСТИЧНОЙ МАШИНЕ

Цель работы: изучить процесс петлеобразования на ластичной машине; исследовать особенности петлеобразования вязальным способом с распределением.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1 Время, отводимое на лабораторное занятие, — 4 часа, на самостоятельную работу — 4 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: ластичная машина, ластичный автомат, иглы с ластичной машины.

Витебский государственный технологический университет

ЗАДАНИЕ

1. Ознакомиться в целом с процессом образования полотна на кругловязальной машине.

2. Ознакомиться с устройством механизма петлеобразования двухфонтурной машины.

3. Определить характер движения петлеобразующих деталей и органов.

4. Познакомиться с конструкцией игл цилиндра и диска, порядком их работы.

5. Выяснить и отразить на схеме состав петлеобразующей точки.

6. Изучить и отразить на схемах пооперационно процесс петлеобразования на ластичной машине.

6.1. Проанализировать операцию заключение.

6.1.1. Дать по кадрам схемы протекания операции заключения.

6.1.2. Определить, что удерживает старые петли от подъема вслед за иглой.

6.1.3. Выяснить и указать на схеме, что предохраняет язычки игл цилиндра и диска от закрывания при сходе с них старых петель.

6.1.4. Изучить, на какую высоту поднимаются иглы при заключении и почему.

6.2. Проанализировать операцию прокладывание.

6.2.1. Определить, куда прокладывается нить из нитевода, какая из игольниц является активной.

6.2.2. Определить, когда и чем прокладывается нить на иглы диска. Отразить на рисунке.

6.3. Изучить и проанализировать операцию вынесение.

6.3.1. Выяснить, когда начинается и заканчивается операция вынесения нити на иглах цилиндра, за счет чего она происходит. Отобразить на схемах.

6.3.2. Определить и указать на схемах, что происходит в это время на иглах диска.

6.3.3. Выяснить, когда происходит вынесение на иглах диска.

6.4. Изучить и отобразить по кадрам на схемах операции прессование, нанесение, соединение и сбрасывание на иглах цилиндра и диска машины. Выяснить, что происходит в это время на смежной игле второй игольницы.

6.5. Изучить операцию кулирование.

6.5.1. Выяснить, когда начинается кулирование нити и когда заканчивается.

6.5.2. Определить, чем изгибается нить во время кулирования, какое участие принимают в этом старые петли.

6.5.3. Проанализировать операцию кулирование в целом и изобразить поэтапное ее прохождение на схемах. Отразить на схемах сопровождающие его операции.

Витебский государственный технологический университет

6.5.4. Определить нижнее положение иглы, сравнить его с положением иглы относительно отбойной плоскости после завершения формирования на обеих игольницах.

6.6. Изучить операцию формирование.

6.6.1. Проанализировать операцию формирование на иглах цилиндра и диска. Определить начало и конец операции на каждой игольнице.

6.6.2. Определить, какие перемещения осуществляют иглы при выполнении операции формирование и для чего.

6.6.3. Проанализировать, как осуществляется перераспределение скулированной нити между цилиндром и диском.

6.6.4. Отобразить операцию формирование поэтапно на схемах.

6.6.5. Определить величину смещения операций петлеобразования.

6.7. Проанализировать и отобразить на схеме операцию оттяжка на иглах цилиндра и диска.

7. Охарактеризовать процесс петлеобразования по трем признакам.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

На двухфонтурных кругловязальных машинах с язычковыми иглами применяется вязальный последовательный процесс петлеобразования двух видов: 1) без распределения и 2) с распределением.

При вязальном последовательном процессе ***без распределения*** иглы обеих игольниц образуют одновременно петли одинаковой величины, получая в момент формирования нить непосредственно от нитеводителя.

Этот вид петлеобразования широко применяется на машинах, где в процессе вязания происходят переключения замочных клиньев петлеобразующих систем и выключение из работы групп игл. При этом на всех иглах, оставшихся в работе, длина петель не изменяется. Характерными представителями таких машин являются круглоластичные для вязания полурегулярных изделий (купонов) и жаккардового полотна.

При вязальном последовательном процессе с ***одинарным распределением*** момент формирования петель на иглах одной игольницы (пассивной) происходит с некоторым запаздыванием по отношению к иглам другой игольницы (активной). При этом иглы пассивной игольницы получают нить не от нитевода, а формируют свои петли за счет нити, полученной иглами активной игольницы. Такой процесс петлеобразования применяется на ластичных машинах высоких классов и на машинах интерлок. Он обеспечивает большую равномерность петель и меньшее натяжение нити в процессе кулирования и формирования. В связи с наличием на замочных системах этих машин участков, где происходит перераспределение нити между иглами пассивной и активной

Витебский государственный технологический университет

игольниц, протяженность петлеобразующей системы на таких машинах несколько увеличена.

На двухфонтурных ластичных машинах (типа «Мультирипп») процесс петлеобразования выполнятся по вязальному способу с распределением и со смещением операций петлеобразования. Операции образования петель выполняются последовательно со смещением на иглах разных игольниц. Цилиндр является ***активной*** игольницей – на его иглах петли образуются из нити, идущей от нитевода. На ***иглах пассивной*** игольницы (диска) петли образуются при заимствовании нити из петель активной игольницы. Иглы цилиндра в начале образуют петли удвоенного размера, затем поднимаются и отдают часть нити для образования петель на иглах диска, происходит распределение нити.

Процесс осуществляется со смещением операций петлеобразования, так как большинство операций происходит сначала на иглах цилиндра и с большим опозданием на иглах диска. Величина смещения операций петлеобразования оценивается в игольных шагах между иглой цилиндра, которая закончила кулирования (т.е. опустилась на величину $2h_к$) и иглой диска, закончившей формирование (опустившейся относительно отбойной плоскости на величину $h_к$).

В образовании петельного ряда на круглоластичной машине участвуют иглы цилиндра и диска, расположенные в шахматном порядке под углом 90^o. Необходимое минимальное количество позиций игл — одна в цилиндре, вторая в диске — всего две. Необходимые перемещения сформированных петель и их натяжение обеспечиваются механизмом оттяжки и накатки полотна.

Основным размером, определяющим перемещение иглы, является расстояние от головки иглы до открытого язычка. Для игл диска это расстояние должно быть меньше, чем для игл цилиндра, следовательно, длина язычка у иглы цилиндра больше, чем у иглы диска.

Основным достоинством процесса петлеобразования с распределением является уменьшение натяжения нити в процессе петлеобразования и, вследствие этого, уменьшение обрывности нитей. Повышается равномерность петельной структуры трикотажа. К недостаткам относятся:

- увеличение протяженности вязальной системы;
- ухудшение динамики работы игл диска;
- зависимость операций петлеобразования, выполняемых иглами различных игольниц.

При выключении из работы некоторых игл активной игольницы может нарушиться операция прокладывания нити на иглы пассивной.

Процесс петлеобразования осуществляется в порядке, изображенном на рис. 2.34.

Иглы обеих игольниц выходят на заключение одновременно. Старые петли удерживаются от подъема вслед за иглами силой оттяжки полот-

Витебский государственный технологический университет

на и стержнями игл противоположной игольницы (рис. 2.34 *а). Z* — зев — кратчайшее расстояние между двумя игольницами. Зев технологический *Zt* — расстояние между точками пересечения игольных пазов и отбойной кромки, *Zt > Z.*

Игла опускается вниз, и, когда кончики язычков достигнут отбойной плоскости, производится прокладывание новой нити, при этом она прокладывается только на иглы цилиндра (рис. 2.34 *б)*. При дальнейшем опускании игл, когда загибка крючка иглы цилиндра достигнет фронта игл диска, заканчивается вынесение на игле цилиндра и происходит прокладывание новой нити на иглу диска. Старая петля к этому моменту может закрыть язычок, и начнется нанесение на игле цилиндра (как показано на рисунке 2.34 *в*).

Но если зев большой, то прессование на игле цилиндра может еще и не произойти (рис. 2.34 *в″*— малый зев; *в′*— большой зев).

Игла цилиндра продолжает опускаться, а игла диска замедляет ход или даже останавливается. При этом происходит изгибание новой нити иглой цилиндра на стержнях игл диска (рис. 2.34 *г*). Когда загибка крючка иглы цилиндра достигнет отбойной плоскости, произойдет соединение, а при дальнейшем опускании игл - сбрасывание и формирование новой нити протягиванием петли сквозь старую петлю.

Кулирование заканчивается, когда игла цилиндра опускается на величину $R \approx 2h$ (рис. 2.34 *д)*. Игла цилиндра при этом вытянула из нитевода количество нити, достаточное для образования двух петель. Игла цилиндра меняет направление движения, а игла диска начинает быстрый отход к центру диска. Поднимающаяся игла цилиндра постепенно отдает скулированную нить игле диска.

При пересечении загибкой крючка иглы диска отбойной плоскости совершается соединение (рис. 2.34 *е*), сбрасывание и формирование. Кулирование не происходит, т. к. необходимое количество нити уже скулировано иглой цилиндра. Когда игла диска опускается ниже своей отбойной плоскости на глубину кулирования $h_к$, а игла цилиндра поднимается до глубины кулирования $h_к$, формирование петель на обеих игольницах закончится (рис. 2.34 *ж*). Для выполнения операции "оттяжка" иглы обеих игольниц выдвигаются одновременно.

Основные дефекты трикотажа, связанные с процессом петлеобразования, возникают из-за несоблюдения требований к качеству игл и их установке, к установке нитеводов и натяжению подаваемых нитей, установке цилиндра, диска и замковых клиньев, силе общей оттяжки:

- дыры в трикотаже (разрыв петель), — некачественная пряжа, чрезмерная оттяжка, острые кромки на отбойных зубьях, изогнуты головки игл, нарушено угловое положение диска относительно цилиндра;

- сброс петель – неправильная установка нитевода, сломаны или изогнуты головки игл;

- набор петель – слабая оттяжка, изогнуты головки игл или сломан язычок, износ заключающего клина (игла не выходит на заключение);

Витебский государственный технологический университет

- поперечные полосы – различная глубина кулирования в вязальных системах или различное натяжение пряжи;

- продольные полосы – свободное или напряженное положение игл в пазах, плохая рихтовка игл;

- разноплотность трикотажа с разных сторон – перекос цилиндра, биение цилиндра или диска, неравномерная оттяжка трубчатого полотна

Витебский государственный технологический университет

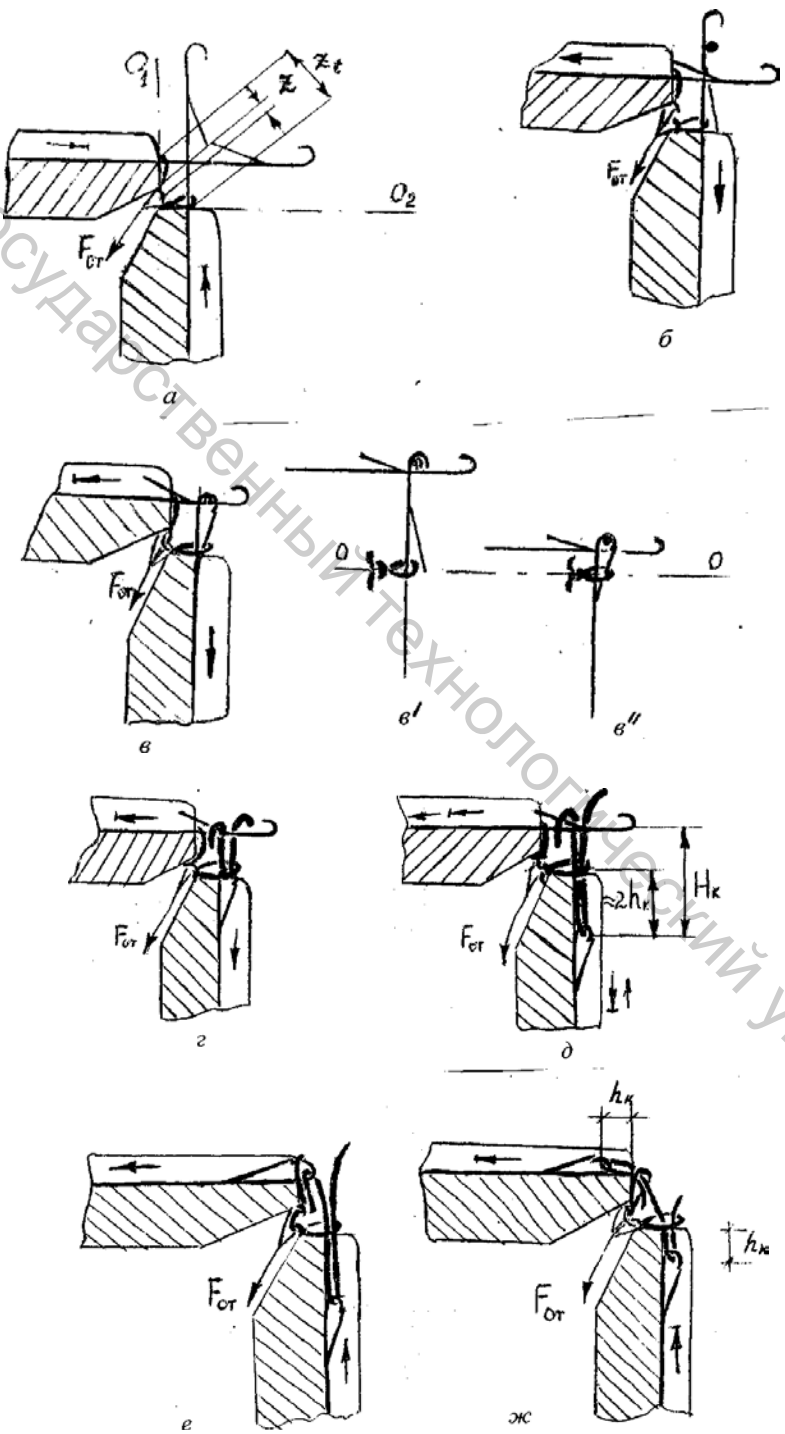


Рисунок 2.34 (*а-ж*) — Процесс петлеобразования вязальным способом с распределением

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Задание выполняется на ластичной машине или ластичном автомате. Поммастер демонстрирует машину в работе, после чего выключает ее и обесточивает. Не включая машины в работу, при отключенном электродвигателе студенты знакомятся с общим ее устройством и заправкой.

Далее согласно заданию знакомятся с механизмом петлеобразования. Находят цилиндр и замки цилиндра, диск и замки диска, определяют их расположение и характер перемещения. Определяют положение нитевода и знакомятся с его конструкцией.

Знакомятся с взаимным расположением игл в цилиндре и диске и характером их перемещения, изучают и зарисовывают в натуральную величину позиции игл в цилиндре и диске. Знакомятся в общем с замочным блоком цилиндра и диска.

Определяют состав петлеобразующей точки и, вращая машину вручную, знакомятся с процессом петлеобразования в целом.

Далее, медленно вращая машину вручную, изучают пооперационно процесс петлеобразования на ластичной машине, выполняя работу в соответствии с задачами, поставленными в пункте 6 задания по лабораторной работе. Операции петлеобразования изображаются на схемах последовательно по мере выполнения их на иглах машины. Рисунки отображают процесс сбоку в сечении вдоль игольных пазов обеих игольниц. Пример изображения операций процесса представлен на рис. 2.35.

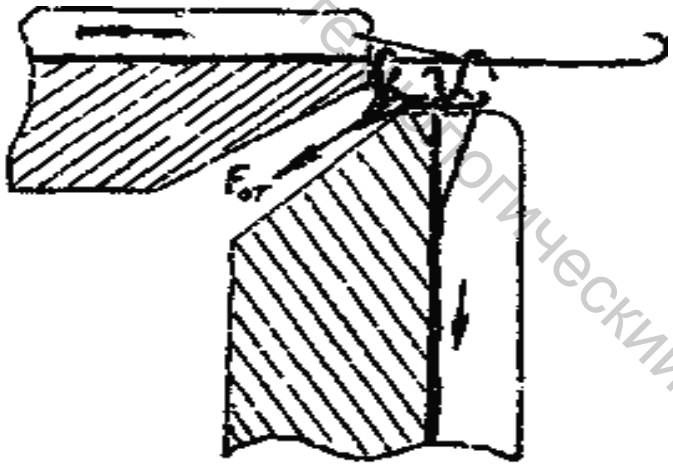


Рисунок 2.35 — Пример изображения операции петлеобразования

Так как процесс петлеобразования на иглах цилиндра и диска идет со смещением операций петлеобразования, на ряде кадров петлеобразования операции, выполняемые цилиндром и диском в одном кадре, будут различными. В этом случае каждая схема дается в соответствии с происходящим на машине процессом, а различие в выполняемых на иглах цилиндра и диска операциях определяется в подрисуночных надписях раздельным перечислением операций для цилиндра и диска. Например, для

Витебский государственный технологический университет

кадра операции петлеобразования, изображенной на рис. 2.35, подрисуночная надпись должна быть такой: « Цилиндр: Соединение; кулирование нити относительно игл диска. Диск: Кулирование нити иглами цилиндра».

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Схемы по п.п. 4, 5, 6 задания.
2. Характеристику процесса петлеобразования по трем признакам.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дать характеристику изучаемому процессу петлеобразования по принципу, методу и способу.
2. Объяснить сущность распределения нити в данном способе петлеобразования.
3. Какая игольница называется активной, какая пассивной и почему?
4. Что значит выражение «петлеобразование со смещением»?
5. Порядок и сущность операций петлеобразования.
6. За счет чего образуется отбойная плоскость на ластичной машине?
7. Почему при формировании глубина кулирования на иглах цилиндра вдвое больше, чем на иглах диска?
8. Как влияет сила оттяжки полотна и стержень натяжения нити на длину нити в петле и плотности трикотажа?
9. К чему может привести неточное угловое расположение диска относительно цилиндра?
10. На что влияет расстояние между цилиндром и диском по высоте?
11. Правильное выполнение какой операции зависит от точности установки нитевода?

ЛИТЕРАТУРА: [1]; [5]; [13].

2.9 КОНСТРУКЦИЯ ЗАМКОВЫХ СИСТЕМ ЛАСТИЧНЫХ И ИНТЕРЛОЧНЫХ МАШИН

Цель работы: изучить конструктивные особенности вязальных систем ластичных и интерлочных машин

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, — 4 часа, на самостоятельную работу — 2 часа.
2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: кругловязальная машина «Мультирипп» и КЛК-3, интерлочная машина ДЛ-4м, замки круглоластичной и интерлочной машин.

Витебский государственный технологический университет

ЗАДАНИЕ

1. Изучить общее устройство вязальных механизмов машин «Мультирипп» и ДЛ-4М.

1.1. Рассмотреть устройство игл, толкателей, их установку.

1.2. Выяснить назначение клиньев в замках, их конструкции, крепление, регулировки.

1.3. Исследовать возможности регулировки плотности трикотажа.

2. Снять оттиски замков цилиндра и диска с машин «Мультирипп» и ДЛ-4М.

3. По оттискам замков построить траектории перемещения пяток игл цилиндра и диска при вязании ластичного переплетения на машине «Мультирипп» и двуластичного на машине ДЛ-4М.

4. Изучить возможности получения набросков на иглах цилиндра и диска машин «Мультирипп» и ДЛ-4М и построить соответствующие траектории перемещения пяток игл.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Кругловязальная машина «Мультирипп» предназначена для вязания гладкого ластичного полотна и простейших рисунчатых переплетений. Получаемые полотна используют главным образом для изготовления изделий бельевого и спортивного ассортимента, но оно может быть использовано и для изготовления изделий верхнего трикотажа.

В игольном цилиндре машины устанавливаются иглы *1* (рис. 2.36 *а*) с пяткой *2*. Операция заключение выполняется с помощью клиньев *5* и *6*. Заключающий клин *6* поднимает иглы на уровень неполного заключения, при котором старая петля не сходит на стержень иглы, а остается на опущенном языке иглы. Если в таком положении игла подходит к кулирному клину и получает при прокладывании новую нить, из полученной нити сформируется в конце петлеобразования незамкнутая петля – набросок. Переплетение с такими петлями – прессовое – относится к группе рисунчатых переплетений.

Заключающий клин *5* — подвижной, при его включении иглы поднимаются на уровень полного заключения и провязывают петли. Кулирный клин *4* и ограничительный клин *3* крепятся на одном движке *8* (рис. 2.36 *б*). Передвижением движка изменяется глубина кулирования, а, следовательно, и длина нити в петлях полотна. Вставка *7* (см. рис. 2.36 *а*) необходима для замены игл.

Глубину кулирования изменяют с помощью регулировочного винта *11* (см. рис. 2.36 *б*) следующим образом. Перед регулировкой ослабляют крепление стопорного винта 10. При повороте регулировочного винта *11* по часовой стрелке движок *8*, а, следовательно, и кулирный клин *4* опускают, увеличивая глубину кулирования. При этом увеличивается длина нити в петлях и уменьшается плотность вязания полотна.

Витебский государственный технологический университет

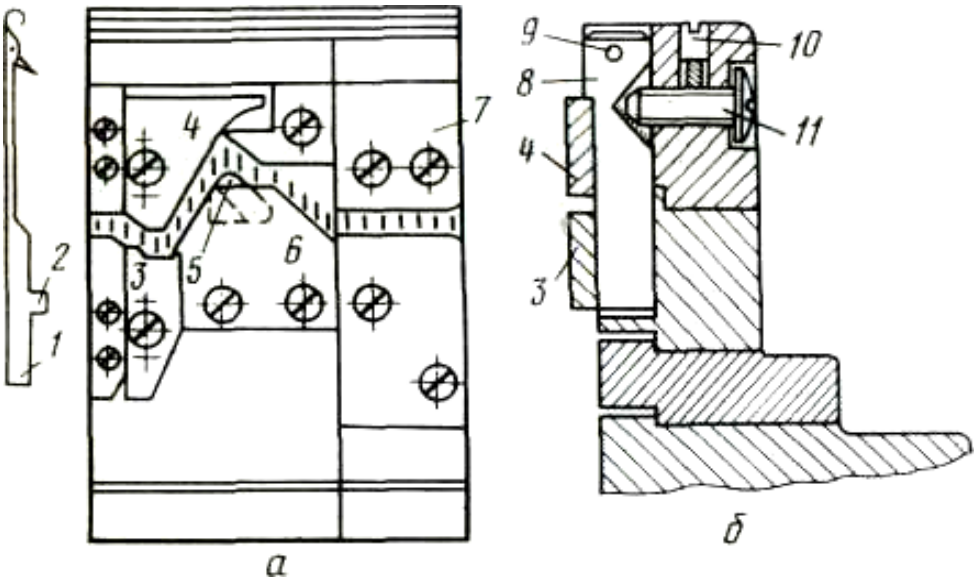


Рисунок 2.36 — Игольный замок цилиндра машины «Мультирипп»

При повороте регулировочного винта *11* против часовой стрелки кулирный клин *4* под действием пружин, которые упираются в штифты *9*, поднимается, и глубина кулирования уменьшается. В этом случае уменьшается и длина нити и петлях, а плотность вязания полотна увеличивается.

На головке винта *11* предусмотрена шкала с *10* делениями. Расстояние между делениями соответствует перемещению кулирного клина на 0,02 мм, а полный оборот винта — на 0,2 мм. После регулировки стопорный винт *10* закрепляют. Нужно иметь в виду, что перед началом регулировки кулирные клинья всех петлеобразующих систем необходимо поставить в начальное (нулевое) положение, которое отмечено красной точкой над шкалой.

Корпус *6* (рис. 2.37 *а*) игольного диска, в котором размещено, зубчатое колесо *2* с центральным валом *1* и фланцем *13* (на котором крепятся секторы с клиньями), установлен на трех стойках. На нижнем конце вала *1* (см. рис. 2.37 *а*) насажена ступица *17* с игольным диском 16, в котором размещаются иглы *14*. Ступица *17* соединяется с валом с помощью шпонки и удерживается на валу гайкой *18*.

Для регулировки положения игл *14* диска относительно игл *15* цилиндра игольный диск *16* можно перемещать в направлении, перпендикулярном его оси. Это осуществляют таким образом. Центральный вал *1* получает движение от зубчатого колеса *2* через поводок *4*, закрепленный на валу, приливы *5* зубчатого колеса и регулировочный винт *19* (рис. 2.37 *б*). Для регулировки снимают предохранительную крышку 8 (см. рис. 2.37 *а),* освобождая гайки *7*, ослабляют крепление контргайки *20* (см. рис. 2.37 *б*) и вращением винта *19*, проходящего через поводок *4* и действующего как рычаг поводка, перемещают поводок. При переме-

Витебский государственный технологический университет

щении поводка *4* (см. рис. 2.37 *а*) на некоторый угол поворачивается центральный вал 1 и получает перемещение в боковом направлении игольный диск *16*, связанный с валом. После регулировки нужно зафиксировать поводок контргайки *20* и закрыть предохранительную крышку *8*.

Для изменения длины нити в петлях одновременно во всех петлеобразующих системах при изменении заправки и плотности вязания полотна необходимо изменить расстояние *h* между иглами *14* диска и иглами *15* цилиндра, а для этого нужно поднять или опустить игольный диск 16. Это выполняют следующим образом. Снимают крышку *8*, расстопоривают маховик *3*, для чего оттягивают накатную головку *12* стопорного болта *11*. В отверстие *10* маховика *3* вставляют зажимной ключ — стержень *9*, служащий рычагом для маховика. С помощью зажимного ключа поворачивают маховик *3* по часовой стрелке или против нее. При этом опускается или поднимается втулка фланца *13*, а через опорные подшипники — центральный вал *1* со ступицей *17*, а, следовательно, и игольный диск *16*. При повороте маховика по часовой стрелке игольный диск опускается, длина нити в петлях уменьшается, а плотность вязания полотна увеличивается. Поворотом маховика против часовой стрелки игольный диск поднимается. После регулировки удаляют зажимной ключ *9*, маховик *3* застопоривают, а крышку *8* устанавливают на место.

По периферии маховика *3* нанесено 20 делений. При повороте маховика на одно деление игольный диск перемещается на 0,1 мм. Крышка *8* связана с концевым выключателем. Если она снята, то машину включить нельзя.

Положение секторов *29* (рис. 2.37 *в*) с игольными замками диска относительно блоков *30* с игольными замками цилиндра регулируют с помощью устройства, представленного на рис. 2.37 *в*. На корпусе диска укреплен вилкообразный кронштейн *24*, в приливы которого входят регулировочные болты *23* и *26*. На фланце *13* укреплена стойка *28* с пальцем *25*. При регулировке освобождают гайки *22* и *27*. Вращением регулировочных болтов *23* и *26* (один болт ввинчивается, а другой вывинчивается), которые упираются в палец *25*, смещают фланец *13*, а вместе с ним и секторы с игольными замками по окружности. Положение секторов можно определить положением указателя на шкале 21. После регулировки необходимо закрепить гайки *22* и *27*.

В игольном диске установлены иглы *1* (рис. 2.38) с длинной пяткой *2* и иглы *4* с короткой пяткой *3*. При вязании рисунчатых прессовых переплетений для отбора игл *4* под ними устанавливаются толкатели *5*. В игольных замках диска соответственно имеются два канала: передний *п* для прохождения пяток игл и задний *з* — для прохождения пяток 6 толкателей 5. Заключающий клин *10* выдвигает все иглы на уровень не-

Витебский государственный технологический университет

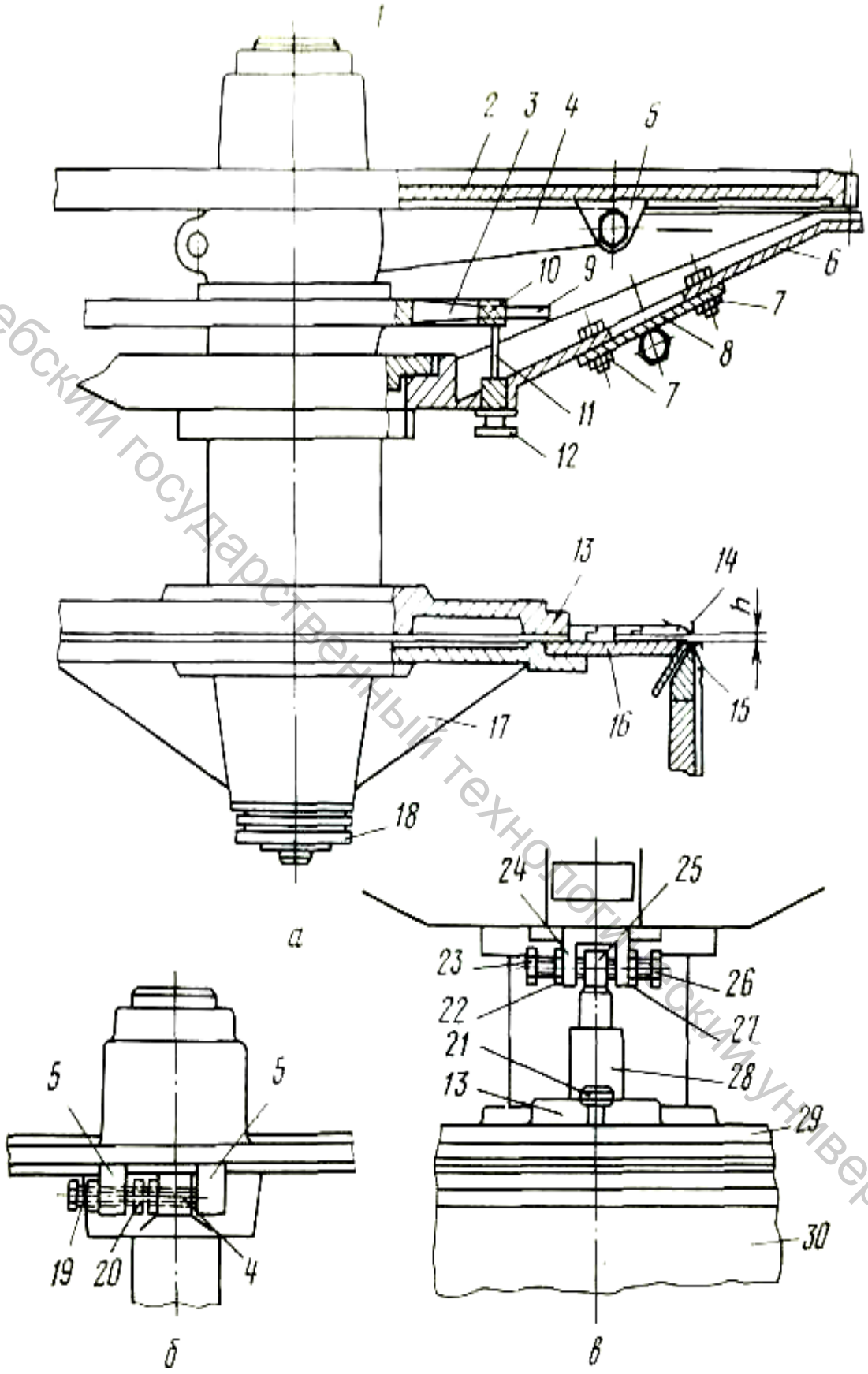


Рисунок 2.37 — Механизм игольного диска машины «Мультирипп»

Витебский государственный технологический университет

полного заключения, и, если клин *9* выключен, то все иглы образуют наброски при вязании прессовых переплетений. Клин *9* — заключающий, состоит из двух частей: верхней и нижней. Если он включен полностью, все иглы выдвигаются на уровень полного заключения и образуют петли. Если включена только верхняя часть клина *9*, иглы *1* с длинной пяткой *2* выдвигаются на уровень полного заключения и провязывают петли, а иглы *4* с короткой пяткой *3* проходят мимо клина *9*, но так как они выдвинуты клином *10* на уровень неполного заключения, то на них образуются наброски. В результате прессовые петли располагаются вдоль петельных столбиков, образованных иглами *4* с короткой пяткой *3*.

Изменять положение заключающего клина *9* можно вручную и автоматически от механизма управления. Клин *8* – кулирный.

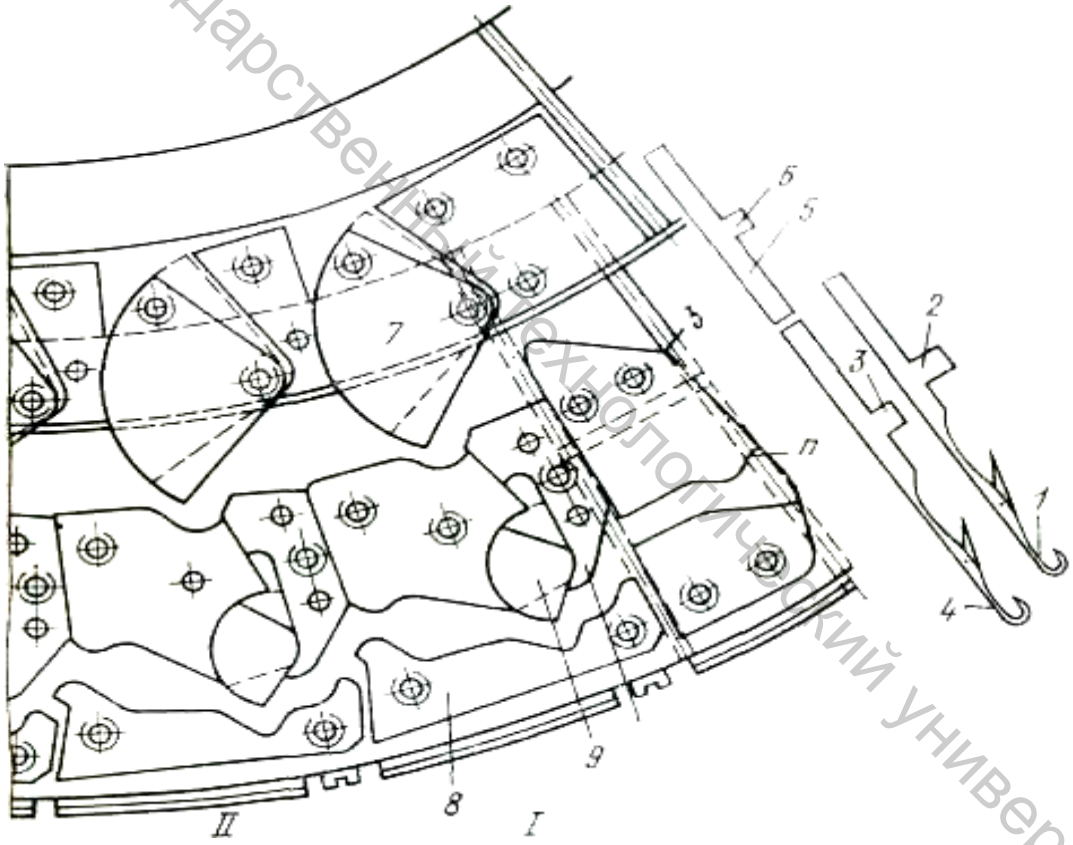


Рисунок 2.38 − Игольный замок диска машин «Мультирипп»

Интерлочная машина ДЛ-4М предназначена для выработки трикотажа двуластичного переплетения, применяемого главным образом для изготовления бельевых и спортивных изделий. При вязании полотна

Витебский государственный технологический университет

в каждой петлеобразующей системе иглы работают через одну, поэтому фактический игольный шаг на машине в 2 раза больше номинального. Общее устройство вязального механизма машины подобно устройству ранее рассмотренной машины «Мультирипп».

Механизм вязания состоит из игольного цилиндра с язычковыми иглами, блоков с замками для игл цилиндра, игольного диска с язычковыми иглами и секторов с замками для игл диска.

В игольном цилиндре установлены иглы двух позиций: *Б* (рис. 2.39) с высокорасположенными пятками *15* и *А* с низкорасположенными пятками *14*. Иглы расставлены в следующем порядке: *А, Б, А, Б* и т. д.

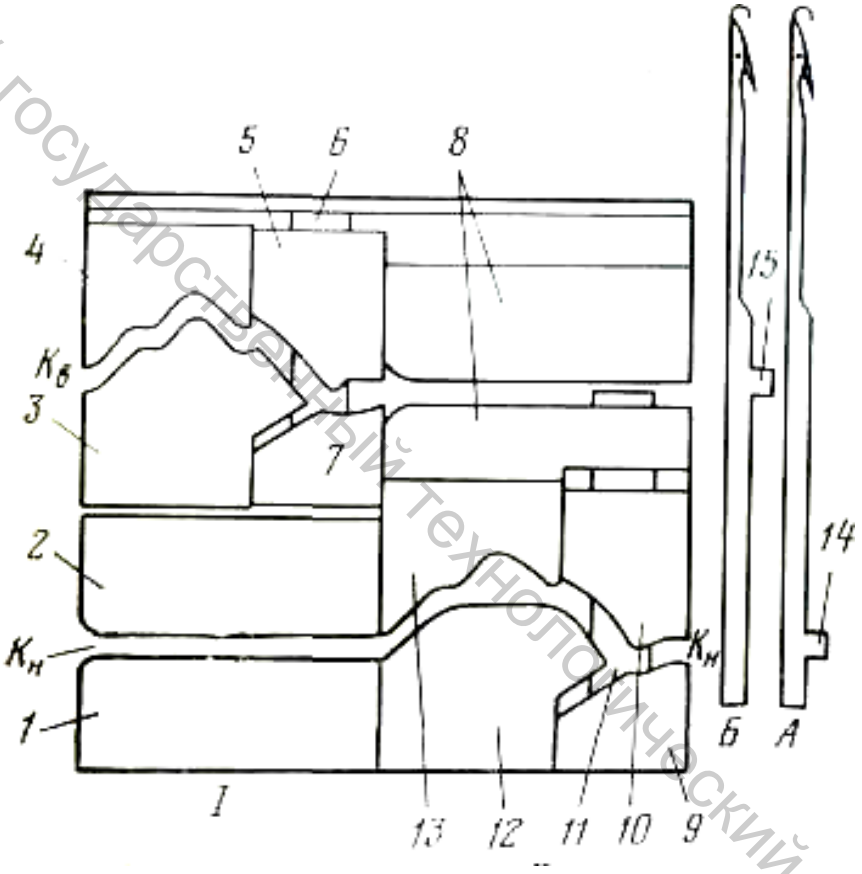


Рисунок 2.39 — Клинья блока игольного цилиндра машин ДЛ-4М

В игольном диске предусмотрены иглы четырех позиций. Длинные иглы *А* (рис. 2.40 *а*) имеют короткую пятку *1*, а длинные иглы *Б* — длинную пятку *2*. Короткие иглы *В* имеют короткую пятку *3*, а короткие иглы *Г* — длинную пятку *4*. Иглы *А* и *В* устанавливаются при вязании прессовых петель на этих иглах в соответствии с рисунком полотна. В интерлочной машине иглы цилиндра и диска располагаются друг против друга (рис. 2.40 *б*), а работают они в шахматном порядке. Например, в нечётных петлеобразующих системах работают иглы с высокорасположенными пятками: в цилиндре иглы *Б*, а в диске — иглы *Г*. В четных

Витебский государственный технологический университет

петлеобразующих системах работают иглы с низкорасположенными пятками: в цилиндре — иглы *А*, а в диске — иглы *Б*.

В блоке игольного цилиндра и в секторе игольного диска смонтированы клинья двух петлеобразующих систем /, // (см. рис. 2.39 и 2.40 *а*). В двух местах блока и сектора имеются вставки для смены игл.

Клинья блока игольного цилиндра образуют два канала (см. рис. 2.39): верхний канал $К_в$, для игл *Б* с верхним расположением пяток 15 и нижний канал $К_н$ — для игл *А* с нижним расположением пяток 14. Клинья *1, 2, 8* — неподвижные направляющие, иглы находятся на них в нерабочем положении. Клинья *3* и *12* — заключающие. При установке клина *3* иглы поднимаются на уровень полного заключения и провязывают петли. При установке клина *12* иглы поднимаются на уровень неполного заключения и образуют наброски при вязании прессовых переплетений. Если вместо заключающего клина поставить направляющий, например клин *1*, иглы в данной системе работать не будут. Клинья заменяют вручную.

