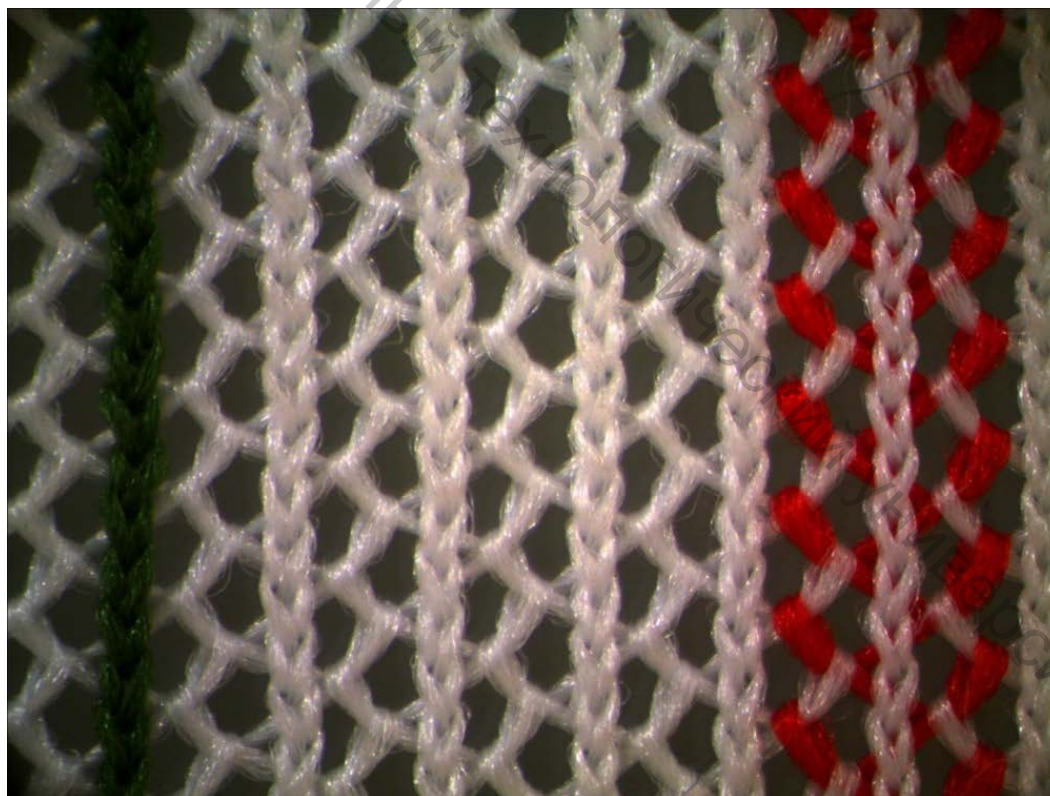


А. В. ЧАРКОВСКИЙ, В. П. ШЕЛЕПОВА

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

Учебно-методическое пособие



**Витебск
2018**

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

А. В. ЧАРКОВСКИЙ, В. П. ШЕЛЕПОВА

**АНАЛИЗ ОСНОВОВЯЗАНОГО 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»*

**Витебск
2018**

УДК 677.025. 6.025.1 (075.8)

ББК 37.238

Ч 20

Рецензенты:

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

главный инженер ООО «Фабрика «Василина» Гриневич Л. А.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
УО «ВГТУ», протокол № 2 от 23.02.2018.

Чарковский, А. В.

Ч -20 Анализ основывающегося трикотажа рисунчатых переплетений с использованием визуальных изображений структуры : учебно-методическое пособие / А. В. Чарковский, В. П. Шелепова. – Витебск : УО «ВГТУ» , 2018. – 123 с.

ISBN 978-985-481-550-3

В учебно-методическом пособии изложены основные сведения о структуре основывающегося 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 учреждений высшего образования, обучающихся по специальности «Производство текстильных материалов», может использоваться студентами специальности «Дизайн» специализации «Дизайн трикотажных изделий». Данный материал представляет интерес для инженерно-технических работников трикотажной промышленности.

УДК 677.025. 6.025.1 (075.8)
ББК 37.238

ISBN 978-985-481-550-3

©УО «ВГТУ», 2018

Содержание

Введение	4
1 Методики и средства анализа трикотажа	5
1.1 Методика визуального анализа основовязаного трикотажа при использовании простейших средств	5
1.2 Характеристика средств, применяемых для визуального анализа трикотажа	18
1.3 Основные положения и классификация трикотажных переплетений	20
1.4 Формирование рисунков на основовязаном трикотаже	23
2 Методика визуального анализа трикотажа с использованием информационных технологий	29
2.1 Последовательность выполнения визуального анализа	29
2.2 Описание технических средств выполнения визуального анализа трикотажа	29
2.3 Подготовка к работе комплекса для выполнения визуального анализа трикотажа	35
3 Визуальный анализ основовязаного трикотажа рисунчатых переплетений	44
3.1 Общие сведения	44
3.2 Трикотаж неполных переплетений	45
3.2.1 Строение, получение и свойства трикотажа неполных переплетений	45
3.2.2 Визуальный анализ трикотажа неполных переплетений	48
3.3 Трикотаж филейных переплетений	51
3.3.1 Строение и получение трикотажа филейных переплетений	52
3.3.2 Визуальный анализ трикотажа филейных переплетений	59
3.4 Трикотаж плюшевых переплетений	69
3.4.1 Строение и получение трикотажа плюшевых переплетений	69
3.4.2 Визуальный анализ трикотажа плюшевых переплетений	73
3.5 Трикотаж уточных переплетений	76
3.5.1 Строение и получение трикотажа уточных переплетений	77
3.5.2 Визуальный анализ трикотажа уточных переплетений	84
3.6 Трикотаж платированных переплетений	101
3.6.1 Строение и получение трикотажа платированных переплетений	102
3.6.2 Визуальный анализ трикотажа платированных переплетений	104
Литература	122

Введение

Строение трикотажа и основы процессов вязания – базовая дисциплина специальности в подготовке инженеров для текстильной промышленности. Программой дисциплины предусмотрено изучение структуры, свойств и процессов вязания трикотажа главных, производных, 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, 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 основовязанного 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 информационных технологий, позволяющих получать, сохранять, обрабатывать, формировать банк визуальных изображений трикотажа и выводить их на печать. Изложены теоретические сведения о строении, свойствах и получении основовязанного трикотажа рисунчатых переплетений, а также результаты применения методики в анализе реальных объектов – образцов трикотажных полотен.

Все разделы данного учебно-методического пособия разработаны с учетом учебного плана по дисциплине «Строение трикотажа и основы процессов вязания».

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности «Производство текстильных материалов», может использоваться студентами специальности «Дизайн» специализации «Дизайн трикотажных изделий» и другими специалистами в области технологии трикотажного производства.

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

1 МЕТОДИКИ И СРЕДСТВА АНАЛИЗА ТРИКОТАЖА

1.1 Методика визуального анализа основовязаного 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, необходимо выбрать методику визуального анализа. Известны методы анализа переплетений, предложенные Л. А. Кудрявиным, А. С. Далидовичем, И. И. Шаловым, Е. Ю. Шустовым, В. Д. Николаевым, А. Н. Костылевой и другими авторами. 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 применяемой 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. В методике отражены общие подходы к визуальному анализу, что позволяет адаптировать эту методику к анализу не только трикотажа главных и производных переплетений, но и рисунчатых, комбинированных.

В соответствии с методикой А. Н. Костылевой образец трикотажа необходимо подготовить к анализу. Образец выкраивают из трикотажного полотна или изделия. В методике даны рекомендации по выбору размеров образца, его расположению на предметном столе: петельные ряды располагаются по горизонтали, столбики – по вертикали. Далее необходимо установить принадлежность анализируемого образца трикотажа к группе кулирных или основовязальных переплетений, используя базовые признаки: в трикотаже кулирных переплетений нить образует петли в направлении петельного ряда, в трикотаже основовязанных переплетений – в направлении петельного столбика. Определяется также принадлежность анализируемого образца к одинарному или двойному трикотажу на основе анализа ориентации петель относительно его сторон. В одинарном трикотаже на лицевой стороне видны петельные палочки, на изнаночной стороне – петельные дуги и протяжки. В двойном трикотаже на обеих сторонах можно увидеть петельные палочки. Затем устанавливается вид переплетения.

Последовательность выполнения анализа основовязанных образцов трикотажных полотен иллюстрируется схемой (рис. 1.1):

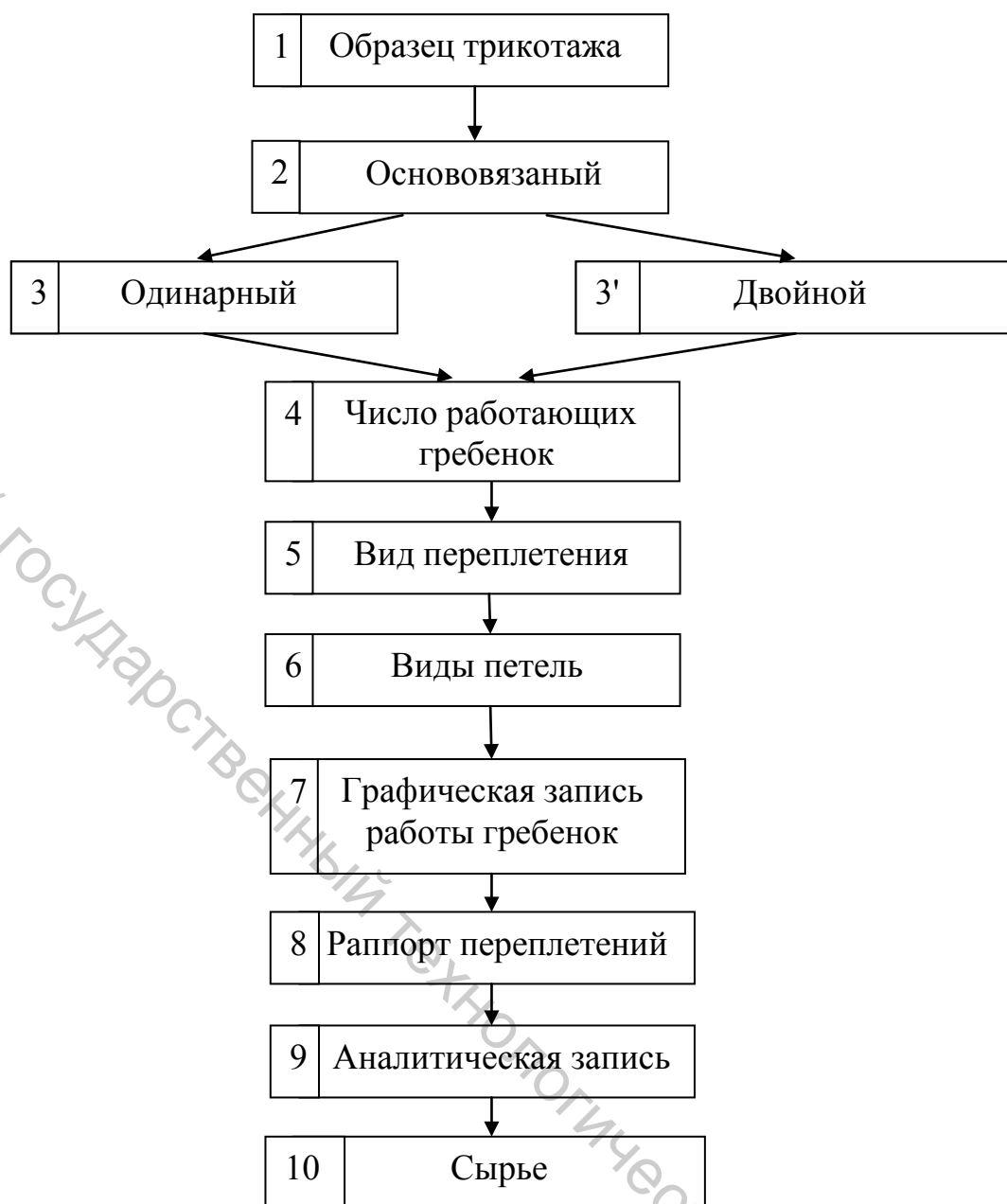


Рисунок 1.1 – Последовательность выполнения анализа образцов трикотажа основовязанных переплетений

Вышеуказанная последовательность анализа основовязанного трикотажа в настоящей книге принята за основу. Рекомендации по выполнению каждой стадии анализа изложены с учетом анализа методик, приведенных в различных литературных источниках и опыта авторов.

1 Подготовка образца к анализу

Образец выкраивают из трикотажного полотна или изделия. Если трикотаж имеет крупную петельную структуру, размеры образца 200×200 мм, образец трикотажа с мелкой петельной структурой может быть меньше. Для анализа образец укладывается на стол таким образом, чтобы петельные ряды располагались по горизонтали, а петельные столбики – по вертикали, направление вязания – снизу вверх. Значи-

тельная 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, протяжки. В трикотаже двойных переплетений в зависимости от особенностей его строения могут чередоваться лицевые и изнаночные петельные ряды, или петельные столбики, или отдельные лицевые и изнаночные петли по рисунку, поэтому лицевой может быть любая из сторон.

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 *A* (рис. 1.2). Расстояние между центрами или одноименными точками двух соседних петель по линии петельного столбика называется высотой петельного ряда *B*.

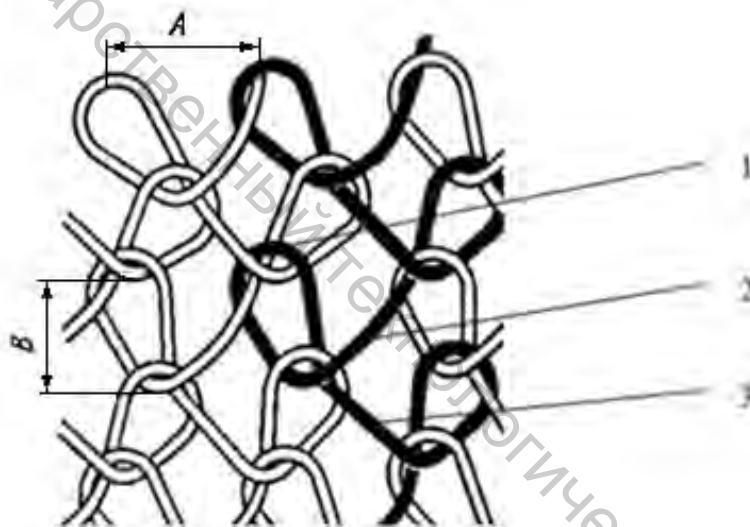


Рисунок 1.2 – Строение одинарного основовязаного трикотажа переплетения трико: 1 – игольные дуги, 2, 3 – протяжки

При осмотре образцов обращают внимание на их внешний вид, волокнистый состав, толщину, растяжимость, упругость, закручиваемость с краев. На рисунке 1.2 изображена изнаночная сторона одинарного основовязаного трикотажа переплетения трико, поскольку видны игольные дуги 1 и протяжки 2, 3.

2 Определение принадлежности анализируемого образца к основовязаному трикотажу

Чтобы определить, к какой группе относится образец, связан он на кулирной или основовязальной машине, можно использовать один из следующих приемов, которые направлены на анализ строения петельной структуры трикотажа или анализ его свойств:

1. Анализируется строение петельной структуры трикотажа. Образец под лупу рассматривается с изнаночной стороны. С помощью иглы рекомендуется очистить верхний край образца от остатков петель *а*, попавших в разрез при выкраивании образца. Если платинные дуги *в* переходят от остова одной петли к остову другой петли, соединяя их по одному петельному ряду (рис. 1.3), то образец связан на кулирной машине, поскольку петли из одной и той же нити в кулирном трикотаже образуются в направлении петельного ряда (в поперечном направлении).

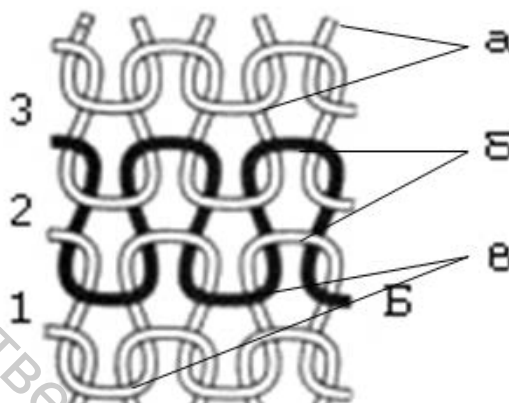


Рисунок 1.3 – Кулирный трикотаж переплетения кулирная гладь:
а – остатки петель, *б* – игольные дуги, *в* – платинные дуги

Если на изнаночной стороне вместо платинных дуг видны входящие протяжки *1* и выходящие протяжки *2* (рис. 1.4), которые соединяют петли, находящиеся в разных петельных рядах, – образец связан на основовязальной машине, поскольку петли из одной и той же нити в основовязаном трикотаже образуются в направлении петельного столбика (в продольном направлении).

