

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

**А. В. ЧАРКОВСКИЙ**  
**В. П. ШЕЛЕПОВА**

**АНАЛИЗ КУЛИРНОГО ТРИКОТАЖА  
РИСУНЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИЗУАЛЬНЫХ  
ИЗОБРАЖЕНИЙ СТРУКТУРЫ**

*Учебно-методическое пособие*

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по химико-технологическому образованию в качестве  
учебно-методического пособия для студентов учреждений высшего  
образования по специальности 1-50 01 01 «Производство  
текстильных материалов» направления специальности  
1-50 01 01-01 «Производство текстильных материалов  
(технология и менеджмент)»*

**Витебск**  
**2017**

УДК 677.075.017.361(075.8)

ББК 37.238

Ч 20

Рецензенты:

И. А. Сысоева, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой декоративно-прикладного искусства и технической графики УО «Витебский государственный университет им. П. М. Машерова»;

Л. А. Гриневич, главный инженер ООО «Фабрика «Василина», Витебский район

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол 3 от 30.03.2017

**Чарковский, А. В.**

Ч 20 Анализ кулирного трикотажа рисунчатых переплетений с использованием визуальных изображений структуры : учебно-методическое пособие / А. В. Чарковский, В. П. Шелепова. – Витебск : УО «ВГТУ» , 2017. – 139 с.

ISBN 978-985-481-502-2

В учебно-методическом пособии изложены основные сведения о структуре кулирного трикотажа рисунчатых переплетений, методах визуального анализа трикотажа и результатах применения метода, основанного на получении визуальных изображений трикотажа с использованием современных компьютерных технологий.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специализации «Технология и менеджмент трикотажного производства», может использоваться студентами специализации «Дизайн трикотажных изделий». Данный материал представляет интерес для инженерно-технических работников трикотажной промышленности.

УДК 677.075.017.361(075.8)

ББК 37.238

ISBN 978-985-481-502-2

© УО «ВГТУ», 2017

## ВВЕДЕНИЕ

Технология трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений – базовая дисциплина специализации в подготовке инженеров для трикотажной промышленности. Программой дисциплины предусмотрено изучение структуры, свойств и способов получения трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений. Трикотаж рисунчатых переплетений получают на основе главных переплетений путем изменения цвета, строения или ориентации петель. По базовому переплетению трикотаж рисунчатых переплетений так же, как и трикотаж главных переплетений, делится на кулирный и основовязанный, одинарный и двойной. В учебно-методическом пособии изложен метод и результаты выполнения визуального анализа образцов кулирного трикотажа рисунчатых переплетений, основанный на применении современных средств: комплекса, включающего оптический микроскоп, видеоокуляр и персональный компьютер.

Учебно-методическое пособие содержит подробное изложение методики проведения визуального анализа, предусматривающей применение современных компьютерных технологий, позволяющих получать, сохранять, обрабатывать, формировать банк визуальных изображений трикотажа и выводить их на печать. Изложены теоретические сведения о строении, свойствах и получении кулирного трикотажа рисунчатых переплетений, а также результаты применения методики в анализе реальных объектов – промышленных образцов трикотажных полотен.

Все разделы данного учебно-методического пособия разработаны с учетом учебного плана по дисциплине «Технология трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений».

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специализации «Технология и менеджмент трикотажного производства», может использоваться студентами специализации «Дизайн трикотажных изделий» и другими специалистами в области технологии трикотажного производства.

Авторы благодарят рецензентов: кандидата технических наук, доцента, заведующую кафедрой декоративно-прикладного искусства и технической графики УО «Витебский государственный университет им. П. М. Машерова» И. А. Сыроеву, главного инженера ООО «Фабрика «Василина» (Витебский район) Л. А. Гриневич – за ценные замечания, сделанные при работе над рукописью.

# 1 ОБЗОР МЕТОДИК И СРЕДСТВ АНАЛИЗА ТРИКОТАЖА

## 1.1 Методика визуального анализа трикотажа с использованием простейших средств

Визуальный анализ образцов трикотажа является важным и одновременно одним из сложных элементов в изучении строения свойств трикотажа. Прежде чем приступить к исследованию структуры образца, нужно знать, какой методикой визуального анализа руководствоваться. Задачей исследования структуры трикотажа посвящены многие работы. Известны методики анализа переплетений, предложенные Л. А. Кудрявиным, А. С. Далидовичем, И. И. Шаловым, Е. Ю. Шустовым, В. Д. Николаевым, А. Н. Костылевой и другими. Следует отметить, что эти методики недостаточно универсальны, так как учитывают ограниченное число сочетаний элементов структуры, образующих трикотаж, и решены, как правило, для частных случаев, например, полных или неполных жаккардовых переплетений либо для конкретных изделий.

Одной из методик, широко применяемых при анализе трикотажа, является методика, предложенная А. Н. Костылевой.

В пособии А. Н. Костылевой «Анализ главных и производных одинарных основовязанных и кулирных переплетений» изложены сведения об элементах структуры трикотажа, даны рекомендации по использованию этого материала для анализа различных структур трикотажа.

Автор методики предлагает выполнять анализ образцов трикотажа по следующей схеме:

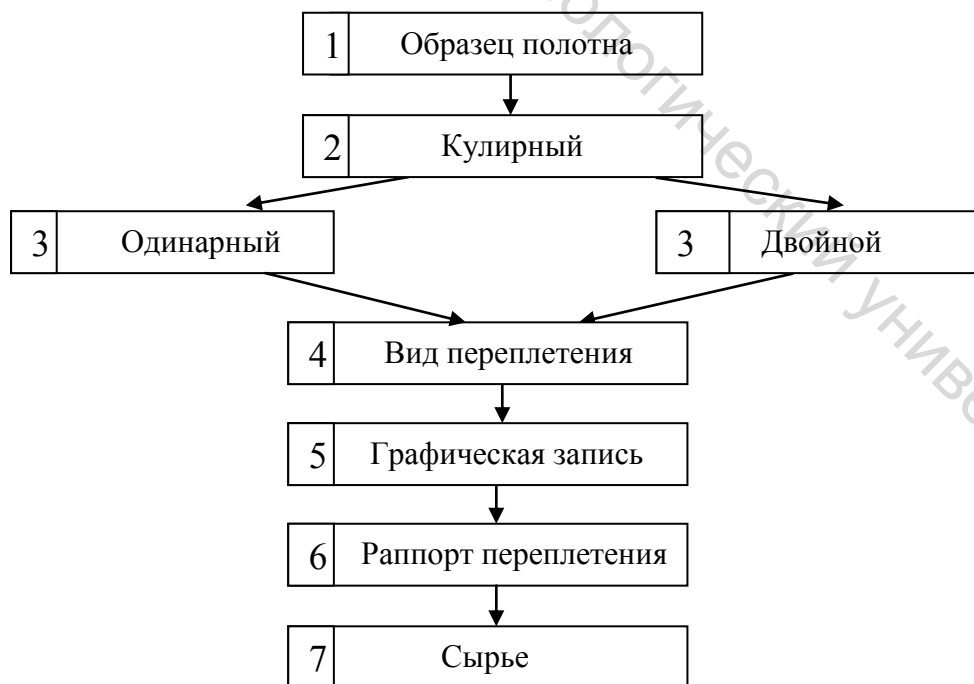


Рисунок 1.1 – Последовательность выполнения анализа образцов трикотажа кулирных переплетений

Автор предлагает выполнять анализ следующим образом:

### 1. Подготовка образца к анализу

Перед тем, как приступить к работе с образцом, его необходимо выкроить из трикотажного полотна или изделия. Если образец имеет крупную петельную структуру – размеры его 20×20 см, образец с мелкой петельной структурой может быть меньше. Для дальнейшего анализа образец располагается на столе таким образом, чтобы петельные ряды располагались по горизонтали, а петельные столбики – по вертикали, направление вязания – снизу вверх. Значительная часть трикотажных переплетений имеет верхнюю лицевую сторону и нижнюю – изнаночную. Лицевая и изнаночная стороны переплетения определяются строением петли. В трикотаже одинарных переплетений лицевой стороной считается та сторона, на которой видны петельные палочки, а на изнаночной стороне видны петельные дуги. В трикотаже двойных переплетений в зависимости от особенностей его строения могут чередоваться или лицевые и изнаночные петельные ряды, или петельные столбики, или отдельные лицевые и изнаночные петли по рисунку. Петли, расположенные поперек трикотажа, образуют петельный ряд, а петли, последовательно нанизанные одна на другую вдоль трикотажа – петельный столбик. Расстояние между центрами или одноименными точками двух соседних петель по линии петельного ряда называется петельным шагом и обозначается буквой *A* (рис. 1.2). Расстояние между центрами или одноименными точками двух соседних петель по линии петельного столбика называется высотой петельного ряда и обозначается буквой *B*.

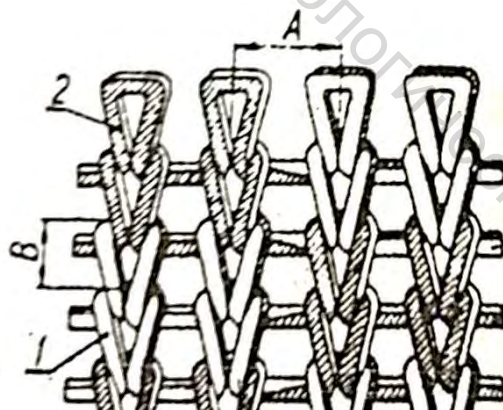


Рисунок 1.2 – Строение кулирного трикотажа переменного платированного переплетения: 1 – грунтовая нить; 2 – покровная нить

При осмотре образцов обращают внимание на их внешний вид, волокнистый состав, толщину, растяжимость, упругость, закручиваемость с краев. Отмечают различия между одинарными и двойными переплете-

ниями по характеру лицевой и изнаночной сторон. Устанавливают наличие рисунчатого эффекта и возможный способ его формирования.

## 2. Определение принадлежности анализируемого образца к кулирному трикотажу.

Для определения принадлежности образца к трикотажу кулирных переплетений можно использовать следующие приемы:

1. Образец под лупу рассматривается с изнаночной стороны. В случае, когда платинные дуги переходят по одному петельному ряду из одной петли в другую (как это изображено на рис. 1.3), то образец связан на кулирной однофонтурной машине.

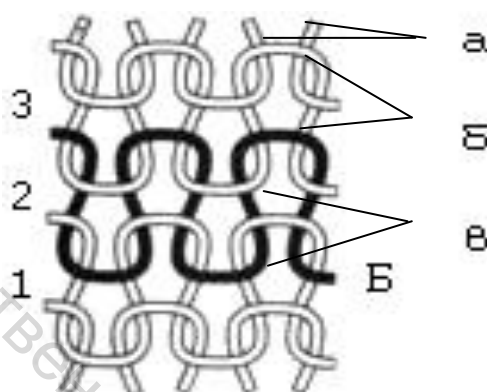


Рисунок 1.3 – Кулирная гладь (изнаночная сторона):  
*а* – остатки петель, *б* – игольные дуги, *в* – платинные дуги (протяжки)

Рассматривается верхняя кромка образца, то есть последний ряд вязания (ряд 3 на рис. 1.3). Вначале кромка иголкой очищается от остатков нитей петель, образовавшихся от разрезания полотна. В случае, если после очищения кромки виден четкий ряд петель (рисунок 1.3, ряд 3) и если при вытягивании нити **Б** ряд распустится – образец связан на кулирной машине.

3. После очищения кромки последнего ряда вязания образец нужно сильно растянуть по ширине – если будет наблюдаться спуск петель по петельным столбикам – следовательно, образец связан на кулирной машине.

4. Трикотаж кулирных переплетений хорошо распускается только в направлении, обратном вязанию за исключением кулирной глади, которая распускается как в направлении вязания, так и в направлении, обратном вязанию.

## 3. Определение принадлежности анализируемого образца к одинарному или двойному трикотажу.

Чтобы определить, связан ли образец на однофонтурной или двухфонтурной машине, образец рассматривается с обеих сторон.

Если на обеих сторонах образца видны только лицевые петли (четко заметны палочки петель, как указано на рис. 1.4) или только из-

наночные петли (рис. 1.3), то отсюда следует, что образец связан на двухфонтурной машине. В случае если лицевые петли видны только с одной стороны образца (эта сторона образца называется лицевой), а с другой стороны образца видны только изнаночные петли (изнаночная сторона полотна), то образец связан на однофонтурной кулирной машине.

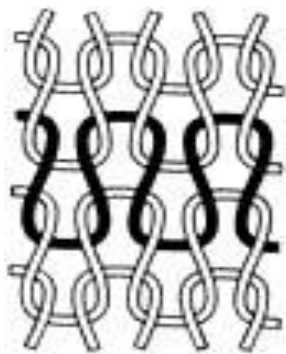


Рисунок 1.4 – Лицевая сторона кулирной глади

#### 4. Определение вида переплетения.

Известно, что каждая, даже самая сложная, структура состоит из элементарных единичных элементов называемых элементами петельной структуры.

Все трикотажные полотна и изделия вырабатываются с использованием только трех элементов структуры: петель, набросков и протяжек (рис. 1.5). Их наличие, взаимосвязь, протяженность определяет не только свойства трикотажа, но и вид переплетения. В структуру трикотажа могут ввязываться дополнительные нити. Главный элемент петельной структуры – петля. Независимо от вида переплетения в любом трикотаже содержатся петли.

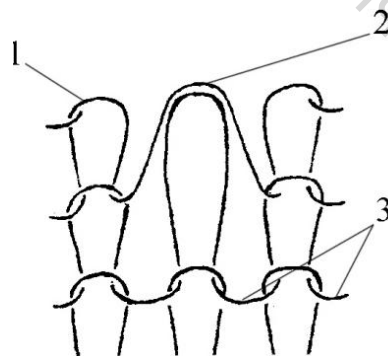


Рисунок 1.5 – Элементы петельной структуры:

1 – петля; 2 – набросок; 3 – протяжка

Каждая петля содержит две палочки и две дуги петель. Дуга петли, соединяющая сверху две соседние палочки, называется игольной дугой. Дуга петли, соединяющая палочки петель в нижней части, в одном петельном ряду для кулирного трикотажа, называется платинной

дугой или протяжкой. Две палочки петли, соединенные игольной дугой, образуют остов петли (рисунок 1.6). Размер петли характеризуют длиной нити в петле в равновесном состоянии.

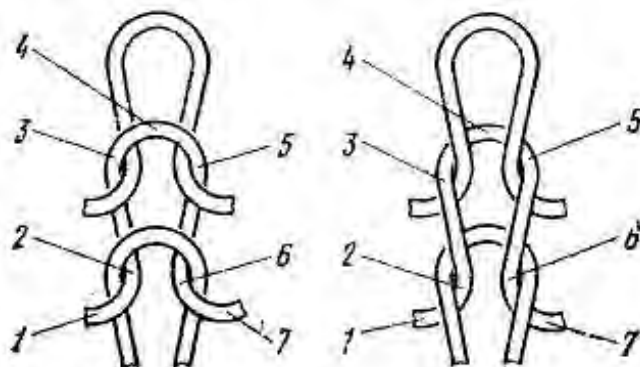


Рисунок 1.6 – Строение петли:

1 – 2, 6 – 7 платинные дуги (протяжки); 3 – 4 – 5 игольная дуга;  
2 – 3, 5 – 6 петельные палочки

Остов петли – это пространственная фигура, форма и размер, которой определяется протекающим процессом петлеобразования.

Форма петли зависит от величины петельного шага  $A$ , высоты петельного ряда  $B$  и характеризуется коэффициентом соотношения плотностей

Петли могут быть открытыми и закрытыми: в открытых петлях протяжки, соединяющие соседние петли, не пересекаются друг с другом, а в закрытых – пересекаются (рисунок 1.7). Открытые петли придают полотну хорошую растяжимость и эластичность, закрытые – большую формоустойчивость, так как пересечения нитей ограничивают их подвижность и растяжимость. Получение кулирного трикотажа с закрытыми петлями получило практическое применение только в ручном вязании. В промышленном производстве вырабатывается кулирный трикотаж только с открытыми петлями, так как для получения кулирного трикотажа с закрытыми петлями на машинах необходимо установить иглы специальной конструкции, что усложняет работу машины. Полотна, связанные открытыми петлями, распускаются легче, чем полотна из закрытых петель.

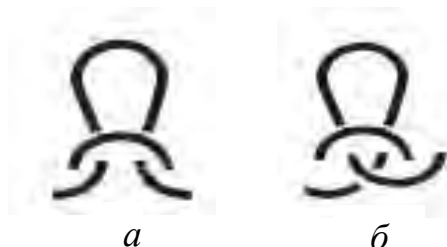


Рисунок 1.7 – Петли кулирного трикотажа:  
 $a$  – открытая петля;  $b$  – закрытая петля

Форма петель разнообразна: округлая, широкая, зауженная, удлиненная.

В трикотаже различных переплетений, выработанном из одинаковой пряжи, петли отличаются по форме и размерам. Они также могут отличаться по размеру и в пределах одного переплетения.

Помимо петель, структура трикотажа может содержать элементы прямолинейной или изогнутой формы, которые служат для соединения других элементов структуры трикотажа.

Набросок – изогнутый участок нити полукруглой формы («незамкнутая петля»), огибающий игольную дугу петель.

Протяжка – прямой или изогнутый участок нити, соединяющий остовы петель соседних петельных столбиков в кулирном трикотаже главных переплетений по линии петельного ряда. В трикотаже производных и рисунчатых переплетений протяжки могут соединять остовы петель не соседних петельных столбиков, а через один или более столбиков. В трикотаже двойных переплетений могут присутствовать протяжки двух видов: протяжки, соединяющие петли одной и той же стороны (только лицевые или только изнаночные петли), и протяжки, соединяющие петли разных сторон (лицевую петлю и изнаночную петлю). При вязании плоского кулирного трикотажа протяжка, расположенная на кромке, соединяет последнюю петлю ряда с первой петлей следующего ряда (рисунок 1.8).

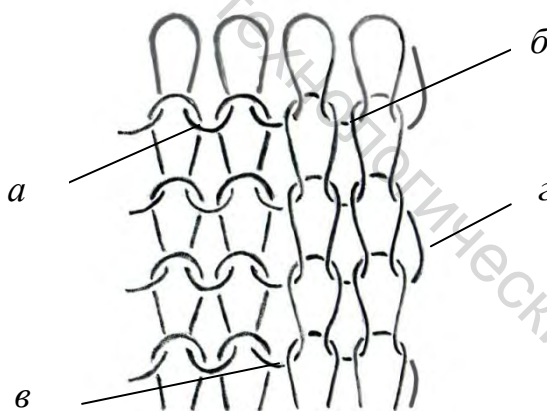


Рисунок 1.8 – Виды протяжек:

*а, б* – протяжки, соединяющие петли одной и той же стороны,  
*в* – протяжка, соединяющая петли разных сторон; *г* – протяжка,  
расположенная на кромке, соединяющая последнюю петлю  
предыдущего ряда с первой петлей следующего ряда

Протяжки могут соединять между собой соседние петли или петли, отстоящие друг от друга на один или несколько петельных столбиков, петельных рядов, то есть могут быть довольно длинными, ориенти-

рованными как вдоль петельных рядов, так и вдоль петельных столбиков.

Наличие длинных протяжек делает трикотаж менее растяжимым и несколько увеличивает его толщину.

Анализируя петельную структуру трикотажа, установив наличие лицевых и изнаночных петель (открытых и закрытых), набросков и протяжек, определяют вид переплетения в соответствии с классификацией профессора А. С. Далидовича.

### 5. Составление графической записи переплетения.

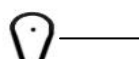
Структуру трикотажа можно изобразить графически. Для этого используют изображения структуры, которые выполняются на основе принятых геометрических моделей переплетения, и графические записи. Каждый элемент петельной структуры представляют в виде геометрических фигур достаточно простой формы: дуги окружности, дуги эллипса и отрезки прямых. Из этих геометрических фигур можно построить любое переплетение, но так как эти построения достаточно сложны, чаще используются графические записи.

Графические записи дают достаточно полное представление о наличии структурных элементов (петель, набросков, протяжек) и их взаимосвязи. С помощью графической записи условно обозначается последовательность прокладывания нити, образующей раппорт переплетения трикотажа.


Графическая запись кулирного трикотажа дает представление о виде переплетения, рисунке. Для составления графической записи переплетений на бумагу наносятся ряды точек, ряд точек – ряд вязания. Каждая точка – это проекция иглы на плоскость (вид сверху). Также используются крестики при составлении графической записи. Крестик – это игла, выключенная из работы:


□ - игла, включенная в работу;


× - игла, выключенная из работы;


 — остов петли;

 — игольная дуга петли;

 — протяжка, соединяющая соседние петли на иглах одной игольницы;

 — протяжка, соединяющая петли через иглу на иглах одной игольницы;

 — протяжка, соединяющая элементы петельной структуры, образованные на иглах разных игольниц;

 — набросок.

Если образец связан на ластичной машине, иглы разных игольниц располагаются в шахматном порядке (ластичная расстановка игл):



На интерлочных машинах иглы располагаются друг напротив друга (интерлочная расстановка игл):



Рассмотрим составление графической записи на примере переплетения кулирная гладь, структурная схема которого представлена на рисунке 1.9.

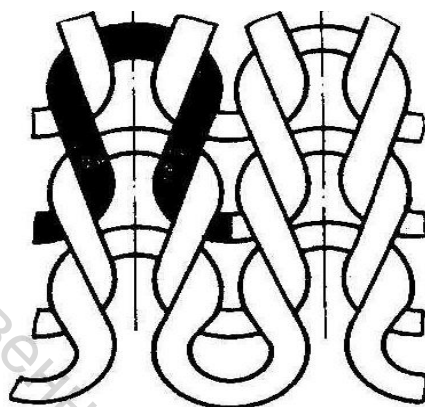


Рисунок 1.9 – Кулирная гладь (лицевая сторона)

На клетчатую бумагу наносятся ряды точек; ряд точек – ряд вязания, как это изображено на рис. 1.10. Точки координатной сетки рассматривают как иглы. Ряды вязания нумеруют с левой стороны сетки цифрами снизу вверх.



Рисунок 1.10 – Начало составления графической записи

1 ряд



Рисунок 1.11 – Графическая запись кулирной глади

## 6. Определение раппорта переплетения

Кроме класса, переплетение может характеризоваться раппортом. Раппорт переплетения – наименьшее число петельных рядов (раппорт по высоте) или петельных столбиков (раппорт по ширине), после кото-

рых порядок чередование петель, набросков или протяжек в переплетении повторяется. В трикотаже простых переплетений (главных и производных) раппорт, как правило, небольшой, в трикотаже рисунчатых переплетений используют понятие раппорт рисунка. Раппорт рисунка – законченная часть рисунка, периодически повторяющаяся по всей площади полотна или изделия. Графическим изображением раппорта рисунка является патрон рисунка. Основой для составления патрона рисунка служит сетка, в которой каждая клетка – это петля. Горизонтальные строки соответствуют петельным рядам, а вертикальные – петельным столбикам. Горизонтальные строки нумеруют снизу вверх, а вертикальные – слева направо. Границы раппорта рисунка измеряются высотой раппорта  $H$ , определяемой числом петельных рядов, и шириной раппорта  $B$ , определяемого числом петельных столбиков (рисунок 1.12). При изображении патрона рисунка в простейшем варианте считают, что трикотаж содержит два элемента структуры: петлю фона и петлю рисунка. Петлю фона в патроне изображают пустой клеткой, а петлю рисунка – клеткой с любым символом. Петля рисунка отличается от петли фона каким-либо признаком: строением, ориентацией, цветом, или чем-либо другим. При этом все петли фона между собой одинаковы, и все петли рисунка также одинаковы.

В

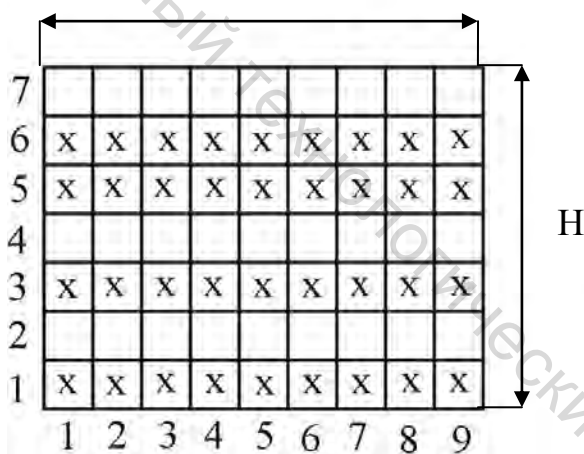


Рисунок 1.12 – Патрон простого рисунка

Все существующие рисунки переплетений можно разделить на два основных вида: простые и сложные.

При получении простых рисунков каждый петельный ряд образуется на одних и тех же иглах путем сочетания петель фона и петель рисунка, располагающихся горизонтальными рядами (рисунок 1.12), вертикальными столбцами или при сочетании рядов и столбцов. Сложные рисунки отличаются от простых тем, что в процессе их получения в каждом новом ряду в образовании петель рисунка участвуют различные иглы (рисунок 1.13).

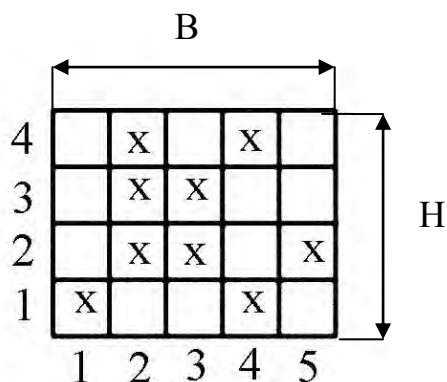


Рисунок 1.13 – Патрон сложного рисунка

Анализ патрона рисунка, принадлежность рисунка к простым или сложным, а также результаты по предыдущим пунктам анализа образца позволяют сформулировать основные требования к вязальному оборудованию: число игольниц вязальной машины, необходимость наличия (или отсутствия) механизма узоробразования, принцип отбора рабочих органов узоробразования (групповой или индивидуальный). Это позволит выбрать оборудование для вязания анализируемого трикотажа.

Разработка программы получения простых рисунков не составляет труда, для их реализации используют и простые средства, например, рингель-аппараты, для получения рисунков кулирного трикотажа с поперечными полосами. Используются также механизмы группового отбора игл для расположения петель рисунка по продольным полосам. Реализация сложных рисунков требует применения узоробразователей, позволяющих обеспечивать индивидуальный отбор игл (или других рабочих органов узоробразования) в каждом ряду раппорта рисунка.

Составление патрона сложного рисунка служит основой для разработки программы работы узоробразователя вязальной машины. Наиболее распространенным отбором игл по рисунку при вязании трикотажа кулирных переплетений является селекторный отбор. В качестве задающего органа может использоваться как механический барабанчик, так и электронный носитель информации. Проектирование рисунка при селекторном отборе игл включает следующие этапы:

- составление патрона рисунка;
- составление патрона селекторов;
- составление патронов узоробразователей (барабанчиков).

Принцип программирования работы узоробразователя рассмотрим на примере использования механического барабанчика в качестве носителя информации.

Патрон рисунка всегда располагают в левом верхнем углу. Под патроном рисунка располагают патрон расстановки рисунчатых пяток

селектора. Патрон селекторов имеет такое же количество столбцов, как и патрон рисунка, так как под каждой иглой устанавливается свой селектор. По этой же причине совпадают и номера петельных столбцов в патроне рисунка и столбцов в патроне селекторов. Горизонтальные ряды клеток патронов селекторов соответствует номерам позиций рисунчатых пяток селекторов и нумеруется снизу вверх, например, римскими цифрами. Схема расстановки рисунчатых пяток селектора выбирается типовой, существует три типа расстановки пяток селектора: диагональная, V-образная, порядная расстановка.

### Диагональная расстановка селекторов (рис. 1.14)

В патроне селекторов рисунчатые пятки располагают по диагональной линии. Патрон барабанчика располагают справа от патрона селекторов. Количество горизонтальных полей патрона барабанчика равняется числу позиции пяток селектора. Число горизонтальных столбцов патрона барабанчика равняется числу петельных рядов в патроне рисунка (рис. 1.14).

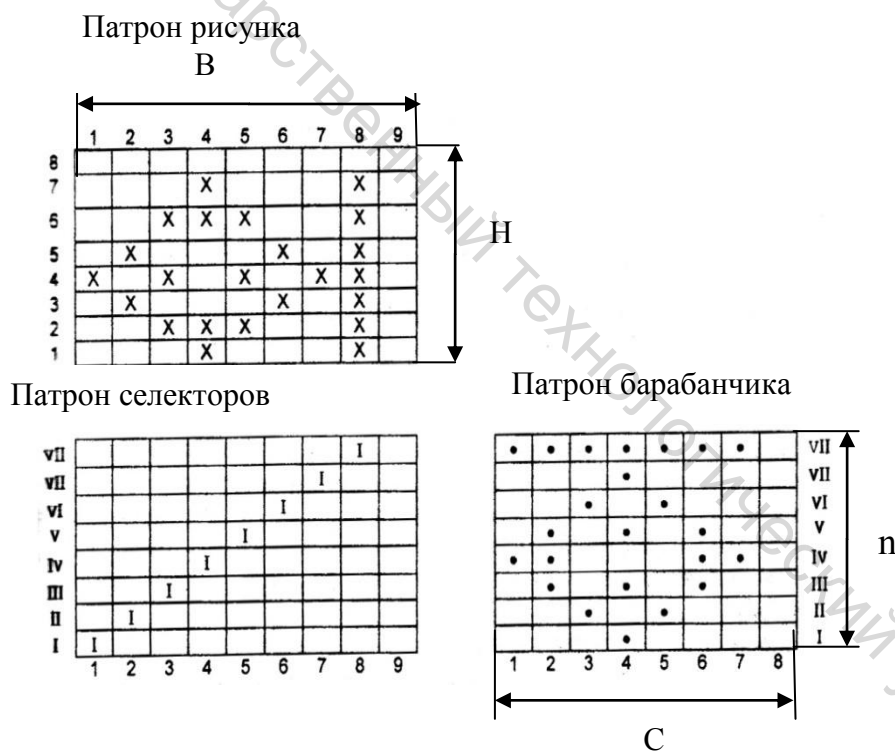


Рисунок 1.14 – Диагональная расстановка селекторов

$B_{max} = n$ , где  $n$  – число позиций рисунчатых пяток селекторов, число горизонтальных полей узоробразующего барабанчика.

$H_{max} = C$ , где  $C$  – количество вертикальных столбцов (периметр барабанчика).

Рассмотренные схемы расстановки селекторов и колков узоробразующего барабанчика позволяют реализовать позитивный принцип отбора: есть колок барабанчика – есть пятка селектора – есть петля рисунка. Трикотажное оборудование, в зависимости от конструктивных

особенностей машины, может работать либо по позитивному принципу, либо по негативному принципу. В негативном принципе отбора: есть колок – есть пятка – нет петли рисунка. Порядок проектирования рисунка остается прежним, но при использовании негативного принципа для получения петли рисунка колок на барабанчике должен отсутствовать.

### V-образная расстановка селекторов (рис. 1.15)

Особенность построения V-образной расстановки селекторов состоит в том, что она применима только для рисунков, имеющих вертикальную ось симметрии. Селектору 4, отвечающему за образование петельного столбика, являющегося осью симметрии (столбик 4), присваивают **I** позицию пятки селектора. Селекторы 3, 5 обеспечивают образование одинаковых петельных столбиков, им присваивают **II** позицию. Аналогичным образом осуществляется дальнейшее построение патрона селекторов, реализуя принцип: одинаково работающие иглы, образующие одинаковые петельные столбики, имеют рисунчатую пятку селектора на одном и том же уровне (позиции). Построение патрона барабанчика выполняется таким же образом, как и в диагональной расстановке, то есть по принципу построения третьей проекции. Особенность данной расстановки состоит в том, что один колышек барабанчика отбирает не одну, а две пятки. Применение V-образной расстановки селекторов позволяет увеличить максимально возможную ширину раппорта рисунка почти вдвое:  $B_{max} = 2n - 1$ . Высота определяется периметром узоробразующего барабанчика:  $H_{max} = C$

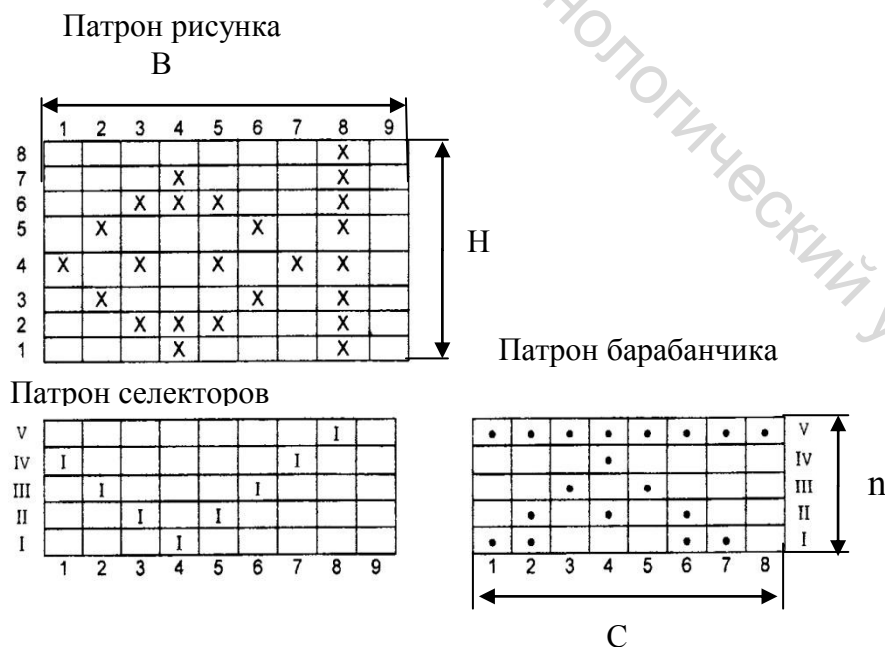


Рисунок 1.15 – V-образная расстановка селекторов

### Порядная расстановка селекторов (рис. 1.16)

Построение патрона селекторов выполняют в следующей последовательности: на *I* позиции устанавливают пятки селекторов для игл, образующих петли рисунка в первом ряду, на *II* позиции – пятки селекторов для игл, образующих петли рисунка во втором ряду и так далее. Если рисунок симметричен относительно горизонтальной оси, то для получения одинаковых петельных рядов можно использовать одну и ту же позицию пяток селекторов. Построение патрона барабанчика выполняют по принципу третьей проекции. При этом один колышек в конкретном столбце барабанчика отбирает все пятки, находящиеся на его уровне. Применение порядной расстановки селекторов позволяет увеличить ширину раппорта рисунка. Максимально возможная ширина раппорта  $B_{max} = N$ , где  $N$  – число игл в игольнице. Следовательно, рисунок практически не ограничен по ширине. Высота раппорта рисунка ограничена и определяется числом позиций пяток селектора  $B_{max} = n$  (для рисунков, несимметричных относительно горизонтальной оси),  $B_{max} = 2n - 1$  (для рисунков, имеющих горизонтальную ось симметрии).

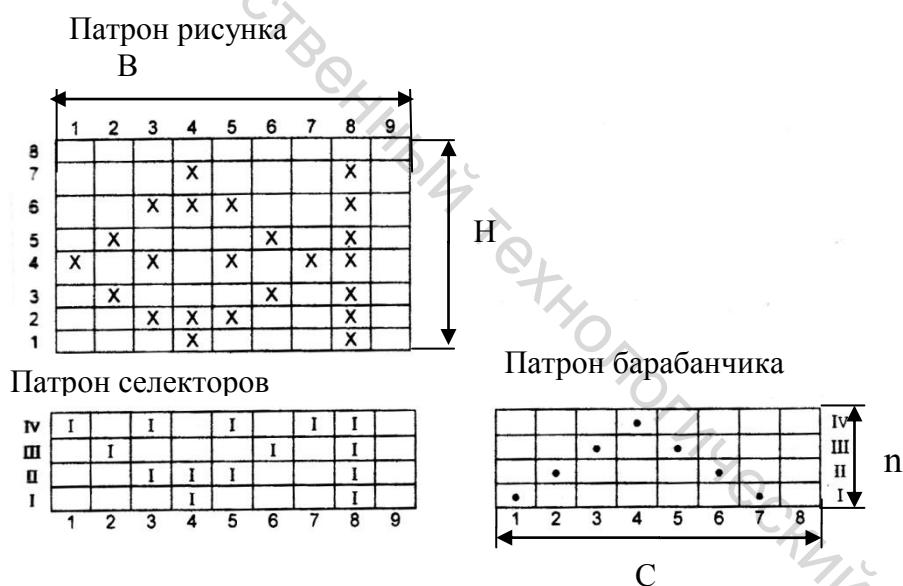


Рисунок 1.16 – Порядная расстановка селекторов

На современном вязальном оборудовании чаще всего используется диагональная и V-образная расстановка игл при использовании механических барабанчиков для отбора селекторов. На оборудовании с электронными задающими органами используется диагональная расстановка. Электронный узоробразователь позволяет получать крупнораппортные и монораппортные рисунки, общее количество петель в таких рисунках может быть большим и исчисляться тысячами петель. Программирование работы электронного узоробразователя осуществляется по такому же принципу, как и программирование механического барабанчика.

## **7. Определение сырьевого состава анализируемого образца**

В ходе визуального анализа образцов трикотажа трудно определить его сырьевой состав и линейную плотность. Можно только предположить, из какого сырья выполнен образец трикотажа и какая линейная плотность пряжи или нити. Чтобы определить сырьевой состав образца, необходимо произвести физико-химический анализ пряжи, а для определения линейной плотности – воспользоваться методами определения данного показателя.

### **1.2 Характеристика средств, применяемых для визуального анализа трикотажа**

Описанная выше методика в большей мере направлена на визуальный анализ трикотажа. Визуальный анализ образца трикотажа с крупной петельной структурой можно выполнить невооруженным глазом. Для структуры трикотажа с мелкой петельной структурой необходимо использовать различные приспособления. Первыми приспособлениями, при помощи которых определяли структуру трикотажа, были иголка, линейка и лупа. Позже для определения вида переплетения, числа петельных рядов и петельных столбиков на 100 мм анализ выполняли, используя, как правило, текстильные лупы с 4-, 7- и 10-кратным увеличением. При анализе, проводимом с целью контроля параметров петельной структуры трикотажа в процессе производства, этого бывает вполне достаточно. Если же необходимо установить истинную форму элементов петельной структуры, их пространственную конфигурацию, взаимное расположение и протяженность, становится целесообразным применение более совершенных приборов, чем текстильная лупа. Такая необходимость возникает как в учебном процессе, так и в научных исследованиях при более глубоком изучении строения трикотажа разных переплетений, выработанного из разных нитей, с разной заправочной длиной нити в петле, а также при анализе образцов трикотажа с вязального оборудования высокого класса. Подобные исследования требуют применения средств, позволяющих получать, сохранять и обрабатывать визуальное изображение петельной структуры.

Визуальный анализ образцов трикотажа с применением компьютерных технологий предложил Е. Ю. Шустов.

Методика Е. Ю. Шустова заключалась в том, что визуальный анализ образцов трикотажа проводился с использованием компьютера, оснащенного специальным программным обеспечением, и компьютерного оптического микроскопа «IntelPlayQX3». Комплекс позволял не только рассмотреть образец трикотажа, но и сохранить в цифровом формате качественное изображение структуры трикотажа с лицевой и изнаночной стороны в нужном масштабе, определить форму и размеры элемен-

тов петельной структуры, что является главным достоинством методики.

Основная задача при этом состоит в подробном и тщательном изучении располагаемых объектов. Необходимо определить особенности изучаемых объектов или явлений, установить, что роднит и отличает их друг от друга. При этом следует осуществить выбор надлежащего принципа классификации для исследуемых элементов.

Выбор принципа классификации, как правило, определяется требованиями, предъявляемыми к системе исследования, которая, в свою очередь, зависит от того, какие решения должны быть приняты на основе результатов распознавания системой анализируемых объектов.

Следующая важная задача при исследовании – составление базы данных для определения поступающей на вход системы информации и последующего ее распознавания.

К этой задаче вплотную примыкает вопрос о проектировании и создании специальных технических средств и методик наблюдения для определения признаков распознаваемых объектов.

В каждом конкретном случае этот вопрос имеет свое решение. Общее состоит лишь в том, что эффективность практически любых систем распознавания в значительной мере определяется объемом и качеством информации, полученной о распознаваемых объектах. Этим обуславливается необходимость создания таких средств наблюдения, которые позволяют с максимально возможной точностью определять наиболее информативные признаки объектов и явлений.

Методика получения изображения строения трикотажа с помощью современной компьютерной техники позволяет минимизировать время определения характеристик трикотажа, что дает возможность за более короткий период исследовать большое количество трикотажа, сократить затраты на исследование уже существующих и разработку новых видов трикотажных полотен.

Общий алгоритм анализа трикотажа по методике Е. Ю. Шустова состоит из следующих этапов:

- подготовка образца размером 10×10 см к исследованию;
- получение изображения подготовленной пробы, определение оптимальных параметров настройки микроскопа по яркости, контрастности, разрешающей способности с целью получения четкого изображения объекта;
- сохранение и вывод полученной информации на печать.

Этот метод открывает возможности для создания банка визуальных изображений трикотажа различных переплетений, выработанного из разного сырья, с разными параметрами петельной структуры с целью использования их в учебном процессе и научных исследованиях при изучении строения и свойств трикотажа. Данный метод принят за основу в настоящей работе.

### 1.3 Основные положения классификации трикотажных переплетений

Чтобы правильно описать образец трикотажа, необходимо знать классификацию переплетений и определиться с ее выбором.

Существует огромное число трикотажных переплетений. Чтобы облегчить изучение строения, свойств, рисунчатых эффектов трикотажа разных переплетений, а также процессов его выработки, в 1944 г. профессором А. С. Далидовичем разработана классификация трикотажных переплетений. В основу классификации положены два признака – материаловедческий и технологический. Материаловедческий признак позволяет классифицировать трикотаж исходя из особенностей строения его петельной структуры, а технологический – исходя из особенностей процесса вязания. В соответствии с материаловедческим признаком, имея образец трикотажа, необходимо установить, к какому классу переплетений он относится, выявив наличие и особенности строения элементов структуры трикотажа, их взаимное расположение. В соответствии с технологическим признаком, имея образец трикотажа, зная класс переплетения и его структурные элементы, нужно установить, какой процесс петлеобразования необходим для его выработки, учитывая рабочие органы вязальной машины.

Доминирующим является материаловедческий подход в классификации трикотажа, поэтому определение большинства классов переплетений даны исходя из особенностей структуры переплетения данного класса и его главнейших структурных признаков.

Кроме классификации А. С. Далидовича существуют и другие классификации. В отечественной литературе используют классификацию профессора А. С. Далидовича, в соответствии с которой 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, без изменения процесса петлеобразования и без дополнительных приспособлений.

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

Главные и рисунчатые переплетения могут быть как кулирными, так и основовязаными.

Помимо этого, из группы главных переплетений выделена подгруппа **производных** переплетений. Эти переплетения образуются при различном сочетании в трикотаже петельных столбиков двух и более переплетений одного и того же класса. Классификация кулирных переплетений выглядит следующим образом:

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

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

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

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

**Трикотаж рисунчатых переплетений** – это трикотаж, образованный на базе главных или производных переплетений путем изменения их структуры с целью получения рисунчатого эффекта и изменения свойств.

Базой для выработки трикотажа рисунчатых переплетений служат главные и производные переплетения. В рисунчатом трикотаже получение рисунчатого эффекта обусловлено изменением структуры трикотажа в процессе его вязания. Рисунок на трикотаже можно создать, изменяя в переплетении в определенной закономерности **цвет** петель путем чередования разноцветных петельных рядов или разноцветных петель внутри одного ряда; **структуру** петель путем введения набросков, протяжек, дополнительных нитей, сдвоенных петель или петель из двух нитей, расположенных параллельно друг другу; **форму** петель путем применения вытянутых, перевязанных петель; **ориентацию** петель относительно петельных столбиков путем перекрещивания или наклона петель. На рисунке 1.17 показаны примеры изменения формы, структуры и ориентации петель глади (рис. 1.17 а – д) и основовязаного трикотажа (рис. 1.17 е).