Кулирный клин *5* и ограничительный *7* монтируются на ползуне *6*, а кулирный клин *10* и ограничительный клин *9* — на ползуне *11*. Перемещением ползунов регулируется положение кулирных клиньев и тем самым плотность вязания полотна. Способ регулировки плотности трикотажа на машине ДЛ-4М подобен способу, применяемому на ранее рассмотренных машинах (например, «Мультирипп»). Клинья *4* и *13* — ограничительные.

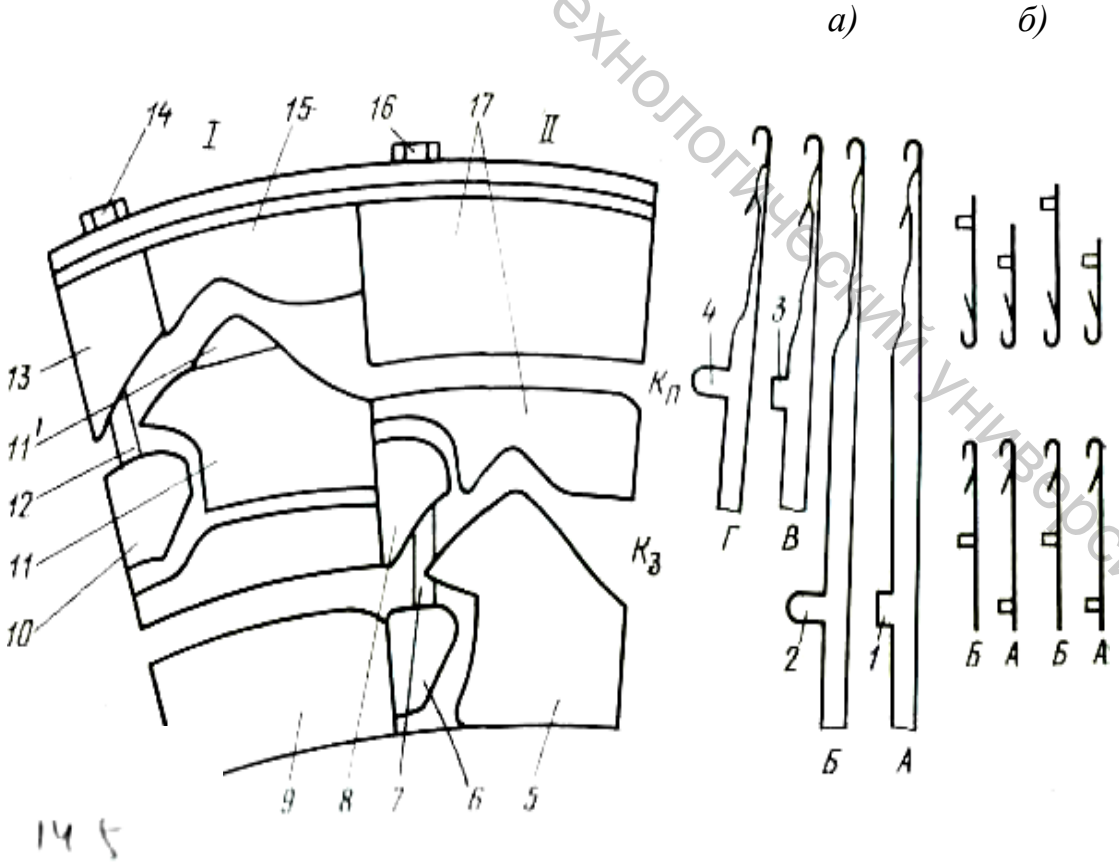


Рисунок 2.40 — Клинья сектора игольного диска машин ДЛ-4М

Витебский государственный технологический университет

В секторе игольного диска клинья также образуют два канала (см. рис. 2.40 *а*): передний канал $К_п$ для коротких игл *В, Г* с пятками *3* и *4* и задний канал $К_з$ для длинных игл *А, Б* с пятками *1, 2*. Клинья *9* и *17* — направляющие, по ним иглы проходят в нерабочем положении. Клинья *5* и *11* – заключающие. При установке заключающего клина *5* иглы выдвигаются на уровень полного заключения и провязывают петли. При установке заключающего клина *11* без верхней части *11** иглы выполняют неполное заключение в процессе вязания прессовых переплетений. При установке заключающего клина *11* с утоненной верхней частью *11** иглы *Б, Г,* имеющие длинные пятки *2, 4*, выдвигаются на уровень полного заключения и образуют петли, а иглы *А, В*, имеющие короткие пятки *1, 3*, выдвигаются клином *11* на уровень неполного заключения, на этих иглах образуются наброски. Такой комбинированный клин применяется при получении прессовых петель в соответствии с рисунком полотна. При установке клиньев, подобных клиньям *9*, иглы в данной петлеобразующей системе не работают.

Кулирный клин *8* и ограничительный клин *6* крепятся на движке *7* и могут перемещаться с помощью регулировочного винта *16* для изменения глубины кулирования. Аналогично кулирный клин *13* и ограничительный клин *10* крепятся на движке *12*; их положение регулируется винтом *14*. Клинья *17* и *15* — ограничительные.

Клинья заменяют путем отвинчивания одних и привинчивания других. Устройство механизма игольного диска подобно устройству его на машине «Мультирипп».

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Задание выполняется на кругловязальной машине «Мультирипп» и интерлочной машине ДЛ-4М. Не включая машин в работу, при отключенном электродвигателе знакомятся с общим устройством механизма вязания и заправкой. Затем мастер демонстрирует машины в работе.

Далее, согласно задания, выполняют следующее:

- изучают строение игл, зарисовывают их, уточняя позиции игл;
- с помощью мастера снимают замки и делают их оттиски, указывая назначение каждого клина;
- вычерчивают траектории движения пяток игл по замковым клиньям цилиндра и диска для каждой машины соответственно п. 2.3 задания;
- траектории пяток игл при получении набросков (п. 4 задания) выполняют на тех же оттисках замков, что и траектории для ластика и двуластика, используя разные условные обозначения (например, цвет).

Витебский государственный технологический университет

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Схемы устройства игл каждой из машин.
2. Оттиски замков с указанием наименований клиньев.
3. Графические построения согласно п. 3 и 4.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что входит в состав механизма вязания машин «Мультирипп»?
2. Для чего в диске машин «Мультирипп» используют иглы двух позиций?
3. Что такое неполное заключение?
4. Как получить наброски на иглах цилиндра машины «Мультирипп»?
5. Охарактеризовать подвижность заключающих клиньев в замке цилиндра и диска машин «Мультирипп».
6. Чем отличается расположение игл на интерлочной машине по сравнению с ластичной?
7. В чем особенности конструкции игл с машин ДЛ-4М?
8. Сколько необходимо иметь петлеобразующих систем для образования одного петельного ряда на интерлочной машине?
9. Почему в замках цилиндра и диска интерлочной машины предусмотрено по два канала для пяточек игл?
10. Как регулируется плотность вязания на ластичной и интерлочной машинах?

ЛИТЕРАТУРА: [7]; [10].

2.10 ПРОЦЕСС ПЕТЛЕОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВОВЯЗАЛЬНОЙ МАШИНЕ С ПАЗОВОЙ ИГЛОЙ

Цель работы: изучить процесс петлеобразования на основовязальной машине с пазовыми иглами; исследовать особенности перемещения петлеобразующих органов в процессе образования петель.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, — 4 часа, на самостоятельную работу — 4 часа.
2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: основовязальные машины типа вертелка с пазовой иглой, пазовые иглы с основовязальных машин, платины, ушковины.

Витебский государственный технологический университет

ЗАДАНИЕ

1. Ознакомиться в целом с процессом образования полотна на основовязальной машине.

2. Зарисовать петлеобразующие детали и указать назначение их частей.

3. Выяснить состав и дать перечень деталей петлеобразующей точки.

4. Определить направления перемещения и траектории перемещения петлеобразующих деталей.

5. Определить отбойную плоскость. Выяснить, каким образом старые петли удерживаются в отбойной плоскости, изменится ли в процессе петлеобразования положение отбойной плоскости по вертикали. Определить вид оттяжки.

6. Изучить процесс петлеобразования на основовязальной машине с пазовыми иглами.

6.1. Изучить взаимное расположение иглы, платины, ушковины и старых петель перед выполнением цикла петлеобразования (исходное положение).

6.2. Изучить направление и величину перемещение игл на заключение. Выяснить положение платин, ушковин, замыкателей и их роль в выполнении данной операции.

6.3. Изучить операцию прокладывание. Установить, куда и как прокладывается нить. Выяснить положение иглы по высоте, положение замыкателя.

6.4. Выяснить, как выполняется операция вынесение. Определить начало и конец вынесения.

6.5. Выяснить положение петлеобразующих деталей, старых петель при прессовании. Роль замыкателя.

6.6. Выяснить движение и взаимное расположение петлеобразующих деталей в остальных операциях петлеобразования, изучить роль каждой петлеобразующей детали в каждой операции.

6.7. Зарисовать взаимное расположение петлеобразующих деталей, новой нити и старой петли в каждой операции петлеобразования. Указать направление перемещения деталей.

7. Дать характеристику процесса петлеобразования по трем признакам.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Основовязальные машины вырабатывают полотно из параллельно расположенных нитей основы. Они широко используются для изготовления бельевого верхнего трикотажа, перчаточных изделий, полотен технического назначения.

В основовязальном производстве используют машины различных конструкций, которые отличаются друг от друга числом игольниц и

Витебский государственный технологический университет

гребенок, видом применяемых игл и принципом устройства механизмов привода петлеобразующих органов.

По числу игольниц машины подразделяются на 2 группы: с одной игольницей — однофонтурные; с двумя игольницами — двухфонтурные. Игольница, или фонтура, представляет собой металлический игольный брус длиной от 2000 до 4500 мм, на котором неподвижно закрепляются пластины из легкоплавкого металла с залитыми в них иглами. На двухфонтурных машинах игольницы расположены параллельно друг другу с развернутыми в разные стороны головками игл.

На основовязальных машинах используют крючковые, составные (пазовые или трубчатые) и язычковые иглы. Основовязальные машины, оснащенные крючковыми или составными иглами, называют быстроходными вертелками. Основовязальные машины низкого класса с крючковыми иглами называют рашель-вертелками, а с язычковыми иглами — рашель-машинами. Применение трубчатых и пазовых игл позволило увеличить скорость вязания.

В данной работе изучается процесс петлеобразования на основовязальной машине «Кокетт».

К петлеобразующим органам машины относятся пазовые иглы, платины и ушковины.

Игла (рис. 2.41) состоит из двух частей: собственно игла (рис. 2.41 *а*) и замыкателя (рис. 2.41 *б*). Каждая составная часть получает самостоятельные движения от двух отдельных механизмов. Собственно игла состоит из крючка *1*, продольного паза *2* и пятки *3*.

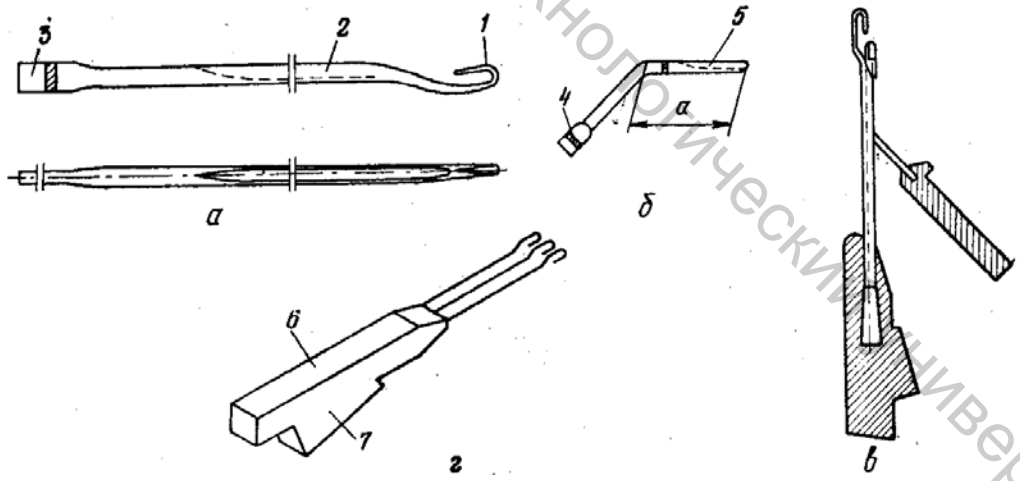


Рисунок 2.41 (*а-г*) — Пазовая игла

Замыкатель представляет собой стержневую деталь для закрывания и открывания крючка пазовой иглы. В замыкателе различают паз *5*, прорезанный в верхней его части, и пятку *4*.

На рис. 2.41 *в* изображено взаимное положение иглы и замыкателя в процессе работы. Верхняя часть *а* замыкателя (рис. 2.41 *б*) погружена в паз *2* (рис. 2.41 *а*) иглы и перемещается в нем при петлеобразовании.

Витебский государственный технологический университет

При выполнении операции прессование острие крючка *1* погружается в паз *5* замыкателя. Таким образом, замыкатель выполняет роль пресса. Иглы и замыкатели пазовых игл до установки их на машину раздельно заливаются в плитки.

Платины (рис. 2.42), как и иглы, зашиваются в плитки, которые устанавливаются в платинном брусе.



Рисунок 2.42 — Платина машины «Кокетт»

Ушковины (рис. 2.43) с отверстиями для заправки нитей заливаются в плитки, которые закрепляются на специальном гребеночном брусе.

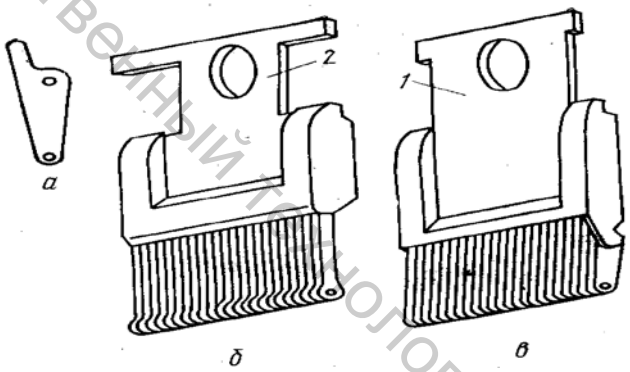


Рисунок 2.43 — Ушковина и плитки с ушковинами на машине «Кокетт»

На рис. 2.44 показано взаимное расположение на машине игл, платин и ушковин.

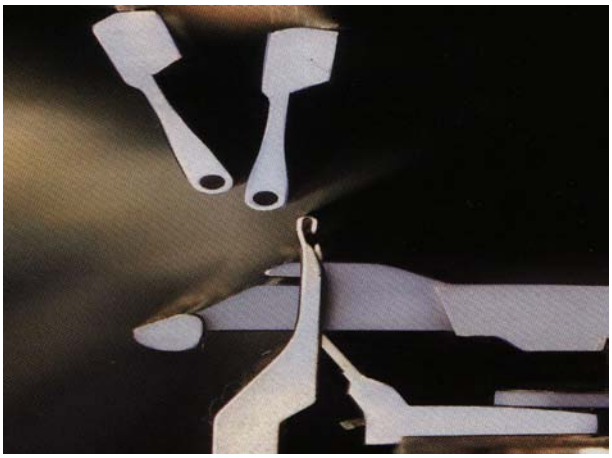


Рисунок 2.44 — Взаимное расположение игл, платин и ушковин

Витебский государственный технологический университет

Процесс петлеобразования на основовязальной машине осуществляется известным вязальным способом с отличиями, обусловленными вязанием трикотажа из основы, т.е. прокладыванием индивидуальной нити на каждую иглу. При таком способе образования трикотажа каждая формируемая петля одним концом нити соединена с петлей предыдущего ряда, а вторым — с основой. Такое соседство определяет большую неустойчивость размера петли и возможность ее деформации (уменьшения или увеличения) за счет нити основы или петли предыдущего ряда. Сформированная петля в следующем цикле петлеобразования будет служить старой петлей. Поэтому ее длину необходимо сохранить в следующем цикле такой, которая бы позволила провести без осложнений операцию нанесения (при нанесении старая петля перемещается по самому большому периметру). Поэтому на основовязальной машине платина совместно с иглой с конца формирования и до нанесения в следующем цикле петлеобразования включительно должна контролировать длину петли, чем и будут объясняться все ее перемещения в этот период.

На рисунке 2.45 приведены операции петлеобразования на основовязальных машинах с движковыми пазовыми иглами. Графики перемещения гребенок, платин, игл и их замыкателей приведены на рисунке 2.46.

Заключение. Рисунок 2.45, *а* – начало, *б* – конец, начало прокладывания.

Стержень пазовой иглы поднимается из нижнего положения в верхнее.

Ушковина выполняет сдвиг за иглами и занимает исходное положение для образования следующего петельного ряда. Платины своими мысиками удерживают трикотаж от подъема вместе с иглами. Угол поворота главного вала машины, $\alpha = 20 \div 140^{\circ}$, рисунок 2.46.

Прокладывание (рис. 2.45 *б-д*).

Ушковина начинает движение на сторону крючков игл и пересекает линию стержней игл. В момент прохождения ушковины между стержнями игл крючок должен закрывать нижнюю половину отверстия ушковины. В максимально удаленном от игл положении, $\alpha = 180^{\circ}$ (рис. 2.46), ушковина делает сдвиг для прокладывания нити на иглы (обычно на 1 игольный шаг).

На рисунке 2.45 *г* изображено положение ушковины относительно игл при обратной прокачке гребенок $\alpha = 190 \div 195^{\circ}$ (рис. 2.46).

При дальнейшем повороте главного вала $\alpha = 200^{\circ}$ начинает опускаться стержень иглы и прокладывание нити на иглы заканчивается (рис. 2.45 *д*); $\alpha = 140 \div 200^{\circ}$ (рис. 2.46).

Вынесение (рис. 2.45 *д*). Стержень иглы продолжает опускаться, вновь проложенная нить не опускается вместе со стержнем иглы, т.к. удерживается верхней кромкой мысика платины. Платина перемещает-

Витебский государственный технологический университет

ся к центру машины. Замыкатель движется вверх, α = 200 ÷ 220º (рис. 2.46).

Прессование (рис. 2.45 *е*). Стержень иглы продолжает опускаться. Замыкатель, максимально поднявшись, перекрывает крючок стержня иглы.

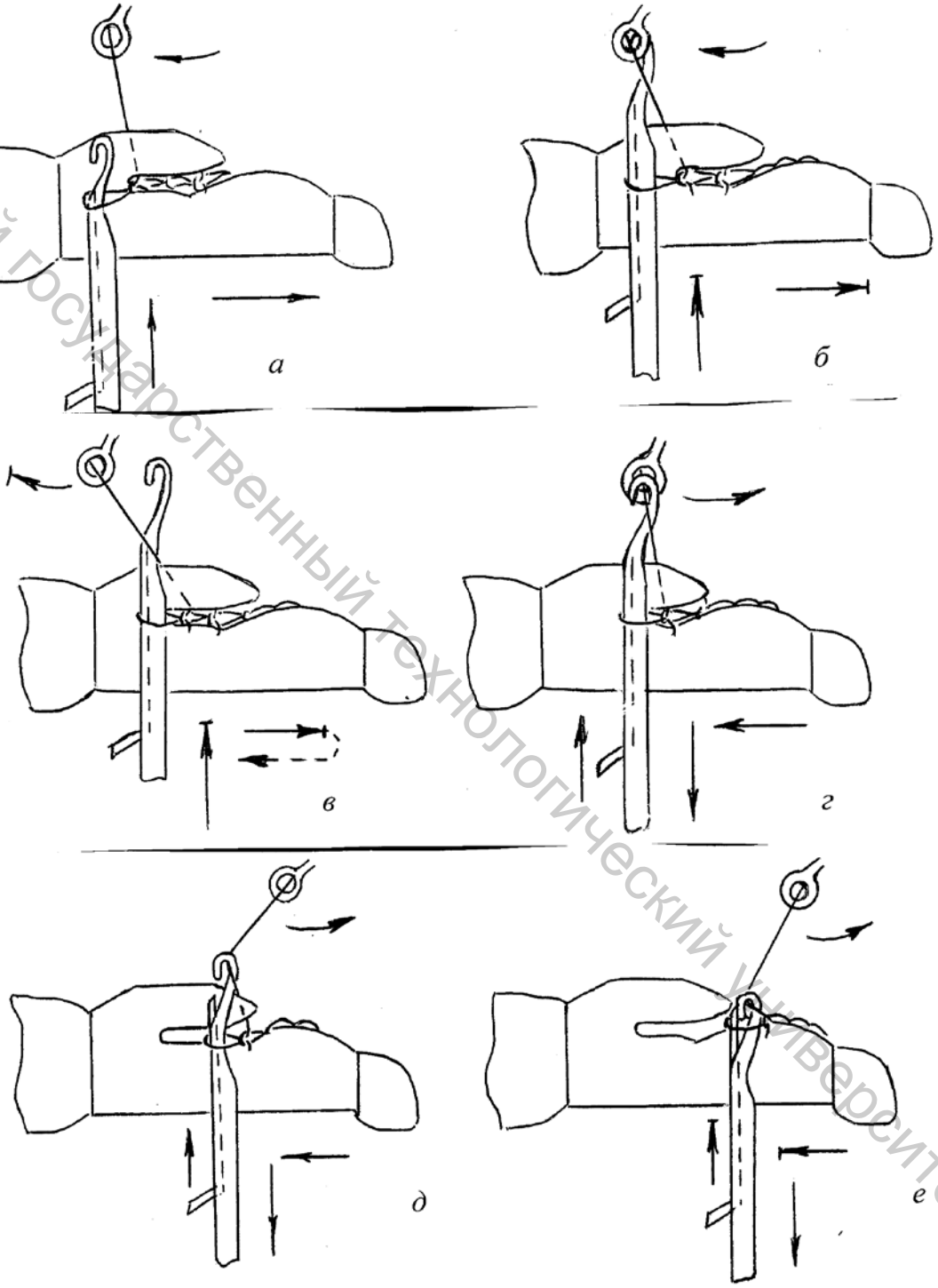


Рисунок 2.45 (*а-е*) — Процесс петлеобразования на основовязальных машинах с движковыми иглами

Витебский государственный технологический университет

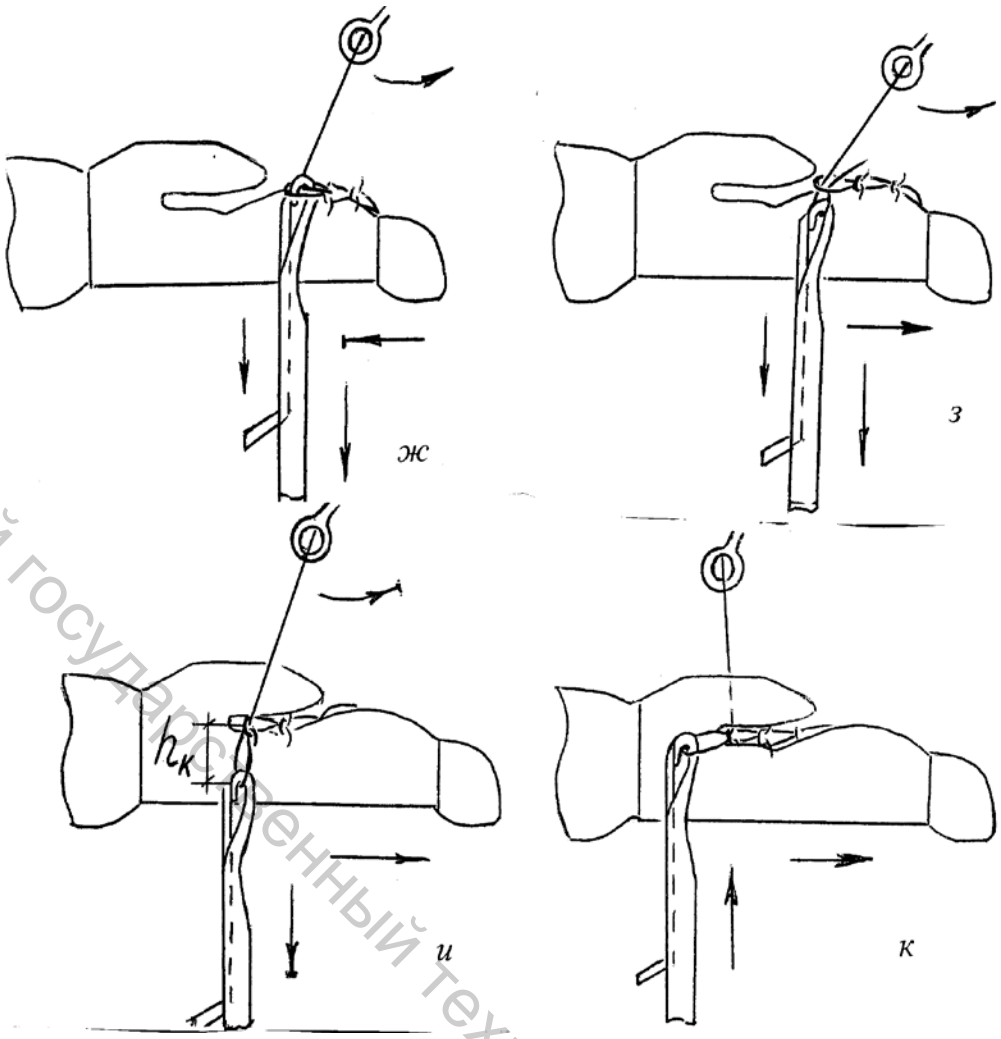


Рисунок 2.45 (*ж*-*к*) — Процесс петлеобразования на основовязальных машинах с движковыми иглами

Платина продолжает движение к центру и своим брюшком подводит старую петлю по замыкателю к закрытому крючку стержня иглы, $\alpha = 220 \div 260^{o}$ (рис. 2.46).

Нанесение (рис. 2.45 *е*). Платина, продолжая движение к центру машины, брюшком наносит старую петлю на замыкатель. Замыкатель вместе со стержнем движется вниз, $\alpha = 260 \div 275^{o}$ (рис. 2.46).

Соединение (рис. 2.45 *ж*). При опускании головки иглы до уровня верхней кромки брюшка платины, старая петля соединяется с новой нитью основы, находящейся под крючком иглы, $\alpha = 280^{o}$ (рис. 2.46).

Кулирование (рис. 2.45 *з, и*); $\alpha = 290$ — 350^{o} (рис. 2.46).

Сбрасывание (рис. 2.46), $\alpha = 290^{o}$.

В конце кулирования (рис 2.45 *а*) игла максимально опущена на глубину кулирования $h_к$.

Витебский государственный технологический университет

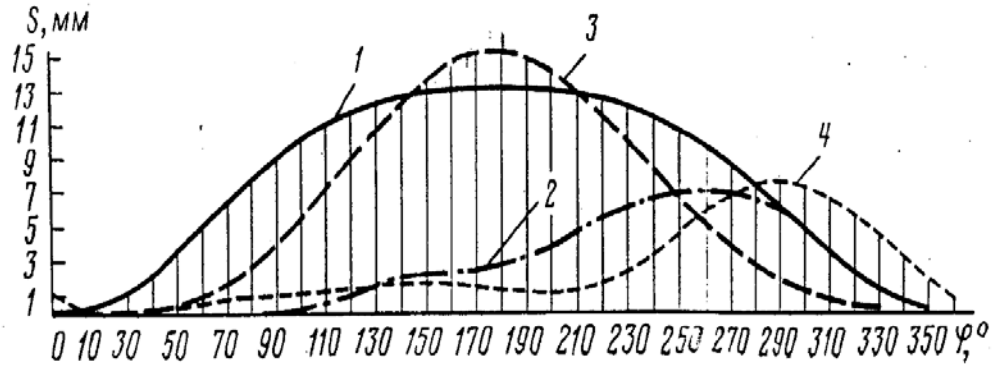


Рисунок 2.46 — Совмещенные графики движения:
1- стержня иглы; 2 – замыкателя; 3 – ушковины; 4 – платины

Формирование идет параллельно кулированию, конец кулирования (рис. 2.45 *и*), $\alpha = 350^{o}$ (рис. 2.46).

Оттяжка (рис. 2.45 *к*). Игла начинает подъем, головки игл располагаются на уровне горловин платин, $\alpha = 360^{o} — 20^{o}$ (рис. 2.46 *а*),старые петли располагаются перпендикулярно стержням игл.

При нарушении правил выполнения операций петлеобразования в полотне может возникнуть ряд дефектов. Виды дефектов и их причины перечислены ниже.

Сброс петель. Этот наиболее часто встречающийся дефект вызван тем, что на одной или нескольких иглах при выполнении операции прокладывания нити новая нить располагается неточно и при вынесении не попадает под крючок иглы. Основные причины:

1) неправильное положение ушковин в игольном промежутке (по горизонтали) из-за плохой правки игл или смещения ушковой гребенки вдоль игольницы от вибрации в процессе работы машины;

2) несвоевременный сдвиг ушковой гребенки из-за неисправности в работе механизма рисунка;

3) неправильное расположение иглы и ушковины по вертикали;

4) увеличенная подача нитей основы (ослабевает натяжение нитей при подаче их к иглам и точность прокладывания нарушается).

Прорывы на полотне из-за обрывности нитей. Образуются либо из-за перенапряжения нитей от повышенного натяжения, либо их механического повреждения, вызванного неправильным расположением петлеобразующих органов, либо повреждением самих петлеобразующих деталей (острые грани, заусенцы, искривление). Основные причины:

1) неправильное взаимное расположение ушковин и игл по горизонтали, в результате чего происходит защемление нити, она перетирается и обрывается;

Витебский государственный технологический университет

2) неправильная прокачка ушковых гребенок. При смещении амплитуды прокачки к центру или от центра машины возможен продольный сдвиг ушковин в игольном промежутке. Это влечет за собой перетирание и обрыв нитей вследствие их защемления между иглами и ушковинами;

3) износ ушковин – в результате многократного движения нити на рабочей грани отверстия ушковины появляются прорези, вызывающие дополнительную обрывность нитей;

4) недостаточная подача нитей основы создает чрезмерное натяжение нитей, которое приводит к их перенапряжению и увеличенной обрывности.

Прорывы на полотне по причине поломки игл. Поломка игл является следствием неправильного выполнения процесса петлеобразования. Основные причины:

1) неправильное взаимное расположение игл и замыкателей по горизонтали – если замыкатель смещен от оси стержня иглы, он неизбежно ломается;

2) неправильное взаимное расположение игл и замыкателей по вертикали, заниженное расположение иглы по отношению к замыкателю приводит к выходу замыкателя из паза стержня иглы и его поломке, вследствие чего возникает набор петель и поломка крючка иглы;

3) при слишком близком расположении игл и замыкателей возрастает степень их соприкосновения – замыкатели получают повышенное напряжение и ломаются. При слабом соприкосновении игл и замыкателей в момент выполнения операции прессования замыкатели недостаточно плотно закрывают крючки игл, поэтому при выполнении последующих операций нанесения и сбрасывания старые петли могут попасть в промежутки между верхними частями замыкателей и концами крючков игл – сбрасывание не произойдет и образуется набор петель, который приведет к поломке крючков игл;

4) при неправильном взаимном расположением игл и платин по горизонтали возникает трение игл о боковую поверхность платин и, как следствие, поломка игл;

5) неправильное взаимное расположение игл и платин по вертикали – при выполнении операции сбрасывания головка иглы должна опуститься ниже уровня верхней кромки брюшка платины; если в этот момент головка будет выше уровня брюшка платины или на одном с ним уровне, то сброса старой петли не произойдет и при образовании следующего петельного ряда возникнет набор петель и поломка игл;

6) при чрезмерном выдвижении платин вперед, от центра машины, головка иглы при операции сбрасывания будет расположена на уровне или выше верхней кромки брюшка платины – возникает набор петель и полом иглы;

Витебский государственный технологический университет

7) при увеличении скорости вращения оттяжного вала полотно натянется, иглы отделятся от замыкателей, что приведет к поломке игл.

Продольные полосы на полотне. Образуются по причинам:

1) плохая правка игл. В процессе вязания головки игл должны располагаться на одной прямой линии. Это обусловлено тем, что при выполнении операции формирования длина нити в петле определяется расстоянием от спинки иглы до начала горловины платины. При отклонении иглы к центру или от центра машины указанное расстояние может увеличиться или уменьшиться, что скажется на размере петель, образуемых этой иглой;

2) неправильная установка платин по высоте. В момент сбрасывания петель расстояние между верхней кромкой брюшка платины и головкой иглы должно быть одинаковым по всей ширине игольницы. Изменение по высоте положения отдельных плиток с платинами относительно отбойной линии вызовет изменение длины петель на участках полотна, равных ширине этих плиток;

3) неправильная установка платин по фронту машины. При большем или меньшем, чем необходимо, выдвижении отдельных платинных плиток образуются продольные полосы, равные по ширине выдвинутой плитки.

Отклонение от заданной плотности полотна. Качество полотна в значительной степени зависит от соблюдения всех параметров, заданных заправочной картой, в частности, длины нити в петле. Любое изменение длины нити в петле влечет за собой изменение плотности полотна по вертикали. При кратковременном изменении длины нити в петле на полотне образуются горизонтальные полосы. Основные причины:

1) неправильная работа механизмов оттяжки и намотки полотна. Одно из условий получения полотна с постоянной плотностью — равномерный отвод его из зоны вязания. Если скорость движения полотна от игл выше скорости оттягивающего вала, то плотность трикотажа увеличивается, и наоборот;

2) неправильная работа механизма вращения навоя. Отклонения в плотности вызываются неравномерной подачей нитей основы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Задание выполняют на однофонтурных основовязальных машинах с пазовыми иглами. Сначала, не включая машину в работу, при отключенном электродвигателе знакомятся с общим ее устройством и заправкой, затем мастер демонстрирует машину в работе, после чего ее снова выключает и обесточивает.

Далее согласно заданию выполняют работу по п.п. 2 и 3. Затем, вручную приводя основовязальную машину в движение, изучают по-

Витебский государственный технологический университет

следовательность выполнения операций петлеобразования на машинах, отмечая их особенности и зарисовывая каждую из них.

Показывая на схемах взаимодействие петлеобразующих деталей и органов со старой петлей, нитью и новой петлей, следует изображать нить старой петли и нить новой петли разными цветами (если это не цепочка).

На каждом рисунке должны быть показаны все петлеобразующие детали и направление их движения, даже те, которые в данный момент не участвуют в операции. Операции, сопровождающиеся перемещением нити или старой петли по разным характерным частям иглы (например, заключение и прокладывание), или платины (нанесение), или характеризующиеся различным состоянием иглы изображаются поэтапно. Изображение операций процесса петлеобразования может быть продемонстрировано на примере исходного положения процесса петлеобразования на основовязальной машине с пазовой иглой (рис. 2.47). Так как каждая схема может отражать протекание не одной операции, кроме того, представленный кадр может быть началом одних и концом других операций, необходимо каждую схему сопровождать перечислением всех операций, которые отражает кадр.

Например, представленное на схеме исходное положение отражает конец оттяжки и начало заключения.

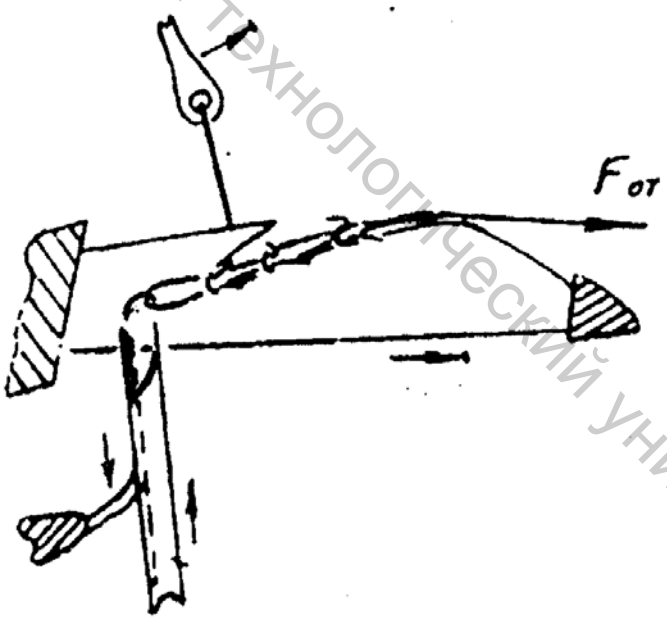


Рисунок 2.47

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ.

Отчет должен содержать:

1. Схемы по п.п. 2, 6.7
2. Ответы на вопросы по п.п. 3, 5, 7.

Витебский государственный технологический университет

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дать характеристику изучаемому процессу петлеобразования по принципу, методу и способу. Обосновать.

2. Перечислить операции петлеобразования на машине с пазовыми иглами и объяснить сущность каждой из них.

3. Как влияет конструкция иглы на траекторию ее перемещения в процессе петлеобразования?

4. От каких факторов зависит плотность вырабатываемого полотна?

5. Какие движения и для чего выполняет в процессе петлеобразования ушковая гребенка?

6. Какую роль в процессе петлеобразования выполняет замыкатель?

7. Какую роль выполняет горловина платины, брюшко?

8. Какие дефекты могут возникнуть в полотне, если головки игл изогнуть?

9. Почему при неправильном взаимном расположении игольного бруса и ушковой гребенки по горизонтали возникают прорывы на полотне?

10. Какое влияние на процесс петлеобразования оказывает неточная установка ушковин по высоте?

11. Причины образования продольных полос на полотне.

12. Причины отклонения от заданной плотности на полотне.

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [14]; [15]; [16]; [18].

2.11 ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ПЕТЛЕОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВОВЯЗАЛЬНЫХ МАШИНАХ С КРЮЧКОВЫМИ И ЯЗЫЧКОВЫМИ ИГЛАМИ

Цель работы: изучить процесс петлеобразования на одно- и двухфонтурных основовязальных машинах с крючковыми и язычковыми иглами; исследовать особенности перемещения петлеобразующих органов.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, — 2 часа, на самостоятельную работу — 2 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: однофонтурная трехгребеночная основовязальная машина вертелка ОВ-8, двухфонтутная рашель-машина; плитки с крючковыми иглами, платинами, ушковинами с машин ОВ-8; плитки с язычковыми иглами, платинами, ушковинами с рашель-машины.

Витебский государственный технологический университет

ЗАДАНИЕ.

1. Ознакомиться в целом с процессом образования полотна на машине ОВ-8.

2. Зарисовать петлеобразующие детали и указать назначение их частей.

3. Выяснить состав и дать перечень деталей петлеобразующей точки.

4. Определить направления перемещения и траектории перемещения петлеобразующих деталей.

5. Определить отбойную плоскость. Выяснить, каким образом старые петли удерживаются в отбойной плоскости, изменяется ли в процессе петлеобразования положение отбойной плоскости по вертикали. Определить вид оттяжки.

6. Изучить особенности процесса петлеобразования на машине ОВ-8.

6.1. Зарисовать взаимное расположение иглы, платины, ушковины, пресса и старых петель перед выполнением цикла петлеобразования. На схеме показать направления перемещения петлеобразующих деталей.

6.2. Исследовать процесс прокладывания нити. Показать схематически направления прокачек и сдвигов ушковин гребенки в процессе образования одного петельного ряда.

6.3. Изучить и зарисовать взаимное расположение петлеобразующих деталей, старых петель и новой нити во время выполнения операции прессования. Исследовать значение правильного расположения пресса по вертикали и величины его хода по горизонтали.

7. Ознакомиться в целом с процессом образования полотна на двухфонтурной рашель-машине.

7.1. Изучить особенности конструкции петлеобразующих деталей.

7.2. Определить направление перемещения и траектории перемещения петлеобразующих деталей.