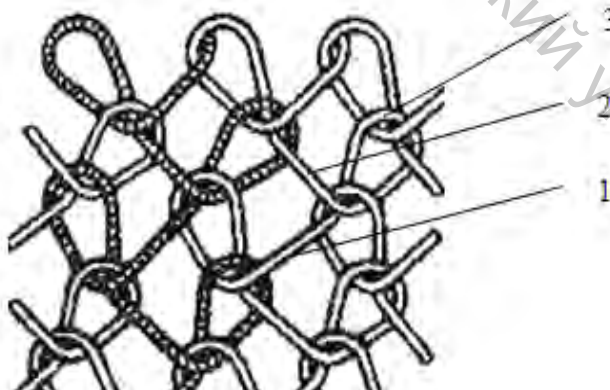


Рисунок 1.4 – Основовязанный трикотаж переплетения трико:
1 – входящая протяжка; *2* – выходящая протяжка;
3 – игольная дуга петли

2. Как и в предыдущем случае, анализируется строение трикотажа. Рассматривается верхний край образца, очищенный от остатков петель, попавших в разрез. По сути, это последний ряд вязания (ряд 3 кулирной глади на рисунке 1.3 или последний ряд петель трико на рисунке 1.4). Если после очищения верхнего края образца виден четкий ряд петель, образованных из одной и той же нити (рис. 1.3, ряд 3), и при последовательном вытягивании нитей ряда 3 и ряда 4 (нить Б, темная) вышеуказанные ряды распускаются – образец связан на кулирной машине.

Если по верхнему краю образца видны свободно располагающиеся концы выходящих протяжек 2 (рис. 1.4), образец связан на основовязальной машине. Число этих протяжек будет равно числу петель по ряду образца, поскольку каждая петля ряда основовязаного трикотажа образована своей нитью, а каждая нить образует петли в направлении петельного столбика.

3. Анализируется наличие или отсутствие спуска петель по петельным столбикам. После очищения верхнего края последнего ряда вязания от остатков петель рекомендуется образец сильно растянуть по ширине (или одновременно по ширине и по длине): если будет наблюдаться спуск петель по петельным столбикам – образец связан на кулирной машине. *Для большинства основовязанных полотен характерно отсутствие спуска петель.* Исключение составляет основовязанный трикотаж переплетения трико: при растяжении его по ширине наблюдается спуск петель с разделением образца на части вдоль петельного столбика.

4. Трикотаж кулирных переплетений хорошо распускается только в направлении, обратном вязанию, если потянуть за конец нити, образующей последний петельный ряд. Петли распускаются последовательно одна за другой в направлении петельного ряда. (Исключение – кулирная гладь, которая распускается как в направлении вязания, так и в направлении, обратном вязанию). *Основовязанный трикотаж практически не распускается.* Для роспуска основовязаного трикотажа необходимо одновременно потянуть за все выходящие протяжки 2 (рис. 1.4). *Исключение* – основовязанный трикотаж переплетения цепочка: цепочка легко распускается в направлении, обратном вязанию, по петельному столбику, если потянуть за свободный конец нити, образующей выходящую протяжку последней петли.

3 Определение принадлежности анализируемого образца к одинарному или двойному основовязаному трикотажу

Одинарный основовязанный трикотаж, как и кулирный, вырабатывается на однофонтурных вязальных машинах, двойной – на двухфонтурных. Для установления принадлежности переплетения анализируемого трикотажа к одинарным или к двойным, образец рассматривается с обеих сторон: с лицевой и с изнаночной.

В трикотаже одинарных переплетений все петли обращены своей лицевой стороной на одну сторону, а изнаночной стороной – на другую. Поэтому на одной, лицевой стороне, основовязаного трикотажа видны петельные палочки, а на другой, изнаночной, четко видны протяжки 1, 2 и частично игольные дуги 3 (рис. 1.4). По этим признакам и устанавливается принадлежность трикотажа, изображенного на рисунке 1.4, к одинарному основовязаному.

В трикотаже двойных переплетений чередуются петли, обращенные своей лицевой стороной на лицевую сторону трикотажа с петлями, обращенными своей изнаночной стороной на лицевую сторону трикотажа. Лицевые и изнаночные петли в трикотаже двойных основовязанных переплетений чередуются столбиками (рис. 1.5): лицевой столбик отмечен точкой в петле последнего ряда, изнаночный – крестиком.

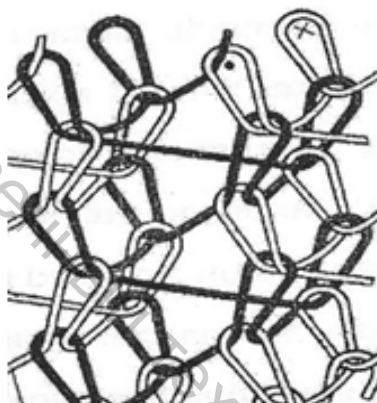


Рисунок 1.5 – Основовязанный трикотаж переплетения двойное трико

Трикотаж двойных основовязанных переплетений встречается редко, в Республике Беларусь не производится. В настоящей книге рассматривается методика и результаты визуального анализа трикотажа одинарных основовязанных рисунчатых переплетений. Поэтому рекомендации по выполнению следующих стадий визуального анализа изложены применительно к трикотажу одинарных основовязанных переплетений.

4 Определение числа работающих гребенок

Для определения числа гребенок, участвующих в выработке основовязаного трикотажа, образец рассматривают с изнаночной стороны через лупу или в руках на просвет при растяжении образца в продольном, поперечном направлении, или в обоих направлениях. Если в одном и том же петельном ряду встречаются только одинаковые протяжки, имеющие одинаковую величину и одинаковое направление, то трикотаж выработан нитями одной гребенки (рис. 1.6): в петельном ряду *I* все протяжки *I* имеют одинаковую протяженность, соединяя петли, расположенные в

соседних петельных столбиках, и одинаковое направление (наклонены влево). В петельном ряду *II* протяжки *2* также одинаковы по величине и направлению (наклонены вправо). Очевидно также, что все нити, образующие петельную структуру трикотажа, имеют одинаковую кладку, образуя петли переплетения трико. По совокупности этих признаков можно сделать вывод о том, что трикотаж выработан нитями, заправленными в одну гребенку.

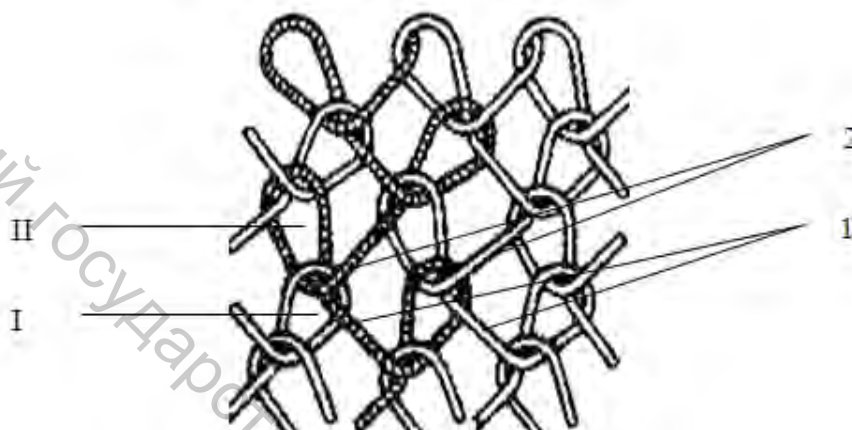


Рисунок 1.6 – Трикотаж переплетения трико, образованный нитями одной гребенки

Если в одном и том же петельном ряду встречаются разные протяжки, имеющие или разную величину, или разное направление, или разную величину и направления, то трикотаж выработан нитями нескольких гребенок (рис. 1.7): в каждом ряду *I–VI* имеются протяжки *1* цепочки и протяжки *2* трико. При этом нечетные ряды *I, III, V* образованы переплетением цепочка, протяжки *1* цепочки соединяют петли только нечетных рядов. Четные ряды *II, IV, VI* образованы переплетением трико, и протяжки *2* трико соединяют петли только четных рядов.

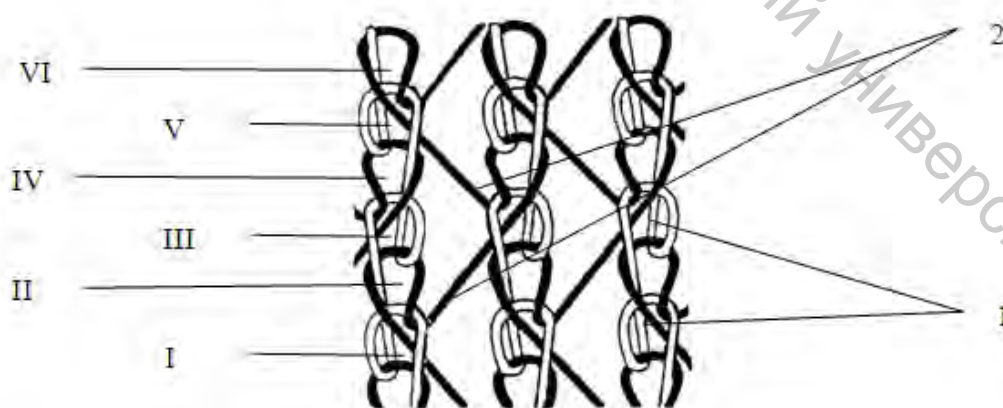


Рисунок 1.7 – Трикотаж комбинированного переплетения трико-цепочка, образованный нитями двух гребенок

Петли трикотажа основовязанных переплетений могут образовываться из одной нити (рис. 1.6, рис. 1.7), или из двух и более нитей, наложенных друг на друга. На рисунке 1.8 изображена изнаночная сторона платированного трикотажа, состоящего из петель, образованных из двух нитей: нити *a* образуют переплетение сукно, нити *б* – переплетение трико, при этом в каждом петельном ряду протяжки из нитей *a* и *б* перекрещиваются.

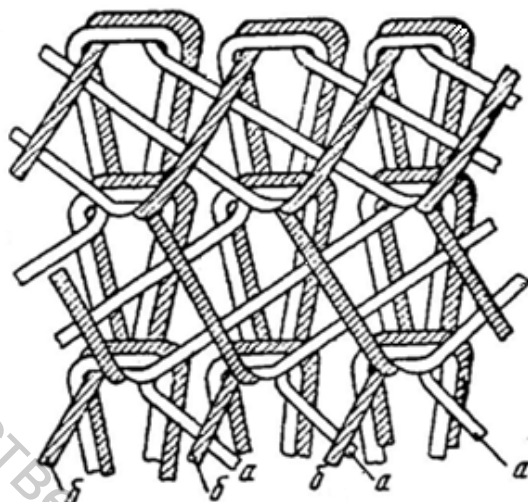


Рисунок 1.8 – Трикотаж платированного переплетения сукно-трико, образованный нитями двух гребенок

Из приведенных примеров (рис. 1.6 – рис. 1.8) видно, что *число гребенок, участвующих в образовании петельной структуры трикотажа, соответствует числу нитей, имеющих разный график кладки.*

В многогребеночных структурах основовязаного трикотажа на изнаночной стороне сверху располагаются протяжки нити последней по счету гребенки. В отечественной технической литературе первой считается та гребенка, которая в положении за спинками вязальных игл располагается ближе к иглам (рис. 1.9). В зарубежных источниках можно встретить другую, противоположную, нумерацию: первой считается та гребенка, которая в положении за спинками вязальных игл располагается дальше от игл.

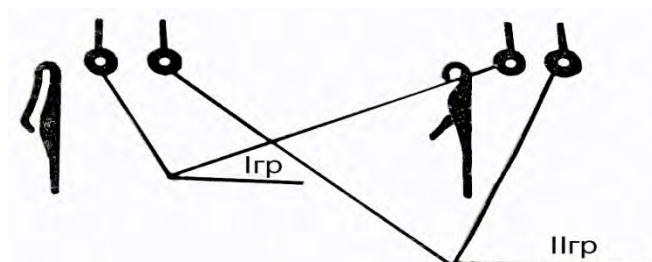


Рисунок 1.9 – Порядок нумерации гребенок

5 Определение вида переплетения и вида петель

Известно, что каждая, даже самая сложная, структура трикотажа 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. 1.10). Их наличие, взаимосвязь, протяженность определяет вид переплетения и свойства трикотажа.

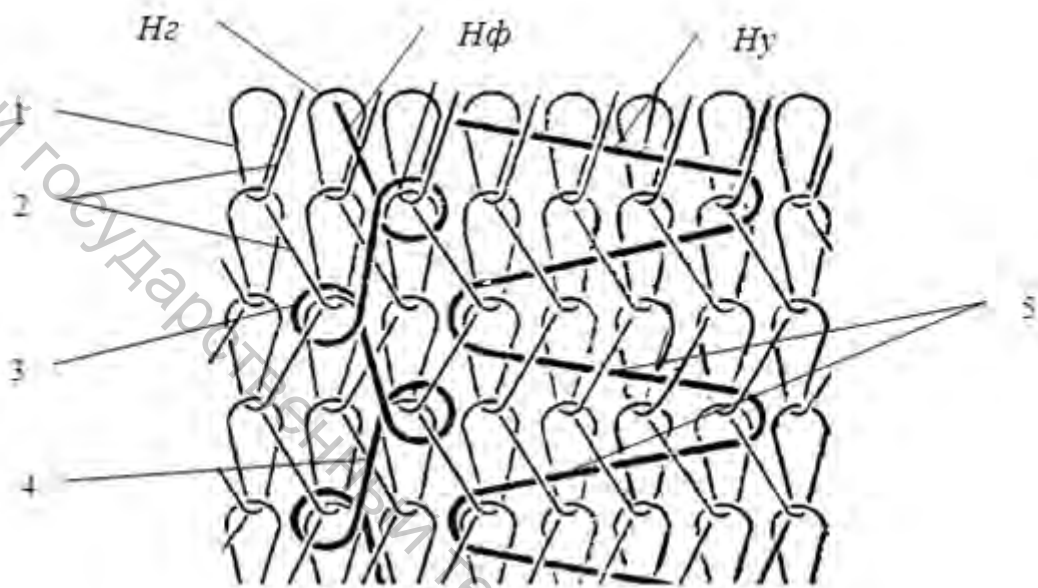


Рисунок 1.10 – Элементы петельной структуры основовязаного трикотажа

Главный элемент петельной структуры – петля. Независимо от вида переплетения, в любом трикотаже содержатся петли. Петли образуются из основных нитей **H_г** (рис. 1.10). Остовы петель **1** соединяются между собой протяжками **2**. Протяженность и ориентация протяжек **2** зависят от вида переплетения. Вид переплетения устанавливается по характерным признакам главных и производных переплетений в соответствии с классификацией А. С. Далидовича. В цепочке петли из одной нити образуются в одном и том же столбике. В переплетении трико – поочередно в двух соседних столбиках: в нечетных рядах в одном столбике, в четных рядах в другом. В производных трико – через столбик (сукно), через два столбика (шарме), через три и более столбика (производные трико с большей, чем у шарме, игольностью). В переплетении атлас петли в нескольких подряд расположенных петельных рядах образуются со смещением сначала в одном направлении, а затем – в обратном направлении. При этом петли соседних рядов могут располагаться в соседних столбиках (атлас триковой кладки), через столбик (атлас суконной кладки), через два и более столбика в производных атласах с

большой игольностью. В трикотаже рисунчатых основовязанных переплетений могут использоваться комбинированные кладки нитей: в пределах раппорта переплетения по высоте гребенка выполняет в разных рядах кладки, соответствующие разным переплетениям.

В структуру трикотажа могут ввязываться дополнительные нити. При этом дополнительные нити могут провязываться в петли, образуя петли, состоящие из двух нитей (рис. 1.8, нити *a* и *б*), или не провязываться в петли, как на рисунке 1.10 (нити H_ϕ и H_y). Дополнительные нити могут образовывать наброски 3, соединенные между собой протяжками 4 (футерная нить H_ϕ), или только протяжки 5 (уточная нить H_y , рис. 1.10). Протяжки из дополнительных нитей могут располагаться на изнаночной стороне трикотажа, как протяжка 4, образованная из футерной нити H_ϕ , или располагаться между остовами и протяжками петель, как протяжка 5 уточной нити H_y .

6 Определение вида петель

В основовязаном трикотаже могут содержаться петли двух видов: закрытые и открытые. *В закрытых петлях входящая и выходящая протяжки перекрещиваются в основании петли, в открытых петлях протяжки в основании петли не перекрещиваются.* На рисунке 1.10 изображен трикотаж, содержащий закрытые петли трико, на рисунке 1.7 – трикотаж, содержащий открытые петли трико и открытые петли цепочки.

Наброски, как и петли основовязаного трикотажа, могут быть открытыми или закрытыми. На рисунке 1.10 наброски 3 закрытые, поскольку протяжки, соединяющие любой рассматриваемый набросок с предыдущим наброском и с последующим, перекрещиваются. У открытых набросков, по аналогии с открытыми петлями, протяжки, соединяющие любой рассматриваемый набросок с предыдущим наброском и с последующим, не перекрещиваются.

7 Составление графической записи работы гребенок

Структуру трикотажа можно изобразить графически. Для этого используют изображение структуры, которые выполняются на основе принятых геометрических моделей переплетения, и графические записи. Каждый элемент петельной структуры представляет собой геометрические фигуры 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.

Для основовязаного трикотажа после того, как определены переплетения, вырабатываемые *I* (Γ_1) и *II* (Γ_2) гребенками, и определены виды петель (закрытые или открытые), составляется раздельно для *I* и *II* гребенок графические и аналитические записи переплетений.

Рассмотрим составление графической записи на примере переплетения одинарного атласа, структурная схема которого представлена на рисунке 1.11.