Изменение строения петель приводит к изменению свойств переплетения, поэтому рисунчатые переплетения предназначаются не только для получения рисунка на полотне, но и для придания трикотажу новых свойств.

Рисунчатые переплетения очень разнообразны. Свойства трикотажа рисунчатых переплетений определяются, с одной стороны, свойствами переплетений, на основе которых образуется рисунок, с другой – принципом получения рисунчатых петель. На рисунке 1.17 з, д изображены два варианта глади, в структуру которой введена дополнительная нить двумя различными способами: во-первых, по принципу прокладывания утка (рис. 1.17 з), в результате чего резко уменьшается растяжимость глади вдоль петельного ряда и увеличивается ее толщина; остальные свойства глади не изменяются; во-вторых, по принципу ввязывания нити футером (рис. 1.17 д), в результате чего изменяется толщина трикотажа и его распускаемость. Из рисунка 1.17 д видно, что трикотаж не будет распускаться в направлении вязания (конец нити 4); в направлении, обратном вязанию (конец нити 3), она легко распустится. Ввязыва-

ние дополнительной футерной нити уменьшает растяжимость глади. Остальные свойства глади остаются прежними.

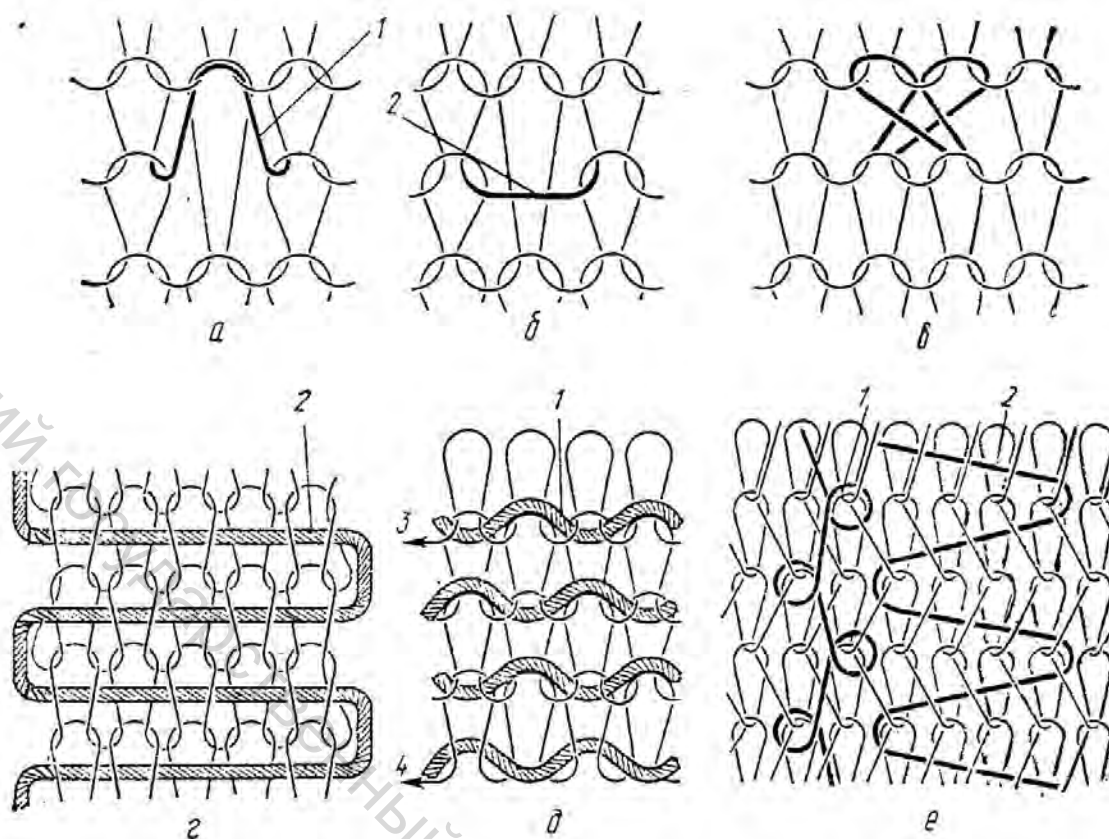


Рисунок 1.17 а – е – Элементы петель рисунчатых переплетений:  
1 – набросок; 2 – протяжка; 3, 4 – концы нитей

Из рассмотренных примеров ясно, что свойства переплетения определяются строением и способом получения петель рисунка. Элементы петель – протяжка и набросок входят в состав многих рисунчатых переплетений, однако принцип их получения всегда одинаков. Для получения протяжки необходимо проложить нить за спинку иглы, сохранив на игле старую петлю, для получения наброска нить прокладывается на иглу, но в петлю не провязывается. Очевидно, что процесс вязания трикотажа любого рисунчатого переплетения отличается от процесса вязания трикотажа главных и производных переплетений.

В соответствии с классификацией проф. А. С. Далидовича все рисунчатые переплетения по характерным признакам строения петельной структуры разделены на 16 классов:

- поперечносоединенный трикотаж;
- трикотаж платированных переплетений;
- трикотаж прессовых переплетений;
- трикотаж плюшевых переплетений;
- трикотаж неполных переплетений;
- трикотаж неравномерных переплетений;

- трикотаж жаккардовых переплетений;
- трикотаж уточных переплетений;
- трикотаж футерованных переплетений;
- трикотаж перекрестных переплетений;
- трикотаж ажурных переплетений;
- трикотаж ананасных переплетений;
- продольносоединенный трикотаж;
- трикотаж филейных переплетений;
- трикотаж киперных переплетений;
- трикотаж перевязанных и перевитых переплетений.

Каждый класс можно получить на основе определенных главных и производных переплетений. При этом некоторые классы трикотажа рисунчатых переплетений можно получить только на основе кулирных переплетений (поперечносоединенный, продольносоединенный, перекрестный, ажурный, ананасный, перевязанный и перевитый), некоторые – только на основе основовязаных (филейный, киперный), остальные – на основе и кулирных, и основовязаных переплетений.

Сочетание двух и более переплетений, принадлежащих к разным классам, позволяет получать трикотаж комбинированных переплетений.

Значение классификации трикотажных переплетений велико – она помогает систематизировать теоретические знания по строению, свойствам и способам производства трикотажа. Зная теоретически внешние, структурные, признаки главных и рисунчатых переплетений, проверяя их наличие в том или ином образце трикотажа, можно окончательно определить вид анализируемого переплетения и предположить, какими свойствами оно обладает. С другой стороны, если вид переплетения задан, достаточно найти его место в классификации, чтобы определить, каким способом и на основе какого базового переплетения можно получить данный образец трикотажа.

## 2 МЕТОДИКА ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ТРИКОТАЖА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### 2.1 Последовательность выполнения визуального анализа

С учетом существующих методик, анализ образцов трикотажа предлагается выполнять в следующей последовательности:

- подготовка образца трикотажа к анализу;
- визуальный анализ образца;
- определение параметров петельной структуры;
- исследование свойств трикотажа;
- определение сырьевого состава;
- выбор вязального оборудования;
- разработка программы вязания образца анализируемого трикотажа на выбранном вязальном оборудовании.

Анализ образцов трикотажа может выполняться в полном объеме или по сокращенной схеме. В учебном процессе анализ образцов проводится, как правило, по сокращенной схеме: выполняется визуальный анализ с установлением принадлежности образца трикотажа к конкретному классу рисунчатых переплетений, поскольку такой анализ требует минимум времени и минимум технических средств. Может разрабатываться также программа вязания образца анализируемого трикотажа для выбранного вязального оборудования. Определение параметров петельной структуры, исследование свойств трикотажа и определение сырьевого состава требует применения специализированного испытательного оборудования и приборов, значительных затрат времени, поэтому выполняется в научных исследованиях и для контроля показателей свойств трикотажа в производстве.

### 2.2 Описание технических средств выполнения визуального анализа трикотажа

Для визуального анализа образцов трикотажа используется комплекс, состоящий из персонального компьютера с набором специального программного обеспечения, оптического микроскопа и видеоокуляра. Для выполнения визуального анализа использовались оптические микроскопы МБС-9 или МС-1, видеоокуляры UCMOS03100КРА или DCM310. Структурная схема комплекса представлена на рисунке 2.1.

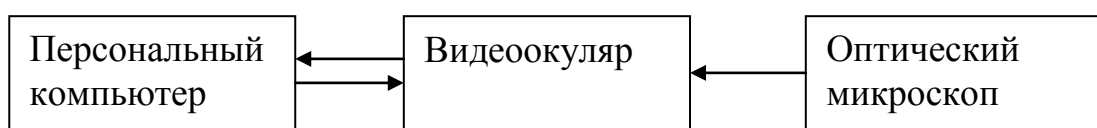


Рисунок 2.1 – Структурная схема комплекса

Бинокулярный микроскоп МБС-9 (рис. 2.2) обеспечивает объемное восприятие микрообъекта с увеличением от 3,5 до 88 раз.

Микроскоп МБС-9 предназначен для наблюдения как объемных предметов, так и тонких пленочных и прозрачных объектов. Наблюдение может производиться как при искусственном, так и при естественном освещении в отраженном и проходящем свете.



Рисунок 2.2 – Микроскоп МБС-9:

- 1 – предметный столик; 2 – винт для наводки на фокус;  
3 – устройство для переключения степени увеличения; 4 – штатив;  
5 – окуляр; 6 – бинокулярная насадка; 7 – оптическая головка;  
8 – объектив; 9 – зеркало

Микроскоп оснащен системой верхней и нижней подсветки анализируемого объекта, размещаемого на предметном столике **1**.

Для обеспечения освещения образца в отраженном свете над микроскопом располагается осветительный прибор – настольная лампа. Лучи света направляются на предметный столик **1**, где располагается образец, и освещают его сверху. В проходящем свете источник света находится под предметным столиком, лучи от него отражаются от зеркала **9** (рис. 2.2) и направляются на предметный столик **1**, изготовленный из матового стекла, освещая образец снизу.

Трикотаж в зависимости от плотности, поверхностного и объемного заполнения может быть прозрачным или непрозрачным, и поэтому

в каждом конкретном случае необходимо выбирать подсветку, которая будет соответствовать анализируемому образцу трикотажа.

Верхняя подсветка используется, как правило, при анализе образцов, имеющих высокую плотность, а использование нижней подсветки – для анализа прозрачных образцов.

Благодаря использованию верхней подсветки можно получить изображение верхнего слоя трикотажа, где достаточно четко наблюдается преимущественно структура поверхности исследуемого трикотажа и его внешний вид в зависимости от вида и цвета нитей, из которых он образован.

Используя нижнюю подсветку, можно получить более четкое изображение петельной структуры исследуемого образца, в том числе наблюдать реальную пространственную конфигурацию элементов его структуры. Можно использовать одновременно обе подсветки.

При анализе трикотажа, в зависимости от расположения образца на предметном столике, можно получить изображения как лицевой, так и изнаночной сторон трикотажа. В соответствии с поставленными задачами выбирается масштаб изображения (устройство 3, рис. 2.2), что позволяет рассмотреть или общий вид анализируемого образца, или отдельные элементы его петельной структуры.

Оптическая система микроскопа оснащена различными линзами, позволяющими получить изображение образца при разном увеличении. Увеличение окуляров на устройстве 3 обозначено цифрами:  $\times 0,6$ ;  $\times 1$ ,  $\times 2$ ,  $\times 4$ ,  $\times 7$ . В таблице 2.1 указано, какой величине объекта соответствует одно деление шкалы или сетки при всех увеличениях объектива микроскопа.

Таблица 2.1 – Переводная таблица увеличения

Увеличение на шкале рукояток	Одно деление шкалы	Сторона квадрата
	0,1 мм	1 мм
	Соответствует величине на объекте	
0,6	0,17	1,7
1	0,1	1,0
2	0,05	0,5
4	0,025	0,25
7	0,014	0,14

Чтобы определить размеры объекта (его линейные размеры или площадь), достаточно подсчитать число делений шкалы, которое укладывается в измеряемый участок объекта, и это число умножить на число, указанное в переводной таблице, и соответствующее тому увеличению микроскопа, при котором производится измерение.

Благодаря применению различных систем подсветки можно получить как реальное, так и контурное изображение петли, входящей в состав исследуемого трикотажа.

Микроскоп МБС-9 является бинокулярным механическим прибором, который позволяет увидеть образец трикотажа двумя глазами, получить больше информации о структуре трикотажа. Однако применение только микроскопа не позволяет зафиксировать наблюдаемое изображение, и поэтому необходимо использовать средства, позволяющие получать, сохранять и обрабатывать визуальное изображение петельной структуры.

Для анализа образцов трикотажа можно использовать также микроскоп МС-1, представленный на рисунке 2.3. Микроскопы МБС-9 и МС-1 имеют близкие технические характеристики, поэтому взаимозаменяемы.



Рисунок 2.3 – Микроскоп МС-1:

1 – основание со встроенным блоком питания отраженного и проходящего света; 2 – столик; 3 – клеммы; 4 – клавиша [– |0] источника питания; 5 – клавиша переключения режима освещенности объекта (проходящим/отраженным светом); 6 – сетевой шнур

Микроскоп стереоскопический МС-1 предназначен для наблюдения объемных объектов, тонких пленочных и прозрачных объектов, а также выполнения разнообразных тонких работ: препарирования – в биологии, изучении образцов горных пород – в минералогии, выполнения различных технологических операций – в полупроводниковой промышленности, а также в других областях науки и техники.

Микроскоп МС-1 дает возможность получать плоскостное и объемное изображение рассматриваемых объектов. Наблюдение может производиться как при естественном, так и при искусственном освещении в отраженном и проходящем свете.

Таблица 2.2 – Технические данные микроскопа МС-1

Наименование параметра	Вариант исполнения
Окуляры	WF-10x
Объективы увеличение рабочее расстояние, мм	1/2x; 1/3x; 2/4x; 57
Поле зрения в пространстве изображений, мм	20; 10; 6, 7, 5
Визуальная насадка	бинокулярная
Источники света – галогенная лампа накаливания: для проходящего света для отраженного света	12 В, 10 Вт 12 В, 10 Вт с отражателем
Источник питания – сеть переменного тока: напряжение, В частота, Гц	220 50-60

Для получения визуальных изображений петельной структуры трикотажа использовались микроскопы МБС-9 и МС-1 с видеоокуляром DCM310 (рис. 2.4) или UCМOS03100КРА, что позволяет транслировать полученное изображение с микроскопа на компьютер с возможностью его последующего редактирования.

DCM – цифровая камера, предназначенная для работы с микроскопом. Камера идеально работает с оптическим микроскопом любого типа, включая биологический микроскоп, металлургический микроскоп и стереомикроскоп. Изображения наблюдаемых образцов или проб могут выводиться непосредственно на компьютерный экран. При помощи программного обеспечения Mini See очень удобно предварительно наблюдать реальное изображение и делать его фотографии. Программное обеспечение Score Photo в качестве опции обеспечивает выполнение простых и удобных операций над захваченными изображениями.



Рисунок 2.4 – Видеоокуляр DCM310

Scope Photo – профессиональное программное обеспечение для обработки изображений, разработанное для цифровых камер SCOPETEK, включая серии DCM, DCMC и DCT. Кроме основной работы с файлом изображения, Scope Photo имеет характеристики, предусмотренные для научного анализа изображения, захваченного камерой или другими устройствами захвата изображений. Основные функции Scope Photo:

1. Image archival («Архив изображений») с данными измерений в формате слоями (формат \*.SFT, поддерживаются также и другие форматы).

2. Image capture («Захват изображения») через интерфейсы Direct Show и Twain.

3. Операции Image edit («Редактирование изображений»).

4. Операции Image view («Вид изображения»), включая исследование изображения в формате window explorer, операции по истории изображения, управление результатами измерений, линейка и сетка на изображении, операции панорамирования и трансфокации изображений.

5. Image basic operations («Основные операции с изображением»), как и другое подобное программное обеспечение, позволяет изменить Image («Изображение»). Можно легко выполнять настройки изображения.

6. Image processing filter («Фильтр для обработки изображений») служит для снижения уровня шумов и усиления (фильтры для повышения качества изображения, фильтры для повышения качества краев, фильтры для операций по изменению структуры, определяемый пользователем основной фильтр, включая сверточный и морфологический фильтры).

7. Image layer operation («Работа со слоями изображения») предназначена для операций измерения (техника слоев используется для разделения измеренных результатов, а различные результаты могут быть положены на разные слои).

8. Image plug-in operation («Встраиваемая операция над изображением»), при помощи этого меню пользователь может легко разрабатывать свой собственный алгоритм обработки изображения.

9. Image options menu («Меню опций изображения») – для рабочих характеристик, определяемых пользователем.

### 2.3 Подготовка к работе комплекса для выполнения визуального анализа трикотажа

Подготовка комплекса к работе с целью получения визуальных изображений образцов трикотажа выполняется в следующей последовательности:

Шаг 1: Сборка комплекса (рис. 2.5). Необходимо извлечь окуляр из окулярной трубки микроскопа и вставить в него видеоокуляр DCM 310, затем вставить кабель видеоокуляра в порт USB компьютера. Это приведет к появлению сообщения «Found New Hardware Wizard» («Найден новый мастер установки аппаратного обеспечения»). Далее необходимо перейти к шагу 2.

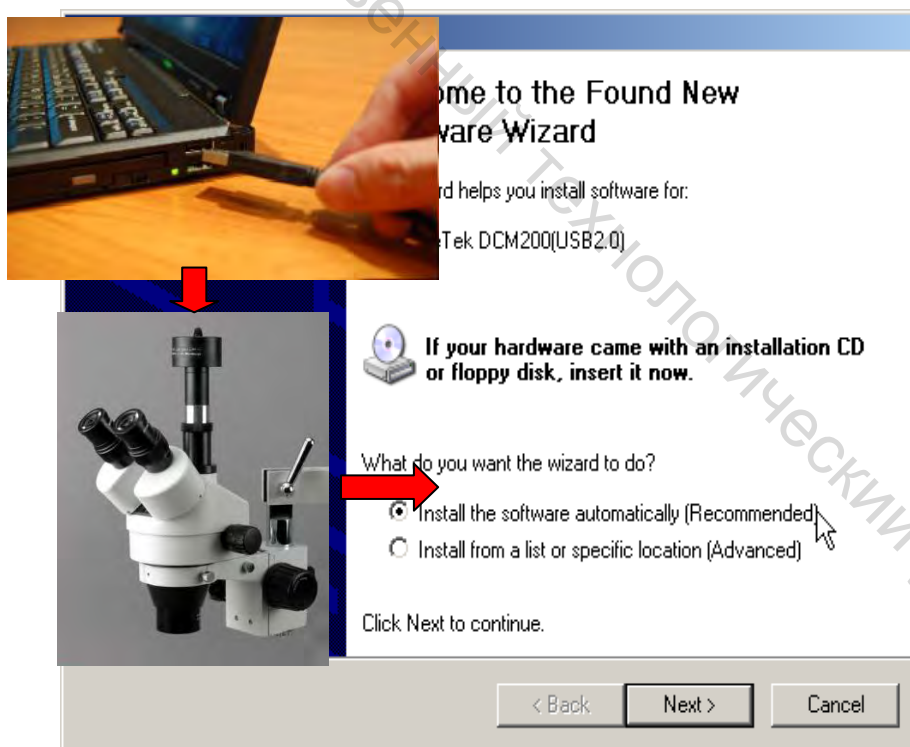


Рисунок 2.5 – Последовательность сборки комплекса (шаг 1)

Шаг 2: Необходимо вставить компакт-диск, прилагаемый к видеоокуляру DCM310, в дисковод CDROM. На экране появится графический пользовательский интерфейс (GUI) для установки, похожий на тот, что изображен ниже. Необходимо нажать кнопку DCM310 (USB2.0) / DCM300 (USB2.0)/DCM500(USB2.0) (рис. 2.6).



Рисунок 2.6 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 2)

Шаг 3: Это вызовет диалоговое окно «Install Shield Wizard» («Мастер установки»), которое затем автоматически проверит операционную систему компьютера (рис. 2.7).

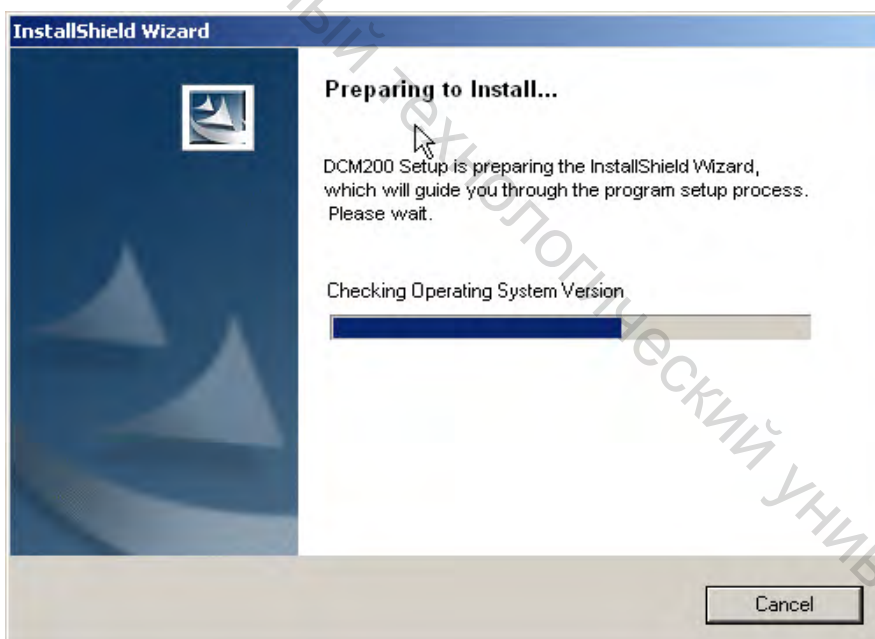


Рисунок 2.7 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 3)

Шаг 4: На экране появится мастер установки DCM310/300/500, который называется «Ready to Install the Program» («Готов установить программу»). Необходимо нажать кнопку «Install» (Установить), если все в порядке. Кликните «<Back» (Назад), если не готовы (рис. 2.8).

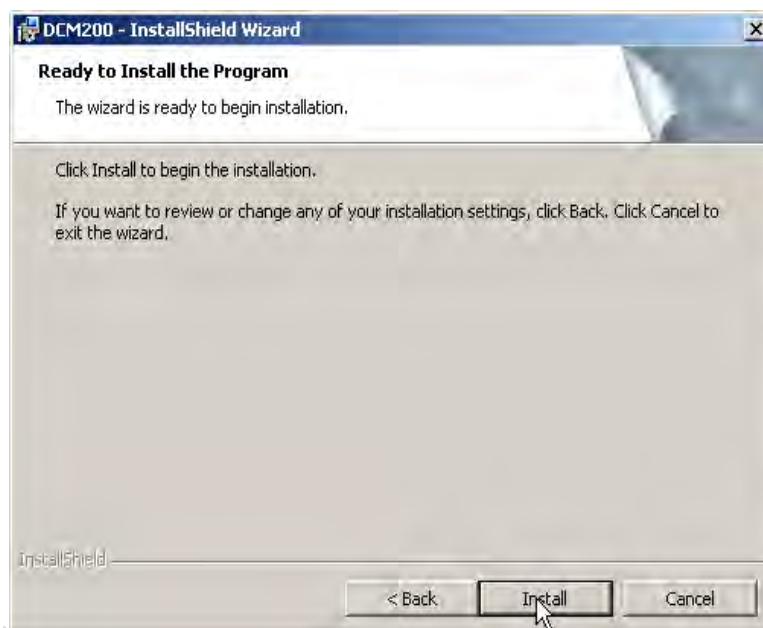


Рисунок 2.8 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 4)

Шаг 5: После завершения вышеуказанного процесса покажется мастер установки видеоокуляра DCM. Необходимо нажать кнопку «Next>» (Следующий) (рис. 2.9).

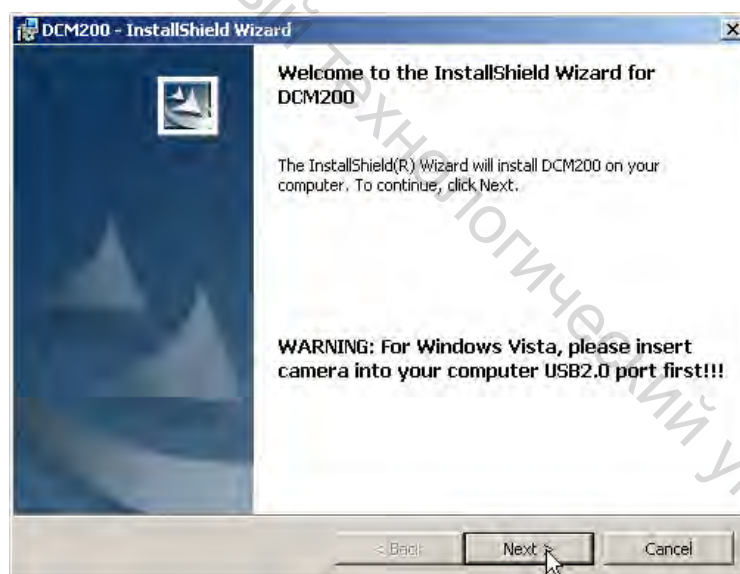


Рисунок 2.9 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 5)

Шаг 6: Мастер начнет автоматическую установку драйвера Wizard (рис. 2.10).

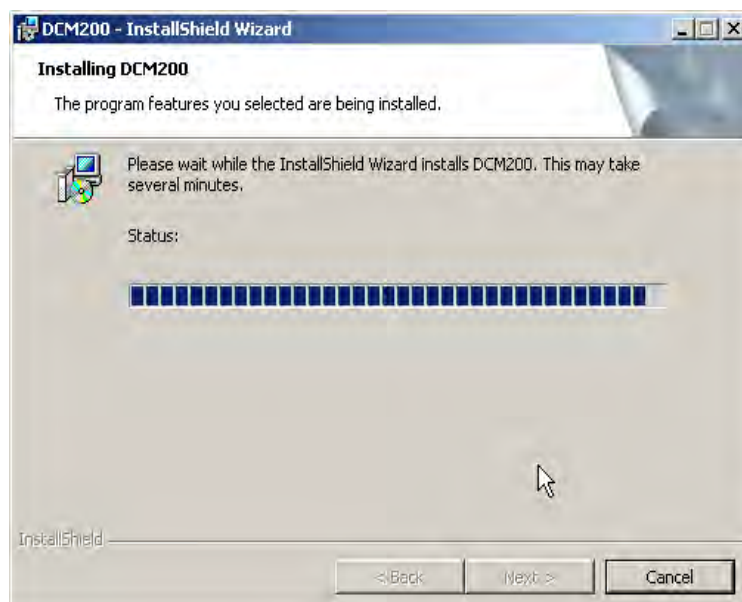


Рисунок 2.10 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 6)

Шаг 7: После завершения установки может возникнуть следующее диалоговое окно. Для продолжения необходимо нажать кнопку «Continue Anyway» («Всё равно продолжить») (рис. 2.11).

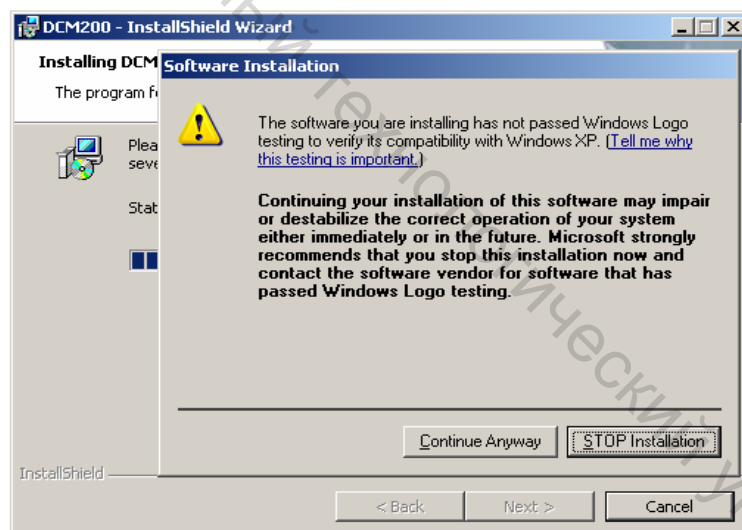


Рисунок 2.11 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 7)

Шаг 8: Так как камера подключена, это вызовет появление следующего диалогового окна. Для продолжения необходимо нажать кнопку «Continue Anyway» («Всё равно продолжить») (рис. 2.12).



Рисунок 2.12 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 8)

Шаг 9: И, наконец, появится диалоговое окно, как показано ниже, необходимо нажать кнопку «Finish» (Готово) для завершения установки (рис. 2.13).



Рисунок 2.13 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 9)

Шаг 10: После завершения вышеуказанного процесса драйвер в меню пуска будет выглядеть следующим образом (рис. 2.14):

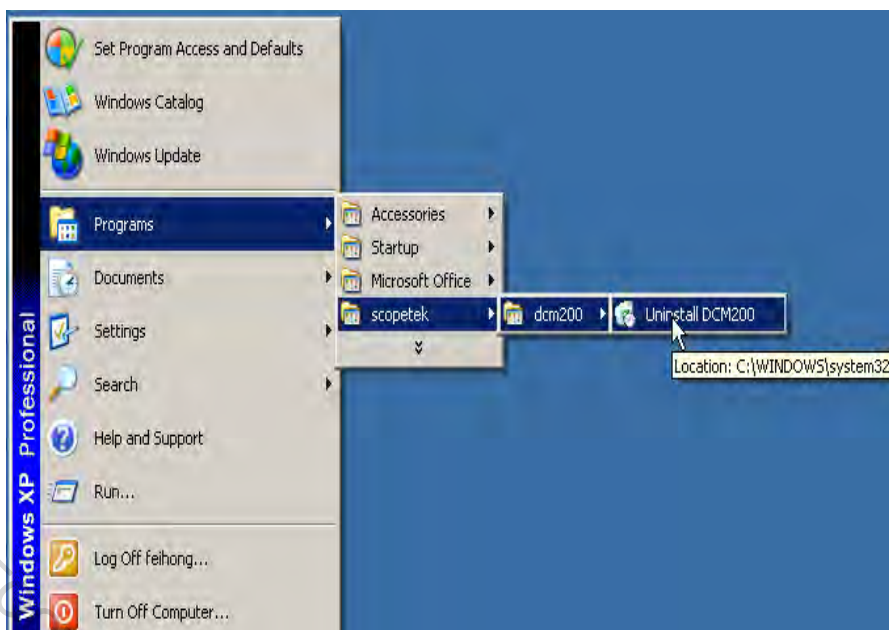


Рисунок 2.14 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 10)

Шаг 11: Для проверки успешности инсталляции необходимо нажать правой кнопкой на пиктограмме «My Computer» (Мой компьютер) на рабочем столе, при этом появится контекстное меню (рис. 2.15).

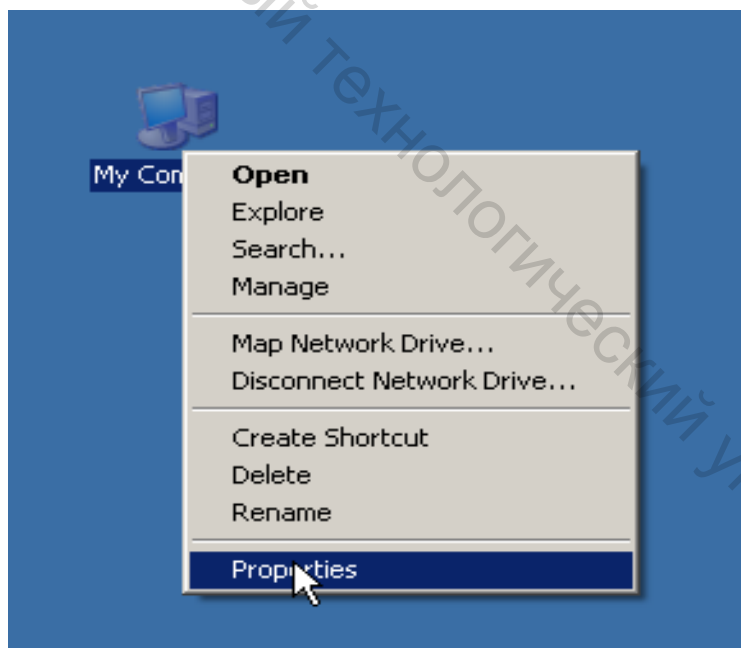


Рисунок 2.15 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 11)

Шаг 12: На экране появится диалоговое окно System Properties («Свойства системы»), как показано ниже (рис. 2.16).

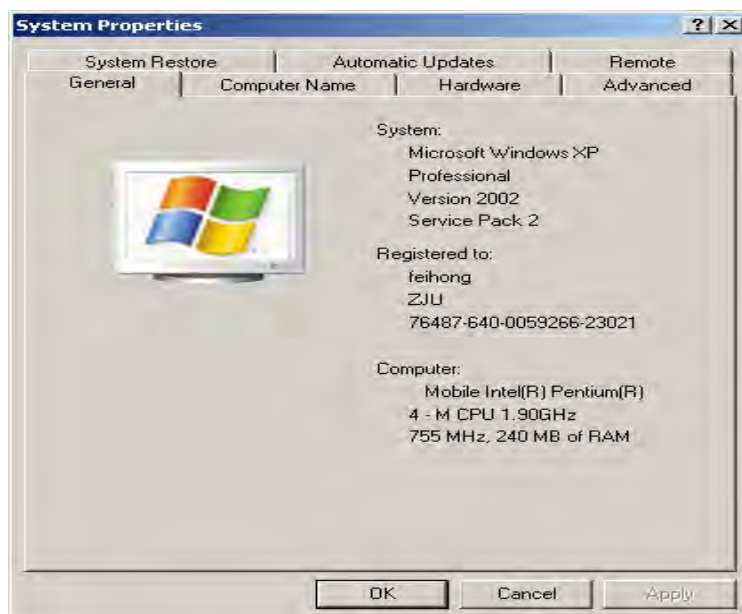


Рисунок 2.16 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 12)

Шаг 13: Далее необходимо нажать кнопку «Device Manager» («Менеджер устройств») на вкладке «Hardware» («Аппаратное обеспечение») (рис. 2.17)

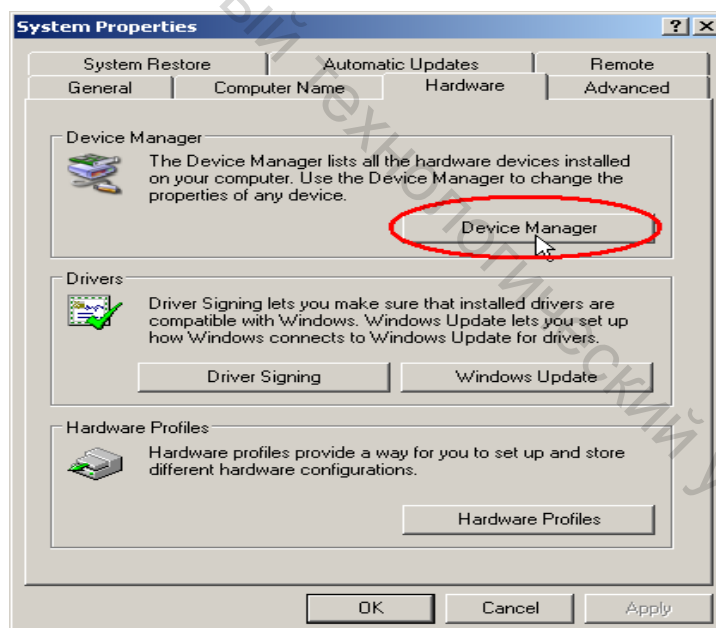


Рисунок 2.17 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 13)

Шаг 14: Необходимо найти в устройствах изображения «Score Tek DCM 130/300/500 (USB 2.0)» (рис. 2.18)

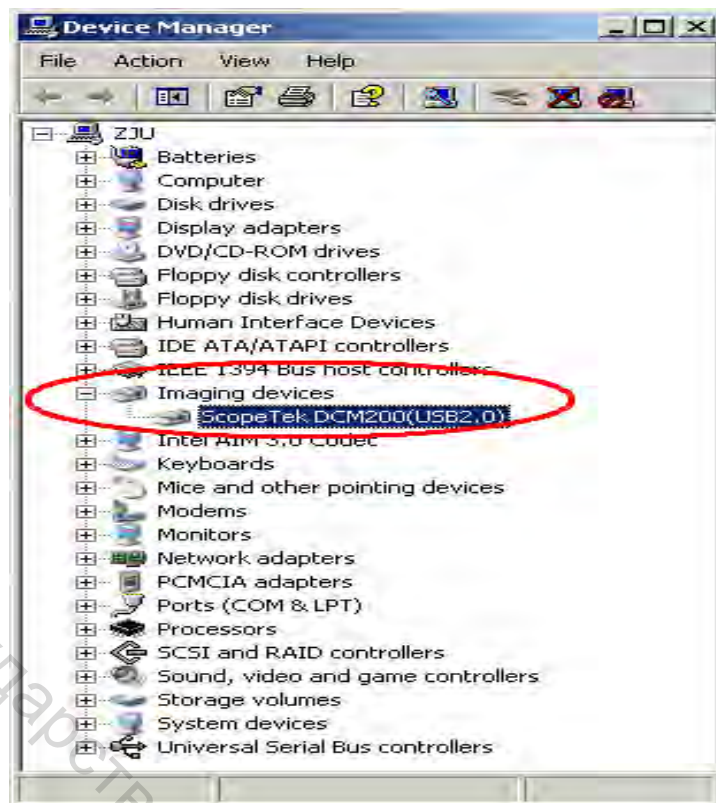


Рисунок 2.18 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 14)

Шаг 15: Необходимо нажать правой кнопкой и выбрать команду «Properties» («Свойства») из контекстного меню (рис. 2.19).

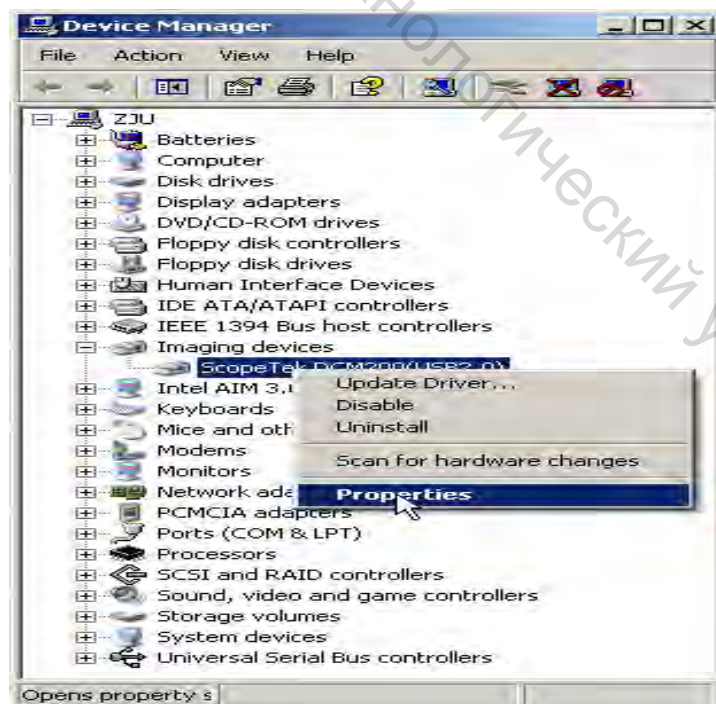


Рисунок 2.19 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 15)

Шаг 16: Появится диалоговое окно, изображенное ниже. Информация, обведенная красным, указывает на то, что установка прошла успешно (рис. 2.20).

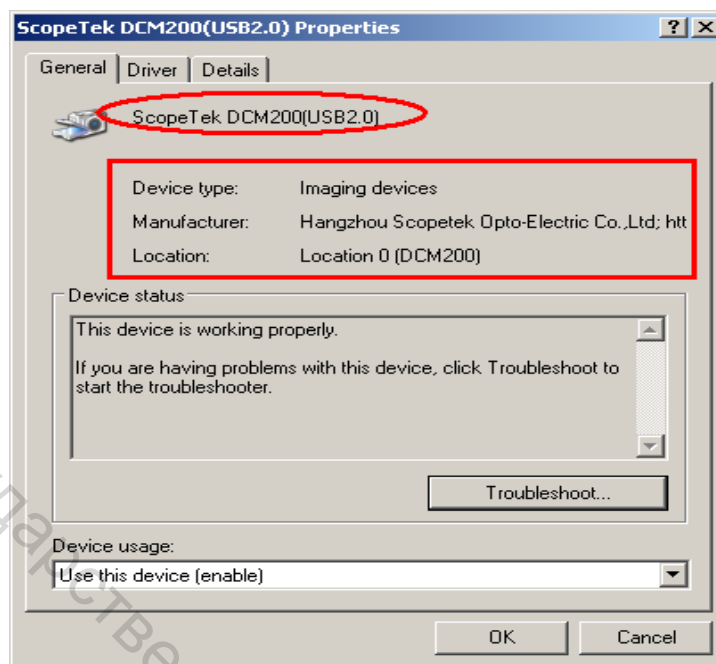


Рисунок 2.20 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 16)

После установки видеоокуляра (успешного завершения пошаговых действий шаг 1 – шаг 16) анализируемый образец трикотажа помещают на предметный столик микроскопа, выбирают освещение зоны размещения образца. В соответствии с инструкцией по настройке видеоокуляра, программой получения, передачи и обработки изображений, устанавливаемой в персональном компьютере, производится наладка комплекса, выбор оптимального масштаба получаемого изображения. Изображение выводится на монитор компьютера, анализируется, при необходимости корректируется масштаб, освещение рабочей зоны, производится обработка изображения, его редактирование. Качественное визуальное изображение трикотажа фиксируется в цифровом формате, заносится в банк данных или выводится на печать.

## 3 ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КУЛИРНОГО ТРИКОТАЖА РИСУНЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

### 3.1 Общие сведения

Визуальный анализ выполнен на примерах промышленных образцов трикотажа наиболее распространенных классов кулирных рисунчатых переплетений. Для каждого рассматриваемого класса трикотажа рисунчатых переплетений приводятся следующие сведения:

#### **Теоретические:**

- определение;
- классификация;
- главные структурные признаки;
- рисунчатые эффекты;
- принцип получения.

#### **Практические:**

- результаты анализа трикотажа по его визуальным изображениям.

**Теоретические** сведения содержат **определение** рисунчатого трикотажа рассматриваемого класса в соответствии с классификацией А. С. Далидовича. **Классификация** – разделение трикотажа рассматриваемого класса на подклассы и виды. Деление на подклассы выполняется с учетом базовых переплетений, на основе которых получают данный рисунчатый, а на виды – с учетом особенностей строения, процессов вязания и типа вязального оборудования. **Главные структурные признаки** – наиболее характерные отличительные признаки структуры рисунчатого трикотажа рассматриваемого класса. **Рисунчатые эффекты** – цветные или структурные (рельефные, оттеночные, ажурные, ворсовые), характерные для трикотажа рассматриваемого класса. **Принцип получения** характеризует особенности процесса вязания, благодаря которым формируются главные структурные признаки и рисунчатые эффекты.

В теоретических сведениях приводится описание структуры, свойств, рисунчатых эффектов и процессов вязания трикотажа рассматриваемого класса с необходимыми иллюстрациями.