7.3. Изучить особенности процесса петлеобразования на однофонтурной рашель-машине с язычковыми иглами.

7.3.1. Выполнить схему взаимного расположения игл, платин, отбойных зубьев, ушковин, отражательной проволоки. На схеме показать направления перемещения петлеобразующих деталей при петлеобразовании.

7.3.2. Определить особенности прокладывания нити на иглы передней и задней игольниц в процессе образования петельного ряда, установив число сдвигов и прокачек ушковой гребенки.

7.3.3. Исследовать роль отражательной проволоки в процессе петлеобразования.

7.3.4. Установить возможности изменения длины петли в процессе петлеобразования.

Витебский государственный технологический университет

7.3.5. Выполнить схемы 2-3 операций петлеобразования (по указанию преподавателя).

8. Дать характеристику процессов петлеобразования на обеих машинах по трем признакам.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

На основовязальных машинах типа вертелка с крючковыми иглами петлеобразующие органы – иглы, ушковины, платины и пресс.

Крючковая игла. Она представляет собой стальной стержень *2* (рис. 2.48 *а*), загнутый с одного конца в виде *крючка 4*. В стержне имеется выемка *3*, называемая *чашей*, в которую попадает острие крючка при выполнении операций прессования в процессе петлеобразования. Пресс соприкасается с крючком иглы в точке *5*, где крючок имеет горбинку для большей его упругости. Нижняя часть *1* стержня, называемая *пяткой*, предназначена для заливки сплавом; для лучшего сцепления со сплавом она имеет несколько вырубок. Перед установкой на машину иглы по три заливаются в плитки *9*. На одной стороне плитки имеются широкий выступ *7* и два небольших прилива *6*, расположенных по обе стороны выступа, на другой стороне плитки — удлиненный прилив *8*. Благодаря выступу *7* достигается постоянное положение плитки на машине по высоте. Приливы *6* и *8* обеспечивают правильное положение всех плиток на машине по длине.

Ушковина. Это — стальной плоский стержень *11* (рис. 2.48 *б*), конец которого расплющен и имеет *отверстие 10* для продевания нити. На *пятке 12* для лучшего сцепления со сплавом предусмотрены вырубки. До установки на машину ушковины группами заливаются в плитки. Число ушковин в плитке соответствует классу машины. Плитка для ушковин представляет собой тонкую стальную пластину *15*, в центре которой имеется отверстие *14* для винта и два малых отверстия *13* для сцепления пластины со сплавом. Пятки ушковин заливаются сплавом, который одновременно заполняет отверстия *13* и нижнюю часть *16* пластины, соединяя пластину с залитыми ушковинами.

Платина. Она представляет собой тонкую профилированную стальную пластину *17* (рис. 2.48 *в*), в которой различают: *брюшко 20, горловину 22, носик 19, пятку 18 и мысок 21*. Платины, как и ушковины, заливаются группами в плитки. Число платин в плитке соответствует классу машины. В части *23* плитки крепятся пятки платин, а в части *24* — их мыски. В плитке имеется выступ *25*, обеспечивающий правильное расположение платин на машине, и отверстие *26* для винта.

Витебский государственный технологический университет

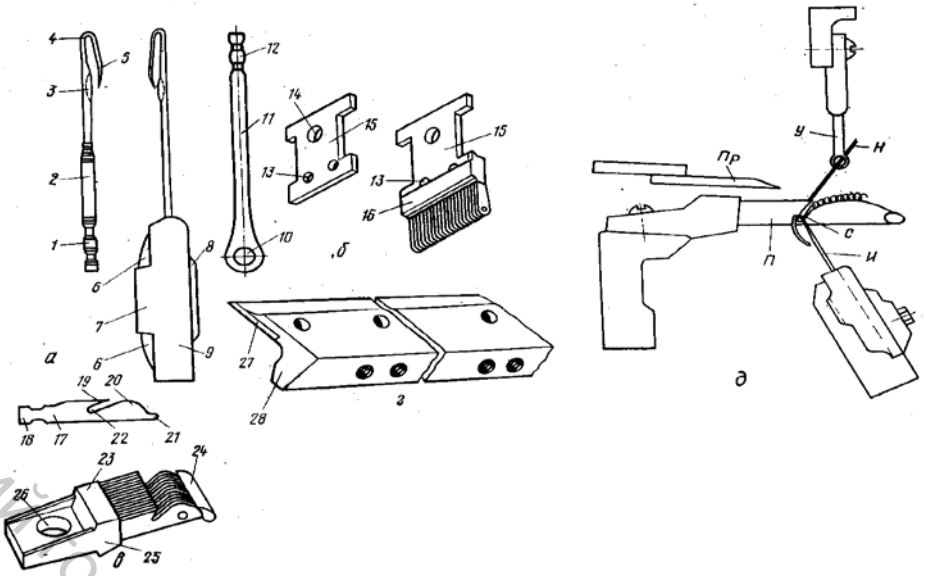


Рисунок 2.48 — Петлеобразующие органы

Пресс. Он выполняется в виде фибровой пластины *27* (рис. 2.48 *г*), срезанной и слегка закругленной в передней части. Пресс располагается на машине горизонтально и приклепывается к специальному брусу *28*. С тыльной стороны бруса имеются отверстия с внутренней резьбой для болтов, которыми брус крепится на машине.

Процесс петлеобразования на машине с крючковыми иглами, как и на всех плоских основовязальных машинах, делят на десять операций: заключение, прокладывание нити, вынесение, прессование, нанесение, соединение, сбрасывание, кулирование, формирование и оттяжка. В каждой из этих операций взаимное расположение петлеобразующих органов различно в зависимости от функции, которую они выполняют.

На рис. 2.48, *д* изображено взаимное расположение петлеобразующих органов перед началом петлеобразования. Под крючком иглы И находится сформированная петля *С*. Одна из протяжек петли направлена к соседнему петельному столбику, а другая *Н*, огибая носик платины *П*, следует к ушковине *У*. Игла находится в нижнем положении. Головка иглы расположена на 1,5 — 2мм выше нижней кромки платины. На такое же расстояние головка иглы удалена от начала горловины платины. Ушковина расположена за спинкой иглы. Пресс *Пр* удален от иглы.

Заключение. Заключением называется операция петлеобразования, при которой старая (сформированная) петля *С* перемещается по игле из-под крючка на ее стержень (рис. 2.49 *I*).

В процессе выполнения операции заключения сформированная петля *С* выходит из-под крючка иглы и располагается ниже ее чаши на таком расстоянии, чтобы обеспечить место для прокладывания нити *Н*, из которой в дальнейшем будет образована новая петля. Эта операция осуществляется следующим образом. Игла поднимается настолько, что-

Витебский государственный технологический университет

бы верхняя кромка головки иглы оказалась на одном уровне с верхней кромкой отверстия ушковины. Платина немного выдвигается от центра машины и удерживает своим носиком петлю *С* на уровне горловины. Этим обеспечивается надежное перемещение петли из-под крючка иглы на ее стержень. К концу операции заключения платина немного смещается к центру машины.

Во время выполнения операции заключения пресс максимально удаляется от крючков игл. Ушковина перемещается за спинкой иглы на один или несколько игольных шагов в зависимости от переплетения. Одновременно ушковина начинает прокачиваться, приближаясь к спинке иглы. К моменту окончания операции заключения ушковина подходит к головке иглы.

Прокладывание нити. Прокладыванием нити называется операция петлеобразования, при которой нить *Н* приводится в положение, обеспечивающее захват ее крючком иглы (рис. 2.49 *II*).

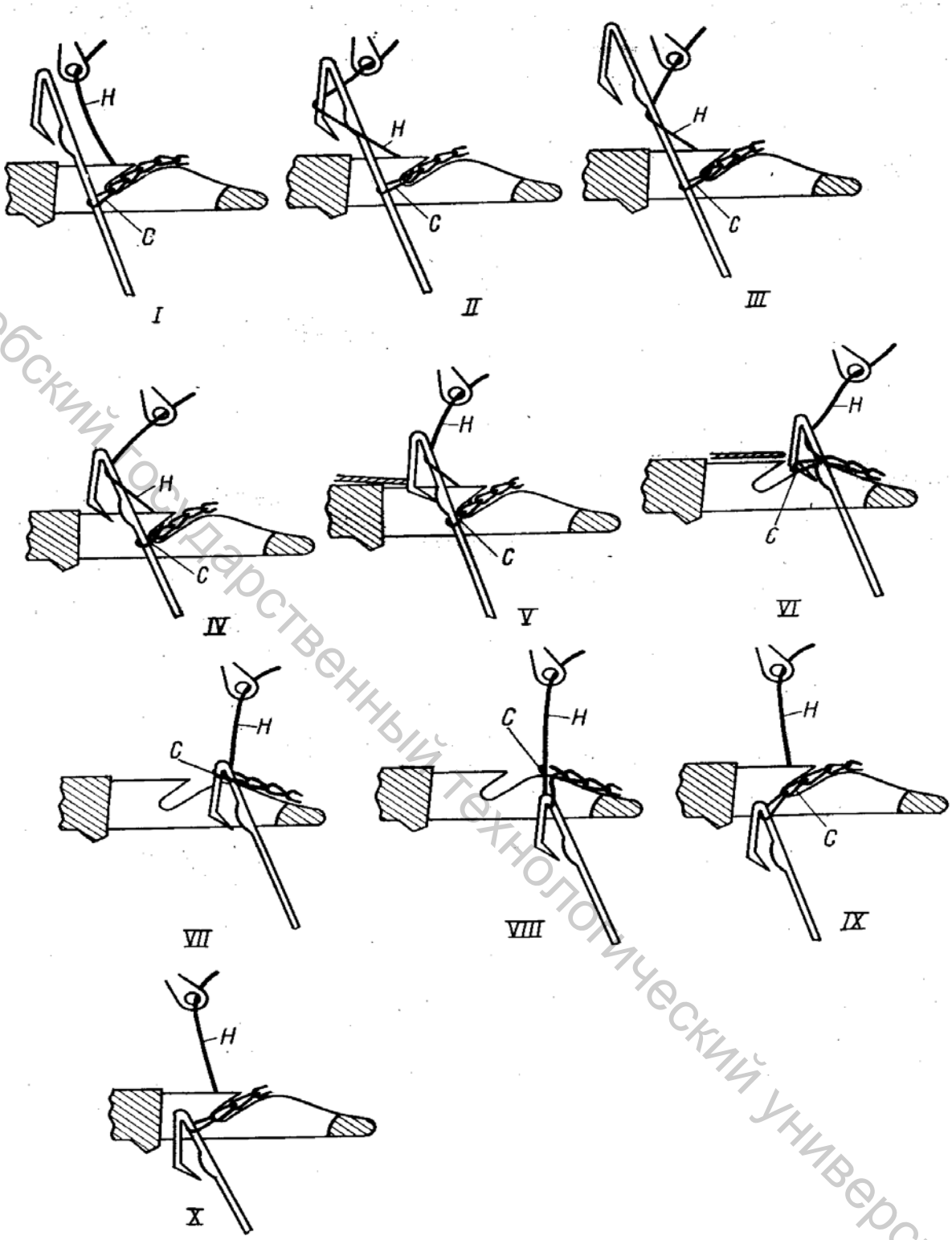
Особенностью выполнения операции прокладывания нити на плоских основовязальных машинах с крючковыми иглами (за исключением машины «Фаворит» производства ГДР) является то, что нить вначале прокладывается на крючок иглы, а затем перемещается с крючка на стержень иглы. Для перемещения иглы в процессе осуществления операции прокладывания нити характерно наличие вначале периода выстоя, а затем дополнительного подъема. Поэтому выполнение указанной операции можно разделить на два этапа.

При выполнении первого этапа нити основы, заправленные в ушковины, проводятся между иглами от спинок игл к крючкам. Далее путем сдвига ушковин перед крючками игл нити прокладываются на крючки игл.

По условию петлеобразования на основовязальных машинах ушковины при прокладывании нити на крючок иглы сдвигаются на один игольный шаг (исключение составляет киперное переплетение, при вязании которого прокладывание нити выполняется на две иглы).

При выполнении второго этапа операции прокладывания нити Н (рис. 2.49 *III*) игла совершает дополнительный подъем на максимальную высоту, чтобы проложенная нить сошла с крючка на стержень иглы и расположилась ниже ее чаши. Одновременно с дополнительным подъемом иглы ушковина продолжает качательное движение от центра машины и занимает крайнее положение за спинкой иглы. Платина при выполнении операции прокладывания нити остается неподвижной. Пресс начинает движение от центра машины к крючкам игл.

Витебский государственный технологический университет



Витебский государственный технологический университет

Рисунок 2.49 — Процесс петлеобразования на однофонтурной основовязальной машине с крючковыми иглами

Выполнение операции прокладывания нити в два этапа объясняется тем, что в месте расположения чаши толщина стержня крючковой

иглы увеличена, а, следовательно, величина игольного промежутка уменьшена. В связи с этим прокачивание ушковин с нитью в этом месте затруднено. На участке головки толщина крючковой иглы меньше, а потому величина игольного промежутка увеличена. Благодаря этому облегчается прохождение ушковин между иглами.

Вынесение. Вынесением называется операция петлеобразования, при которой нить *H* подводится под крючок иглы. Подведение нити под крючок достигается путем опускания иглы до погружения острия ее крючка между платинами (рис. 2.49 *1V*). После выполнения операции вынесения проложенная на иглу нить должна лежать выше верхней грани платины. Носик платины отделяет вновь проложенную нить *H* от старой петли *C*.

Платина при выполнении операции вынесения неподвижна. Пресс продолжает двигаться от центра машины к крючку иглы.

Ушковины производят сдвиг за спинками игл. Сдвиг ушковин за спинками игл осуществляется только после того, как закончилось их прокачивание. Ушковины сдвигаются за спинками игл на один и более игольных шагов в зависимости от вырабатываемого переплетения. Начиная от операции вынесения и до полного окончания цикла петлеобразования, прокачивание ушковин на машине с крючковыми иглами не происходит.

Прессование. Прессованием называется операция петлеобразования, при которой крючок иглы закрывается (рис.2.49 *V*). Сущность операции прессования заключается в замыкании новой нити *H*, расположенной под крючком иглы. Операция прессования выполняется путем нажима пресса на крючок иглы. Причем игла должна находиться в таком положении по вертикали, при котором конец ее крючка начинает опускаться в промежуток между платинами. Пресс в момент максимального выхода вперед должен нажимать на горбинку крючка иглы. Выдвижением пресса должно обеспечиться отгибание игл на такую величину, чтобы крючки всех игл оказались запрессованными. В запрессованном состоянии иглы должны находиться до тех пор, пока ранее сформированные петли не будут нанесены на крючки игл.

Нанесение. Нанесением называется операция петлеобразования, при которой сформированная петля *C* перемещается со стержня иглы на закрытый ее крючок (рис. 2.49 *VI*). Эта операция выполняется при совместном движения иглы, пресса и платины.

Игла в запрессованном состоянии продолжает опускаться. Платина начинает двигаться к центру машины и своим брюшком перемещает ранее сформированную петлю со стержня на запрессованный крючок иглы. Как только крючок иглы опустится между платинами до уровня горбинки, пресс освобождает крючок иглы и отходит к центру машины. Ушковина остается неподвижной.

Витебский государственный технологический университет

Соединение. Соединением называется операция петлеобразования, при которой ранее сформированная петля *C* соприкасается с нитью *H*, предназначенной для образования новой петли (рис. 2.49 *VII*). Перед операцией соединения вновь проложенная нить находится под крючком иглы, а ранее сформированная − петля на ее крючке. В процессе выполнения операции соединения происходит соединение еще не скулированной новой нити с ранее сформированной петлей. Это достигается совместным движением иглы и платины.

Платина перемещается в крайнее положение, к центру машины. Игла продолжает опускаться, и когда ее головка достигнет уровня верхней кромки платины, произойдет соединение ранее сформированной петли с новой нитью. Пресс при выполнении операции соединения продолжает перемещаться от крючков игл к центру машины. Ушковины неподвижны.

Сбрасывание и кулирование. Сбрасыванием называется операция петлеобразования, при которой игла освобождается от ранее сформированной (старой) петли *C* (рис. 2.49 *VIII*). В процессе выполнения операции сбрасывания новая нить *H* проходит через ранее сформированную петлю. Кулированием называется операция петлеобразования, при выполнении которой нить изгибается в петлю. На плоских основовязальных машинах операции сбрасывания и кулирования происходят почти одновременно.

При выполнении операций сбрасывания и кулирования крючковая игла продолжает опускаться. Платина перемещается максимально к центру машины. В тот момент, когда головка иглы окажется ниже уровня верхней кромки брюшка платины, ранее сформированная петля *C* сбрасывается с головки иглы на новую нить *H*, находящуюся под крючком иглы. При этом нить *H* изгибается, протягивается через ранее сформированную петлю и из нее образуется новая замкнутая петля. Платина начинает перемещаться вперед, от центра машины. Пресс продолжает двигаться к центру машины, удаляясь от крючковой иглы. Ушковина остается неподвижной.

Формирование. Формированием называется операция петлеобразования, при которой петля из новой нити *H* протягивается через ранее сформированную петлю *C* (рис. 2.49 *IX*). Операцией формирования определяется размер новой петли. При выполнении операции формирования игла опускается ниже отбойной плоскости платин на глубину кулирования и занимает самое нижнее положение. Платины движутся от центра машины. Пресс продолжает перемещаться от крючков иглы. Ушковины остаются неподвижными.

Витебский государственный технологический университет

Оттяжка. Оттяжкой называется операция петлеобразования, при которой петля из новой нити *Н* под действием перемещения платины натягивается и располагается вне плоскости перемещения иглы (рис. 2.49 *Х*). Сущность операции оттяжки заключается в перемещении вновь сформированной петли от иглы, в направлении товароприемного вала, и уточнении размера этой петли.

Оттяжка петель выполняется путем совместного перемещения иглы и платины. Игла начинает перемещаться вверх, а платина продолжает двигаться от центра машины. В процессе выполнения операций формирования и оттяжки должно соблюдаться условие сохранения постоянного расстояния между головкой иглы и верхней кромкой брюшка платины. Когда игла и платина займут положение, при котором расстояние между спинкой иглы и горловиной платины будет равно высоте петли, старая петля будет убрана с пути движения иглы. Новая петля расположится вне плоскости перемещения иглы.

В процессе выполнения операции оттяжки пресс продолжает двигаться от крючков игл. Ушковины остаются неподвижными. Длина нити в петле зависит от глубины кулирования, степени выдвижения платины и силы оттяжки полотна.

На двухфонтурной основовязальной машине типа рашель установлены две игольницы с закрепленными в них залитыми в плитки язычковыми иглами. Также имеется два бруса с отбойными зубьями.

Процесс петлеобразования осуществляется вязальным способом на обеих игольницах, одновременно на всех иглах каждой игольницы. Игольницы работают попеременно и каждая их них является активной.

На рисунке 2.50 представлено взаимное расположение петлеобразующих органов двухфонтурной рашель-машины, где обозначены: *3* − игла правой игольницы; *1* – игла левой игольницы; *4* – ушковина; *2* – зубья отбойных гребней левой и правой игольниц; *z1* – ширина ушковины; *z2* – расстояние между ушковинами; *z3* – расстояние от ушковой гребенки, занимающей крайнее левое положение, до игольницы; е – ширина головки иглы; *S* – величина прокачки ушковой гребенки в процессе петлеобразования.

На схеме цифрой *I* обозначено положение ушковых гребенок перед иглами левой игольницы, цифрой *II* – их положение перед иглами правой игольницы.

Витебский государственный технологический университет

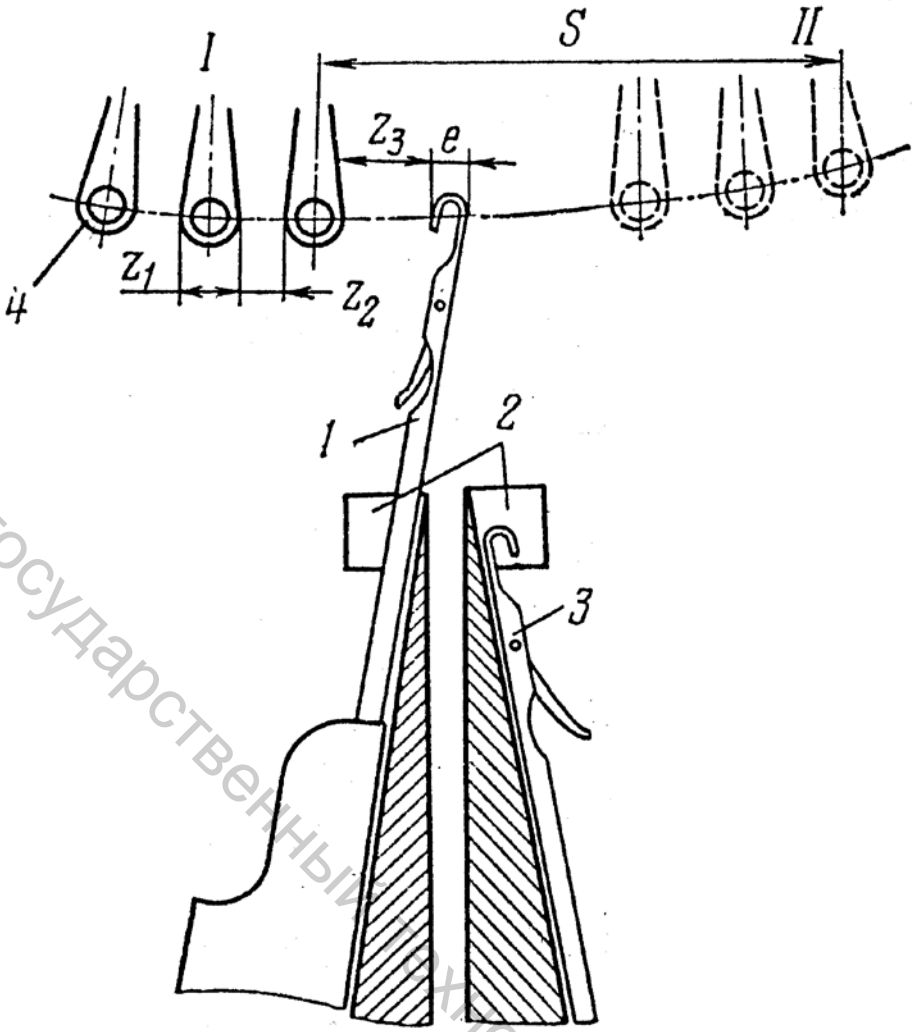


Рисунок 2.50 — Взаимное расположение петлеобразующих органов двухфонтурной рашель-машины

Процесс петлеобразования включает в себя следующие операции:

Заключение. Положение игл, старых петель и ушковин при выполнении заключения на правой игольнице показано на рисунке 2.51 *а*. Старые петли C_1 удерживаются от подъема вместе с иглами силой оттяжки *Q*. Кроме того, этому подъему препятствуют старые петли C_2, удерживаемые головками игл $И_2$. На новейших рашель-машинах старые петли удерживаются от подъема вместе с иглами платинами *2*. Отражательная проволока *1* препятствует закрыванию язычков игл при сходе с них старых петель.

Витебский государственный технологический университет

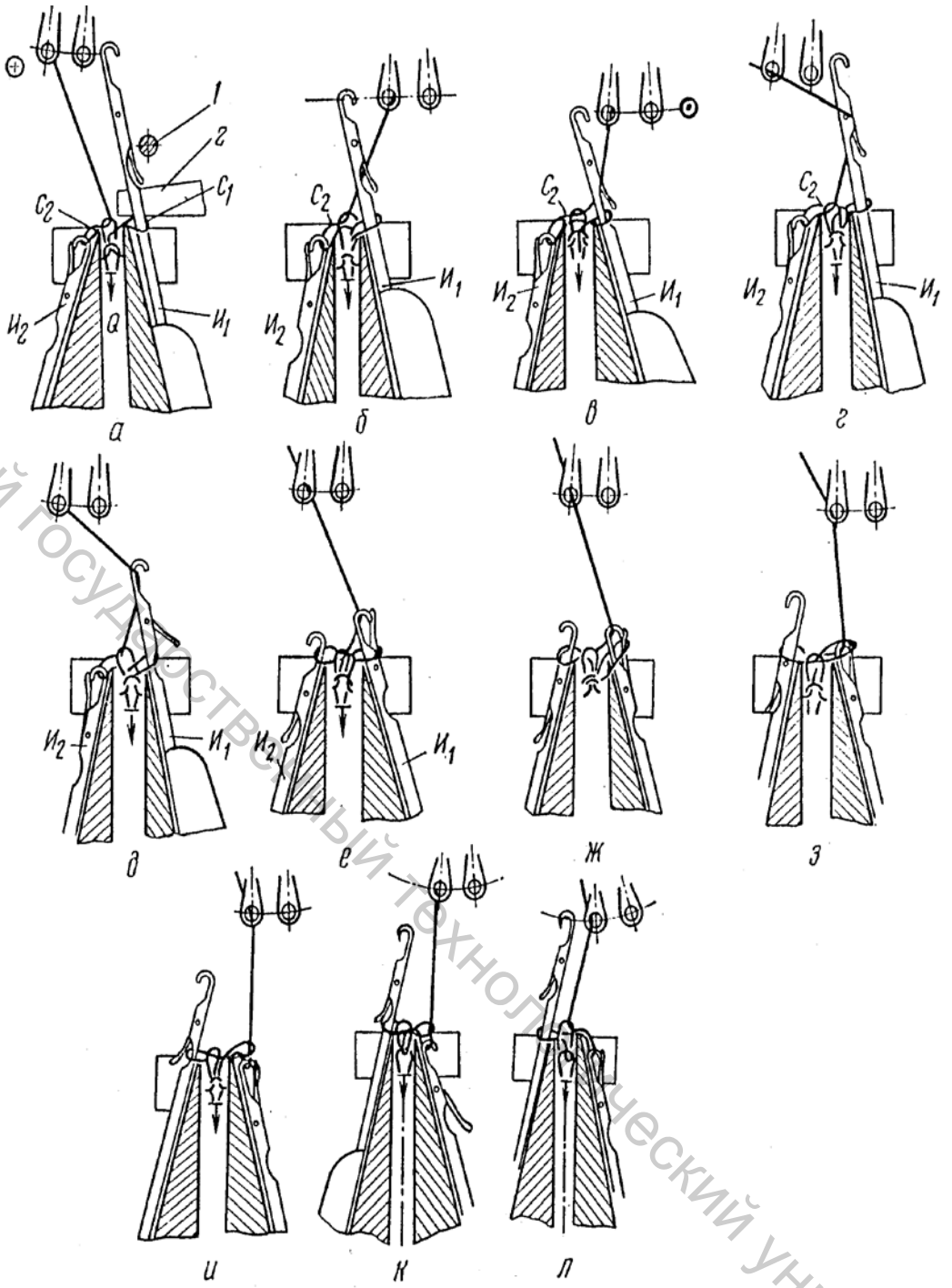


Рисунок 2.51 — Процесс петлеобразования на двухфонтурной рашель-машине

Прокладывание. При прокладывании нитей на иглы каждой игольницы ушковые гребенки выполняют:

1) сдвиг за иглами (на рисунке 2.51 *а* направление сдвига показано кружком с крестиком); величина сдвига определяется переплетением вырабатываемого трикотажа; 2) прокачку (рис. 2.51 *б*); 3) сдвиг перед

Витебский государственный технологический университет

иглами (на рисунке 2.51 *в*); направление сдвига показано кружком с точкой); 4) обратную прокачку (рис. 2.51 *г*).

При выполнении сдвига ушковых гребенок перед иглами $И_1$ первой игольницы иглы $И_2$ второй игольницы поднимаются так, что своими головками доходят до уровня отбойной плоскости (см. рис. 2.51 *в, г*), ослабляя при этом натяжение своих петель $С_2$ и создавая условия для перетяжки нити в момент прокладывания. По окончании обратной прокачки ушковин иглы $И_1$ снова опускаются.

Вынесение. При вынесении осуществляется перемещение проложенной нити под крючком иглы за счет опускания игл $И_1$ (рис. 2.51 *д*).

Прессование. Операция прессование осуществляется при дальнейшем опускании игл. Старая петля воздействует на язычок иглы и закрывает его. По окончании прессования производится сдвиг гребенок за иглами, предшествующий прокладыванию нитей гребенок на иглы И2 второй игольницы.

Нанесение, соединение, кулирование, сбрасывание. Эти операции осуществляются при дальнейшем опускании игл. Старая петля, удерживаемая отбойным зубом, перемещается по язычку иглы к ее головке и соединяется с проложенной нитью (рис. 2.51 *ж, з*).

Необходимыми условиями выполнения операции сбрасывание — являются увеличение периметра старой петли примерно на две толщины нити и изгибание нити, проложенной под крючки игл.

После выполнения операции сбрасывание заканчивается продольный сдвиг ушковых гребенок за спинки игл. Таким образом, сдвиг ушковых гребенок для прокладывания нити под иглу должен происходить в промежутке между операциями прессование и сбрасывание.

Формирование и оттяжка. Операция формирование происходит при опускании игл между отбойными зубьями (рис. 2.51 *и*). Одновременно продолжается кулирование. Длина образуемой петли при данной глубине кулирования зависит от натяжения нитей основы и силы оттяжки полотна. Изменение плотности вязания на рашель-машинах выполняется путем изменения силы оттяжки полотна и натяжения нитей основы. Вновь образованные петли трикотажа при подъеме игл (рис. 2.51 *к*) оттягиваются под действием силы Q. При этом новая петля поворачивается примерно на 90º и из горизонтального положе ния переходит в вертикальное.

Далее процесс повторяется в той же последовательности, но на иглах второй игольницы (рис. 2.51 *л*).

При вязании одного петельного ряда двойного трикотажа (на иглах $И_1$, $И_2$) ушковые гребенки выполняют 6 прокачек и 4 сдвига (2

Витебский государственный технологический университет

сдвига для кладки за иглами и 2 – для кладки на иглы). Общая величина прокачки гребенок может определяться по формуле

$$Sгр = nz_1 + z_2(n — \ell) + 2z_3 + e,$$

где n – число участвующих в работе ушковых гребенок.

Причины дефектов в полотне, возникающих из-за нарушения правил выполнения операций петлеобразования на машинах с *крючковыми* иглами, в основном аналогичны рассмотренным в теоретической части лабораторной работы 2.10. Некоторые различия связаны с различным устройством крючковых и пазовых игл. Так *сброс петель* на крючковой игле возникает, если крючок иглы будет постоянно погружен в чашу (запрессован). В этом случае при выполнении операции вынесение новая нить попадет не под крючок иглы, а на него. Для ликвидации дефекта иглы тщательно выправляют или заменяют.

При неправильном выполнении операции прессования происходит поломка игл, что влечет образование *прорывов на полотне*. Известно, что максимальная степень действия пресса на иглу приходится на момент его соприкосновения с горбинкой крючка. Учитывая, что после начала прессования крючковая игла продолжает опускаться, при неправильной установке пресса точка его первоначального соприкосновения с крючком должна располагаться на 1-1,5 мм ниже горбинки. При нажатии на крючок значительно ниже горбинки (рис. 2.52 б) игла окажется запрессованной, и в процессе образования последующего петельного ряда при выполнении операции заключения петля не переместится из-под крючка на стержень.

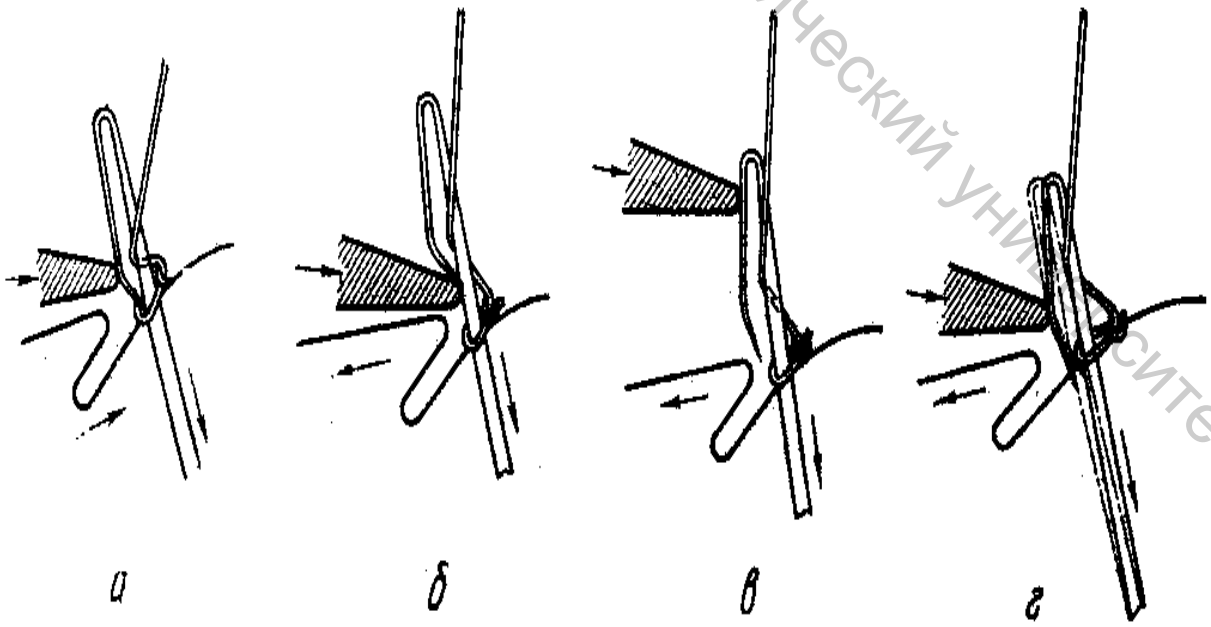


Рисунок 2.52 — Взаимное расположение пресса и игл при выполнении операции прессования

Витебский государственный технологический университет

При нажатии на крючок выше горбинки прессования не произойдет из-за отгибания стержня, так как острие крючка при этом не погрузится в чашу. В этом случае старая петля при выполнении операции нанесения снова попадет под крючок иглы; произойдет набор петель и поломка иглы. Иногда набор петель является результатом недостаточно интенсивного прессования (рис. 2.52 *г*).

Полом иглы и прорывы могут возникнуть и при чрезмерном натяжении нитей основы. За счет этого резко уменьшается длина петли и при нанесении петля стягивает крючок, и он ломается.

Ворсистость полотна является следствием механического повреждения элементарных волокон нитей, вызванного расщеплением нити концами крючков при преждевременном прессовании.

Основные дефекты, возникающие из-за неисправностей машин с язычковыми иглами, следующие: сброс петель, обрыв нитей, прорыв на полотне по причине поломки игл, набор петель и неравномерная плотность полотна. Ниже рассмотрены причины возникновения дефектов и способы их устранения.

Сброс петель, обрыв нитей и прорыв полотна из-за поломки игл. Эти дефекты являются наиболее распространенными, и могут быть вызваны следующими причинами:

1) неправильное положение отбойной проволоки. При расположении игольницы в крайнем верхнем положении отбойная проволока должна находиться на уровне оси язычка иглы. Концы язычков игл при перпендикулярном их расположении относительно стержней игл должны быть перекрыты проволокой на 0,2—0,4 мм. Если расстояние между отбойной проволокой и иглой будет больше, чем указано, то во время выполнения операции заключения при подъеме иглы и перемещении старой петли из-под крючка на стержень открывшийся язычок не будет

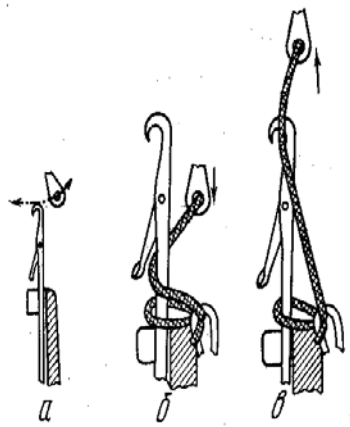


Рисунок 2.53 – Взаимное расположение ушковины и язычковой иглы по вертикали

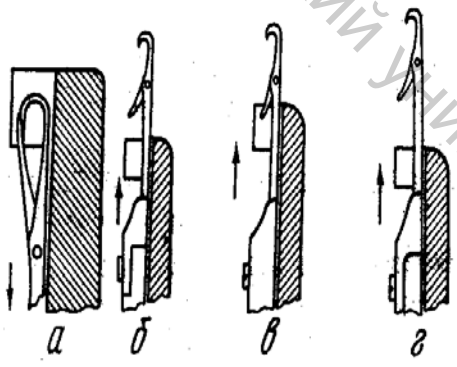


Рисунок 2.54 – Положение язычковой иглы относительно отбойного зуба

Витебский государственный технологический университет

перекрыт проволокой. При этом некоторые язычки игл могут закрыться. В результате при выполнении операции прокладывания нити нить проложится на закрытый язычок иглы и при дальнейшем опускании иглы сбросится с нее. Дефект устраняют необходимым приближением отбойной проволоки к иглам. В середине машины вместе с одной из игольных плиток устанавливают ограничитель, который не дает отбойной проволоке отклоняться от игл;

2) неправильное взаимное расположение ушковин и игл по вертикали. В момент пересечения ушковинами линии игл головки игл должны перекрывать ¾ отверстия ушковин (рис. 2.53 *а*). При более низком положении ушковины нить проложится на стержень иглы ниже язычка (рис. 2.53 *б*) и в дальнейшем при выполнении операции вынесения будет нанесена на закрытый язычок и сбросится с иглы вместе со старой петлей. При более высоком, чем указано, положении ушковины новая нить проложится на крючок иглы (рис. 2.53 *в*) и в процессе выполнения операции вынесения сбросится с него. Дефект ликвидируют правильной установкой ушковин по высоте относительно игл.

Неправильное взаимное расположение ушковин и игл по вертикали может быть вызвано также неправильным положением игл по высоте. В крайнем нижнем положении (рис. 2.54 *а*) головка иглы должна располагаться на 1—2 мм ниже верхней кромки отбойного зуба. В крайнем верхнем положении иглы (рис. 2.54 *б*) между концом открытого язычка и отбойной линией должен быть зазор 5—7 мм. Величина зазора зависит от вида переплетения и числа ушковых гребенок. Чем больше ушковых гребенок участвуют в вязании, тем больше величина зазора. Зазор необходим для размещения в нем старых петель, сошедших с язычков на стержни игл при выполнении операции заключения. Если игла поднята недостаточно (рис. 2.54 *в*), то новая нить проложится на ее крючок и сбросится с иглы. Если игла поднята слишком высоко (рис. 2.54 *г*), то новая нить проложится на ее стержень ниже язычка и также сбросится с иглы.

И в том и другом случае дефект устраняют правильной установкой игл относительно ушковин.

Необходимо следить за тем, чтобы игла располагалась точно посередине промежутка между отбойными зубьями и не соприкасалась ни с одним из зубьев. При нарушении этого положения происходит частичная или массовая поломка игл и резко увеличивается обрывность нитей;

3) неправильное взаимное расположение ушковин и игл по горизонтали. Для правильного выполнения процесса петлеобразования каждая ушковина в момент пересечения линии игл должна прокачиваться посередине между смежными иглами. При значительном отклонении ушковины от линии середины может произойти ее соприкосновение с

Витебский государственный технологический университет

иглой, что приведет к сбросам петель, повышенной обрывности нитей и поломке игл.

Набор петель. Дефект набора петель на полотне является результатом невыполнения операции сбрасывания, вследствие чего старые петли остаются на иглах. Этот дефект может быть вызван недостаточной оттяжкой полотна, увеличенным натяжением нитей основы или недостаточным опусканием головок игл относительно верхних кромок отбойных зубьев.

Набор петель на отдельных иглах может быть вызван неисправностью язычка или головки иглы. Дефект ликвидируют правкой или заменой иглы.