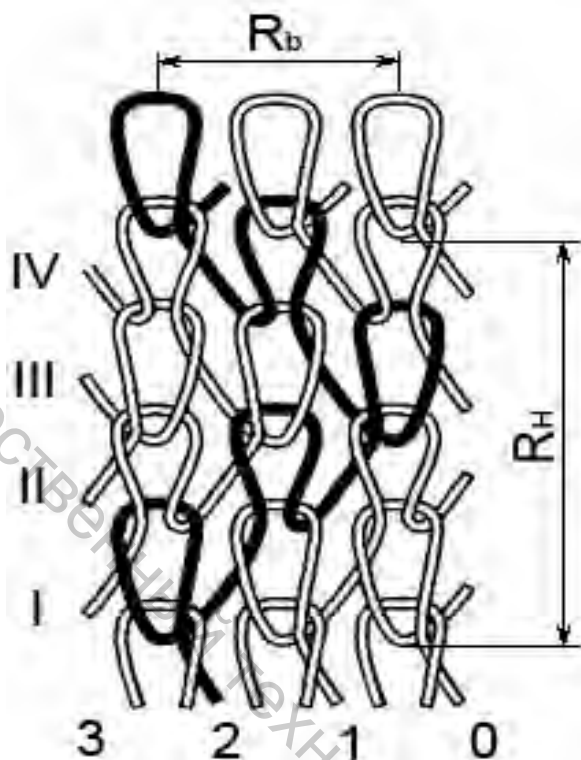


Рисунок 1.11 – Одинарный атлас

На клетчатую бумагу наносят координатную сетку из рядов и столбцов точек (рис. 1.12). Ряд точек – ряд вязания, столбец точек – петельный столбик, каждая точка – игла. Ряды вязания нумеруют с левой стороны сетки цифрами снизу вверх арабскими или римскими цифрами.

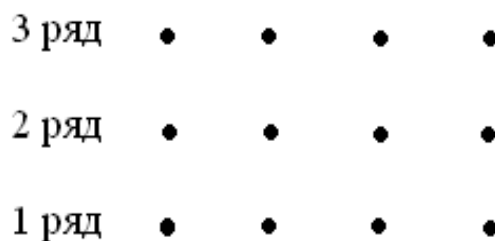


Рисунок 1.12 – Начало составления графической записи

Промежутки между вертикальными столбцами точек, называемые межигольными промежутками, обозначают справа налево внизу целыми числами, начиная с нуля, как изображено на рисунке 1.13. Нумерация

межигольных промежутков необходима для составления цифровой (аналитической) записи.

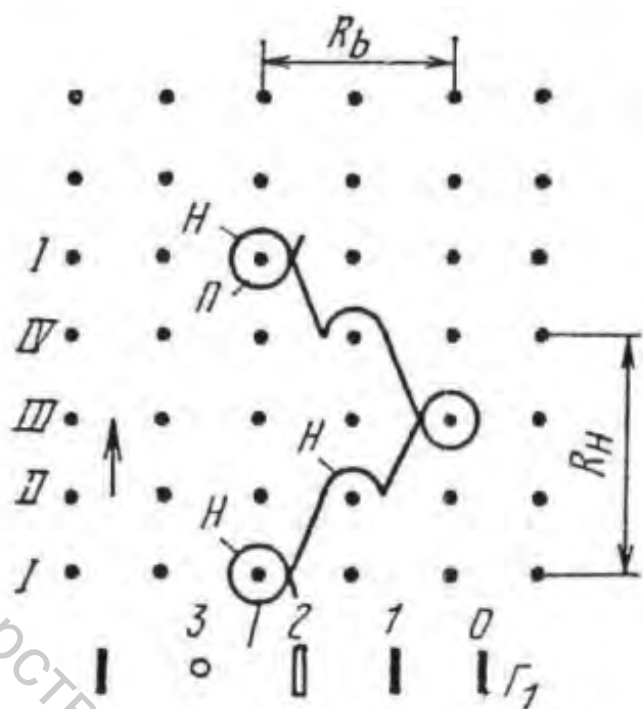


Рисунок 1.13 – Графическая запись одинарного атласа

Ноль располагают в записи справа от того столбца точек, в котором расположена крайняя правая петля раппорта. Последняя цифра нумерации межигольных промежутков располагается слева от столбца, в котором расположена самая левая петля раппорта. В графической записи отражают последовательность прокладывания нитей каждой гребенки в каждом петельном ряду, причем участок линии **Н**, расположенный над точкой означает кладку нити гребенки на иглу (сдвиг гребенки перед иглами), участок линии **П**, расположенный под точкой, – кладку нити под иглу (сдвиг гребенки за иглами). При наличии нескольких гребенок, участвующих в образовании петельной структуры трикотажа, их записи располагают на единой координатной сетке, с единой нумерацией петельных рядов. Первой изображают запись первой гребенки, а записи последующих гребенок располагают правее предыдущих в порядке возрастания их номеров. Номера гребенок указывают над или под графической записью. Для каждой гребенки составляется своя нумерация межигольных промежутков, поскольку работой каждой гребенки управляет своя узорная цепь.

Внизу под графической записью в виде ряда черточек и кружков изображают схему проборки нитей основы в каждую гребенку: первую гребенку Γ_1 , вторую и последующие. На схеме проборки черточками обозначают пробранные ушковины гребенки (ушковины с нитью), кружочками или точками – пропущенные ушковины (ушковины без ни-

ти). Поскольку все нити одной и той же гребенки прокладываются на иглы одинаково, в графической записи достаточно показать кладку только одной нити. Эту нить в схеме проборки гребенки обозначают прямоугольником (рис. 1.13).

В некоторых случаях составляют совмещенную графическую запись работы всех гребенок, отражающую работу нескольких нитей каждой гребенки. Это необходимо тогда, когда гребенки имеют частичную проборку, и важно показать взаимную установку гребенок: взаимное расположение пробранных и пропущенных ушковин во всех гребенках. Как правило, такую совмещенную графическую запись составляют для трикотажа неполных, филейных, некоторых видов платированных и комбинированных переплетений.

8 Определение раппорта переплетений

На графической записи отмечают раппорт переплетения по высоте R_h и по ширине R_b (рис 1.13). Раппорт по высоте R_h выражают числом петельных рядов, по ширине R_b – числом петельных столбиков. На графической записи изображают, как минимум, число рядов, равное раппорту по высоте плюс первый ряд следующего раппорта. Для мелкорраппортных переплетений (цепочка, трико и его производные, четырехрядный атлас) зачастую изображают два и более раппорта по высоте.

9 Составление аналитической записи переплетений

По графической записи составляют цифровую (аналитическую) запись работы каждой гребенки. Цифровая запись отражает чередование звеньев узорной цепи механизма сдвига гребенки (программу работы гребенки). Каждое звено узорной цепи имеет свой номер, соответствующий цифре в аналитической (цифровой) записи. При составлении цифровой записи переплетения по графической записи показывают только кладки нитей на иглы (сдвиг гребенок перед иглами); кладки нитей под иглы (сдвиг гребенок за иглами) в цифровой записи получаются сами собой. Составление цифровой записи по графической записи всегда выполняют снизу вверх, начиная с нижнего, первого ряда, то есть в порядке вязания рядов трикотажа (на рисунке 1.13 направление вязания обозначено стрелкой). Записывают и читают аналитическую запись сверху вниз. В таблице 1.1 приведена цифровая запись переплетения, соответствующая графической записи четырехрядного атласа, приведенной на рисунке 1.13, при двухтактной и трехтактной системе работы основовязальной машины. При двухтактной работе гребенок за один цикл процесса петлеобразования узорная цепь продвигается на два звена, при трехтактной работе узорная цепь продвигается на три звена. В цифровой записи разность между первой и второй цифрами рассматриваемого ряда отражает сдвиг гребенки перед иглами. Разность между второй цифрой рассматриваемого ряда и первой цифрой следующего ряда – сдвиг гребенки за иглами. Например, для первого ряда вязания **2–3** – сдвиг гребенки перед иглами, **3–2** – сдвиг гребенки за иглами (таблица 1.1). При

трехтактной работе гребенок наличие третьего звена узорной цепи позволяет выполнить большой сдвиг гребенки за иглами плавно (например, при вязании производных трико и атласа с большой игольностью), и третья цифра записи ряда выбирается средней между второй цифрой предыдущего ряда и первой следующего. Выбор двухтактной или трехтактной записи определяется конструктивными особенностями вязальной машины: быстроходные вертелки работают по трехтактной схеме, рашель машины – по двухтактной.

Таблица 1.1 – Аналитическая запись переплетения

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

10 Определение сырьевого состава анализируемого образца

В ходе визуального анализа образцов трикотажа основовязанных переплетений трудно определить его сырьевой состав и линейную плотность нитей. Можно только предположить, из какого сырья изготовлен образец, и какая линейная плотность нитей. Для того чтобы определить сырьевой состав образца, необходимо произвести физико-химический анализ сырьевого состава трикотажа, для определения линейной плотности – воспользоваться методами определения данного показателя.

1.2 Характеристика средств, применяемых для визуального анализа трикотажа

В процессе выполнения визуального анализа вид переплетения образца трикотажа с крупной петельной структурой можно определить невооруженным глазом. Для структуры трикотажа с мелкой петельной структурой необходимо использовать различные приспособления. Первыми приспособлениями, при помощи которых производился визуальный анализ структуры трикотажа, были иголка, линейка и лупа. В настоящее время для определения вида переплетения, числа петельных рядов и петельных столбиков на 100 мм используют, как правило, тек-

стильные лупы с 4, 7, 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 информационных технологий предложил Е. Ю. Шустов. Визуальный анализ образцов трикотажа проводился с использованием компьютера, оснащенного специальным программным обеспечением, и компьютерного оптического микроскопа «Intel Play QX3». Применение комплекса этих технических средств позволяло 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 элементов петельной структуры, что является главным достоинством метода.

Методика получения визуальных изображений структур трикотажа с помощью современной оптической и компьютерной техники позволяет минимизировать время выполнения визуального анализа, что дает возможность 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 визуального 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 количество трикотажных переплетений. Для облегчения изучения строения, свойств, рисунчатых эффектов трикотажа разных переплетений, а также процессов его вязания, профессором А. С. Далидовичем в 1944 г. 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 трикотажных переплетений даны исходя из особенностей структуры переплетения данного класса и его главных 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 основовязанных переплетений выглядит следующим образом:

К **главным одинарным основовязанным** переплетениям относятся одинарная цепочка, одинарное трико, одинарный атлас.

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

К **производным одинарным основовязанным** переплетениям относятся производные одинарного трико (сукно, шарме, пятиигольное трико, шести- и более игольное трико), производные одинарного атласа (атлас суконной кладки, шармезной кладки и кладки с игольностью пять и более).

К **производным двойным основовязанным** переплетениям относятся двойные производные трико (двойное сукно, двойное шарме), двойные производные атласы, двуластичные трико, двуластичные атласы.

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. Рисунчатые эффекты, создаваемые в трикотаже, делятся на цветные, оттеночные, рельефные, ворсовые, ажурные. Рельефные, ажурные и ворсовые эффекты называют структурными эффектами.

Цветные эффекты обусловлены чередованием петель, отличающихся по цвету. В рисунчатом основовязанном трикотаже цветные эффекты достигаются путем применения цветной сновки, в результате чего в гребенке чередуются нити различных цветов, а в петельном ряду трикотажа – петли разного цвета.

Получение **оттеночных** эффектов основано на сочетании элементов петельной структуры трикотажа, обладающих различной способностью отражать свет. Такими элементами являются петли и протяжки различных размеров, имеющие большую или меньшую изогнутость, по-разному расположенные относительно источника света. В основовяза-

ном трикотаже оттеночный эффект может достигаться путем чередования в гребенке нитей одного цвета, отличающихся химическим составом или структурой: например, гладких блестящих комплексных вискозных нитей и текстурированных полиэфирных.

Рельефный эффект на трикотаже достигается путем чередования выступающих участков и углублений, образованных группами петель, набросков, протяжек. Впечатление от воспринимаемого рельефа меняется в соответствии с количеством, величиной и расположением элементов петельной структуры трикотажного полотна.

Ворсовые эффекты наблюдаются обычно на изнаночной стороне трикотажа, благодаря сочетанию различных по величине протяжек или отрезков дополнительных нитей.

Сквозные, различные по величине, форме и расположению отверстия на фоне гладкого полотна формируют **ажурный** эффект. В основовязаном трикотаже ажурные эффекты обусловлены отсутствием связи между соседними петельными столбиками или отсутствием некоторых петельных столбиков. На трикотаже могут одновременно формироваться и цветные, и структурные эффекты.

Главными элементами петельной структуры трикотажа являются петли, протяжки и наброски. Протяжки и наброски образуются к петлям грунта трикотажа и входят в состав многих рисунчатых переплетений, а 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:

1. Поперечносоединенный трикотаж.
2. Трикотаж платированных переплетений.
3. Трикотаж прессовых переплетений.
4. Трикотаж плюшевых переплетений.
5. Трикотаж неполных переплетений.
6. Трикотаж неравномерных переплетений.
7. Трикотаж жаккардовых переплетений.
8. Трикотаж уточных переплетений.
9. Трикотаж футерованных переплетений.
10. Трикотаж перекрестных переплетений.
11. Трикотаж ажурных переплетений.
12. Трикотаж ананасных переплетений.
13. Продольносоединенный трикотаж.
14. Трикотаж филейных переплетений.

15. Трикотаж киперных переплетений.
16. Трикотаж перевязанных и перевитых переплетений.

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

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

Значение классификации трикотажных переплетений велико: классификация 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 определить вид анализируемого переплетения и предположить, какими свойствами трикотаж данного переплетения обладает. С другой стороны, если вид переплетения задан, достаточно найти его место в классификации, чтобы определить, каким способом, на основе какого базового переплетения можно получить данный образец трикотажа.

По степени распространенности и применения в производстве трикотажной продукции рисунчатые переплетения неравнозначны. Трикотаж кулирных переплетений, в том числе и рисунчатый, в целом распространен в большей степени, чем основовязанный. В настоящее время трикотаж основовязанных переплетений в Республике Беларусь используется, в основном, в производстве гардинно-тюлевых полотен и изделий, трикотажа для отделки интерьеров жилых, офисных и других помещений, трикотажа специального назначения. Наиболее распространенными видами рисунчатых основовязанных переплетений являются платированные, неполные, филейные, уточные, плюшевые. В настоящей книге приведены результаты визуального анализа основовязанного трикотажа наиболее распространенных рисунчатых переплетений.

1.4 Формирование рисунков на основовязаном трикотаже

На основовязаном трикотаже наиболее часто формируют цветные, ажурные и рельефные рисунки.

Используя переплетения цепочка, трико, сукно и шарме в сочетании с другими переплетениями или как самостоятельные, можно получать цветные рисунки в виде продольных цветных полос (рис. 1.14).

Использование переплетения цепочка дает четкие границы рисунка (рис. 1.14 *а*). Трико и производные трико, рисунки с уступами (рис. 1.14 *б*). Переплетение атлас позволяет формировать зигзагообразные рисунки (рис. 1.14 *в*). Путем комбинирования главных переплетений получают более сложные рисунки. Рисунок в виде квадратов («в шахматку») достигается благодаря комбинированию переплетений трико и шарме (рис. 1.14 *г*). Один из распространенных способов получения сложных цветных рисунков – использование многогребеночных (три и более гребенки) основовязальных машин. Каждая из гребенок выполняет кладки нитей согласно своей программе, а вместе они создают сложные цветные рисунки. На рисунке 1.15 приведен еще один пример использования комбинированных переплетений для получения цветного рисунка. В вязании участвуют 2 гребенки. В рядах 1–5 гребенка G_2 выполняет кладку цепочки, гребенка G_1 соединяет цепочки утком (рис. 1.15 *а, б*).

В ряду 6 петли образует гребенка G_1 , а гребенка G_2 прокладывает нить в виде вертикальной протяжки. Рисунок в клетку (рис. 1.15 *в*) создается благодаря подбору порядка чередования цветных нитей в гребенках (раппорта сновки): G_2 – пять белых и одна черная, G_1 – все черные.

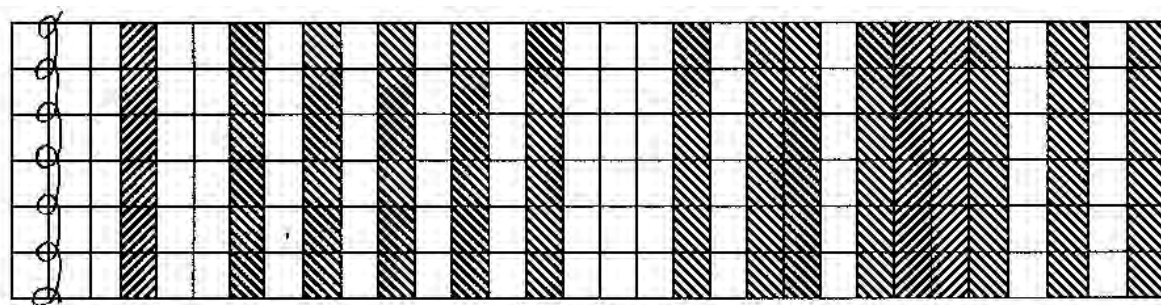
Для формирования ажурных рисунков наиболее широко используют филейные переплетения. Филейные переплетения образуют сетчатые полотна с различными по форме и размерам ячейками. Более интересные рисунки можно получить путем комбинирования платированных и филейных переплетений.

На рисунке 1.16 *а* приведена графическая запись одного из таких переплетений. Используются две гребенки с частичной проборкой. Кладки обеих гребенок одинаковые, встречные. Отверстия в таком трикотаже разделены участками платированного трикотажа.