**Практические** сведения содержат визуальные изображения реальных объектов: промышленных образцов трикотажа и результаты анализа визуальных изображений. В процессе выполнения анализа визуальных изображений при формировании классификации рассматриваемого образца рекомендуется определить сначала подкласс по базовому переплетению: одинарный трикотаж или двойной. Далее необходимо определить, на базе каких конкретно главных (кулирная гладь, ластик, двухизнаночная гладь) или производных переплетений (производная гладь, двуластик) получено рассматриваемое рисунчатое. Затем,

зная главные структурные признаки, установить принадлежность трикотажа к конкретному классу рисунчатых переплетений. Учитывая особенности строения разных видов рисунчатых переплетений, принадлежащих к рассматриваемому классу рисунчатых, сформировать классификацию анализируемого образца. По результатам визуального анализа и с учетом классификации образца трикотажа составляется графическая запись или патрон рисунка. Можно сформулировать требования к вязальному оборудованию, разработать программу вязания рассматриваемого трикотажа на выбранном оборудовании.

При выполнении визуального анализа используются изображения трикотажа с лицевой и с изнаночной стороны, а также изображения последнего петельного ряда. Изображения могут выполняться в разном масштабе: изображения общего вида позволяют рассмотреть образец в целом, установить границы раппорта рисунка, рисунчатые эффекты (цветной, оттеночный, ажурный, рельефный, ворсовый). Укрупненные изображения отдельных фрагментов петельной структуры образца, выполненные в большем масштабе, позволяют лучше рассмотреть структурные признаки и сформировать классификацию анализируемого образца трикотажа.

### 3.2 Поперечносоединенный трикотаж

**Поперечносоединенным** (рингель-трикотажем) называют такой кулирный трикотаж, в котором петельные ряды образованы из различных по видам, свойствам или цвету нитей.

**Классификация:**

- по базовому переплетению – только кулирный одинарный и двойной;
- по особенностям строения, процесса вязания и типу вязального оборудования – кольцевой, винтовой, плоский.

**Главный структурный признак:** наличие петельных рядов, образованных из разных нитей и чередующихся по рисунку.

**Рисунчатые эффекты:** поперечные полосы разного цвета, оттенка, прозрачности при получении поперечносоединенного трикотажа на базе главных переплетений: кулирная гладь, ластик, двухизнаночная гладь. При получении поперечносоединенного трикотажа на базе производных переплетений (производная гладь, двуластик) возможно получение рисунка в виде горизонтальных полос, вертикальных полос и их сочетания.

**Принцип получения:**

Поперечносоединенный трикотаж вырабатывается при периодической смене нитей, прокладываемых на иглы, благодаря чему разные петельные ряды образуются из разных нитей.

### 3.2.1 Строение, получение и свойства поперечносоединенного трикотажа

Поперечносоединенный трикотаж может быть получен на базе всех известных главных и производных кулирных переплетений.

Различают поперечносоединенный трикотаж, вырабатываемый на плосковязальных и кругловязальных машинах. На рисунке 3.1 *а* приведено строение поперечносоединенного трикотажа, вырабатываемого на плосковязальной машине из нитей *а* и *б* разных цветов. Смена нитей выполняется на кромке полотна, поэтому образуются кромочные протяжки, длина которых зависит от числа петельных рядов в высоте раппорта узора *H*, при образовании которых нитевод нити *а* или *б* в работе не участвует.

На рисунке 3.1 *б* изображено строение поперечносоединенного трикотажа на базе глади, вырабатываемого на машине при постоянном направлении образования петельных рядов, например, на кругловязальной. В таком трикотаже в местах соединения (смены) нитей возникает утолщенный участок, в котором петли образованы из двух нитей *а* и *б*, а переход от полос одного цвета к полосам другого цвета осуществляется ступенчато. Кроме того, на изнанке трикотажа остаются обрезанные концы нитей *а* и *б*.

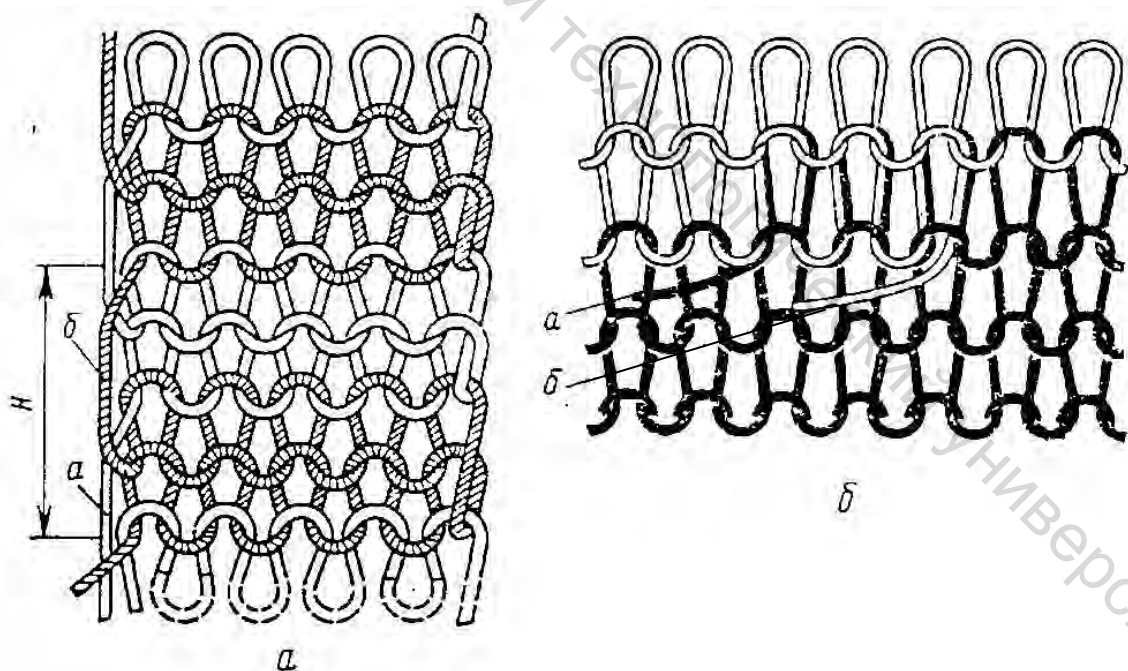


Рисунок 3.1 – Строение поперечносоединенного трикотажа:  
*а* – вырабатываемого на плосковязальной машине;  
*б* – вырабатываемого на кругловязальной машине

В поперечносоединенном трикотаже, вырабатываемом на многосистемных кругловязальных машинах, в местах переключения нитево-

дов происходит сдвиг рисунка на число петельных рядов, равное числу петлеобразующих систем. Утолщенная полоса трикотажа со сдвинутым рисунком и висящими концами нитей должна быть удалена при раскрое, поэтому переключение нитеводов во всех петлеобразующих системах машины должно выполняться у одних и тех же игл.

В поперечносоединенном трикотаже с цветным узором смена нитей в петельных рядах не изменяет его структуры и свойств. Свойства трикотажа остаются теми же, что и трикотажа базового переплетения.

Разновидностью поперечносоединенного трикотажа является винтовой трикотаж. Он вырабатывается на многосистемных кругловязальных машинах при заправке петлеобразующих систем нитями различных цветов. В винтовом трикотаже отсутствуют сдвиги рисунка при изменении цвета полос, а также нет утолщений, узлов и концов обрезанных нитей, так как при его получении нитеводы не переключаются. Максимальная высота раппорта поперечнополосатого узора  $H$  винтового трикотажа равна числу комплектов петлеобразующих систем (комплект – это число петлеобразующих систем, необходимое для выработки одного петельного ряда раппорта узора). Последовательность чередования петельных рядов различного цвета в раппорте узора зависит от последовательности заправки петлеобразующих систем нитями. Цветные полосы, образованные петельными рядами, в таком трикотаже располагаются по винтовой линии; степень их наклона к горизонтали увеличивается при увеличении числа петлеобразующих систем и уменьшении числа игл на машине.

Этот недостаток винтового трикотажа с цветными поперечнополосатыми узорами особенно заметен в верхних изделиях. Поэтому не следует применять этот вид трикотажа для изготовления таких изделий, как джемперы, куртки, юбки.

Поперечносоединенный трикотаж используют для получения поперечнополосатых цветных или отточенных узоров. Его применяют, если нужно уменьшить неровноту трикотажа в направлении петельных рядов при переработке неравномерных по толщине комплексных нитей или пряжи на плосковязальных машинах.

Из такого трикотажа получают детали регулярных или полурегулярных изделий (в этом случае одновременно со сменой цвета, вида или толщины нитей может изменяться структура вырабатываемого трикотажа).

### **3.2.2 Особенности процессов выработки**

Для вязания поперечносоединенного трикотажа используют механизмы смены нитей. Принцип работы любого из них состоит в обеспечении смены нити в соответствии с получаемым раппортом узора из

поперечных полос. В зависимости от способа смены нитей эти механизмы подразделяют на три группы:

- механизмы, сменяющие нити на кромках изделий (плоскофанговые, хлопчатобумажные и плоскооборотные машины с реверсивным движением нитеводов);
- механизмы, соединяющие нити при их смене накладным способом (кругловязальные машины, в том числе и круглочулочные);
- механизмы с узловязателями (кругловязальные машины).

В состав каждого механизма смены нитей входят программный, передаточный и исполнительный механизмы. Исполнительный механизм выполняет процесс смены нитей. Для механизмов 1-й группы этот процесс складывается из включения в работу нитевода с новой нитью и выключения из работы нитевода со старой нитью; для механизмов 2-й группы – из включения в работу нитевода с новой нитью, выключения из работы нитевода со старой нитью, освобождения конца новой нити, зажима и обрезки конца старой нити; для механизмов 3-й группы – из образования запаса нити для непрерывной работы машины, узловязания и обрезки нити.

При выработке поперечносоединенного трикотажа на машинах, имеющих постоянное направление образования петельных рядов, например, на кругловязальных, число нитеводов  $m$  равно числу цветов нитей  $z$  в раппорте узора. При вязании поперечносоединенного трикотажа на машинах с переменным направлением образования петельных рядов, например, на плосковязальных, число нитеводов зависит не только от числа цветов нитей в раппорте поперечнополосатого узора  $z$ , но и от числа петельных рядов в полосах узора.

При четном числе петельных рядов в каждой полосе узора число нитеводов  $m$ , как и на кругловязальных машинах, равно числу цветов нитей в раппорте узора. В этом случае смена нитей выполняется по одной кромке вырабатываемого полотна, на одной стороне игольницы. При нечетном числе цветов нитей в раппорте узора и нечетном числе петельных рядов в каждой полосе число нитеводов  $m$  также равно числу цветов нитей  $z$ , но переключение нитеводов происходит на разных сторонах игольницы.

При нечетном числе петельных рядов в некоторых полосах поперечносоединенного трикотажа требуется применение дополнительных нитеводов. Число дополнительных нитеводов определяется по формуле

$$m = z + 1 \quad (3.1)$$

В этом случае нитеводы также переключаются на обоих концах игольницы. При четном числе цветов нитей в раппорте узора  $z$  и нечетном числе петельных рядов в полосе узоры не могут быть получены без холостых ходов каретки плосковязальной машины. Таких сочетаний

цветов нитей и числа рядов в полосах трикотажа не следует применять, так как введение холостых ходов, используемых специально для переключения нитеводов, снижает производительность вязальной машины.

### 3.2.3 Визуальный анализ поперечносоединенного трикотажа

В ходе выполнения визуального анализа поперечносоединенного трикотажа получены изображения общего вида и укрупненные изображения фрагментов петельной структуры, выполняемые при большем масштабе увеличения. По визуальным изображениям определяются главные и дополнительные структурные признаки для того, чтобы установить принадлежность трикотажа к определенному классу и подклассу рисунчатых переплетений. Для поперечносоединенного трикотажа главным структурным признаком является чередование петельных рядов, образованных разными нитями. Формируется рисунок в виде поперечных полос разных цветов. Это хорошо видно на изображениях общего вида (рис. 3.2, 3.3, 3.4, 3.5). Дополнительные структурные признаки – протяжки, соединяющие петли полос одного цвета по кромке (рис. 3.4), утолщения и сдвиги рисунка в местах смены нитей, наличие концов выключаемых нитей (рис. 3.6). Наличие какого-либо из дополнительных признаков позволяет определить вид поперечносоединенного переплетения. Рассмотреть дополнительные признаки, уточнить классификацию помогают укрупненные визуальные изображения (рис. 3.6).

На рисунках 3.2, 3.3 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон одинарного поперечносоединенного трикотажа, выполненного на базе кулирной глади.

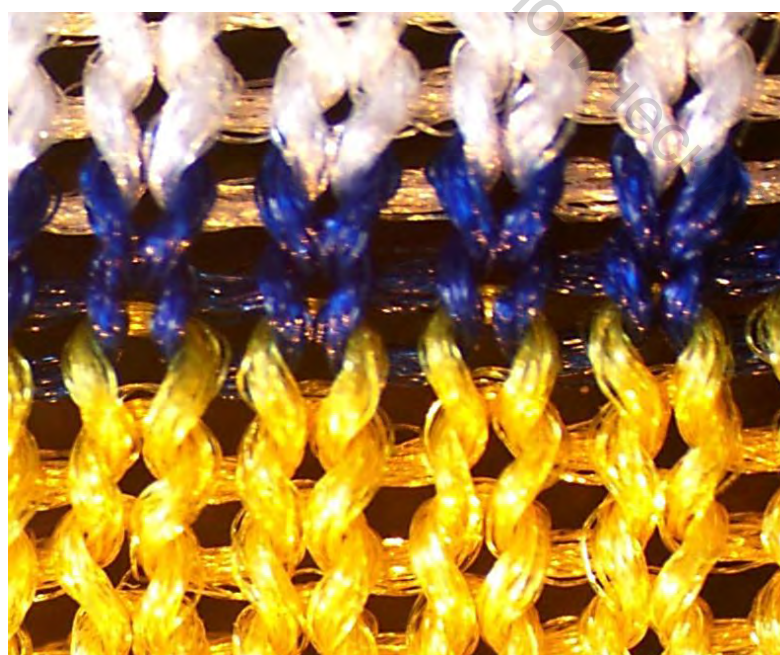


Рисунок 3.2 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны одинарного поперечносоединенного трикотажа

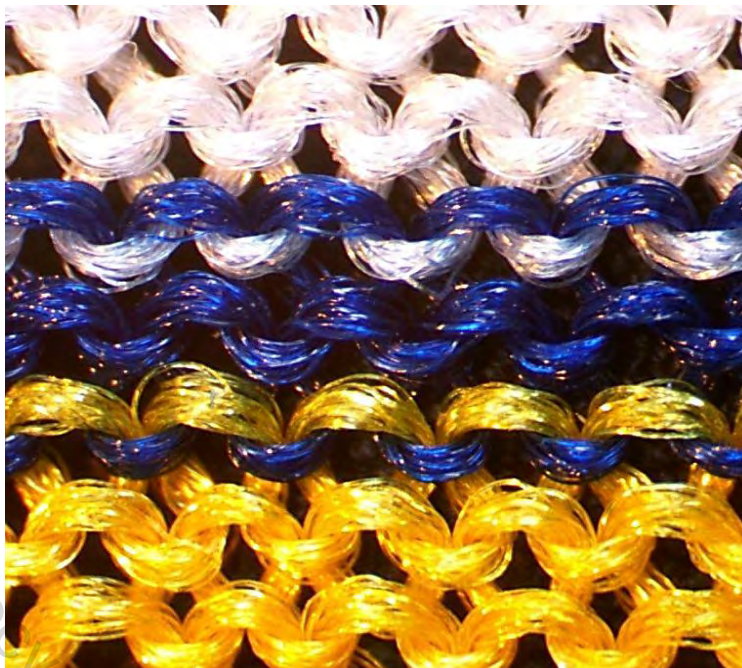


Рисунок 3.3 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны одинарного поперечносоединенного трикотажа

По визуальному изображению (рис. 3.2) видно, что петли одних петельных рядов, например, *1, 2, 3* образованы из нитей одного цвета, светлых, петли *4* и *5* ряда образованы из нитей другого цвета, темных, петли *6* ряда образованы из светлых нитей. Чередование рядов, образованных из нитей разного цвета, является признаком поперечносоединенного трикотажа.

На лицевой стороне образца трикотажа (рис. 3.2) видны петельные палочки, на изнаночной – петельные дуги (рис. 3.3), следовательно, базовое переплетение – кулирная гладь. Таким образом, анализируемый образец трикотажа классифицируется как одинарный поперечносоединенный.

Можно предположить, что трикотаж вырабатывается либо на плосковязальном оборудовании, при условии, что продольные края полотна образца обрезаны, либо на кругловязальной машине. Так как на образце нет участков, свидетельствующих о смене нитей, то невозможно определить, получен ли он за счет смены нитеводителей (кольцевой), или же за счет заправки петлеобразующих систем многосистемной кругловязальной машины нитями разного цвета (винтовой).

На рисунке 3.4 представлен поперечносоединенный трикотаж на базе ластика, выработанный на плосковязальной машине с переключением нитей на кромке. Петельные ряды из светлой и темной нитей чередуются по рисунку: четыре ряда одного цвета, четыре ряда другого цвета, образуя чередующиеся поперечные полосы разного цвета. На обеих сторонах трикотажа видны петельные палочки, следовательно, базовое переплетение – ластик 1+1. На кромке трикотажа хорошо видны

протяжки *1* и *2*, соединяющие петли одного и того же цвета, принадлежащие предыдущей и последующей полосе, следовательно, рассматриваемый образец трикотажа классифицируется как двойной поперечносоединенный, выработанный на плосковязальной машине с переключением нитей на кромке.

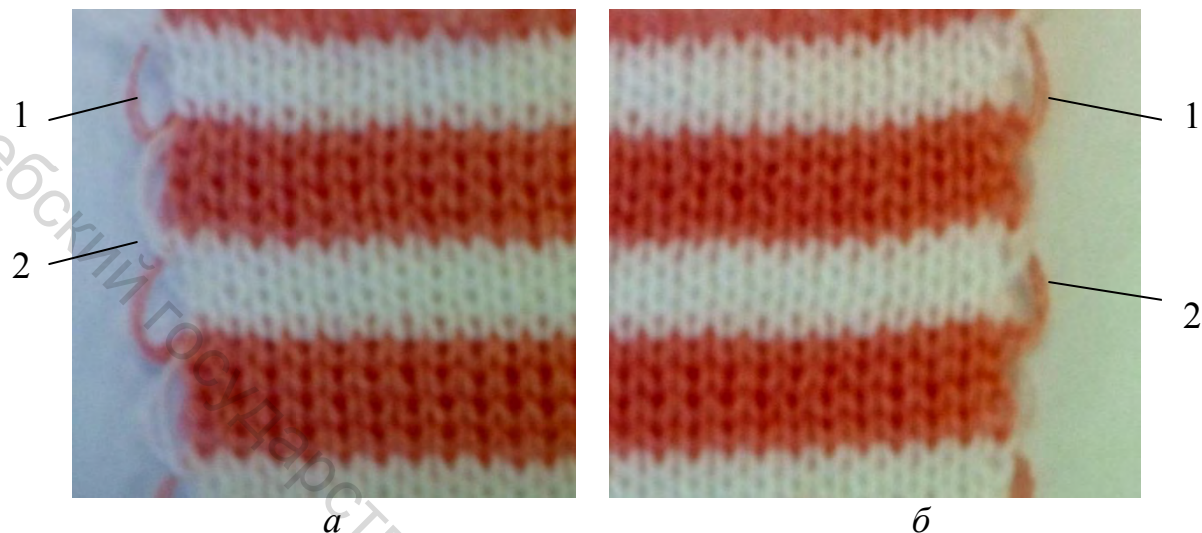


Рисунок 3.4 – Визуальное изображение структуры обеих сторон двойного поперечносоединенного трикотажа с переключением нитей на кромке: *а* – правая сторона; *б* – левая сторона

На рисунке 3.5 представлен поперечносоединенный трикотаж на базе двуластика.

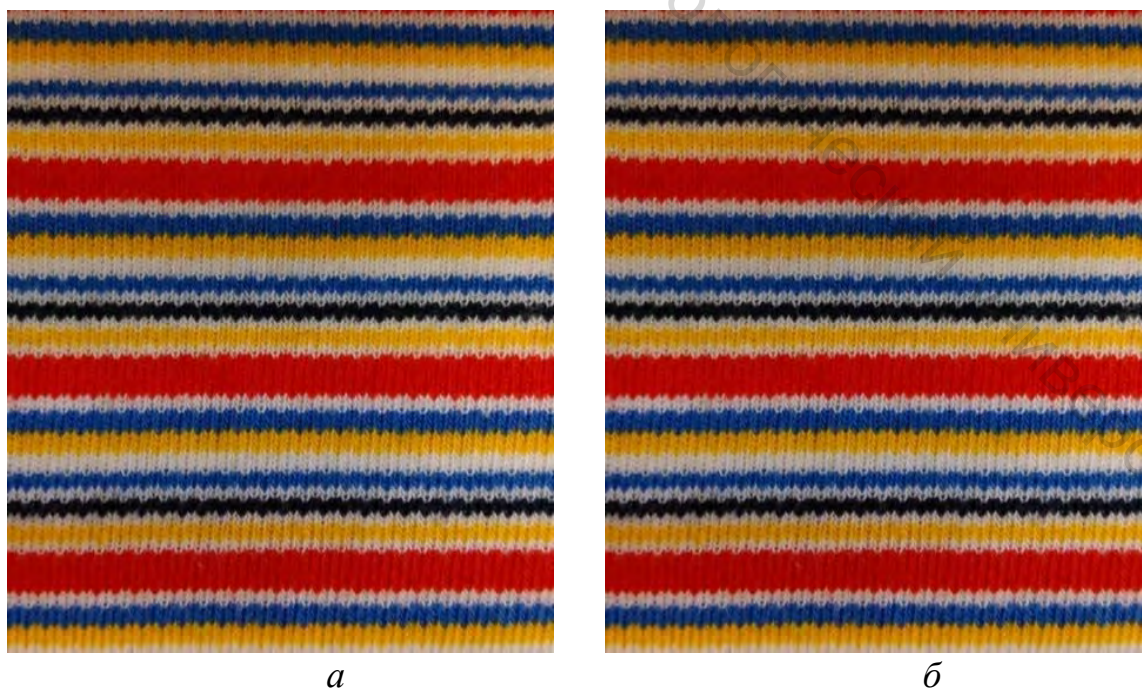


Рисунок 3.5 – Визуальное изображение общего вида поперечносоединенного трикотажа на базе двуластика: *а* – правая сторона; *б* – левая сторона

На визуальном изображении общего вида (рис. 3.5) на обеих сторонах исследуемого образца видны цветные горизонтальные полосы. Это признак поперечносоединенного трикотажа. Также можно заметить, что на поверхности трикотажа отсутствует продольный сдвиг рисунка, отсутствуют концы обрезанных нитей, нет утолщений. Можно предположить, что исследуемый образец относится либо к винтовому поперечносоединенному трикотажу, либо к кольцевому. При этом образец кольцевого поперечносоединенного трикотажа вырезан из полотна в том месте, где нет зоны переключения нитеводителей.

Укрупненное визуальное изображение (рис. 3.6) позволяет рассмотреть петельную структуру для уточнения базового переплетения.



Рисунок 3.6 – Укрупненное визуальное изображение поперечносоединенного трикотажа на базе двуластика:  
*a* – правая сторона; *б* – левая сторона

На укрупненном визуальном изображении на обеих сторонах видны петельные палочки, следовательно, базовое переплетение двойное. Можно заметить, что петли соседних петельных столбиков смещены одна относительно другой в продольном направлении приблизительно на половину высоты петельного ряда. На этом основании можно сделать вывод о том, что базовым переплетением является двуластик, полученный на базе ластика 1+1.

По визуальным изображениям (рис. 3.5, 3.6) можно определить раппорт рисунка из разноцветных горизонтальных полос.

На рисунке 3.7 представлено визуальное изображение общего вида кольцевого поперечносоединенного трикотажа с накладным соединением полос.

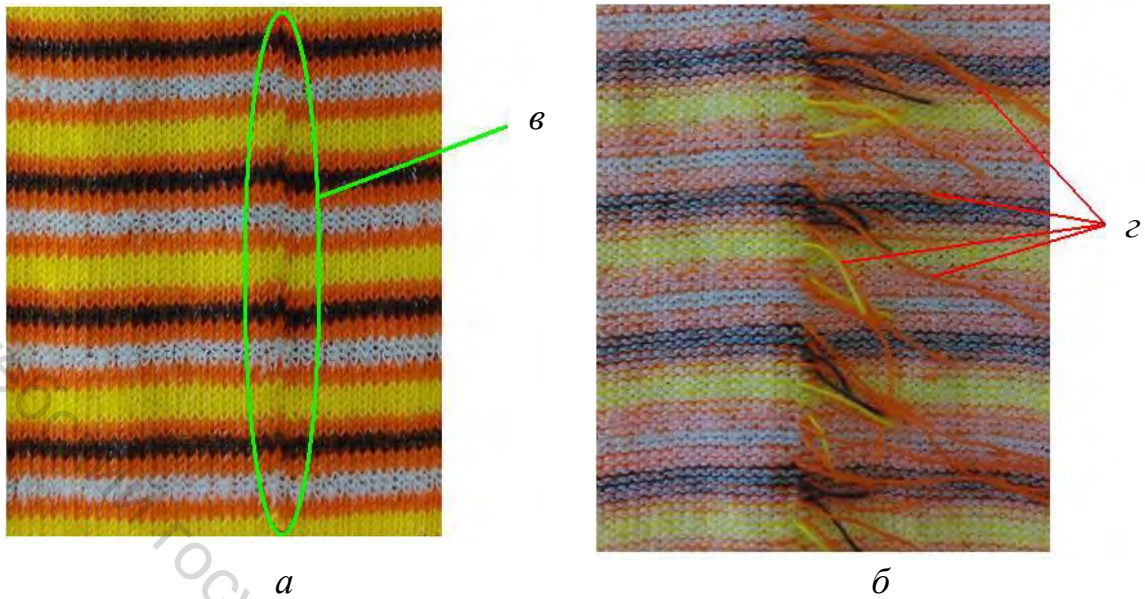


Рисунок 3.7 – Визуальные изображения общего вида кольцевого поперечносоединенного трикотажа с накладным соединением полос: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона; *в* – участок смены нитей; *г* – обрезанные концы нитей

На лицевой стороне (рис. 3.7 *а*) видны горизонтальные полосы, состоящие из петельных рядов разных цветов. На участке *в* на лицевой стороне трикотажа (рис. 3.7 *а*) заметен продольный сдвиг рисунка и утолщение, а на изнаночной стороне (рис. 3.7 *б*) остаются обрезанные концы нитей *г*, что характерно для накладного соединения полос.

Укрупненное визуальное изображение (рис. 3.8) позволяет рассмотреть петельную структуру базового переплетения и строение участка соединения полос.

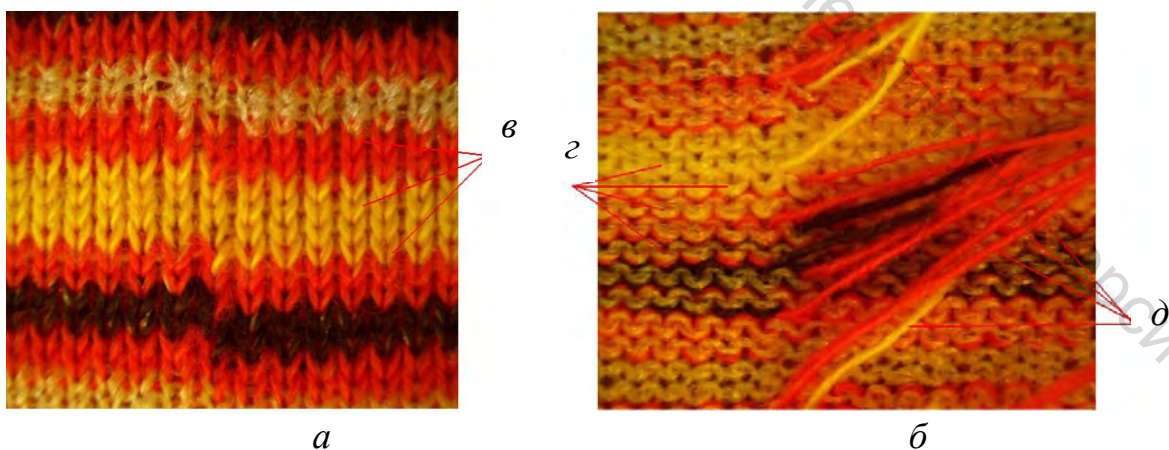


Рисунок 3.8 – Укрупненное визуальное изображение кольцевого поперечносоединенного трикотажа с накладным соединением полос: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона; *в* – петельные палочки; *г* – петельные дуги; *д* – обрезанные концы нитей

На лицевой стороне (рис. 3.8 а) видны петельные палочки *в* и продольный сдвиг рисунка. На изнаночной стороне (рис. 3.8 б) присутствуют петельные дуги *г* и обрезанные концы нитей *д*. Это говорит о том, что базовое переплетение – кулирная гладь, а трикотаж выработан на кругловязальной машине, оснащенной механизмом смены нитеводителей, обеспечивающим накладное соединение полос.

### 3.3 Трикотаж платированных переплетений

**Трикотаж платированных переплетений** – трикотаж, все или некоторые петли которого состоят из наложенных в определенном порядке одна на другую двух или более петель.

**Классификация:**

- по базовому переплетению – кулирный и основовязанный, одинарный и двойной;
- по особенностям строения и процессов вязания – гладкий и рисунчатый. Рисунчатый делится на переменный, перекидной, вышивной, накладной.

**Главный структурный признак:** наличие платированных петель, образованных из двух или более нитей, наложенных друг на друга таким образом, что одна из нитей (покровная) формирует лицевую сторону петли, другая (грунтовая) – изнаночную сторону.

**Рисунчатые эффекты:** цветные, рельефные, отеночные и ажурные рисунки.

**Принцип получения платированной петли:**

Для образования платированной петли на иглу прокладывается не менее двух нитей, одна из которых – покровная – располагается в головке иглы либо ниже, либо дальше от крючка по отношению к другой, грунтовой нити.

#### 3.3.1 Строение трикотажа платированных переплетений

В **гладком** платированном кулирном трикотаже все петли образованы из двух нитей: грунтовой *1* и покровной (платировочной) *2* (рис. 3.9). Покровная нить располагается на лицевой стороне петли трикотажа, грунтовая – на изнаночной стороне.

В гладком трикотаже двойных платированных переплетений покровная нить располагается на лицевой стороне и лицевых, и изнаночных петель, а грунтовая – на изнаночной стороне. В трикотаже, полученном на базе ластика 1+1, грунтовая нить не видна ни с лицевой, ни с изнаночной стороны, поскольку располагается во внутреннем слое из-за захода изнаночных столбиков за лицевые.

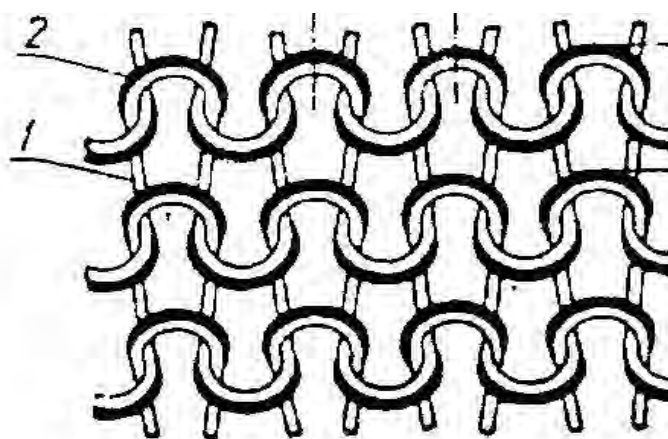


Рисунок 3.9 – Строение гладкого трикотажа платированных переплетений

В рисунчатом **переменном** трикотаже платированных переплетений (рис. 3.10) все петли, как и в гладком, образованы из двух нитей (грунтовой и покровной), но в некоторых местах, согласно раппорту узора, расположение нитей изменяется: грунтовая нить **1** выходит на лицевую сторону, а покровная **2** – на изнаночную сторону трикотажа.

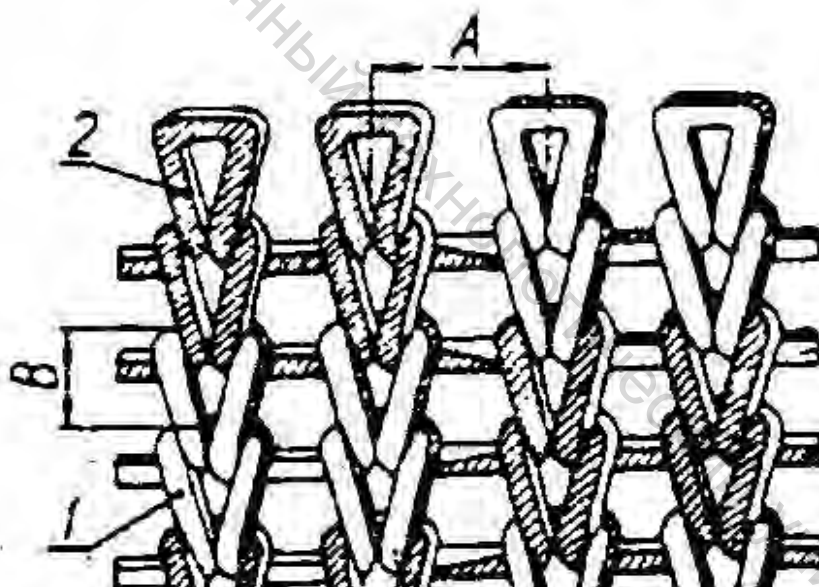


Рисунок 3.10 – Строение переменного трикотажа платированных переплетений

В кулирном **перекидном** трикотаже платированных переплетений (рис. 3.11) наряду с петлями фона **1**, образованными из двух нитей, имеются петли рисунка **2**, образованные только из одной грунтовой нити.

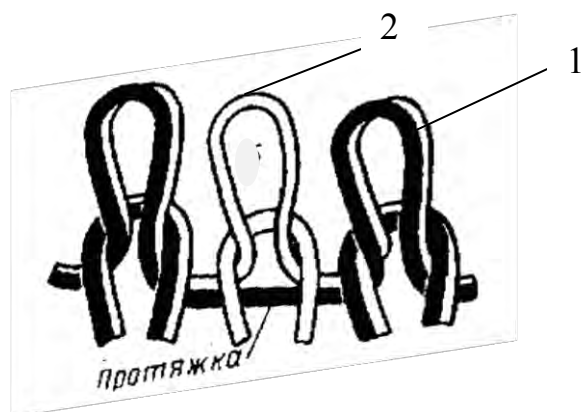


Рисунок 3.11 – Строение перекидного трикотажа платированных переплетений

Перекидной кулирный трикотаж часто используют для создания ажурного эффекта (рис. 3.12). При выработке такого трикотажа в качестве грунтовой *Г* используют тонкую нить, а в качестве покровной *П* – толстую. Из-за различной упругости грунтовой и покровной нитей петли изменяют форму и в результате образуются в трикотаже отверстия *О*, создающие ажурный рисунок.

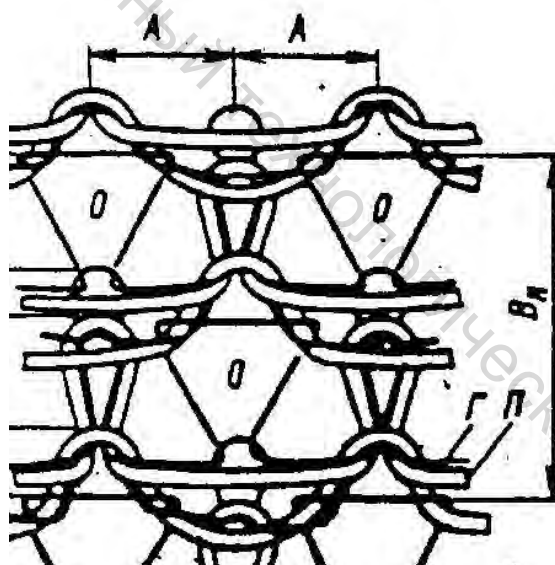


Рисунок 3.12 – Строение перекидного трикотажа платированных переплетений с ажурным эффектом

В **накладном** трикотаже платированных переплетений (рис. 3.13) в отдельных местах на петли грунта, образованные только из нити *Г*, наложены петли из накладной покровной нити *П*.

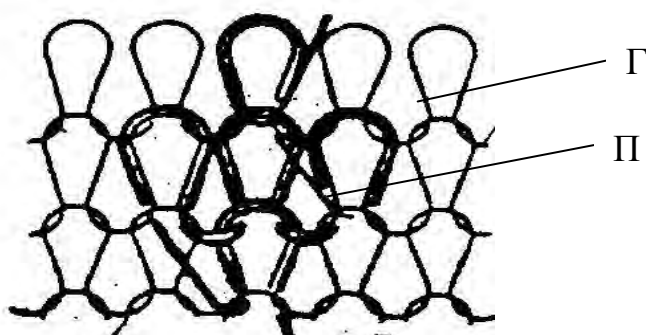


Рисунок 3.13 – Строение накладного трикотажа платированных переплетений

В **вышивном** трикотаже платированных переплетений (рис. 3.14), как и в накладном, наряду с петлями из нитей грунта **Г** содержатся участки петель **б**, образованные из двух нитей: грунтовой **Г** и покровной **П**, проложенной в каждом петельном ряду, не более, чем в двух соседних петельных столбиках.

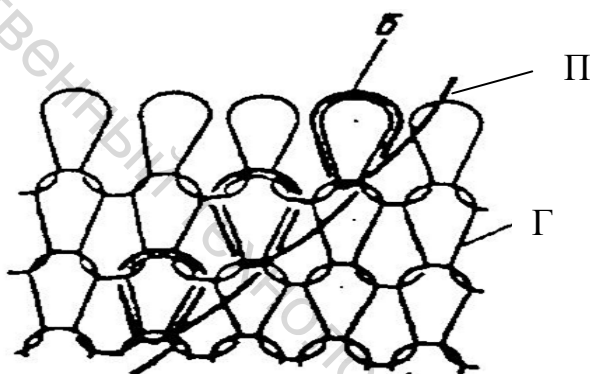


Рисунок 3.14 – Строение вышивного трикотажа платированных переплетений

### 3.3.2 Визуальный анализ трикотажа платированных переплетений

В ходе выполнения визуального анализа трикотажа платированных переплетений получены изображения общего вида с лицевой и изнаночной сторон и укрупненные изображения фрагментов структуры трикотажа. По визуальным изображениям установлены главные и дополнительные структурные признаки трикотажа платированных переплетений. Главным структурным признаком платированного трикотажа является наличие платированных петель, образованных, как минимум, из двух нитей: грунтовой и покровной. Дополнительные признаки характеризуют принадлежность анализируемого объекта к трикотажу гладких, переменных, перекидных, вышивных и накладных платированных переплетений.

На рисунках 3.15 и 3.16 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон одинарного трикотажа гладкого платированного переплетения.



Рисунок 3.15 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного одинарного гладкого трикотажа платированных переплетений



Рисунок 3.16 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного одинарного гладкого трикотажа платированных переплетений

На лицевой стороне (рис. 3.15) видны петельные палочки, образованные из блестящей нити *1* (например, вискозной), на изнаночной стороне (рис. 3.16) видны протяжки, образованные из матовой пряжи *2* (например, хлопчатобумажной), а под ними располагаются протяжки из блестящей нити *1*. Все петли образованы из двух нитей: блестящей нити *1* и матовой *2*, базовое переплетение – кулирная гладь. Вискозная, блестящая, нить *1* располагается на лицевой стороне трикотажа и является покровной. Нить *2* является грунтовой, и петли из этой нити видны с изнаночной стороны трикотажа. Указанный порядок взаимного расположения петель сохраняется для всех петель, что позволяет отнести анализируемый образец трикотажа к гладкому платированному. Структура трикотажа кулирного одинарного платированного гладкого переплетения представлена на рисунке 3.9.

На рисунках 3.17 и 3.18 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон одинарного трикотажа переменного платированного переплетения с рисунком в виде продольных полос.

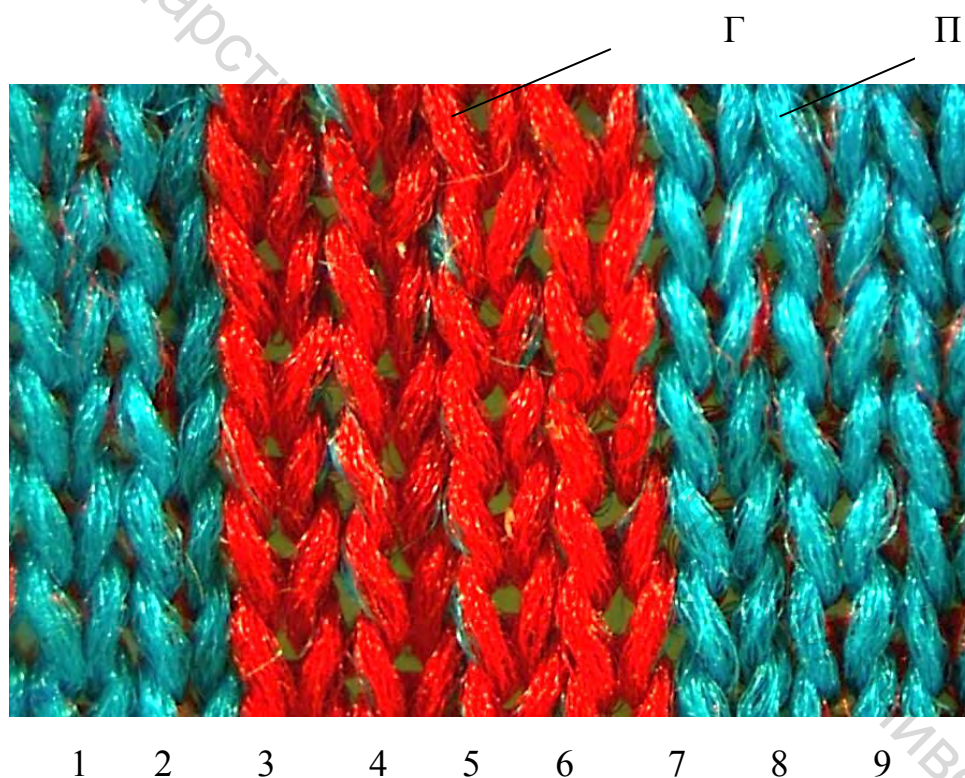


Рисунок 3.17 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного одинарного переменного трикотажа платированных переплетений

По визуальному изображению (рис. 3.17, 3.18) можно определить, что все петли трикотажа образованы из двух нитей: грунтовой *Г* и покровной *П*, отличающихся по цвету. Например, покровная нить светлая, грунтовая – темная. В некоторых местах, согласно рапорту узора в виде продольных полос, расположение нитей в остовах петель меняется:

грунтовая нить *Г* (темная) выходит на лицевую сторону трикотажа в петельных столбиках *3, 4, 5, 6*, а покровная *П* (светлая) – на изнаночную сторону, при этом в столбиках *1, 2, 7, 8, 9* на лицевой стороне петель располагается покровная нить *П* (рис. 3.17, 3.18). Вышеуказанные структурные признаки позволяют классифицировать анализируемый образец трикотажа как переменный платированный.