Неравномерная плотность полотна. Этот дефект может быть вызван следующими причинами:

- неравномерным натяжением нитей основы;
- неправильной работой механизма оттяжки полотна;
- искривлением навоя и износом или изгибом штыря навоя.

Во избежание появления этого дефекта следует своевременно менять массу груза по мере изменения диаметра навоя с нитями основы. До заправки машины необходимо проверять работу механизма оттяжки полотна и при выявлении неполадок устранять их. Перед установкой на машину следует проверять состояние навоя.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Задание выполняют на однофонтурной основовязальной машине вертелка ОВ-8 и двухфонтурной рашель-машине. Сначала не включая машину в работу, при отключенном электродвигателе знакомятся с общим ее устройством и заправкой, затем мастер демонстрирует машину в работе, после чего ее снова выключает и обесточивает.

Далее, согласно заданию, выполняют работу по п.п. 2, 3, 8.

Затем, вручную приводя машину в движение, изучают особенности выполнения операций петлеобразования, выполняя схемы по п.п. 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.3.1, 7.3.5. Показывая на схемах взаимодействии петлеобразующих деталей и органов со старой петлей, нитью и новой петлей, следует изображать нить старой и новой петли разными цветами (если это не цепочка). На каждом рисунке должны быть показаны все петлеобразующие детали и направление их движения, даже те, которые в данный момент в операции не участвуют. Так как каждая схема может отражать протекание не одной операции, все операции, которые отражены на представленном кадре, нужно перечислить.

Витебский государственный технологический университет

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1 Схемы по п.п. 2, 6.1, 6.2, 6.3, 7.3.1, 7.3.5.

2 Ответы на вопросы по п.п. 3, 5, 7.3.2, 7.3.3, 8.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дать характеристику процессам петлеобразования на машинах ОВ-8 и рашель-машине по признаку, методу и способу. Обосновать.

2. Перечислить операции петлеобразования на машине ОВ-8 и объяснить сущность каждой из них. То же – на рашель-машине.

3. В чем особенность выполнения операции прессования на крючковой игле?

4. В чем состоит сходство и различие выполнения операции прокладывание на крючковой и язычковой игле?

5. Количество и направление сдвигов и прокачек ушковин при прокладывании нити на однофонтурной машине; двухфонтурной.

6. Чем создается отбойная плоскость на машине ОВ-8? На рашель–машине?

7. Какова роль отражательной проволоки в процессе петлеобразования на рашель-машине?

8. Какими факторами определяется плотность вырабатываемого трикотажа?

9. С какой целью регулируют высоту и угол прокачки ушковых гребенок?

10. Какие дефекты чаще всего возникают на основовязальных машинах?

11. От чего может возникнуть полом крючков игл?

12. От чего возникает сброс петель на крючковых иглах, на язычковых?

13. Какие дефекты возникают при неправильной установке пресса по вертикали при его недостаточном воздействии на иглу?

14. Объяснить причины возникновения ворсистости полотна.

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [14]; [15]; [16]; [18].

Витебский государственный технологический университет

2.12 АНАЛИЗ ТРИКОТАЖА ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ КУЛИРНАЯ ГЛАДЬ

Цель работы: исследовать строение и свойства кулирной глади; изучить методику определения основных параметров переплетения

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1 Время, отводимое на лабораторное занятие, — 2 часа, на самостоятельную работу — 2 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: образцы трикотажа переплетения кулирная гладь, выработанные из пряжи или нитей различных видов сырья и из пряжи или нитей одного вида, но при различных плотностях трикотажа в количестве, равном числу студентов в группе и размером 150х150 мм; несколько образцов любого из перечисленных вариантов размером более 200х200 мм; торсионные весы, рычажные весы с разновесами; ткацкие лупы, линейки, ножницы.

ЗАДАНИЕ

1. Определить переплетение путем анализа структуры трикотажа.

2. Определить лицевую и изнаночную стороны трикотажа.

3. Зарисовать лицевую и изнаночную стороны трикотажа; указать на рисунках характерные участки петли (петельные палочки, игольные и платинные дуги, протяжки), петельный шаг и высоту петельного ряда.

4. Исследовать свойства переплетения.

4.1. Определить наличие и направление закручиваемости образца трикотажа. Сравнить по закручиваемости разные по заправке и параметрам образцы. Проанализировать влияние на закручиваемость глади различных факторов.

4.2. Определить наличие распускаемости. Проанализировать факторы, влияющие на интенсивность роспуска.

4.3. Определить наличие растяжимости образца трикотажа. Проанализировать факторы, влияющие на растяжимость.

5. Определить параметры трикотажа по образцу.

5.1. Определить плотность трикотажа $П_г$ и $П_в$.

5.2. Определить длину нити в петле полотна l.

5.3. Определить поверхностную плотность полотна ρ.

5.4. Определить линейную плотность сырья, из которого связан образец полотна.

6. По данным проведенного анализа определить условный d_y, расчетный d_p и средний $d_{ср}$ диаметры нитей, петельный шаг A и высоту петельного ряда B, коэффициент соотношения плотностей C, модуль петли σ.

Витебский государственный технологический университет

7. Произвести теоретический расчет полотна переплетения кулирная гладь по индивидуальной заправке, предложенной преподавателем.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Кулирная гладь – главное одинарное поперечновязаное переплетение, состоящее из петель, одинаковых по форме и величине и образованных последовательно вдоль петельного ряда одной и той же нитью. Это переплетение широко используется для изготовления бельевых полотен, полотен спортивного назначения, чулочно-носочных и других изделий.

Лицевая сторона кулирной глади (рис. 2.55 *а*) имеет более гладкую поверхность, так как на ней видны более длинные и прямые участки петель – петельные палочки, а на изнанке (рис. 2.55 *б*) — короткие и изогнутые петельные дуги.

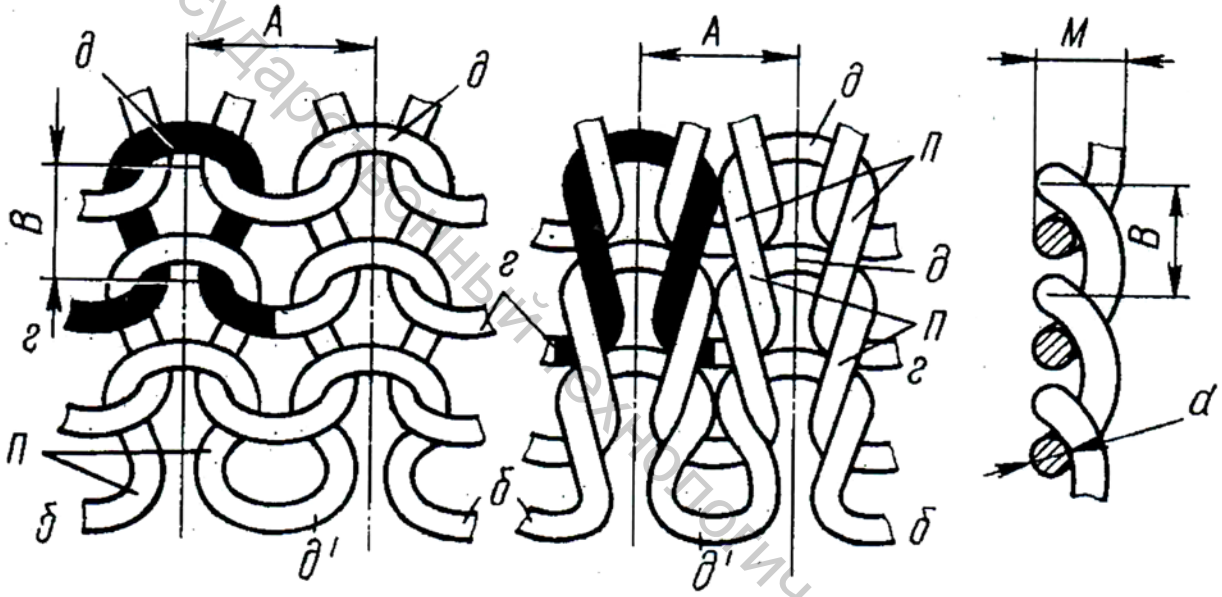


Рисунок 2.55 — Переплетение гладь

Кулирную гладь, как и другие трикотажные переплетения, характеризует ряд основных свойств.

Распускаемость. Если в каком-нибудь месте петельного столбика оборвется нить, может распуститься весь петельный столбик, так как петли, расположенные ниже места обрыва, выскальзывают из петель предыдущих рядов. Это отрицательное свойство глади. Легче распускается трикотаж из химических нитей, чем из шерстяной и хлопчатобумажной пряжи (т.е. пряжи с большим коэффициентом трения). Также распускаемость увеличивается при увеличении длины нити в петле.

Закручиваемость. Прямоугольный кусок глади, расположенный на плоской поверхности, закручивается. Гладь закручивается с лицевой стороны на изнаночную по линии вертикального петельного столбика, а

Витебский государственный технологический университет

с изнаночной стороны – на лицевую ― по линии горизонтального петельного ряда.

Закручиваемость объясняется стремлением петель, изогнутых в процессе петлеобразования, выпрямиться под действием упругих сил. Так как упругие силы крайних петель не уравновешиваются, происходит закручивание.

Гладкий трикотаж из упругой шерстяной пряжи закручивается больше, чем трикотаж, выработанный из хлопчатобумажной пряжи. Плотный трикотаж закручивается больше, чем редкий (менее плотный) трикотаж, полученный из той же пряжи.

Растяжимость. Под растяжимостью понимается способность трикотажа принять размеры под действием приложенных нагрузок. Различают разрывную растяжимость трикотажа, характеризующую предельные размеры при разрушении, и растяжимость под действием определенных нагрузок. Также, в зависимости от способов деформирования образца трикотажа, различают одноосную и двухосную растяжимость.

При растяжении ***в длину*** кулирная гладь удлиняется, одновременно сокращаясь по ширине. Петельный шаг при этом получает минимальное значение (A_{min}), а высота петельного ряда – максимальное значение (B_{max}).

При растяжении ***в ширину*** трикотаж одновременно сокращается по длине, а параметры его соответственно принимают значения A_{min} *и* B_{max}. Причем, как показывают расчеты, при одноосном растяжении максимальный петельный шаг глади в 2 раза больше максимальной высоты петельного ряда, т.е. растяжимость трикотажа в ширину в 2 раза больше растяжимости в длину.

При двухосном растяжении кулирной глади размеры ее в обоих направлениях увеличиваются, но в меньшей степени, чем при одноосном растяжении.

Для глади из ***растяжимых*** нитей, получивших практическое применение для выработки текстильных изделий, одноосная растяжимость увеличивается при увеличении длины нити в петле и разрывной растяжимости нитей. ***Двухосная*** же растяжимость с увеличением длины петли уменьшается, но увеличивается при увеличении растяжимости нитей.

Прочность. Прочность глади *П* определяется значениями разрывной нагрузки, отнесенными к одной петле. Во многих случаях прочность измеряют одновременно с определением растяжимости трикотажа. Прочность измеряется по длине, по ширине и одновременно в двух направлениях.

Прочность по длине характеризуется силами разрыва, направленными параллельно петельным столбикам. Этим силам будут сопротивляться нити каждого петельного столбика, последний сопротивляется с силой, равной прочности двух нитей.

Витебскийгосударственныйтехнологическийуниверситет

Прочность по ширине характеризуется силами разрыва, направленными вдоль петельных рядов. Этим силам будут сопротивляться нити, соединяющие петельные столбики. Число этих нитей равно числу петельных рядов в полоске трикотажа, подвергаемой разрыву.

Установлено, что прочность глади по длине в 1,6 раза больше, чем по ширине.

Общая прочность определяется, когда разрывающие силы направлены одновременно во всех направлениях. Общая прочность может быть изменена на пневматическом и гидравлическом динамометрах, а также на динамометре с металлическим полированным шариком. Во всех случаях при определении общей прочности трикотаж растягивается в виде сферы.

Расчет характеристики петельной структуры трикотажа переплетения кулирная гладь (по заданному виду и линейной плотности сырья) производят в следующем порядке:

1. Определение средней толщины нити (см. раздел 1.3.8).
2. Определение величины петельного шага A и плотности по горизонтали $П_г$. Для трикотажа из хлопчатобумажной пряжи и искусственных нитей принимают $A = 4d$, для трикотажа из шерстяной и полушерстяной пряжи $A = 5\ d$.

Плотность по горизонтали:

$$П_г = \frac{100}{A}.$$

3. Определение высоты петельного ряда B и плотности по вертикали $П_в$:

$$B = Ac,$$

где c – коэффициент соотношения плотностей.

Для упрощенных расчетов применяют значение $c = 0{,}865$. Для некоторых заправок экспериментально установлены значения коэффициента c (см. табл. 1.5).

Плотность по вертикали:

$$П_в = \frac{100}{B}.$$

4. Определение длины нити в петле:

$$l = \frac{\sigma\sqrt{T}}{31{,}62}.$$

5. Определение поверхностной плотности ρ:

$$\rho = 10^{-4} П_г П_в\ lT$$

Витебский государственный технологический университет

Пример расчета характеристик петельной структуры трикотажа переплетения кулирная гладь.

Рассчитать параметры петельной структуры трикотажа переплетения кулирная гладь, связанного из хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 18,5 текс х 2.

1. Определяем диаметр нити:

$$d = \frac{d_p + d_y}{2},$$

$$d_p = 0{,}0375\sqrt{T\sigma^{-1}},$$

$$T = 18{,}5 \cdot 2 = 37,$$

$\sigma \approx 0{,}8$ (табл. 1.1),

$$d_p = 0{,}0375\sqrt{37 \cdot 0{,}8^{-1}} = 0{,}25 \text{ (мм)},$$

$$d_y = 0{,}0375\sqrt{T \cdot \gamma^{-1}},$$

$$\gamma = 1{,}52,$$

$$d_y = 0{,}0375\sqrt{37 \cdot 1{,}52^{-1}} = 0{,}19 \text{ (мм)},$$

$$d = \frac{0{,}25 + 0{,}19}{2} = 0{,}22 \text{ (мм)}$$

2. Определяем петельный шаг:

$$A = 4d = 4 \cdot 0{,}22 = 0{,}88 \text{ (мм)}.$$

3. Определяем плотность по горизонтали:

$$П_г = \frac{100}{A} = \frac{100}{0{,}88} = 114,$$

4. Определяем высоту петельного ряда:

$$B = c \cdot A$$

$$c = 0{,}865$$

$$B = 0{,}875 \cdot 0{,}88 = 0{,}76 \text{ (мм)}.$$

5. Определяем плотность по вертикали:

Витебский государственный технологический университет

$$П_в = \frac{100}{В} = \frac{100}{0{,}76} = 132 \ .$$

6. Определяем длину нити в петле:

$$\ell = 1{,}57А + 2В + \pi d$$
$$\ell = 1{,}75 \cdot 0{,}88 + 2 \cdot 0{,}76 + 3.14 \cdot 0{,}22 = 3{,}09 \ (мм).$$

7. Определяем поверхностную плотность:

$$\rho = 10^{-4} \cdot П_г \cdot П_в \cdot \ell \cdot Т$$
$$\rho = 10^{-4} \cdot 114 \cdot 132 \cdot 3{,}09 \cdot 37 \approx 172 \ (г/м^2).$$

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Анализ образца начинают с правильной его ориентации относительно наблюдателя. Образец размещают в плоскости стола так, чтобы его петельные ряды располагались по горизонтали, а петельные столбики — по вертикали относительно наблюдателя. Затем определяют направление вязания образца трикотажа. Направление вязания указывают палочки петель, соединенные игольными дугами, направление, обратное вязанию,— палочки петель, соединенные платинными дугами (протяжками). Направление вязания на образце отмечают с помощью мягкого карандаша стрелкой вдоль петельных столбиков. В правильно сориентированном образце стрелка указывает направление от наблюдателя. При этих условиях образец всегда можно распустить, начиная с верхней его части.

Определяют и отмечают на образце лицевую и изнаночные стороны трикотажа. Во всех случаях лицевая сторона характеризуется наличием петельных палочек, которые не пересекаются петельными дугами.

С учетом того, что плотность трикотажа должна определяться в недеформированном образце, устанавливают с помощью ткацкой лупы плотность по вертикали и горизонтали. При подсчете числа петельных столбиков внутренняя грань рамки лупы должна совпадать с направлением петельного ряда.

Наличие и направление закручиваемости у образцов трикотажа определяется визуально вдоль петельных рядов и столбиков. Анализ влияния на закручиваемость глади различных факторов осуществляется путем сравнения образцов глади, выработанных из разного сырья и с разной плотностью вязания.

Наличие и направление распускаемости определяется путем попытки роспуска трикотажа вдоль петельного ряда и петельного столбика в направлении, обратном вязанию и в направлении вязания. Факторы, влияющие на интенсивность роспуска, оцениваются по образцам глади,

Витебский государственный технологический университет

выработанной из различных видов сырья и различной плотности вязания.

Растяжимость глади и влияющие на нее факторы также оцениваются визуально путем попытки растягивания образцов в направлении петельных рядов и петельных столбиков.

Длину нити в петле определяют роспуском образца. Отмечают в образце определенное количество петельных столбиков; линии отметки наносят по дугам платин вдоль петельных столбиков. Затем распускают несколько (5 и более) петельных рядов и измеряют длину каждой нити с точностью до 1 мм. Длину петли получают делением общей длины всех распущенных нитей на количество распущенных петель.

Поверхностная плотность трикотажа по образцу определяют взвешиванием. Предварительно устанавливают размеры образца: для этого образец обрезают так, чтобы он имел форму прямоугольника или квадрата. Затем определяют площадь образцов S, $м^2$. Образец измеренной площади взвешивают на точных весах, определяя его массу m в граммах. Поверхностную плотность, г, находят по формуле

$$p = \frac{m}{S} \; ; \qquad (2.1)$$

Линейную плотность сырья, из которого связан образец, определяют следующим образом. Из образца путем роспуска извлекают нить, распрямляют и измеряют ее длину линейкой с точностью до 1 мм (обычно извлекают не менее 5 нитей). Затем взвешивают нити на торсионных весах, определяя их массу в граммах. Линейную плотность нити, г/мм, рассчитывают по формуле:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^{n} m_i \cdot 10^6}{\sum_{i=1}^{n} L_i} \; , \qquad (2.2)$$

где m_i – масса нитей, извлеченных из образца, г;

n – число нитей, извлеченных из образца;

L_i – длина нити, извлеченной из образа, мм.

Диаметр нитей, петельный шаг и высоту петельного ряда, коэффициент соотношения плотностей и модуль петли рассчитывают по приведенным выше формулам.

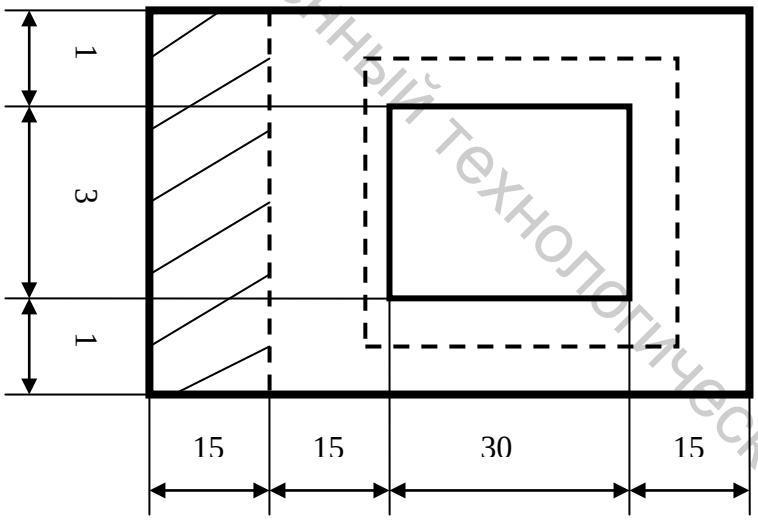
ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать рисунки лицевой и изнаночной сторон кулирной глади со всеми обозначениями согласно п. 3 задания.

В соответствии с текстом в отчет вклеиваются образцы всех вариантов полотна, предложенных к анализу, так, чтобы видимая часть образца была размером не менее 30х30 мм, причем образец должен оставаться открытым как с лицевой стороны, так и с изнаночной стороны.

Витебский государственный технологический университет

Осуществляется это следующим образом. Чтобы края образца не распускались и не имели неряшливого вида, он вклеивается внутрь бумажной рамки. Для этого из бумаги вырезается рамка, внутренние размеры которой равны размером видимой части образца 30х30 мм. Ширина рамки со всех сторон 15 мм. Аналогично вырезается вторая рамка, с такими же внутренними размерами, но ширина одной из сторон 30 мм. Затем меньшая рамка намазывается клеем, на нее образец накладывается лицевой стороной вверх, а на него вторая рамка так, чтобы внутренние отверстия рамок совпали. Большая рамка по внутренней стороне перед накладыванием смазывается клеем так, чтобы на широкой стороне клей находился на расстоянии 15 мм от внутреннего края. В готовом виде образец вклеен внутрь двойной рамки, одна сторона которой шире остальных. Эта сторона рамки перегибается пополам, отогнутая сторона смазывается клеем и прикладывается к листу тетради. Таким образом, приклеена к листу тетради только одна сторона рамки, внутри которой располагается образец, изнаночную сторону которого можно увидеть, отвернув рамку.



В отчете должны быть приведены параметры трикотажа, полученные по образцам, и необходимые расчеты согласно п.п. 5 и 6 задания, а также краткий анализ свойств переплетения согласно п. 4.

Должны быть приведены расчеты, использованные при проектировании трикотажа переплетения кулирная гладь согласно п. 7 задания.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дать определение кулирной глади.
2. Сравнить по внешнему виду лицевую и изнаночную стороны глади.

Витебский государственный технологический университет

3. Какой трикотаж, выработанный из нитей одной и той же линейной плотности и с одной и той же длиной петли будет больше распускаться: из натурального или химического сырья? Почему?

4. От чего зависит степень закручиваемости трикотажа с краев?

5. Охарактеризовать растяжимость кулирной глади в разных направлениях.

6. Чему равен раппорт переплетения кулирная гладь?

7. Выполнить графическую запись кулирной глади.

8. Что такое модуль петли?

9. В чем заключается задача проектирования характеристик структуры трикотажа?

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [6]; [15].

2.13 АНАЛИЗ ТРИКОТАЖА ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ЛАСТИК И ДВУХИЗНАНОЧНАЯ ГЛАДЬ

Цель работы: Исследовать строение и свойства ластика; изучить методику определения основных параметров переплетения.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1 Время, отводимое на лабораторное занятие, — 2 часа, на самостоятельную работу — 2 часа.

2 К лабораторному занятию должны быть подготовлены: образцы трикотажа ластичных переплетений различных раппортов двухизнаночной глади, выработанные из различных видов сырья и из пряжи или нитей одного вида, но при разных плотностях вязания в количестве, равном числу студентов в группе и размером 150х150 мм; ткацкие лупы, линейки, ножницы.

ЗАДАНИЕ

1. Определить переплетение путем анализа структуры трикотажа.

2. Определить раппорты в различных образцах ластиков; выполнить графические записи для каждого вида ластика, на которых отметить размер раппорта *R* по ширине.

3. Зарисовать строение одной из сторон трикотажа переплетений ластик 1+1 и двухизнаночной глади; на рисунке отметить действительный петельный шаг и высоту петельного ряда.

4. Исследовать свойства переплетения по каждому образцу.

4.1. Определить наличие и направление распускаемости образца трикотажа. Проанализировать факторы, влияющие на интенсивность роспуска.

Витебский государственный технологический университет

4.2. Определить наличие и направление закручиваемости образца трикотажа, выяснить факторы, их определяющие.

4.3. Определить наличие растяжимости образца и проанализировать факторы, влияющие на растяжимость.

4.4. Исследовать факторы, влияющие на толщину и ширину ластика и двухизнаночной глади.

4.5. Сравнить по исследованным свойствам рассмотренные образцы ластиков различных раппортов.

5. Для каждого образца определить действительную и приведенную плотности трикотажа по горизонтали и плотность по вертикали.

6. Произвести теоретический расчет параметров полотна ластичного переплетения по индивидуальной заправке, предложенной преподавателем.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Ластиком называется двойное главное кулирное переплетение, в котором в равной последовательности чередуются лицевые и изнаночные петельные столбики (см. рис. 2.56 и 2.57).

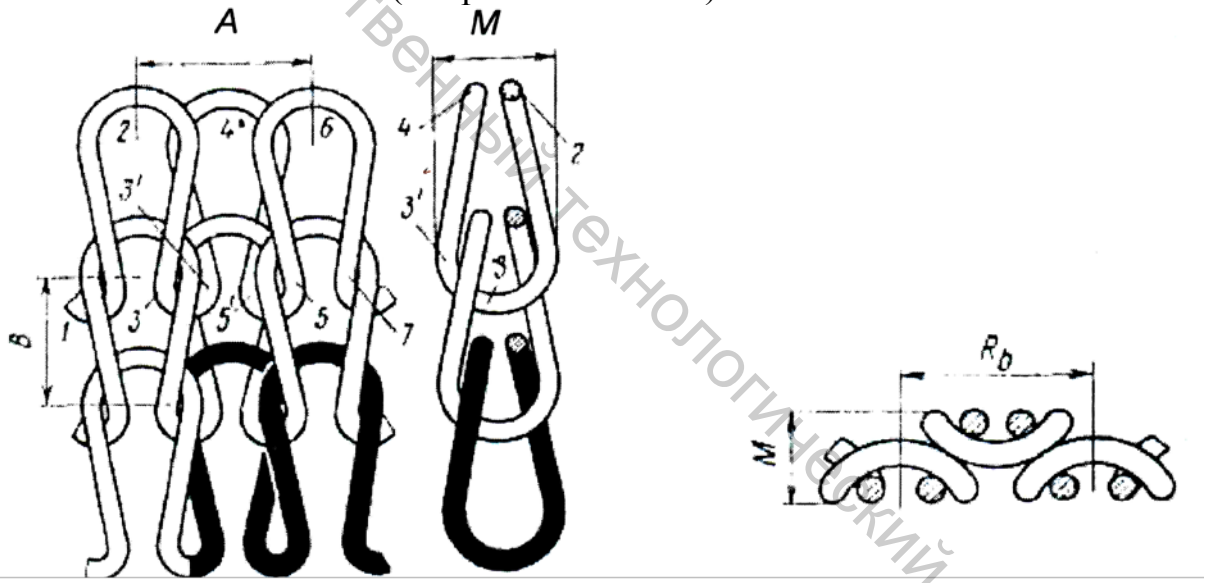


Рисунок 2.56 — Переплетение ластик 1+1

Витебский государственный технологический университет

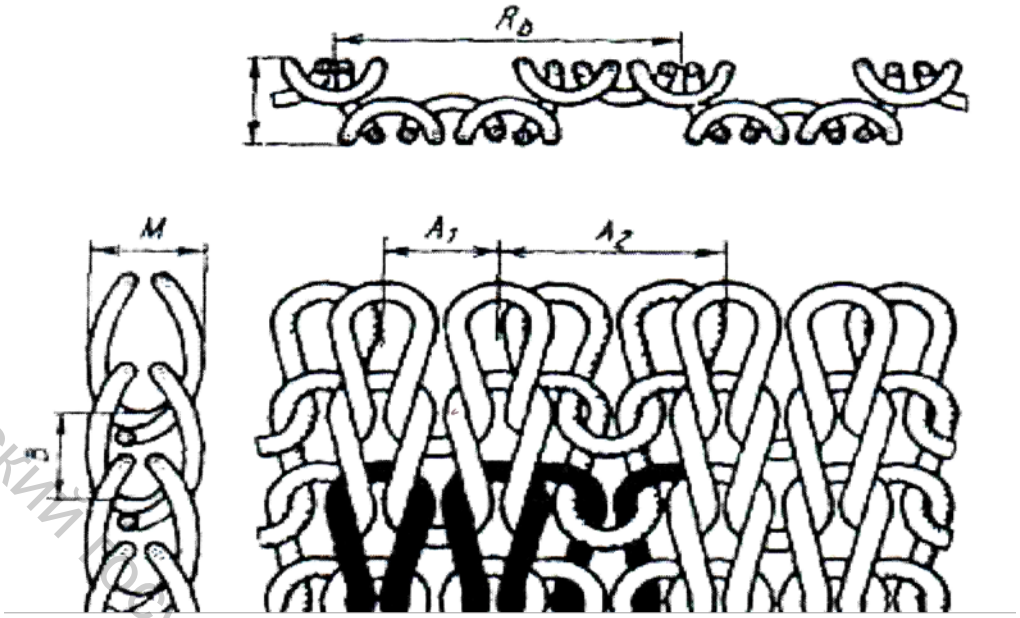


Рисунок 2.57 ― Переплетение ластик 2+2

Вследствие закручиваемости лицевых и изнаночных столбиков в противоположные стороны переплетение как бы сжимается по ширине и на внешней поверхности каждой из сторон трикотажа наблюдается рисунчатый эффект в виде продольных полос, образованных выступающими лицевыми столбиками. Вследствие этого у ластика 1+1 обе стороны нерастянутого трикотажа напоминают лицевую сторону переплетения кулирная гладь.

Такое строение определяет и особенности свойств ластика. Так, ***распускаемость*** в направлении, обратном вязанию, у ластиков 1+1 отсутствует, а в ластиках других сочетаний (например, 2+2, 3+2, 5+2 и т.д.) возможна только на участках петельного ряда между переходами лицевых петель в изнаночные.

Петли одной стороны ластика заходят за петли другой, поэтому ***толщина*** его больше (у ластика 1+1 ― вдвое) у глади, выработанной из нити той же, что и ластик, линейной плотности.

Если число лицевых петель в ряду равняется числу изнаночных (ластик 1+1), то такой трикотаж не закручивается с краев, так как силы упругости лицевых и изнаночных петельных столбиков уравновешивают друг друга.

Растяжимость ластика определяется по длине, ширине и в обоих направлениях. Сравнивая ее с растяжимостью глади, можно сказать, что при одинаковых длинах петель и толщинах нитей ластик 1+1 в длину растягивается так же, как и гладь, а в ширину – в 2 раза больше. При увеличении размера ластика растяжимость в ширину уменьшается.

Витебский государственный технологический университет

Двухизнаночная гладь – это двойное кулирное главное переплетение, в котором чередуются лицевые и изнаночные петельные ряды (рис. 2.58)

Лицевые и изнаночные ряды могут чередоваться в различной последовательности, например 3+2 – три лицевых петельных ряда с двумя изнаночными.

Обе стороны двухизнаночной глади 1+1 по внешнему виду напоминают изнанку глади, так как лицевые и изнаночные петельные ряды вследствие упругости нитей наклоняются в противоположные стороны.

За счет этого сокращается в свободном состоянии длина трикотажа и увеличивается растяжимость в длину. В некоторых случаях растяжимость двухизнаночной глади по длине и ширине одинакова, что дает возможность применять ее для изготовления платков, шарфов, одеял и т.д.

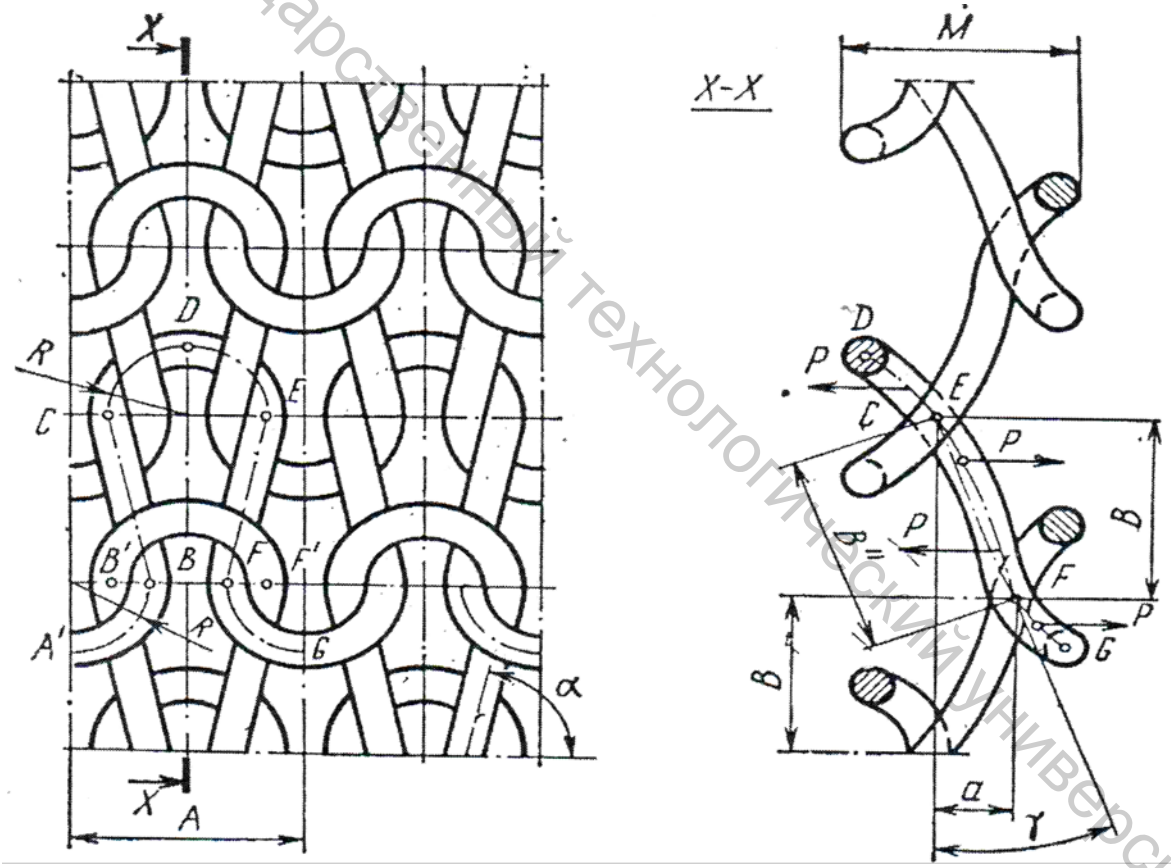


Рисунок 2.58 — Геометрическая модель трикотажа переплетения двухизнаночная гладь

Распускается двухизнаночная гладь точно так же, как и трикотаж переплетения кулирная гладь – по ряду и по столбику во всех направлениях.

Витебский государственный технологический университет

Закручиваемость у двухизнаночной глади с одинаковым числом одноименных петельных рядов в раппорте отсутствует, так как силы упругости в петлях лицевых рядов уравновешивают упругость изнаночных рядов.

На трикотаже переплетения двухизнаночная гладь 2 = 2, 3 + 3 и т.д. образуются рельефные валики, расположенные в направлении петельных рядов переплетения, при этом увеличивается толщина трикотажа.

Трикотаж переплетения двухизнаночная гладь сложных раппортов, например 5 + 1,3 +1 и т.д., у которого на одной стороне число лицевых петельных рядов значительно больше, чем на другой, стремится к закручиванию по петельному столбику на ту сторону, где число лицевых петельных рядов меньше.

Процесс выработки двухизнаночной глади

Трикотаж переплетения двухизнаночная гладь можно вырабатывать при помощи язычковых двухголовочных игл. Иглы в процессе петлеобразования должны совершать передвижения в продольном направлении. Для этого, захватывая одну головку, перемещают иглу, а вторая головка в это время производит петлеобразование. Образовывая петли поочередно то одними, то другими головками игл, получим петельные ряды – лицевые и изнаночные.

Процесс петлеобразования при помощи двухголовочных игл может осуществляться как на плоских, так и на круглых машинах.

Рассмотрим механизм получения двухизнаночной глади на круглой двухцилиндровой (оборотной) жаккардовой машине модели SPI [4].

На машинах SPI обеих моделей применяются двухголовочные иглы *1* (рис. 2.58), имеющие с обоих концов крючки и язычки, благодаря чему они могут образовать петли как с одной, так и с другой стороны. *С* каждой иглой может находиться в зацеплении один из игловодов *2* или *3*. Игловоды *2* перемещаются в пазах нижнего цилиндра, а игловоды *3*— в пазах верхнего цилиндра. Сцепление игловода с иглой осуществляется крючком с удлиненным концом, заканчивающимся скосом *4*, служащим для открывания язычков игл. Когда клин игловода касается закрытого язычка иглы, конец которого несколько возвышается над крючком, скошенная вершина игловода открывает его. Удлиненный конец игловода, касаясь стержня иглы, удерживает ее в пазу цилиндра.

Игловод имеет две пятки: рабочую *а* и разъединяющую *б*. Пятка *а* служит для перемещения иглы по клиньям в процессе петлеобразования. Эта пятка может быть длинной или короткой. Пятка *б* предназначена для расцепления игловода с иглой при передаче ее из одного цилиндра в другой. На стержне игловода имеется выемка для того, чтобы он слегка пружинил и удерживался в пазу трением.

Витебский государственный технологический университет

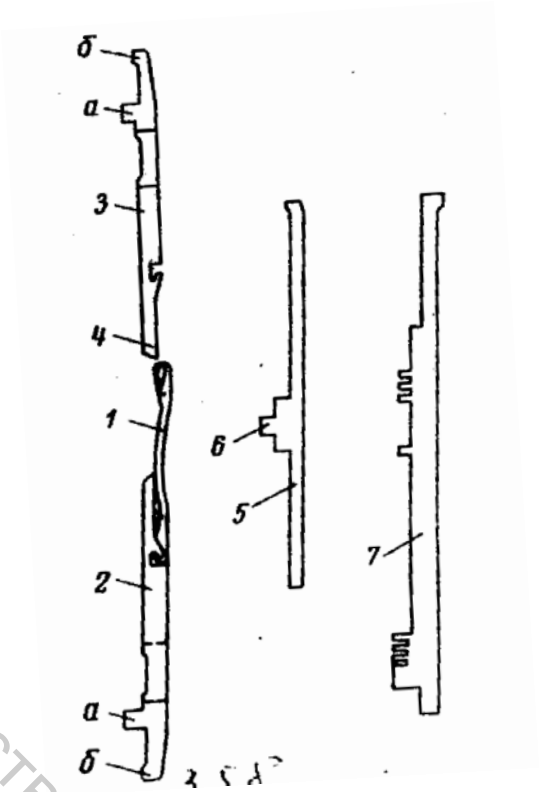


Рисунок 2.58 — Иглы, игловоды, толкатели и селекторы

Под игловодом нижнего цилиндра располагаются толкатели *5*, имеющие длинные или короткие пятки *6*. Их назначение — поднять игловоды нижнего цилиндра для передачи игл в верхний цилиндр при выключенных клиньях петлеобразующих систем, а также при выработке рисунчатых переплетений.

Толкателями управляют селекторы *7*, на пятки которых воздействуют штифты или многопяточные пластинки барабанов узорообразующих механизмов. Толкатели, не отобранные селекторами, перемещаются по соответствующим клиньям и поднимаются на такую высоту, при которой пятки расположенных под ними игловодов попадают на уровень клиньев, передающих иглы из нижнего цилиндра в верхний. Селекторы имеют 33 пятки, расположенные на различной высоте. Две верхние пятки используются для выключения рисунка при вязании горизонтальных полос, а три нижние пятки — для выключения рисунка при заработке начала изделия и вязания борта.