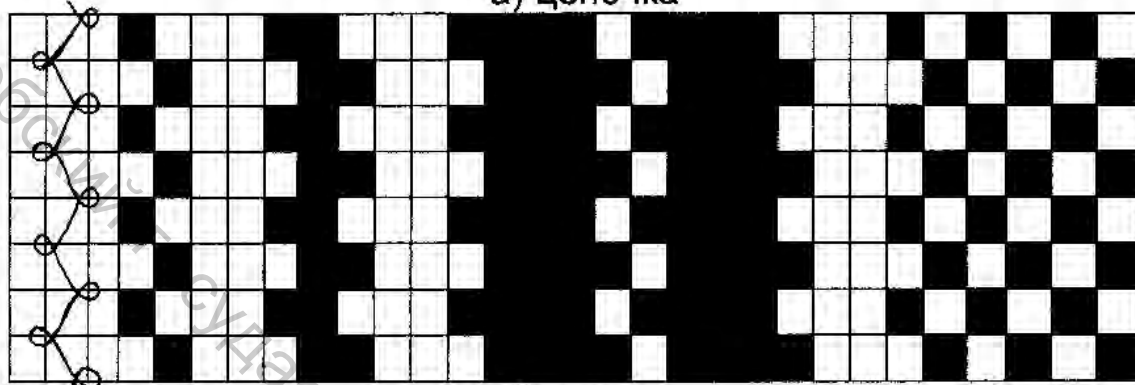
Наибольшие возможности орнаментальных и структурных решений имеют полотна, в которых сочетаются отверстия, гладкие плотные участки и участки промежуточные – полупрозрачные, более разреженные, чем плотные участки.

В разреженных участках петли состоят из одной нити, в плотных участках располагаются платированные петли, состоящие из нескольких нитей. Отверстия образуются в тех местах, где нет связи между петлями. Один из вариантов кладки нитей для образования такого трикотажа приведен на рисунке 1.16 *б*. Участки из петель, образованных из одной нити, изображены кружочками.

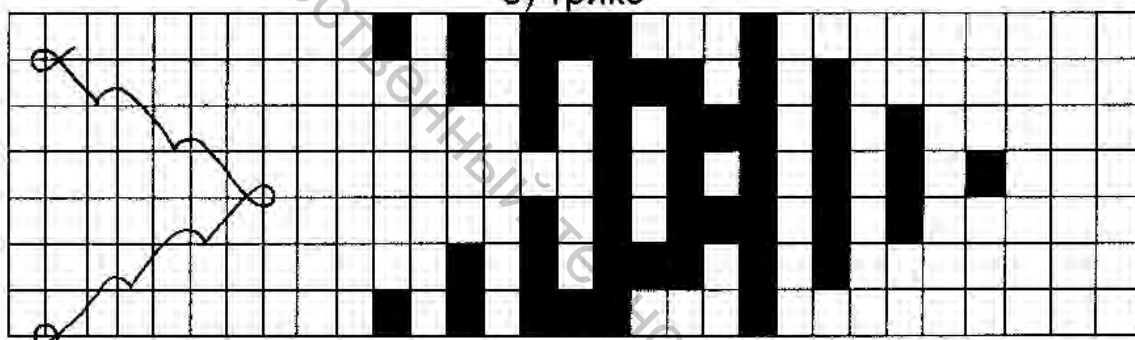
Для получения рельефных рисунков широко используются перекидные платированные переплетения. На рисунке 1.17 приведена кладка нитей двух гребенок для получения трикотажа с поперечными валиками. Валик формируется из рядов 9–12 сукно первой гребенки G_1 путем стягивания их протяжками петель трико второй гребенки G_2 .



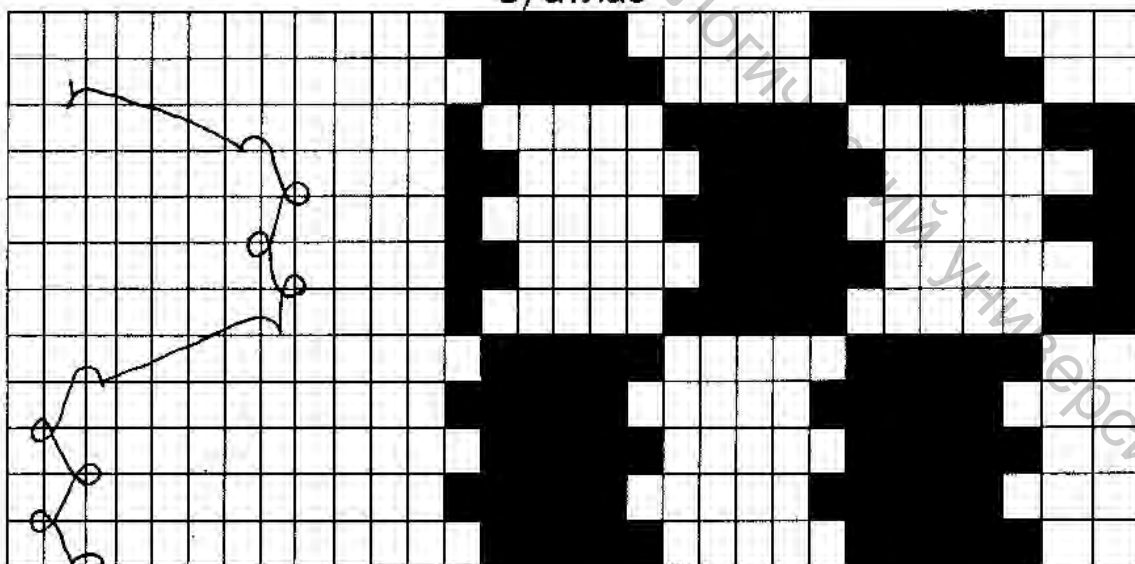
а) цепочка



б) трико

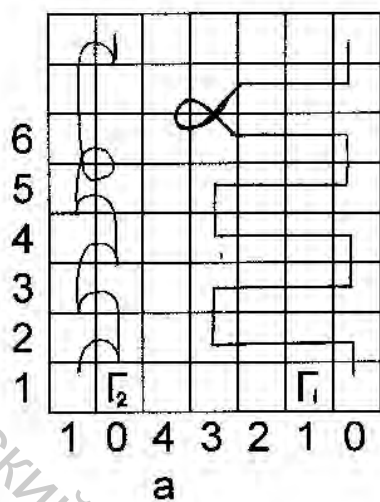


в) атлас



г) трико-шарме

Рисунок 1.14 а-г – Варианты кладок нитей для получения цветных рисунков



№	Γ ₂			Γ ₁		
1	1	-	1	-	1	0 - 0 - 0
2	0	-	0	-	0	3 - 3 - 3
3	1	-	0	-	1	0 - 0 - 0
4	0	-	1	-	0	3 - 3 - 3
5	1	-	0	-	1	0 - 0 - 0
6	1	-	1	-	1	3 - 4 - 1

б

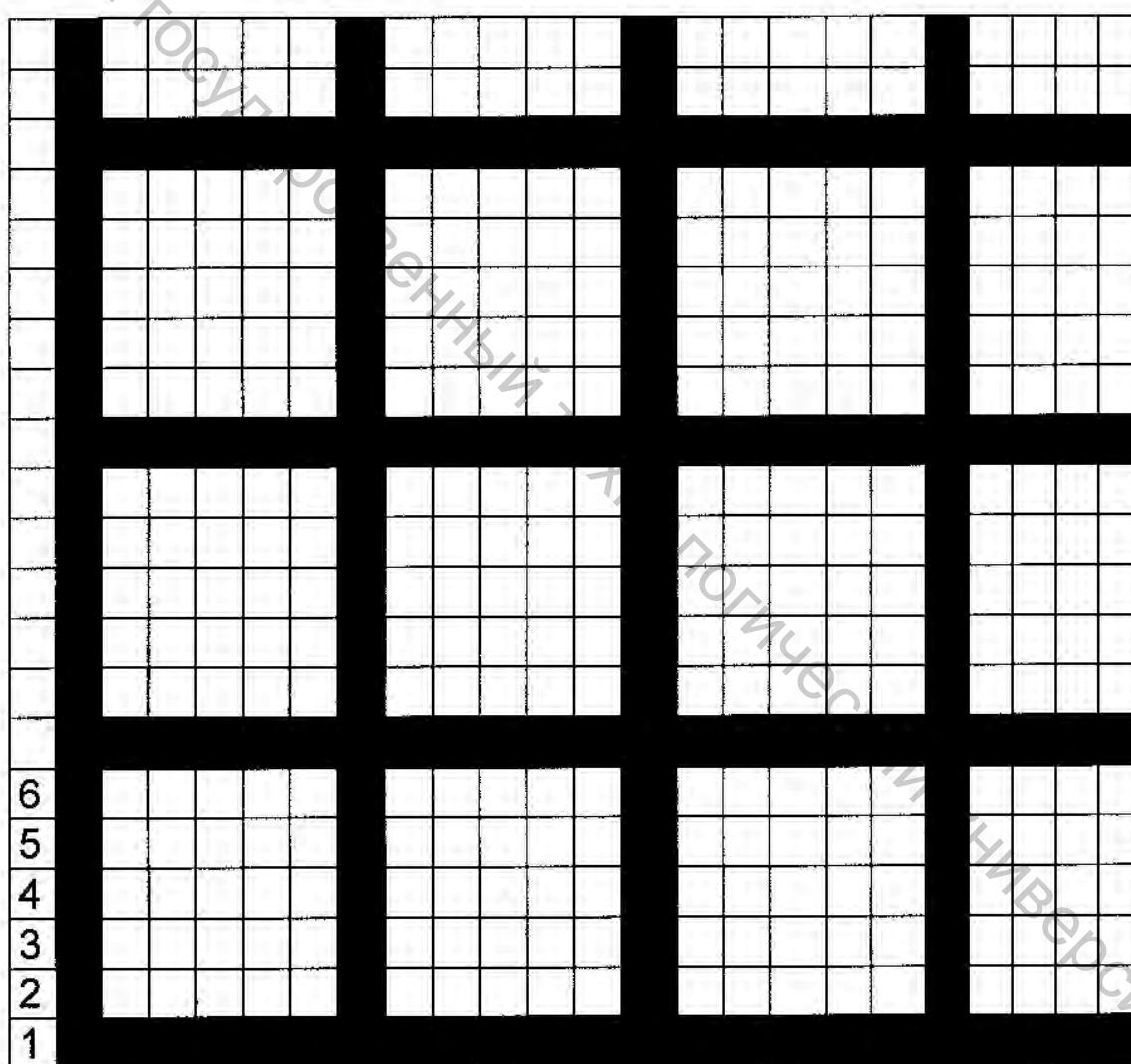
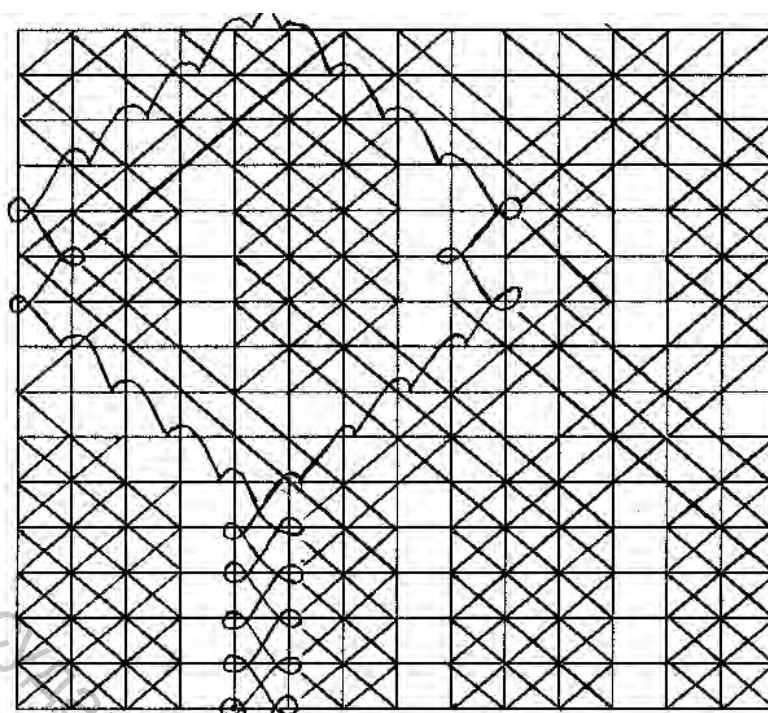
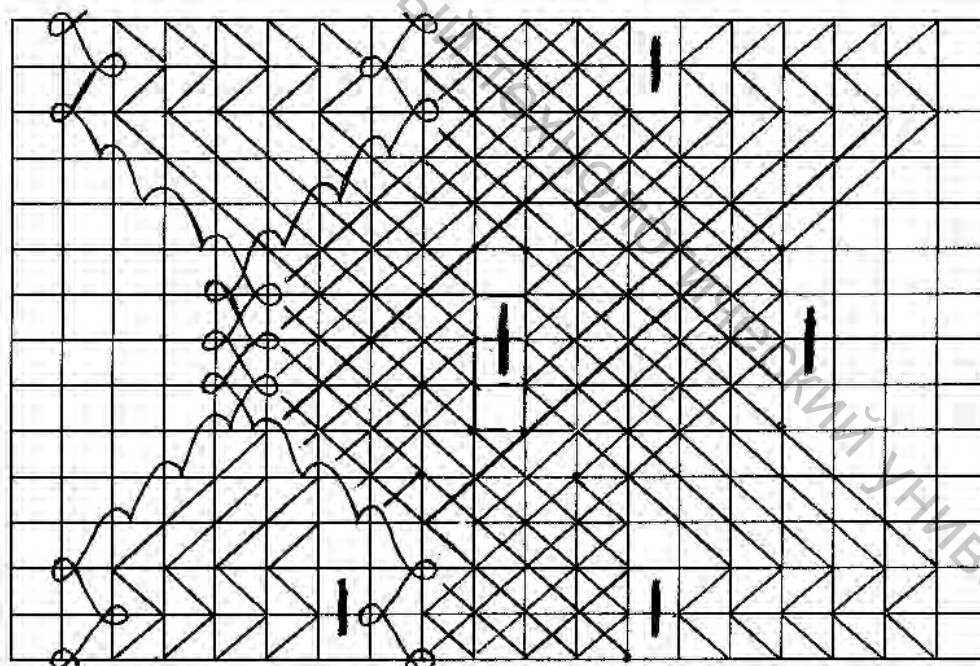


Рисунок 1.15 а-в – Патрон рисунка, графическая и цифровая записи кладок нитей для получения рисунка в клетку



I	I	I	•	I	I	I	•	I	I	I	•	I	I
I	I	I	•	I	I	I	•	I	I	I	•	I	I

а



	I	I	I	I	I	•	I	I	I	I	I	•	I	I	I	I	I	•
I	I	I	I	I	I	•	I	I	I	I	I	•	I	I	I	I	I	•

б

Рисунок 1.16 а, б – Графическая запись и схема проборки гребенок для получения трикотажа с ажурным рисунком

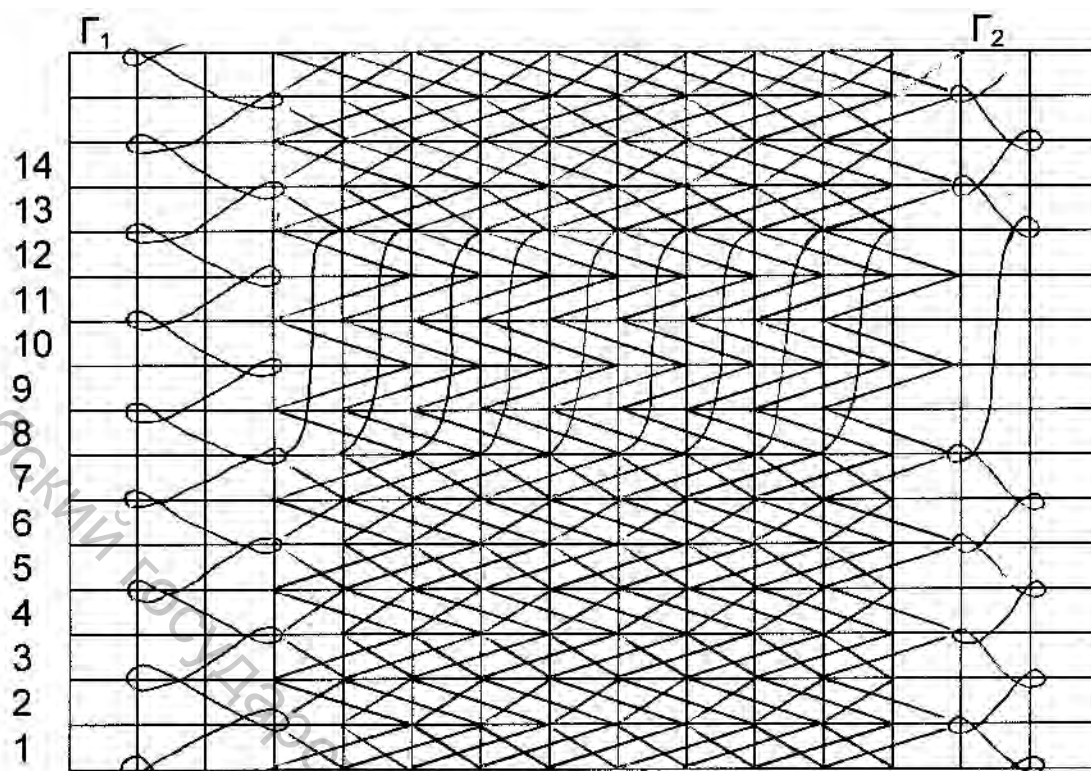


Рисунок 1.17 – Графическая запись кладки нитей для получения трикотажа с поперечными валиками

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, оптического микроскопа и видеоокуляра. Для выполнения визуального анализа использовались оптические микроскопы МБС-9 или МС-1, видеоокуляры UCMOS03100KPA или DCM310.