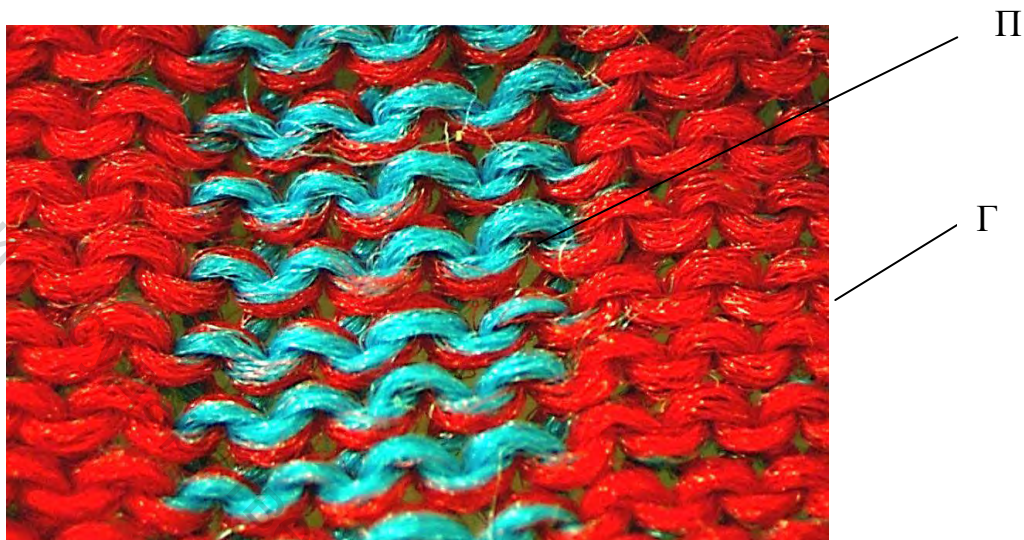


Рисунок 3.18 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного одинарного переменного трикотажа платированных переплетений

На рисунках 3.19 и 3.20 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон одинарного трикотажа перекидного платированного переплетения с ажурным эффектом.

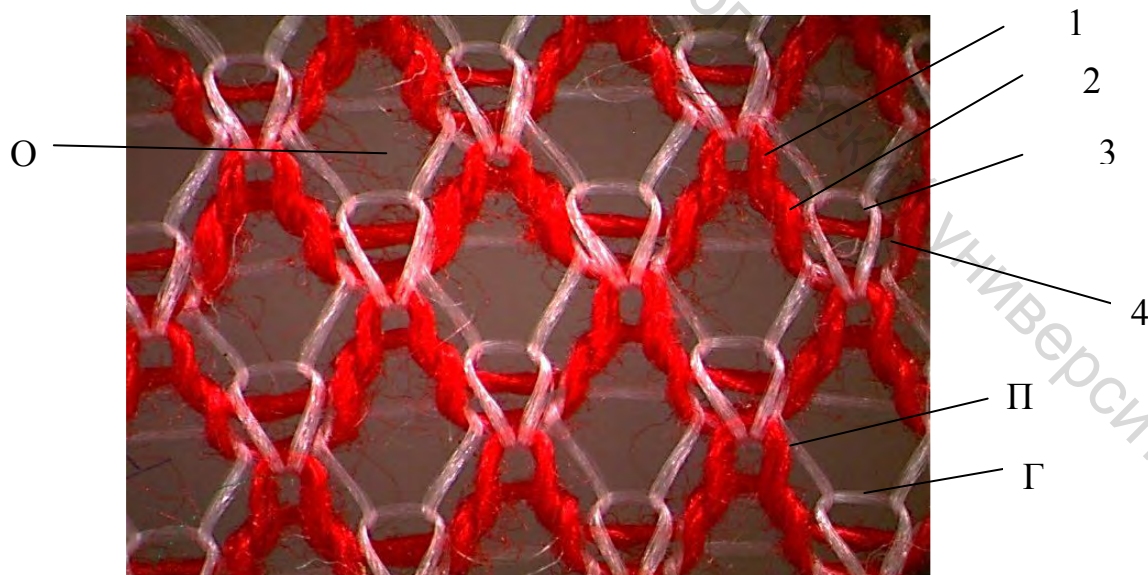


Рисунок 3.19 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного одинарного перекидного трикотажа платированных переплетений

Из рисунков 3.19, 3.20 следует, что петли *1, 2* образованы из двух нитей: тонкой светлой и толстой темной, а петли *3* – только из одной светлой нити, причем в этих местах темная нить образует протяжки *4*. В петлях *1, 2*, образованных из двух нитей, темная петля *П* (рисунок 3.19) расположена с лицевой стороны, это означает, что нить *П* является покровной. Петля *3* образована только из светлой грунтовой нити *Г*. Поскольку в рассматриваемом образце трикотажа чередуются петли, состоящие из двух нитей – грунтовой и покровной – (петли *1, 2* фона) и петли из одной грунтовой нити (петли *3* рисунка), то трикотаж относится к перекидному платированному.

Из-за различной упругости грунтовой и покровной нитей петли изменяют форму, поэтому в местах расположения петель рисунка в трикотаже образуются отверстия *О*, формирующие ажурный эффект. Если чередовать петли фона и петли рисунка в петельных рядах через одну, а в петельных столбиках – через две, формируется узор в виде сетки (рис. 3.19, 3.20)

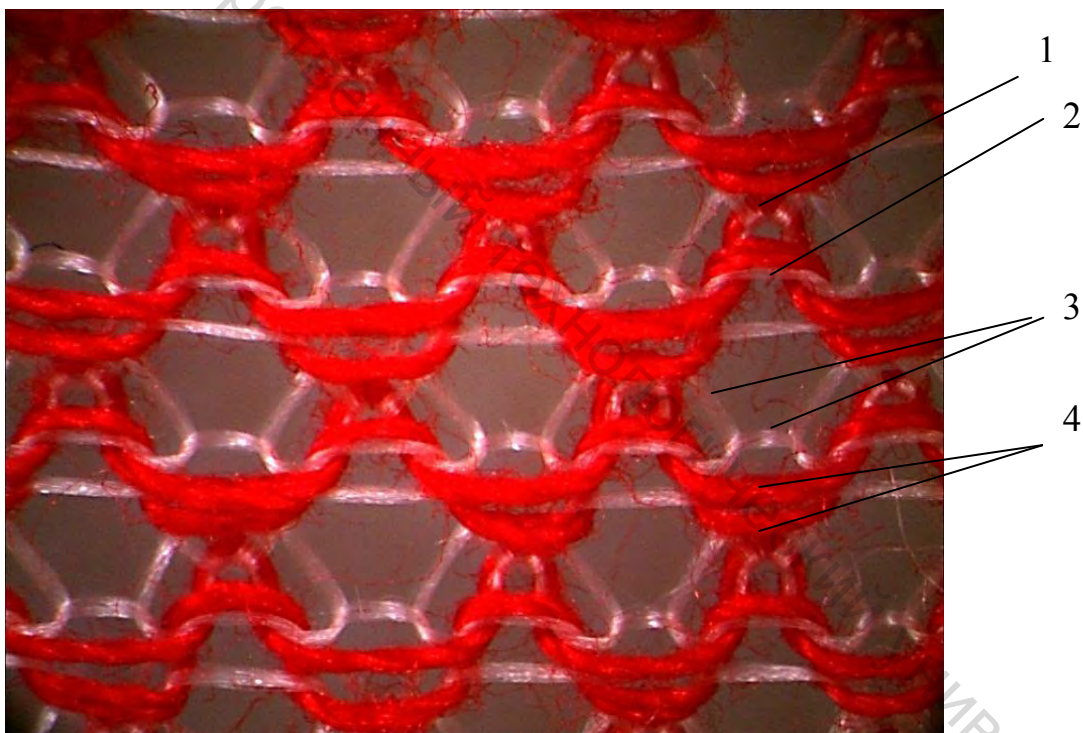


Рисунок 3.20 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного одинарного перекидного трикотажа платированных переплетений

По визуальным изображениям (рис. 3.19, 3.20) построена графическая запись кладки нитей для получения трикотажа с ажурным эффектом и узором в виде сетки (рис. 3.21).

На трикотаже перекидных платированных переплетений можно создавать рисунки с чередованием участков сетки и скоплений петель фона, создающих определенный мотив узора.

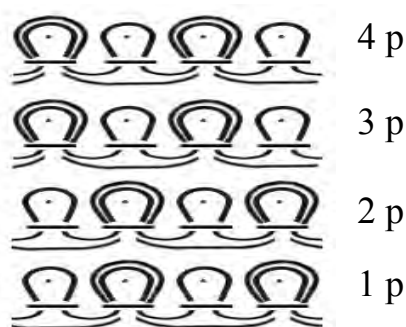


Рисунок 3.21 – Графическая запись кладки нитей по петельным рядам для получения трикотажа с рисунком в виде сетки

В трикотаже перекидных платированных переплетений петли фона, образованные из двух нитей, и петли рисунка, образованные из одной нити, могут чередоваться в любом порядке, обусловленном мотивом узора. На рисунке 3.22 представлен общий вид структуры перекидного трикотажа платированных переплетений, в котором по рисунку чередуются участки, образованные скоплениями петель фона, и участки, образованные скоплениями петель рисунка.

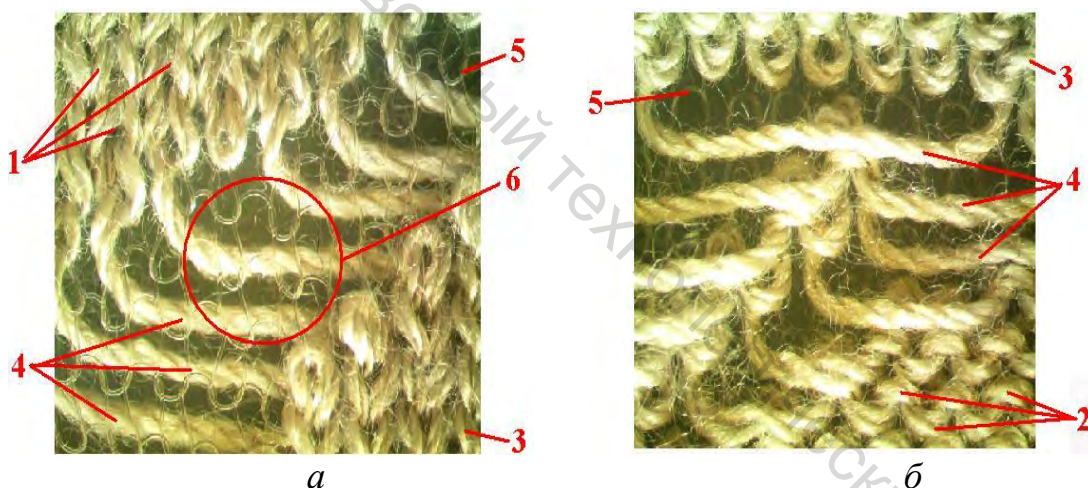


Рисунок 3.22 – Визуальное изображение структуры лицевой и изнаночной стороны перекидного трикотажа платированных переплетений: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении обеих сторон видны уплотненные участки, образованные скоплениями петель фона, и разреженные участки, образованные скоплениями петель рисунка. На лицевой стороне (рис. 3.22 *а*) видны петельные палочки **1**, на изнаночной стороне (рис. 3.22 *б*) – петельные дуги **2**, особенно хорошо заметные на участках скоплений петель фона, образованных из двух нитей: толстой покровной **3** и тонкой грунтовой **5**. Это говорит о том, что базовым переплетением является кулирная гладь. На разреженном участке (например, **6**) поверхности трикотажа, где покровная нить образует протяжки **4**, видны петли рисунка, образованные только из тонкой грунтовой нити **5**. Нали-

чие протяжек 4 из покровной нити позволяет отнести образец к перекидному платированному переплетению. Вследствие того, что при вязании трикотажа была использована очень тонкая грунтовая нить, в местах, где в петлеобразовании участвует только грунтовая нить, образуются отверстия, создающие ажурный эффект.

Укрупненное визуальное изображение способствует лучшему пониманию структуры перекидного трикотажа платированных переплетений (рис. 3.23).



Рисунок 3.23 – Укрупненное визуальное изображение фрагмента лицевой стороны перекидного трикотажа платированных переплетений:

- 1 – петли фона, образованные из покровной и грунтовой нитей;
- 2 – протяжки петель из покровной нити;
- 3 – петли рисунка, образованные только из грунтовой нити;
- 4 – участок трикотажа с петлями, образованными только из грунтовой нити

### 3.4 Трикотаж прессовых переплетений

**Прессовым** называется трикотаж, содержащий петли грунта и незамкнутые петли (наброски), образованные из тех же нитей, что и петли грунта к игольным дугам петель.

#### Классификация:

- по базовому переплетению – кулирный и основовязанный, одинарный и двойной;
- по особенностям строения и процессов вязания – гладкий и рисунчатый. Гладкий прессовый трикотаж делится на фанг и полуфанг. Рисунчатый прессовый делится на регулярный и нерегулярный по особенностям строения, а по формируемым рисун-

чатым эффектам – на цветной, рельефный, оттеночный и ажурный.

**Главный структурный признак:** наличие прессовых петель, состоящих из замкнутой петли и одного или нескольких набросков, образованных к игольной дуге петли.

**Рисунчатые эффекты:** цветные, рельефные, оттеночные и ажурные.

**Принцип получения прессовой петли:**

Прессовая петля образуется, как минимум, за два цикла процесса петлеобразования: в первом цикле процесса образуется замкнутая петля, во втором – набросок. Для получения наброска нить на иглу прокладывается, но старая петля на эту нить не сбрасывается.

### 3.4.1 Строение трикотажа прессовых переплетений

В прессовом трикотаже содержатся петли грунта и незамкнутые петли (наброски), образованные из тех же нитей, что и петли грунта.

Замкнутая петля и набросок составляют прессовую петлю. Прессовая петля может иметь один или несколько набросков, количество которых определяет индекс петли  $k$ .

Набросок может быть образован к одной или к нескольким подряд расположенным петлям, то есть быть одно-, двух-, трех- или многоигольным.

В прессовом трикотаже могут сочетаться прессовые петли разного индекса и игольности с петлями базового переплетения (рис. 3.24): наброски  $z$  к петле  $v$  – одноигольные, наброски  $d$  к петлям  $b$  – двухигольные, набросок  $H$  к петлям  $a$  – трехигольный.

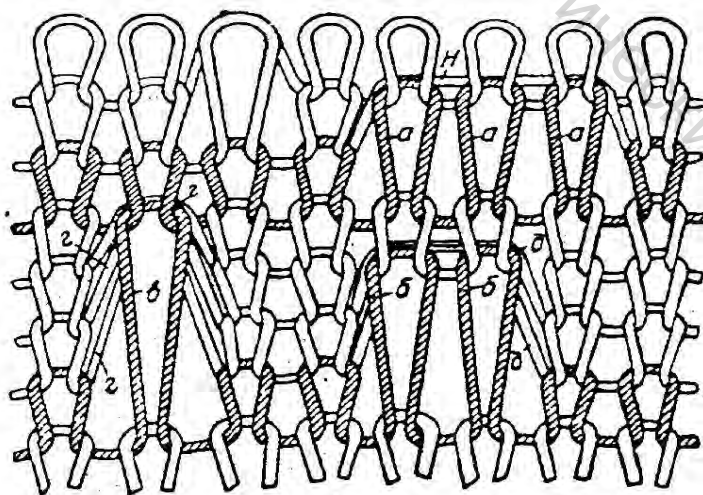


Рисунок 3.24 – Структура прессового нерегулярного трикотажа

По базовому переплетению прессовый трикотаж может быть кулирным и основовязаным, одинарным и двойным.

В зависимости от строения прессовых петель прессовый трикотаж может быть регулярным (все прессовые петли с одной стороны имеют одинаковый индекс) и нерегулярным (прессовые петли одной стороны имеют разную структуру: разный индекс или имеет место сочетание прессовых петель и петель базового переплетения).

По рисунчатому эффекту прессовый трикотаж делят на гладкий (фанг, полуфанг) и рисунчатый (цветной, оттеночный, ажурный, рельефный).

Фангом называется прессовое переплетение, у которого все петли прессовые, содержащие один набросок.

Одинарным полуфангом называется прессовое переплетение, у которого петельные столбики с прессовыми петлями чередуются с петельными столбиками глади.

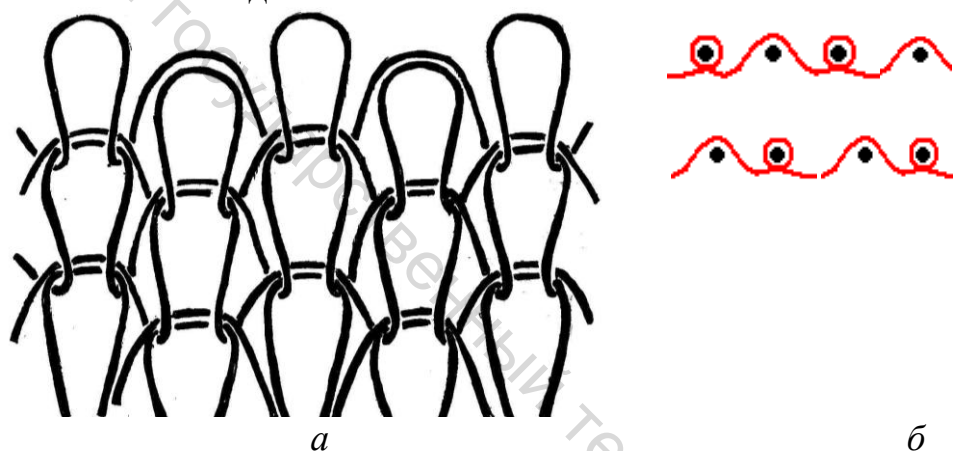


Рисунок 3.25 – Строение трикотажа переплетения одинарный фанг, раппорт 1+1: а – схема структуры; б – графическая запись

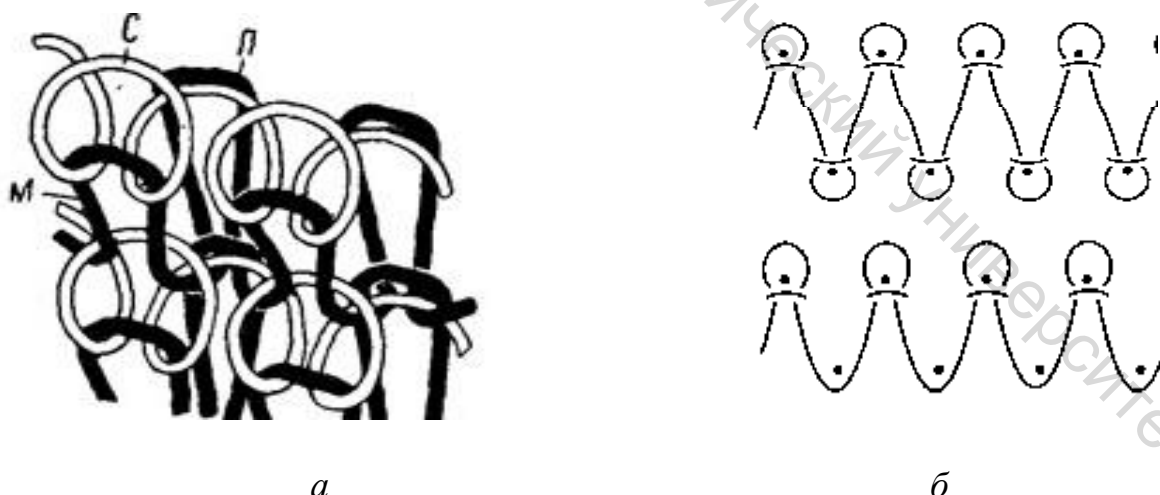


Рисунок 3.26 – Строение трикотажа переплетения двойной полуфанг: а – схема структуры; б – графическая запись

В двойном полуфанге различают прессовую и ластичную сторону. Все петли *П* прессовой стороны содержат по одному наброску, а петли

*М* и *С* ластичной стороны набросков не имеют (рис. 3.26). При этом петли *М* ластичной стороны, связанные с прессовыми петлями *П*, уменьшаются в размере из-за перетяжки нити в прессовые петли, а петли *С*, связанные с набросками, наоборот, увеличиваются из-за перетяжки нити из наброска и приобретают округлую форму, обусловленную упругостью нити.

Двойной фанг отличается от двойного полуфанга тем, что все его петли правой и левой сторон имеют по одному наброску. Строение двойного фанга приведено на рисунке 3.27.

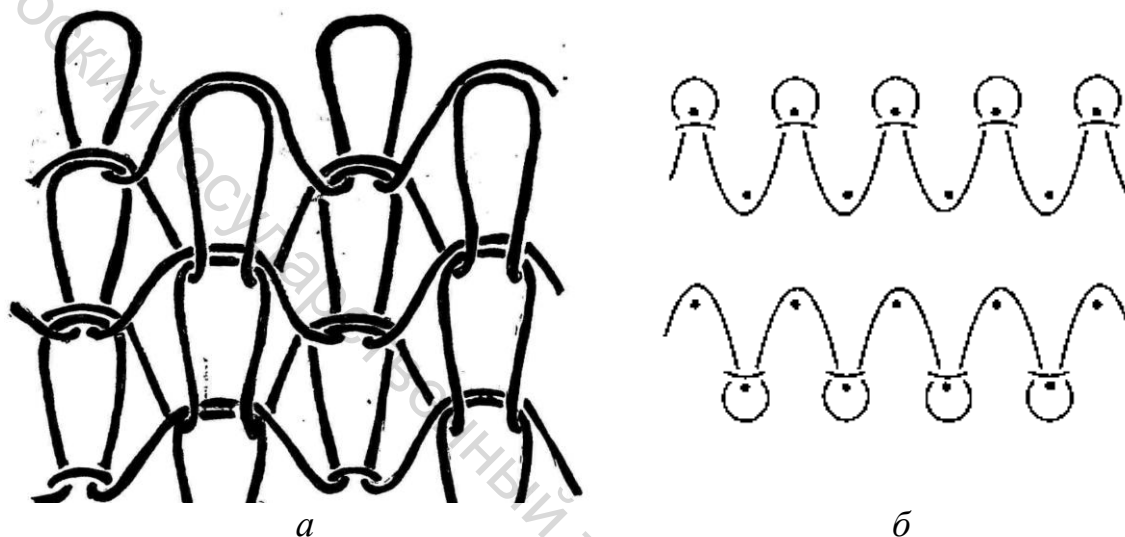


Рисунок 3.27 – Строение трикотажа переплетения двойной фанг:  
*а* – схема структуры; *б* – графическая запись

В прессовом трикотаже можно получить цветные, оттеночные, рельефные и ажурные эффекты.

Цветной эффект обусловлен тем, что набросок образуется к игольной дуге прессовой петли, и с лицевой стороны не виден. Если петля образована нитью одного цвета, а набросок – нитью другого цвета, с лицевой стороны видны только петельные палочки прессовой петли, так как набросок прячется за петлю.

Оттеночный эффект обусловлен большей, чем у петель грунта, протяженностью петельных палочек прессовой петли и, следовательно, их большей отражательной способностью. Длинные петельные палочки блестят больше, чем короткие, и выглядят светлее.

Рельефный эффект обусловлен тем, что прессовые петли большого индекса, чередующиеся с участками скоплений петель грунта, стягивают трикотаж, благодаря чему из петель грунта формируются рельефные бугорки. Кроме того, в трикотаже одинарных прессовых переплетений, содержащем петли грунта и прессовые петли, на изнаночной стороне формируется рельефный эффект за счет набросков прессовых петель.

Ажурный эффект обусловлен тем, что изогнутая аркой нить набросков *H* стремится выпрямиться, раздвигая петли соседние с прессовой петлей *a* (рис. 3.28).

Оттеночный, рельефный и ажурный эффекты характерны для прессового трикотажа, содержащего прессовые петли большого индекса с одноигольными или многоигольными набросками. При этом может иметь место сочетание эффектов.

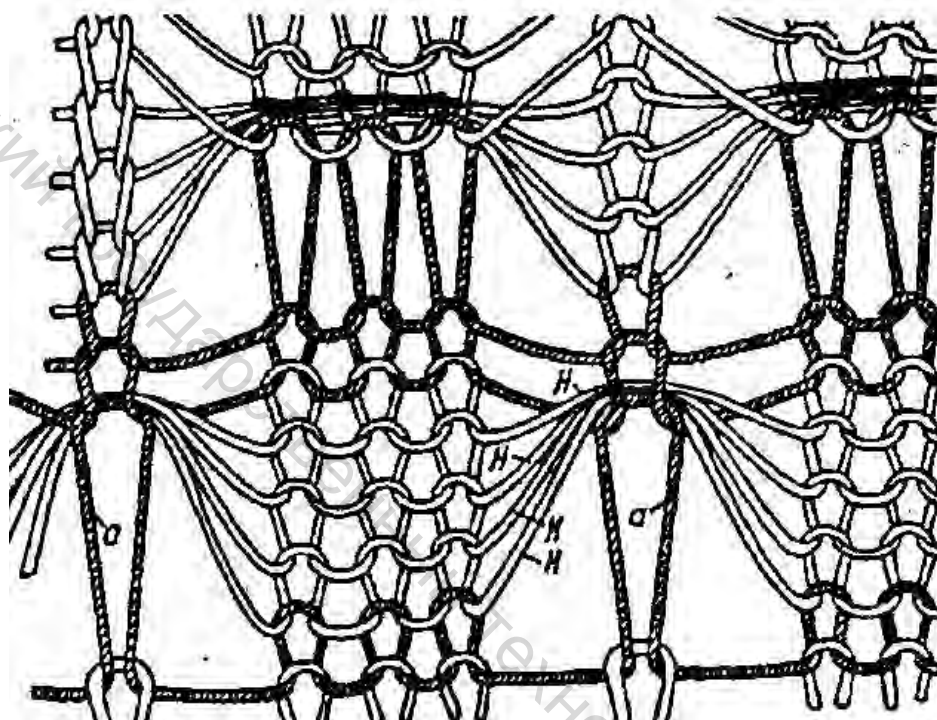


Рисунок 3.28 – Строение трикотажа прессовых переплетений с ажурным и цветным эффектом

### 3.4.2 Визуальный анализ трикотажа прессовых переплетений

В визуальном анализе рассматриваются образцы кулирного трикотажа гладких и рисунчатых прессовых переплетений. Чтобы установить принадлежность образца к классу прессовых переплетений, необходимо установить наличие главного структурного признака: прессовых петель, состоящих из замкнутых петель и одного или нескольких незамкнутых петель (набросков), образованных из тех же нитей, что и петли грунта. Наброски образуются к игольным дугам прессовых петель. При наличии прессовых петель по дополнительным структурным признакам можно отнести образец к определенному подклассу и виду прессового трикотажа: к гладким (фанг или полуфанг) или рисунчатым, регулярным или нерегулярным, уточнить рисунчатый эффект.

На рисунках 3.29, 3.30 представлены визуальные изображения обеих сторон кулирного прессового трикотажа переплетения двойной полуфанга.

Для большей наглядности нанесены дополнительные линии по контурам элементов петельной структуры: прессовых петель **П**, набросков **Н** прессовой стороны (рис. 3.29), затянутых петель **М** и округлых петель **С** ластичной стороны (рис. 3.30).

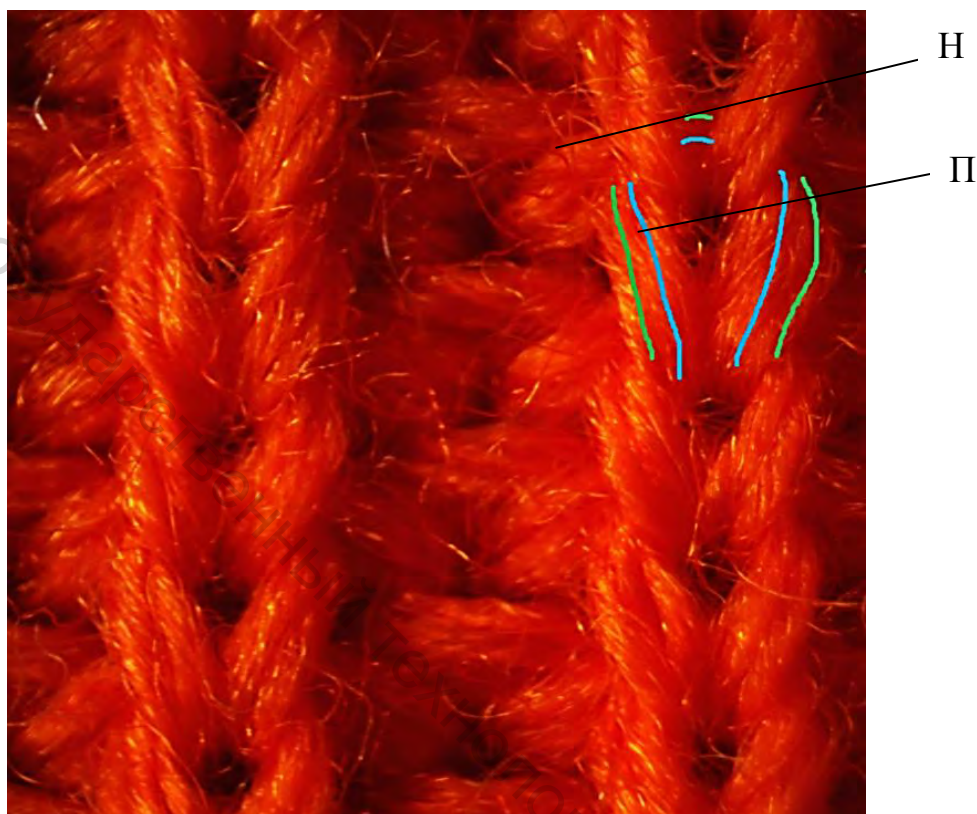


Рисунок 3.29 – Визуальное изображение прессовой стороны двойного полуфанга

По визуальному изображению видно, что петли одной стороны являются прессовыми петлями **П**, содержащими по одному наброску **Н**, а другая сторона состоит из петель **М** и **С** ластика. Прессовая петля **П** вытягивается за счет петли **М**, в результате чего на прессовой стороне трикотажа будут удлиненные петли. На ластичной стороне по петельному столбику через одну чередуются затянутые, малозаметные петли **М** и округлые петли **С**, увеличившиеся за счет набросков **Н** прессовой стороны и создающие поверхность, характерную для полуфанга.

Визуальное изображение обеих сторон двойного полуфанга (рис. 3.29, 3.30) соответствует схеме его строения и графической записи (рис. 3.26).

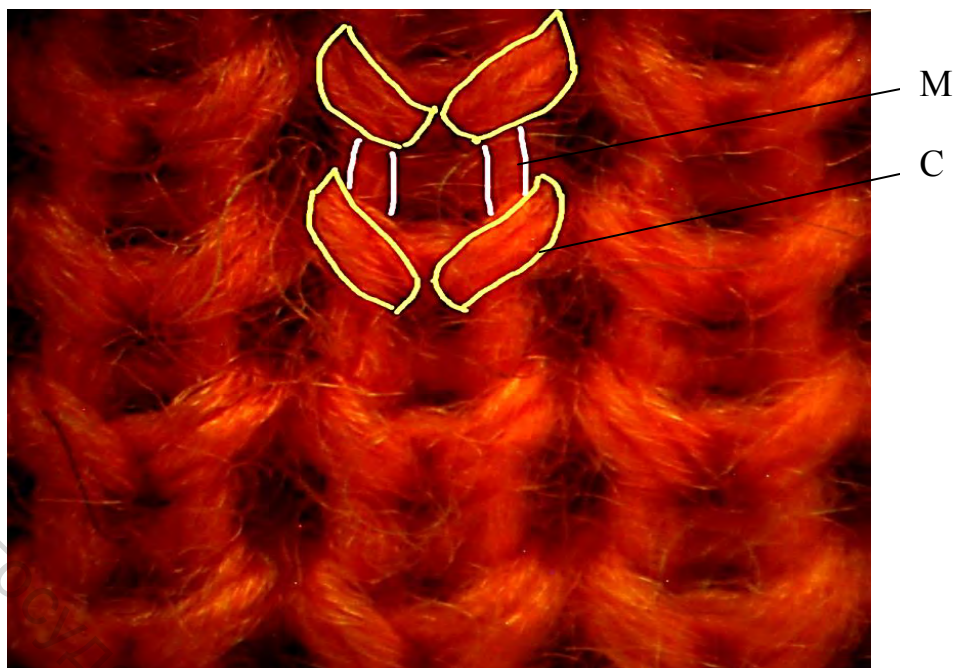


Рисунок 3.30 – Визуальное изображение ластичной стороны двойного полуфанга

На рисунках 3.31 и 3.32 представлены визуальные изображения обеих сторон кулирного прессового трикотажа переплетения двойной фанг.



Рисунок 3.31 – Визуальное изображение структуры правой стороны трикотажа переплетения двойной фанг



Рисунок 3.32 – Визуальное изображение структуры левой стороны трикотажа переплетения двойной фанг

По визуальному изображению видно, что обе стороны двойного фанга являются прессовыми. Внешний вид обеих сторон одинаков. Наброски прессовых петель скрываются за ними и не видны на поверхности трикотажа. Такое строение характерно для двойного фанга.

Визуальное изображение обеих сторон двойного фанга (рис. 3.31, 3.32) соответствует схеме его строения и графической записи (рис. 3.27).

На рисунке 3.33 представлено визуальное изображение общего вида лицевой и изнаночной сторон кулирного одинарного прессового трикотажа.

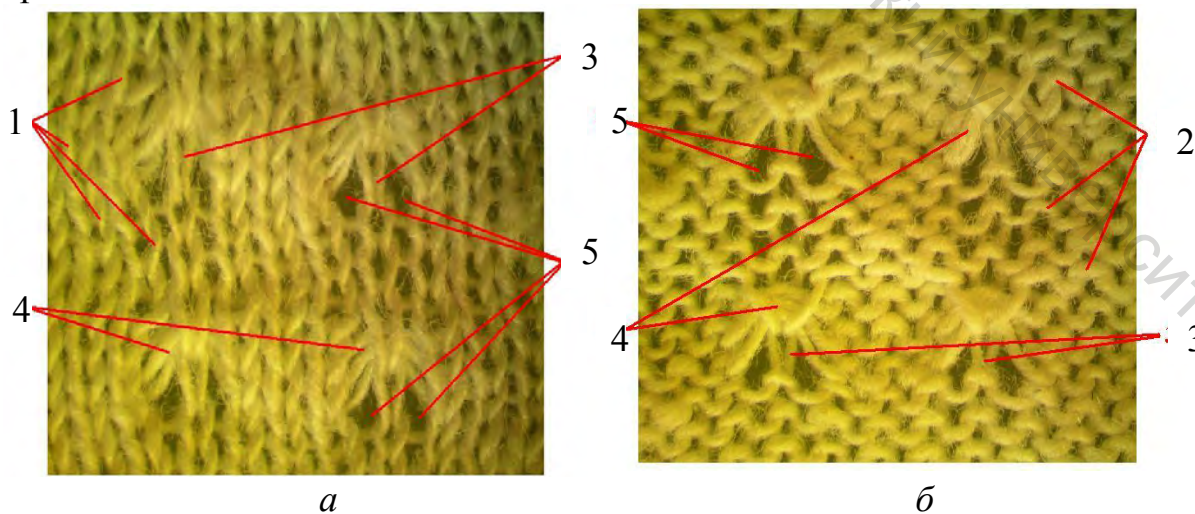


Рисунок 3.33 – Визуальное изображение структуры одинарного прессового трикотажа: *a* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны прессового трикотажа (рис. 3.33 *а*) видны петельные палочки *1*, а на изнаночной стороне (рис. 3.33 *б*) располагаются петельные дуги *2*, следовательно, базовым переплетением является кулирная гладь. Кроме этого, можно наблюдать отдельные, увеличенные по сравнению с петлями грунта, прессовые петли *3* с набросками *4*. Эти структурные признаки дают основание полагать, что данный образец относится к одинарному рисунчатому трикотажу прессового переплетения. Исследуемый образец относится к нерегулярным прессовым, потому что прессовые петли *3* сочетаются с петлями базового переплетения – кулирной глади. С обеих сторон трикотажа можно рассмотреть отверстия *5*, расположенные слева и справа от прессовых петель *4* и обуславливающие ажурный эффект. Отверстия *5* образуются вследствие того, что изогнутая аркой нить набросков *4* стремится выпрямиться, раздвигая соседние с прессовой петли.

Для более детального анализа структуры прессовых петель, на рисунке 3.34 представлены укрупненные визуальные изображения прессовой петли с лицевой и изнаночной стороны.

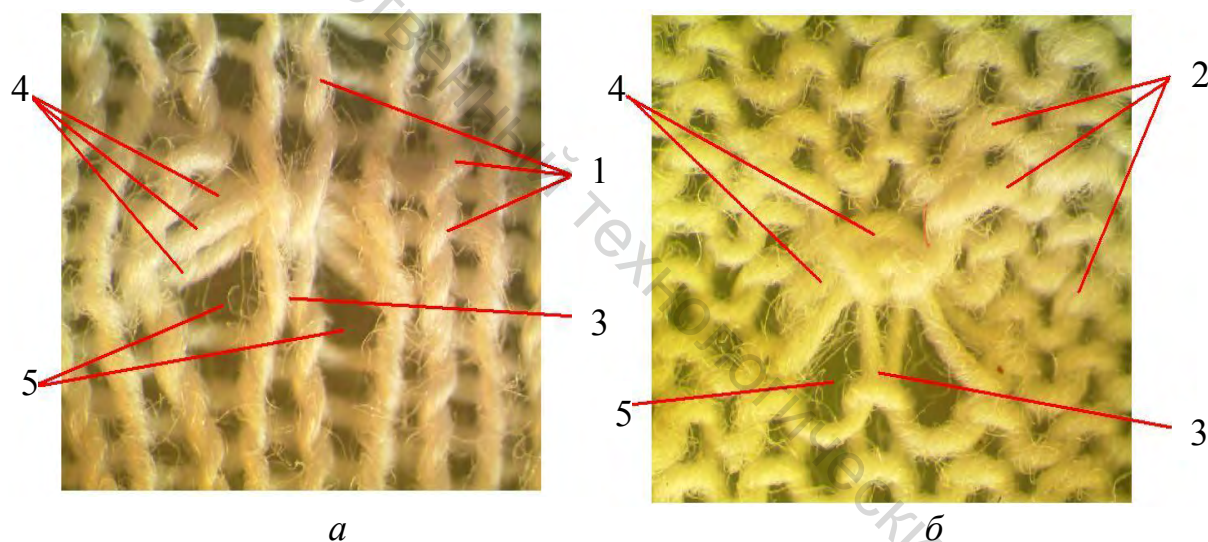


Рисунок 3.34 – Укрупненное визуальное изображение фрагмента структуры одинарного прессового трикотажа:

*а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

Укрупненное визуальное изображение (рис. 3.34) позволяет рассмотреть все элементы прессовой петли трикотажа с лицевой (рис. 3.34 *а*) и изнаночной (рис. 3.34 *б*) стороны: петельные палочки *1*, петельные дуги *2*, увеличенную, по сравнению с петлями грунта, прессовую петлю *3*, ее наброски *4*, а также ажурные отверстия *5*. С изнаночной стороны (рис. 3.34 *б*) хорошо просматривается количество образованных набросков. Этот структурный признак определяет индекс прессовой петли. Можно заметить, что прессовая петля содержит три наброска, значит индекс петли равен 3. На рисунке 3.7 *а*, *б* видно, что наброски *4* образо-

ваны только к одной петле **3**, что говорит о том, что наброски являются одноигольными.

По визуальным изображениям общего вида и укрупненному изображению вида можно составить графическую запись переплетения (рис. 3.35).

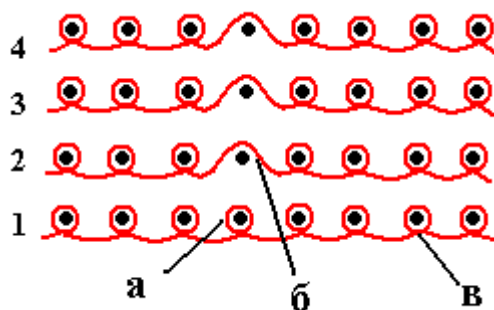


Рисунок 3.35 – Графическая запись структуры одинарного трикотажа прессовых переплетений: *а* – прессовая петля; *б* – набросок; *в* – петля кулирной глади

На графической записи (рис. 3.35) прессовая петля *а* образована в ряду вязания **1**, а наброски *б* образуются во **2 – 4** рядах. Таким образом, прессовая петля *а* имеет три одноигольных наброска.

На рисунке 3.36 представлено визуальное изображение общего вида обеих сторон кулирного двойного прессового трикотажа.

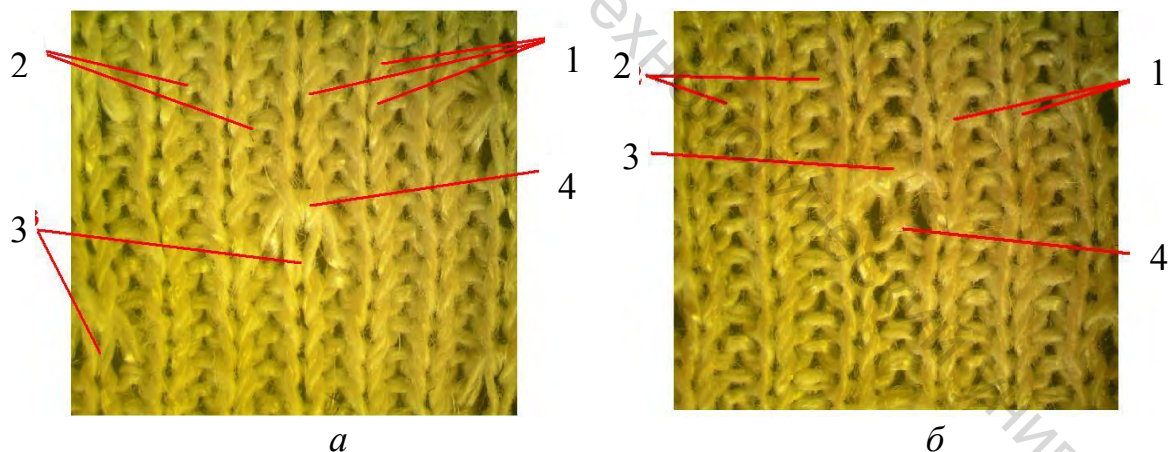


Рисунок 3.36 – Визуальное изображение структуры двойного прессового трикотажа: *а* – правая сторона; *б* – левая сторона

На визуальном изображении правой (рис. 3.36 *а*) и левой (рис. 3.36 *б*) сторон прессового трикотажа петли грунта образованы ластиком 1+1, о чем говорит чередование через один в петельном ряду пары петельных палочек **1** и одной петельной дуги **2**. Также видны увеличенные, по сравнению с петлями грунта, прессовые петли **3** и наброски **4**. На рисунке 3.36 *а* прессовая петля расположена в столбике с лицевыми петлями, а на рисунке 3.36 *б* – в столбике и изнаночными петлями. Со-

вокупность структурных признаков дает основание полагать, что данный образец относится к двойному рисунчатому трикотажу прессового переплетения. Исследуемый образец является нерегулярным, потому что прессовые петли сочетаются с петлями базового переплетения.

Для более детального анализа структуры прессовых петель на рисунке 3.37 представлены укрупненные визуальные изображения обеих сторон фрагмента петельной структуры, содержащего прессовую петлю.

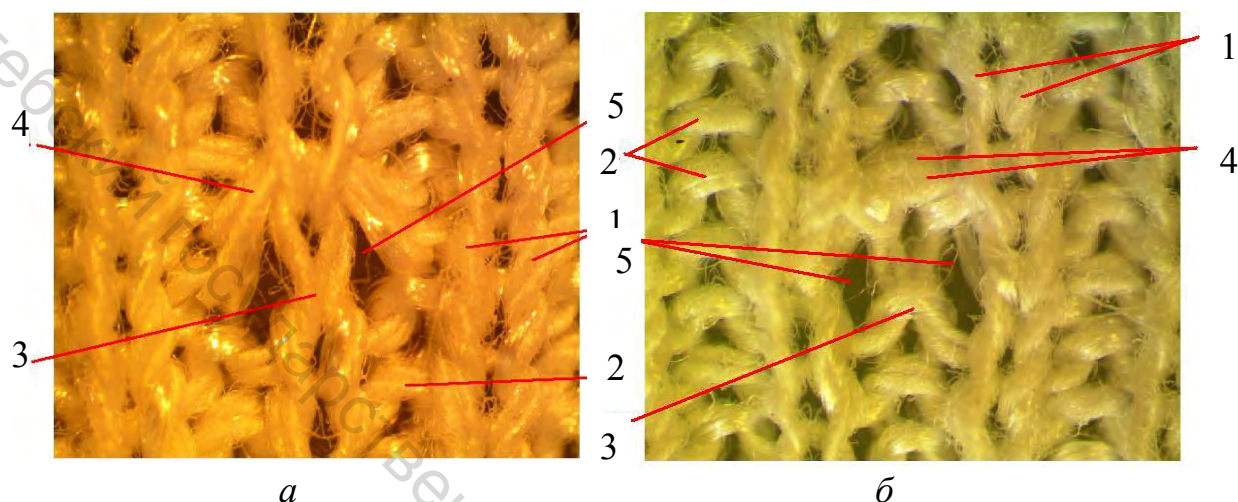


Рисунок 3.37 – Укрупненное визуальное изображение фрагмента структуры двойного прессового трикотажа: *a* – правая сторона; *б* – левая сторона

Укрупненное визуальное изображение позволяет рассмотреть все элементы петельной структуры прессового трикотажа с правой (рис. 3.37 *a*) и левой (рис. 3.37 *б*) стороны. На обеих сторонах видно, что в петельном ряду через один чередуется пара петельных палочек *1* и одна петельная дуга *2*. Видны также увеличенные по сравнению с петлями грунта прессовые петли *3*, наброски *4* и ажурные отверстия *5*.