Витебский государственный технологический университет

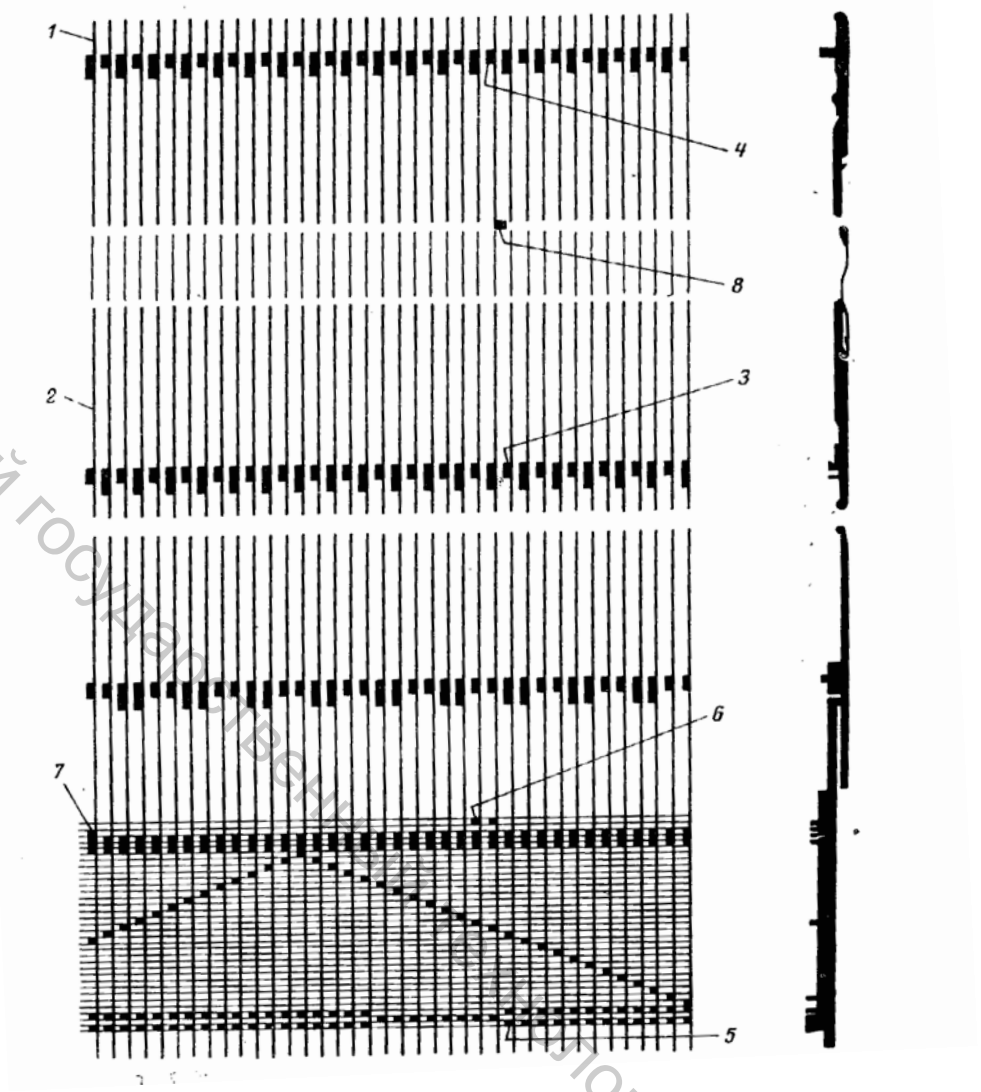


Рисунок 2.59 — Схема расстановки игловодов, толкателей и селекторов

На рис. 2.59 представлена схема расстановки игловодов, толкателей и селекторов на машине SPI -22. В верхнем цилиндре *1* чередуются игловоды с длинными и короткими пятками. Нижний цилиндр *2* составной, в его верхней части размещаются иглы и нижние игловоды, а в нижней части — толкатели и селекторы. Чередующиеся длинные и короткие пятки нижних игловодов располагаются так, что против верхнего игловода с длинной пяткой находится нижний игловод с короткой пяткой и наоборот (расстановка 1 + 1).

Толкатели расставляются в последовательности 2 + 2, т. е. две высокие пятки чередуются с двумя низкими.

Селекторы размещаются в пазах таким образом, что их пятки располагаются V-образно или по диагонали.

Витебский государственный технологический университет

Машина работает по автоматическому циклу, и переключение всех механизмов осуществляется в одном и том же месте относительно неподвижного игольного цилиндра. Таким местом переключения *3* будет один из игловодов нижнего цилиндра, являющийся первым игловодом с короткой пяткой, попадающий в непровязывающий канал, образованный клиньями, когда бортовой клин выключен. Этот игловод называется переключающим.

Верхний переключающий игловод *4* также с короткой пяткой располагается на один паз левее нижнего переключающего игловода.

Первый толкатель с длинной пяткой располагается под переключающим игловодом, а второй толкатель с такой же пяткой — в следующем пазу с правой стороны.

При V-образной расстановке селекторов необходимо, чтобы селектор *5* был расположен в том же пазу, где размещен нижний переключающий игловод *3*. Этот селектор является переключающим при образовании рисунков.

Первая и третья пятки селектора (снизу) предназначены для выключения (оно начинается с точки переключения) рисунка при заработке начала изделия и вязании борта. Эти пятки имеются во всех селекторах за исключением восьми расположенных слева от переключающего селектора *5*. Такое расположение пяток селекторов необходимо для включения соответствующих клиньев. Эти восемь селекторов имеют вторую пятку снизу, и когда необходимо выключить рисунок, при вязании борта вторая и третья пятки работают совместно, полностью выключая рисунок, начиная с переключающего селектора.

Первая нижняя пятка используется для выключения рисунка при вязании различных полос (если что требуется). Верхние две пятки *6* и *7* селекторов служат для того, чтобы игла, находящаяся справа от крючка *8*, взаимодействующего с механизмом смены нити, первой получила нить при переключении механизма смены нити. Крючок *8* расположен между верхним и нижним цилиндром над пазом, в котором размещен нижний переключающий нитевод *3*.

Пятка *6* остается на первых двух селекторах, находящихся слева от переключающего селектора, пятка *7* остается на переключающих селекторах *5* всех У-образных комплектов, расположенных по окружности цилиндра, за исключением первого комплекта, где эта пятка вырубается. Такое положение пяток необходимо, чтобы при вязании жаккардового рисунка на одном цилиндре с образованием протяжек игла, расположенная справа от крючка *8*, всегда занимала такое положение, при котором она могла бы получить нужную нить при смене цвета нити. На схеме показано У-образное расположение пяток толкателей, при котором для получения рисунка используются 25 пяток по высоте, а три пятки остаются резервными. Возможно и иное расположение пяток.

Витебский государственный технологический университет

Петлеобразующие механизмы

В каждом из двух цилиндров машины имеется шесть петлеобразующих систем. Конструкция клиньев в этих системах представлена на рис. 2.60.

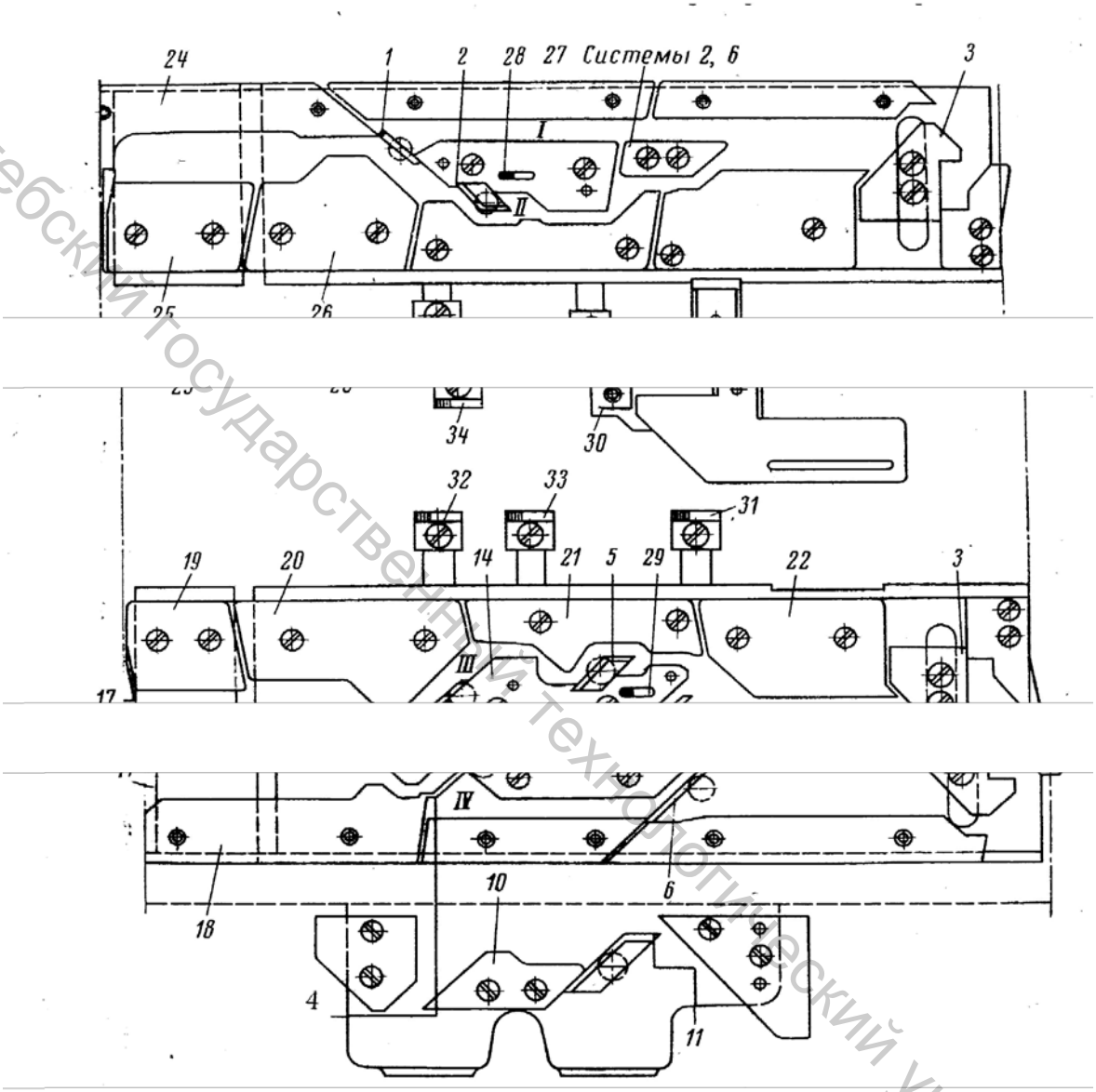


Рисунок 2.60 ─ Петлеобразующие системы

Клинья верхнего цилиндра. В четных системах клинья образуют два канала: непровязывающий, или бортовой *I*, и провязывающий *II*. В месте разветвления обоих каналов расположен бортовой клин *1*, разделяющий движение игловодов. Клин перемещается в корпусе по направлению к центру машины и может занимать три положения: быть полностью включенным, включенным наполовину или выключенным.

Витебский государственный технологический университет

При полном включении клин перекрывает верхний канал *I* и направляет игловоды с длинными и короткими пятками в провязывающий канал *II*.

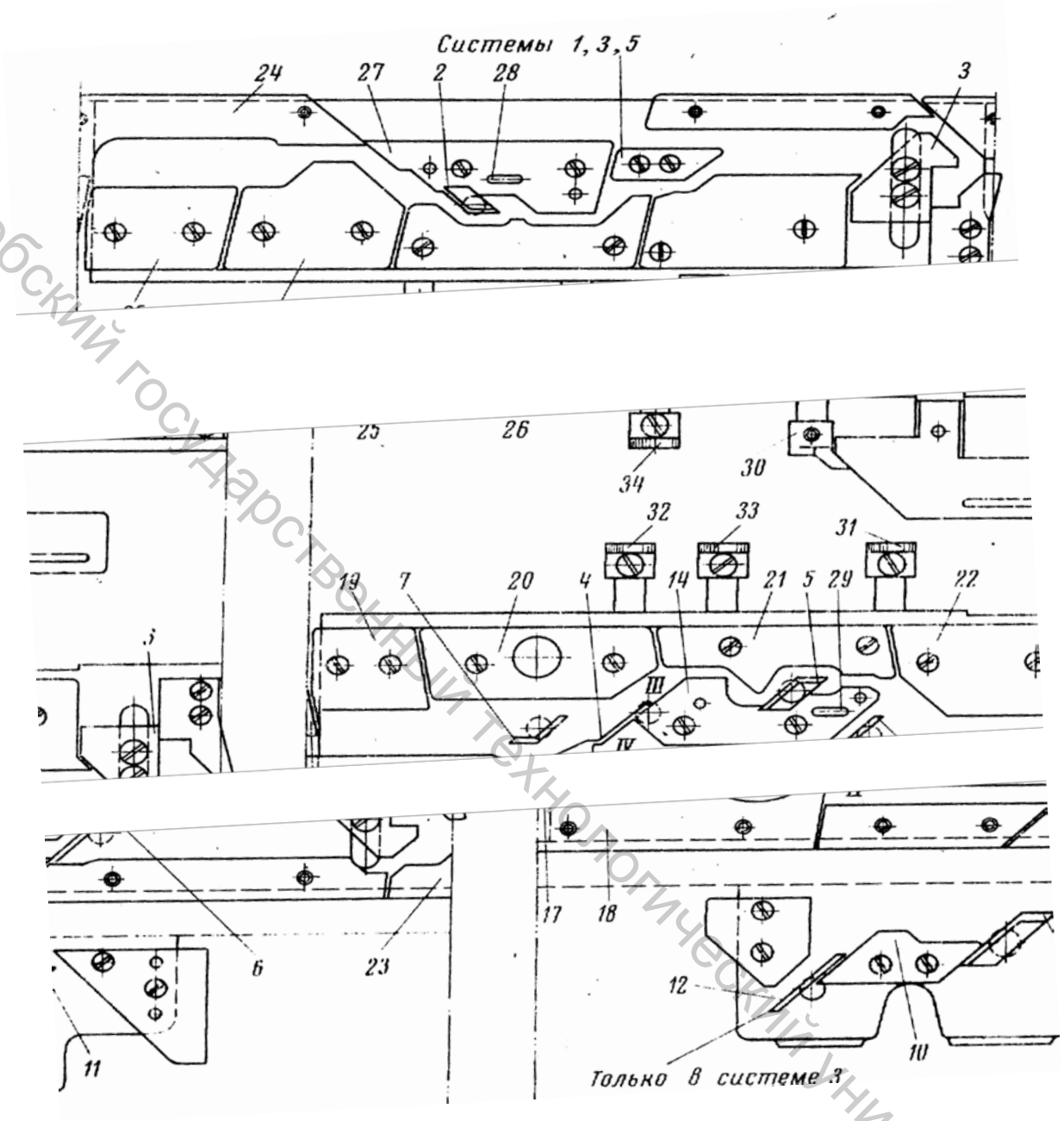


Рисунок 2.60 (продолжение)

При включении наполовину рабочая кромка клина выступает настолько, что воздействует только на игловоды с длинными пятками, направляя их в провязывающий канал. Игловоды с короткими пятками продолжают перемещаться по непровязывающему каналу *I*, и соответствующие иглы не вяжут.

При выключении клин не воздействует на пятки игловодов, и они перемещаются по бортовому каналу, не выдвигая иглы для вязания.

Витебский государственный технологический университет

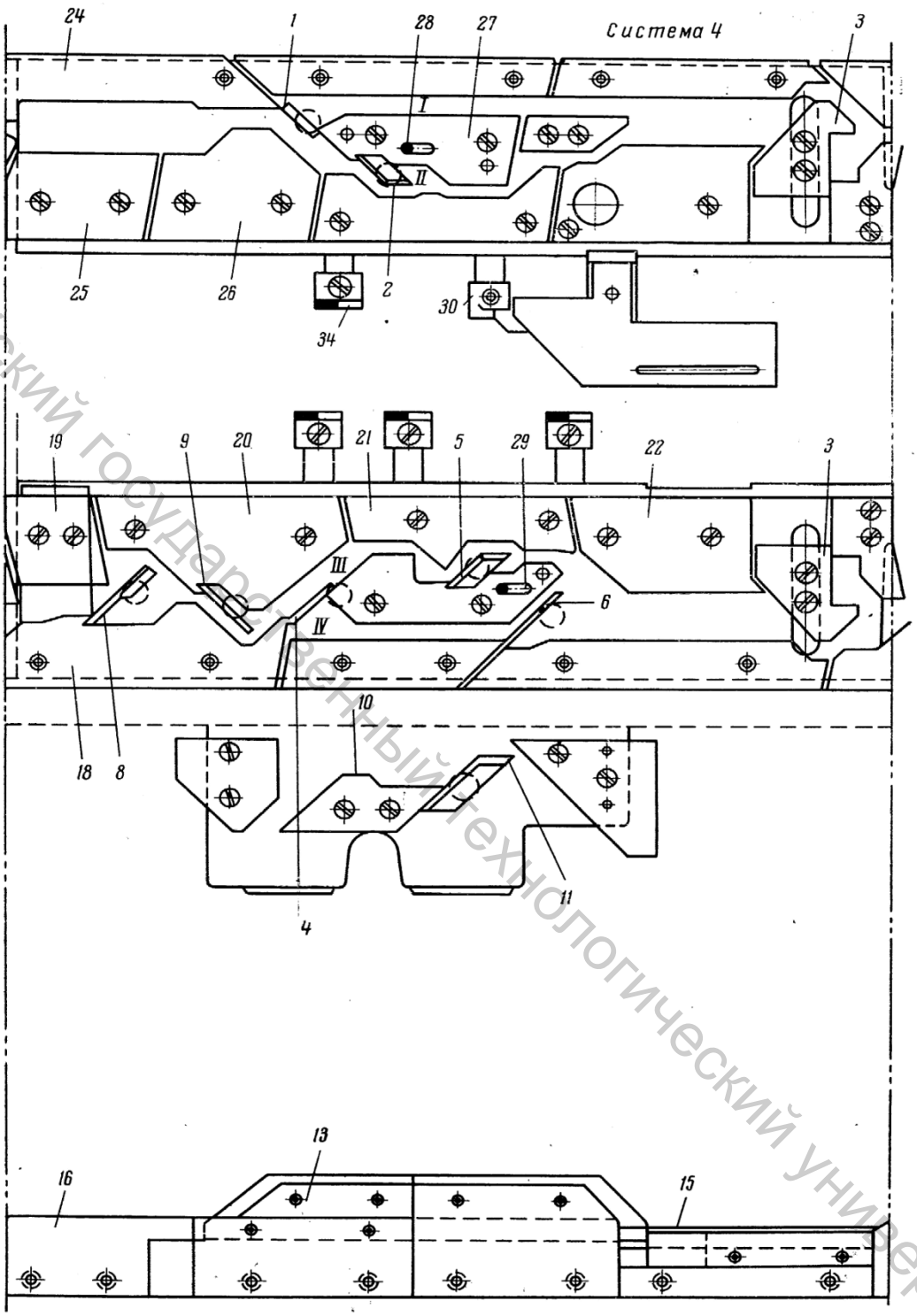


Рисунок 2.60 (продолжение)

В нечетных системах клинья образуют один провязывающий канал, в котором перемещаются игловоды, выдвигая иглы для провязывания.

Во всех системах верхнего цилиндра имеется передающий клин *2*, назначение которого — передавать иглы из верхнего цилиндра в нижний. Этот клин, также шиберный, приближается или удаляется от по-

Витебский государственный технологический университет

верхности цилиндра. Он может занимать три положения, аналогично клину *1*. Кулирный клин *3* во всех системах может занимать четыре различных положения для получения четырех разных плотностей в процессе вязания полурегулярных изделий.

Клинья нижнего цилиндра. Во всех системах нижнего цилиндра также имеются два канала: провязывающий /// и непровязывающий *IV*. В месте разветвления этих каналов установлен клин *4*, назначение которого такое же, как клина *1*. При полном включении клина *4* все игловоды направляются по провязывающему каналу ///; при неполном включении по этому каналу направляются только игловоды с длинными пятками, а при выключении — все игловоды, но по бортовому каналу *IV*.

В каждой из шести систем имеется клин *5*, передающий иглы из нижнего цилиндра в верхний. Этот клин может также занимать три положения, передавая в верхний цилиндр или все иглы, или в последовательности 2 + 2, т. е. две иглы передаются в верхний цилиндр, а следующие две остаются в нижнем. При выключенном клине передачи игл не происходит.

В отличие от петлеобразующих систем верхнего цилиндра в бортовом канале всех систем нижнего цилиндра установлен прессовый клин 6, поднимающий игловоды вместе с иглами на высоту прессования. Этот клин может занимать два положения: рабочее и нерабочее.

В нечетных системах установлен специальный клин *7*, благодаря которому ранее произведенный отбор игловодов при вязании рисунчатых переплетений сохраняется для следующей системы. В системе *4* установлены клинья *8* и *9* для сброса петель, выключаемые при образовании разделительного ряда.

Клинья толкателей. Под клиньями нижнего цилиндра в каждой системе расположены передающие клинья толкателей. Пятки толкателей, не отобранные селекторами, перемещаются по подъемному клину *10* и при включении передающего клина *11* поднимаются до высоты, при которой лежащие над ними игловоды передают иглы в верхний цилиндр.

Только в системе *3* имеется дополнительный клин *12*, предназначенный для отбора толкателей с длинными пятками. Когда этот клин включен наполовину, он воздействует на короткие пятки толкателей, направляя их к передающему клину. При этом соответствующие игловоды передают иглы в верхний цилиндр, образуя расстановку игл 2 + 2. Передающий клин *11* направляет в верхний цилиндр или иглы, лежащие над толкателями, отобранными клином 12, или отобранные узорообразующими механизмами.

Клинья селекторов. На неподвижном основании верхнего стола расположены клинья селекторов. По клину *13* поднимаются пятки селекторов, отобранных узорообразующим механизмом. При выключенном клине *11* поднятые толкатели располагаются на уровне клина *10*;

Витебский государственный технологический университет

пятки игловодов перемещаются по клину *14* и на иглах нижнего цилиндра вяжется жаккардовый рисунок. При включенном клине *11* отобранные селекторы направляются по этому клину, и толкатели поднимают игловоды для передачи игл в верхний цилиндр. Таким образом, жаккардовые переплетения можно получить как на иглах нижнего, так и на иглах верхнего цилиндров.

Клин *15* возвращает селекторы в исходное положение. Этот клин имеет продольную канавку, в которой перемещается конец селекторов. Канавка расположена так, что выдвигает селекторы вперед, подготавливая их к новому отбору, при подходе клина *16* следующей системы.

Вязание на одном цилиндре. В отличие от двухфонтурных кругловязальных машин, подъемные клинья в машине SPI неподвижно закреплены в корпусе замков. Пятки игловодов, двигаясь по направляющим клиньям *17 - 20* нижнего цилиндра, перемещаются при включенном бортовом клине 4 по подъемному клину *14*, поднимая иглы для заключения. Далее игловоды клином *21* немного опускаются, иглы получают нить, затем игловоды перемещаются по клину *22* и под действием клина *3* происходит кулирование нити. Пройдя кулирный клин, игловод немного приподнимается клином *23* и попадает в канал, образованный клиньями следующей системы.

При выключенном бортовом клине *4* и включенном прессовом клине 6 нитки игловодов перемещаются по каналу *IV* и клином *6* поднимаются на высоту прессования.

При выключенных клиньях *4* и *6* иглы не вяжут. В верхнем цилиндре игловоды перемещаются по направляющим клиньям *24, 25* и *26* и при включенном бортовом клине *1* и выключенном передающем клине выдвигаются клином *27* на высоту заключения. Затем иглы несколько приподнимаются и получают нить; далее совершаются все остальные операции процесса петлеобразования. При выключенном бортовом клине *1* в четных системах пятки игловодов в этих системах направляются по непровязывающему каналу *1*, и иглы не вяжут.

Передача игл из нижнего цилиндра в верхний. Схема передачи игл из нижнего цилиндра в верхний представлена на рис. 2.61.

При опускании игловода клином *21* (см. рис. 2.60) перед его подъемом по передающему клину *5* выступ *28* клина *27* верхнего цилиндра нажимает на заднюю короткую пятку игловода, утапливая его в выточке на цилиндре, при этом конец его отклоняется от дна паза. Этот момент соответствует положению / на схеме (см. рис. 2.61).

При движении игловода по передающему клину 5 (см. рис. 2.60) он толкает иглу вверх. В это время верхний игловод опускается клином *27*, располагаясь против верхнего крючка иглы. Этот момент соответствует положению // на схеме (см. рис. 2.61).

После того, как верхний игловод под действием клина *27* (см. рис. 2.60) займет крайнее нижнее положение, выступ *29* клина *14* нижнего

Витебский государственный технологический университет

цилиндра отклонит его от дна паза, выводя из зацепления с нижним крючком иглы. Верхний игловод под давлением клина *30*, расположенного снизу верхнего цилиндра, займет нормальное положение, зацепляя при этом своим крючком верхний крючок иглы. Этот момент соответствует положению /// на схеме (см. рис. 2.61).

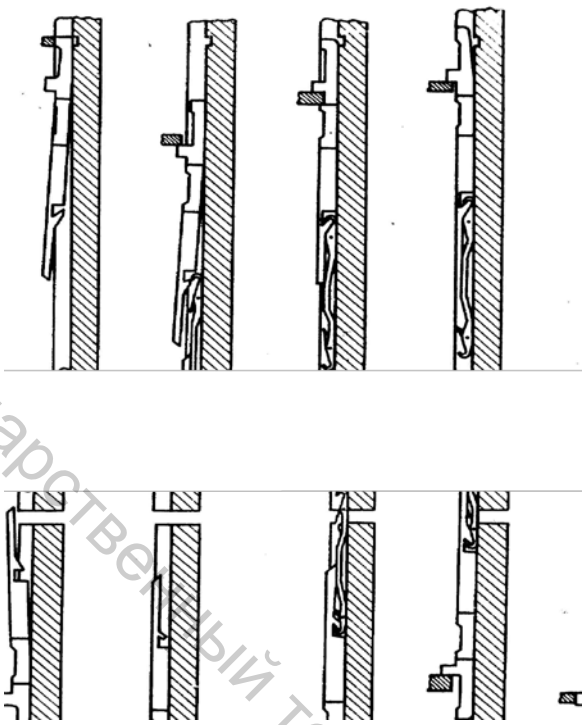


Рисунок 2.61 — Схема передачи игл из нижнего цилиндра в верхний

При дальнейшем перемещении по каналу верхний игловод вместе с иглой поднимается и направляется для получения нити, а нижний игловод под действием клина *31* (см. рис. 2.60), расположенного сверху нижнего цилиндра, утапливается внутрь паза. Этот момент соответствует положению *IV* на схеме (см. рис. 2.61).

В процессе движения игловода петля скользит по стержню иглы и сбрасывается нижним концом иглы в следующей системе; при этом она обращена лицом к внутренней стороне полотна.

Передача игл из верхнего цилиндра в нижний. Верхний игловод вначале опускается передающим клином *2* (см. рис. 2.60), а нижний игловод перемещается по клину *14*. Затем выступ 28 отклоняет верхний игловод от дна паза, а рабочая пятка нижнего игловода, перемещаясь по клину *21*, входит в зацепление с нижним крючком игл. После этого под действием клина *30* верхний игловод утапливается внутрь паза.

Клинья *32, 33*, расположенные над нижним цилиндром, и клин *34*, закрепленный под верхним цилиндром, служат для удерживания у дна пазов игловодов при их перемещении по соответствующим клиньям.

Витебский государственный технологический университет

При переводе игл из одного цилиндра в другой важно, чтобы язычки всех игл были открыты. Игла с закрытым язычком, подведенная под крючок игловода, будет раздавлена игловодом, при этом крючок игловода также может быть поврежден.

Расчет характеристик петельной структуры трикотажа ластичного переплетения по заданному виду и линейной плотности сырья выполняется в следующем порядке:

1. Определение средней толщины нити (см. раздел 1.3.8).
2. Определение ширины петли *a*:

$$a = A_y = 4$$

3. Определение условной плотности по горизонтали $П_{г.у.}$:

$$П_{г.у.} = \frac{100}{a}$$

4. Определение высоты петельного ряда $П_в$:

$$B = A_y \cdot c.$$

Для упрощенных расчетов коэффициент соотношения плотностей $c = 0{,}865$. Для некоторых заправок рассчитаны экспериментальные значения коэффициента соотношения плотностей (см. табл. 1.5).

Плотность по вертикали:

$$П_в = \frac{100}{B}.$$

5. Определение длины нити в петле:

$$\ell = 1{,}57A + 2B + \pi d.$$

Для некоторых заправок длину нити в петле можно определить через модуль петли σ (табл. 1.5) по формуле

$$\ell = \frac{\sigma\sqrt{T}}{31{,}2}.$$

6. Определение приведенного петельного шага $A_п$ и приведенной плотности по горизонтали $Г_{п.п.}$

Для ластика, выработанного из пряжи средней толщины, приведенный петельный шаг принимается равным пяти ширинам пряжи, т.е.

$$A_п = 5d.$$

Приведенная плотность по горизонтали:

$$П_{г.п.} = \frac{100}{A_п}.$$

7. Определение действительной плотности по горизонтали:

$$\left(П'_{г.д.} + П''_{г.д.}\right) = \frac{П_{г.п.}}{1 - \frac{1}{R}},$$

Витебский государственный технологический университет

где $П'_{г.д.}$ - действительная плотность по горизонтали на одной стороне ластика,

$П''_{г.д.}$ - действительная плотность по горизонтали на другой стороне ластика,

R – количество петель в раппорте.

В ластике 1+1 действительная плотность равна приведенной, т.е.

$$П_{г.д.} = П_{г.п.}$$

В ластике с одинаковым чередованием лицевых и изнаночных петель действительная плотность по горизонтали одинакова на обеих сторонах:

$$П'_{г.д.} = П''_{г.д.} = \frac{П_{г.п.}}{2(1-\frac{1}{R})}.$$

8. Определение поверхностной плотности ρ:

$$\rho = 10^{-4}(П'_{г.д.} + П''_{г.д.}) \cdot П_в \cdot \ell \cdot Т,$$

для ластика 1+1

$$\rho = 2 \cdot 10^{-4} \cdot П_{г.п.} \cdot П_в \cdot \ell \cdot Т.$$

Расчет характеристик структуры трикотажа переплетения двухизнаночная гладь по заданному виду и линейной плотности сырья производится в следующем порядке:

1. Определение средней толщины нити d:

$$d_y = 0{,}0357\sqrt{Т \cdot \gamma^{-1}},$$

где T – линейная плотность нити, текс;

γ – плотность вещества нити, г/см^3.*

В свободном состоянии толщину нити приравнивают к расчетному диаметру:

$$d_y = 0{,}0357\sqrt{Т \cdot \delta^{-1}},$$

где δ^{-1} – объемная масса нити, г/см^3.*

Для приближенных расчетов принимается усредненный диаметр нити

$$d = \frac{d_y + d_p}{2}$$

или приравнивается к расчетному, т.е.

$$d_y = d_p$$

*Значения плотности вещества нити γ и объемных масс δ приведены в табл. 2.1.

2. Определение петельного шага A. Для трикотажа из шерстяной пряжи петельный шаг рекомендуется принимать равным 5-6 d, а для

Витебский государственный технологический университет

трикотажа из хлопчатобумажной пряжи и искусственных нитей — *4 d* [1].

3. Определение плотности по горизонтали

$$А_г = \frac{100}{А}$$

4. Определение высоты петельного ряда и плотности по вертикали:

$$B = A \cdot c$$

Для двухизнаночного трикотажа из шерстяной пряжи коэффициент соотношения плотностей с принимают равным *0,4÷0,5* [1].

Плотность по вертикали

$$П_в = \frac{100}{В} \quad .$$

5. Определение длины нити в петле

$$\ell = 1{,}57А + 2\sqrt{В^2 + 5d^2} + \pi d \quad .$$

Если задан модуль петли σ, то длину нити в петле можно определять по формуле

$$\ell = \frac{\sigma\sqrt{Т}}{31{,}62} \quad .$$

6. Определение поверхностной плотности производится по той же формуле, что и для кулирной глади:

$$\rho = 10^{-4} \cdot П_г \cdot П_в \cdot \ell \cdot Т.$$

Пример расчета петельной структуры трикотажа переплетения ластик

Задание: рассчитать параметры петельной структуры трикотажа переплетения ластик 1+1, связанного из хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 16,5 текс х 2.

1. Определяем диаметр нити:

$$d = \frac{d_p + d_y}{2} \ ,$$

$$d_p = 0{,}0375\sqrt{T\sigma^{-1}} = 0{,}0375\sqrt{33 \cdot 0{,}8^{-1}} = 0{,}24 \ (\text{мм}) \ ,$$

$$T = 16{,}5 \cdot 2 = 33,$$

Витебский государственный технологический университет

$$\sigma \approx 0{,}8 \text{ (табл. 1.1)},$$

$$d_{\text{у}} = 0{,}0375\sqrt{T \cdot \gamma^{-1}} = 0{,}0375\sqrt{33 \cdot 1{,}52^{-1}} = 0{,}17 \text{ (мм)},$$

$$\gamma = 1{,}52 \text{ (табл. 1.1)},$$

$$d = \frac{0{,}24 + 0{,}17}{2} = 0{,}21 \text{ (мм)}.$$

2. Определяем ширину петли:

$$\text{а} = \text{А}_{\text{у}} = 4d = 4 \cdot 0{,}21 = 0{,}84 \text{ (мм)}.$$

3. Определяем условную плотность по горизонтали:

$$\text{П}_{\text{г.у.}} = \frac{100}{\text{а}} = \frac{100}{0{,}84} = 119 .$$

4. Определяем высоту петельного ряда:

$$B = 0{,}84 \cdot c = 0{,}84 \cdot 0{,}865 = 0{,}73 \text{ (мм)}.$$

5. Определяем плотность по вертикали:

$$\text{П}_{\text{в}} = \frac{100}{\text{В}} = \frac{100}{0{,}73} = 137 .$$

6. Определяем длину нити в петле

$$\ell = 1{,}57\text{А} + 2\text{В} + \pi d$$
$$\ell = 1{,}75 \cdot 0{,}84 + 2 \cdot 0{,}73 + 3{,}14 \cdot 0{,}21 = 3{,}44 \text{ (мм)}.$$

7. Определяем приведенный петельный шаг:

$$A_{пр} = 5d = 5 \cdot 0{,}21 = 1{,}05 \text{ (мм)}.$$

8. Определяем поверхностную плотность по горизонтали

$$\text{П}_{\text{г.п.}} = \frac{100}{1{,}05} = 95 .$$

9. Определяем поверхностную плотность:

$$\rho = 2 \cdot 10^{-4} \cdot \text{П}_{\text{г.п.}} \cdot \text{П}_{\text{в}} \cdot \ell \cdot \text{Т} = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 95 \cdot 137 \cdot 3{,}44 \cdot 33 = 295{,}5 \text{ (г/м}^2\text{)}$$

Витебский государственный технологический университет

Пример расчета характеристик петельной структуры трикотажа переплетения двухизнаночная гладь

Задание: рассчитать параметры петельной структуры трикотажа переплетения двухизнаночная гладь, связанного из шерстяной пряжи линейной плотности 31 текс х 2.

1. Определяем среднюю толщину нити:

$$\sigma = 0{,}55,$$
$$\gamma = 1{,}32,$$
$$T = 62.$$
$$d_p = 0{,}0375\sqrt{62 \cdot 0{,}55^{-1}} \approx 0{,}4 \text{ (мм)},$$

$$d_y = 0{,}0375\sqrt{62 \cdot 1{,}32^{-1}} = 0{,}26 \text{ (мм)},$$

$$d = \frac{0{,}4 + 0{,}26}{2} = 0{,}33 \text{ (мм)}.$$

2. Определяем петельный шаг и плотность по горизонтали

$$A = 5d = 5 \cdot 0{,}33 = 1{,}65 \text{ (мм)},$$

$$П_г = \frac{100}{1{,}65} = 61.$$

3. Определяем высоту петельного ряда и плотность по вертикали

$$B = A \cdot c = 1{,}65 \cdot 0{,}45 = 0{,}74 \text{ (мм)},$$

$$П_в = \frac{100}{0{,}74} = 135.$$

4. Определяем длину нити в петле:

$$\ell = 1{,}57 \cdot 1{,}65 + 2 \cdot \sqrt{0{,}74^2 + 5 \cdot 0{,}33^2} + 3{,}14 \cdot 0{,}33 = 5{,}72 \text{ (мм)}.$$

5. Определяем поверхностную плотность:

$$\rho = 10^{-4} \cdot 61 \cdot 135 \cdot 5{,}72 \cdot 62 \approx 292 (г/м^2)$$

Витебский государственный технологический университет

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Анализ петельной структуры образцов трикотажа выполняют в соответствии с указаниями из раздела 4 лабораторной работы № 2.12. Для определения раппорта переплетения распускают верхний петельный ряд, предварительно очистив его от остатков обрезанных нитей. Анализ свойств ластиков различных раппортов производят в соответствии с п. 4 задания. Плотность трикотажа по вертикали, а для ластика 1+1 и по горизонтали устанавливают с помощью ткацкой лупы. Для определения действительных и приведенных плотностей по горизонтали сложных ластиков применяют указания из раздела «Основные сведения» данной лабораторной работы.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Образцы анализируемого трикотажа (оформление и вклеивание образца – см. лабораторную работу № 2.12), рисунок строения ластика 1+1 и двухизнаночной глади, графические записи переплетений в каждом образце – согласно п.п. .2 и 3.

2. Краткое описание основных свойств ластиков разных раппортов и двухизнаночной глади согласно п. 4.

3. Значения плотностей трикотажа для каждого образца с приведением необходимых расчетов.

4. Расчеты, использованные при проектировании трикотажа ластичного переплетения, согласно п. 6 «Задания».

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дать определение ластичного переплетения.

2. По какому принципу ластик называют двухлицевым переплетением?

3. Почему ластик распускается только в направлении, обратном вязанию?

4. Сравнить распускаемость сложных ластиков с распускаемостью ластика 1+1.

5. Охарактеризовать закручиваемость ластика, сравнить по закручиваемости ластики различных раппортов.

6. Объяснить повышенную растяжимость ластика по сравнению с кулирной гладью.

7. Что такое действительный петельный шаг?

8. Что такое действительная плотность по горизонтали?

9. Почему действительная плотность по горизонтали не отражает частоту трикотажа в ластике?

10. Что такое приведенная плотность по горизонтали?

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [15]; [17].

Витебский государственный технологический университет

2.14 АНАЛИЗ ТРИКОТАЖА КУЛИРНЫХ ОДИНАРНЫХ И ДВОЙНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Цель работы: Исследовать строение и свойства производной глади и двуластика (интерлока), изучить методику определения основных параметров переплетений.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, — 4 часа, на самостоятельную работу — 2 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: образцы трикотажа переплетений производная гладь (двугладь, тригладь) и двуластика различных раппортов, выработанные из различных видов сырья в количестве, равном числу студентов в группе и размером 150х150 мм; ткацкие лупы, линейки, ножницы.

ЗАДАНИЕ

1. Определить переплетение путем анализа структуры трикотажа.

2. Определить раппорты кладки нитей в каждом образце, выполнить графические записи.

3. Зарисовать строение лицевой и изнаночной сторон производной глади, на рисунках отметить петельный шаг и высоту петельного ряда.

4. Исследовать свойства переплетений.

4.1. Определить наличие и направление распускаемости образцов трикотажа, проанализировать факторы, влияющие на интенсивность роспуска.

4.2. Определить наличие и направление закручиваемости в каждом образце, выяснить факторы, их определяющие.

4.3. Исследовать растяжимость переплетений в образцах и проанализировать факторы, на нее влияющие.

4.4. Исследовать факторы, влияющие на толщину и ширину переплетений.

5. Для каждого образца определить плотности трикотажа по горизонтали и по вертикали.

6. Произвести теоретический расчет параметров полотна одного из переплетений по индивидуальной заправке, предложенной преподавателем.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Производная гладь — одинарное переплетение трикотажа, представляющее собой сочетание нескольких переплетений кулирная гладь и выполненное таким образом, что между петельными столбиками одной глади, например, из нитей *а, в*, ввязываются петельные столбики другой – из нитей *б, г* (рис. 2.62).