Структурная схема комплекса представлена на рисунке 2.1.

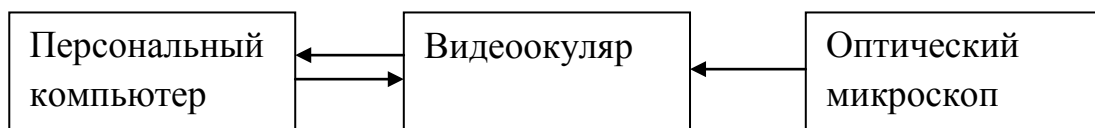


Рисунок 2.1 – Структурная схема комплекса

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 0,1 мм	Сторона квадрата 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 укла-

дывается 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.

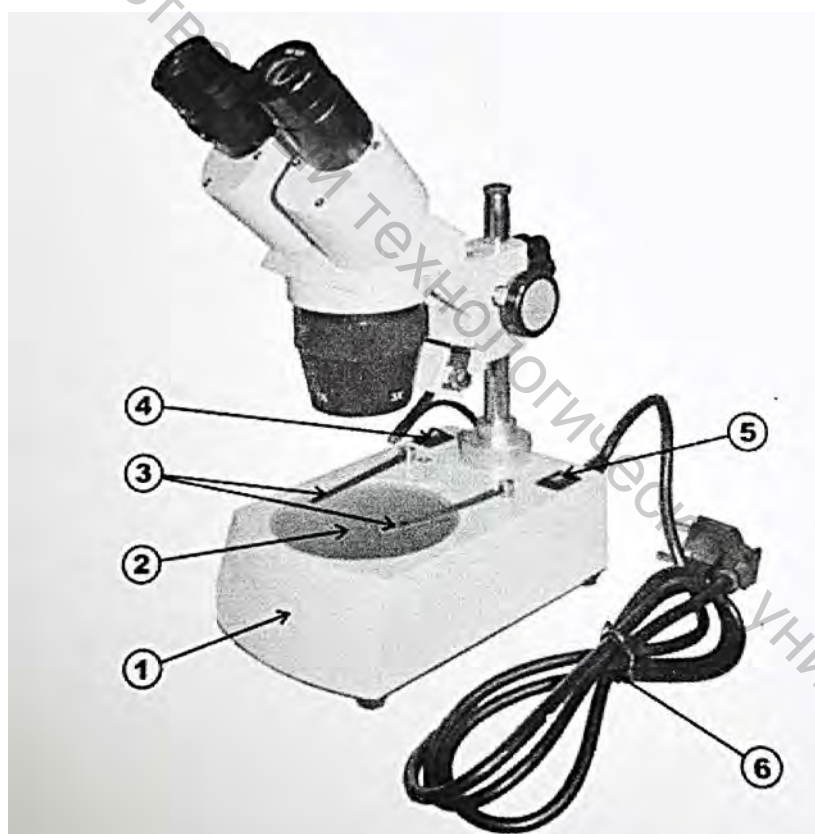


Рисунок 2.3 – Микроскоп МС-1:

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, изучения 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-10х
Объективы – увеличение; – рабочее расстояние, мм	1/2х; 1/3х; 2/4х; 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 UCMOS03100KPA, 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 Scope 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).

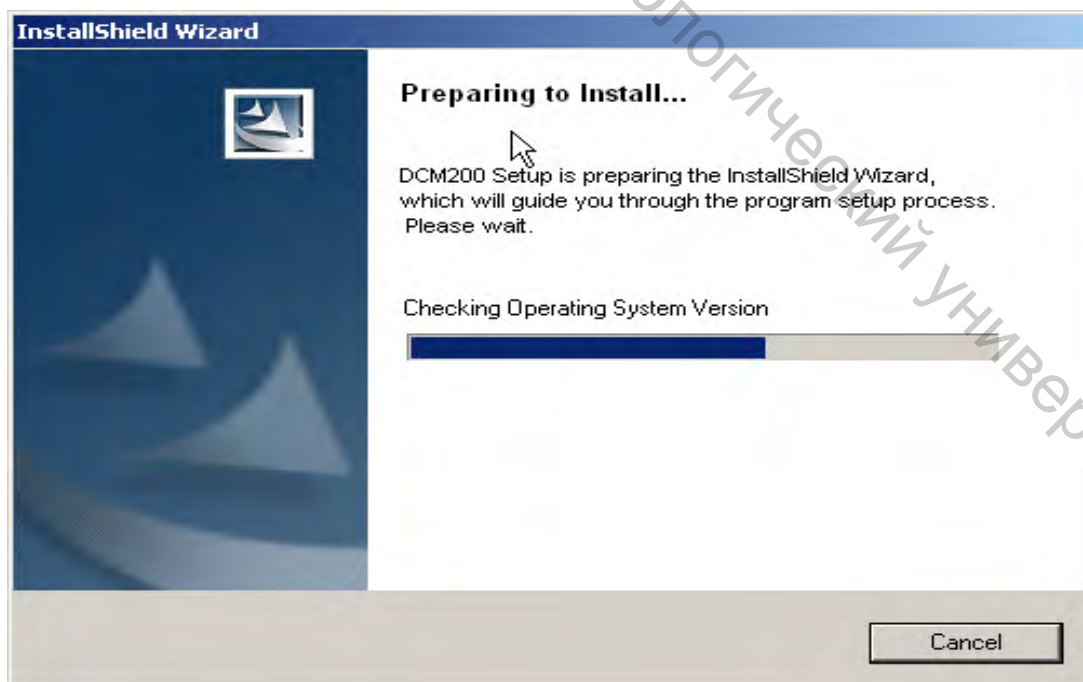


Рисунок 2.7 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 3)

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).

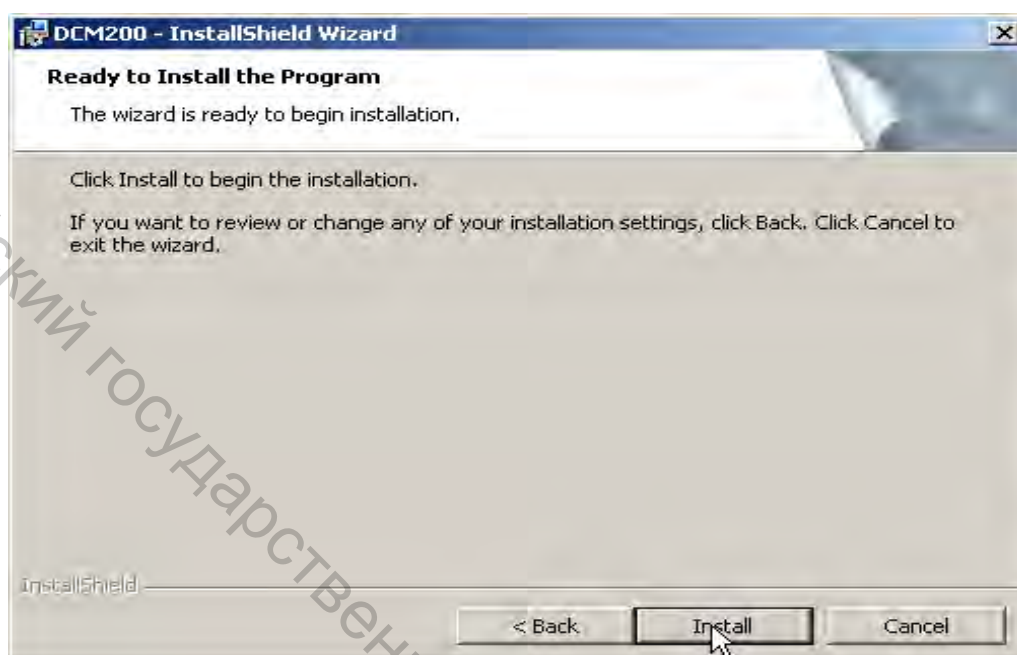


Рисунок 2.8 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 4)

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).

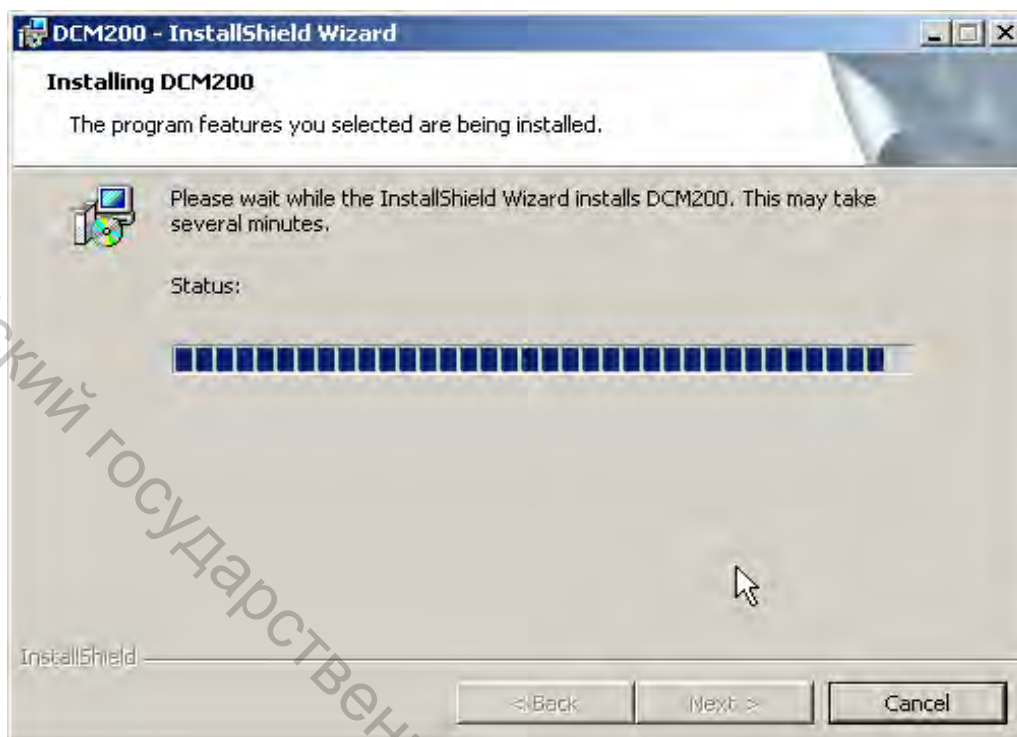


Рисунок 2.10 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 6)

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

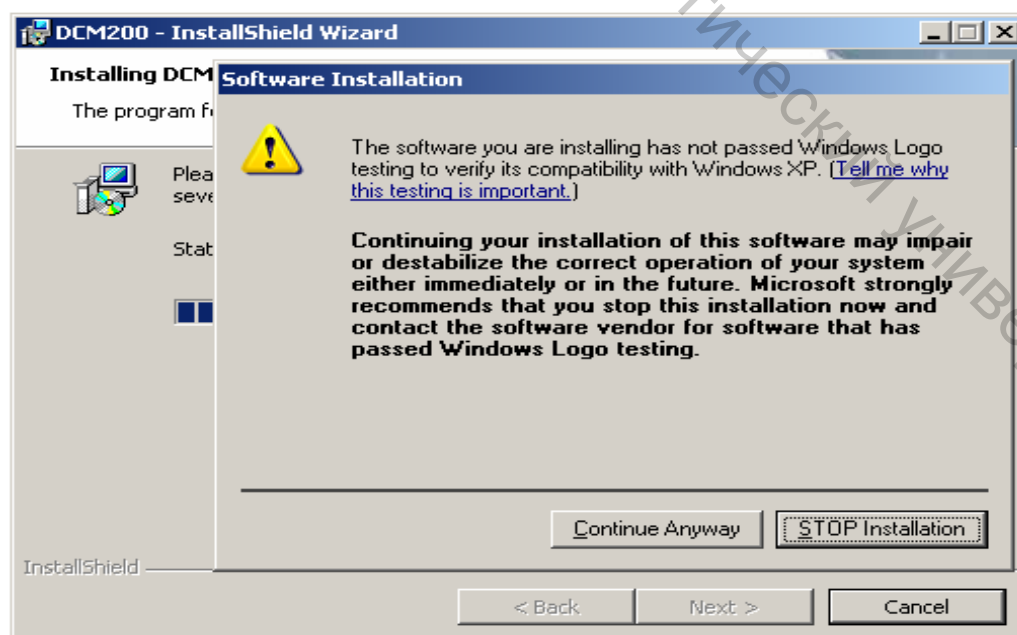


Рисунок 2.11 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 7)

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

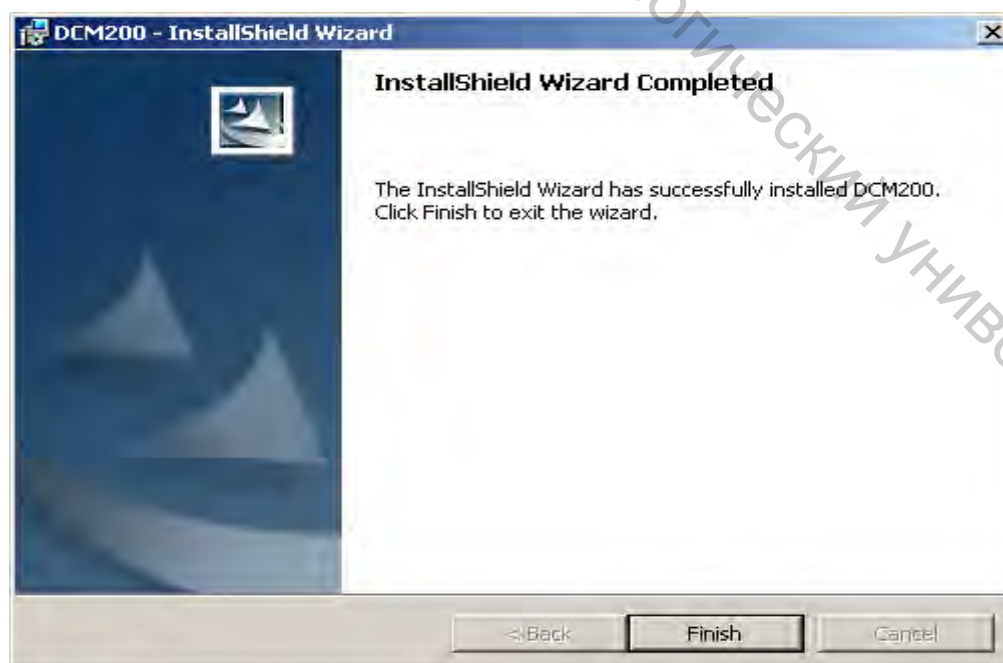


Рисунок 2.13 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 9)

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

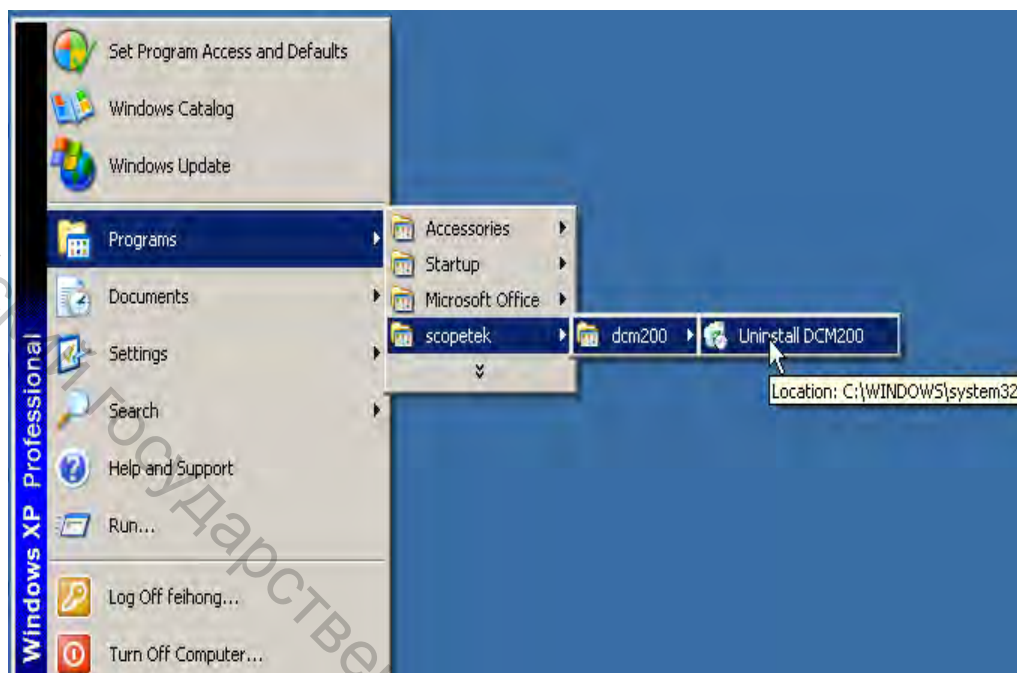


Рисунок 2.14 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 10)

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).