По визуальным изображениям образца можно составить графическую запись фрагмента петельной структуры (рис. 3.38).

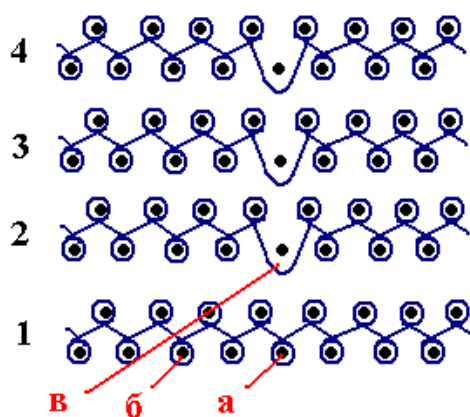


Рисунок 3.38 – Графическая запись структуры двойного трикотажа прессовых переплетений: *a* – прессовая петля; *б* – петля ластика; *в* – набросок

На графической записи структуры двойного трикотажа прессовых переплетений (рис. 3.38) прессовая петля *a* образована в ряду вязания 1, а наброски *b* образуются во 2 – 4 рядах. Таким образом, прессовая петля *a* имеет три одноигольных наброска.

### 3.5 Трикотаж плюшевых переплетений

**Плюшевым** называется трикотаж с ворсом из удлиненных протяжек, образованных ввязанными в грунт дополнительными нитями.

#### **Классификация:**

- по базовому переплетению – кулирный и основовязанный, одинарный и двойной;
- по особенностям строения и формируемого рисунчатого эффекта:
  - ✓ по месту расположения плюшевых протяжек в трикотаже: односторонний (односторонний лицевой, изнаночный), двухсторонний;
  - ✓ по виду протяжек – петельный, разрезной;
  - ✓ по рисунчатому эффекту – гладкий и рисунчатый с ворсовым, рельефным, цветным эффектом и их сочетанием.

**Главный структурный признак:** наличие плюшевых петель, образованных из двух нитей (грунтовой и плюшевой), причем плюшевая нить формирует на изнаночной стороне длинные, свободно провисающие протяжки.

**Рисунчатые эффекты:** ворсовые, цветные, рельефные и их сочетание.

**Принцип получения плюшевой петли** заключается в прокладывании на иглу двух нитей – грунтовой и плюшевой с последующим кулированием их на разную глубину кулирования. Грунтовая нить кулируется на меньшую, а плюшевая – на большую глубину кулирования.

#### 3.5.1 Строение плюшевого трикотажа

Трикотаж плюшевых переплетений различают:

- по базовому переплетению – кулирный и основовязанный, одинарный и двойной;
- по месту расположения плюшевых протяжек в трикотаже – односторонний (односторонний лицевой, изнаночный), двухсторонний;
- по виду протяжек – петельный, разрезной;
- по рисунчатому эффекту – ворсовой, рельефный, цветной и их сочетание.

Все петли трикотажа гладкого плюшевого переплетения состоят из грунтовой и плюшевой нитей, при этом одна из них (плюшевая) образует на изнаночной стороне длинные, свободно провисающие протяжки. Из этих протяжек формируется ворс с изнаночной стороны трикотажа. В гладком плюшевом трикотаже (рис. 3.39) удлиненные протяжки из плюшевой нити образованы в каждой петле, такой плюш называют полным. Если удлиненные протяжки из плюшевой нити образованы не в каждой петле, то плюш называют неполным.

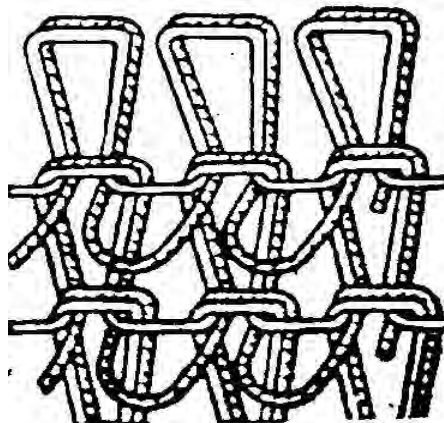


Рисунок 3.39 – Строение одинарного кулирного гладкого одно-стороннего трикотажа плюшевых переплетений

В рисунчатом плюшевом трикотаже по рисунку чередуются в определенном порядке плюшевые петли, имеющие удлиненные протяжки из плюшевой нити, и петли, образованные из двух нитей с одинаковыми, короткими протяжками, по аналогии с платированными петлями. Рисунчатый плюш можно считать неполным. Кроме того, в рисунчатом плюшевом трикотаже петли могут иметь разный цвет.

Принцип получения плюшевой петли заключается в прокладывании на иглу двух нитей – грунтовой и плюшевой с последующим кулированием их на разную глубину кулирования: грунтовая нить кулируется на меньшую, а плюшевая – на большую глубину кулирования.

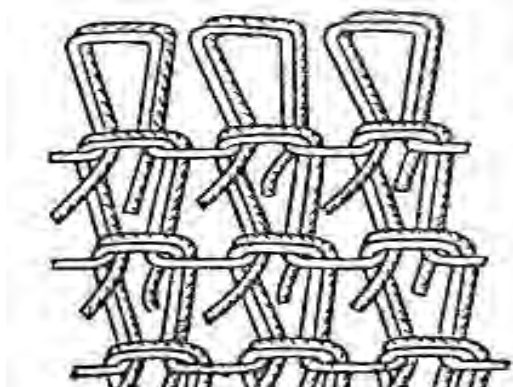


Рисунок 3.40 – Строение одинарного кулирного одностороннего разрезного изнаночного плюшевого трикотажа

В процессе отделочных операций на стригальном оборудовании срезают верхушки плюшевых протяжек, и тогда плюш превращается в разрезной (рис. 3.40). Разрезные ворсовые протяжки формируют бархатистую ворсовую поверхность. Такую отделку называют отделкой по велюр или под бархат.

### 3.5.2 Визуальный анализ трикотажа плюшевых переплетений

В ходе выполнения визуального анализа необходимо установить наличие главного и дополнительных структурных признаков трикотажа плюшевых переплетений различных видов. В плюшевом трикотаже главный структурный признак – наличие плюшевых петель с ворсом из удлиненных протяжек, образованных ввязанными в грунт дополнительными (плюшевыми) нитями.

На рисунке 3.41 представлены визуальные изображения структуры лицевой и изнаночной сторон кулирного гладкого (полного) петельного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений.

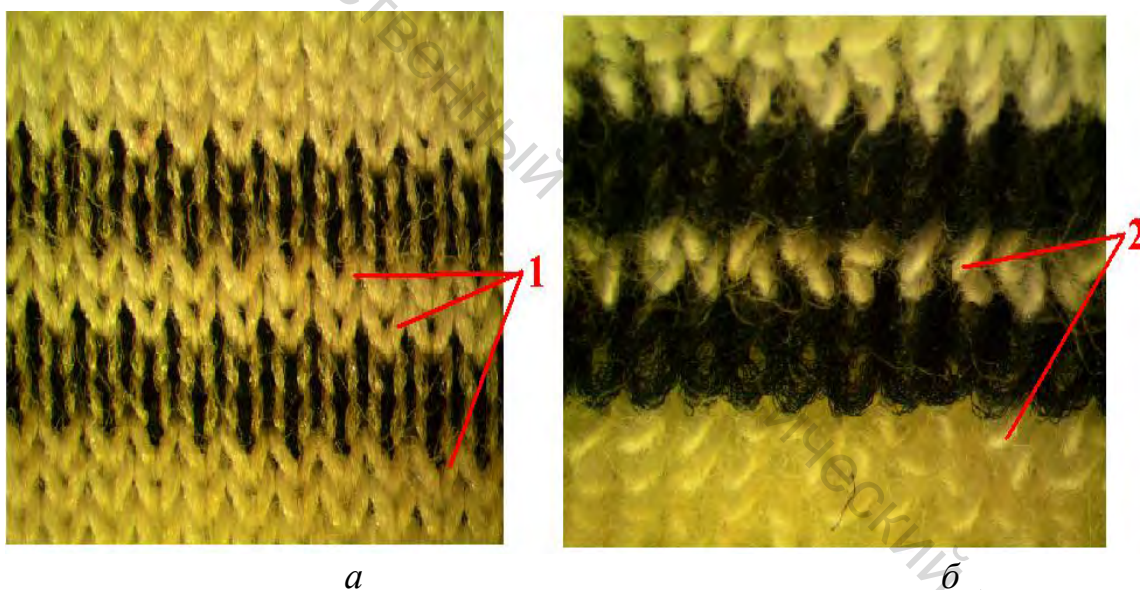


Рисунок 3.41 – Визуальное изображение трикотажа гладкого (полного) петельного плюшевого переплетения:

*а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

Лицевая сторона (рис. 3.41 *а*) образована петельными палочками *1*. На изнаночной стороне (рис. 3.41 *б*) видны свободно висящие удлиненные протяжки *2* плюшевой нити, формирующие ворс. Данный образец относится к изнаночному гладкому петельному плюшевому переплетению, так как ворс из протяжек плюшевой нити располагается на изнаночной стороне трикотажа.

Изображение последнего петельного ряда (рис. 3.42) подтверждает, что плюшевые протяжки *2*, образованные на изнаночной стороне,

цельные, не разрезанные, следовательно, плюш изнаночный, петельный. При этом протяжки **2** образуются между остовами всех петель **1** в петельном ряду, поэтому плюш гладкий (полный).

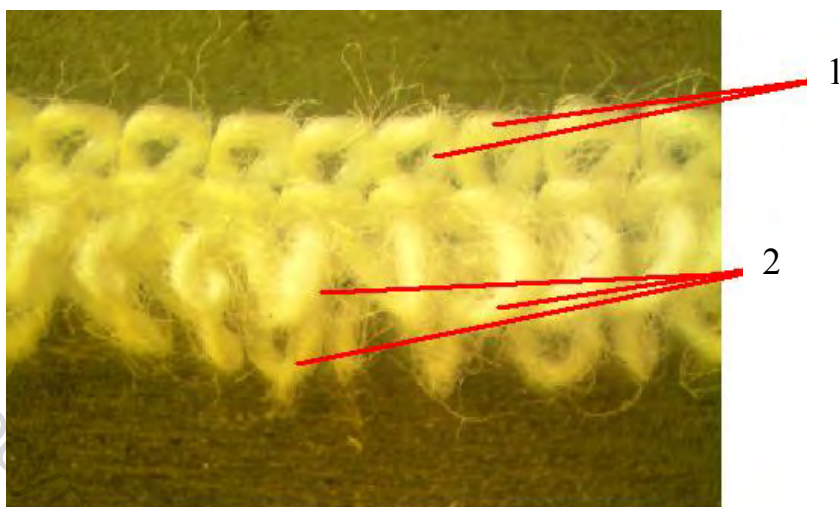


Рисунок 3.42 – Визуальное изображение последнего ряда трикотажа гладкого (полного) изнаночного петельного плюшевого переплетения

На рисунке 3.43 представлено визуальное изображение структуры лицевой и изнаночной сторон кулирного одинарного гладкого разрезного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений.

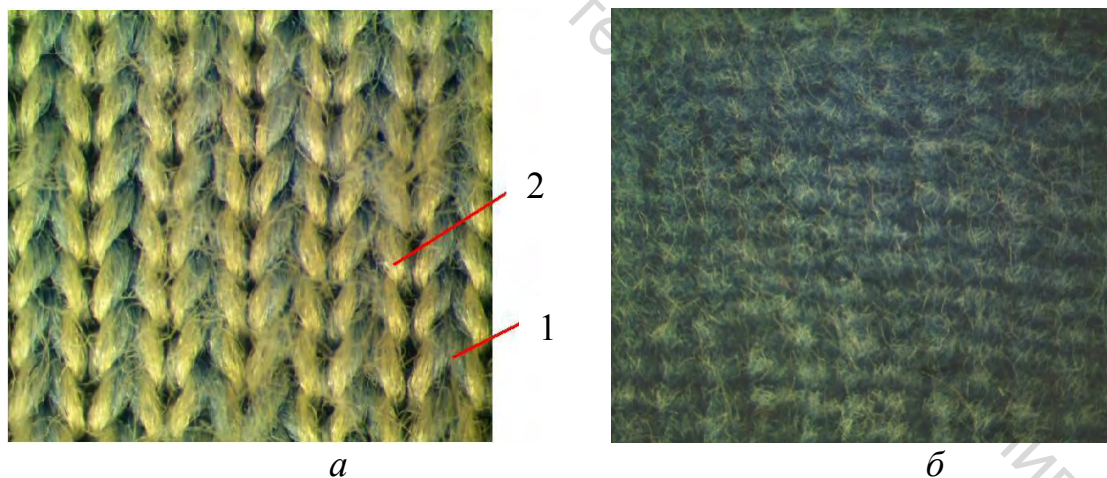


Рисунок 3.43 – Визуальное изображение структуры кулирного одинарного гладкого разрезного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений: *a* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны (рис. 3.43 *a*) видны только петельные палочки, образованные из двух нитей: темной плюшевой **1** и светлой грунтовой **2**. На визуальном изображении изнаночной стороны (рис. 3.43 *б*) виден разрезной ворс на всей поверхности образца.

На рисунке 3.44 представлено визуальное изображение структуры последнего ряда кулирного одинарного гладкого разрезного трикотажа плюшевых переплетений.

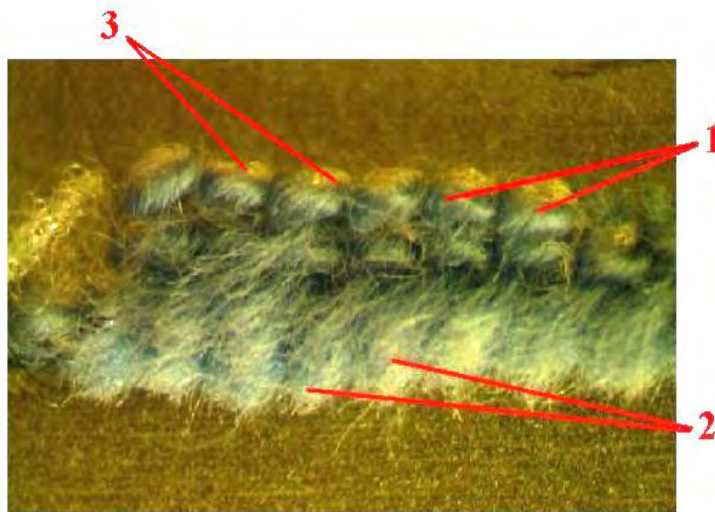


Рисунок 3.44 – Визуальное изображение структуры последнего ряда одинарного гладкого разрезного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений

На визуальном изображении структуры последнего петельного ряда (рис. 3.44) видны остовы петель, образованные из двух нитей: светлой грунтовой нити 3 и темной плюшевой нити 1; ворсовые протяжки 2, которые на изнаночной стороне образуют разрезной ворс. Это позволяет отнести образец к одинарному изнаночному разрезному гладкому плюшевому переплетению.

На рисунках 3.45 и 3.46 представлены визуальные изображения структуры изнаночной и лицевой сторон кулирного одинарного рисунчатого петельного трикотажа плюшевых переплетений.



Рисунок 3.45 – Визуальное изображение общего вида изнаночной стороны рисунчатого петельного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений

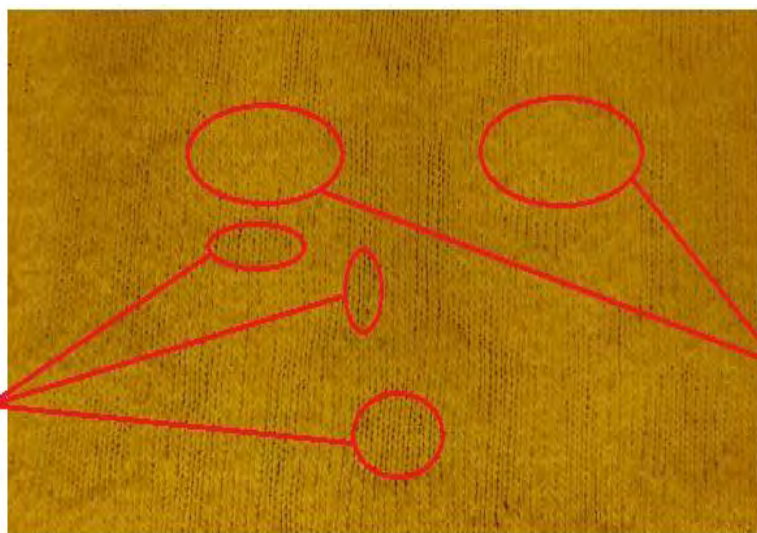


Рисунок 3.46 – Визуальное изображение общего вида лицевой стороны рисунчатого петельного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений

На визуальном изображении изнаночной стороны (рис. 3.45) видны участки скоплений плюшевых петель **1**, имеющих удлиненные протяжки из плюшевой нити, и участки скоплений петель **2**, не имеющих удлиненных протяжек. В петлях **2** плюшевая нить провязана вместе с грунтовой по типу платированной петли. В местах расположения плюшевых петель на лицевой стороне (рис. 3.46), где присутствуют только петельные палочки, заметны уплотнения **3**, а в местах расположения платированных петель видны разреженные участки **4**.

Для более подробного анализа петельной структуры образца на рисунке 3.47 представлено укрупненное визуальное изображение структуры лицевой и изнаночной сторон.

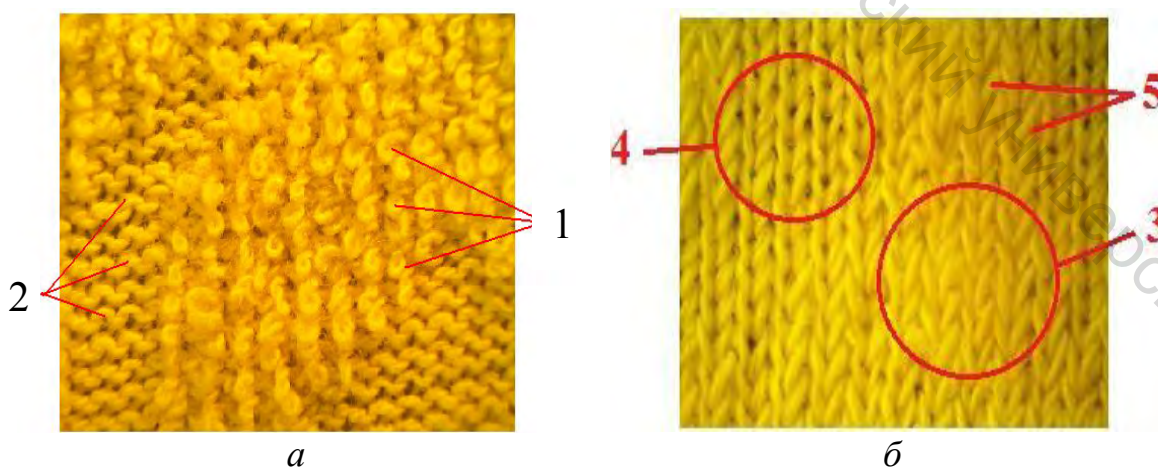


Рисунок 3.47 – Укрупненное визуальное изображение структуры рисунчатого петельного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений: *а* – изнаночная сторона; *б* – лицевая сторона

Укрупненное визуальное изображение изнаночной стороны (рис. 3.47 *a*) позволяет детально рассмотреть петельные дуги 2 платированных петель фона и удлиненные протяжки плюшевых петель 1, образованных по рисунку. Очевидно также, что на изнаночной стороне трикотажа формируется не только ворсовый, но и рельефный эффект: в зоне расположения плюшевых петель 1 образуется рельефный выступ из неразрезных плюшевых протяжек.

На укрупненном визуальном изображении лицевой стороны (рис. 3.47 *b*) отчетливо видны петельные палочки 5, уплотнения 3 структуры трикотажа в местах, где плюшевая нить образует на изнанке удлиненные плюшевые протяжки, и разреженные места 4, где плюшевая нить провязана вместе с грунтовой по типу платированной петли.

Исходя из вышесказанного, образец относится к изнаночному петельному рисунчатому трикотажу плюшевых переплетений, полученному на базе кулирной глади.

На рисунках 3.48, 3.49 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон кулирного одностороннего изнаночного плюшевого рисунчатого трикотажа с цветным и ворсовым эффектом.



Рисунок 3.48 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного одностороннего изнаночного рисунчатого трикотажа плюшевых переплетений



Рисунок 3.49 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного одностороннего изнаночного рисунчатого трикотажа плюшевых переплетений

По визуальному изображению видно, что петли данного образца трикотажа образованы из двух нитей: грунтовой и плюшевой. При этом плюшевая нить образует на изнаночной стороне длинные протяжки, формирующие ворс. При этом ворсовые протяжки плюшевых петель соседних петельных рядов располагаются в шахматном порядке (рис. 3.49). Такое расположение плюшевых протяжек характерно для рисунчатого изнаночного плюшевого трикотажа, в котором в каждом петельном ряду удлиненные протяжки из плюшевой нити образуются в петлях через одну, чередуясь с короткими протяжками. При этом в соседних петельных рядах плюшевые удлиненные протяжки смещены относительно друг друга, располагаясь в шахматном порядке.

### 3.6 Трикотаж неравномерных переплетений

**Неравномерным** называется трикотаж, в котором некоторые петли значительно различаются по своим размерам.

**Классификация:**

- по базовому переплетению – кулирный и основовязанный, одинарный и двойной.

**Главный структурный признак:** наличие резко увеличенных петель на фоне петель обычного размера.

**Рисунчатый эффект:** ажурный, рельефный.

### Принцип получения увеличенной петли:

- кулирование на большую глубину кулирования по сравнению с кулированием петель фона;
- образование двух петель, кулируемых на ту же глубину кулирования, что и петли фона, с последующим роспуском одной из петель и перетягиванием нити в оставшуюся петлю.

### 3.6.1 Структура трикотажа неравномерных переплетений

Трикотаж, в котором некоторые петли значительно различаются по своим размерам, называют неравномерным. Трикотаж неравномерных переплетений может быть как кулирным, так и основовязаным.

Петли с увеличенными размерами (петли рисунка 2) и с уменьшенными размерами (петли фона 1) располагаются в трикотаже в определенном порядке в соответствии с рисунком (рис. 3.50). Петли резко увеличенных размеров (глазковые) имитируют ажурные отверстия, а на трикотаже возникают ажурные узорные эффекты. Кроме того, скопления петель увеличенного размера среди петель фона формируют рельефный эффект.

Увеличенные петли могут чередоваться с обычными петлями рядами, столбиками или в любом порядке в соответствии с рисунком.

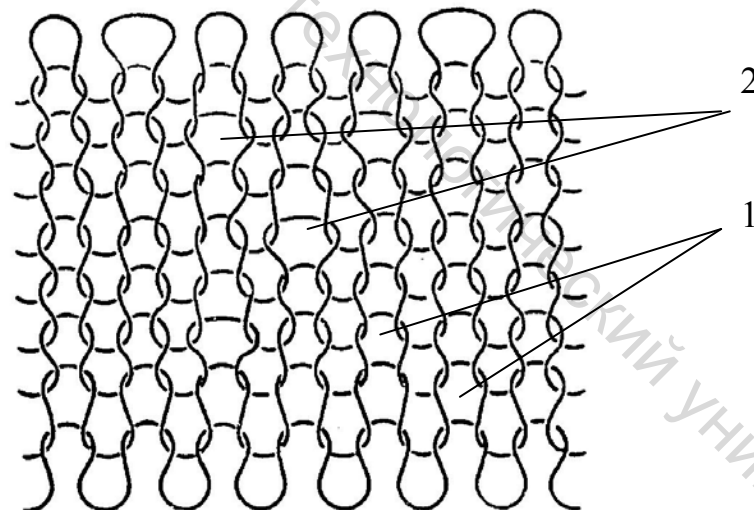


Рисунок 3.50 – Структура трикотажа неравномерного переплетения на базе кулирной глади

### 3.6.2 Визуальный анализ трикотажа неравномерных переплетений

На рисунках 3.51, 3.52 представлены визуальные изображения обеих сторон трикотажа неравномерного переплетения.



Рисунок 3.51 – Визуальное изображение лицевой стороны одинарного трикотажа неравномерных (глазковых) переплетений



Рисунок 3.52 – Визуальное изображение изнаночной стороны одинарного трикотажа неравномерных (глазковых) переплетений

Особенностью структуры и главным структурным признаком неравномерного трикотажа является наличие петель различного размера – петель фона *1* обычных размеров и увеличенных петель рисунка *2*, на-

зываются глазовыми (рис. 3.52). Наличие глазовых петель на фоне петель обычного размера позволяет отнести образец к трикотажу неравномерных переплетений.

Используя визуальные изображения, построен патрон рисунка образца трикотажа.

v	v	v	V	V	v	v	v	v	V	V
v	v	v	V	V	v	v	v	v	V	V
v	v	v	V	V	v	v	v	v	V	V
v	v	v	V	V	v	v	v	v	V	V
V	V	v	v	v	v	V	V	v	v	v
V	V	v	v	v	v	V	V	v	v	v
V	V	v	v	v	v	V	V	v	v	v
V	V	v	v	v	v	V	V	v	v	v

Рисунок 3.53 – Патрон рисунка трикотажа неравномерного переплетения: v – петля фона; V – петля рисунка

### 3.7 Трикотаж жаккардовых переплетений

**Жаккардовым** называется трикотаж, вырабатываемый на основе главных или производных переплетений путем исключения некоторых игл из работы так, что они не получают новой нити, а старых петель не сбрасывают.

#### Классификация:

- по базовому переплетению – кулирный и основовязанный, одинарный и двойной;
- по особенностям строения:
  - ✓ регулярный и нерегулярный (одинарный и двойной);
  - ✓ двухцветный, трехцветный и большей цветности (одинарный и двойной);
  - ✓ односторонний и двухсторонний (только двойной);
  - ✓ полный и неполный (только двойной);
  - ✓ накладной и рельефно-накладной (только двойной);

**Главный структурный признак:** наличие жаккардовых петель, чередующихся по рисунку. В одинарном кулирном жаккардовом трикотаже жаккардовая петля – это петля, содержащая в своей структуре собственно петлю и одну (или более) протяжку, пересекающую петельные палочки с изнаночной стороны. В структуре трикотажа двойных жаккардовых переплетений этот признак выражен неявно, а в некоторых случаях (например, двухсторонний двухцветный жаккард) вообще отсутствует.

**Рисунчатые эффекты:** цветной, рельефный.

**Принцип получения жаккардовой петли:**

- наличие двух и более циклов процесса петлеобразования: в первом цикле на игле образуется собственно петля обычным образом, затем в течение одного или нескольких последующих циклов игла новой нити не получает, а старая петля удерживается на игле, превращаясь в жаккардовую.

### 3.7.1 Строение жаккардового трикотажа

Трикотаж жаккардовых переплетений вырабатывается на основе трикотажа главных или производных переплетений путем выключения некоторых игл из работы так, что они не получают новой нити, а старых петель не сбрасывают.

Трикотаж жаккардовых переплетений может быть кулирным и основовязаным, одинарным и двойным. Трикотаж жаккардовых переплетений может быть регулярным и нерегулярным. К регулярному относят такой жаккардовый трикотаж, все петли которого (в двойном – на каждой из сторон) образованы за одинаковое число циклов петлеобразования. В нерегулярном жаккардовом трикотаже петли образованы за различное число циклов петлеобразования.

В зависимости от того, какое количество нитей участвует в образовании одного полного петельного ряда, различают двухцветный, трехцветный, четырехцветный (и более) трикотаж жаккардовых переплетений.

Характерным элементом структуры трикотажа жаккардовых переплетений является жаккардовая петля (рис. 3.54). В состав жаккардовой петли (на рис. 3.54 – заштрихована) входит собственно петля **1** и одна или несколько протяжек **2**.

Количество протяжек определяет индекс «К» жаккардовой петли.

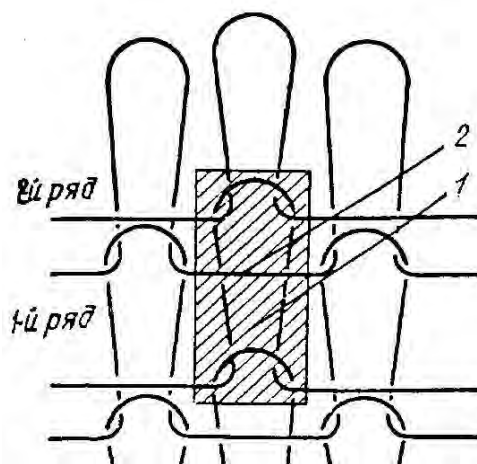


Рисунок 3.54 – Строение трикотажа жаккардового переплетения

### Строение одинарного кулирного трикотажа жаккардовых переплетений

Одинарный кулирный жаккардовый трикотаж может быть регулярным и нерегулярным. В регулярном одинарном трикотаже жаккардовых переплетений все петли одинаковы по составу (рис. 3.55 *а*); все они провязываются за одинаковое число циклов петлеобразования (*I*, *II*, *III*, рис. 3.55 *б*).

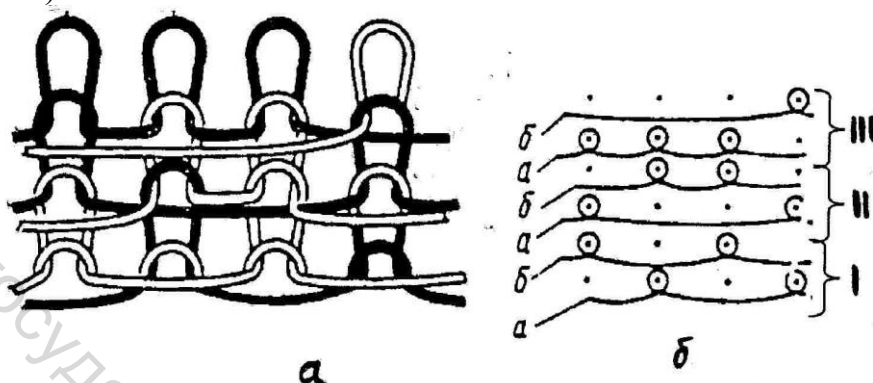


Рисунок 3.55 – Строение одинарного кулирного двухцветного регулярного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – схема структуры; *б* – графическая запись

В нерегулярном одинарном трикотаже жаккардовых переплетений имеются жаккардовые петли, различные по составу (индексу), а также жаккардовые петли чередуются с петлями глади. На рисунке 3.56 изображена схема строения одинарного трехцветного нерегулярного черезигольного трикотажа жаккардового переплетения. В нем жаккардовые петли образованы не во всех петельных столбиках, а, например, в нечетных – *I*, *III*, *V*, *VII* и так далее.

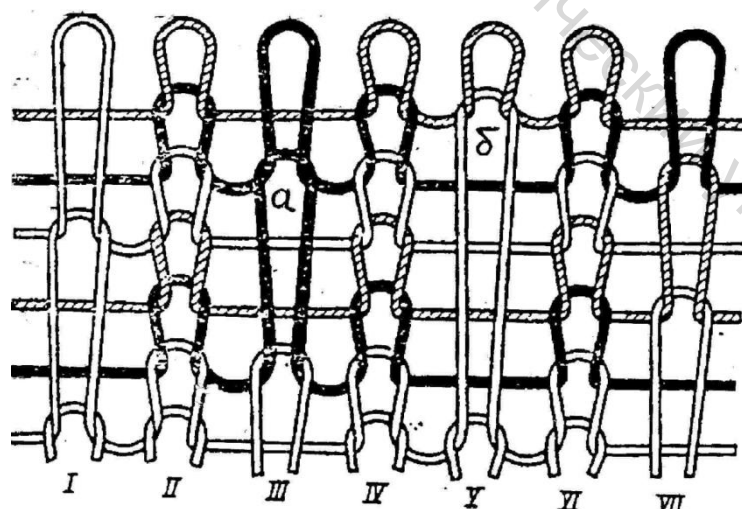


Рисунок 3.56 – Строение нерегулярного одинарного трехцветного черезигольного трикотажа жаккардовых переплетений

В четных петельных столбиках *II, IV, VI* и так далее чередуются петли глади всех цветов нитей, образующих данный трикотаж. В нечетных петельных столбиках *I, III, V, VII* чередуются жаккардовые петли разного индекса: индекс петли *a*  $K = 2$ , а индекс петли *б*  $K = 4$ .

### *Строение двойного кулирного трикотажа жаккардовых переплетений*

Различают односторонний и двусторонний трикотаж двойных жаккардовых переплетений. В одностороннем двойном жаккардовом рисунке образован на одной стороне трикотажа, в двухстороннем двойном жаккардовом – на обеих сторонах. Односторонний двойной жаккардовый трикотаж распространен в большей мере, чем двухсторонний.

Двойной кулирный трикотаж может быть регулярным и нерегулярным. Нерегулярный односторонний трикотаж жаккардовых переплетений подразделяют на рельефно-накладной полный и рельефно-накладной неполный. Регулярный односторонний трикотаж подразделяют на накладной полный и накладной неполный. Полный двойной жаккардовый трикотаж отличается от неполного строением изнаночной стороны. В полном жаккардовом каждая нить, участвующая в образовании петельного ряда, на лицевой стороне трикотажа образует петли по рисунку, а на изнаночной стороне провязывается на всех иглах. Одному лицевому ряду соответствует  $z$  рядов изнанки, где  $z$  – число нитей, участвующих в образовании одного полного ряда трикотажа жаккардового переплетения. Отличительный признак полного жаккардового трикотажа – на изнаночной стороне петли из каждой нити образуют горизонтальные полосы. Если применяются нити разного цвета – на изнаночной стороне чередуются горизонтальные полосы разного цвета.

В неполном трикотаже жаккардовых переплетений каждая нить, участвующая в образовании петельного ряда, на лицевой стороне трикотажа образует петли по рисунку, а на изнаночной стороне провязывается через иглу, то есть по правилу образования производной глади.

Каждому лицевому ряду соответствует  $\frac{z}{2}$  рядов изнанки. Отличительные признаки – в двухцветном трикотаже нить каждого цвета образует на изнанке вертикальные полосы, если в парных петлеобразующих системах соблюдается последовательность провязывания первой и второй нити. Если же эта последовательность не соблюдается, или если число цветов нитей больше двух, то изнанка пестрая.

На рисунке 3.57 приведена графическая запись нерегулярного одностороннего рельефно-накладного полного трикотажа жаккардового переплетения. В данном случае полный петельный ряд (ППР) образуется из трех нитей *a, б, в* в трех петлеобразующих системах – *I, II, III*.

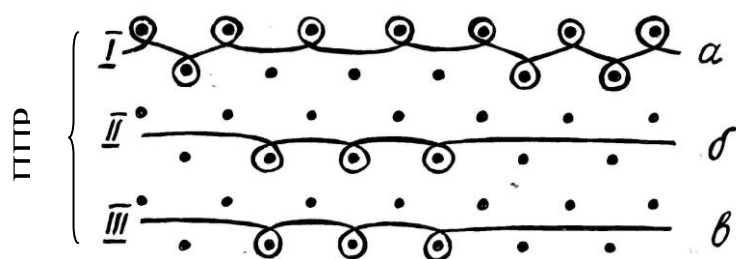


Рисунок 3.57 – Графическая запись нерегулярного одностороннего рельефно-накладного полного трикотажа жаккардового переплетения

За цикл образования полного петельного ряда разные иглы получают разное число нитей, образуя разное число петель, что является признаком нерегулярного трикотажа. Нить *a* – грунтовая, образует петли на лицевой стороне по рисунку, а на изнаночной стороне – по принципу полного жаккарда, то есть во всех петельных столбиках. Нити *б*, *в* – узорные, (накладные) дополняют кладку грунтовых и образуют петли только на лицевой стороне трикотажа в тех местах, где не были образованы петли из грунтовой нити. В местах расположения петель из накладных нитей на лицевой стороне образуется больше петель, чем на изнаночной, поэтому на трикотаже формируются рельефные эффекты.

На рисунке 3.58 показана графическая запись нерегулярного одностороннего рельефно-накладного неполного трикотажа жаккардового переплетения. В отличие от полного, петли из нитей грунта  $\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$  провязываются на иглах игольницы изнаночной стороны через одну иглу со смещением.

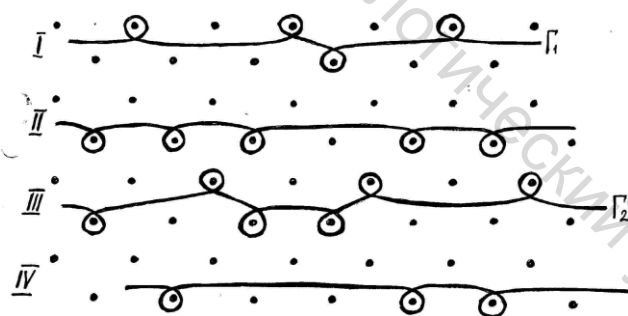


Рисунок 3.58 – Графическая запись нерегулярного одностороннего рельефно-накладного неполного трикотажа жаккардового переплетения

На рисунке 3.59 изображена графическая запись регулярного одностороннего накладного полного трикотажа жаккардового переплетения. Нить *a* – грунтовая – провязывается на всех иглах изнаночной игольницы. Накладная нить *б* образует петли только на иглах лицевой игольницы, именно на тех, на которые не прокладывалась грунтовая нить *a*. В тех местах, где накладная нить не образует петли, она распо-

лагается в виде протяжки между ластичными петлями грунта. За цикл образования полного петельного ряда (ППР) все иглы получают одинаковое число нитей, образуя одинаковое число петель, что является признаком регулярного трикотажа.

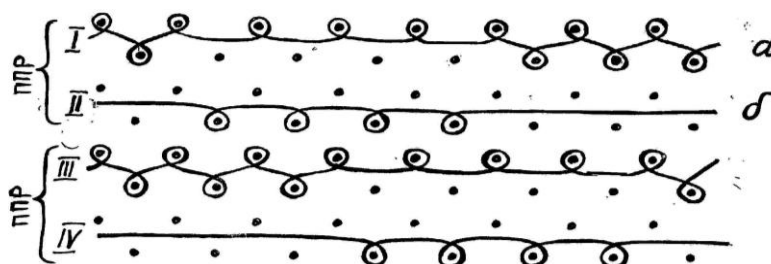


Рисунок 3.59 – Графическая запись регулярного одностороннего накладного полного трикотажа жаккардовых переплетений

На рисунке 3.60 приведена графическая запись регулярного одностороннего накладного неполного трикотажа жаккардового переплетения. В отличие от полного, грунтовые нити  $\Gamma_1, \Gamma_2$  провязываются на иглах игольницы изнаночной стороны через одну иглу со смещением.

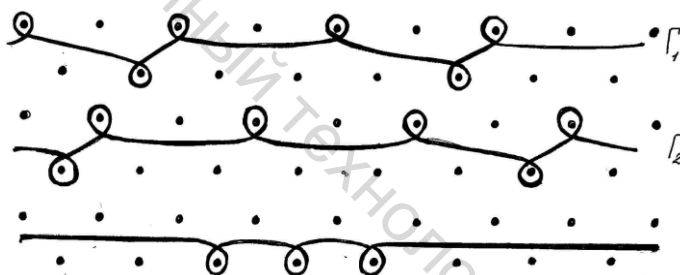


Рисунок 3.60 – Графическая запись регулярного одностороннего накладного неполного трикотажа жаккардовых переплетений

На рисунке 3.61 приведена графическая запись двухстороннего двухцветного регулярного трикотажа жаккардовых переплетений.

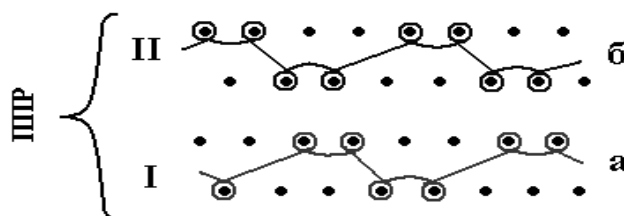


Рисунок 3.61 – Графическая запись двухстороннего двухцветного регулярного трикотажа жаккардовых переплетений

Каждая из нитей  $a, b$  образует петли по рисунку то на одной, то на другой стороне трикотажа. При этом нити дополняют друг друга: петли

из нити *б* образуются в тех местах, где не были образованы петли из нити *а*. На обеих сторонах трикотажа формируется двухцветный рисунок по принципу негатив – позитив.

### 3.7.2 Визуальный анализ трикотажа жаккардовых переплетений

Визуальный анализ трикотажа жаккардовых переплетений проведен с использованием изображений общего вида и укрупненных изображений фрагментов петельной структуры. По изображениям общего вида определяются главные структурные признаки и рисунчатый эффект, размеры рисунка, наличие и взаимное расположение раппортов рисунка. Укрупненные изображения позволяют определить структуру базового переплетения, составить патрон рисунка, графическую запись и уточнить подкласс и вид жаккарда.

На рисунке 3.62 представлены визуальные изображения общего вида структуры лицевой и изнаночной стороны кулирного одинарного регулярного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений.

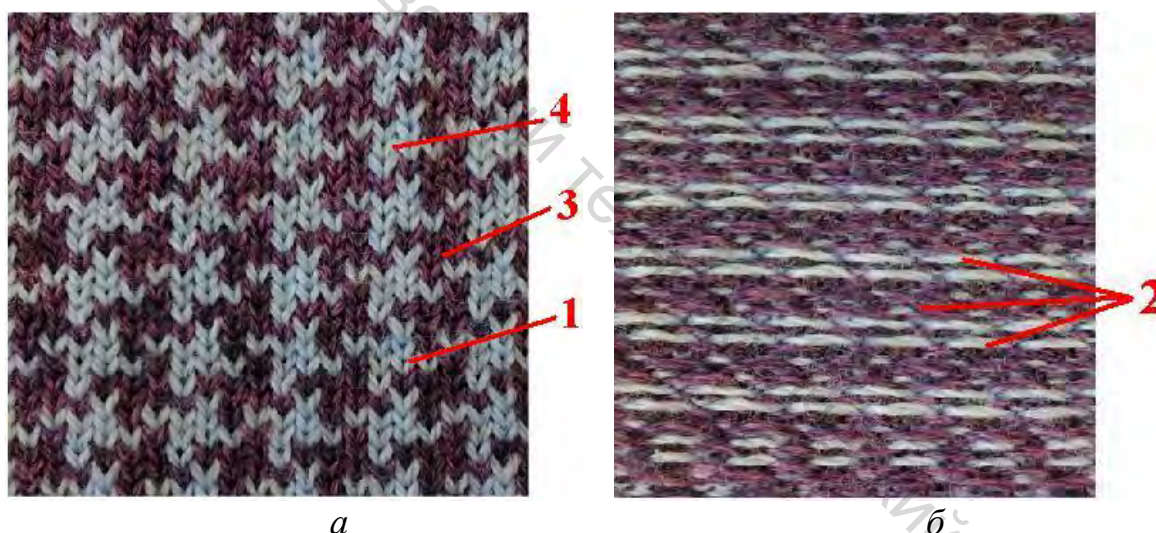


Рисунок 3.62 – Визуальное изображение общего вида структуры кулирного одинарного регулярного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны (рис. 3.62 *а*) видны петельные палочки *1*, а на изображении изнаночной стороны (рис. 3.62 *б*) – петельные протяжки *2*, которые могут иметь разную длину в зависимости от патрона рисунка. Рисунок получен чередованием петель, образованных из нитей двух разных цветов: темной нити *3* и светлой *4*. Это говорит о том, что данный образец относится к одинарному двухцветному трикотажу жаккардовых переплетений.