Витебский государственный технологический университет

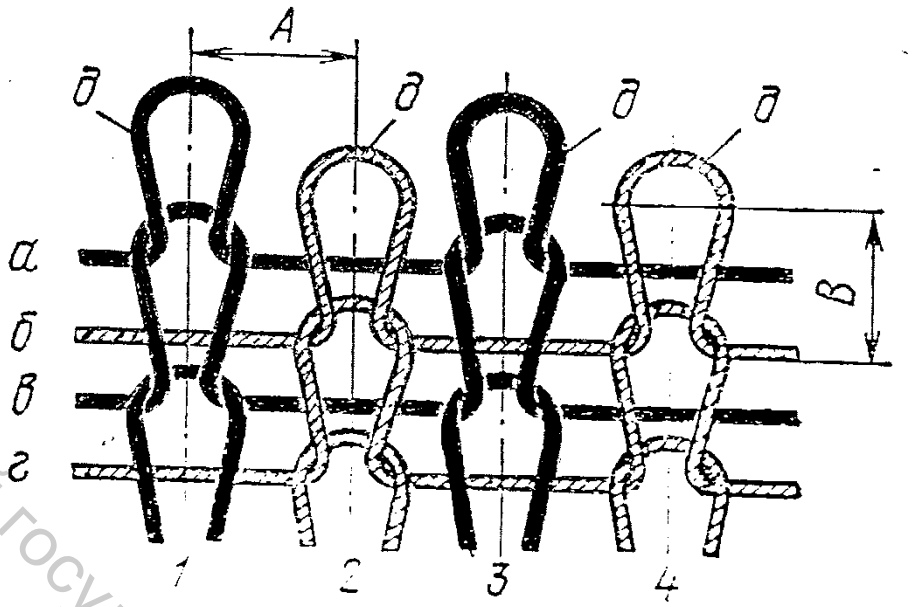


Рисунок 2.62 — Переплетение производная гладь ($R_b = 2$, $R_H = 1$)

В процессе вязания производной глади одна гладь из нити *а* находится как бы в растянутом состоянии, а в нее в таком же состоянии вязывается другая гладь из нити *б*. После снятия с машины петли глади стремятся к сближению. В результате этого петельные столбики 1 и 3 одной глади приближаются вплотную к петельным столбикам 2 и 4 другой глади. Кроме того, как видно из рисунка, петли глади в производной глади располагаются в шахматном порядке и сзади каждой петли находится протяжка.

Распускаемость производной глади значительно меньше, чем глади, т. к. распускаемости петель дополнительно препятствуют протяжки, находящиеся сзади каждой петли. Кроме того, шахматное расположение петель одной глади относительно другой и плотное их прилегание увеличивает поверхность трения петель, что также уменьшает их распускаемость.

Очень важным свойством производной глади является ее распускаемость только в одну сторону, против вязания. Снизу, в направлении вязания, производную гладь распустить нельзя, т. к. нити одной глади перекрещиваются с нитями другой глади и при роспуске затягиваются.

Закручивание краев производной глади происходит в том же направлении, что и у глади, но в меньшей степени, т. к. протяжки петель менее изогнуты.

Растяжимость производной глади по длине меньше, чем у глади, вследствие более плотного прилегания петельных столбиков. По ширине производная гладь растягивается меньше, чем гладь, т. к. каждая из гладей, входящих в производную гладь, имеет в петельном ряду

Витебский государственный технологический университет

меньшее количество петель, вследствие затягивания которых происходит растяжение трикотажа.

Прочность производной глади по длине несколько больше прочности глади за счет увеличения плотности по горизонтали из-за шахматного расположения петель. Прочность ее по ширине почти вдвое больше, чем у глади, т. к. каждая петля имеет сзади расположенную протяжку, которая также участвует в сопротивлении разрыву.

Двуластик (интерлок) – производное ластика, представляет собой сочетание двух ластиков, ввязанных друг в друга таким образом, что в промежутке между двумя петельными столбиками одного ластика размещаются петельные столбики другого ластика (Рисунок 2.63).

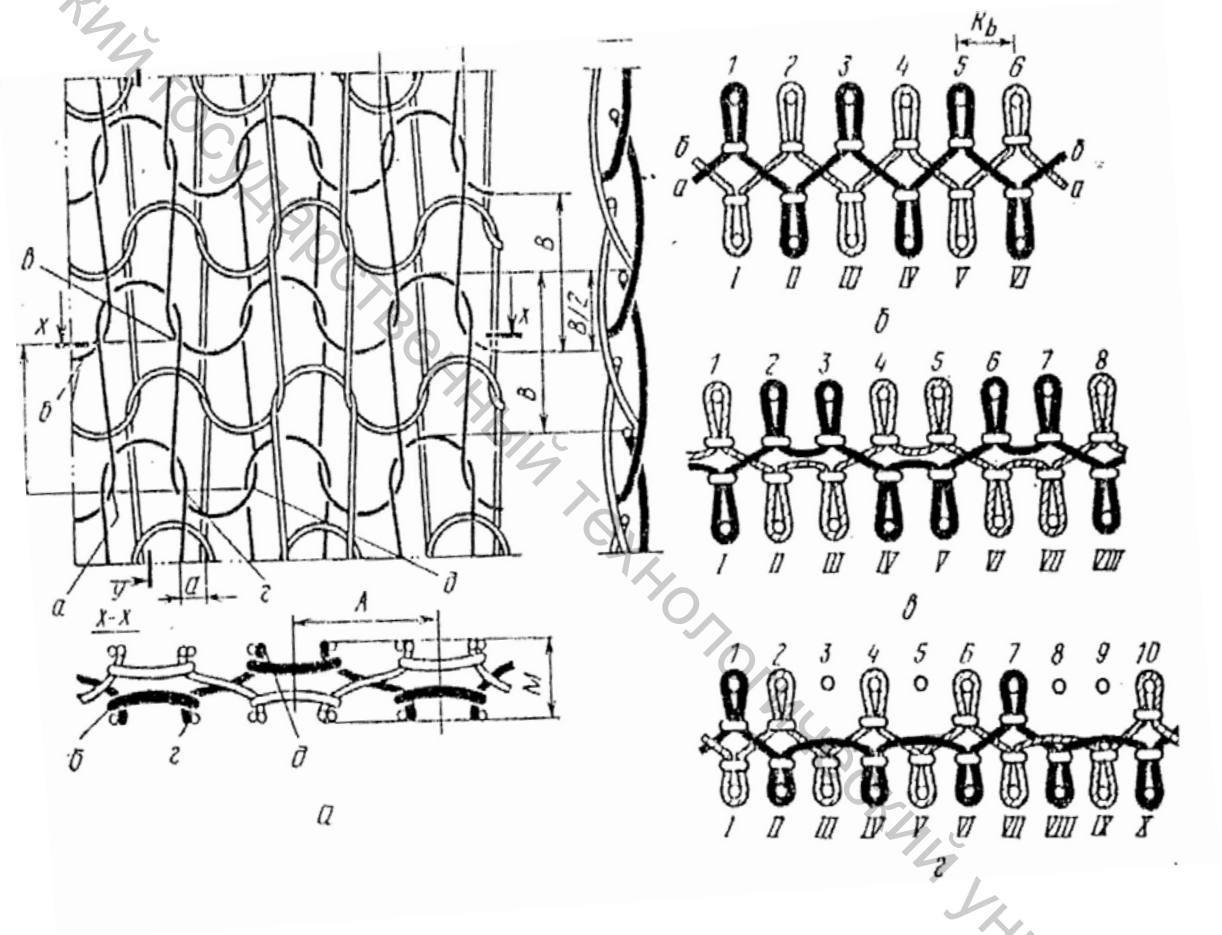


Рисунок 2.63 — Геометрическая модель трикотажа переплетения двуластик и расположение его петель на иглах машины

Распускаемость двуластика можно сравнить с распускаемостью ластика: двуластик, как и ластик, распускается только в одном направлении, против вязания. Однако интенсивность роспуска двуластика значительно меньшая, вследствие того, что за каждой петлей одного ластика располагается петля другого ластика. Кроме того, шахматное расположение петель одного ластика относительно петель другого и плотное их прилегание увеличивает силу трения между петлями.

Витебский государственный технологический университет

Растяжимость двуластика меньше, чем ластика, т. к. петли в двуластике не заходят друг за друга, как в ластике.

Упругость двуластика больше, чем ластика, выработанного с тем же модулем петли. ***Двуластик***, состоящий из двух уже растянутых по ширине ластиков, с увеличением его растяжения по ширине становится более упругим.

Закручиваемость двуластика отсутствует.

Расчет характеристик петельной структуры трикотажа кулирных одинарных и двойных производных переплетений по заданному виду и линейной плотности сырья выполняют в следующем порядке:

Производная гладь

1. Определение средней толщины нити *d* с использованием формул из раздела 1.3.8.
2. Определение петельного шага *A* и высоты петельного ряда *B* по формулам:

$$A \simeq 3{,}5d,$$

$$B \simeq 3d.$$

3. Определение плотности вязания по формулам:

$$П_г = \frac{100}{A},$$

$$П_в = \frac{100}{B}.$$

4. Определение длины нити в петле ℓ по формуле:

$$\ell = A(1{,}57 + R_b - 1) + 2B + \pi d.$$

5. Определение поверхностной плотности по формуле:

$$\rho = 10^{-4} \cdot П_г \cdot П_в \cdot \ell \cdot T.$$

Двуластик

1. Определение средней толщины нити *d* с использованием формул из раздела 1.3.8;
2. Определение петельного шага *A* как:

$$A = 3{,}5d\ .$$

3. Определение высоты петельного ряда *B* исходя из коэффициента соотношения плотностей *c* по формуле:

$$B = A \cdot c\ .$$

Витебский государственный технологический университет

Согласно геометрической модели двуластика *c = 1,18*; на практике в зависимости от вида применяемых нитей и модуля петли он может колебаться в пределах от 0,8 до 1,2 (см. график на рис. 1.51 и табл. 1.1)

4. Определение плотности вязания по формулам:

$$П_г = \frac{100}{A},$$

$$П_в = \frac{100}{B}.$$

5. Определение длины нити в петле ℓ для двуластика:

- из хлопчатобумажной пряжи:

$$\ell = 2{,}36A + 2B + 1{,}18d.$$

- из шерстяной и высокообъемной пряжи:

$$\ell = 2{,}36A + 2B + 2{,}18d.$$

6. Определение поверхностной плотности по формуле:

$$\rho = 2 \cdot 10^{-4} \cdot П_г \cdot П_в \cdot \ell \cdot T.$$

Пример расчета петельной структуры трикотажа производная гладь.

Задание: рассчитать параметры петельной структуры трикотажа переплетения производная гладь из хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 15,4 текс х 2.

1. Определяем диаметр нити:

$$d_р = 0{,}0375\sqrt{30{,}8 \cdot 0{,}8^{-1}} = 0{,}23 \text{ (мм)},$$

$$d_у = 0{,}0375\sqrt{30{,}8 \cdot 1{,}52^{-1}} = 0{,}17 \text{ (мм)},$$

$$d = \frac{0{,}23 + 0{,}17}{2} = 0{,}2 \text{ (мм)}.$$

2. Определяем петельный шаг и высоту петельного ряда:

$$A = 3{,}5 \cdot 0{,}2 = 0{,}7 \text{ (мм)},$$

$$B = 3 \cdot 0{,}2 = 0{,}6 \text{ (мм)}.$$

3. Определяем плотности вязания:

Витебский государственный технологический университет

$$П_г = \frac{100}{0,7} = 143,$$

$$П_в = \frac{100}{0,6} = 167.$$

4. Определяем длину нити в петле:

$$\ell = 0,7(1,57 + 2 - 1) + 2 \cdot 0,6 + 3,14 \cdot 0,2 = 3,63 \text{ (мм)}.$$

5. Определяем поверхностную плотность:

$$\rho = 10^{-4} \cdot 143 \cdot 167 \cdot 3,63 \cdot 30,8 = 268,7 \text{ (г/м}^2\text{)}.$$

Пример расчета петельной структуры трикотажа переплетения двуластик

Задание: рассчитать параметры петельной структуры трикотажа переплетения двуластик из шерстяной пряжи линейной плотностью 31текс х 1.

1. Определяем диаметр нити:

$$d_р = 0,0375\sqrt{31 \cdot 0,55^{-1}} = 0,28 \text{ (мм)},$$

$$d_у = 0,0375\sqrt{31 \cdot 1,32^{-1}} = 0,18 \text{ (мм)},$$

$$d = \frac{0,28 + 0,18}{2} = 0,23 \text{ (мм)}.$$

2. Определяем петельный шаг:

$$A = 3,5 \cdot 0,23 = 0,8 \text{ (мм)}.$$

3. Определяем высоту петельного ряда:

$$B = 0,8 \cdot 1,1 = 0,9 \text{ (мм)}.$$

4. Определяем плотности вязания:

$$П_г = \frac{100}{0,8} = 125,$$

$$П_в = 111.$$

5. Определяем длину нити в петле:

Витебский государственный технологический университет

$$\ell = 0{,}7 \cdot 0{,}8 + 2 \cdot 0{,}9 + 2{,}18 \cdot 0{,}23 = 4{,}2 \text{ (мм)}.$$

6. Определяем поверхностную плотность:

$$\rho = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 125 \cdot 111 \cdot 4{,}2 \cdot 31 = 361{,}3 \text{ (г/м}^2\text{)}.$$

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Анализ петельной структуры образцов трикотажа, определение раппорта переплетения, анализ свойств производят в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам № 2.12 и № 2.13.

При проектировании параметров петельной структуры производной глади и двуластика используют методику, приведенную в лабораторной работе № 2.12 и расчетные формулы из раздела «Общие сведения» данной лабораторной работы.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Образцы анализируемых переплетений трикотажа, оформленные в соответствии с указаниями раздела 5 лабораторной работы № 2.12, рисунки строения лицевой и изнаночной стороны производной глади в соответствии с п. 3 задания, графические записи переплетений в каждом образце (согласно п. 2).

2. Краткое описание основных свойств производной глади и двуластика.

3. Значения определенных по образцам плотностей вязания.

4. Расчеты, использованные при проектировании параметров петельной структуры согласно п. 6.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дать определение производной глади.

2. Почему трикотаж переплетения производная гладь уже трикотажа переплетения кулирная гладь, выработанного из сырья той же линейной плотности при равном количестве петельных столбиков?

3. Почему производная гладь распускается меньше, чем кулирная гладь?

4. За счет чего толщина производной глади больше толщины кулирной глади?

5. Что такое тригладь, четыригладь?

6. Дать определение переплетения двуластик.

7. Чем объясняется пониженная распускаемость двуластика по сравнению с ластиком?

8. Почему переплетение двуластик не закручивается с краев?

9. Сравните толщины ластика и двуластика.

10. Что такое «неполный ластик»?

ЛИТЕРАТУРА: [1]; [5]; [15].

Витебский государственный технологический университет

2.15 АНАЛИЗ ОСНОВОВЯЗАНОГО ТРИКОТАЖА ГЛАВНЫХ И ПРОИЗВОДНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

Цель работы: Исследовать строение и свойства главных и производных основовязаных переплетений; получить навыки составления аналитической и графической записи кладки нитей; освоить набор цепи, управляющей движением ушковых гребенок.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Время, отводимое на лабораторное занятие, — 4 часа, на самостоятельную работу — 2 часа.

2. К лабораторному занятию должны быть подготовлены: образцы трикотажа главных одинарных переплетений (трико, атлас), производных (сукно, шарме, производные атласа), двойных (трико, атлас) и двойных производных переплетений (двойные двутрико, двусукно, двушарме и двуатлас) из различных видов пряжи и нитей размером 150х150 мм; ткацкие лупы, линейки, иглы в оправках, ножницы, различные виды плашек рисунчатой цепи основовязальной машины.

ЗАДАНИЕ

1. Определить переплетение путем анализа структуры трикотажа.

2. Для каждого образца составить патрон переплетения, выполнить графическую и аналитическую записи кладки нитей, указать на них размеры раппорта по горизонтали (R_B) и вертикали ($R_н$).

3. Составить схему развертки цепи механизма сдвига ушковых гребенок и таблицу плашек с указанием скоса для получения одного раппорта для каждого образца переплетения.

4. Исследовать свойства переплетений:

4.1. Определить наличие или отсутствие закручиваемости трикотажа в образцах и наклона петельных рядов; объяснить факторы, вызывающие эти свойства.

4.2. Исследовать распускаемость образцов и проанализировать факторы, влияющие на распускаемость основовязаных переплетений.

4.3. Исследовать и проанализировать растяжимость образцов по горизонтали и по вертикали.

5. Определить для каждого образца плотности и фактический коэффициент соотношения плотностей.

6. Произвести теоретический расчет параметров полотна одного из переплетений по индивидуальной заправке, предложенной преподавателем.

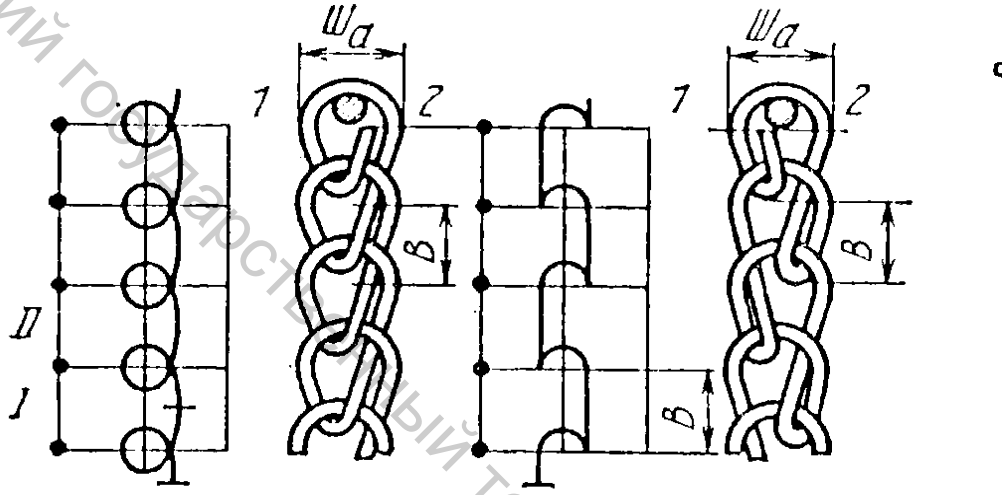
Витебский государственный технологический университет

ОНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Трикотаж главных основовязаных переплетений

К главным основовязаным относятся переплетения, которые состоят из одинаковых элементов структуры (петель), соединенных в простейшем сочетании: цепочка, трико, атлас – одинарные и двойные.

Одинарная цепочка – одинарные основовязаные переплетения, петли которого образованы одной нитью и составляют один петельный столбик (рис. 2.64).



1 0

№ ряда	Цифровая запись
I	0-1-0

а

1 0

№ ряда	Цифровая запись
I	1-0-0
II	0-1-1

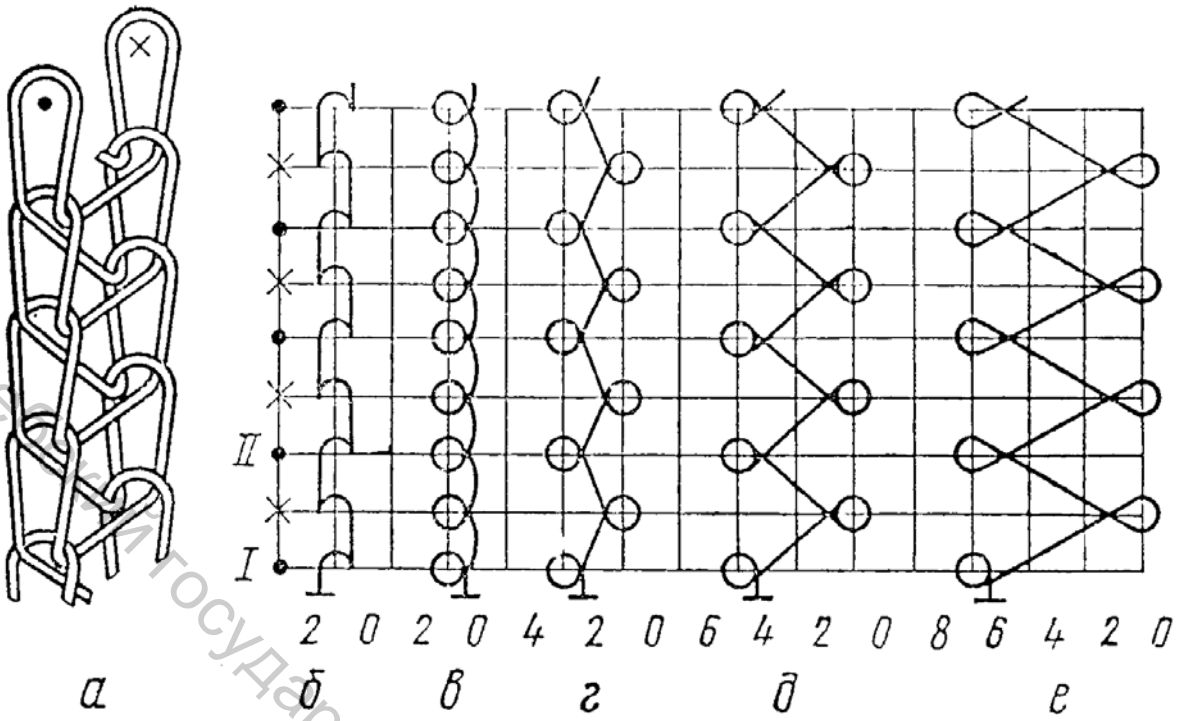
б

Рисунок 2.64 — Одинарная цепочка, ее графические и цифровые записи

Трикотаж переплетения одинарная цепочка *распускается* только в направлении, обратном вязанию; *закручивается* в спираль на лицевую сторону. ***Растяжимость*** цепочки в длину обусловлена только растяжимостью нити; при использовании нерастяжимых и несплющивающихся нитей одинарная цепочка не растягивается.

Двойная цепочка – простейшее двойное основовязаное переплетение, петли которого образованы одной нитью и составляют два петельных столбика – лицевой и изнаночный (рис. 2.65)

Витебский государственный технологический университет



№ ряда	*Цифровые записи*				
I	*2-0* *0-1*	*0-2* *0-2*	*2-4* *2-0*	*4-6* *2-0*	*6-8* *2-0*
	б	*в*	*г*	*д*	*е*

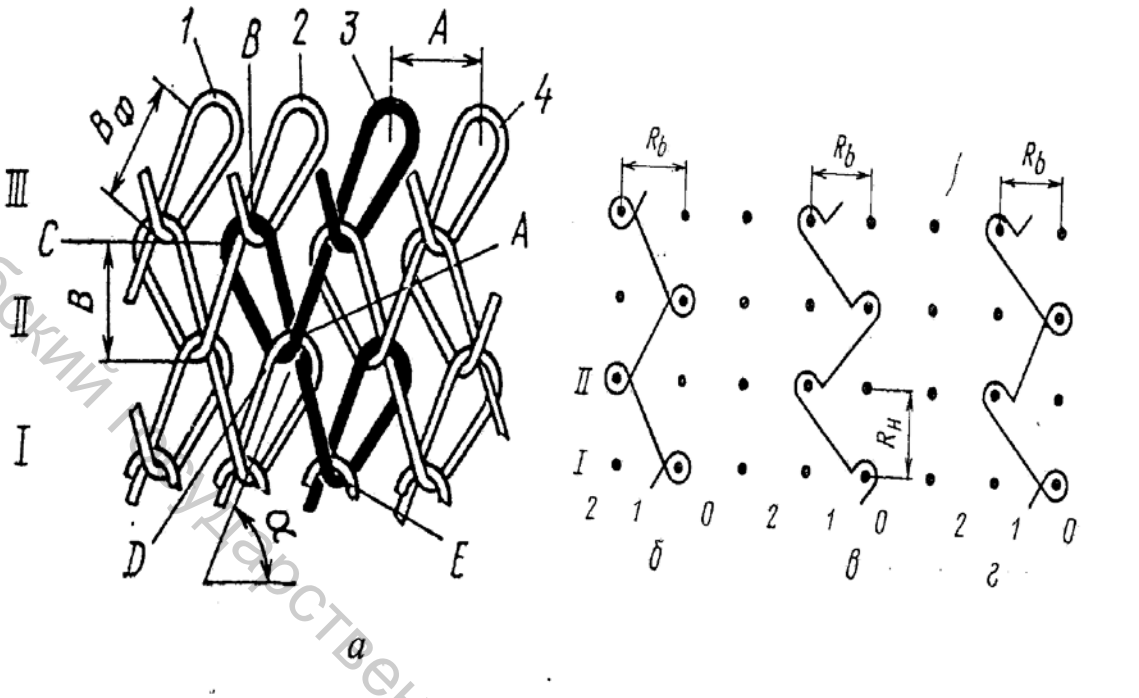
Рисунок 2.65 — Двойная цепочка, ее графические и цифровые записи

Двойная цепочка получается при прокладывании нити на одну и ту же иглу каждой игольницы. При вязании ее нить может прокладываться не только на противостоящие иглы игольниц, но и на иглы, смежные с ними (рис. 2.65 *б-е*). В любом случае образуются отдельные, не соединенные между собой петельные столбики. Двойная цепочка *не закручивается, распускается* только в направлении, обратном вязанию. При обрыве нити в одном петельном столбике и натяжении цепочки этот столбик может распуститься, и двойная цепочка превращается в одинарную. Как и одинарная, цепочка является переплетением *малорастяжимым.*

Применяется трикотаж переплетения цепочка обычно в сочетании с другими переплетениями при выработке кружев, сетей, гардин и т.п., а также вводится в структуру основовязаных полотен для снижения их продольной растяжимости. Как самостоятельное переплетение цепочку применяют для изготовления шнура и бахромы.

Одинарное трико – основовязаное переплетение трикотажа, образованное одной системой нитей, петли которого располагаются поочередно в двух соседних петельных столбиках (рис. 2.66).

Витебский государственный технологический университет



№ ряда	Цифровые записи		
I II	1-0-1 1-2-1	0-1-1 2-1-1	1-0-1 2-1-1
	б	в	г

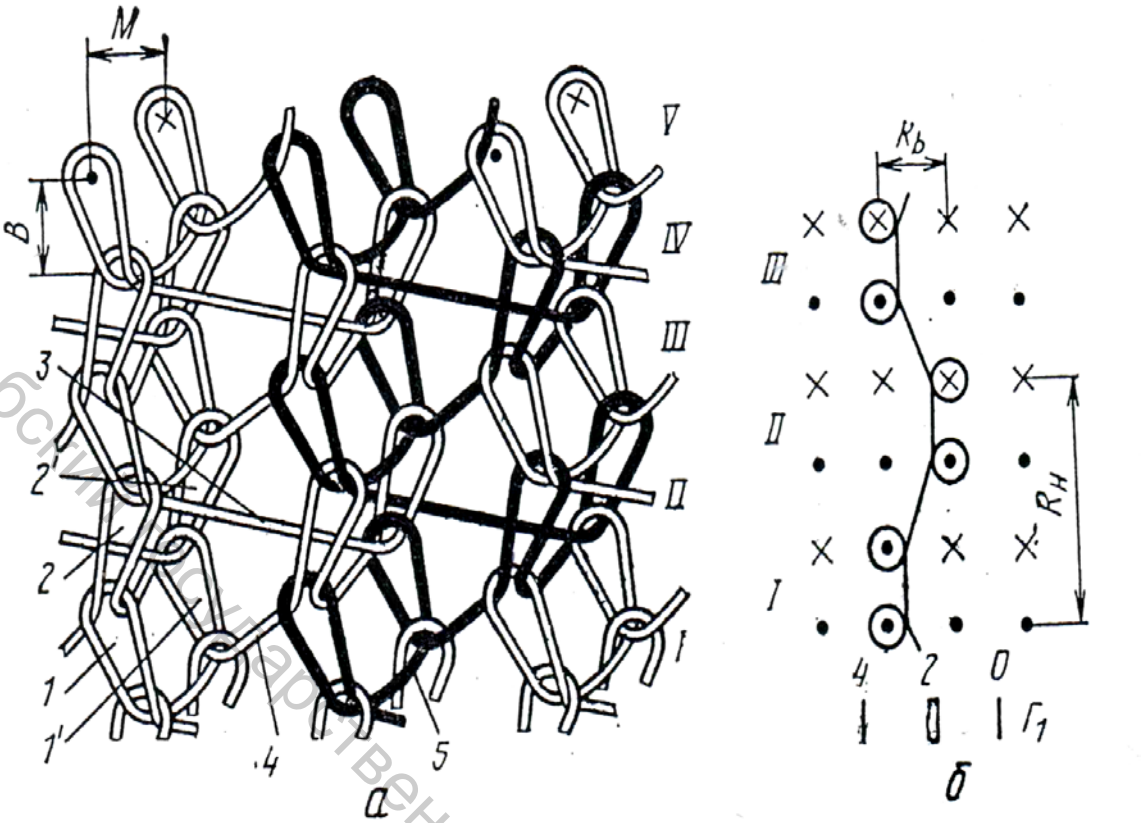
Рисунок 2.66 — Одинарное трико, его графические и цифровые записи

Петли трико могут быть открытые и закрытые. Протяжки петель – односторонние, за счет чего петли в трикотаже переплетения трико располагаются зигзагообразно.

Трикотаж переплетения трико легко деформируется и *распускается* вдоль петельного столбика обратно вязанию. *Закручивается* трикотаж переплетения трико незначительно, меньше, чем одинарный трикотаж других переплетений. Используется переплетение трико для выработки трикотажа комбинированных основовязаных переплетений.

Двойное трико – основовязаное переплетение трикотажа, в котором каждая нить вначале последовательно образует петли в одном ряду на лицевой и на изнаночной сторонах в одном и том же петельном столбике на лицевой и изнаночной сторонах, после чего – в исходном петельном столбике (рис. 2.67)

Витебский государственный технологический университет



№ ряда	*Цифровые записи*
I	*2-4*
	2-4
II	*2-0*
	2-0

Рисунок 2.67 — Двойное трико, его графическая и цифровая записи

Обе стороны трикотажа двойного трико имеют одинаковое строение, а все петли – односторонние протяжки; петельные столбики располагаются зигзагообразно. Трикотаж этого переплетения *распускается* только обратно вязанию, в свободном состоянии *не закручивается*.

Двойное ластичное трико – двойное основовязаное переплетение трикотажа, получаемое из одной системы нитей при шахматном (ластичном) расположении игл в игольнице машины. Переплетение образуется путем поочередного прокладывания нити в трех игольных столбиках, причем один петельный столбик одной стороны трикотажа состоит из петель одной и той же нити, а два соседних столбика другой стороны трикотажа – из петель различных нитей (рис. 2.68).

Витебский государственный технологический университет

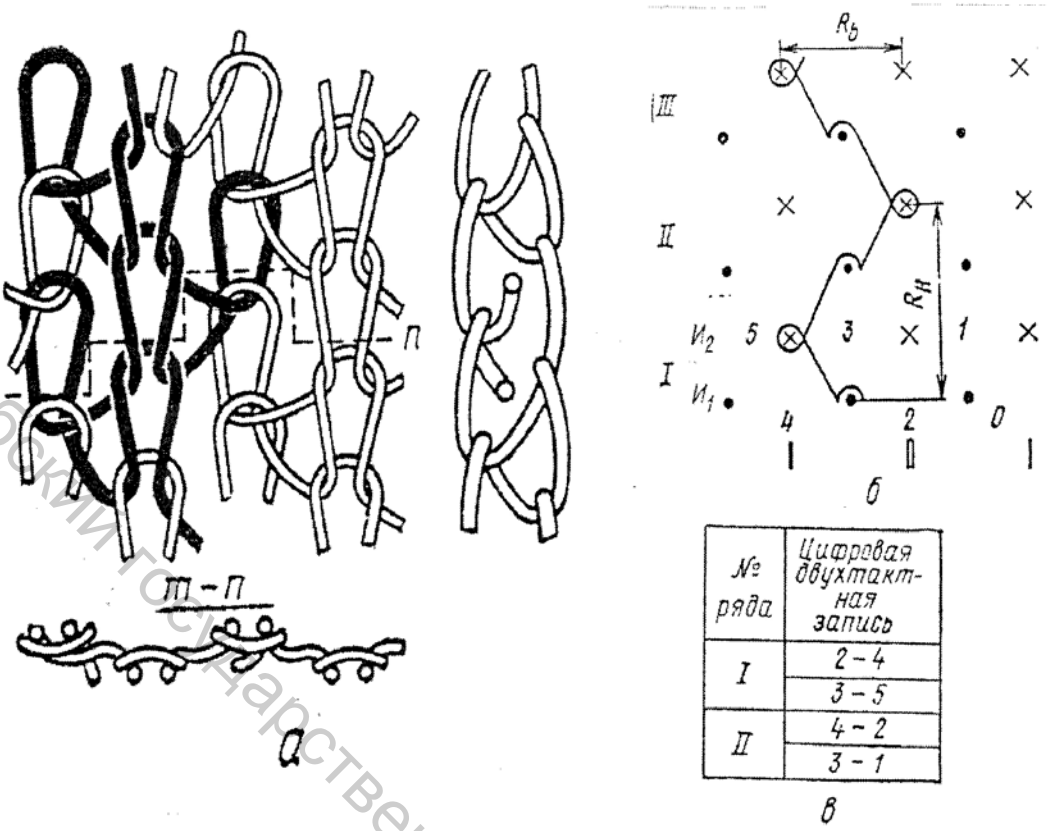


Рисунок 2.68 — Двойное ластичное трико, его графическая и цифровая записи

Петли одной стороны трикотажа двойное ластичное трико имеют только односторонние протяжки, а петли другой – только двухсторонние. Трикотаж этого переплетения *не закручивается* с краев, *распускается* только в направлении, обратном вязанию.

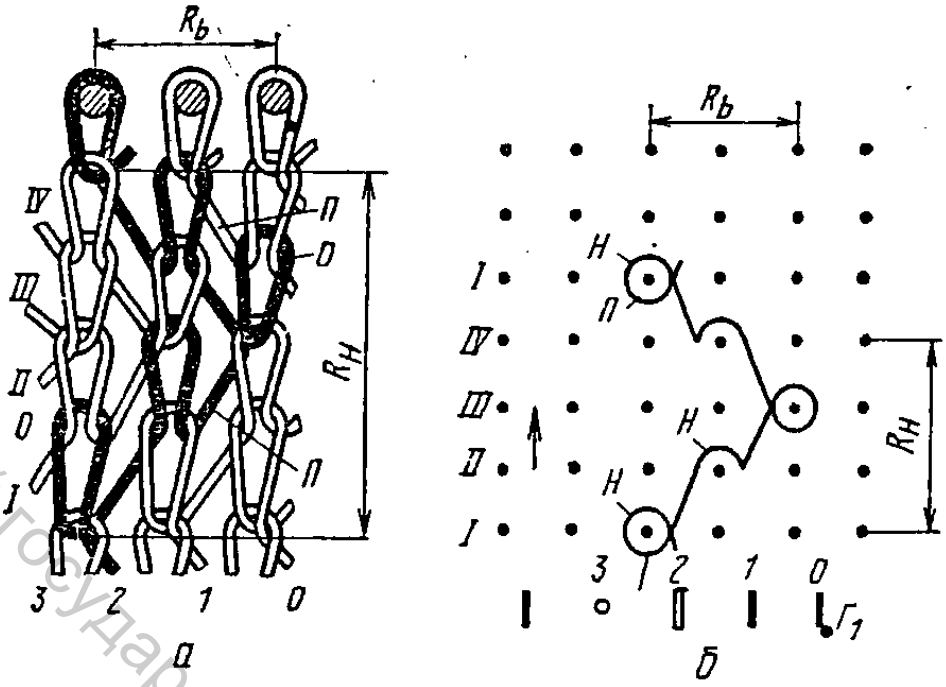
Трикотаж переплетения двойное ластичное трико в практике распространения не получил, так как в трикотажном производстве применяют двухфонтурные основовязальные машины, на которых иглы обеих игольниц расположены «взатылок».

Одинарный атлас – основовязаное переплетение трикотажа, в котором каждая нить последовательно образует петли во многих соседних петельных столбиках (рис. 2.69 *а, б, в*).

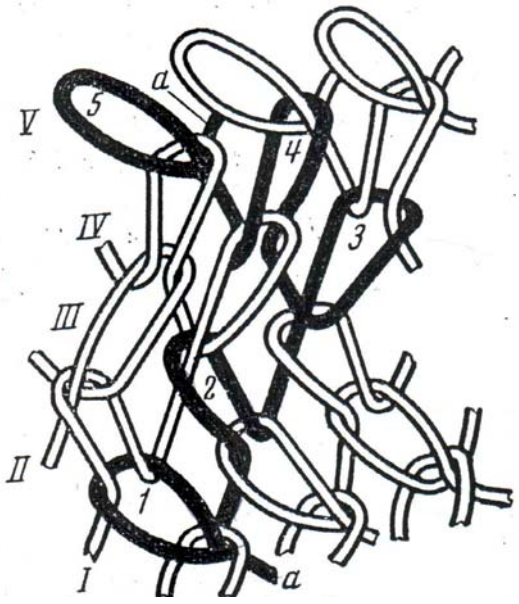
Поворотные петли переплетения атлас имеют односторонние протяжки, промежуточные петли – двухсторонние.

Трикотаж переплетения одинарный атлас *распускается* вдоль петельных столбиков при обрыве нити и обладает способностью *закручиваться* по краям срезов. Используется для изготовления бельевых полотен.

Витебский государственный технологический университет



№ ряда	Цифровая запись
I	2-3-2
II	2-1-1
III	1-0-0
IV	1-2-2

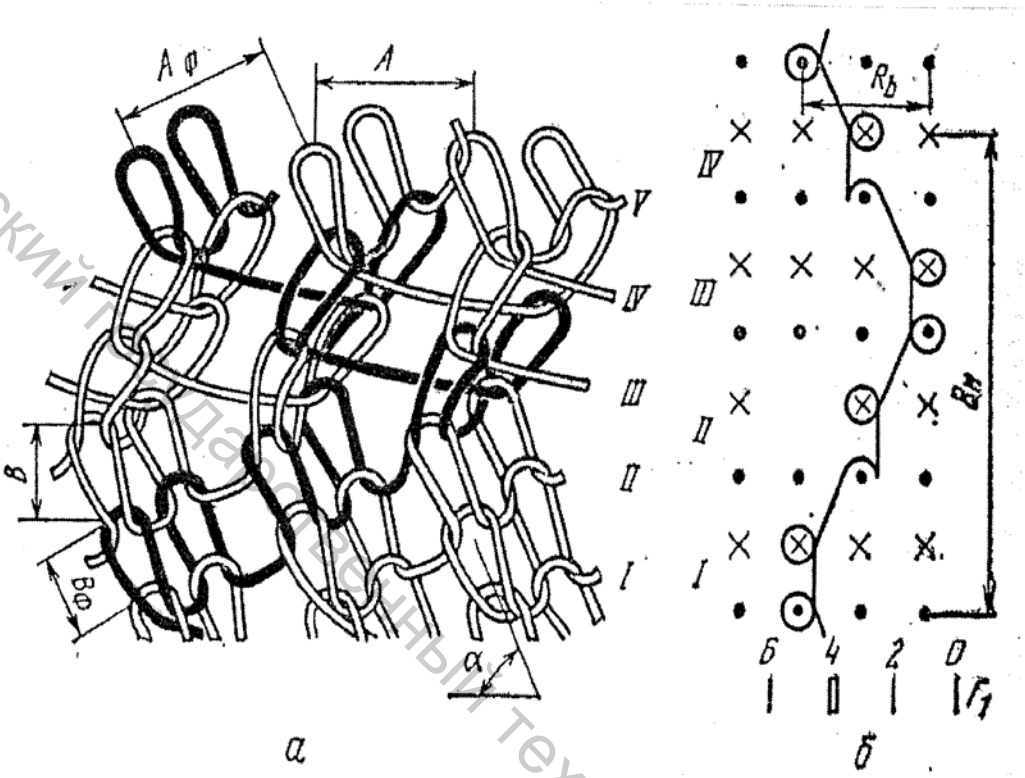


в

Рисунок 2.69 (*а, б, в*) — Переплетение, графические и цифровые записи основовязаного трикотажа

Витебский государственный технологический университет

Двойной атлас – это двойное основовязаное переплетение, в котором петли образуются в каждом новом ряду последовательно на лицевой и изнаночной сторонах; при этом нить сдвигается на один петельный шаг несколько раз сначала в одну сторону, а затем в другую сторону (рис. 2.70).