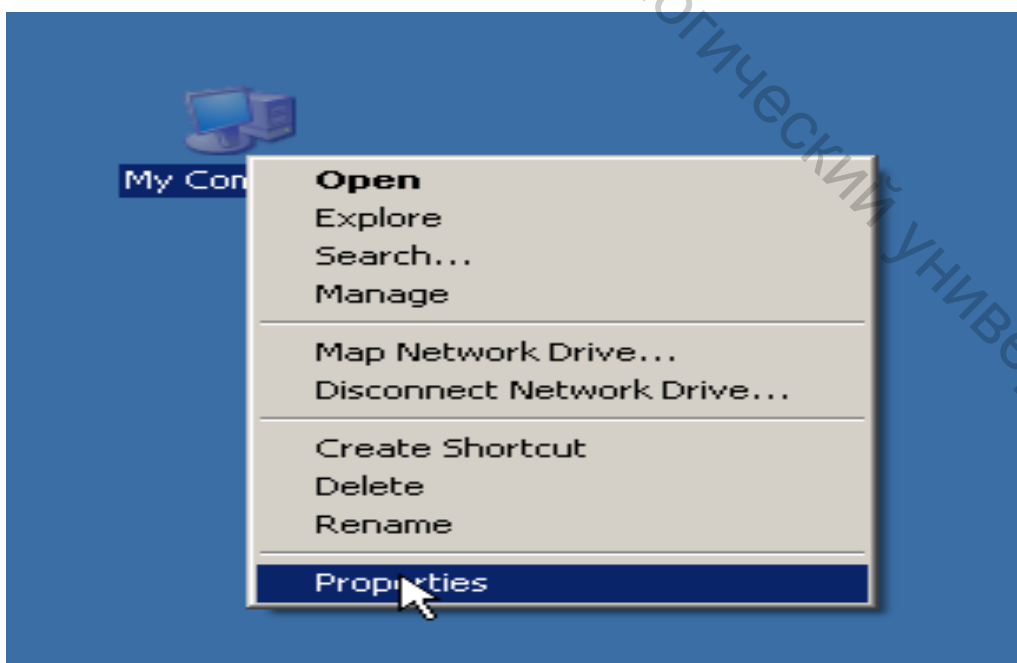


Рисунок 2.15 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 11)

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

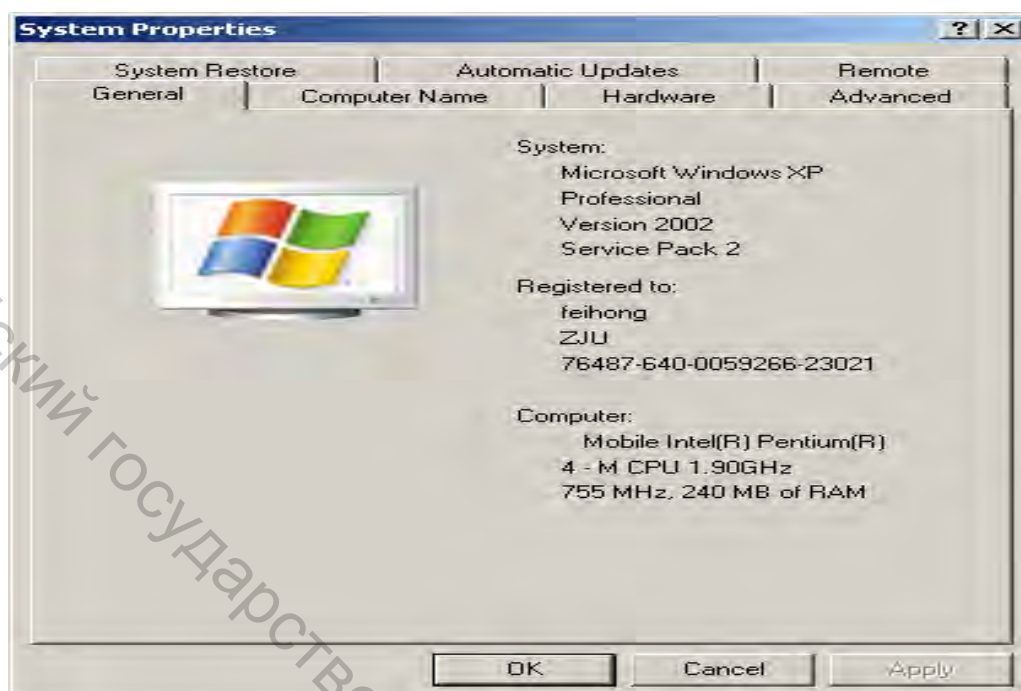


Рисунок 2.16 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 12)

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

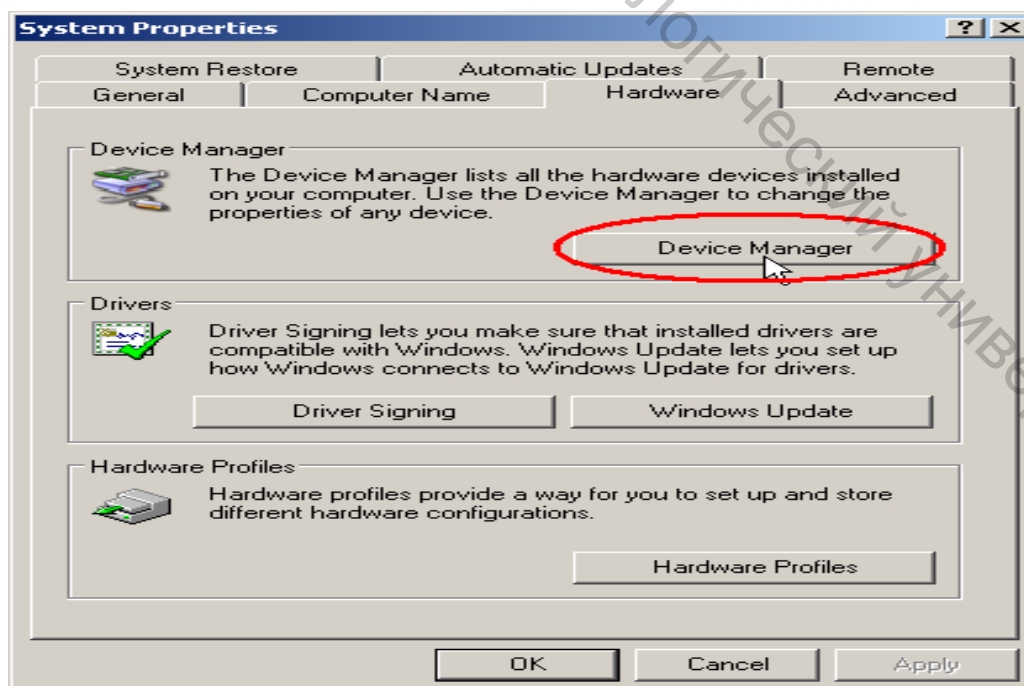


Рисунок 2.17 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 13)

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

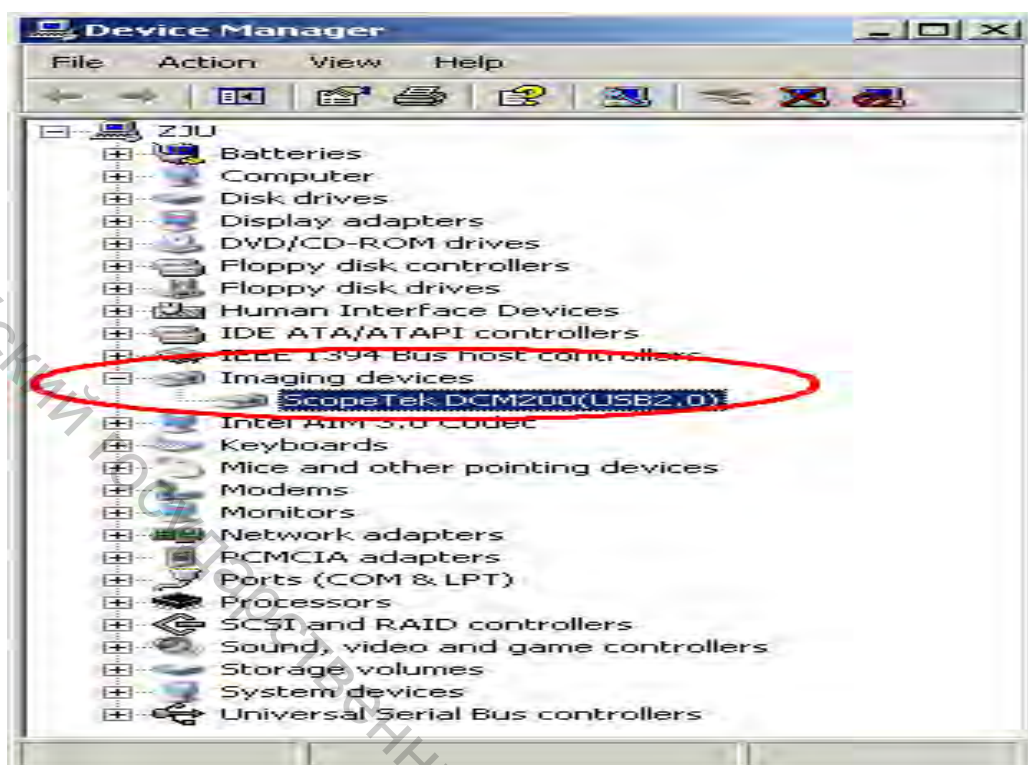


Рисунок 2.18 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 14)

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

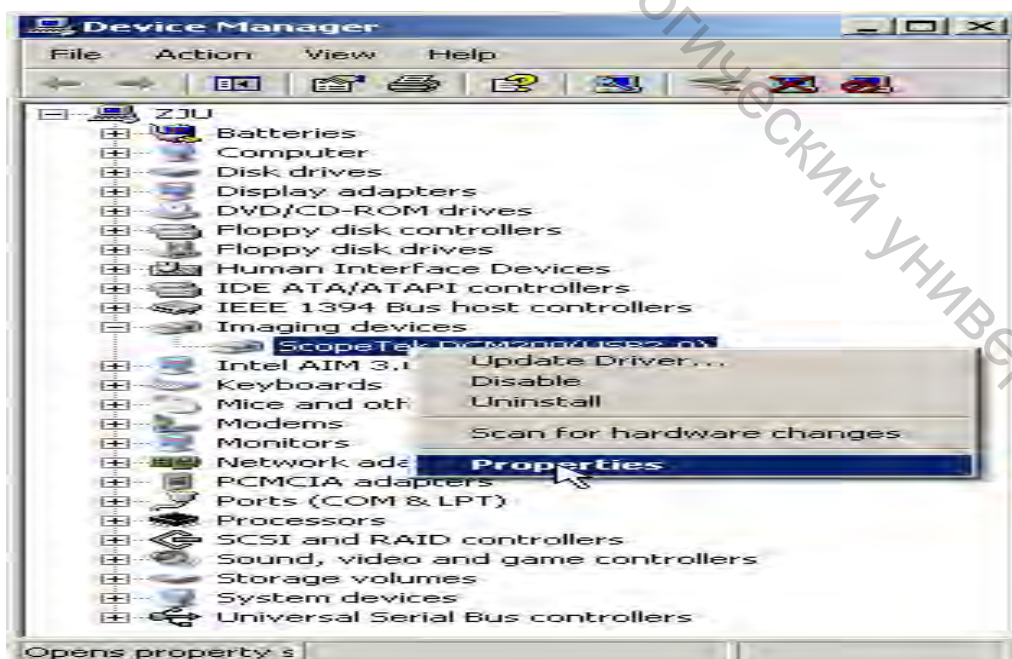


Рисунок 2.19 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 15)

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

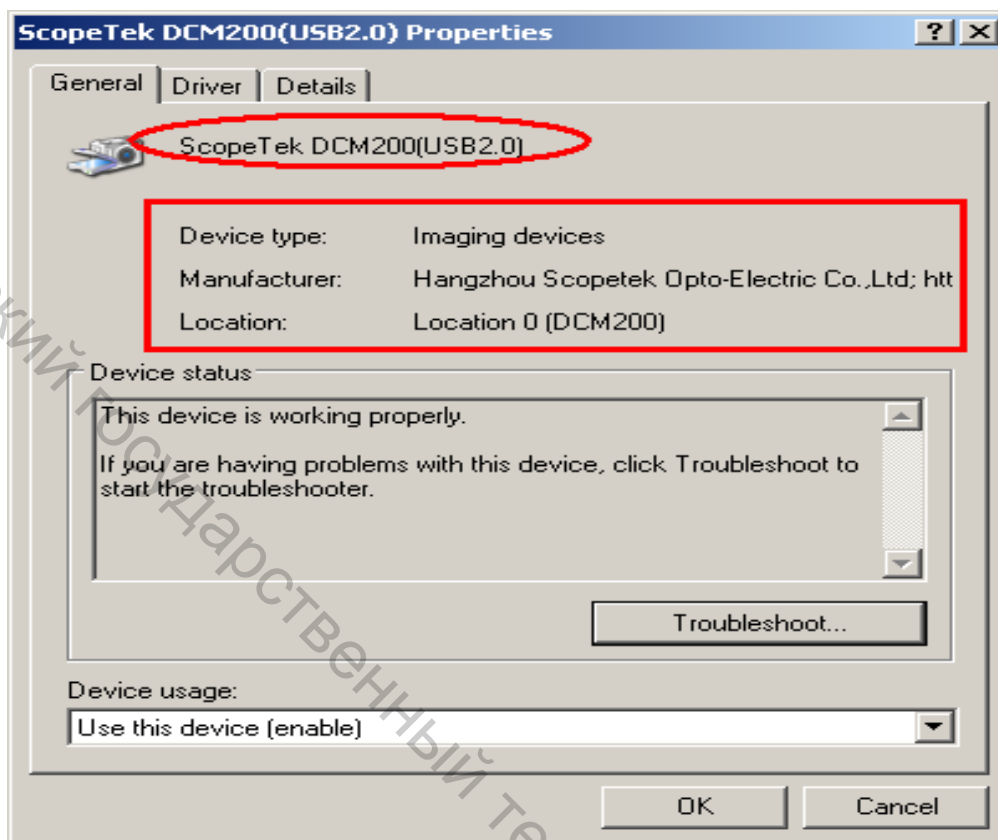


Рисунок 2.20 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 16)

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 ОСНОВОВЯЗАНОГО ТРИКОТАЖА РИСУНЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

3.1 Общие сведения

Визуальный анализ выполнен на примерах промышленных образцов трикотажа наиболее распространенных классов основовязанных 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, рекомендации по выполнению анализа трикотажа по его визуальным изображениям и результаты анализа в виде графических и цифровых записей, проборки и сновки гребенок. 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 (цепочка, трико, атлас) или производ-

ных переплетений (производные трико, производные атласы) 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 и цифровая (аналитическая) записи работы гребенок. Можно также определить раппорт сновки нитей, раппорт проборки гребенок, выбрать вязальную машину.

3.2 Трикотаж неполных переплетений

Трикотажем неполных переплетений называется трикотаж с пропущенными петельными столбиками.

Классификация:

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

Главный структурный признак: отсутствие некоторых петельных столбиков.

Рисунчатые эффекты: ажурный и рельефный.

Принцип получения неполного трикотажа:

- установка одной или нескольких гребенок с неполной проборкой их нитями при наличии в игольнице всех вязальных игл;
- выключение некоторых вязальных игл из работы при установке только одной гребенки с полной проборкой.

3.2.1 Строение и получение трикотажа неполных переплетений

Трикотаж неполных переплетений – трикотаж с пропущенными петельными столбиками. По базовому переплетению может быть кулирным и основовязанным, одинарным и двойным. Каждая петля неполного трикотажа образована из одной нити.

Основовязанный неполный трикотаж можно получить двумя способами:

- путем установки на вязальной машине одной или нескольких гребенок с частичной проборкой при наличии в игольнице всех вязальных игл;

– путем выключения некоторых вязальных игл из работы с установкой на вязальной машине одной гребенки с полной проборкой.

В производстве основовязаный неполный трикотаж получают по первому способу: при частичной проборке нитей в гребенки, когда отдельные группы вязальных игл, имеющих в игольнице, не участвуют в работе, так как на них не прокладывается нить.

На рисунке 3.1 изображена графическая запись кладок нитей для получения одинарного неполного основовязаного трикотажа по принципу неполной проборки гребенок. Первая гребенка Γ_1 выполняет кладки переплетения пятиигольное трико, вторая гребенка Γ_2 – кладки трико. Под графической записью изображена проборка гребенок: ушкови́на с нитью (пробранная) обозначается вертикальной черточкой, ушкови́на без нити (пропущенная) обозначается точкой. В данном случае в каждой гребенке чередуется одна пробранная ушкови́на и две пропущенных. В схеме проборки гребенок, увязанной с графической записью, как на рисунке 3.1, условное изображение каждой ушкови́ны должно располагаться по центру межигольного промежутка, то есть посередине промежутка между двумя точками, обозначающими две подряд расположенные иглы. При наличии нескольких гребенок составляется совмещенная схема их проборки, отражающая не только порядок чередования пробранных и пропущенных ушкови́н в каждой из гребенок, но и их взаимную установку. Совмещенная схема проборки ушкови́н составляется для всех гребенок по одному и тому же петельному ряду. На рисунке 3.1 схема проборки составлена по первому петельному ряду. Очевидно, что при установке гребенок на основовязальную машину необходимо располагать пробранные ушкови́ны второй гребенки против пробранных ушкови́н первой гребенки, а пропущенные ушкови́ны – против пропущенных.