На общем плане лицевой стороны видно (рис. 3.62 *a*), что рисунок имеет небольшие размеры раппорта и сетчато-раппортное расположение без смещения и восхождения.

Для уточнения особенностей структуры выполнены укрупненные визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон (рис. 3.63)



Рисунок 3.63 – Укрупненное визуальное изображение структуры кулирного одинарного регулярного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений: *a* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

Укрупненное визуальное изображение позволяет увидеть, что в местах, где на лицевой стороне (рис. 3.63 *a*) образуется петля одного цвета (цвет нити *3* или нити *4*), на изнаночной стороне (рис. 3.63 *б*) образуется протяжка *2* другого цвета, поэтому все петли – жаккардовые. На визуальном изображении видно, что протяжки образованы по всей поверхности образца, следовательно, все петли являются жаккардовыми, и они одинаковы по высоте (имеют одинаковый индекс  $K = 1$ ), следовательно, все петли провязываются за одинаковое число циклов петлеобразования. Такой трикотаж относится к регулярному жаккардовому.

По укрупненному визуальному изображению (рис. 3.63) можно составить графическую запись переплетения (рис. 3.64). Для образования одного полного петельного ряда необходимы две нити, заправленные в разные вязальные системы. Первая система заправлена светлой нитью *a*, вторая – темной нитью *б*.

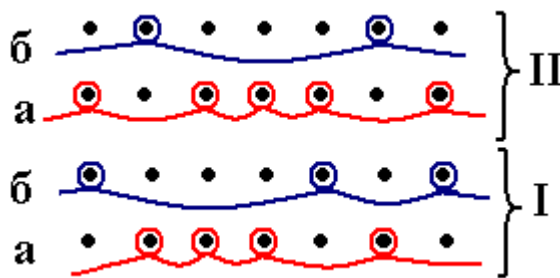


Рисунок 3.64 – Графическая запись двух петельных рядов кулирного одинарного регулярного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений: *a* – светлая нить; *б* – темная нить

Трикотаж двойных жаккардовых переплетений имеет большее разнообразие структур по сравнению с одинарным жаккардовым.

На рисунках 3.65 и 3.66 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон двойного трикотажа жаккардовых переплетений.

На визуальных изображениях (рис. 3.65 и 3.66) видно, что трикотаж двухцветный, рисунок образуется на одной, лицевой, стороне. Каждая из нитей выборочно образует петли на лицевой стороне и во всех петельных столбиках на изнанке. Поэтому на лицевой стороне петли разных цветов (светлые и темные) чередуются по рисунку (рис. 3.65), а на изнаночной стороне (рис. 3.66) через один чередуются петельные ряды различного цвета. По совокупности структурных признаков образец классифицируется как двойной односторонний двухцветный полный трикотаж жаккардовых переплетений.

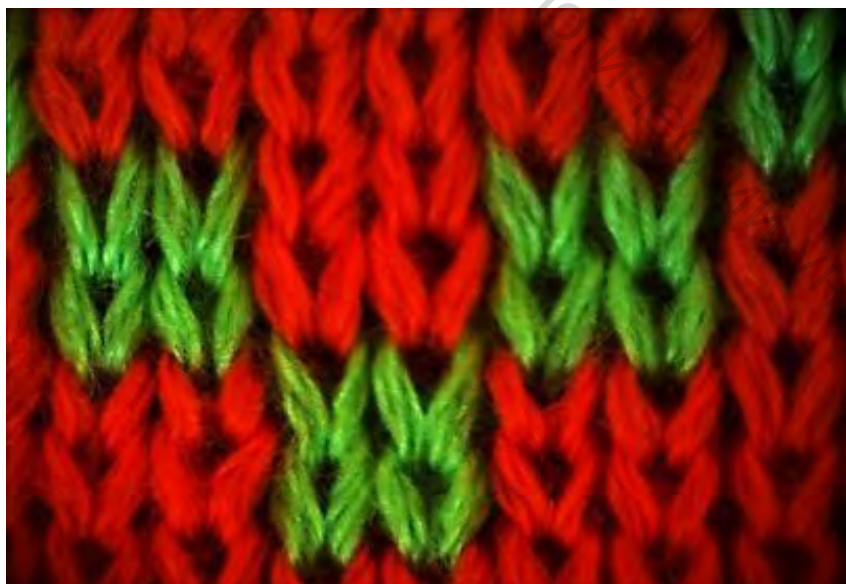


Рисунок 3.65 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного двойного одностороннего полного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений



Рисунок 3.66 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного двойного одностороннего полного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений

По визуальному изображению обеих сторон можно составить графическую запись кладки нитей данного переплетения (рис. 3.67). Для образования одного полного петельного ряда трикотажа, представленного на рисунках 3.65, 3.66, необходимы две вязальные системы, первая система заправлена светлой нитью, а вторая – темной.

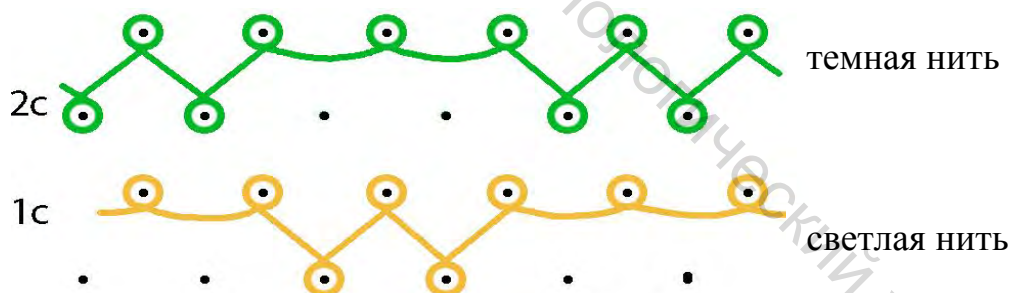


Рисунок 3.67 – Графическая запись одного полного петельного ряда кулирного двойного одностороннего двухцветного полного трикотажа жаккардовых переплетений

На рисунках 3.68, 3.69 представлены визуальные изображения двойного кулирного одностороннего трехцветного неполного нерегулярного трикотажа жаккардовых переплетений.



Рисунок 3.68 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны двойного кулирного одностороннего трехцветного неполного нерегулярного трикотажа жаккардовых переплетений



Рисунок 3.69 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны двойного кулирного одностороннего трехцветного неполного нерегулярного трикотажа жаккардовых переплетений

На лицевой стороне образуется трехцветный рисунок за счет чередования жаккардовых петель трех разных цветов по рисунку, а на изнаночной стороне петли различного цвета в петельном ряду чередуются через одну, что характерно для двойного жаккардового неполного переплетения (на изнаночной стороне каждая из нитей образует петли через одну).

По визуальному изображению можно составить графическую запись данного переплетения (рис. 3.70). Для образования одного полного петельного ряда трикотажа, представленного на рисунках 3.68, 3.69, необходимы три вязальные системы: первая система заправлена нитью белого цвета, вторая – нитью зеленого цвета, а третья – нитью красного цвета.



Рисунок 3.70 – Графическая запись двойного кулирного одностороннего трехцветного неполного нерегулярного трикотажа жаккардовых переплетений

На рисунке 3.71 представлены визуальные изображения общего вида структуры «лицевой» и «изнаночной» сторон кулирного двухстороннего двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений. Очевидно, что понятия «лицевая» и «изнаночная» сторона для двухстороннего жаккардового трикотажа весьма условны, так как на обеих сторонах формируется рисунок. При этом одна сторона трикотажа отличается от другой по принципу позитив – негатив. Это позволяет в изделиях использовать данный трикотаж любой стороной наружу.

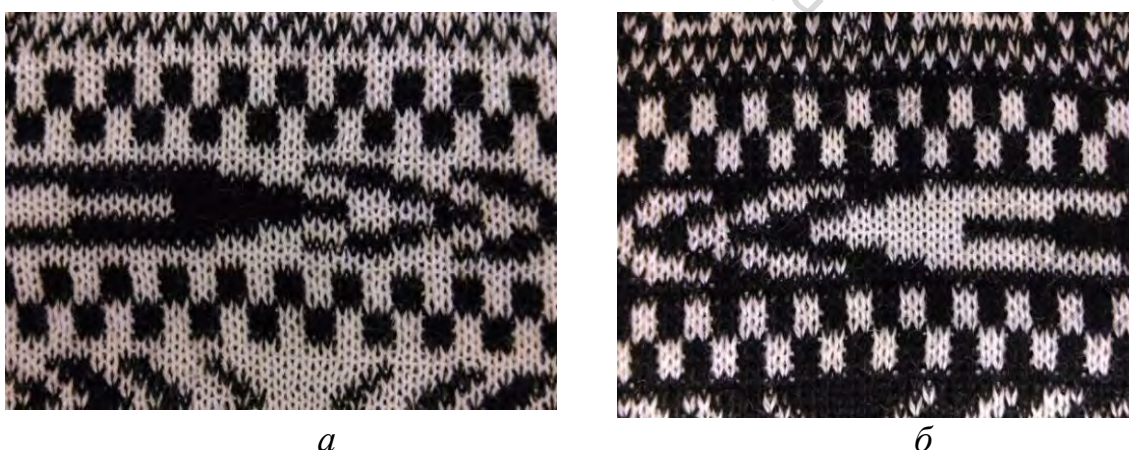


Рисунок 3.7 – Визуальное изображение структуры обеих сторон кулирного двухстороннего двухцветного регулярного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – «лицевая» сторона; *б* – «изнаночная» сторона

Очевидно (рис. 3.71 *a, б*), что рисунок образован петлями из нитей двух различных цветов и формируется как на лицевой, так и на изнаночной стороне, но отличается по принципу позитив – негатив. Это говорит о том, что каждая из нитей образует петли по рисунку то на лице, то на изнанке, что и характерно для двухсторонних жаккардовых переплетений. На обеих сторонах видны только петельные палочки, что говорит о том, что данный образец относится к двойному трикотажу.

На основе визуальных изображений можно составить графическую запись фрагмента переплетения (рис. 3.72).

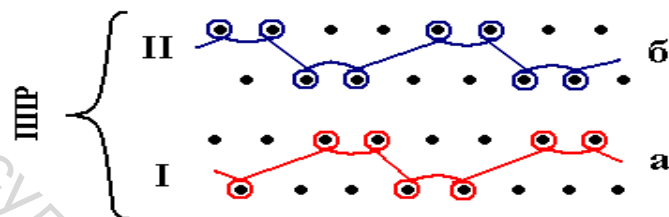


Рисунок 3.72 – Графическая запись полного петельного ряда кулирного двойного двухстороннего двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений: *a* – белая нить; *б* – черная нить

На рисунке 3.73 представлены визуальные изображения общего вида структуры лицевой и изнаночной стороны кулирного двойного одностороннего накладного трикотажа жаккардовых переплетений.

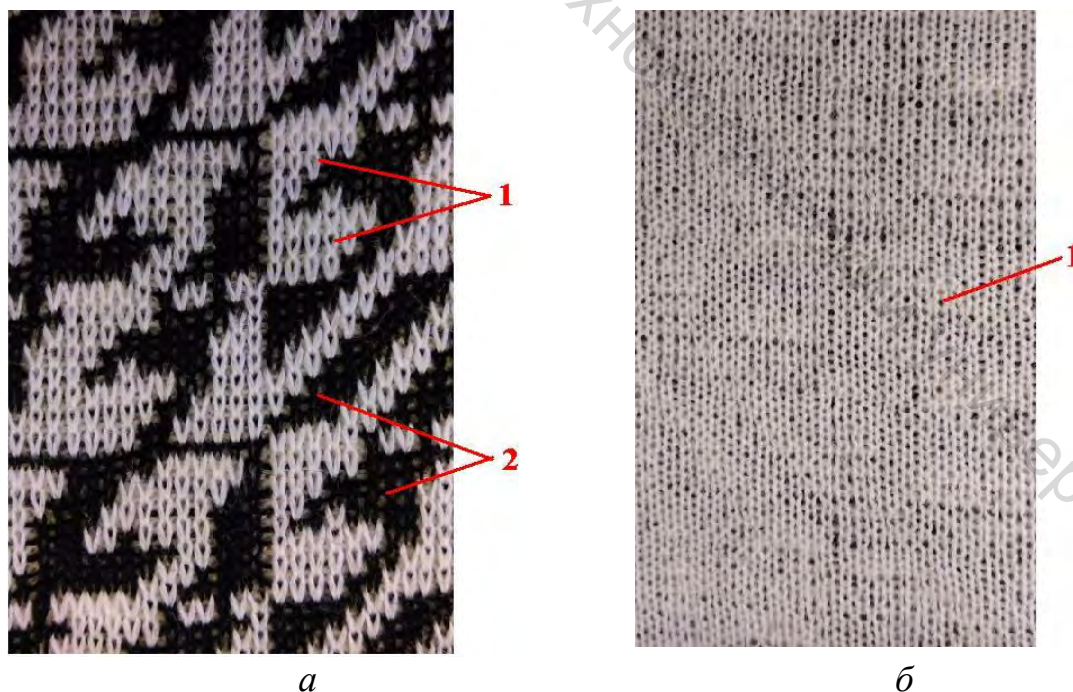


Рисунок 3.73 – Визуальное изображение общего вида структуры кулирного двойного одностороннего накладного полного трикотажа жаккардовых переплетений: *a* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны (рис. 3.73 *а*) видно, что рисунок образован путем чередования петель, образованных нитями разного цвета: белой нитью *1* и темной нитью *2*. Изнаночная сторона (рис. 3.73 *б*) образована петлями только одного цвета – из белой нити *1*. Это говорит о том, что нить *1* является грунтовой, так как образует петли как на лицевой стороне, так и на изнаночной. Темная нить *2*, образующая петли только на лицевой стороне в соответствии с рисунком, является накладной. При этом накладная нить *2* образует петли только в тех местах, где не были образованы петли из нити грунта *1*. В местах, где накладная нить *2* не образует петель, она располагается в виде протяжек между лицевыми и изнаночными петлями грунта. Поскольку рисунок формируется только на одной, лицевой стороне, можно сделать вывод о том, что анализируемый образец трикотажа является односторонним жаккардовым.

Для более детального изучения структуры целесообразно рассмотреть укрупненное визуальное изображение фрагмента анализируемого образца (рис. 3.74).

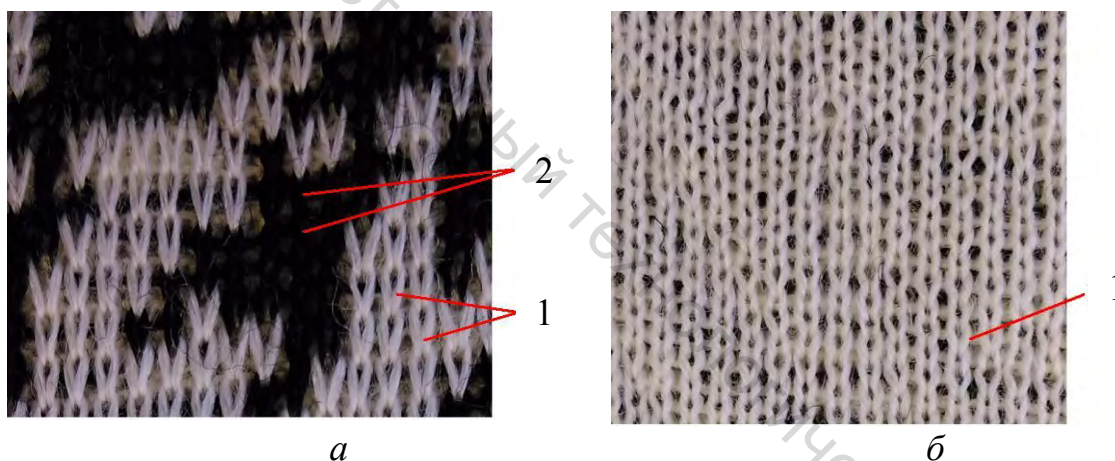


Рисунок 3.74 – Укрупненное визуальное изображение структуры кулирного двойного одностороннего регулярного накладного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На укрупненном визуальном изображении очевидно, что на лицевой (рис. 3.74 *а*) и на изнаночной (рис. 3.74 *б*) сторонах видны петельные палочки. Это говорит о том, что трикотаж двойной. Петли соседних петельных столбиков изнанки (рис. 3.74 *б*) не смещены по вертикали, образуя горизонтальные ряды, что характерно для полного жаккардового трикотажа.

По визуальным изображениям (рис. 3.74 *а*, *б*) можно составить графическую запись двойного одностороннего накладного трикотажа жаккардовых переплетений, представленную на рисунке 3.75. Очевидно, что за цикл образования полного петельного ряда рассматриваемого

трикотажа все иглы образуют одинаковое число петель (в данном случае каждая игла образует только одну петлю), что является признаком регулярного жаккардового трикотажа.

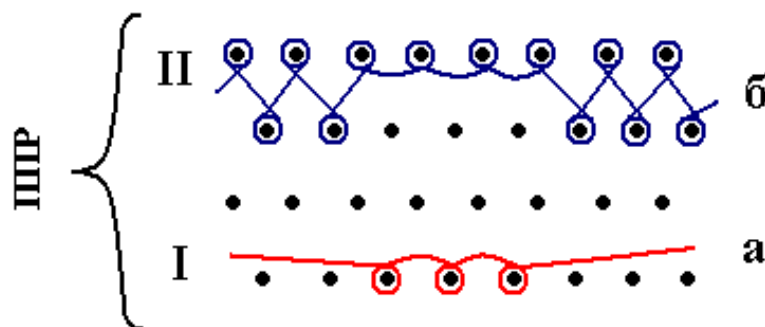


Рисунок 3.75 – Графическая запись одного полного петельного ряда кулирного двойного одностороннего регулярного накладного полного трикотажа жаккардовых переплетений:

*a* – темная накладная нить; *б* – светлая грунтовая нить

### 3.8 Трикотаж уточных переплетений

**Уточным** называется трикотаж, содержащий петли грунта и дополнительные системы уточных нитей, не провязываемых в петли, и образующих только протяжки, расположенные между остовами или между остовами и протяжками петель грунта.

#### Классификация:

- по базовому переплетению – кулирный и основовязанный, одинарный и двойной;
- по направлению прокладывания уточных нитей в грунт трикотажа – с поперечными уточными нитями, с продольными уточными нитями, с продольными и поперечными нитями одновременно;
- по количеству петельных столбиков, в которые уточная нить проложена в одном петельном ряду – с уточными нитями, проложенными на всю ширину трикотажа, и с уточными нитями, проложенными в ограниченном числе петельных столбиков.

**Главный структурный признак:** наличие дополнительных, уточных, нитей, образующих только протяжки и ориентированных в продольном, поперечном или в продольном и поперечном направлениях.

**Рисунчатый эффект:** в кулирном уточном трикотаже рисунчатый эффект, как правило, отсутствует, а уточные нити играют роль каркаса – нерастяжимого или эластичного в зависимости от свойств уточных нитей. Если уточные нити отличаются по цвету от нитей грунта, формируется цветной эффект.

**Принцип получения кулирного уточного трикотажа:** уточная нить никогда не прокладывается на иглы, а только за спинки игл (поперечная уточная нить) или между иглами (продольная уточная нить).

### 3.8.1 Строение уточного трикотажа

В трикотаже уточных переплетений содержатся петли грунта и дополнительные системы нитей, не провязываемых в петли, и располагающихся между остовами или между остовами и протяжками петель грунта.

Трикотаж уточных переплетений может быть получен на базе любых главных или производных переплетений.

Трикотаж уточных переплетений различают:

- по видам переплетения грунта – одинарный и двойной, кулирный и основовязанный;
- по направлению прокладывания уточных нитей в грунт трикотажа: с поперечными уточными нитями, с продольными уточными нитями, с продольными и поперечными нитями одновременно;
- по количеству петельных столбиков, в которые уточная нить проложена в одном петельном ряду: с уточными нитями, проложенными на всю ширину полотна, и с уточными нитями, проложенными в ограниченном числе петельных столбиков.

В трикотаже уточные нити могут выполнять роль связующих, каркасных, узорных, подкладочных, бахромных. В трикотаже кулирных уточных переплетений уточные нити, как правило, каркасные.

В трикотаже с каркасными уточными нитями последние прокладываются для уменьшения растяжимости трикотажа, повышения формоустойчивости, упругости. Наиболее распространен двойной кулирный трикотаж с поперечными каркасными уточными нитями, проложенными на всю ширину полотна. На рисунке 3.76 *а* показано строение уточного трикотажа на базе переплетения ластик 1+1 с поперечными каркасными уточными нитями, проложенными на всю ширину полотна. Введение в структуру нерастяжимых уточных нитей уменьшает растяжимость трикотажа, а применение эластомерных уточных нитей увеличивает упругость и эластичность трикотажа. Трикотаж с эластомерными уточными нитями используют для изготовления бортиков носков, корсетных изделий, компрессионных медицинских трикотажных изделий.

В трикотаже на рисунке 3.76 *б* продольные уточные нити **1** лежат между петельными столбиками глади под протяжками петель, а поперечные уточные нити **2**, проложенные на всю ширину полотна, – с изнаночной стороны остовов петель, но под продольными уточными нитями **1**. Такой трикотаж вырабатывается только на специализированных

кругловязальных машинах и используется для производства труб, шлангов.

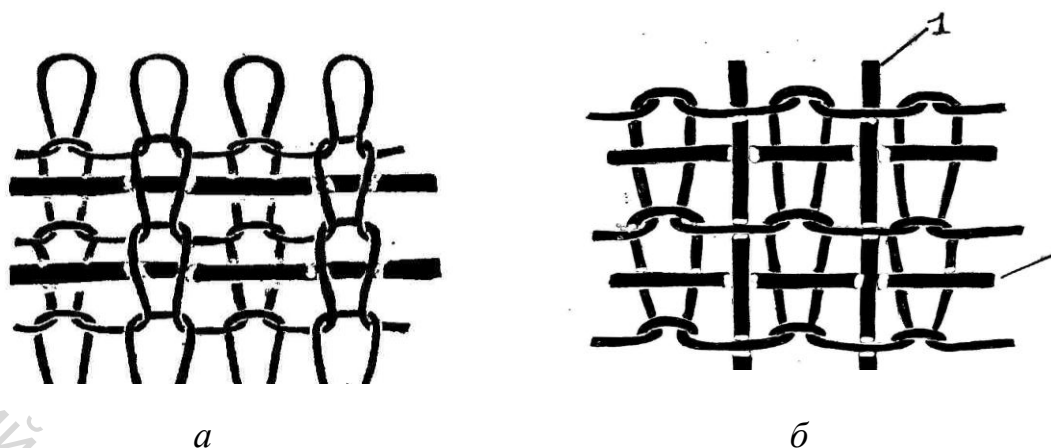


Рисунок 3.76 – Строение трикотажа уточных переплетений с каркасными уточными нитями: *а* – ластик 1+1 с поперечными уточными нитями, *б* – кулирная гладь с продольными и поперечными уточными нитями

### 3.8.2 Визуальный анализ трикотажа уточных переплетений

В производстве трикотажных изделий широкое распространение получил только двойной кулирный уточный трикотаж с поперечными каркасными уточными нитями. На рисунках 3.77, 3.78 представлены визуальные изображения обеих сторон кулирного двойного уточного трикотажа с поперечными уточными нитями *У*, проложенными во всю ширину полотна или изделия.



Рисунок 3.77 – Визуальное изображение правой стороны двойного кулирного уточного трикотажа с поперечной уточной нитью

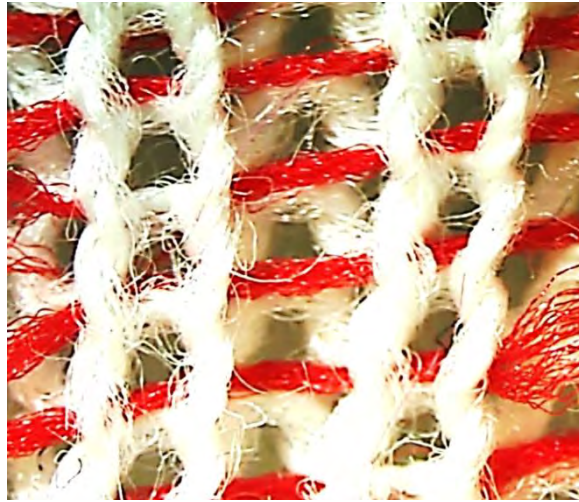


Рисунок 3.78 – Визуальное изображение левой стороны двойного кулирного уточного трикотажа с поперечной уточной нитью

По визуальным изображениям (рис. 3.77, 3.78) видно, что это двойной кулирный трикотаж на базе ластика 1+1 с поперечной каркасной уточной нитью  $У$ , проложенной во всю ширину трикотажа. Изображения обеих сторон трикотажа идентичны. Схема структуры такого трикотажа представлена на рисунке 3.76 а.

### 3.9 Трикотаж футерованных переплетений

**Футерованным** называется трикотаж, содержащий петли грунта и дополнительные футерные нити, не образующие петли, а образующие то наброски, то протяжки в каждом или в некоторых петельных рядах.

#### **Классификация:**

- по базовому переплетению – кулирный и основовязанный, одинарный и двойной;
- по структуре переплетения грунта – простой (на базе главных переплетений) и покровный (на базе платированных переплетений);
- по числу футерных нитей, ввязанных в один петельный ряд – простой, удвоенный, утроенный.

**Главный структурный признак кулирного футерованного трикотажа:** наличие дополнительных футерных нитей, ориентированных в поперечном направлении, и образующих то наброски к петлям грунта, то протяжки за петлями грунта.

**Рисунчатый эффект:** ворсовый, обусловленный наличием футерных протяжек, расположенных на изнаночной стороне трикотажа, и цветной, обусловленный отличием нити грунта от футерной по цвету.

**Принцип получения футерованного трикотажа:** футерная нить периодически, в соответствии с рисунком, прокладывается на иглы для образования наброска и за иглы для образования протяжки.

### 3.9.1 Строение трикотажа футерованных переплетений

Футерованный трикотаж содержит петли грунта и дополнительные, футерные нити, не образующие петли, а образующие то наброски, то протяжки в каждом или в некоторых петельных рядах.

По базовому переплетению – кулирный и основовязанный, одинарный и двойной.

На рисунке 3.79 показаны структуры футерованного трикотажа на базе глади (рис. 3.79 *a – e*) и на базе ластика 1+1 (рис. 3.79 *д*). Трикотаж футерованных переплетений данных структур содержит петли из нити грунта *a* и футерную нить *б*, наброски *1* которой в некоторых петельных столбиках сброшены вместе со старыми петлями на новые петли. Наброски *1* одного петельного ряда соединены между собой протяжками *2*, лежащими на изнаночной стороне трикотажа. Футерная нить закрепляется в грунте из нити *a*, переплетаясь с платинными дугами петель грунта.

В местах пересечения футерной нити с платинными дугами петель грунта футерная нить видна с лицевой стороны трикотажа между соседними петельными столбиками. Это является недостатком футерованного трикотажа на базе глади (рис. 3.79 *a – в*). Недостаток устраняют, вырабатывая трикотаж платированных футерованных переплетений, который относится к классу рисунчатых комбинированных. В платированном футерованном трикотаже (рис. 3.79 *г, e*) набросок *1* футерной нити *б* располагается между покровной (платировочной) *с* и грунтовой *a* нитями. При этом не только улучшается фактура лицевой стороны трикотажа, но и прочность закрепления футерной нити в грунте.

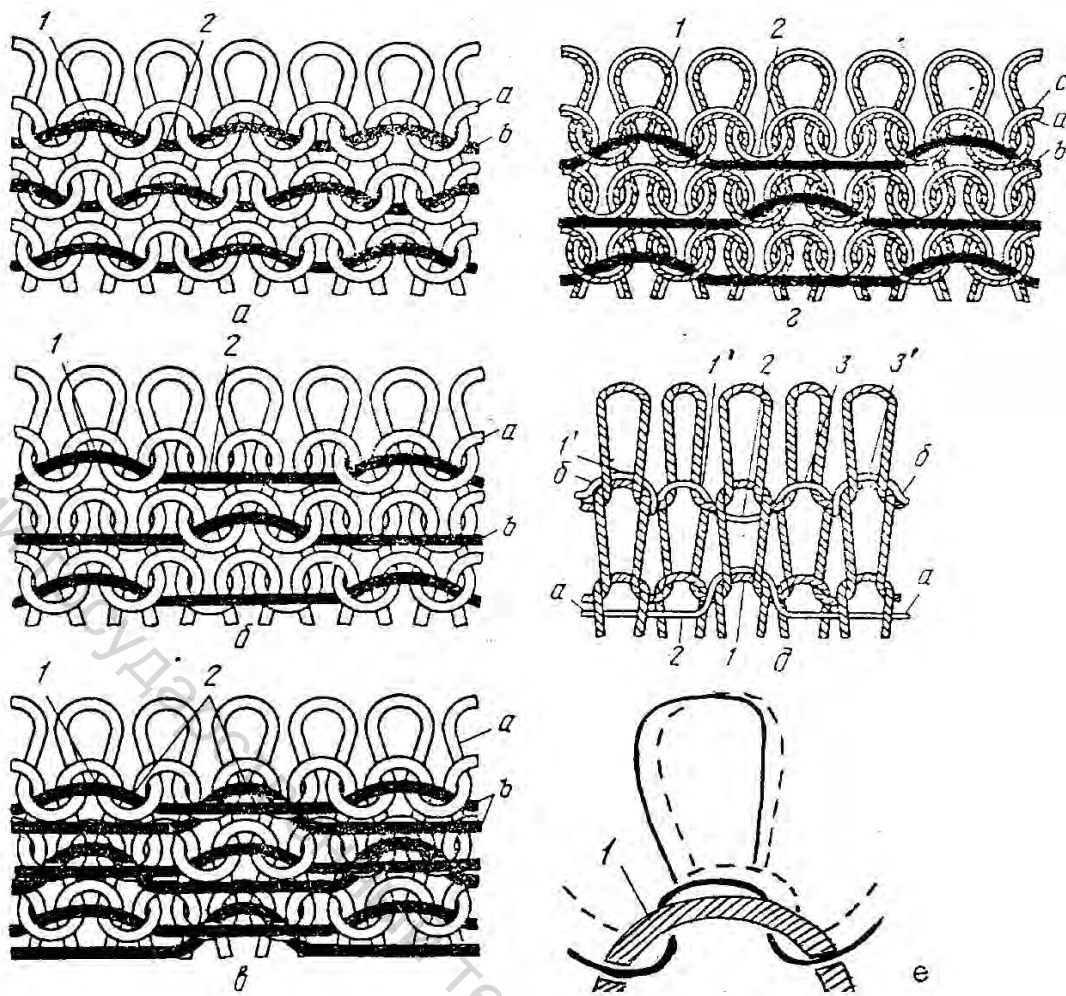


Рисунок 3.79 – Строение трикотажа футерованных переплетений:  
*a* – одинарного 1+1; *б* – одинарного 1+3; *в* – удвоенного 1+3;  
*г* – футерованно-платированного; *д* – двойного, *е* – схема  
 расположения футерной нити относительно протяжек платированной  
 петли грунта

В одном петельном ряду кулирного футерованного трикотажа может прокладываться несколько футерных нитей *б* (рис. 3.79 *в*). В зависимости от числа таких нитей различают простой, удвоенный, утроенный футерованный кулирный трикотаж.

В кулирном трикотаже футерные нити могут выполнять роль подкладочных (рис. 3.79 *б* – *г*), формирующих ворсовый эффект; каркасных (рис. 3.79 *д*), обеспечивающих малую растяжимость или повышенную эластичность, а также подкладочных или каркасных (рис. 3.79 *а*) в зависимости от свойств футерной нити.

Порядок чередования набросков и протяжек, образуемых футерной нитью, характеризуется раппортом кладки футерной нити. Раппорт кладки представляется цифровой и графической записью. В цифровой записи раппорта кладки футерной нити первая цифра

обозначает количество игл, на которые прокладывается футерная нить, образуя набросок, вторая цифра обозначает количество игл, по отношению к которым футерная нить прокладывается за их спинки, образуя протяжку. Между этими двумя цифрами ставится знак «плюс». На рисунке 3.79 *а* раппорт кладки футерной нити 1+1, на рисунке 3.79 *б* – раппорт кладки 1+3. Если в соседних петельных рядах наброски из футерных нитей расположены в одних и тех же петельных столбиках, кладку называют прямой, если в разных петельных столбиках – кладка со сдвигом. В трикотаже, изображенном на рисунке 3.79 *а, б* кладка футерной нити выполнена со сдвигом.

На рисунке 3.80 представлена графическая запись различных кладок футерных нитей.

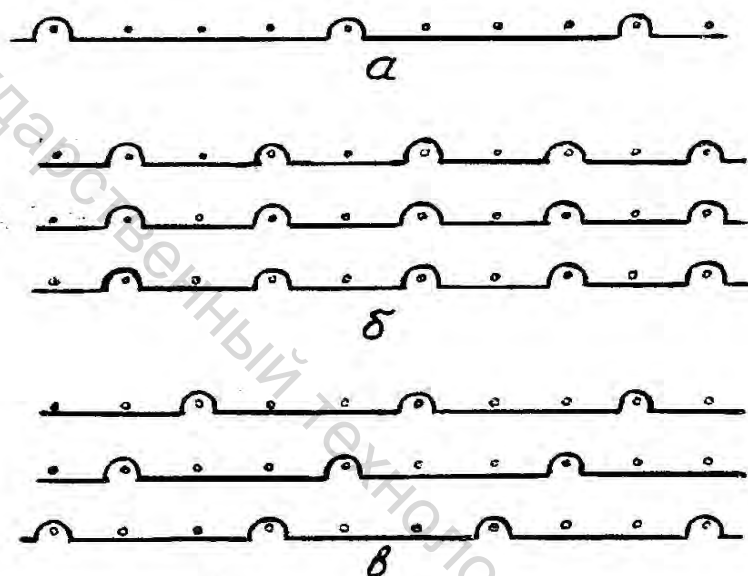


Рисунок 3.80 – Графические записи кладки футерных нитей:  
*а* – раппорт кладки 1+3, *б* – раппорт кладки 1+1, кладка прямая;  
*в* раппорт кладки 1+2, кладка со сдвигом

### 3.9.2 Визуальный анализ трикотажа футерованных переплетений

В производстве трикотажных изделий наиболее широкое применение получил кулирный трикотаж с каркасными и подкладочными футерными нитями, получаемый на базе кулирной глади или платированной глади.

На рисунках 3.81 и 3.82 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон кулирного трикотажа с подкладочными футерными нитями.



Рисунок 3.81 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного трикотажа с подкладочными футерными нитями



Рисунок 3.82 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного трикотажа с подкладочными футерными нитями

Футерная нить закрепляется в структуре грунта благодаря тому, что в петельном ряду образуются последовательно, то набросок **Н**, то протяжка **П** (рис. 3.82). В точках перехода футерной нити от наброска **Н** к протяжке **П** эта нить огибает платинную дугу петли грунта с лицевой стороны и видна на лицевой стороне между соседними петельными

столбиками (рис 3.81), следовательно, рассматриваемый трикотаж получен на базе кулирной, а не платированной глади. Кладка футерной нити 1+3 со сдвигом. Строение данного трикотажа представлено на рисунке 3.79 б. Графическая запись кладки футерной нити – на рисунке 3.83.

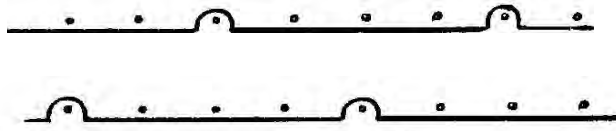


Рисунок 3.83 – Графическая запись кладки футерной нити

### 3.10 Трикотаж ананасных переплетений

**Ананасным** называется кулирный трикотаж, в котором протяжки некоторых петель образуют наброски на петлях своего или последующего петельного ряда.

**Классификация:**

- по базовому переплетению – только кулирный, одинарный и двойной.

**Главный структурный признак ананасного трикотажа:** наличие в структуре некоторых петель набросков, образованных из протяжек этого же петельного ряда или предыдущих петельных рядов.

**Рисунчатый эффект:** ажурный и рельефный.

**Принцип получения ананасного трикотажа:** протяжка, соединяющая соседние петли, переносится либо на одну рядом расположенную иглу вправо или влево, либо на обе иглы, расположенные справа и слева от протяжки.

#### 3.10.1 Строение трикотажа ананасных переплетений

В трикотаже ананасных переплетений протяжки некоторых петель образуют наброски на петлях своего или последующего петельного ряда. При этом протяжка может образовывать набросок к одной петле, расположенной справа или слева от протяжки (рис. 3.84), либо к двум подряд расположенным петлям, находящимся по обе стороны от соединяющей их протяжки (рис. 3.85).

Сущность процесса вязания ананасного трикотажа состоит в том, что протяжки некоторых петель надевают на иглы, а потом сбрасывают вместе со старыми петлями на новые петли. Для захвата, удержания, переноса и надевания протяжки на иглы на специализированном трикотажном оборудовании с цилиндром и диском используются дополни-

тельные рабочие органы: платины, крючки, что позволяет переносить протяжку как на одну из игл, так и на две иглы.

Трикотаж ананасных переплетений получил свое название в связи с характером структурного эффекта. Для того чтобы надеть протяжку на иглу, ее необходимо вытянуть. Перетягивание нити происходит из двух петель, соединенных протяжкой. Петли уменьшаются, благодаря чему образуются характерные для поверхности ананасного трикотажа выпуклости и впадины, напоминающие корку ананаса.

На рисунке 3.84 показано строение ананасного трикотажа, в котором протяжка образует набросок к одной петле, расположенной в данном случае слева. К петле может образовываться одна протяжка, как на рисунке 3.84, или несколько протяжек, образованных в нескольких подряд расположенных рядах. Такой трикотаж можно получить как на специализированном оборудовании, так и на современных плоскофанговых машинах, оснащенных механизмами индивидуального отбора игл и переноса петель с игл одной игольницы на иглы другой игольницы. Иглы одной игольницы используются для вязания петель грунта, а иглы другой игольницы, отбираемые по рисунку, – для захвата, удержания, переноса и надевания протяжки.

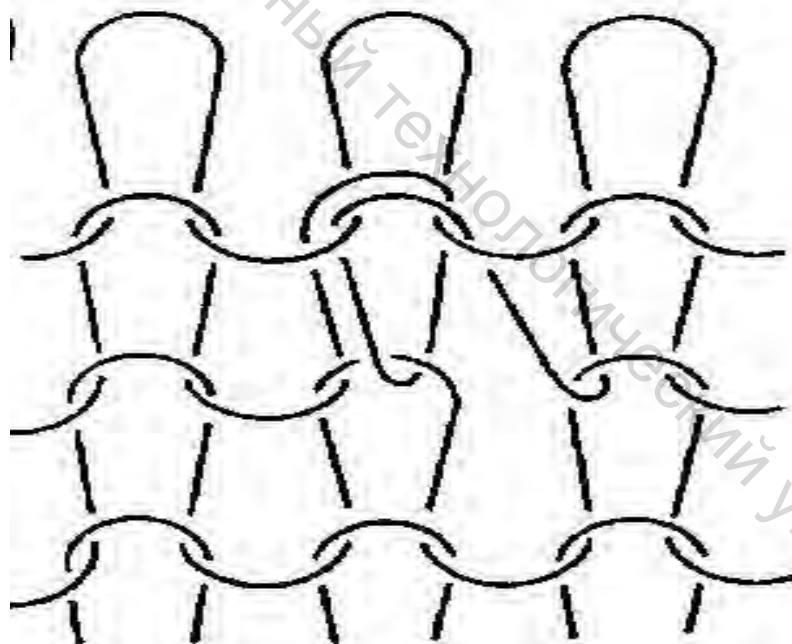


Рисунок 3.84 – Строение трикотажа ананасных переплетений с наброском к одной петле, расположенной слева от протяжки

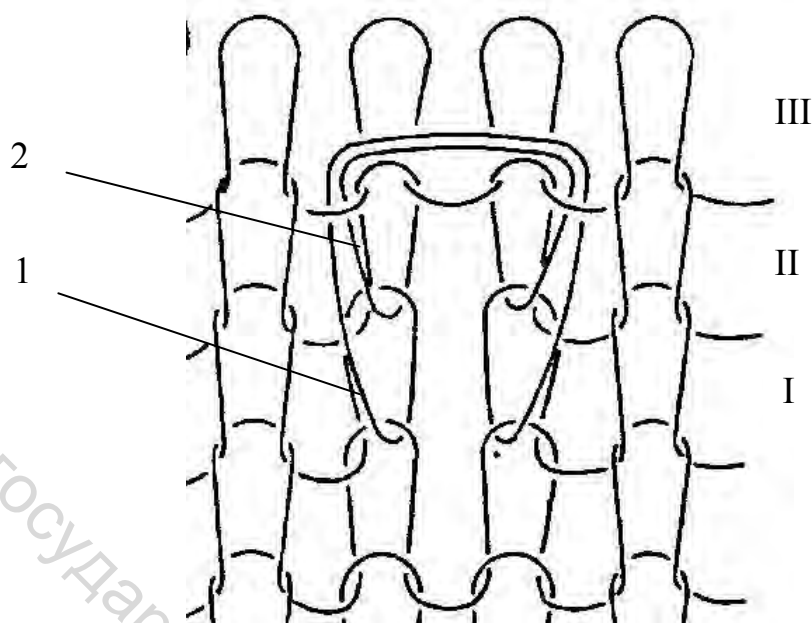


Рисунок 3.85 – Строение трикотажа ананасных переплетений с набросками к двум соседним петлям

Петельный ряд *I* содержит петли базового переплетения, соединенные между собой протяжками. Протяжка *1* ряда *II* образует набросок к петлям ряда *III*, а протяжка *2* ряда *III* образуют набросок к петлям своего ряда (рис. 3.85), таким образом, на двух подряд расположенных петлях образуется два наброска.

В трикотаже ананасных переплетений в тех местах, где протяжки образуют наброски, отсутствует связь между соседними петлями (рис. 3.84, 3.85), благодаря чему образуются отверстия, формирующие ажурный эффект.

### 3.10.2 Визуальный анализ трикотажа ананасных переплетений

На рисунках 3.86, 3.87 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон трикотажа ананасного переплетения, полученного на базе кулирной глади.