№ ряда	*Цифровые записи*
I	*4-6* *4-6*
II	*4-2* *2-4*
III	*2-0* *2-0*
IV	*2-4* *4-2*

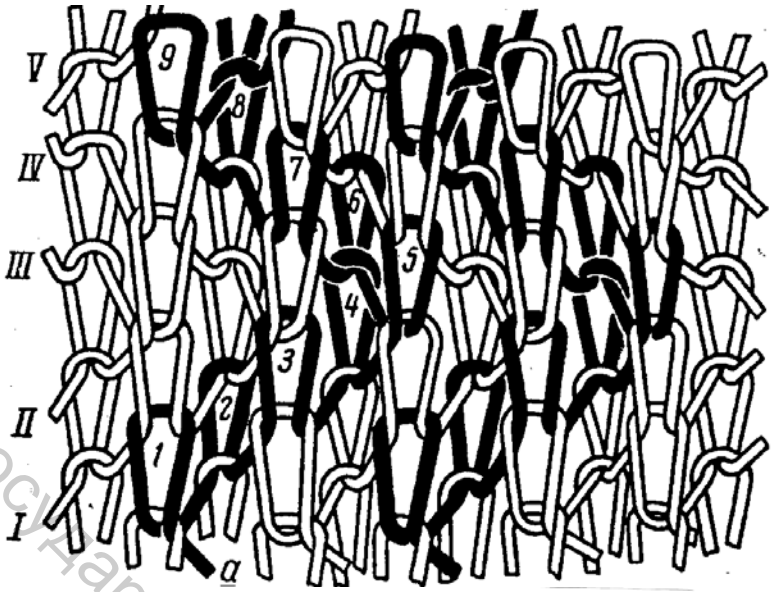
Рисунок 2.70 — Двойной атлас, его графическая и цифровая записи

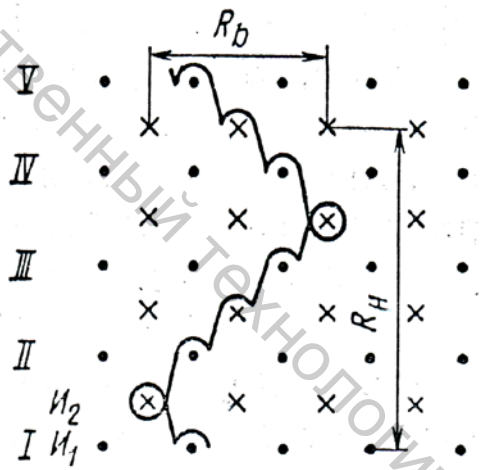
Трикотаж такого переплетения имеет одинаковое строение как на одной, так и на другой стороне. Он *не закручивается* по краям, *распускается* только обратно вязанию.

Двойной ластичный атлас – это двойное основовязаное переплетение, в котором петли образуются в каждом новом петельном ряду

Витебский государственный технологический университет

последовательно на лицевой и изнаночной сторонах, сдвигаясь сначала в одну, а затем в другую сторону (рис. 2.71).





№ ряда	*Цифровые записи*
I	*4-6*
	5-7
II	*6-4*
	5-3
III	*4-2*
	3-1
IV	*2-4*
	3-5

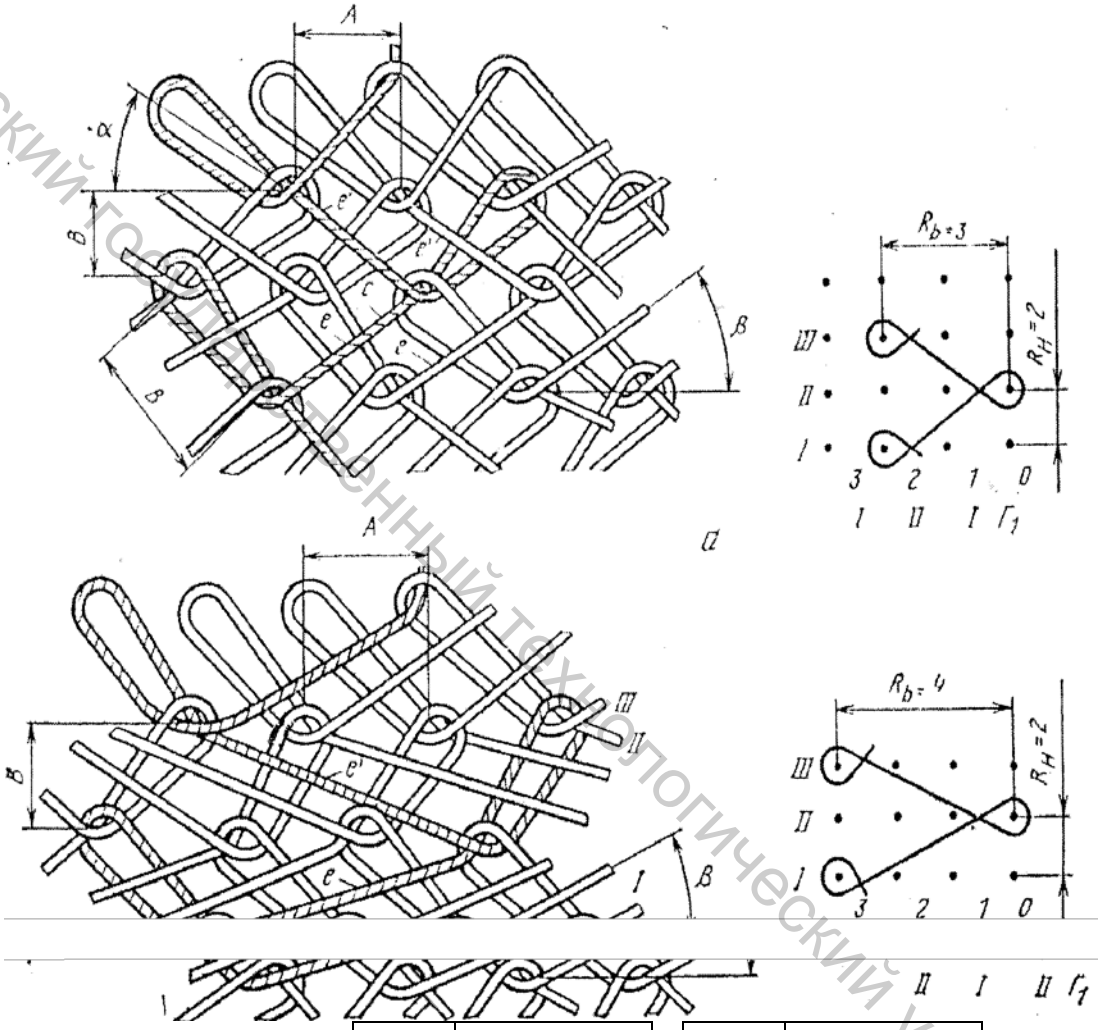
Рисунок 2.71 — Строение двойного ластичного атласа, его графическая и цифровая записи

Витебский государственный технологический университет

Трикотаж переплетения двойной ластичный атлас, как и двойное ластичное трико, не получил изменения, поскольку двухфонтурные основовязальные машины с ластичной расстановкой игл в трикотажном производстве не используются.

Трикотаж производных основовязаных переплетений

К одинарным производным основовязаным переплетениям относятся производные трико и производные атласы (рис. 2.72)



№ ряда	Цифровые записи
I	2-3-2
II	1-0-1

а

№ ряда	Цифровые записи
I	3-4-3
II	1-0-1

б

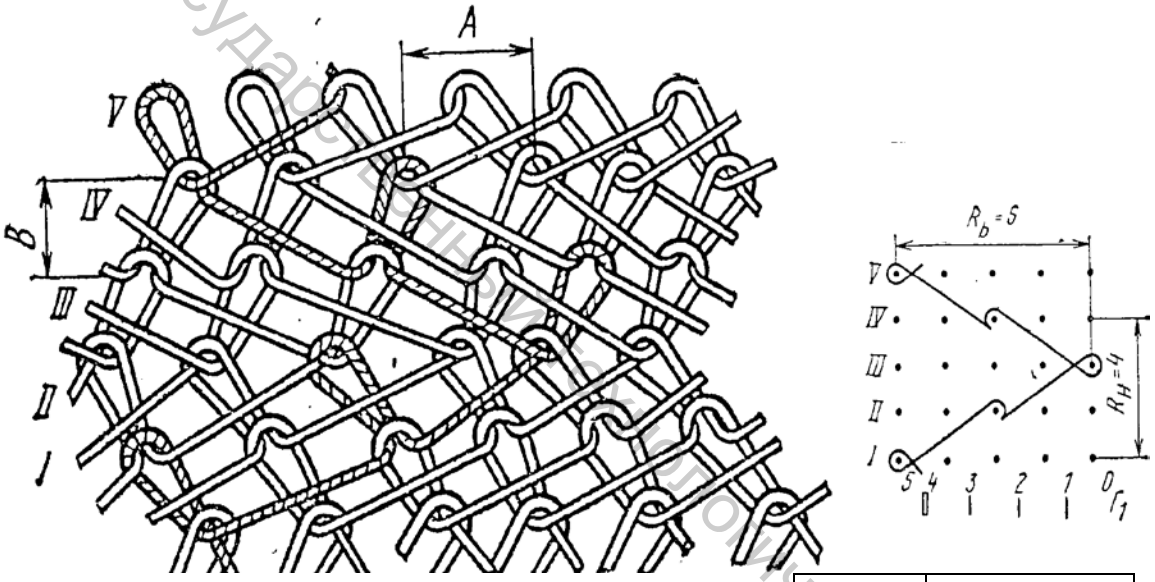
Рисунок 2.72 — Одинарные производные трико, их графические и цифровые записи: *а* – сукно; *б* – шарме

Одинарные производные трико представляют из себя сочетание двух, трех и более трико, взаимно ввязанных таким образом, что в промежутках между соседними остовами петель одного трико размещается один, два и более остовов петель другого трико. Производные трико,

Витебский государственный технологический университет

полученные сочетанием двух трико, называют *двутрико* или *сукно* (рис. 2.72 *а*), сочетание трех трико – *тритрико* или *шарме* (рис. 2.72 *б*) и т.д. Одинарные производные трико отличаются друг от друга длиной протяжек, причем с увеличением R_b (см. рис. 2.72) длина протяжек увеличивается, а, значит, увеличивается *поверхностная плотность* трикотажа и уменьшается его *растяжимость* по ширине. *Распускается* трикотаж одинарных производных переплетений трико трудно и только обратно вязанию; *закручивается* по петельным столбикам на лицевую сторону, по рядам – на изнаночную.

Одинарные производные атласы – это переплетения, в которых два или несколько атласов сочетаются таким образом, что между петельными столбиками одного находятся петельные столбики другого или нескольких атласов. Различают *атлас типа сукно* (рис.2.73), *типа шарме, типа ч-трико* и т.д.



№ ряда	*Цифровые записи*
I	*4-5-4*
II	*3-2-2*
III	*1-0-1*
IV	*2-3-3*

Рисунок 2.73 — Одинарный производный атлас, его графическая и цифровая записи

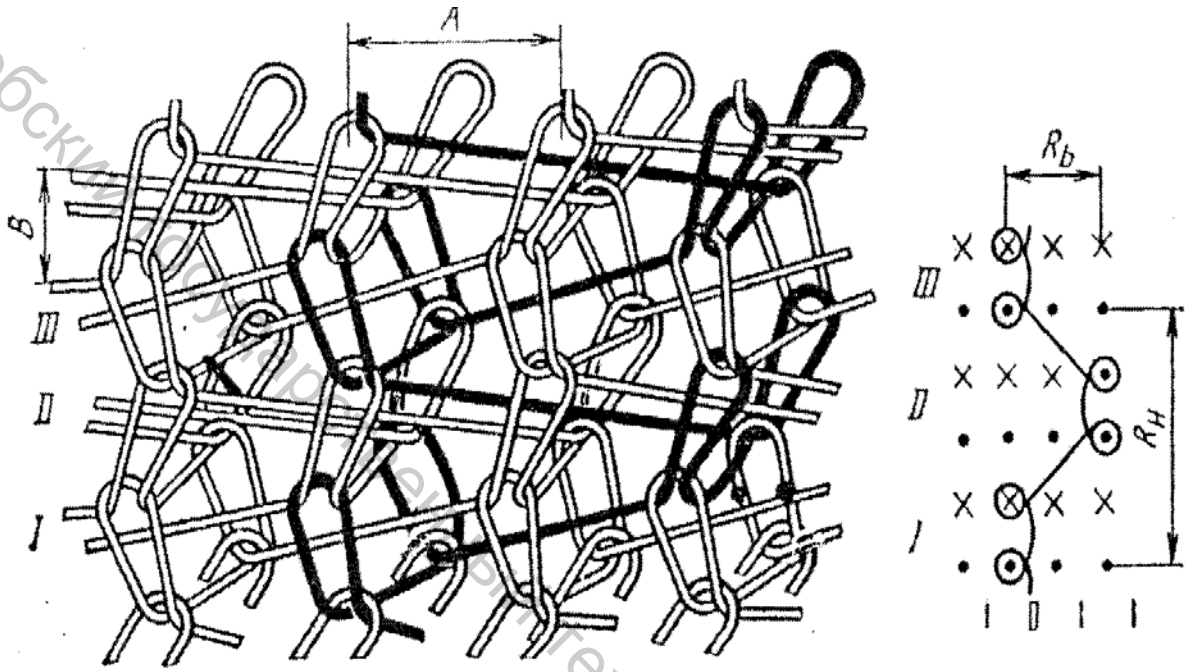
Производные атласы распускаются и закручиваются с краев так же, как и производные трико.

Двойные производные основовязаные переплетения образуются из комбинации двух или нескольких одинаковых переплетений. Известны две группы двойных основовязаных производных переплетений.

Витебский государственный технологический университет

К первой группе относятся *двойные производные трико и атласы*.

Сочетание двух двойных трико дает *двойное двутрико* (сукно) (рис. 2.74), трех трико – *двойное тритрико (шарме*) и т.д.



№ ряда	*Цифровые записи*
I	*4-6*
	4-6
II	*2-0*
	2-0

Рисунок 2.74 — Двойное двутрико, его графическая и цифровая записи

Производные атласы *распускаются и закручиваются* с краев так же, как и производные трико.

Двойные производные основовязаные переплетения образуются из комбинации двух или нескольких одинаковых двойных главных переплетений. Известны две группы двойных производных переплетений.

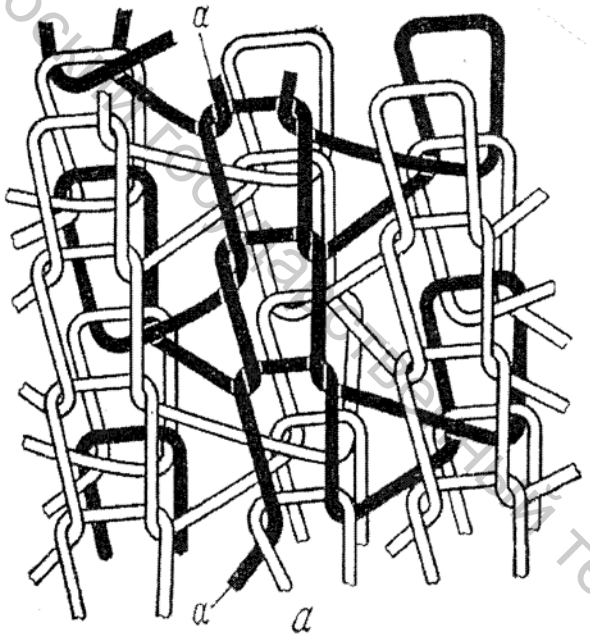
К *первой группе* относятся *двойные производные трико и атласы*.

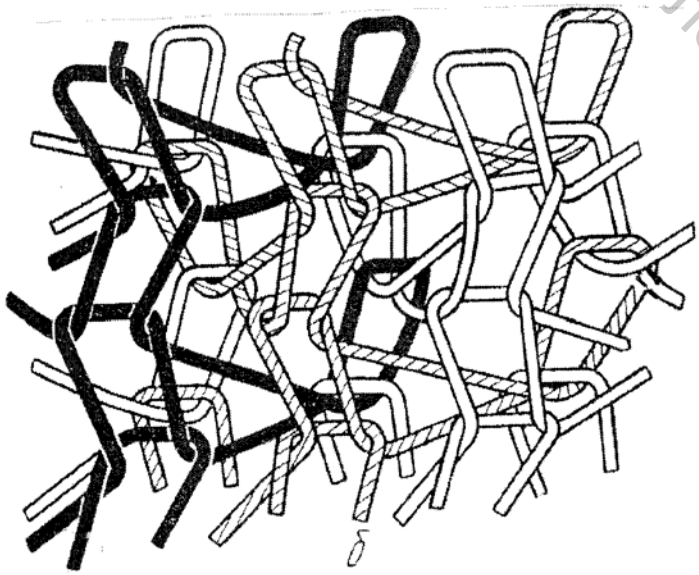
Сочетание двух двойных трико дает *двойные двутрико (сукно*) (рис. 2.74), трех трико – *двойные тритрико (шарме*) и т.д.

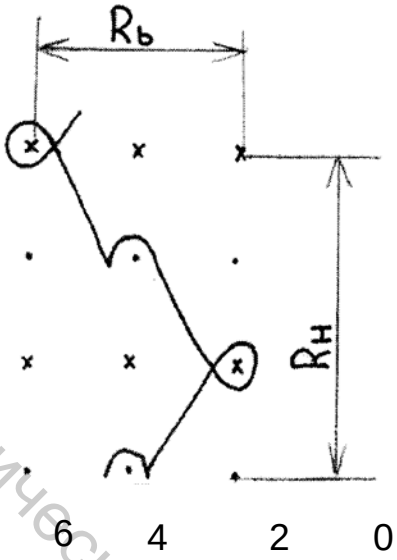
Витебский государственный технологический университет

Вторую группу составляют *производные двуластичные основовязаные переплетения*. На рис. 2.75 показаны строение, графическая и цифровая записи переплетения *двуластичное производное трико*, на рис. 2.76 – *двуластичный производный атлас*.

С увеличением числа главных переплетений в трикотаже производных двойных основовязаных переплетений увеличивается их масса, толщина, уменьшается растяжимость по ширине; эти переплетения не закручиваются с краев; распускаются значительно труднее одинарных вдоль петельного столбика обратно вязанию.





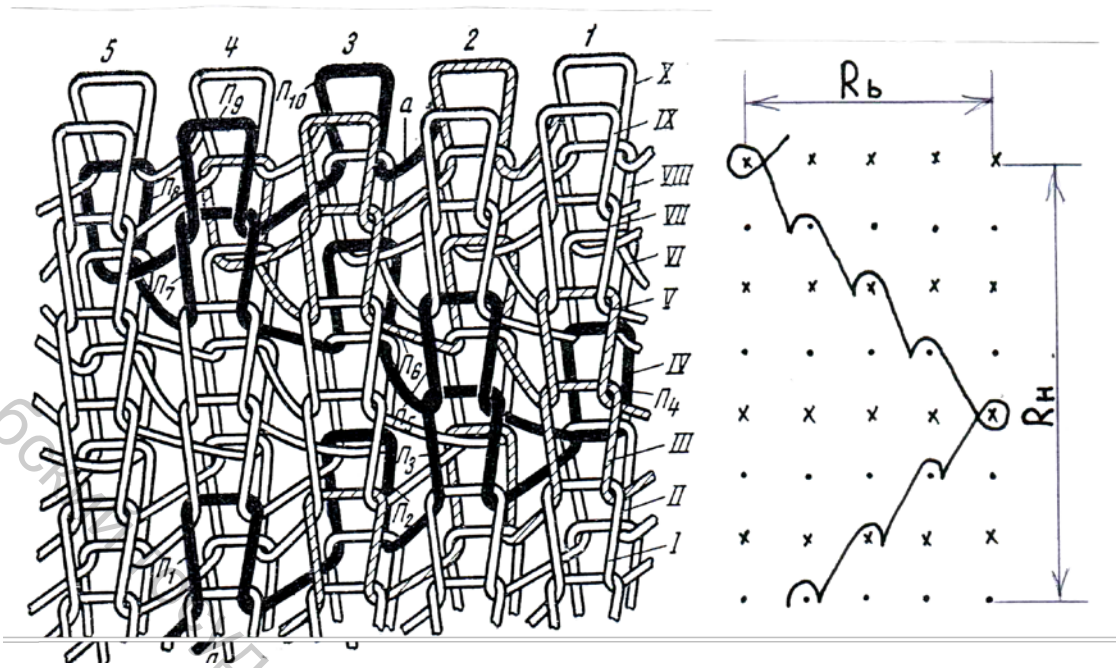


№ ряда	*Цифровые записи*
I	*4-2*
	2-4
II	*2-4*
	4-6

в

Рисунок 2.75 — Строение производного ластичного трико (двулатрико), его графическая и цифровая записи:
а – при выработке на машине; *б* – в свободном состоянии;
в – графическая и цифровая записи

ВитебскийГосударственныйТехнологическийУниверситет



а *б*

№ ряда	*Цифровые записи*
I	*8-6*
	6-4
II	*4-2*
	2-0
III	*2-4*
	4-6
IV	*6-8*
	8-10

Рисунок 2.76 — Строение двуластичного основовязаного атласа, его графическая и цифровая записи:
а – двустороннего; *б* – графическая и цифровая записи

Расчет параметров петельной структуры основовязаного трикотажа главных и производных переплетений по заданному виду и линейной плотности сырья производится в следующем порядке:

1. Определение толщины нити d с использованием формул из раздела 1.3.8.
2. Определение плотностей вязания $П_г$ и $П_в$, петельного шага A, высоты петельного ряда B, длины нити в петле ℓ.

Для одинарной цепочки

$$\ell_{о.ц.} = 3B + 3\pi d - 3d.$$

Витебский государственный технологический университет

В очень плотной цепочке $B = 2d$.

Для двойной цепочки при расположении игл «в затылок» с открытыми петлями:

$$\ell_{д.ц.} = 4 \cdot \sqrt{B^2 + 2d^2} + 3\pi d + \sqrt{B^2 + 9d^2},$$

с закрытыми петлями:

$$\ell_{д.ц.} = 4 \cdot \sqrt{B^2 + 2d^2} + 3\pi d + \sqrt{B^2 + 13d^2}.$$

Для одинарного трико:

$$\ell_т = \frac{3\pi A}{8} + \frac{3\pi B}{4} + \frac{3\pi d}{2}.$$

Для определения значений петельного шага и высоты петельного ряда пользуются следующими зависимостями:

$$A = 4d; \quad B = 2d$$

Плотности вязания определяются по формулам (1.1) и (1.2)

Для одинарного атласа:

$$\ell = 1{,}57 \cdot Aф + 2Bф + \pi d,$$

где $Aф$ – фактический петельных шаг по линии наклонного ряда, мм; $Bф$ – фактическая высота петли, мм (рис. 2.77).

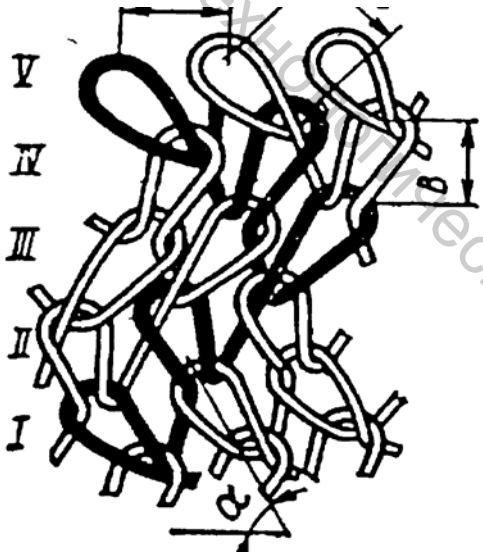


Рисунок 2.77 — Одинарный атлас

Для определения значений параметров $Aф$ и $Bф$ пользуются зависимостями

$$Aф = 4d; \quad Bф = 2d.$$

Для определения поверхностной плотности трикотажа определяют значение плотностей вязания по формулам (1.1) и (1.2). Для опреде-

Витебский государственный технологический университет

ления значений *А* и *В*, входящих в эти формулы, нужно учесть, что остовы петель атласа наклонены в сторону, обратную направлению выходящей протяжки под углом приблизительно 60^0.

Для производных одинарных трико:

$$\ell_{\text{п.т.}} = 0{,}25\pi(0{,}5 + R_b - 1)\text{A} + 0{,}75\pi\text{B} - 1{,}5\pi d.$$

Для определения значений петельного шага *А* и высоты петельного ряда *В* пользуются зависимостями:

для переплетения сукно – *В = 3 d, с = 0,83,*

шарме – *В = 4 d, с = 1,17.*

Плотности трикотажа определяются по формулам (1.1) и (1.2).

3. Определение поверхностных плотностей переплетений ρ для одинарных переплетений – *по формуле (1.56)*, для двойных – *по формуле (1.84).*

Пример расчета характеристик петельной структуры трикотажа основовязаного переплетения.

Задание: рассчитать параметры петельной структуры трикотажа переплетения одинарный атлас из вискозной нити линейной плотности 8,4 текс.

1. Определяем диаметр нити:

$$d_{\text{р}} = 0{,}0375\sqrt{8{,}4 \cdot 0{,}75^{-1}} = 0{,}13 \text{ (мм)},$$

$$d_{\text{у}} = 0{,}0375\sqrt{8{,}4 \cdot 1{,}5^{-1}} = 0{,}09 \text{ (мм)},$$

$$d = \frac{0{,}13 + 0{,}09}{2} = 0{,}11 \text{ (мм)}.$$

2. Определяем фактический петельный шаг *Аф* и фактическую высоту петли *Вф*:

$$\text{Аф} = 4 \cdot 0{,}11 = 0{,}44 \text{ (мм)}.$$

$$\text{Вф} = 2 \cdot 0{,}11 = 0{,}22 \text{ (мм)}.$$

3. Определяем длину нити в петле:

$$\ell = 1{,}57 \cdot 0{,}44 + 2 \cdot 0{,}22 + 3{,}14 \cdot 0{,}11 = 1{,}48 \text{ (мм)}.$$

4. Определяем значение петельного шага *А* и высоты петельного ряда:

$$\text{А} = \frac{0{,}44}{0{,}866} = 0{,}51 \text{ (мм)},$$

$$B = 0{,}22 \cdot 0{,}866 = 0{,}19 \text{ (мм)}.$$

5. Определяем плотности вязания:

$$\text{П}_{\text{г}} = \frac{100}{0{,}51} = 196,$$

$$\text{П}_{\text{в}} = \frac{100}{0{,}19} = 526.$$

6. Определяем поверхностную плотность:

Витебский государственный технологический университет

$$\rho = 10^{-4} \cdot 196 \cdot 526 \cdot 1{,}48 \cdot 8{,}4 = 128{,}2\ (\text{г/м}^2).$$

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Особенность данной работы – в более сложном распознавании вида переплетения из-за сложности роспуска основовязаного трикотажа. Поэтому при определении вида переплетения следует обращать внимание на кладку в раппорте цветной нити, присутствующей в образцах. При анализе образца наносят на бумагу координатную сетку для построения графика переплетения, затем отмечают в образце петлю в данном петельном ряду и прослеживают с помощью лупы, пользуясь иглой, в какой петельный столбик следующего ряда тянется протяжка от отмеченной петли. Отметки о кладке нитей на иглы наносят на график. После нанесения этих отметок определяют тип петель в каждом ряду (открытые, закрытые) и окончательно вычерчивают график; на графике наносят размеры раппорта. На основании графической записи составляют патрон переплетения.

Анализ свойств переплетений выполняют в последовательности, указанной в п. 4 задания. Большую трудность представляет роспуск образцов. Поскольку все переплетения основовязаного трикотажа распускаются в направлении, обратном вязанию, при правильной ориентации образца для анализа роспуск начинают с его верхней части. Для роспуска петельного столбика необходимо вытянуть с помощью иглы концы протяжек из остовов петель данного столбика; далее, воздействуя иглой на протяжки распускаемой петли, вытянуть эту петлю из остова петли следующего ряда и т.д. Следует учитывать, что для извлечения нити из образца переплетения трико необходимо распускать минимум два соседних столбика. В общем случае число соседних петельных столбиков, которые необходимо распустить для извлечения нити из образца, равно раппорту переплетения по ширине.

При проектировании параметров петельной структуры заданного преподавателем переплетения используют методику, приведенную в лабораторной работе № 2.12 и расчетные формулы из раздела «Основные сведения» данной лабораторной работы.

ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен содержать:

1. Образцы анализируемых переплетений трикотажа, оформленные в соответствии с указаниями раздела «Требования к отчету» лабораторной работы № 2.12.

2. Полные названия переплетений в образцах (вид переплетения, главное оно или производное, одинарное или двойное).

3. Графическую и аналитическую записи переплетений с указанием размера раппорта.

Витебский государственный технологический университет

4. Схему развертки цепи механизма сдвига ушковых гребенок и таблицу плашек с указанием их вида и номеров по высоте для получения одного раппорта переплетения.

5. Характеристики закручиваемости, распускаемости, растяжимости и наклона петельных рядов в каждом образце.

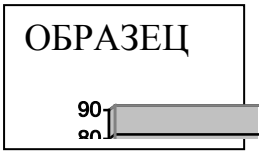
6. Определение фактического коэффициента соотношения плотностей и сравнение его с теоретическим.

7. Расчеты, использованные при проектировании параметров петельной структуры согласно п. 6. задания.

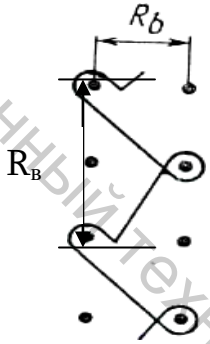
Пример оформления отчета по одному из образцов:

Образец 1.

1. Переплетение: одинарное трико с открытыми и закрытыми петлями, чередующимися через одну; является главным переплетением.

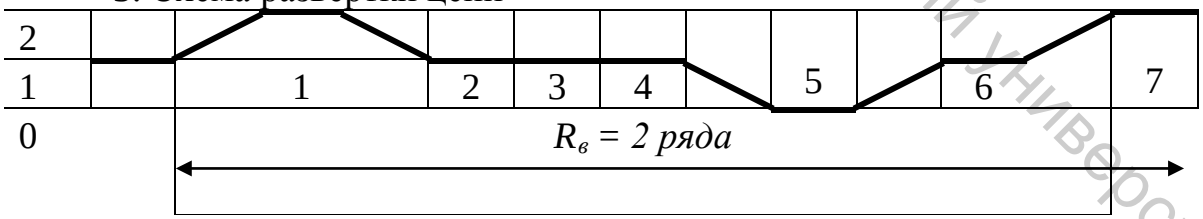


2. Графическая и аналитическая записи переплетения:



№ ряда	*Цифровые записи*
I	*2-1-1*
II	*1-0-1*

3. Схема развертки цепи



4. Таблица плашек в одном раппорте цепи

Порядковый номер плашек в раппорте	Номер плашек по высоте			
	без скосов	с передним скосом	с двумя скосами	с задним скосом
1	2	3	4	5
1			2	
2	1			

ВитебскийГосударственныйТехнологическийУниверситет

1	2	3	4	5
3	1			
4				1
5	0			
6		1		

5. Коэффициент соотношения плотностей (фактический) определяем по фактическим плотностям $П_г$ и $П_в$ образца:

$$C_{ср} = П_г / П_в.$$

Теоретический коэффициент соотношения плотностей для трико $C_т$=0,5 (если есть разница между $C_{ср}$ и $C_т$, то дайте ваши соображения о причинах отклонения).

6. Закручиваемость (дать краткую характеристику закручиваемости вдоль петельных рядов и столбиков).

Распускаемость (дать характеристику распускаемости).

Растяжимость (дать характеристику растяжимости).

Наклон петельных рядов (объяснить наличие или отсутствие наклона петельных рядов исходя из того, что все остовы открытых петель согласно графической записи наклонены влево, а закрытых - вправо).

Расчет параметров петельной структуры помещается в конце отчета после выполнения анализа всех образцов

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какое строение могут иметь основовязаные петли?
2. Дать общую характеристику главных переплетений, производных.
3. Перечислить главные основовязаные переплетения.
4. Назвать отличительные признаки одинарных переплетений цепочка, трико, атлас.
5. Как называются производные трико в зависимости от ширины раппорта?
6. Как называются в зависимости от ширины раппорта производные атласа?
7. Отличительные особенности двойных и двуластичных основовязаных переплетений.
8. Объяснить причину наклона петельных рядов в основовязаном переплетении.
9. Охарактеризовать распускаемость трикотажа в основовязаных переплетениях.
10. Как петельная структура влияет на растяжимость основовязаных переплетений

ЛИТЕРАТУРА: [5]; [14]; [16]; [18].

Витебский государственный технологический университет

3 ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Из предложенных вариантов ответа выберите один правильный и наиболее полный:

1. Как называется замкнутый контур, образованный упругой текстильной нитью, протянутой сквозь петлю предыдущего ряда?
1. Набросок;
2. Сукрутина;
3. Ушко;
4. Кольцо;
5. Петля.

2. Что такое кулирной трикотаж?
1. Трикотаж, для образования которого достаточно одной нити, образующей петли в направлении петельного ряда;
2. Трикотаж, состоящий из петель, образованных упругой текстильной нитью;
3. Трикотаж, состоящий из петель, образованных нитью в соседних петельных рядах;
4. Трикотаж, в котором для образования петельного ряда необходима система нитей, каждая из которых образует свою петлю в ряду;
5. Трикотаж, состоящий из петель, образованных нитью в соседних петельных столбиках.

3. Что такое основовязаный трикотаж?
1. Трикотаж, для образования которого достаточно одной нити, образующей петли в направлении петельного ряда;
2. Трикотаж, состоящий из петель, образованных упругой текстильной нитью;
3. Трикотаж, состоящий из петель, образованных нитью в соседних петельных рядах;
4. Трикотаж, в котором для образования петельного ряда необходима система нитей, каждая из которых образует свою петлю в ряду;
5. Трикотаж, состоящий из петель, образованных нитью в соседних петельных столбиках.

Витебский государственный технологический университет

4. Какой порядок протекания операций при вязальном способе петлеобразования на кругловязальной машине типа МС?			
1) заключение прокладывание кулирование вынесение нанесение прессование соединение сбрасывание формирование оттяжка	2) заключение прокладывание вынесение кулирование прессование нанесение соединение сбрасывание формирование оттяжка	3) заключение прокладывание вынесение прессование нанесение соединение кулирование сбрасывание формирование оттяжка	4) заключение прокладывание вынесение прессование нанесение соединение сбрасывание кулирование формирование оттяжка

5. Какой порядок операций при трикотажном способе петлеобразования?				
1)заключение прокладывание вынесение прессование нанесение соединение кулирование сбрасывание формирование оттяжка	2)заключение прокладывание вынесение прессование нанесение соединение сбрасывание кулирование формирование оттяжка	3) заключение прокладывание кулирование нанесение прессование вынесение соединение сбрасывание формирование оттяжка	4) заключение прокладывание кулирование прессование вынесение нанесение соединение сбрасывание формирование оттяжка	5)заключение прокладывание кулирование вынесение прессование нанесение соединение сбрасывание формирование оттяжка

6. В чем суть операции заключение?
1. В перемещении старой петли по замкнутому контуру крючка иглы;
2. В отведении старой петли из-под загибки крючка на стержень иглы;
3. В сходе старой петли с иглы на новую нить;
4. В изгибании новой нити;
5. В перемещении новой нити по стержню иглы к загибке крючка.

7. В чем сущность операции вынесение?
1. В переводе старой петли из-под загибки иглы на стержень;
2. В перемещении новой нити под загибку крючка иглы;
3. В перемещении старой петли по замкнутому контуру крючка иглы;
4. В заведении новой петли за спинку иглы перпендикулярно стержню иглы;
5. В соприкосновении новой нити и старой петли.

Витебский государственный технологический университет

8. В чем сущность операции нанесение?

1. В создании замкнутого контура под крючком иглы;
2. В переводе старой петли из-под загибки на стержень иглы;
3. В перемещении новой нити под загибку крючка иглы;
4. В перемещении старой петли по замкнутому контуру крючка иглы;
5. В сходе старой петли на новую нить.

9. В чем сущность операции прессование?
1. В заведении новой петли за спинку иглы перпендикулярно стержню иглы;
2. В сходе старой петли на новую нить;
3. В протягивании новой нити сквозь старую петлю;
4. В перемещении старой петли по замкнутому контуру иглы;
5. В создании замкнутого контура под загибкой иглы.

10. В чем сущность операции соединение?
1. В заведении новой петли за спинку иглы перпендикулярно ее стержню;
2. В соприкосновении новой нити со стержнем иглы таким образом, чтобы она попала под загибку иглы;
3. В соприкосновении новой нити и старой петли;
4. В сходе старой петли на новую нить;
5. В протягивании новой нити сквозь старую петлю.

11. В чем сущность операции кулирование?
1. В перемещении новой нити под загибку иглы;
2. В сходе старой петли на новую нить;
3. В заведении старой петли за спинку иглы перпендикулярно ее стержню;
4. В изгибании новой нити;
5. В протягивании новой нити сквозь старую петлю.

12. В чем сущность операции сбрасывание?
1. В перемещении новой нити под загибку иглы;
2. В переводе старой петли из-под загибки иглы на стержень;
3. В сходе старой петли с иглы на новую нить;
4. В протягивании новой нити сквозь старую петлю;
5. В перемещении старой петли по замкнутому контуру иглы.

Витебский государственный технологический университет

13. В чем сущность операции формирование?
1. В перемещении новой нити под загибку иглы;
2. В соприкосновении новой нити и старой петли;
3. В сходе старой петли с головки иглы на новую нить;
4. В протягивании новой нити сквозь старую петлю;
5. В заведении новой петли за спинку иглы перпендикулярно стержню.

14. На какие две группы делят все трикотажные переплетения?
1. Главные, рисунчатые;
2. Кулирные, одинарные;
3. Кулирные, производные;
4. Основовязаные, двойные;
5. Основовязаные, одинарные.

15. Какие переплетения относят к главным кулирным?
1. Кулирная гладь, трико;
2. Кулирная гладь, ластик, двухизнаночная гладь;
3. Ластик, производная гладь;
4. Кулирная гладь, двуластик (интерлок);
5. Одинарные производные, цепочка, трико, атлас.

16. Какие переплетения относятся к главным основовязаным?
1. Кулирная гладь, трико;
2. Кулирная гладь, ластик, двухизнаночная гладь;
3. Ластик, производная гладь;
4. Кулирная гладь, двуластик (интерлок);
5. Одинарные и двойные, цепочка, трико, атлас.

17. Что такое графическая запись основовязаных переплетений?
1. Условное обозначение строения трикотажа;
2. Условное обозначение лицевой стороны трикотажа;
3. Графическое изображение последовательности прокладывания нити в каждом петельном ряду раппорта переплетения;
4. Условное обозначение изнаночной стороны трикотажа;
5. Графическое изображение расположения лицевых и изнаночных петель.