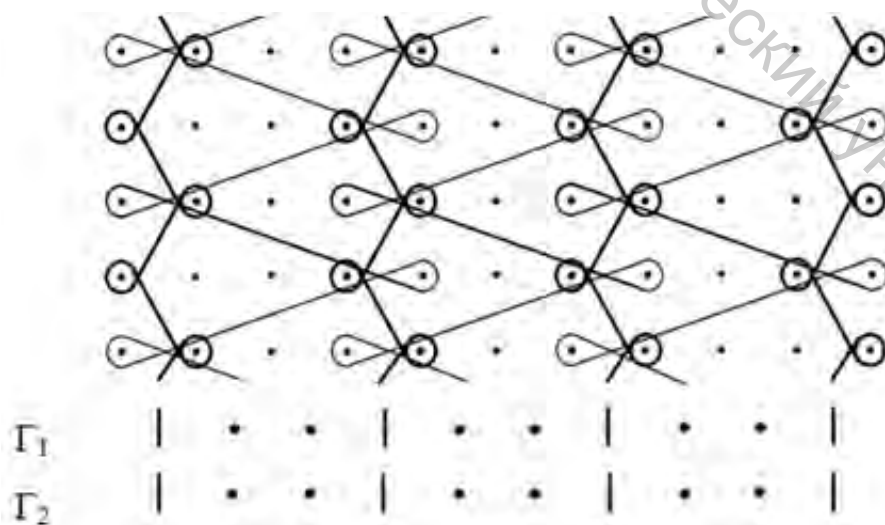
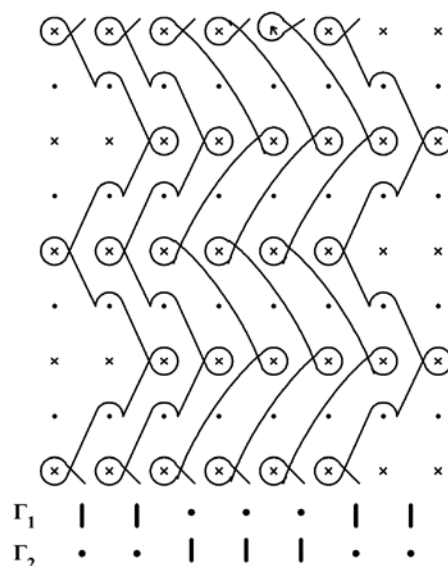


Рисунок 3.1 – Графическая запись одинарного основовязаного трикотажа с неполной проборкой гребенок нитями

На рисунке 3.2 дан пример кладки нитей для получения трикотажа неполного переплетения на двухфонтурной основовязальной машине.



Гребенка имеет полную проборку, совершает кладки переплетения сукно. Образуется трикотаж с ажурным эффектом. Хотя используется одна гребенка, в трикотаже имеются различные по направлению протяжки, наличие которых обусловлено отсутствием в игольнице каждой четвертой иглы. В трикотаже пропущен каждый четвертый петельный столбик. Недостаток – требуется специальная заливка игл для игольницы, поэтому данный способ не получил практического применения в производстве.

3.2.2 Визуальный анализ трикотажа неполных переплетений

Для пояснения способа анализа трикотажа неполных переплетений используется образец, визуальные изображения которого представлены на рисунках 3.4, 3.5, 3.6, 3.7. С целью определения кладки нитей в каждую гребенку заправлены белые нити и по одной цветной нити.

На рисунках 3.4 и 3.5 представлены визуальные изображения лицевой стороны различных участков образца трикотажа: на рисунке 3.4 – участок с цветной нитью одной из гребенок, а на рисунке 3.5 – участок с цветной нитью другой гребенки. На рисунках 3.6 и 3.7 приведены изображения изнаночной стороны этих же участков.

Анализ изображений лицевой стороны (рис. 3.4, 3.5) показывает, что для вязания трикотажа используются две гребенки: одна из гребенок образует последовательно петли **1** и **2** в соседних петельных столбиках (рис. 3.4), что характерно для переплетения трико.

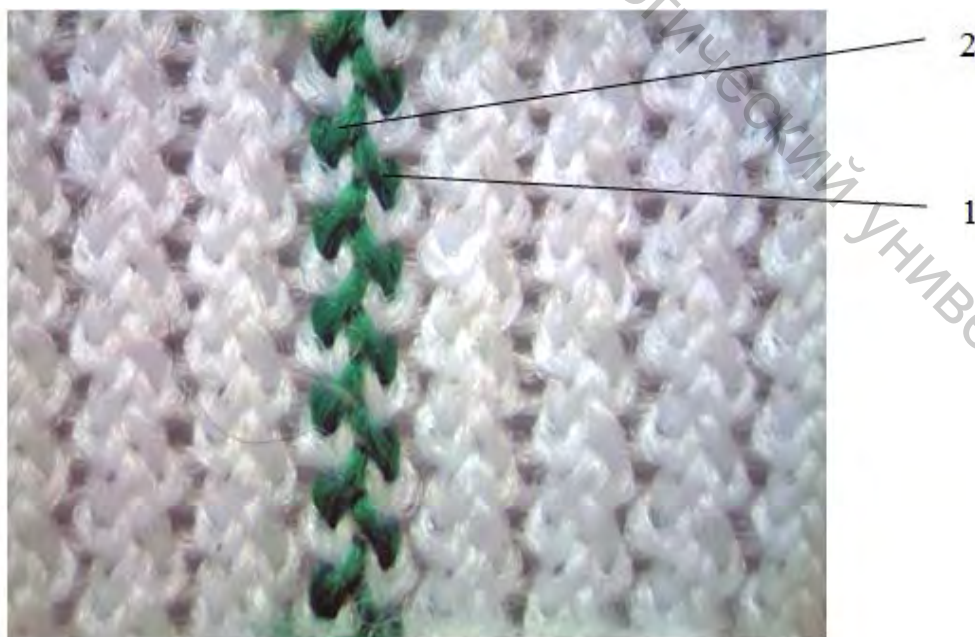


Рисунок 3.4 – Изображение лицевой стороны трикотажа (цветная нить заправлена во вторую гребенку)

Другая гребенка образует петли **3** и **4** через три петельных столбика, один из которых пропущен (рис. 3.5). На месте пропущенного петельного столбика формируется разреженная продольная полоса **5**, а переплетение первой гребенки – пятиигольное трико, поскольку необходимо учитывать и пропущенный петельный столбик.



Рисунок 3.5 – Изображение лицевой стороны трикотажа (цветная нить заправлена в первую гребенку)

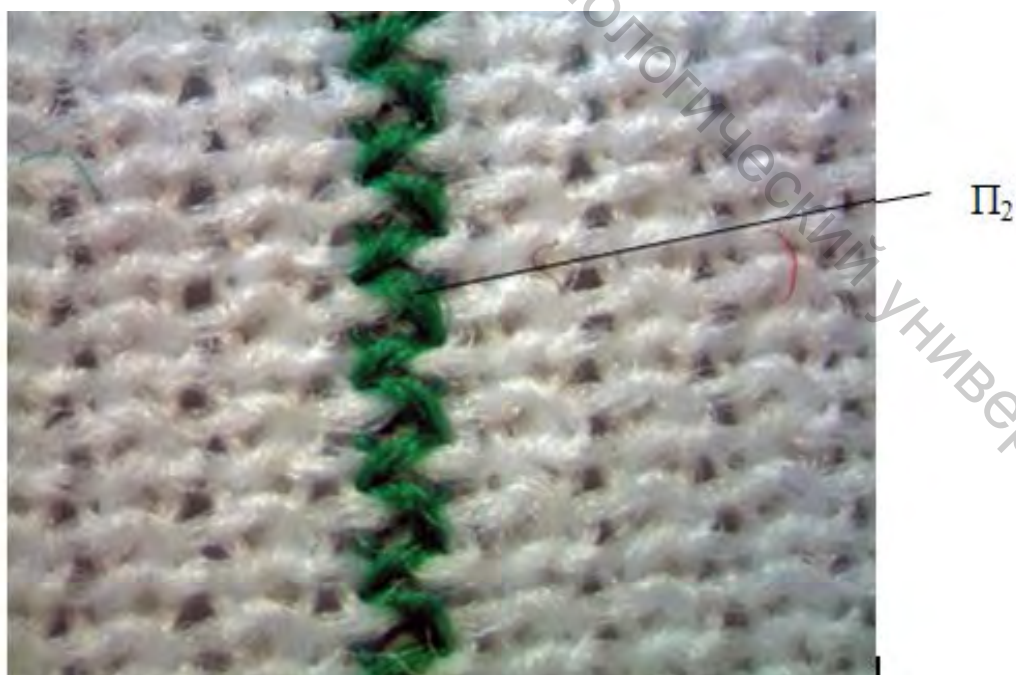


Рисунок 3.6 – Изображение изнаночной стороны трикотажа (цветная нить заправлена во вторую гребенку)

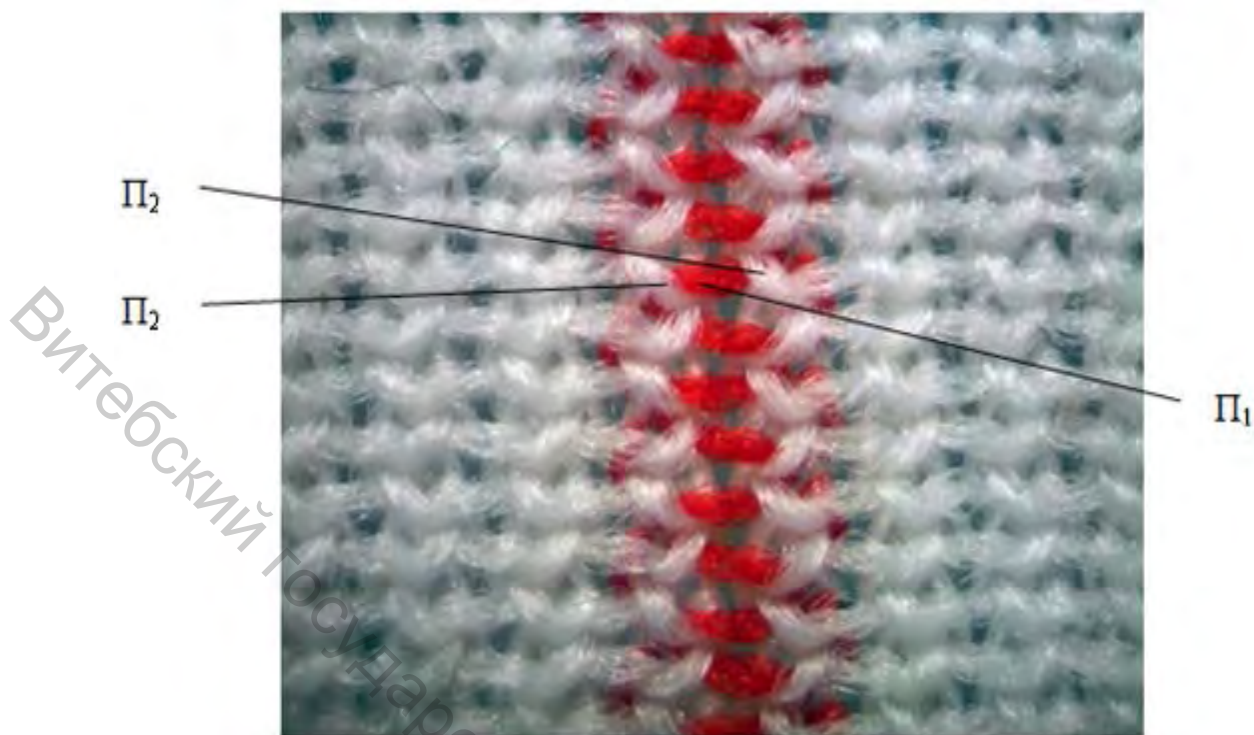


Рисунок 3.7 – Изображение изнаночной стороны трикотажа (цветная нить заправлена в первую гребенку)

Из изображений изнаночной стороны (рис. 3.6, 3.7) следует, что кладки трико выполняет вторая гребенка, поскольку протяжки Π_2 трико (рис. 3.6) располагаются над другими протяжками, что хорошо видно благодаря наличию цветной нити в этой гребенке.

Первая гребенка выполняет кладки производного трико – пятиигольное трико. Длинные протяжки Π_1 из цветной нити первой гребенки (рис. 3.7) находятся под протяжками Π_2 трико, располагающимися справа и слева от центральной части протяжки Π_1 . Центральная часть протяжки Π_1 пересекает пропущенный петельный столбик, поэтому хорошо видна с изнаночной стороны.

Разнообразие ажурных узоров, получаемых описанным способом, достигается изменением числа пропущенных петельных столбиков и порядка их расположения на грунте, что зависит от проборки нитей в гребенки и графиков их работы. Цветные узоры получают путем чередования разноцветных нитей в одной или во всех гребенках. Возможно также сочетание ажурных и цветных эффектов. Наряду со структурными и цветными эффектами трикотаж неполных переплетений обладает пониженной материалоемкостью.

В результате анализа визуальных изображений образца трикотажа выполнены совмещенные графическая и цифровая записи работы обеих гребенок (рис. 3.8).

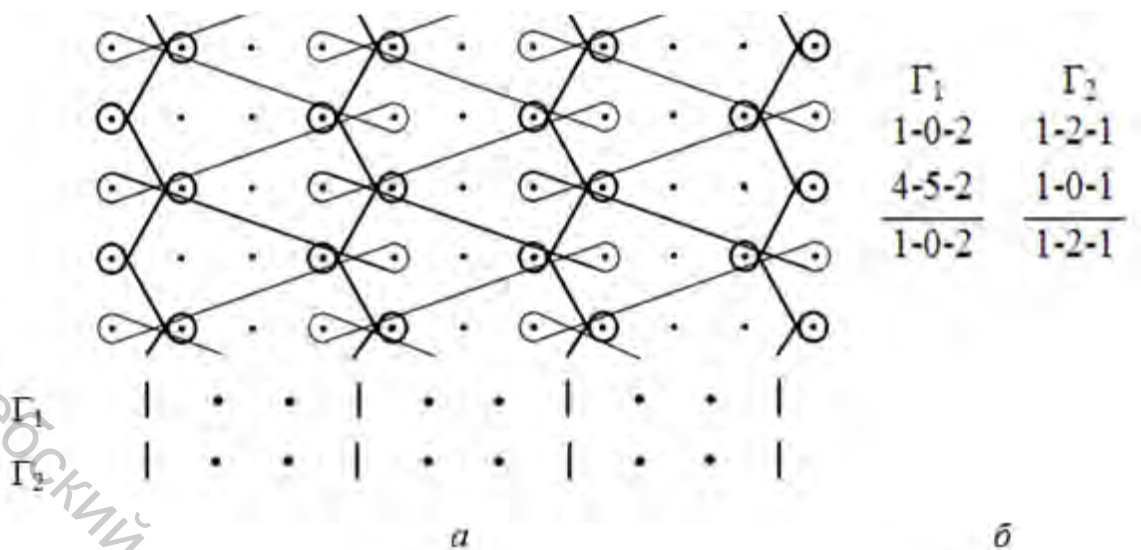


Рисунок 3.8 – Графическая и цифровая записи одинарного основовязаного неполного двухгребеночного трикотажа:
a – графическая запись и схема проборки гребенок, *б* – цифровая запись

3.3 Трикотаж филейных переплетений

Трикотажем филейных переплетений называется основовязанный трикотаж, в котором отсутствует связь между некоторыми соседними петельными столбиками в одном или нескольких рядах подряд.

Классификация:

- по базовому переплетению – только основовязанный, одинарный и двойной;
- по особенностям строения и процессов вязания: простейший, простой (симметричный и асимметричный), комбинированный и сложный.

Главный структурный признак: наличие отверстий в трикотаже: сквозных или не сквозных (углублений), обусловленных отсутствием связи между соседними петельными столбиками.

Рисунчатые эффекты: ажурный (при наличии сквозных отверстий) и рельефный (при наличии не углублений на поверхности двойного филейного трикотажа).

Принцип получения филейного трикотажа: обеспечение отсутствия связи между соседними петлями петельного ряда при условии, что все иглы в каждом ряду вязания получают нить и образуют петли, состоящие из одной нити.

Для реализации данного принципа могут использоваться два способа:

– установка одной вязальной гребенки с полной проборкой и выполнением гребенкой комбинированной кладки, сочетающей в раппорте по высоте один или несколько рядов цепочки с одним или несколькими рядами любого другого главного или производного переплетения;

– установка, как минимум, двух гребенок, имеющих частичную проборку и выполняющих кладки таким образом, чтобы между некоторыми соседними петлями отсутствовала связь в одном или нескольких подряд расположенных рядах.

3.3.1 Строение и получение трикотажа филейных переплетений

Трикотаж филейных переплетений – основовязанный трикотаж, в котором отсутствует связь между некоторыми соседними петельными столбиками в одном или нескольких рядах подряд.

Трикотаж филейных переплетений может быть одинарным и двойным. Различают трикотаж простейших, простых, комбинированных, сложных филейных переплетений.

Трикотаж простейших филейных переплетений может быть получен из одной системы нитей (с использованием одной гребенки). Такой трикотаж (рис. 3.9) образуется, например, путем сочетания в одном раппорте кладок нитей цепочки и трико при полной проборке гребенки. Отверстия O в полотне получаются в тех местах, где располагаются петли цепочек, поскольку они не соединены по линии петельного ряда протяжками.