На лицевой стороне трикотажа четко видны отверстия, расположенные между двумя соседними петельными столбиками. Эти отверстия образуются потому, что протяжка, соединяющая петли двух соседних столбиков, образует набросок к двум петлям, одна из которых принадлежит столбику, расположенному справа от отверстия, а другая – столбику, расположенному слева. Чтобы уточнить, что набросок действительно образован к двум соседним петлям, а также количество таких



Рисунок 3.86 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны трикотажа ананасных переплетений

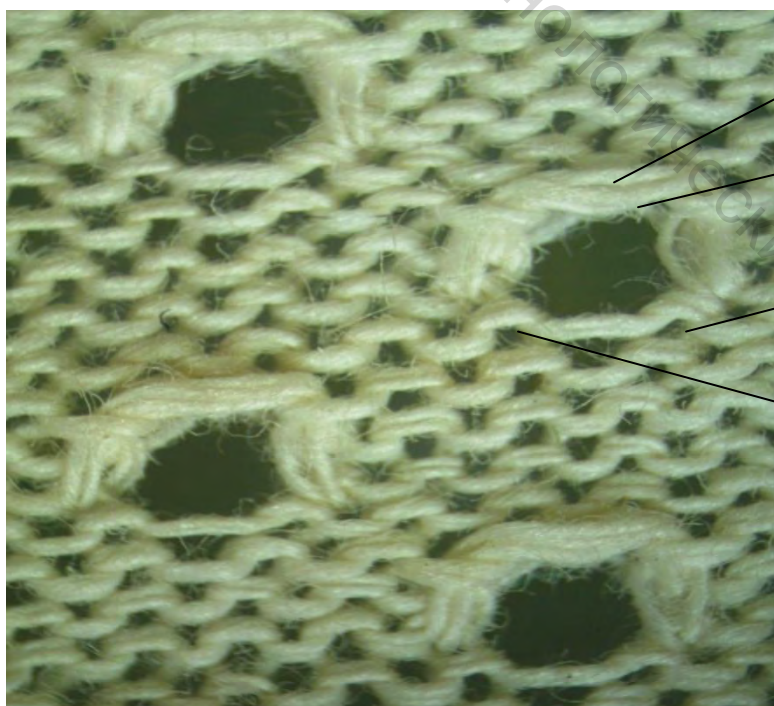


Рисунок 3.87 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны трикотажа ананасных переплетений

набросков, необходимо рассмотреть визуальное изображение изнаночной стороны (рис. 3.87). В данном случае видно два наброска: *1* и *2*, причем образованы оба наброска к двум петлям, одна из которых расположена справа от отверстия, а другая – слева.

Анализ визуальных изображений (рис. 3.86, 3.87) позволяет сделать вывод о том, что анализируемый образец классифицируется как трикотаж ананасных переплетений с двумя набросками к двум соседним петлям. Структура такого трикотажа – на рисунке 3.85.

### 3.11 Трикотаж ажурных переплетений

**Ажурным** называется кулирный трикотаж, в котором некоторые петли протянуты сквозь петли не только своего, но и соседних петельных столбиков, или сквозь петли только соседних петельных столбиков.

#### Классификация:

- по базовому переплетению – только кулирный одинарный и двойной.

**Главный структурный признак ажурного трикотажа:** наличие в структуре петель, протянутых сквозь петли, принадлежавшие соседним петельным столбикам.

**Рисунчатый эффект:** ажурный и рельефный.

**Принцип получения ажурного трикотажа** заключается в переносе петли (или группы петель) на соседнюю иглу (или соседнюю группу игл).

#### 3.11.1 Строение трикотажа ажурных переплетений

В трикотаже ажурных переплетений некоторые петли протянуты сквозь петли не только своего, но и соседних петельных столбиков, или сквозь петли только соседних петельных столбиков (узоры типа «кошечка»).

Трикотаж ажурных переплетений по базовому переплетению только кулирный одинарный и двойной.

Трикотаж ажурных переплетений получают путем переноса петель на соседние иглы. Как правило, перенос осуществляется со съемом петли с иглы, на которой находилась переносимая петля. Петельный столбик *2*, в котором находилась переносимая петля, прерывается в результате переноса петли *a* и сдваивания ее с петлей *b* в соседнем петельном столбике *3* (рис. 3.88).

Петля *a* перенесена вправо (правый перенос), а петля *b* – влево (левый перенос). Благодаря переносу петель образуются ажурные отверстия: на игле, оставшейся без петли, в следующем ряду образуется незамкнутая петля.

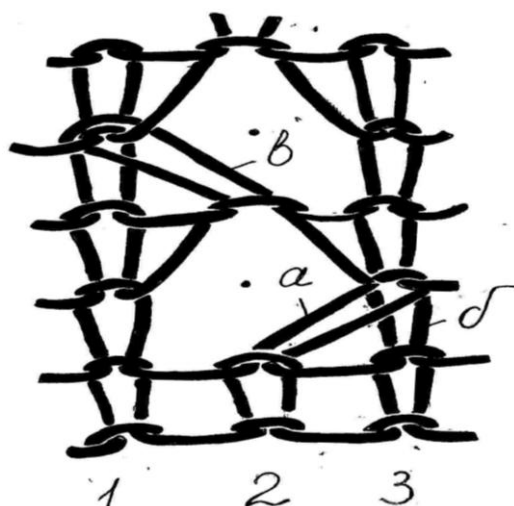


Рисунок 3.88 – Строение одинарного трикотажа ажурных переплетений, полученного со съемом петель с игл

Можно переносить петли двух рядом стоящих игл в противоположных направлениях (рис. 3.89), тогда площадь ажурного отверстия увеличивается. В результате такого переноса освободятся сразу две иглы, которые будут образовывать общую петлю *a* до тех пор, пока на одну из них снова не будет перенесена петля с соседней иглы (например, петля *б*).

При образовании трикотажа ажурных переплетений в соседние петельные столбики можно переносить петли как со съемом их с игл, на которых они образованы (рис. 3.88 и 3.89), так и без съема с игл (рис. 3.90, петля *a*).

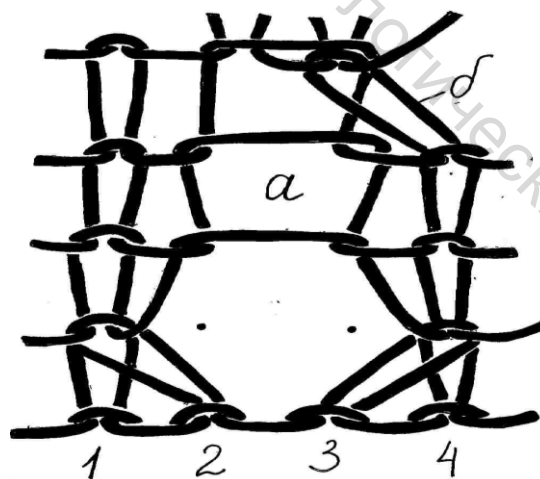


Рисунок 3.89 – Строение одинарного трикотажа ажурных переплетений, полученного со съемом петель с двух подряд расположенных игл

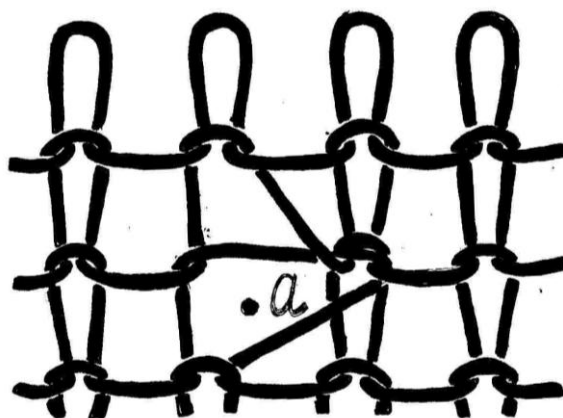


Рисунок 3.90 – Строение одинарного трикотажа ажурных переплетений, полученного без съема петель с игл

Перенос петель без их съема с игл (рис. 3.90) в настоящее время применяется редко.

В двойном трикотаже ажурных переплетений перенос петель может выполняться на одной стороне трикотажа, на обеих сторонах и с лицевой стороны на изнаночную сторону. При переносе петель с одних игл на другие одной и той же игольницы можно освободившиеся иглы не выключать из работы.

В этом случае получают сквозные отверстия (рис. 3.91 *a*).

Для получения рельефных рисунков из сочетания двойного трикотажа и участков глади те иглы, с которых перенесены петли, выключают и после нескольких циклов петлеобразования снова включают в работу.

Перенос петель с игл одной игольницы на иглы другой осуществляется с целью получения ажурных узорных эффектов с увеличенными размерами ажурных отверстий (рис 3.91 *б*). Петля с иглы, образующей

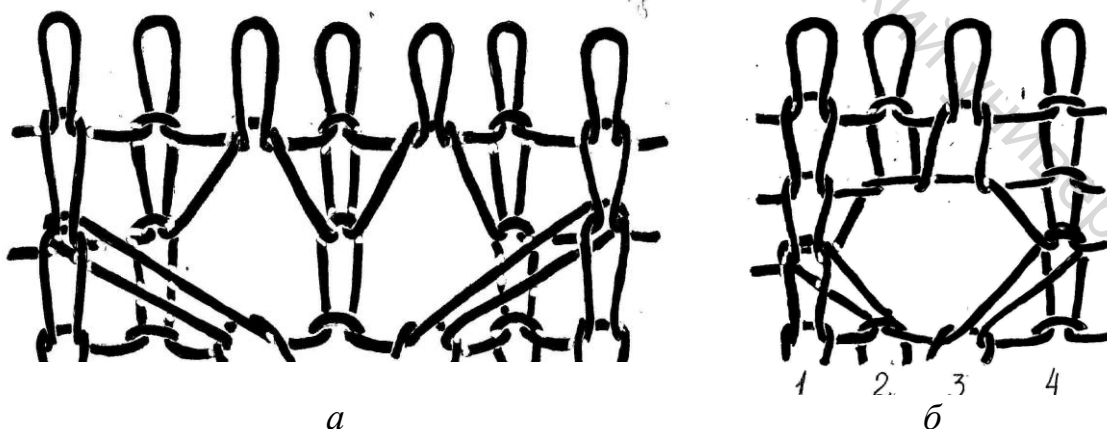


Рисунок 3.91 – Строение двойного трикотажа ажурных переплетений:

*a* – с переносом петель с одних игл на другие иглы одной и той же игольницы; *б* – с переносом петель с игл одной игольницы на иглы другой игольницы

изнаночный петельный столбик **2** (задняя игольница), перенесена на иглу, образующую лицевой петельный столбик **1** (передняя игольница), а петля с иглы, образующей петельный столбик **3** (передняя игольница), перенесена на иглу, образующую столбик **4** (задняя игольница).

В настоящее время в производстве верхних трикотажных изделий широко применяется ажурный трикотаж с рельефным узором типа «косичка». Для получения рельефного узора «косичка» производится перенос петель с их перекрещиванием. Трикотаж получают на базе кулирной глади (рис. 3.92) или на базе неполного ластика сложного раппорта. Выполняется съём и перекрестный перенос петель одной группы петельных столбиков **3, 4** в соседнюю группу петельных столбиков **5, 6**, и наоборот, в петельных рядах **I** и **IV** (рис. 3.92). При вязании «косички» вместо переносимой петли на иглу надевается другая петля того же самого (как на рис. 3.92) или предыдущего петельного ряда, поэтому в трикотаже ажурные отверстия не образуются, а перекрещивающиеся петли создают рельефный эффект «косички». Для усиления рельефного эффекта вместо кулирной глади в качестве базового переплетения используют неполный ластик, например, столбики **3 – 6**, формирующие «косичку», – лицевые, а столбики **1, 2, 7, 8**, расположенные по обе стороны от «косички», – изнаночные. «Косичка», сформированная из петель лицевых петельных столбиков, расположенных на фоне петель изнаночных столбиков, выступает над поверхностью трикотажа.

На рисунке 3.92 представлен простейший вариант «косички», полученное на базе кулирной глади с раппортом перекрещивания  $2 \times 2$  (петли двух петельных столбиков перекрещиваются с петлями двух соседних столбиков и меняются местами).

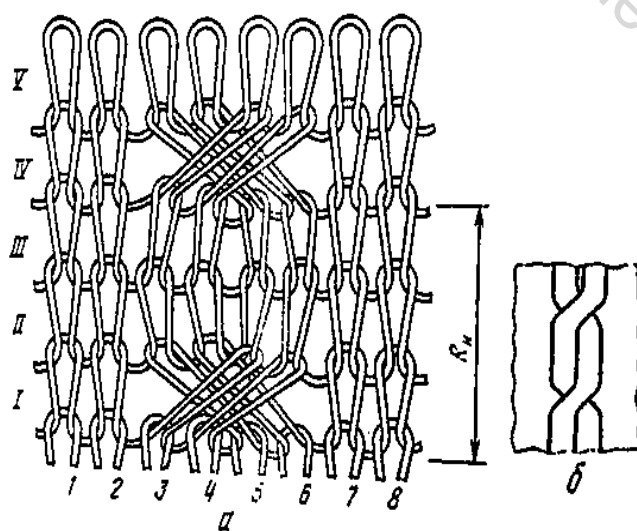
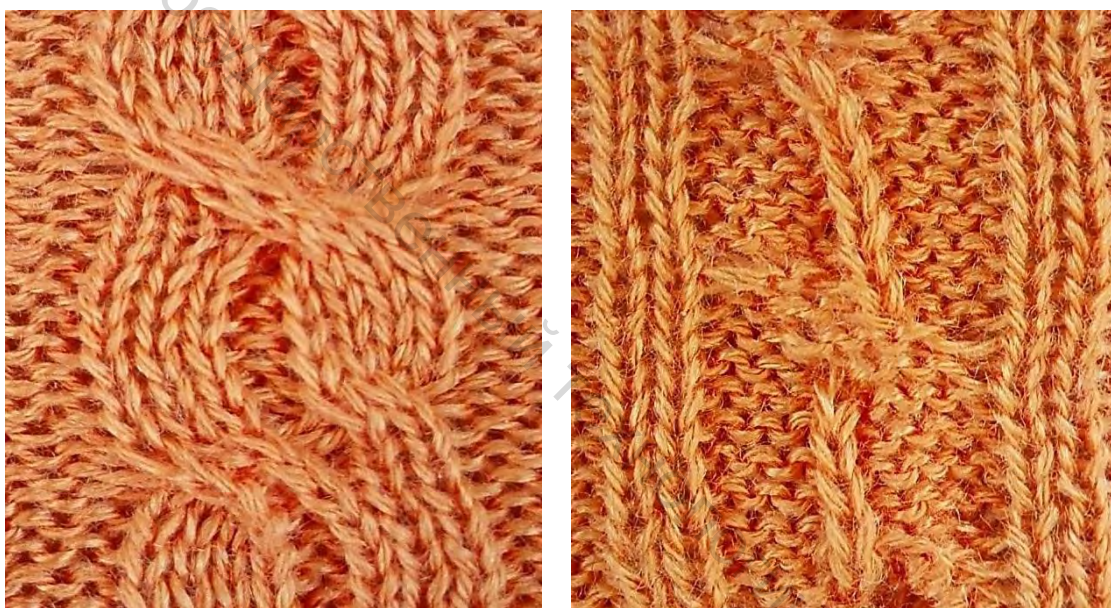


Рисунок 3.92 – Строение трикотажа ажурных переплетений с рельефным с узором «косичка»: *a* – строение трикотажа; *б* – схема узора

Раппорт узора «косичка» может быть другим:  $2 \times 1$ ,  $3 \times 3$ . Кроме того, «косичка» может быть простой, как на рисунке 3.93, и сложной, в которой между группами перекрещивающихся петель лицевых столбиков может располагаться петля изнаночного петельного столбика. В «косичке» крупного раппорта ( $3 \times 3$  и более) и в сложной косичке может изменяться структура трикотажа в петельных рядах, где производится перекрещивание петель.

### 3.11.2 Визуальный анализ трикотажа ажурных переплетений

На рисунке 3.93 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон ажурного трикотажа с рельефным узором «косичка».



*а*

*б*

Рисунок 3.93 – Визуальное изображение трикотажа ажурных переплетений с узором «косичка»: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны трикотажа (рис. 3.93 *а*) четко видны наклоненные перекрещивающиеся петли лицевых столбиков. Данный структурный признак позволяет отнести анализируемый образец к трикотажу ажурных переплетений с узором «косичка». По обе стороны от группы из семи лицевых петельных столбиков, формирующих «косичку», расположены изнаночные петельные столбики, значит, трикотаж получен на базе неполного ластика. Между группами из трех и четырех лицевых петельных столбиков «косички» располагается изнаночный столбик. На визуальном изображении изна-

ночной стороны трикотажа (рис. 3.93 б) столбики, формирующие «косичку», видны как изнаночные, а расположенный между ними столбик виден как лицевой, прерывающийся в зоне перекрещивания петель «косички». Следовательно, в петельных рядах, где произошло перекрещивание петель при их переносе, изменяется структура трикотажа. Кроме того (рис. 3.93 а), группа из трех лицевых петельных столбиков на одних участках «косички» располагается слева от изнаночного столбика, группа из четырех лицевых петельных столбиков – справа. На других участках «косички» – наоборот. Совокупность вышеуказанных признаков позволяет сделать вывод о том, что «косичка» сложная.

### 3.12 Трикотаж неполных переплетений

**Неполным** называется трикотаж с пропущенными петельными столбиками.

**Классификация:**

- по базовому переплетению – кулирный и основовязанный, одинарный и двойной.

**Главный структурный признак:** пропущенные петельные столбики.

**Рисунчатые эффекты:** ажурный и рельефный.

**Принцип получения неполного трикотажа** заключается в выключении некоторых игл из работы

#### 3.12.1 Строение трикотажа неполных переплетений

Трикотаж неполных переплетений – трикотаж с пропущенными петельными столбиками.

По базовому переплетению может быть кулирным и основовязанным, одинарным и двойным.

Получают кулирный неполный трикотаж путем выключения некоторых игл из работы, благодаря чему формируются рельефный и ажурный эффекты.

Если при вязании глади выключить из работы иглы 2, 5 (рис. 3.94 а), получим неполную гладь. Характерной особенностью неполной глади будут увеличенные промежутки между петельными столбиками, создающие на трикотаже продольные полосы в виде ажурной меретки. При выключении из работы игл не по всей длине трикотажа для предохранения роспуска петельных столбиков старые петли 8, 9 необходимо перенести с выключаемых игл 2, 5 на соседние иглы.

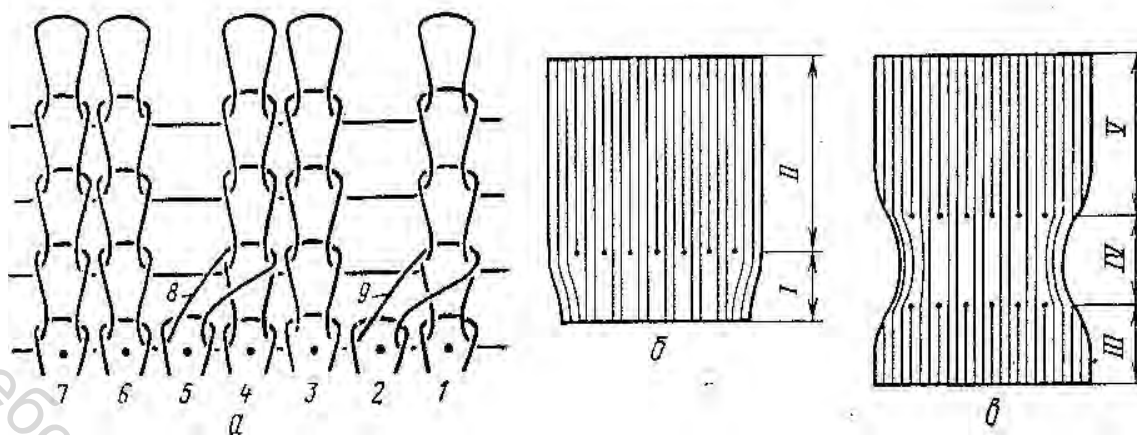


Рисунок 3.94 – Строение трикотажа неполных переплетений и его применение: *a* – структура трикотажа; *б, в* – применение в штучном изделии

В трикотажных изделиях участки *I, IV* трикотажа неполных переплетений (рис. 3.94 *б, в*) могут чередоваться с участками *II, III, V* трикотажа базового переплетения. Применение неполных переплетений дает возможность получать на машинах одного диаметра или одной ширины игольницы трикотаж различной ширины. Кроме того, вырабатываемый трикотаж имеет пониженную поверхностную плотность.

Благодаря выключению игл при вязании трикотажа неполных переплетений значительно увеличивается диапазон линейных плотностей перерабатываемой пряжи и появляется возможность применять пряжу повышенной линейной плотности без увеличения поверхностной плотности трикотажа.

Используя неполные переплетения на базе ластика 1+1, можно получать изделия со складками различных видов: мелкие односторонние складки плиссе, складки гофре, встречные складки. Формирование складки обеспечивается благодаря выключению из работы отдельных игл, то на передней, то на задней игольнице плоскофанговой машины в определенном порядке и через определенные промежутки. Количество игл, выключенных подряд в одной игольнице, составляет 1 – 3 иглы. В месте выключения игл одной игольницы на иглах другой игольницы образуется подряд 2 – 4 петельных столбика. Участки петельных столбиков глади закручиваются на изнаночную сторону. Очередность выключения игл на передней и задней игольнице, промежутки между выключаемыми иглами определяют вид и размеры складок. Например, для получения складок гофре необходимо выключать иглы поочередно то на передней игольнице, то на задней игольнице через равные промежутки.

На базе ластика 1+1 путем выключения игл из работы по рисунку можно получить неполный ластик с любым чередованием лицевых и

изнаночных петельных столбиков. Лицевые столбики в неполном ластике формируют рельефный эффект в виде продольных выпуклых полос.

### 3.12.2 Визуальный анализ трикотажа неполных переплетений

На рисунках 3.95, 3.96 представлены визуальные изображения неполного ластика.

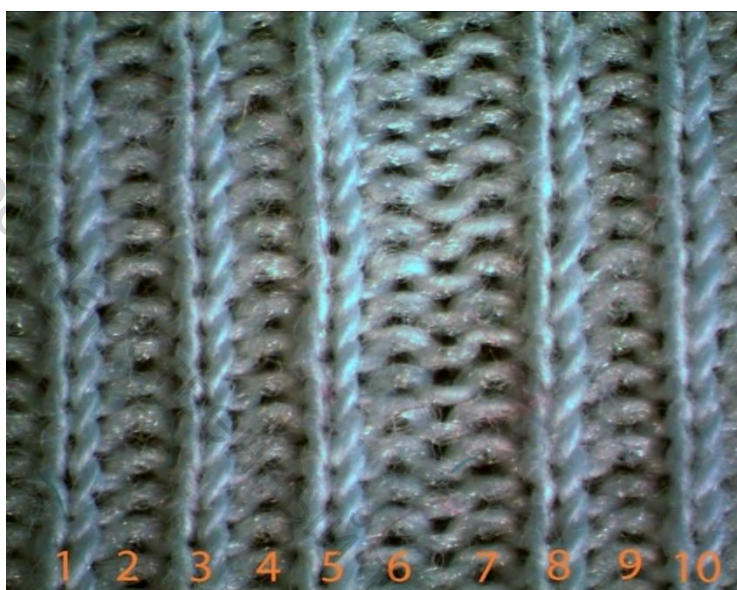


Рисунок 3.95 – Визуальное изображение структуры правой стороны трикотажа неполного переплетения на базе ластика 1+1

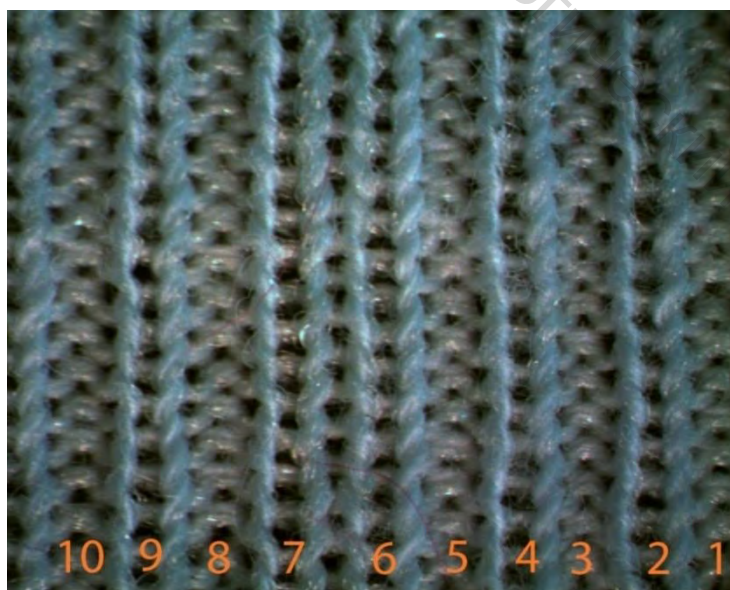


Рисунок 3.96 – Визуальное изображение структуры левой стороны трикотажа неполного переплетения на базе ластика 1+1

По визуальному изображению (рис. 3.95, 3.96) видно, что данный образец получают из ластика 1+1 путем выключения некоторых игл в соответствии с раппортом. Практически любой ластик, отличающийся раппортом от ластика 1+1, можно считать неполным. Численное значение вариантов неполного ластика не ограничено, так как выключение игл из работы может выполняться в любом порядке.

На визуальном изображении неполного ластика на правой стороне (рис. 3.95) пронумерованы петельные столбики, которые соответствуют петельным столбикам на левой стороне (рис. 3.96). С целью наглядности визуальное изображение выполнено для трикотажа, находящегося в двумерно растянутом состоянии, а на рисунке 3.97 показана расстановка игл для получения трикотажа данного переплетения.



Рисунок 3.97 – Расстановка игл для получения трикотажа неполного переплетения на базе ластика 1+1

По визуальному изображению выполнена графическая запись кладки нитей для получения трикотажа данной структуры.

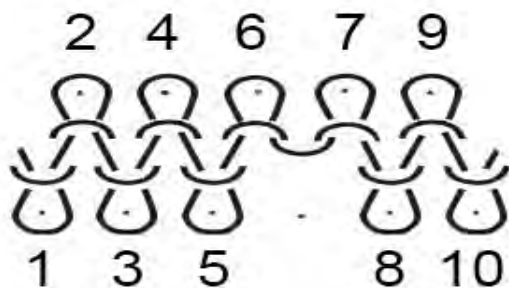


Рисунок 3.98 – Графическая запись трикотажа неполного переплетения на базе ластика 1+1

На рисунках 3.98, 3.99 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон одинарного кулирного неполного трикотажа на базе кулирной глади. Для его получения необходимо выключить из работы часть игл в соответствии с раппортом неполной глади.



*a*



*б*

Рисунок 3.99 – Визуальное изображение структуры трикотажа неполного переплетения на базе кулирной глади: *a* – лицевая сторона, *б* – изнаночная сторона

По визуальному изображению видно, что одинарный неполный трикотаж образован чередованием в петельном ряду петель и протяжек: три петли и одна протяжка. Характерной особенностью такой неполной глади будут увеличенные промежутки между группами из трех петельных столбиков, создающие на трикотаже продольные ажурные полосы, сформированные протяжками.

Графическая запись кладки нити для получения трикотажа данной структуры представлена на рисунке 3.100.



Рисунок 3.100 – Графическая запись трикотажа неполного переплетения на базе кулирной глади

### 3.13 Трикотаж перекрестных переплетений

**Перекрестным** называется двойной кулирный трикотаж, в котором петли некоторых лицевых и изнаночных петельных столбиков перекрещиваются.

#### **Классификация:**

- по базовому переплетению – только кулирный двойной, получаемый на базе ластика и на базе двойного фанга, двойного полуфанга.

**Главный структурный признак:** наклоненные петли, перекрещивающиеся с петлями другой стороны трикотажа.

**Рисунчатый эффект:** структурный, формируемый наклоненными петлями.

**Принцип получения перекрестного трикотажа** реализуется только на машинах с двумя игольницами и заключается в том, что после образования петельного ряда одна из игольниц сдвигается относительно другой.

#### 3.13.1 Строение и получение трикотажа перекрестных переплетений

В трикотаже перекрестных переплетений петли некоторых лицевых и изнаночных петельных столбиков перекрещиваются (рис. 3.101).

Трикотаж перекрестных переплетений вырабатывают на машинах только с двумя игольницами. Базовыми переплетениями служат ластик 1+1, неполный ластик, двойной фанг и полуфанг, получаемые на базе ластика 1+1 или неполного ластика.

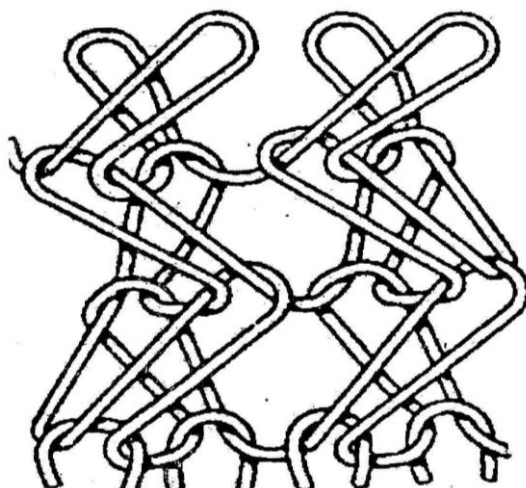


Рисунок 3.101 – Строение трикотажа перекрестного переплетения на базе ластика 1+1

**Получение на базе ластика.** Трикотаж перекрестных переплетений вырабатывают на плоскофанговых машинах с двумя игольницами. Для получения трикотажа перекрестных переплетений одна из игольниц после образования петельного ряда сдвигается по отношению к другой на один, иногда на несколько игольных шагов. В зависимости от конструктивных особенностей вязальной машины сдвигаться может либо передняя, либо задняя игольница.

На рисунке 3.102 *а* показано положение петель на иглах при выработке трикотажа переплетением ластик 1+1 до сдвига, а на рисунке 3.102 *б* – после сдвига задней игольницы на один игольный шаг вправо.

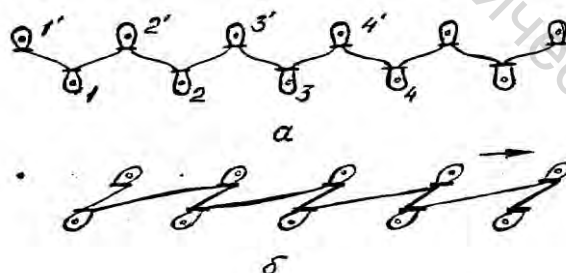


Рисунок 3.102 *а, б* – Положение петель ластика при сдвиге игольницы на один игольный шаг

После сдвига задней игольницы на один игольный шаг петли *1'*, *2'*, *3'*, *4'* должны сдвинуться на один игольный шаг. Однако их перемещению на эту величину мешают петли противоположной игольницы, поэтому петли на задней игольнице *И<sub>2</sub>* наклоняются вправо, а петли на передней игольнице *И<sub>1</sub>* – влево, то есть петли перекрещиваются так, как это показано на рисунке 3.101. В силу упругости нити положение петель

(рис. 3.101) в ластике 1+1, выработанным при сдвиге игольницы после каждого ряда то вправо, то влево, не сохраняется. Петельные столбики лицевой и изнаночной сторон выпрямляются и располагаются один позади другого (изнаночный за лицевым), а не в шахматном порядке, как в обычном ластике. Для получения наклона петель на ластичном полотне рекомендуется сдвигать игольницу последовательно после образования каждого ряда несколько раз в одном направлении, потом несколько раз в другом, или делать сдвиги сразу на два игольных шага. При сдвиге игольницы сразу на два игольных шага требуется увеличение глубины кулирования, чтобы избежать разрыва петель при сдвиге.

Для увеличения наклона петель применяют также выключение из работы некоторых игл на одной из игольниц, то есть использование неполного ластика в качестве базового переплетения. Так как на одну петлю стороны трикотажа, получаемого на игольнице с выключенными иглами (лицевой), приходится больше одной петли на другой стороне, то петли этой другой стороны лучше препятствуют обратному повороту петель лицевой стороны, и эффект наклона петель выражен более ярко.

На рисунке 3.103 *а* показано строение подобного трикотажа. При его выработке игла *б* игольницы *И<sub>2</sub>* (рис.3.103 *б*) из работы выключается; все иглы игольницы *И<sub>1</sub>* включены в работу и образуют лицевые (нечетные) петельные столбики. После получения петельного ряда *Г* игольница *И<sub>1</sub>* сдвигается на один игольный шаг *1 т* вправо, как показано на рисунке 3.103 *б*. При этом сдвиге лицевые петли столбиков *1, 3, 7* и так далее (рис. 3.103 *а*) перекрещиваются с изнаночными петлями четных столбиков *2, 4, 8* и так далее.

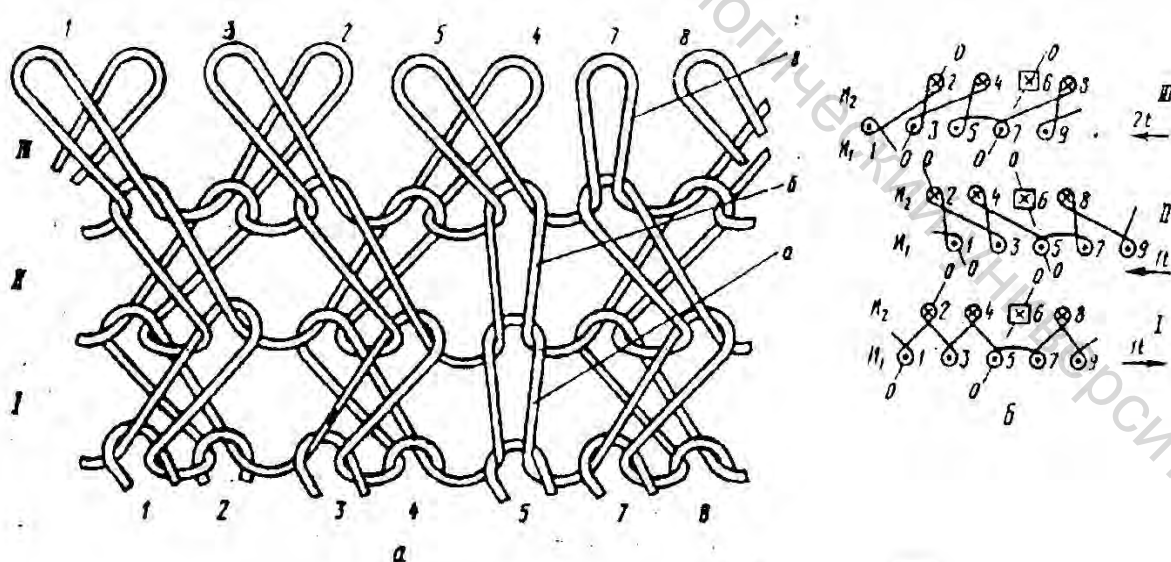


Рисунок 3.103 – Строение и графическая запись трикотажа перекрестного переплетения

Петля *a* петельного столбика 5 не будет перекрещиваться с петлей парного петельного столбика, так как игла *b*, образующая его, выключена из работы. Поэтому петля *a* в петельном ряду *I* останется без наклона. После провязывания петельного ряда *II* игольница *И<sub>1</sub>* сдвигается из положения *II* (рис. 3.103 б) влево на один игольный шаг, возвращаясь в исходное положение *I*. При этом сдвиге петля *b* (рис. 3.103 а) петельного столбика 5 также не будет перекрещиваться с петлей парного столбика и останется прямой. Если при получении петельного ряда *III* игольницу *И<sub>2</sub>* сдвинуть влево из положения *I*, в котором она окажется после образования ряда *II*, будут перекрещиваться лицевые петли столбиков 3, 5, 9 с соответствующими изнаночными петлями столбиков 2, 4, 8 и так далее. В этом случае петле *в* столбика 7 не будет соответствовать другая петля и она окажется прямой, как показано на рисунке 3.103 а.

Сочетание прямых и наклонных остовов петель на базе неполного ластика дает возможность создавать на базе трикотажа перекрестных переплетений своеобразные узорные эффекты. Для получения таких узоров необходимо соблюдать правило парных игл. Назовем парными две иглы противоположащих игольниц, образующие остовы петель, перекрещивающиеся при сдвиге. На рисунке 3.103 б они расположены по линиям *00*. Если петля получена на игле, которая не имеет парной на противоположной игольнице, эта петля наклона иметь не будет.

**Получение трикотажа перекрестных переплетений на базе прессовых переплетений.** Рассмотрим получение трикотажа перекрестных переплетений на базе фанга.

При образовании одного петельного ряда двойного фанга иглы работают следующим образом (рис. 3.104 а, б):

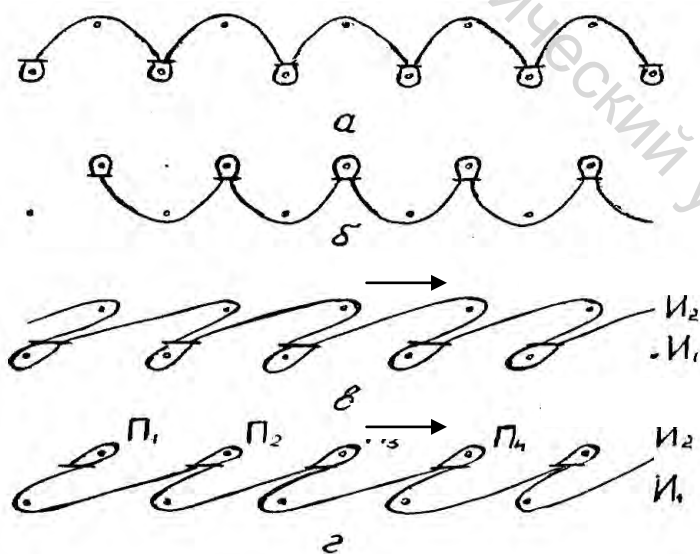


Рисунок 3.104 а – г – Графическая запись трикотажа перекрестного переплетения на базе фанга

Для образования одного полного петельного ряда двойного фанга необходимо два хода замочной каретки односистемной плоскофанговой машины. При первом ходе замочной каретки иглы передней игольницы образуют петли, а иглы задней игольницы – наброски (рис. 3.104 *а*); при движении каретки в другом направлении порядок работы игл обратный – иглы задней игольницы образуют петли, а иглы передней игольницы – наброски (рис. 3.104 *б*).

Поскольку устройством для сдвига снабжается одна из игольниц (нет необходимости иметь на машине два механизма сдвига игольниц), возможен сдвиг игольницы после образования на ней петель и после образования набросков.

Характер структурного рисунчатого эффекта в этих двух случаях различен. Рассмотрим условия формирования рисунков.

1. Игольница  $I_2$  сдвигается только после образования на ней набросков (на рис. 3.104 *а* направление сдвига показано стрелкой). Наклоняются связанные с набросками петли другой игольницы в сторону, противоположную сдвигу. Петли, висящие на иглах сдвигаемой игольницы, смещаются, не наклоняясь, так как связанные с ними петли на иглах игольницы  $I_1$  также могут перемещаться в сторону сдвига (рис. 3.104 *в*).

2. Игольница  $I_2$  сдвигается после образования на ее иглах петель (рис. 3.104 *б*). Петли сдвигаемой игольницы наклоняются в направлении сдвига. Петли, висящие на иглах противоположной игольницы, наклоняться не будут, так как они не связаны с петлями  $P_1 - P_4$  сдвигаемой игольницы (рис. 3.104 *г*).

Используя различное чередование сдвигов игольницы, можно создавать различные эффекты на полотне. Рассмотрим конкретные примеры. На рисунке 3.105 *а, б, в* показана последовательность образования петельных рядов фанга, направление движения замочной каретки, направление сдвига передней игольницы, условно обозначены петли правой (передней) и левой (задней) сторон полотна.

Если игольница сдвигается после каждого хода замочной каретки то вправо, то влево (рис. 3.105 *а*), то на правой и на левой сторонах полотна образуется наклон петель во всех рядах в одном направлении. Таким образом можно достигнуть наклона петельных столбиков на любом количестве рядов обеих сторон в одном направлении, а следовательно, и создавать полотна, имеющие края с большими зубцами.

Если игольница сдвигается то вправо, то влево после двух ходов замочной каретки, то получается зигзагообразный эффект на одной стороне полотна (рис. 3.105 *б*).

Если игольница сдвигается после каждого хода каретки два раза в одном направлении, два раза в другом (рис. 3.105 *в*), то образуются зигзагообразные петельные столбики на обеих сторонах полотна.

Если игольница сдвигается после каждого хода каретки несколько раз подряд в одном направлении (рис. 3.105 *з*), то получаются диагональные петельные столбики на обеих сторонах полотна разного направления.

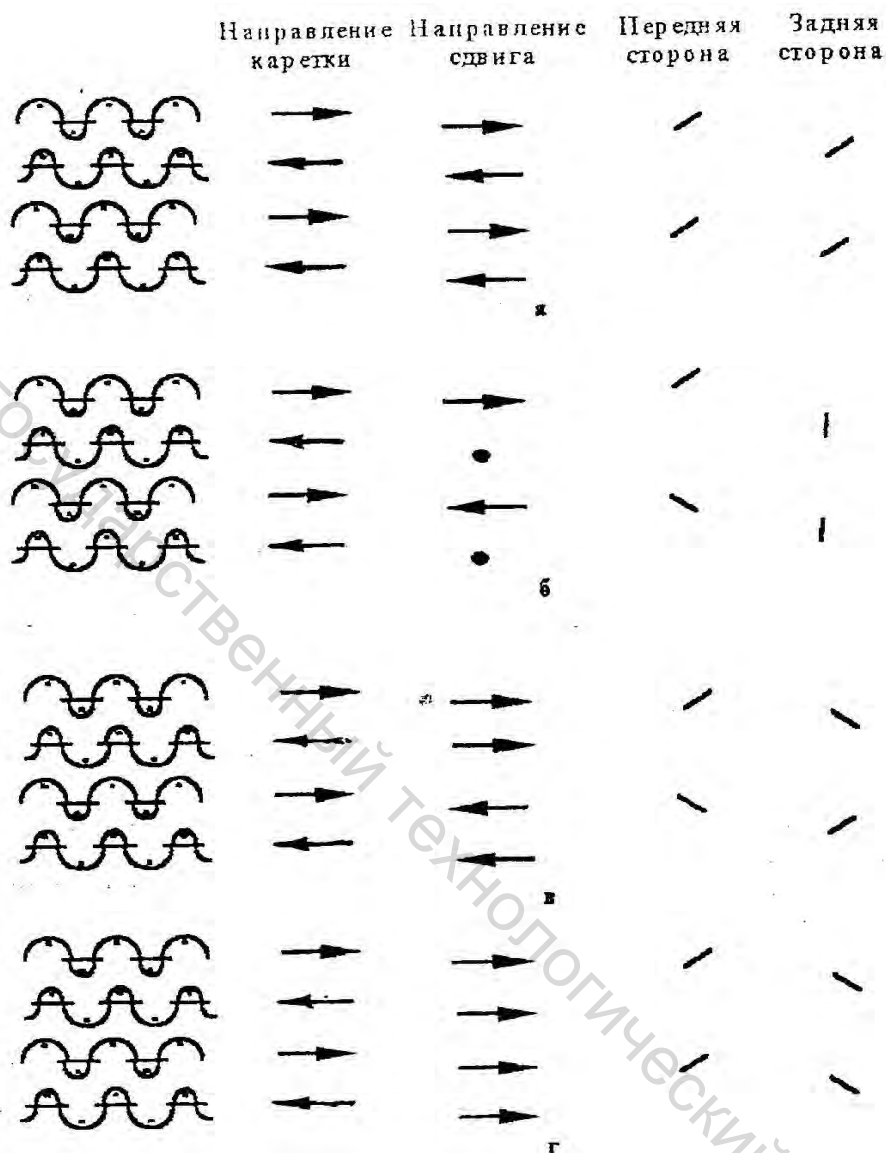


Рисунок 3.105 *а – г* – Схема образования наклона петель на передней (правой) и задней (левой) сторонах полотна

Число сдвигов игольницы в одном направлении определяется возможностями узоробразующего механизма.

**Особенности получения трикотажа перекрестных переплетений на базе полуфанга.**

В трикотаже переплетения полуфанг все петли одной стороны имеют наброски (прессовая сторона), а все петли другой стороны не имеют набросков (ластичная сторона).

Условия получения рисунчатого эффекта на стороне прессовых петель полуфанга такие же, как и для фанга: чтобы получить рисунок за счет наклонных петель, следует сдвигать игольницу после образования

на ней петель, а не набросков. Для получения же рисунка на ластичной стороне (на стороне петель без набросков) небезразлично, после образования какого ряда петель сдвигать игольницу. В полуфанге, особенно получаемом по способу «без заключения», петли четных и нечетных рядов ластичной стороны различны (рис. 3.106 *a*).