Витебский государственный технологический университет

18. Какие существуют способы петлеобразования?
1. Кулирный;
2. Основовязаный;
3. Трикотажный, вязальный, трикотажно-вязальный;
4. Одинарный;
5. Двойной.

19. Что такое «отбойная плоскость»?
1. Плоскость, в которой движутся иглы;
2. Воображаемая плоскость, в которой располагаются старые петли трикотажа;
3. Плоскость, в которой расположена игольница;
4. Плоскость, в которой располагается подаваемая в вязальную систему нить;
5. Плоскость, в которой совершают прокачку ушковины основовязальной машины.

20. Игольницы вязальных машин бывают?
1. Кривые;
2. Ровные;
3. Длинные;
4. Короткие;
5. Плоские, круглые.

Правильные ответы
к вопросам для самопроверки

	Номер вопроса																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Правильный ответ (№ варианта)	5	1	4	3	5	2	2	4	5	3	4	3	4	1	2	5	3	3	2	5

Витебский государственный технологический университет

4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Процессы петлеобразования

Изобразите положение игл, платин, старых петель, новых нитей при выполнении операции:

1. Заключение на машинах типа МС, плоскофанговой двухфонтурной, кругловязальной двухфонтурной, основовязальной однофонтурной с язычковыми и составными (пазовыми) иглами.
2. Прокладывание на машинах типа МС, плоскофанговой двухфонтурной, кругловязальной двухфонтурной, основовязальной однофонтурной с язычковыми и составными (пазовыми) иглами.
3. Кулирование на машинах типа МС, плоскофанговой двухфонтурной, кругловязальной двухфонтурной, основовязальной однофонтурной с язычковыми и составными (пазовыми) иглами.
4. Вынесение на машинах типа МС, плоскофанговой двухфонтурной, кругловязальной двухфонтурной, основовязальной однофонтурной с язычковыми и составными (пазовыми) иглами.
5. Прессование на машинах типа МС, плоскофанговой двухфонтурной, кругловязальной двухфонтурной, основовязальной однофонтурной с язычковыми и составными (пазовыми) иглами.
6. Нанесение на машинах типа МС, плоскофанговой двухфонтурной, кругловязальной двухфонтурной, основовязальной однофонтурной с язычковыми и составными (пазовыми) иглами.
7. Соединение на машинах типа МС, плоскофанговой двухфонтурной, кругловязальной двухфонтурной, основовязальной однофонтурной с язычковыми и составными (пазовыми) иглами.
8. Сбрасывание на машинах типа МС, плоскофанговой двухфонтурной, кругловязальной двухфонтурной, основовязальной однофонтурной с язычковыми и составными (пазовыми) иглами.
9. Формирование на машинах типа МС, плоскофанговой двухфонтурной, кругловязальной двухфонтурной, основовязальной однофонтурной с язычковыми и составными (пазовыми) иглами.
10. Оттяжка на машинах типа МС, плоскофанговой двухфонтурной, кругловязальной двухфонтурной, основовязальной однофонтурной с язычковыми и составными (пазовыми) иглами.
11. Перечислить последовательность выполнения операций петлеобразования вязальным способом.
12. Перечислить последовательность выполнения операций петлеобразования трикотажным способом.
13. Состав петлеобразующей системы одностороннего действия.
14. Состав петлеобразующей системы двухстороннего действия.
15. Общее устройство трикотажных машин.

Витебский государственный технологический университет

Строение, свойства и получение трикотажа кулирных переплетений

1. Классификация кулирных переплетений.
2. Строение, графическая запись, свойства и получение трикотажа переплетения кулирная гладь.
3. Вывод формулы длины нити в петле кулирной глади.
4. Строение, графическая запись, свойства и получение трикотажа переплетения ластик.
5. Плотности ластика.
6. Строение, графическая запись и свойства трикотажа переплетения двухизнаночная гладь.
7. Строение, графическая запись и свойства трикотажа переплетения производная гладь.
8. Строение, графическая запись, свойства и получение трикотажа переплетения двуластик.
9. Поверхностная плотность трикотажа.
10. Соотношение плотностей. Переплетения кулирная гладь, производная гладь, ластик и двуластик.
11. Раппорт переплетения. Симметричные и несимметричные раппорты. Переплетения производная гладь, ластик, двуластик, двухизнаночная гладь.
12. Устройство и работа петлеобразующей системы для получения трикотажа переплетения производная гладь.
13. Процесс петлеобразования трикотажа переплетения двухизнаночная гладь.
14. Устройство и работа петлеобразующей системы для получения трикотажа переплетения ластик.

Строение, свойства и получение трикотажа основовязаных переплетений

1. Классификация основовязаных переплетений.
2. Строение, графическая и аналитическая записи и свойства трикотажа переплетения цепочка. Одинарная и двойная цепочка.
3. Строение, свойства и получение трикотажа переплетения одинарное трико.
4. Графическая и аналитическая записи трикотажа переплетений трико с закрытыми и открытыми петлями.
5. Строение, графическая и аналитическая записи и свойства трикотажа переплетения двойное трико.
6. Строение, графическая и аналитическая записи и свойства трикотажа двойное ластичное трико.
7. Строение, свойства и получение трикотажа переплетения одинарный атлас.
8. Графическая и аналитическая записи трикотажа переплете-

Витебский государственный технологический университет

ния одинарный атлас различных раппортов.

9. Строение, графическая и аналитическая записи и свойства трикотажа переплетения двойной атлас.

10. Строение, графическая и аналитическая записи и свойства трикотажа переплетения двойной ластичный атлас.

11. Строение, графическая и аналитическая записи и свойства трикотажа переплетений одинарные производные трико.

12. Строение, графическая и аналитическая записи и свойства трикотажа переплетений одинарные производные атласы.

13. Строение, графическая и аналитическая записи и свойства трикотажа двойных производных трико и атласов.

14. Строение, графическая и аналитическая записи и свойства трикотажа двуластичных основовязаных переплетений.

Витебский государственный технологический университет

5 ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические указания

Студент выполняет вариант контрольного задания, соответствующий последней цифре его шифра.

Выполнение контрольной работы следует начинать после изучения всех тем соответствующего раздела теоретических основ дисциплины.

При ответе на первый и второй вопросы необходимо описать сущность операции, привести схемы участвующих в процессе петлеобразующих деталей и органов, указать, назвать и объяснить название каждого участка. Дать по кадрам схемы взаимного расположения петлеобразующих деталей при выполнении заданных операций от начала до конца. Указать, какие еще операции идут, начинаются либо заканчиваются одновременно с изображенной на кадрах основной операцией. На схемах следует стрелками указать направление движения петлеобразующих деталей и органов. Нужно кратко и четко дать анализ выполнения операции, указав возможные дефекты и причины их возникновения. Объяснить отличие в выполнении операции на указанных машинах.

При ответе на третий вопрос необходимо привести схемы строения заданных переплетений, графическую и аналитическую записи переплетений (там где необходимо).

Сравнение физико-механических свойств переплетений лучше дать в виде таблицы. В таблице следует указать причины, обусловливающие то или иное свойство трикотажа (распускаемость, закручиваемость, прочность, растяжимость и т.д.), в чем различие одноименных свойств заданных переплетений, где используются переплетения, как зависит производительность машины от выработки этих переплетений.

При ответе на четвертый вопрос необходимо привести отпечатки либо схему замков петлеобразующей системы заданной машины. Обозначить на схеме клинья, указать название, назначение, возможные положения клиньев, траектории перемещения пяточек игл при таких положениях, дать графическую запись получаемых элементов петельной структуры.

Ответ на пятый вопрос должен содержать полный расчет параметров готового трикотажа заданной заправки и переплетения. Если требуется рассчитать массу куска полотна заданной длины, после расчетов параметров следует определить ширину полотна, рассчитав предварительно количество игл в игольнице.

Ответ по каждому заданию следует давать в строгом соответствии с пунктами его содержания. Краткость и четкость изложения, продуманность ответа характеризует степень подготовленности студента.

Витебский государственный технологический университет

Схемы и чертежи должны быть выполнены четко, все обозначения на схемах должны соответствовать описанию. Текст выполняется чернилами, схемы и чертежи – простыми или цветными карандашами.

Контрольная работа должна быть подписана автором с указанием даты выполнения, в заключении следует привести список использованной литературы.

ВАРИАНТ 1

1. Сущность операции заключения. Сравнительный анализ выполнения операции заключения на машине с крючковой иглой типа КТ и машине с язычковой иглой.

2. Сущность операции кулирования. Пояснить на примере плоскофанговой машины при работе одной и двух игольниц.

3. Сравните строение, свойства и способ получения трикотажа, выработанного переплетениями ластик и двуластик.

4. Графическая и аналитическая запись основовязаных переплетений.

5. Рассчитать массу куска полотна длиной 2 метра, связанного на основовязальной машине типа Вертелка 28 класса переплетением трико из вискозной нити линейной плотности 6,7 текс, если ширина игольницы Ш = 2124 мм.

ВАРИАНТ 2

1. Сущность операции вынесение. Сравнительный анализ выполнения операции вынесение на двухфонтурных машинах с язычковыми иглами плоскофанговой и круглоластичной.

2. Сущность операции прессование. Пояснить на примере основовязальных машин с различными видами игл.

3. Сравните строение, свойства и способ получения трикотажа, вырабатываемого переплетениями ластик и двухизнаночное.

4. Процесс петлеобразования на машине КТ. Дефекты, возникающие из-за нарушения взаимодействия петлеобразующих органов при выполнении каждой операции.

5. Рассчитать поверхностную плотность трикотажа, связанного переплетением кулирная гладь из шерстяной пряжи линейной плотностью 31текс × 2.

ВАРИАНТ 3

1. Сущность операции заключение. Сравнительный анализ выполнения операции заключение на основовязальных машинах с крючковой, язычковой и пазовой иглами.

2. Сущность операции кулирование. Пояснить на примерах трикотажных машин типа КТ и чулочного автомата.

Витебский государственный технологический университет

3. Сравните строение, свойства и способ получения трикотажа, выработанного переплетением кулирная гладь и ластик.

4. Получение интерлочного трикотажа. Пояснить по замкам интерлочной машины.

5. Рассчитайте массу полотна длиной 1 м, связанного на кругловязальной машине 22 класса диаметром $Д_{ц}$ = 500 мм из х/б пряжи линейной плотности 18,5 текс × 2 переплетением кулирная гладь.

ВАРИАНТ 4

1. Сущность операции прокладывание. Сравнительный анализ выполнения операции прокладывание на двухфонтурных машинах плоскофанговой и круглофанговой.

2. Сущность операции кулирование. Пояснить на примере трикотажных машин с крючковыми иглами типа КТ и однофонтурных основовязальных с платинами.

3. Сравните строение, свойства и способ получения трикотажа, выработанного переплетением кулирная и производная гладь.

4. Процесс петлеобразования на машине МС. Дефекты, возникающие из-за нарушения взаимодействия петлеобразующих органов при выполнении каждой операции.

5. Рассчитайте поверхностную плотность полотна, связанного переплетением производная гладь из хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 15,5 текс × 2.

ВАРИАНТ 5

1. Сущность операции вынесение. Сравнительный анализ выполнения операции вынесение на машине с крючковой иглой (типа КТ) и с язычковой иглой (типа МС).

2. Сущность операции нанесение. Пояснить на примере чулочного автомата и однофонтурной основовязальной машины с платинами.

3. Сравните строение, свойства и способ получения трикотажа переплетений трико и атлас.

4. Вязальная система двухстороннего действия. Состав, наименование клиньев. Траектории. Технологические возможности. Пояснить на примере замков плоскофанговой машины.

5. Рассчитайте поверхностную плотность трикотажа, связанного переплетением сукно из вискозных нитей линейной плотности 13,3 текс.

ВАРИАНТ 6

1. Сущность операции вынесение. Сравнительный анализ выполнения операции вынесение на плоскофанговой машине при работе одной игольницы и двух игольниц.

Витебский государственный технологический университет

2. Сущность операции формирование. Пояснить на примере чулочного автомата и однофонтурной основовязальной машины с платинами.

3. Сравните строение, свойства и способ получения трикотажа, выработанного переплетением цепочка и трико.

4. Вязальная система одностороннего действия. Состав, наименование клиньев. Траектории. Технологические возможности. Пояснить на примере замков трикотажной машины типа МС.

5. Рассчитайте массу куска полотна длиной 10 м, связанного на основовязальной машине типа Вертелка 28 класса переплетением атлас из вискозной нити линейной плотности 8,4 текс, если ширина игольницы Ш = 2124 мм.

ВАРИАНТ 7

1. Сущность операции заключение. Сравнительный анализ выполнения операции заключение на однофонтурной машине с язычковой иглой и платиной (например, типа МС) и на двухфонтурной машине с язычковой иглой.

2. Сущность операции прессование. Пояснить на примере круглотрикотажной машины типа КТ и чулочного автомата.

3. Сравните строение, свойства и способ получения трикотажа переплетений гладь и двухизнаночная гладь.

4. Процесс петлеобразования на основовязальной машине типа Вертелка с пазовыми иглами.

5. Рассчитайте массу полотна длиной 1,5 м, связанного на кругловластичной машине 15 класса с диаметром цилиндра Д = 350 мм из хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 16,5 текс × 2 переплетением ластик 1 + 1.

ВАРИАНТ 8

1. Сущность операции прокладывание. Сравнительный анализ выполнения операции прокладывание на однофантурных кругловязальных машинах с крючковыми (типа КТ) и язычковыми (типа МС) иглами.

2. Сущность операции кулирование. Пояснить на примере чулочного автомата и ластичной машины.

3. Сравните строение, свойства и способ получения трикотажа, выработанного переплетениями трико и производное трико (шарме).

4. Замки интерлочной машины. Состав. Работа замков при вывязывании различных переплетений.

5. Рассчитайте поверхностную плотность полотна, связанного переплетением ластик 2 + 2 из шерстяной пряжи линейной плотности 19 текс × 2.

Витебский государственный технологический университет

ВАРИАНТ 9

1. Сущность операции прокладывание. Сравнительный анализ выполнения операции прокладывание на машинах основовязальных и типа КТ.

2. Сущность операции соединение. Пояснить на примере чулочного и круглотрикотажного автомата и круглотрикотажной машины типа КТ.

3. Сравните строение, свойства и способ получения трикотажа, выработанного переплетениями трико и атлас.

4. Замки плоскофанговой машины. Состав. Работа замков при вывязывании различных переплетений.

5. Рассчитайте поверхностную плотность трикотажа, связанного двуластичным переплетением из хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 15,4 текс × 2.

ВАРИАНТ 10

1. Сущность операции кулирование. Сравнительный анализ выполнения операции кулирование при трикотажном и вязальном способах петлеобразования.

2. Сущность операции сбрасывание. Пояснить на примере одно-фантурной основовязальной машины с платинами и трикотажной машины типа МС.

3. Сравните строение, свойства и способ получения трикотажа, выработанного переплетениями атлас и производный атлас.

4. Замки ластичной машины. Состав. Работа замков при вывязывании различных переплетений.

5. Рассчитайте массу куска полотна длиной 2 метра, связанного на круглооборотной машине 10 класса с диаметром цилиндра Д = 550 мм из шерстяной пряжи линейной плотности 31 текс × 2 двухизнаночным переплетением.

Витебский государственный технологический университет

6 ПРОГРАММНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Трикотаж (определение). Основные характеристики трикотажа. Пояснить на примерах кулирной глади и о/в трикотажа.
2. Классификация трикотажных переплетений.
3. Кулирная гладь. Свойства глади.
4. Кулирная гладь. Длина петли (вывод формулы).
5. Кулирная гладь. Плотности. Поверхностная плотность.
6. Производная гладь. Свойства.
7. Производная гладь. Параметры производной глади.
8. Ластик (определение). Строение и свойства. Ширина ластика (вывод формулы).
9. Ластик (определение). Характеристики плотности ластика, соотношение между ними.
10. Ластик. Параметры ластика.
11. Ластик. Свойства. Растяжимость ластика.
12. Изнаночный трикотаж (определение). Строение и свойства.
13. Изнаночный трикотаж. Получение. Особенности процесса петлеобразования.
14. Интерлочный трикотаж (определение). Получение. Пояснить работу замков интерлочной машины.
15. Интерлочный трикотаж (определение). Строение и свойства. Параметры.
16. Цепочка. Строение, характеристики и свойства. Длина петли.
17. Трико. Строение. Свойства.
18. Атлас. Строение. Свойства.
19. Трикотаж одинарных производных переплетений трико. Строение. Свойства.
20. Трикотаж одинарных производных переплетений атлас. Строение. Свойства.
21. Иглы вязальные. Строение. Достоинства и недостатки конструкции.
22. Иглы вязальные. Виды крепления. Способы сообщения движения.
23. Платины. Виды конфигурации. Назначение частей, взаимодействие иглы и платин.
24. Вязальная система одностороннего действия. Состав, технологические возможности.
25. Вязальная система двухстороннего действия. Состав, технологические возможности.
26. Процесс петлеобразования вязальным способом.
27. Процесс петлеобразования трикотажным способом.

Витебский государственный технологический университет

28. Процесс петлеобразования последовательным вязальным способом.

29. Три признака петлеобразования. Привести примеры на всех известных машинах.

30. Взаимодействие игл и платин в процессе петлеобразования. Операция оттяжка.

31. Игольный шаг. Класс машины. Взаимосвязь между классом и толщиной нити.

32. Процесс петлеобразования вязальным способом с распределением.

33. Достоинства и недостатки процесса петлеобразования с распределением.

34. Особенности петлеобразования на двухголовочных иглах.

35. Взаимосвязь между глубиной кулирования и длиной нити в петле.

36. Понятие об угле кулирования.

37. Особенности выполнения кулирования в процессе петлеобразования с распределением.

38. Перечислить все операции петлеобразования. Заключение. Пояснить на примерах машин КТ и МС.

39. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Заключение. Пояснить на примерах машин о/в и МС.

40. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Заключение. Пояснить на примерах машин п/ф и КТ.

41. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Прокладывание. Пояснить на примерах машин о/в и МС.

42. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Прокладывание. Пояснить на примерах ластичной и МС.

43. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Вынесение. Пояснить на примерах КТ и МС.

44. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Вынесение. Пояснить на примерах о/в и п/ф.

45. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Вынесение. Пояснить на примерах ластичной и о/в.

46. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Соединение и сбрасывание. Пояснить на примерах машин КТ и МС.

47. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Соединение и сбрасывание. Пояснить на примерах машин о/в и п/ф.

48. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Соединение и сбрасывание. Пояснить на примерах КТ и ластичной.

49. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Кулирование. Пояснить на примерах машин ластичной и МС.

50. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Кулирование. Пояснить на примерах машин п/ф и о/в.

Витебский государственный технологический университет

51. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Кулирование. Пояснить на примерах машин КТ и МС.

52. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Формирование. Пояснить на примерах машин ластичной и МС.

53. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Формирование. Пояснить на примерах машин МС и о/в.

54. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Формирование. Пояснить на примерах машин интерлок и КТ.

55. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Формирование. Пояснить на примерах машин ластичной и п/ф.

56. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Оттяжка. Пояснить на примерах машин п/ф и МС.

57. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Оттяжка. Пояснить на примерах машин ластичной и о/в.

58. Перечислить все операции процесса петлеобразования. Оттяжка. Пояснить на примерах машин интерлок и КТ.

59. Показать положение петлеобразующих деталей на о/в машине по диаграмме при угле поворота α (угол α задается экзаменатором).

60. Графическая и аналитическая запись одинарных и двойных основовязаных переплетений.

61. Трикотаж двойных производных переплетений трико. Графическая и аналитическая записи.

62. Трикотаж двойных производных переплетений атлас. Графическая и аналитическая записи.

63. Перебег нитевода и платинных замков при реверсивной работе вязальной машины. Причины.

64. Замки плоскофанговой машины. Состав. Работа замков при вывязывании различных переплетений.

65. Замки ластичной машины. Устройство, работа.

66. Замки интерлочной машины. Устройство, работа.

67. Взаимодействие иглы и платины основовязальной машины во время операции заключение.

68. Состав замков машины МС. Взаимная установка игольных и платиновых замков.

69. Виды игольниц. Взаимное расположение игл и игольниц на машинах, вяжущих двойной кулирный трикотаж.

Витебский государственный технологический университет

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания / А. В. Чарковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2005. – 166 с.
2. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания : практикум / А. В. Чарковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2009. – 257 с.
3. Шалов, И. И. Технология трикотажного производства (Основы теории вязания) : учебник для вузов / И. И. Шалов, А. С. Далидович, Л. А. Кудрявин. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 296 с.
4. Кудрявин, Л. А. Лабораторный практикум по технологии трикотажного производства : учебник для вузов / Л. А. Кудрявин, Е. П. Поспелов, Н. А. Соловьев. – Москва : РИОМГТУ, 2002. – 476 с.
5. Далидович, А. С. Основы теории вязания : учебник для вузов / А. С. Далидович. – Москва : Легкая индустрия, 1970. – 432 с.
6. Цитович, И. Г. Технология обеспечения качества и эффективности процессов вязания поперечновязаного трикотажа / И. Г. Цитович. – Москва : Легпромбытиздат, 1992. – 215 с.
7. Канцеленбоген, А. М. Машины и технология основовязального производства / А. М. Канцеленбоген, О. Д. Галанина. – Москва : Легкая индустрия, 1966. – 131 с.
8. Офферман, Тауш-Мортон. Технология трикотажного производства : монография / Тауш-Мортон Офферман. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 215 с.

Витебский государственный технологический университет

СПИСОК РЕКОМЕДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Далидович, А. С. Основы теории вязания : учебник для вузов / А. С. Далидович. – Москва : Легкая индустрия, 1970. – 432 с.

2. Шалов, И. И. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР : учебник для вузов / И. И. Шалов, Л. А. Кудрявин. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 288 с.

3. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства : учебное пособие для вузов / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва : Легпромбытиздат, 1991. – 496 с.

4. Симин, С. Х. Кругловязальные машины для полурегулярных изделий / С. Х. Симин, М. С. Миркин. − Москва : Легкая индустрия, 1969. – 3638 с.

5. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания / А. В. Чарковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2005. – 166 с.

6. Кудрявин, Л. А. Лабораторный практикум по технологии трикотажного производства : учебник для вузов / Л. А. Кудрявин, Е. П. Поспелов, Н. А. Соловьев. – Москва : РИОМГТУ, 2002. – 476 с.

7. Гусева, А. А. Технология и оборудование плосковязального и кругловязального производства : учебник для сред. спец. учеб. заведений легкой промышленности / А. А. Гусева. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1981. − 400 с.

8. Потемкин, Д. М. Устройство, работа и обслуживание фанговых и оборотных машин / Д. М. Потемкин, А. В. Коварский. – Москва : Легкая индустрия, 1966. – 260 с.

9. Ровинская, Л. П. Технология и оборудование круглочулочного производства : учебник для сред. спец. учеб. заведений / Л. П. Ровинская, С. Ф. Безкостова, Н. М. Друзгальская. – Москва : Легпромбытиздат, 1993. – 320 с.

10. Колесникова, Е. Н. Вязальное оборудование трикотажных фабрик / Е. Н. Колесникова, С. В. Бабинец, Б. Д. Данилов. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. – 344 с.

11. Труевцев, А. В. Трикотаж : учебное пособие / А. В. Труевцев. − СПб : СПбГУДТ, 1995. – 100 с.

12. Далидович, А. С. Рабочие процессы трикотажных машин: учебник для студентов вузов / А. С. Далидович, А. Н. Костылева. – Москва : Легкая индустрия, 1976. – 368 с.

13. Глебская, А. М. Лабораторный практикум по технологии и оборудованию трикотажного производства : учебное пособие для техникумов / А. М. Глебская. – Москва : Легпробытиздат, 1987. – 184 с.

14. Канцеленбоген, А. М. Устройство, работа и обслуживание основовязальных машин : учебник для сред. проф.-техн. училищ / А. М. Канцеленбоген, Л. Д. Верховина. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 304 с.

Витебский государственный технологический университет

15. Шалов, И. И. Технология трикотажного производства (Основы теории вязания) : учебник для вузов / И. И. Шалов, А. С. Далидович, Л. А. Кудрявин. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 296 с.

16. Филатов, В. Н. Технология и оборудование основовязального производства / В. Н Филатов. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1985. – 304 с.

17. Лабораторный практикум по технологии трикотажного производства / Л. А. Кудрявин, Е. П. Поспелов, Н. А. Соловьев ; под общей ред. Л. А. Кудрявина. – Москва : Легкая индустрия, 1979. – 432 с.

18. Гурвич, Л. И. Конструктивные особенности современных основовязаных быстроходных машин : учебник для вузов / Л. И. Гурвич, Э. Е. Пейсах, А. М. Бенуман. − Москва : Легкая индустрия, 1973. – 187 с.

Витебский государственный технологический университет

Витебский государственный технологический университет

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Типовая учебная программа для высших учебных заведений по специальности 1−500101 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов» специализации 1−50010105 «Технология трикотажа»

Пояснительная записка

Программа «Основы процессов вязания» разработана для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специализации 1−50010105 «Технология трикотажа». Целью дисциплины является приобретение студентами знаний о структуре трикотажных переплетений, процессах вязания и свойствах трикотажа, устройстве и работе трикотажных машин независимо от их конструктивных модификаций.

В результате изучения дисциплины *студент должен*

знать:

-основные понятия и определения в трикотаже;

-способы петлеобразования;

-последовательность операций петлеобразования;

-сущность процессов петлеобразования для базовых процессов;

-особенности процессов петлеобразования применительно к основным типам вязального оборудования;

-особенности выполнения отдельных операций петлеобразования на различных машинах;

-основные механизмы вязальных машин;

-конструктивное оформление механизма петлеобразования;

-классификацию, строение, свойства и процессы вязания трикотажа главных и производных переплетений;

-методы определения основных параметров петельной структуры и взаимосвязь между строением, параметрами петельной структуры и основными свойствами трикотажа;

уметь:

- строить графические изображения операций петлеобразования и траектории перемещения петлеобразующих деталей при выработке трикотажа главных и производных переплетений;

- классифицировать образцы трикотажа главных и производных переплетений;

- определять основные параметры структуры трикотажа;

- изображать геометрические модели трикотажа главных и производных переплетений, графические и цифровые записи трикотажа основовязаных переплетений.

Витебский государственный технологический университет

Всего по дисциплине учебным планом предусмотрено 196 часов, из них 84 аудиторных. Распределение часов по видам занятий: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 50 часов.

Примерный тематический план

№ раздела, темы	Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов		
		Всего	Лекции	Лаб. занят.
1	2	3	4	5
1	**Введение. Место дисциплины в системе дисциплин специальности и специализации**	**2**	**2**	
2	**Процессы петлеобразования**	**34**	**10**	**24**
2.1	Процесс петлеобразования трикотажным способом на крючковых иглах	6	2	4
2.2	Процесс петлеобразования вязальным способом на язычковых иглах	8	2	6
2.3	Процессы петлеобразования на двухфонтурных кулирных машинах	12	4	8
2.4	Основовязальный процесс петлеобразования	8	2	6
3	**Общее устройство вязальных машин, вязальные системы одностороннего и двухстороннего действия, конструкция замковых систем ластичных и интерлочных машин**	**16**	**2**	**14**
4	**Строение и свойства трикотажа**	**28**	**16**	**12**
4.1	Классификация трикотажных переплетений, понятие о состояниях трикотажа, формах и геометрических моделях петель	2	2	
4.2	Одинарный трикотаж переплетения кулирная гладь	4	2	2
4.3	Трикотаж переплетения ластик	4	2	2
4.4	Трикотаж переплетения двухизнаночная гладь	4	2	2
4.5	Одинарный трикотаж переплетения производная гладь	2	2	
4.6	Двойной трикотаж переплетения двуластик	4	2	2
4.7	Трикотаж главных основовязаных переплетений	4	2	2

Витебский государственный технологический университет

№ раздела, темы	Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов		
		Всего	Лекции	Лаб. занят.
1	2	3	4	5
4.8	Трикотаж производных основовязаных переплетений	4	2	2
5	**Деформация трикотажа**	**4**	**4**	
5.1	Механизм деформации петель	2	2	
5.2	Релаксационные процессы в трикотаже	2	2	
	ИТОГО:	**84**	**34**	**50**

Содержание учебного материала

Раздел 1. Введение. Место дисциплины в системе дисциплин специальности и специализации. Общие сведения о трикотаже. Основные понятия и определения. Строение трикотажа. Геометрические параметры трикотажа. Петлеобразующие органы.

Раздел 2. Процессы петлеобразования.

Тема 2.1. Процесс петлеобразования трикотажным способом на крючковых иглах. Состав и последовательность выполнения операций петлеобразования.

Тема 2.2. Процесс петлеобразования вязальным способом на язычковых иглах. Состав и последовательность выполнения операций петлеобразования. Взаимодействие игл и платин в процессе петлеобразования вязальным способом.

Тема 2.3. Процессы петлеобразования на двухфонтурных кулирных машинах. Процесс петлеобразования последовательным способом на плоскофанговой машине. Процесс петлеобразования вязальным способом с распределением.

Тема 2.4. Основовязальный процесс петлеобразования. Процесс петлеобразования на основовязальных машинах с движковыми пазовыми иглами. Процессы петлеобразования на однофонтурных и двухфонтурных основовязальных машинах с язычковыми иглами.

Раздел 3. Общее устройство вязальных машин, вязальные системы одностороннего и двухстороннего действия, конструкция замковых систем ластичных и интерлочных машин. Соотношение между толщиной нити и классом вязальной машины. Взаимосвязь между глубиной кулирования и длиной нити в петле.

Витебский государственный технологический университет

Раздел 4. Строение и свойства трикотажа.

Тема 4.1. Классификация трикотажных переплетений, понятие о состояниях трикотажа, формах и геометрических моделях петель. Связь между длиной нити в петле, петельным шагом, высотой петельного ряда и толщиной нити в равновесном состоянии трикотажа.

Тема 4.2. Одинарный трикотаж переплетения кулирная гладь. Строение и свойства. Растяжимость, прочность и поверхностная плотность трикотажа.

Тема 4.3. Трикотаж переплетения ластик. Строение, свойства, состав петлеобразующей системы для получения трикотажа переплетения ластик 1+1.

Тема 4.4. Трикотаж переплетения двухизнаночная гладь. Строение, свойства, процесс петлеобразования трикотажа двухизнаночная гладь.

Тема 4.5. Одинарный трикотаж переплетения производная гладь. Строение, свойства, состав петлеобразующей системы для получения трикотажа переплетения производная гладь.

Тема 4.6. Двойной трикотаж переплетения двуластик. Строение, свойства, особенности процесса выработки.

Тема 4.7. Трикотаж главных основовязаных переплетений. Графическая и аналитическая записи основовязаных переплетений. Цепочка одинарная и двойная. Трико одинарное и двойное. Атлас одинарный и двойной.

Тема 4.8. Трикотаж производных основовязаных переплетений. Трикотаж одинарных производных основовязаных переплетений. Трикотаж двойных производных основовязаных переплетений.

Раздел 5. Деформация трикотажа.

Тема 5.1. Механизм деформации петель. Изменение ориентации нити. Смещение точек контакта между петлями. Роль трения, упругости и жесткости нити при изгибе. Одномерное и двухмерное растяжение.

Тема 5.2. Релаксационные процессы в трикотаже. Способы повышения формоустойчивости трикотажа.

Информационная часть

Основная литература

1. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания / А. В. Чарковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2005. – 166 с.

2. Шалов, И. И. Технология трикотажного производства (Основы теории вязания) : учебник для вузов / И. И. Шалов, А. С. Далидович, Л. А. Кудрявин. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 296 с.

Витебский государственный технологический университет

3. Кудрявин, Л. А. Лабораторный практикум по технологии трикотажного производства : учебник для вузов / Л. А. Кудрявин, Е. П. Поспелов, Н. А. Соловьев. – Москва : РИОМГТУ, 2002. – 476 с.

4. Далидович, А. С. Основы теории вязания : учебник для вузов / А. С. Далидович. – Москва : Легкая индустрия, 1970. – 432 с.

5. Шалов, И. И. Технология трикотажа / И. И. Шалов, А. С. Далидович, Л. А. Кудрявин. – Москва : Легпромбытиздат, 1986. – 376 с.

Дополнительная литература:

6. Офферман, Тауш-Мортон. Технология трикотажного производства : монография / Тауш-Мортон Офферман. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 215 с.

7. Лазаренко, В. М. Процессы петлеобразования : монография / В. М. Лазаренко. – Москва : Легпромбытиздат, 1986. – 111 с.

8. Окс, Б. С. Оптимизация процесса петлеобразования на трикотажных машинах : монография / Б. С. Окс. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1988. – 98 с.

9. Цитович, И. Г. Теоретические основы стабилизации процесса вязания : монография / И. Г. Цитович. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 102 с.

10. Цитович, И. Г. Технология обеспечения качества и эффективности процессов вязания поперечновязаного трикотажа / И. Г. Цитович. – Москва : Легпромбытиздат, 1992. – 215 с.

11. Кудрявин, Л. А. Технология трикотажного производства / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва : Легпромбытиздат, 1991. – 171 с.

12. Канцеленбоген, А. М. Машины и технология основовязального производства / А. М. Канцеленбоген, О. Д. Галанина. – Москва : Легкая индустрия, 1966. – 131 с.

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Процесс петлеобразования на кулирной машине с крючковыми иглами.

2. Процесс петлеобразования на машине с язычковыми иглами без платин (плоскофанговой при работе одной игольницы).

3. Процесс петлеобразования на кулирной машине с язычковыми иглами и платинами.

4. Общее устройство вязальных машин.

5. Процесс петлеобразования на двухфонтурной плоскофанговой машине.

6. Процесс петлеобразования на ластичной машине.

7. Процесс петлеобразования на основовязальной машине с пазовой иглой.

8. Особенности процесса петлеобразования на основовязальных машинах с крючковыми и язычковыми иглами.

Витебский государственный технологический университет

9. Вязальная система одностороннего действия. Игольные и платинные замки. Построение траекторий перемещения игл и платин. Совмещение траекторий.

10. Вязальная система двухстороннего действия. Замковая система плоскофанговой машины. Построение траекторий.

11. Анализ трикотажа переплетения кулирная гладь.

12. Анализ трикотажа переплетения ластик.

13. Анализ трикотажа кулирных одинарных и двойных производных переплетений.

14. Конструкция замковых систем ластичных и интерлочных машин.

ВитебскийГосударственныйТехнологическийУниверситет

СОДЕРЖАНИЕ

	ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1	Общие сведения о трикотаже	6
1.1.1	Основные понятия и определения. Строение трикотажа	6
1.1.2	Геометрические параметры трикотажа	7
1.1.3	Петлеобразующие органы	11
1.2	Процессы петлеобразования	16
1.2.1	Основы петлеобразования	16
1.2.2	Процесс петлеобразования трикотажным способом	18
1.2.3	Процесс петлеобразования вязальным способом	21
1.2.4	Общее устройство и принцип работы трикотажных машин	28
1.2.4.1	Общее устройство трикотажных машин	28
1.2.4.2	Соотношение между толщиной нити и классом вязальной машины	31
1.2.4.3	Вязальная система одностороннего действия	32
1.2.4.4	Вязальная система двухстороннего действия	38
1.2.4.5	Взаимосвязь между глубиной кулирования и длиной нити в петле	40
1.2.5	Процессы петлеобразования на двухфонтурных кулирных машинах	42
1.2.5.1	Процесс петлеобразования последовательным вязальным способом на плоскофанговой машине	43
1.2.5.2	Процесс петлеобразования вязальным способом с распределением на кругловязальной машине	47
1.2.6	Процессы петлеобразования на основовязальных машинах	50
1.2.6.1	Процесс петлеобразования на основовязальных машинах с движковыми пазовыми иглами	51
1.2.6.2	Процесс петлеобразования на основовязальных машинах с крючковыми иглами	54
1.2.6.3	Процесс петлеобразования на однофонтурных основовязальных машинах с язычковыми иглами	58
1.2.6.4	Процесс петлеобразования на двухфонтурных основовязальных машинах с язычковыми иглами	59
1.3	Строение и свойства трикотажа	63
1.3.1	Классификация трикотажных переплетений	63
1.3.2	Понятие о состояниях трикотажа, формах и геометрических моделях петель	64

Витебский государственный технологический университет

1.3.3	Связь между длиной нити в петле, петельным шагом, высотой петельного ряда и толщиной нити в равновесном состоянии трикотажа	65
1.3.4	Трикотаж главных кулирных переплетений	67
1.3.4.1	Одинарный трикотаж переплетения кулирная гладь. Строение и свойства	67
1.3.4.2	Двойной трикотаж переплетения ластик. Строение, свойства, получение	81
1.3.4.3	Трикотаж переплетения двухизнаночная гладь. Строение, свойства, получение	89
1.3.5	Трикотаж производных кулирных переплетений	99
1.3.5.1	Одинарный трикотаж переплетения производная гладь. Строение, свойства, особенности получения	99
1.3.5.2	Двойной трикотаж переплетения двуластик. Строение, свойства, особенности получения	102
1.3.6	Трикотаж главных основовязаных переплетений	113
1.3.6.1	Графическая и аналитическая записи основовязаных переплетений	114
1.3.6.2	Цепочка одинарная и двойная. Строение, свойства	117
1.3.6.3	Трико одинарное и двойное. Строение, свойства	122
1.3.6.4	Атлас одинарный и двойной. Строение, свойства	131
1.3.7	Трикотаж производных одинарных и двойных основовязаных переплетений. Строение и свойства	137
1.3.8	Проектирование основных характеристик структуры трикотажа	151
1.4	Деформация трикотажа	157
2	ПРАКТИКУМ	175
2.1	Общее устройство вязальных машин	176
2.2	Процесс петлеобразования на кулирной машине с крючковыми иглами	196
2.3	Процесс петлеобразования на кулирной машине с язычковыми иглами и платинами	213
2.4	Процесс петлеобразования на машине с язычковыми иглами без платин (плоскофанговой при работе одной игольницы)	223
2.5	Вязальная система одностороннего действия. Игольные и платинные замки. Построение траекторий перемещения игл и платин. Совмещение траекторий	233
2.6	Вязальная система двухстороннего действия. Замковая система плоскофанговой машины. Построение траекторий	242

Витебский государственный технологический университет

2.7	Процесс петлеобразования на двухфонтурной плоскофанговой машине	247
2.8	Процесс петлеобразования на ластичной машине	253
2.9	Конструкция замковых систем ластичных и интерлочных машин	260
2.10	Процесс петлеобразования на основовязальной машине с пазовой иглой	269
2.11	Особенности процесса петлеобразования на основовязальных машинах с крючковыми и язычковыми иглами	280
2.12	Анализ трикотажа переплетения кулирная гладь	297
2.13	Анализ трикотажа переплетений ластик и двухизначночная гладь	305
2.14	Анализ трикотажа кулирных одинарных и двойных производных переплетений	325
2.15	Анализ основовязаного трикотажа главных и производных переплетений	332
3	ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	351
4	ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	356
5	ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	359
6	ПРОГРАММНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	364
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	367
	СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	368
	ПРИЛОЖЕНИЕ	370

Витебский государственный технологический университет

Учебное издание

Чарковский Александр Владимирович

ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ВЯЗАНИЯ

Учебное пособие

Редактор *М.В. Ткачева*
Технический редактор *И. А. Москаленок*
Корректор *Е. М. Богачева*
Компьютерная верстка *М. В. Ткачева*

Подписано к печати _____Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная №1.
Гарнитура «Таймс». Усл. печ. листов _____Уч.-изд. листов_____.
Тираж _____ экз. Заказ №_____.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет» 210035, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».
Лицензия № 02330/0494384 от 16 марта 2009 г.

Витебский государственный технологический университет

Витебский государственный технологический университет