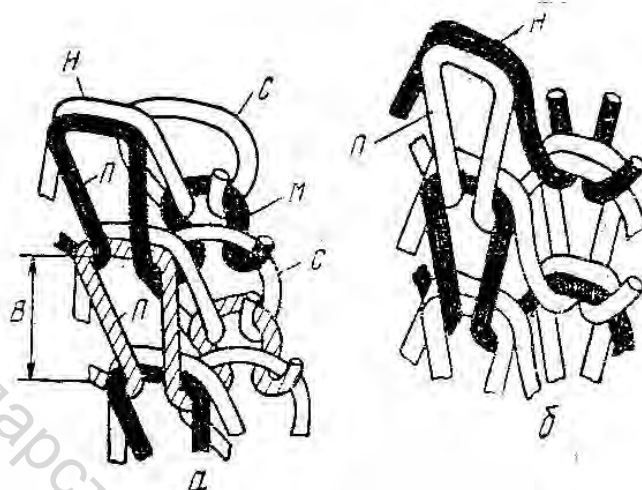


Рисунок 3.106 – Структура переплетений: *a* – полуфанга, *б* – фанга

Петли *M*, связанные с прессовыми петлями *П* правой стороны трикотажа, затянуты в процессе образования прессовых петель и на поверхности полотна не видны.

Петли *C*, наоборот, за счет набросков *H* (кулируемых при способе «без заключения» на длину обычной петели) увеличиваются по размеру и за счет упругости нити становятся круглыми. Поэтому для получения наклона петель на ластичной стороне необходимо сдвигать игольницу после образования на ней петель *C* или противоположную игольницу после образования на ней набросков *H*.

При выработке трикотажа перекрестных переплетений на базе ластика и прессовых переплетений надо учитывать следующее важное обстоятельство: петли приобретают наклон только в том случае, если во время сдвига петля перекрещивает петлю противоположного столбика. Следовательно, выключая иглы на одной игольнице, можно получить отдельные прямые петельные столбики на другой игольнице.

### 3.13.2 Визуальный анализ трикотажа перекрестных переплетений

На рисунке 3.107 и 3.108 представлены визуальные изображения правой и левой сторон перекрестного трикотажа. Для удобства анализа на визуальном изображении одного петельного столбика правой стороны нанесены дополнительные линии по контурам остовов петель. Видно, что на обеих сторонах петли нечетных рядов наклоняются в од-

ну сторону, четных рядов – в другую, формируя рисунок в виде мелкого зигзага. Петли правой и левой стороны перекрещиваются. Данный структурный признак позволяет отнести анализируемый образец к трикотажу перекрестных переплетений.

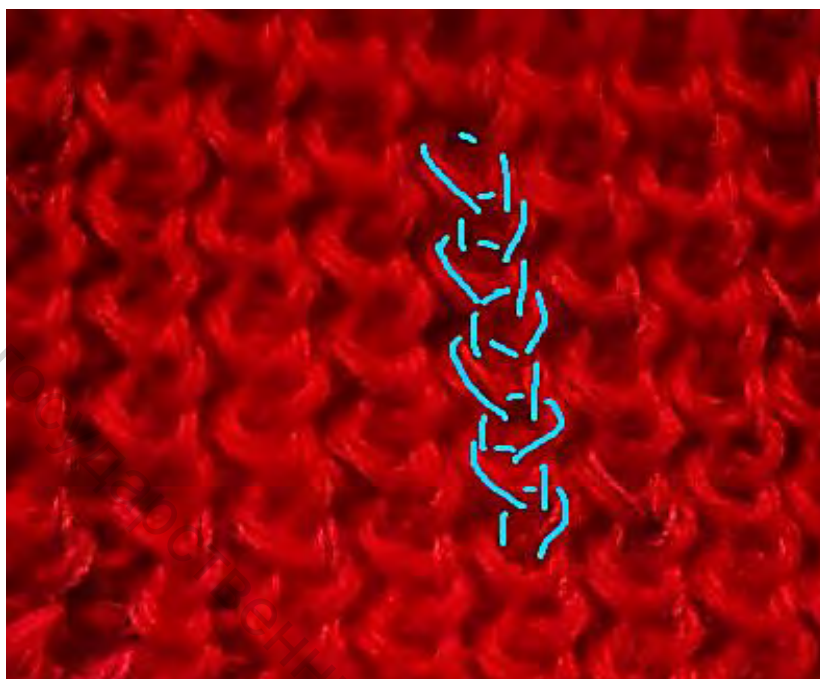


Рисунок 3.107 – Визуальное изображение правой стороны трикотажа перекрестных переплетений



Рисунок 3.108 – Визуальное изображение левой стороны трикотажа перекрестных переплетений

На обеих сторонах трикотажа нет набросков, а соседние лицевые петельные столбики соприкасаются (рис. 3.107, 3.108). Эффект наклона петель на обеих сторонах идентичен и выражен слабо. Это позволяет утверждать, что базовым переплетением является ластик 1+1, а сдвиг игольницы выполнялся после каждого петельного ряда то вправо, то влево на два игольных шага, поскольку сформировался рисунок в виде мелкого зигзага. (При сдвиге игольницы на один игольный шаг после каждого ряда то вправо, то влево, (рис. 3.101, 3.102) эффект зигзага не формируется. Петли выпрямляются благодаря упругости нити, и изнаочные петельные столбики располагаются за лицевыми, а не в шахматном порядке, как в обычном ластике).

Раппорт рисунка по высоте составляет два петельных ряда, поскольку петли всех нечетных рядов наклонены в одну сторону, а всех четных – в другую. По визуальным изображениям (рис. 3.107, 3.108) составлен патрон рисунка (табл. 3.1) и заправочная таблица (табл. 3.2), поясняющая получение анализируемого образца трикотажа. При составлении патрона рисунка ряды нумеруются снизу вверх (в порядке их образования).

Таблица 3.1 – Патрон рисунка перекрестного трикотажа на базе ластика 1+1

Номер ряда	Правая сторона	Левая сторона
2	\\ \\ \\ \\	/ / / /
1	/ / / /	\\ \\ \\ \\

Таблица 3.2 – Заправочная таблица получения перекрестного трикотажа на базе ластика 1+1

Но- мер ряда	Графическая запись базо- вого пере- плетения	Работа закрывающих клиньев		Направле- ние движе- ния карет- ки	Направ- ление сдвига игольни- цы	Вели- чина сдвига иголь- ницы, иголь- ных ша- гов
		Передняя игольни- ца	Задняя игольни- ца			
1		Все кли- нья включе- ны	Все кли- нья включе- ны	→  ←	→  ←	2  2

На трикотаже перекрестных переплетений можно получать рисунки из наклоненных петель, формирующих крупный зигзаг благодаря тому, что петли в нескольких подряд расположенных рядах наклонены в одну сторону, а затем – в другую. На рисунке 3.109 а, б представлены

визуальные изображения общего вида трикотажа с рисунком в виде крупного зигзага, формируемого благодаря наклону петель в шести рядах в одну сторону, затем в шести рядах в другую сторону. Петли правой и левой сторон перекрещиваются. Это признаки трикотажа перекрестных переплетений. Видно, что петли не имеют набросков, и в структуре трикотажа нет пропущенных петельных столбиков. Этот факт позволяет предположить, что базовым переплетением является ластик 1+1.

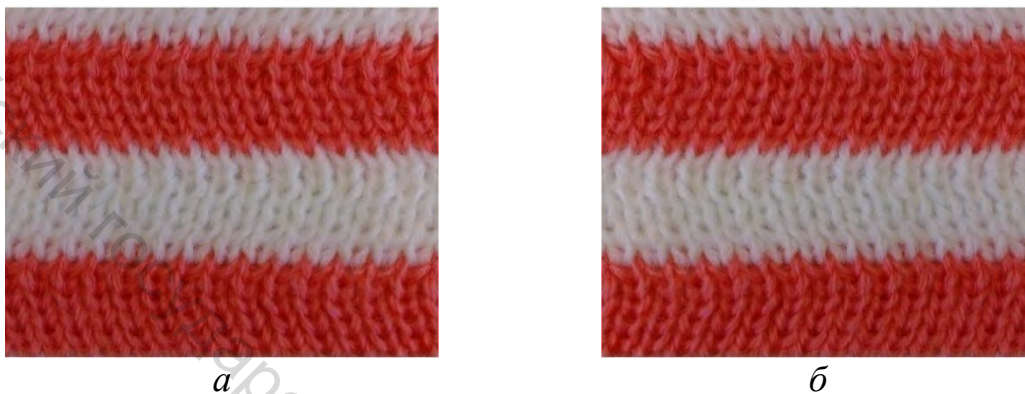


Рисунок 3.109 – Визуальное изображение общего вида трикотажа перекрестного переплетения на базе ластика 1+1: *а* – правая сторона; *б* – левая сторона

Для уточнения базового переплетения представлены укрупненные визуальные изображения фрагментов структуры анализируемого трикотажа (рис. 3.110 *а, б*).



Рисунок 3.110 – Укрупненное визуальное изображение трикотажа перекрестных переплетений на базе ластика 1+1: *а* – правая сторона; *б* – последний петельный ряд

На укрупненном визуальном изображении (рис. 3.110 *а, б*) видно, что петли соседних лицевого и изнаночного столбиков перекрещиваются, получая наклон в противоположных направлениях. Изображение по-

следнего петельного ряда (рис.3.110 б) подтверждает, что базовым переплетением является ластик 1+1, так как отсутствуют наброски к петлям и пропущенные петельные столбики.

По визуальным изображениям общего вида (рис. 3.109) можно определить направление наклона петель в каждом петельном ряду для того, чтобы определить направления сдвигов игольницы, составить патрон рисунка (таблица 3.3) и заправочную таблицу (таблица 3.4) для выработки данного трикотажа.

Таблица 3.3 – Патрон рисунка

Номер ряда	Правая сторона					Левая сторона				
12					↘	↙				
11				↗		↘				
10			↗					↘		
9		↗						↘		
8		↗						↘		
7	↗							↘		↘
6	↘							↘		↗
5		↘						↘		↗
4			↘					↗		
3			↘					↗		
2				↘				↗		
1					↘	↗				

Таблица 3.4 – Заправочная таблица

Номер ряда	Графическая запись базового переплетения	Работа заключающих клиньев		Направление движения каретки	Направление сдвига игольницы	Величина сдвига игольницы, игольн. шагов
		Передняя игольница	Задняя игольница			
1-6		Все клинья включены	Все клинья включены	→	←	1
7-12				←	→	1

Кроме этого, на трикотаже имеются поперечные полосы разного цвета, получаемые за счет смены нитеводителей, что является призна-

ком поперечносоединенного трикотажа (рис. 3.109). Следовательно, имеет место сочетание двух рисунчатых переплетений, что позволяет классифицировать данный образец как рисунчато-комбинированный.

На рисунках 3.111 и 3.112 представлены визуальные изображения общего вида правой и левой стороны трикотажа перекрестных переплетений на базе двойного фанга.



Рисунок 3.111 – Визуальное изображение общего вида правой стороны трикотажа перекрестного переплетения на базе двойного фанга



Рисунок 3.112 – Визуальное изображение общего вида левой стороны трикотажа перекрестного переплетения на базе двойного фанга

На обеих сторонах трикотажа (рис. 3.111, 3.112) наблюдается рисунок в виде мелкого зигзага: петли нечетных рядов наклонены в одну сторону, четных – в другую. Рисунок из наклоненных петель четкий, в отличие от аналогичного рисунка на трикотаже, полученном на базе ластика (рис. 3.7, 3.8). Кроме того, петли фанга вытянуты по высоте и соседние петельные столбики на каждой стороне трикотажа не соприкасаются, как в ластике. Это обусловлено наличием наброска у каждой петли каждой стороны трикотажа. Совокупность вышеуказанных признаков и применение правил получения трикотажа перекрестных переплетений на базе фанга позволяет сделать вывод о том, что анализируемый образец получен в соответствии со схемой, представленной на рисунке 3.105 в.

В таблицах 3.5 и 3.6 представлены соответственно патрон рисунка и заправочная таблица. Раппорт рисунка по высоте составляет два ряда фанга. Один ряд фанга образуется за два хода замочной каретки односистемной плоскофанговой машины. В первом ходу каретки на передней игольнице образуются петли, на задней – наброски; во втором ходу – наоборот, как показано на графической записи (табл. 3.6).

Таблица 3.5 – Патрон рисунка перекрестного трикотажа на базе двойного фанга

Номер ряда	Правая сторона	Левая сторона
2		
1		

Таблица 3.6 – Заправочная таблица получения перекрестного трикотажа на базе ластика двойного фанга

Номер ряда	Графическая запись базового переплетения	Работа заключающих клиньев		Направление движения каретки	Направление сдвига игольницы	Величина сдвига игольницы, игольн. шагов
		Передняя игольница	Задняя игольница			
1		Выключены накрест лежащие клинья полного заключения				1
2						1
						1
						1

### 3.14 Продольносоединенный трикотаж

**Продольносоединенным** называется кулирный трикотаж, в котором разные группы петельных столбиков образованы из различных по видам, свойствам или цвету нитей.

**Классификация:**

- по базовому переплетению – только кулирный одинарный или двойной.
- по виду переплетений в соединительных петельных столбиках, расположенных на границе соседних групп: накладной, черезигольный, заходный, прессовый, футерованный.

**Главный структурный признак:** наличие групп петельных столбиков, образованных из разных нитей, и связанных между собой путем формирования любого из видов соединения: накладного, черезигольного, заходного, прессового, футерованного.

**Рисунчатый эффект:** цветной (при использовании нитей разного цвета), оттеночный (при использовании нитей разного вида и свойств).

**Принцип получения:** для образования петельного ряда необходимо несколько нитеводителей, работающих поочередно, причем каждый нитеводитель участвует в образовании петель только своей группы и элементов структуры соединительных петельных столбиков.

#### 3.14.1 Строение и получение продольносоединенного трикотажа

В продольносоединенном (сплит) трикотаже петельные столбики образованы из различных по видам, свойствам или цвету нитей. В таком трикотаже группы петельных столбиков вырабатываются различными нитеводами, а по линии петельного ряда столбики из разных нитей соединяются с использованием различных переплетений, поэтому трикотаж называют продольносоединенным. Продольносоединенный трикотаж получают только на базе трикотажа кулирных переплетений.

В зависимости от типа переплетений в соединительных петельных столбиках различают накладной, черезигольный, заходный, прессовый, футерованный продольносоединенный трикотаж (рис. 3.113 а – д).

В накладном продольносоединенном трикотаже (рис. 3.113 а) соединительные петельные столбики **3, 4** образованы из двух нитей **а, б**. Петельные столбики каждой полосы трикотажа образованы из одной нити: столбики **1, 2** – из нити **б**, столбики **5, 6** – из нити **а**. Такой способ соединения полос трикотажа характеризуется наличием утолщения в соединительных петельных столбиках, что снижает качество изделия. Кроме того, соединительные столбики образуются из нитей двух цветов, поэтому в накладном продольносоединенном трикотаже нет четкой границы между полосами из нитей различного цвета, что также снижает

его качество. В зависимости от числа игл, на которые одновременно прокладываются нити различных нитеводов, соединительные полосы в трикотаже могут состоять из одного, двух или более петельных столбиков. Накладной сплит-трикотаж может вырабатываться на вязальных машинах с односторонним и двусторонним направлением петлеобразования.

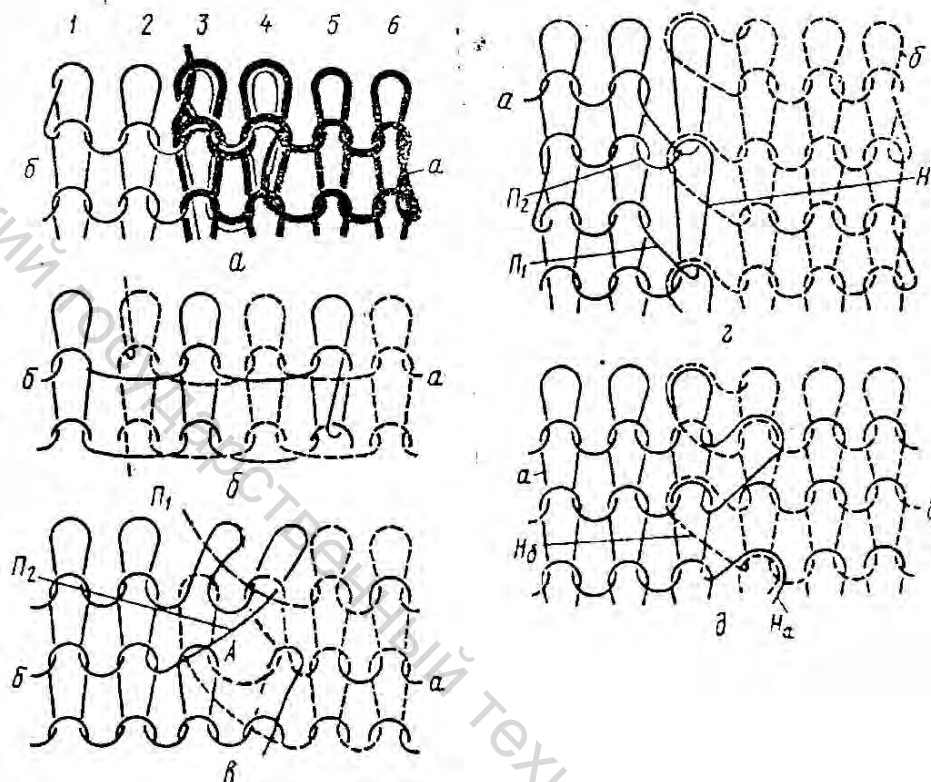


Рисунок 3.113 а – д – Типы переплетений в соединительных участках продольносоединенного (сплит) трикотажа

При выработке накладного продольносоединенного трикотажа на машинах с односторонним направлением петлеобразования крайние петли соединительных петельных столбиков в каждом петельном ряду имеют концы нитей (на рис. 3.113 а не показаны), которые образуются от вырезания протяжек. Протяжки вырезаются или автоматически ножами при выработке трикотажа на вязальной машине, или после его выработки вручную. Накладное соединение полос трикотажа на машинах с односторонним направлением петлеобразования с целью предотвращения выскальзывания концов вырезанных протяжек из остовов петель получают на нескольких (обычно четырех) иглах.

В черезригольном продольносоединенном трикотаже (рис. 3.113 б) соединение смежных его полос представляет собой замок из нескольких петельных столбиков, выполненный таким образом, что между петельными столбиками одной нити ввязаны петельные столбики другой нити. Например, нить б формирует петельный столбик 1 одной полосы трикотажа и столбики 3, 5 замка; нить а – столбик петель 6 другой полосы

трикотажа, а также столбики 2, 4 замка. В результате образуется замок, содержащий четыре петельных столбика 2, 3, 4, 5, каждый из которых пересекается протяжкой.

Черезигольное продольное соединение полос кулирного трикотажа устраняет недостаток накладного их соединения, заключающийся в увеличении толщины трикотажа в месте соединения полос. Толщина трикотажа в области черезигольного замка незначительно отличается от толщины соединяемых полос.

При соединении полос трикотажа, получаемых из разноцветных нитей, черезигольным замком переход от одного цвета к другому по линии петельного ряда характеризуется чередованием разноцветных петельных столбиков.

Как и накладной, черезигольный сплит-трикотаж может вырабатываться на вязальных машинах с неизменным и изменяющимся направлением петлеобразования. В первом случае крайние петельные столбики замка имеют концы от вырезанных протяжек. Обрезанные концы нитей могут легко выскользнуть из остовов петель предыдущего петельного ряда. Поэтому такое соединение полос на машинах с неизменным направлением петлеобразования может применяться только при переработке нитей с большим коэффициентом трения нити о нить и большой плотности вязания. При получении черезигольного продольносоединенного трикотажа на машинах с изменяющимся направлением петлеобразования этот недостаток исключается и крайние петельные столбики замка (столбики 2, 5, рис. 3.113 б) при деформации трикотажа не распускаются.

В заходном продольносоединенном трикотаже (рис. 3.113 в) соединительные полосы трикотажа содержат петельные столбики, образованные в каждом петельном ряду из различных нитей; остовы некоторых петель этих столбиков имеют односторонние протяжки, характерные как для кулирного, так и для основовязаного трикотажа. Переплетаясь, петли соединительных петельных столбиков образуют неразъемный замок.

Как показано на рис. 3.113 в, соединительные полосы содержат петельные столбики, образованные в каждом петельном ряду из нитей *а*, *б*. Некоторые петли этих столбиков имеют односторонние протяжки *П<sub>1</sub>*, *П<sub>2</sub>*. Петли соединительных петельных столбиков, переплетаясь, образуют замок. Поскольку остовы петель с односторонними протяжками (как в основовязаном трикотаже) наклоняются, в соединении полос трикотажа возникают сквозные отверстия *А*.

Заходное соединение (замок) в продольносоединенном трикотаже может содержать один, два, три и более петельных столбика.

Нетрудно видеть, что в заходном соединении нити проложены так, что петли из нитей одного цвета заходят в смежных петельных рядах на петли из нитей другого цвета. Поэтому граница смежных полос

трикотажа, полученных из нитей различного цвета, имеет зубчатую форму. Толщина трикотажа в заходном замке незначительно отличается от толщины трикотажа в продольных полосах.

Для получения четкой границы между смежными продольными полосами трикотажа применяют прессовое и футерованное соединения.

В прессовом продольносоединенном трикотаже (рис. 3.113 з) замок образован петельным столбиком, состоящим из прессовых петель, соединенных с петельными рядами одной полосы трикотажа протяжками, а с петельными рядами другой полосы – набросками. Петельный столбик **З** замка образован из прессовых петель с односторонними протяжками **П<sub>1</sub>**, **П<sub>2</sub>**; высота прессовых петель в замке в два раза больше, чем в петельных рядах соединяемых полос трикотажа. Остовы прессовых петель соединены протяжками **П<sub>1</sub>**, **П<sub>2</sub>** с петельными рядами левой (относительно петельного столбика замка) полосы трикотажа. С петельными рядами правой полосы трикотажа петли замка соединены набросками **Н**. При прессовом способе соединения получают четкие границы разделения смежных полос трикотажа, образованных из разных нитей **а**, **б**, так как наброски **Н**, расположенные на изнаночной стороне трикотажа, незаметны с его лицевой стороны.

Толщина трикотажа в области прессового замка незначительно отличается от толщины соединяемых участков трикотажа.

В футерованном продольносоединенном трикотаже (рис. 3.113 д) смежные полосы соединены замком из взаимно переплетающихся набросков. Петельный столбик **З** футерованного замка, образованный из нити **а**, в четных петельных рядах содержит наброски **Н<sub>б</sub>**, образованные из нити **б**; аналогично, петельный столбик **4** замка, образованный из нити **б**, в нечетных петельных рядах имеет наброски **Н<sub>а</sub>**, образованные из нити **а**. Наброски **Н<sub>а</sub>** и **Н<sub>б</sub>** взаимно переплетаются в каждом петельном ряду, образуя неразъемное соединение продольных полос трикотажа. Наброски располагаются на изнаночной стороне трикотажа и незаметны с лицевой стороны. Поэтому соединение продольных полос трикотажа футерованным замком обеспечивает четкое разграничение его полос с лицевой стороны трикотажа. Толщина трикотажа в соединительном замке незначительно отличается от толщины его в соединяемых полосах.

Разновидностью замка, соединяющего полосы трикотажа с помощью переплетающихся набросков, является замок, полученный способом переноса набросков (рис. 3.114).

В замке, полученном таким образом, наброски **Н<sub>б</sub>** имеют своеобразную конфигурацию.

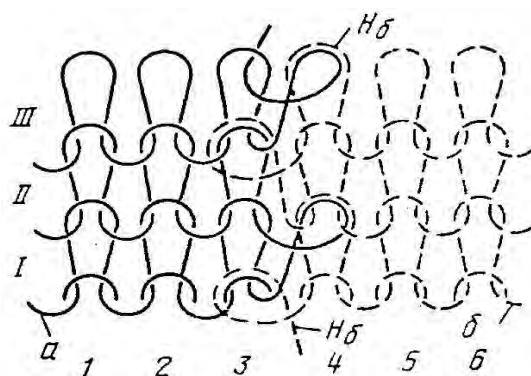


Рисунок 3.114 – Структура футерованного продольносоединенного трикотажа с перенесенными набросками

В трикотаже продольносоединенных переплетений соединение участков петель из разных нитей выполняется как по петельному столбику, так и по произвольному контуру. Разновидность продольносоединенного трикотажа, в котором соседние участки петель соединены замком заходных, прессовых, футерованных, накладных или черезигольных переплетений по произвольному контуру называют интарзией.

На рисунке 3.115 показан трикотаж с интарзией, соединение смежных участков которого выполнено замком футерованного переплетения.

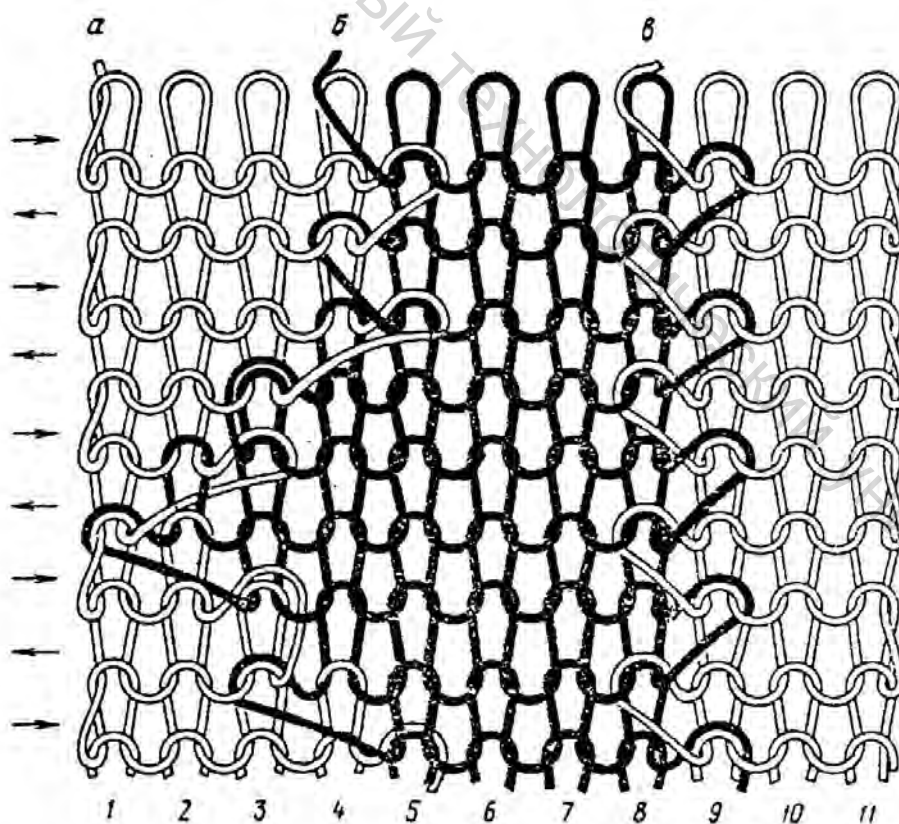


Рисунок 3.115 – Строение трикотажа с интарзией

Трикотаж выработан из трех различных по цвету нитей *a*, *б*, *в*. Левая внутренняя кромка из нитей *a*, *б* образована по контуру, отличающемуся от вертикальной линии, согласно узору. Правая внутренняя кромка из нитей *б*, *в* соединяет петельные столбики 8 и 9 и ориентирована по вертикали. Особенностью трикотажа с интарзией является четкая граница между участками петельных рядов, выработанными из различных нитей. Наброски нитей не видны с лицевой стороны трикотажа. Кроме того, такой способ соединения соседних участков трикотажа обеспечивает наличие протяжек во всех петельных рядах по внутренним кромкам.

### 3.14.2 Визуальный анализ продольносоединенного трикотажа

В визуальном анализе трикотажа продольносоединенных переплетений использованы изображения общего вида и укрупненные визуальные изображения фрагментов структуры в местах соединения полос. В продольносоединенном трикотаже главным структурным признаком является наличие петельных столбиков, образованных из разных нитей и связанных между собой элементами структуры соединительных петельных столбиков.

На визуальном изображении 3.116 *a*, *б* представлен общий вид структуры футерованного продольносоединенного трикотажа.

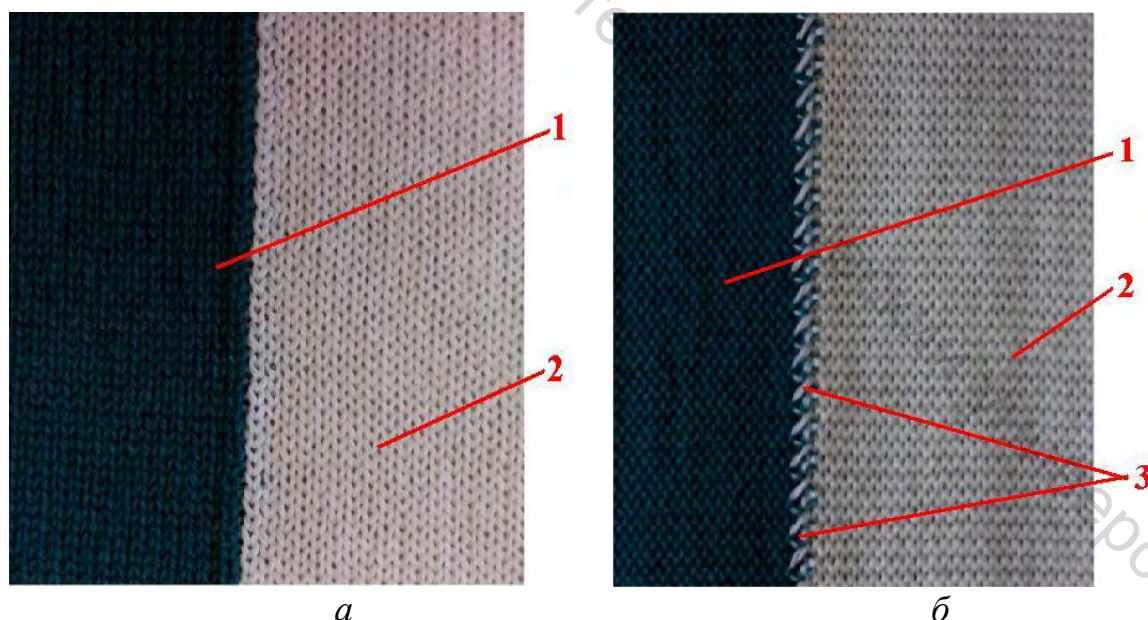


Рисунок 3.116 – Визуальное изображение общего вида структуры футерованного продольносоединенного трикотажа: *a* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На лицевой стороне образца (рис. 3.116 *a*) видны четко разграниченные вертикальные полосы *1* и *2*, которые образованы разными по

цвету нитями. На изнаночной стороне (рис. 3.116 б) также можно увидеть вертикальные полосы **1** и **2**, на границе которых просматриваются соединительные наброски **3**.

Это позволяет отнести исследуемый образец к продольносоединенному трикотажу.

Укрупненные изображения продольносоединенного трикотажа лицевой (рис. 3.117) и изнаночной (рис. 3.118) сторон трикотажа позволяют рассмотреть структуру места соединения полос разного цвета.

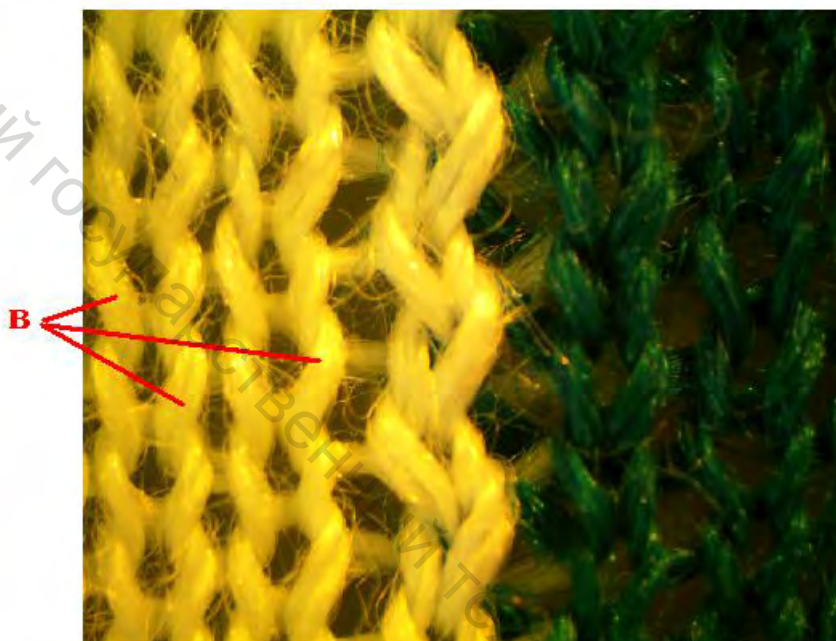


Рисунок 3.117 – Укрупненное визуальное изображение структуры лицевой стороны футерованного продольносоединенного трикотажа

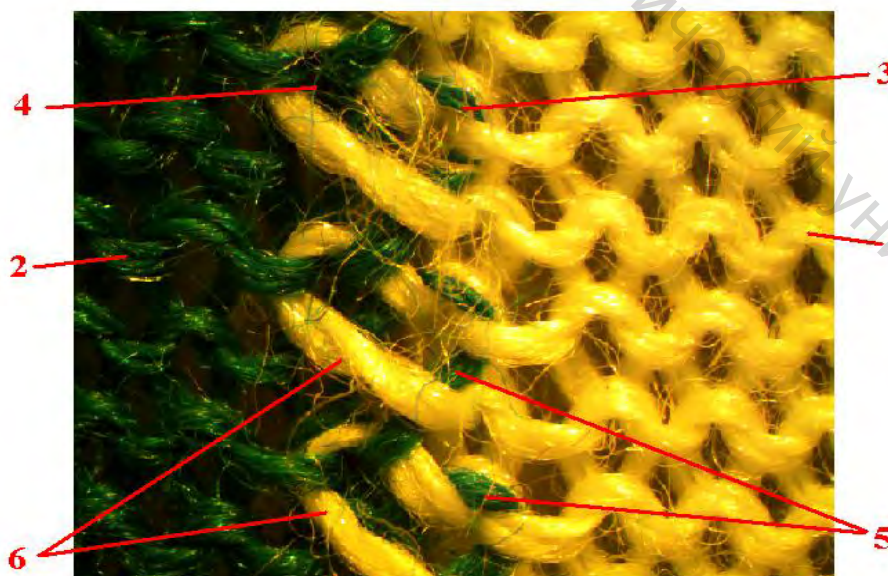


Рисунок 3.118 – Укрупненное визуальное изображение структуры изнаночной стороны футерованного продольносоединенного трикотажа

На лицевой стороне образца (рис. 3.117) отчетливо можно видеть только петельные палочки **в** и четкую границу между продольными полосами разного цвета. В месте соединения полос, между двумя соседними петельными столбиками, еле заметны элементы структуры, обеспечивающие соединение вертикальных полос трикотажа, образованных из разных нитей.

На визуальном изображении изнаночной стороны образца (рис. 3.118) можно видеть, что петельный столбик **3** футерного замка, образованный из светлой нити **1**, через ряд, например, в четных петельных рядах содержит наброски **5**, образованные из темной нити **2**. Аналогично петельный столбик **4** замка, образованный из темной нити **2**, в нечетных петельных рядах имеет наброски **6**, образованные из светлой нити **1**, что и позволяет отнести данный образец к продольносоединенному трикотажу с футерованным соединением полос.

На визуальном изображении 3.119 представлен общий вид структуры прессового продольносоединенного трикотажа, в котором соединение участков петель из разных нитей выполнено не по петельному столбику, как в предыдущем образце (рис. 3.116), а по произвольному контуру (интарзия).

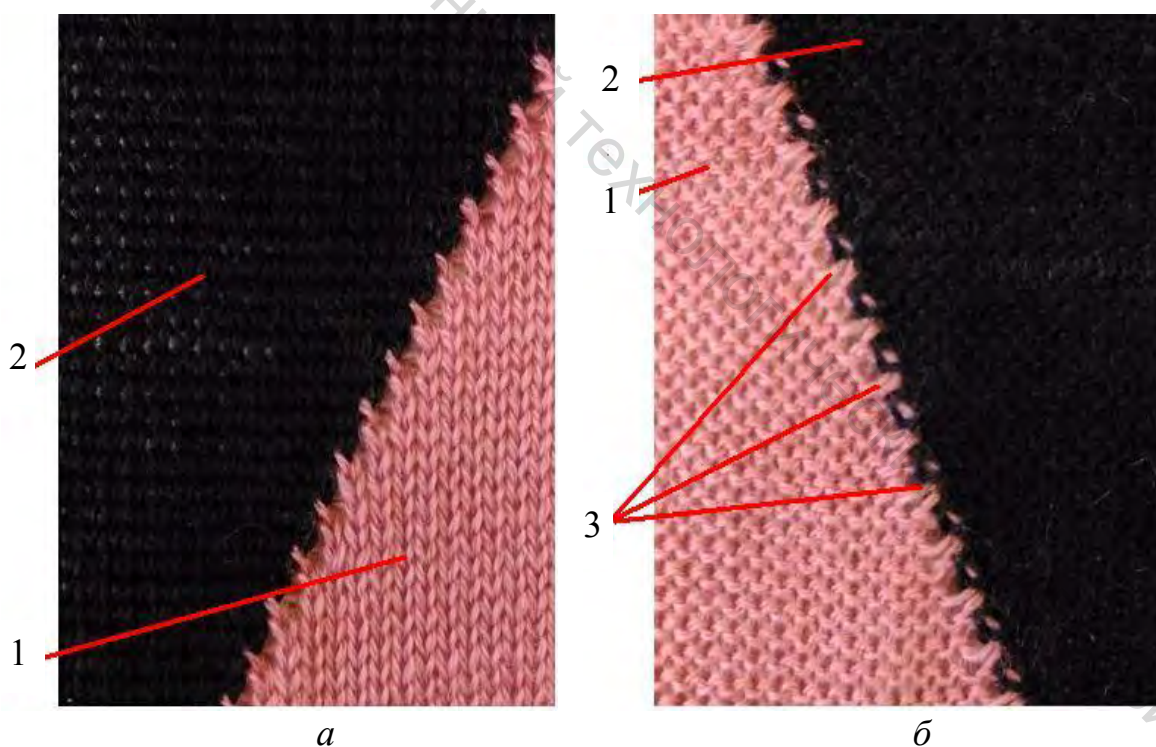


Рисунок 3.119 – Визуальные изображения общего вида структуры прессового продольносоединенного трикотажа: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На лицевой стороне образца (рис. 3.119 *а*) видны четко разграниченные диагональные полосы **1** и **2**, которые образованы разными по

цвету нитями. На изнаночной стороне (рис. 3.119 б) также можно увидеть диагональные полосы, на границе которых просматриваются соединительные наброски **З** из нитей только одного цвета, светлых. Это позволяет отнести исследуемый образец к продольносоединенному трикотажу (интарзия) с прессовым соединением полос. В структурах продольносоединенного трикотажа типа интарзия, соединение групп петель разного цвета производится не по петельному столбику, как в классическом продольносоединенном, а по более сложному контуру, в данном случае по диагонали. Для надежного соединения применяются прессовые, как в данном случае, или футерные (рис. 3.117, 3.118) замки.

Продольносоединенный (сплит) трикотаж получил применение при выработке спортивных, верхних, бельевых и чулочно-носочных изделий с продольнополосатыми цветными узорами. Он применяется также при выработке участков изделий из различных видов нитей, например следа и подъема чулочно-носочных изделий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания : учебное пособие / А. В. Чарковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2010. – 380 с.
2. Чарковский, А. В. Технология трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений : учебное пособие / А. В. Чарковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. – 215 с.
3. Чарковский, А. В. Строение и производство трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений . Учебно-методический комплекс : учебное пособие / А. В. Чарковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2006. – 416 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. 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.
6. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства : учебное пособие для вузов / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва : Легпробытиздат, 1991. – 496 с.
7. Костылева, А. Н. Анализ образцов главных и производных одинарных основовязанных переплетений : учеб. пособие / А. Н. Костылева. – Москва , 1983 . – 16 с.
8. Шустов, Ю. С. Основы текстильного материаловедения : учебное пособие для вузов / Ю. С. Шустов. – Москва, 2007. – 302 с.
9. Кудрявин, Л. А. Разработка методов визуализации структуры трикотажа при его автоматизированном проектировании : монография / Л. А. Кудрявин, Е. Ю. Шустов, Ю. С. Шустов. – Москва : МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2005. – 139 с.
10. Чарковский, А. В. Анализ трикотажа главных и производных переплетений с использованием визуальных изображений структуры : учебно-методическое пособие / А. В. Чарковский, В. П. Шелепова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2015. – 102 с.
11. Микроскоп МБС – 9 // [электронный ресурс]. – 2014 – режим доступа <http://www.laboratorium.dp.ua/item/12/manual>

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР МЕТОДИК И СРЕДСТВ АНАЛИЗА ТРИКОТАЖА	4
1.1 Методика визуального анализа трикотажа с использованием простейших средств	4
1.2 Характеристика средств, применяемых для визуального анализа трикотажа	17
1.3 Основные положения классификации трикотажных переплетений	19
2 МЕТОДИКА ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ТРИКОТАЖА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	23
2.1 Последовательность выполнения визуального анализа	23
2.2 Описание технических средств выполнения визуального анализа трикотажа	23
2.3 Подготовка к работе комплекса для выполнения визуального анализа трикотажа	29
3 ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КУЛИРНОГО ТРИКОТАЖА РИСУНЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ	38
3.1 Общие сведения	38
3.2 Поперечносоединенный трикотаж	39
3.2.1 Строение, получение и свойства поперечносоединенного трикотажа	40
3.2.2 Особенности процессов выработки	41
3.2.3 Визуальный анализ поперечносоединенного трикотажа	43
3.3 Трикотаж платированных переплетений	48
3.3.1 Строение трикотажа платированных переплетений	48
3.3.2 Визуальный анализ трикотажа платированных переплетений	51
3.4 Трикотаж прессовых переплетений	57
3.4.1 Строение трикотажа прессовых переплетений	58
3.4.2 Визуальный анализ трикотажа прессовых переплетений	61
3.5 Трикотаж плюшевых переплетений	68
3.5.1 Строение трикотажа плюшевых переплетений	68
3.5.2 Визуальный анализ трикотажа плюшевых переплетений	70
3.6 Трикотаж неравномерных переплетений	75
3.6.1 Строение трикотажа неравномерных переплетений	76
3.6.2 Визуальный анализ трикотажа неравномерных переплетений	76
3.7 Трикотаж жаккардовых переплетений	78
3.7.1 Строение трикотажа жаккардовых переплетений	79
3.7.2 Визуальный анализ трикотажа жаккардовых переплетений	84

3.8 Трикотаж уточных переплетений	92
3.8.1 Строение трикотажа уточных переплетений	93
3.8.2 Визуальный анализ трикотажа уточных переплетений	94
3.9 Трикотаж футерованных переплетений	95
3.9.1 Строение трикотажа футерованных переплетений	96
3.9.2 Визуальный анализ трикотажа футерованных переплетений	98
3.10 Трикотаж ананасных переплетений	100
3.10.1 Строение трикотажа ананасных переплетений	100
3.10.2 Визуальный анализ трикотажа ананасных переплетений	102
3.11 Трикотаж ажурных переплетений	104
3.11.1 Строение трикотажа ажурных переплетений	104
3.11.2 Визуальный анализ трикотажа ажурных переплетений	108
3.12 Трикотаж неполных переплетений	109
3.12.1 Строение трикотажа неполных переплетений	109
3.12.2 Визуальный анализ трикотажа неполных переплетений	111
3.13 Трикотаж перекрестных переплетений	114
3.13.1 Строение и получение трикотажа перекрестных переплетений	114
3.13.2 Визуальный анализ трикотажа перекрестных переплетений	120
3.14 Продольносоединенный трикотаж	127
3.14.1 Строение и получение продольносоединенного трикотажа	127
3.14.2 Визуальный анализ продольносоединенного трикотажа	132
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	136