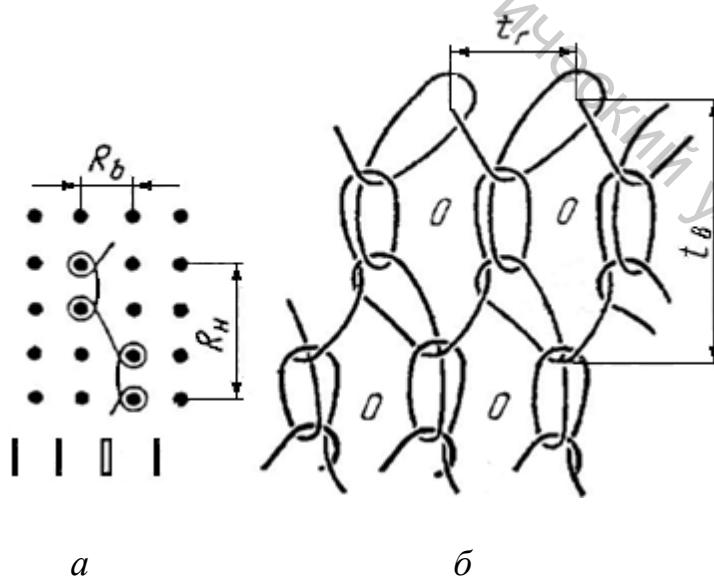


Рисунок 3.9 – Трикотаж простейшего филейного переплетения:
а – графическая запись; б – строение

Минимальный раппорт переплетения по высоте $R_{Hmin} = 4$, по ширине $R_b = 2$. С увеличением раппорта по высоте за счет увеличения рядов вязания цепочки увеличивается высота отверстий (ячеек) t_6 при сохранении ширины ячеек – размера по горизонтали t_r .

Трикотаж филейных переплетений этого вида неустойчив и легко деформируется, особенно при выработке из текстильных нитей или пряжи, имеющих незначительную жесткость.

Трикотаж простых филейных переплетений образуется из двух систем нитей при неполной их проборке в гребенки, причем каждая из них выполняет кладки только главных или производных переплетений, например, трико, атласа, производного трико, цепочки. Гребенки могут производить как симметричные, так и асимметричные кладки, по этому признаку трикотаж простых филейных переплетений делят на простой симметричный и простой асимметричный.

Графические записи одинарных и двойных простых симметричных филейных переплетений показаны на рисунке 3.10. В филейных переплетениях с симметричными кладками обе гребенки имеют одинаковые кладки, выполняемые в противоположных направлениях.

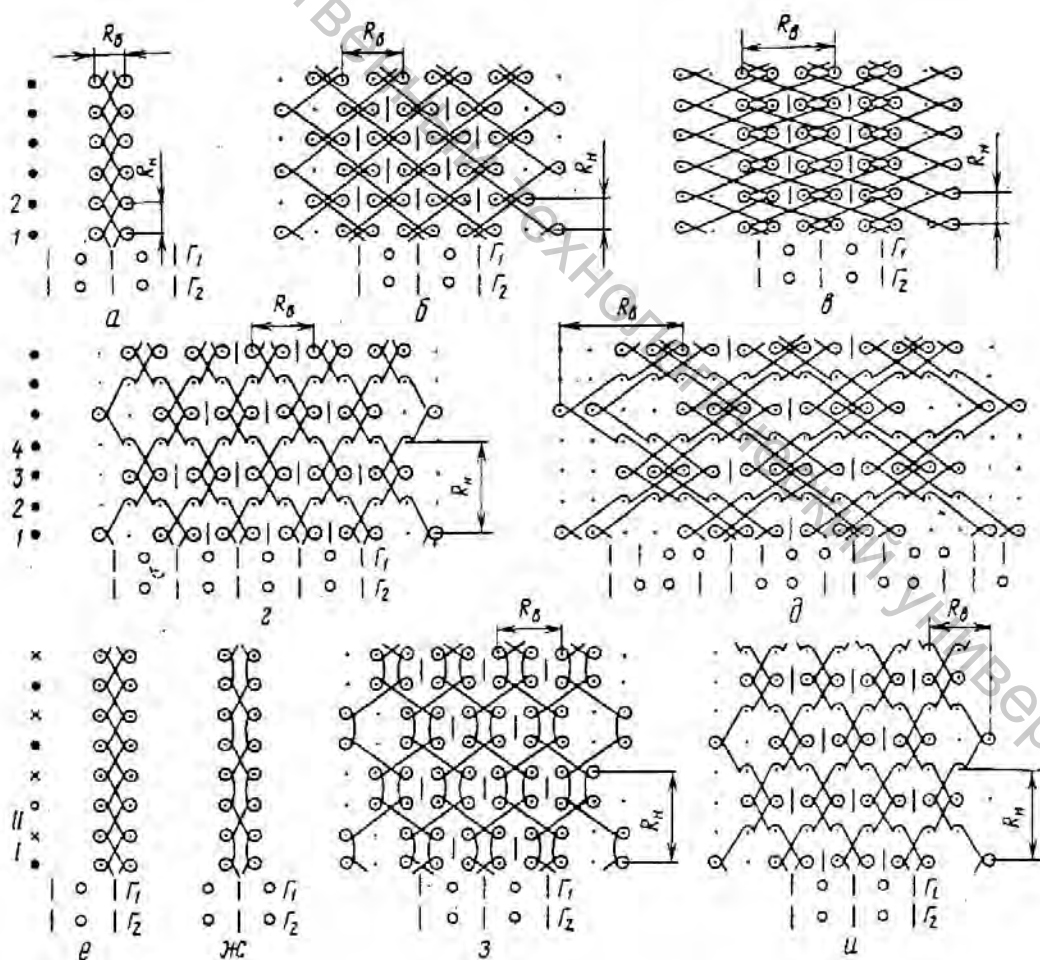


Рисунок 3.10 – Графические записи трикотажа простых филейных симметричных переплетений: а–д – одинарных; е–и – двойных

Среди простых симметричных филейных переплетений – переплетение трико-трико. Как одинарное, так и двойное трико-трико (рис. 3.10 *а, е, ж*) не образует полотна, оно представляет собой не связанные друг с другом косички (шнурки), состоящие из двух петельных столбиков.

При кладке нитей по графику сукно-сукно (рис. 3.10 *б*) образуется полотно с мелкими ячейками в виде ромбов. Каждая ячейка в таком полотне (его строение показано на рисунке 3.11) ограничена четырьмя остовами петель *С, С₁, П, П₁* и четырьмя протяжками. Максимальный размер *а* стороны ячейки равен высоте остова петли.

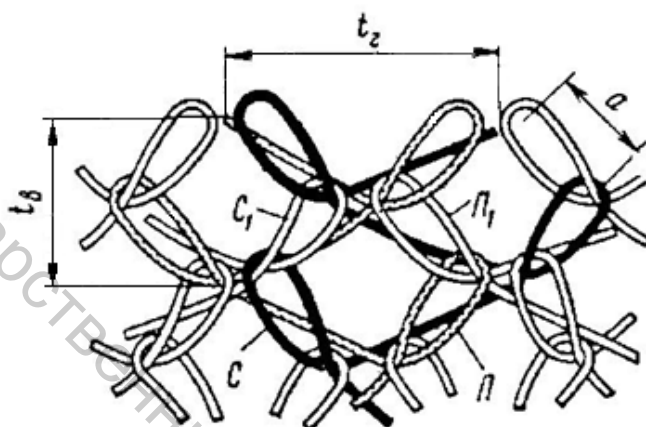


Рисунок 3.11 – Структура трикотажа простого симметричного филейного переплетения сукно-сукно

При увеличении производительности трико, например при использовании встречных кладок шарме (рис. 3.10 *в*), образуются полотна с мелкими отверстиями, расположенными одно над другим, а соседние петельные столбики создают в трикотаже рельефный эффект.

На рисунке 3.10 *г* приведен график кладки простого филейного переплетения, в котором обе системы нитей образуют четырехрядный атлас. Трикотаж такого переплетения имеет вид сетеполотна с мелкими ячейками, расположенными в шахматном порядке.

При проборке гребенок 2+2 (две ушковины пробраны нитями и две не пробраны) в трикотаже образуются отверстия, расположенные по линии петельного ряда через четыре петли (рис. 3.10 *д*).

Двойные простые филейные переплетения получают аналогичным способом. Следует иметь в виду, что сквозные отверстия в двойном основовязаном трикотаже образуются лишь в тех случаях, когда отсутствуют связи между петельными столбиками на обеих сторонах полотна. На рисунке 3.10 *з* показан график кладок нитей двойного трикотажа с мелкими сквозными отверстиями. Такой трикотаж имеет макроструктуру сетеполотна. На рисунке 3.10 *и* приведен график кладок нитей в двойном филейном трикотаже, одна сторона которого гладкая (без от-

верстий), а на другой образован рельеф из сотообразных ячеек. Рельефный эффект обусловлен тем, что между парами петель, образованных на иглах одной игольницы (обозначены точками), отсутствует связь, а между всеми петлями, образованными на иглах другой игольницы (обозначены крестиком), есть связь.

Трикотаж простых асимметричных филейных переплетений образуется при неодинаковых кладках гребенок. Графические записи одинарных простых асимметричных филейных переплетений приведены на рисунке 3.12.

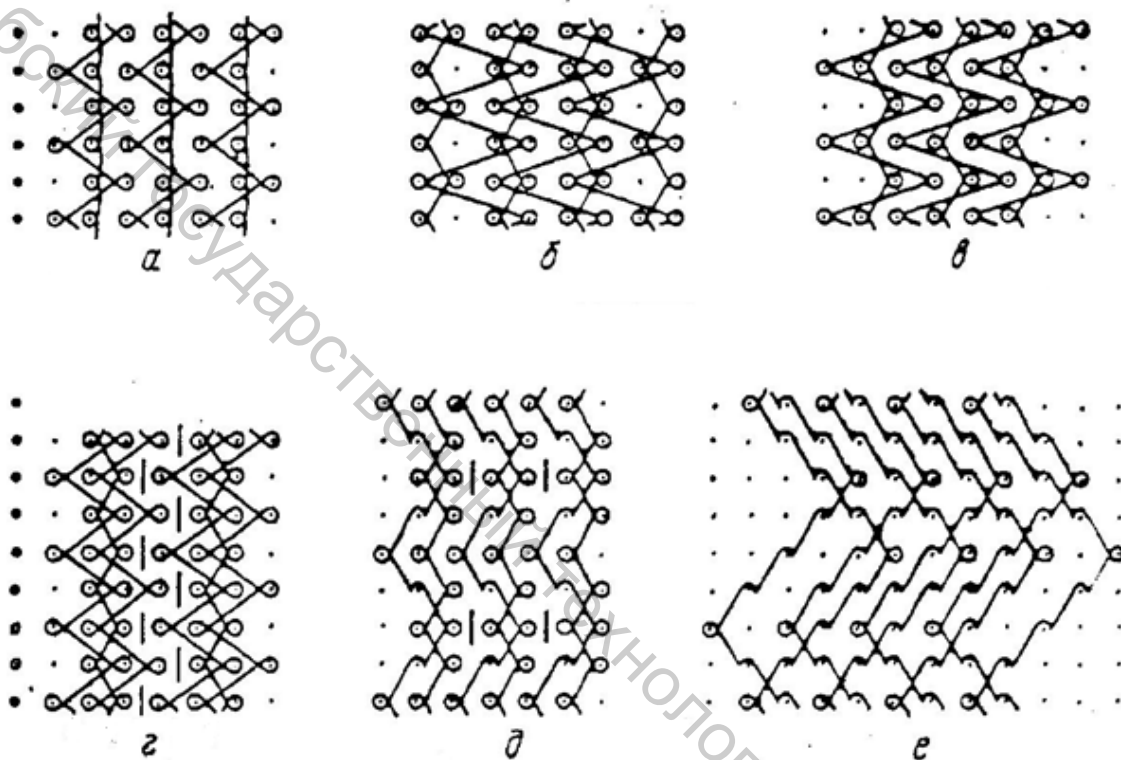


Рисунок 3.12 – Графические записи трикотажа простых филейных асимметричных переплетений

Многообразие рисунчатых эффектов и свойств может быть получено на трикотаже комбинированных филейных переплетений, образованных из двух или более систем нитей.

При вязании комбинированных филейных переплетений все системы нитей пробираются в гребенке не полностью, и каждая из них образует последовательно в одном раппорте несколько различных переплетений. При этом кладки нитей симметричны.

На рисунке 3.13 приведены графики кладок нитей и типы макроструктуры трикотажа, образованного комбинациями кладок трико и производное трико. При выработке такого трикотажа используют одинаковые сочетания переплетений, но в данном случае спаренные петельные столбики трико-трико образованы на одних и тех же иглах (рис. 3.13 а), а в другом случае – на различных иглах (рис. 3.13 б). Подобное полотно, сочетающее в себе удлиненные отверстия разной фор-

мы и взаимного расположения, на практике получило название «столбцовое филе» и применяется при изготовлении гардинных изделий.

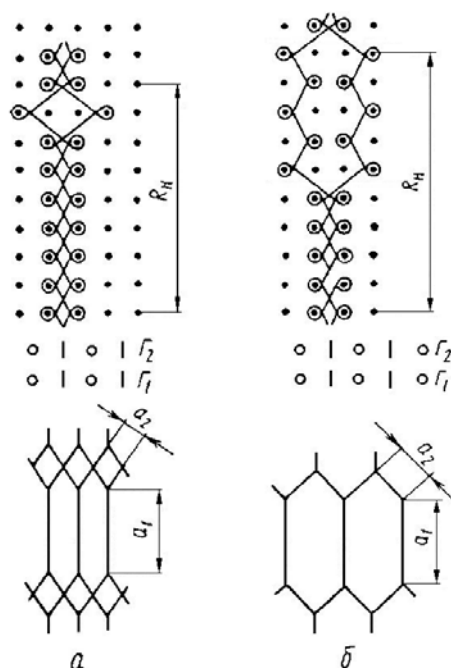


Рисунок 3.13 – Графические записи и макроструктуры трикотажа комбинированных филейных переплетений

На рисунке 3.14 показаны графики кладок и структура комбинированного филейного трикотажа, используемого в качестве «безузлового» трикотажного сетеполотна с неограниченными размерами ячеек.

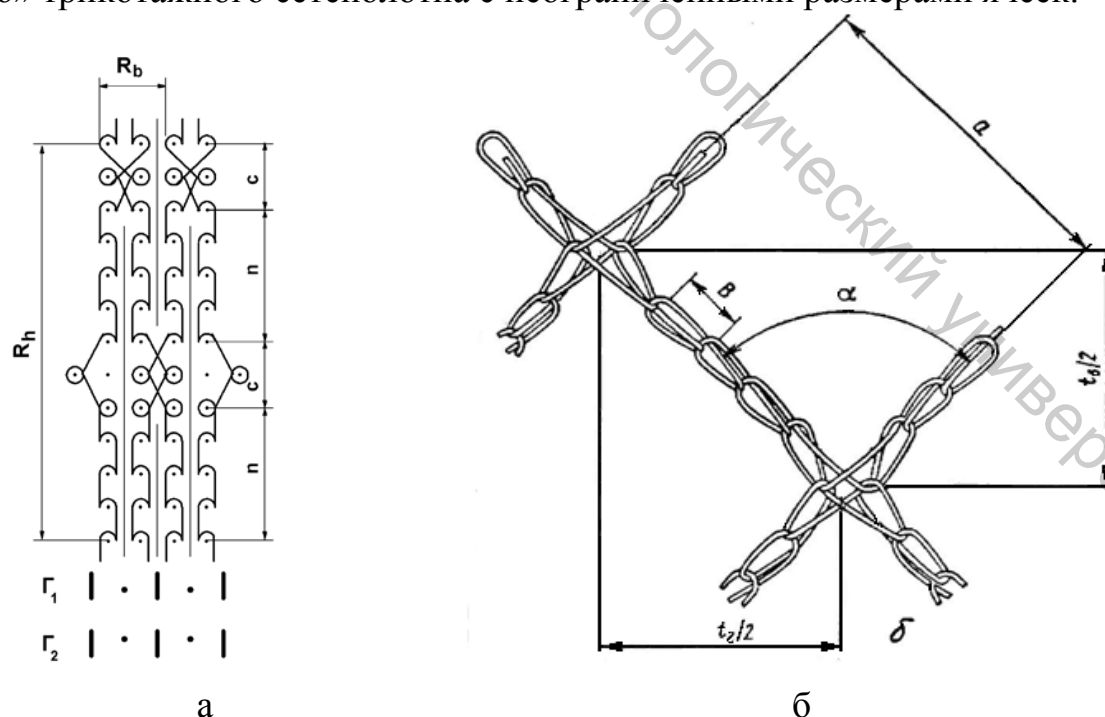


Рисунок 3.14 – Трикотажное сетеполотно:
а – графическая запись; б – структура

Стороны ячеек в таком сетеполотне образуются остовами петель цепочек, а связи («узлы») – взаимно перекрещивающимися протяжками петель трико. Размер a ячеек сетеполотна зависит от числа n рядов вязания цепочек, образующих сторону ячейки.

На базе трикотажа простых и комбинированных филейных переплетений, применяя сложную проборку нитей в гребенки, получают трикотаж сложных филейных переплетений, отличающихся многообразием узорных эффектов и свойств. На рисунке 3.15 приведены два из многочисленных вариантов трикотажа сложных филейных переплетений, образованных с использованием двух систем нитей.

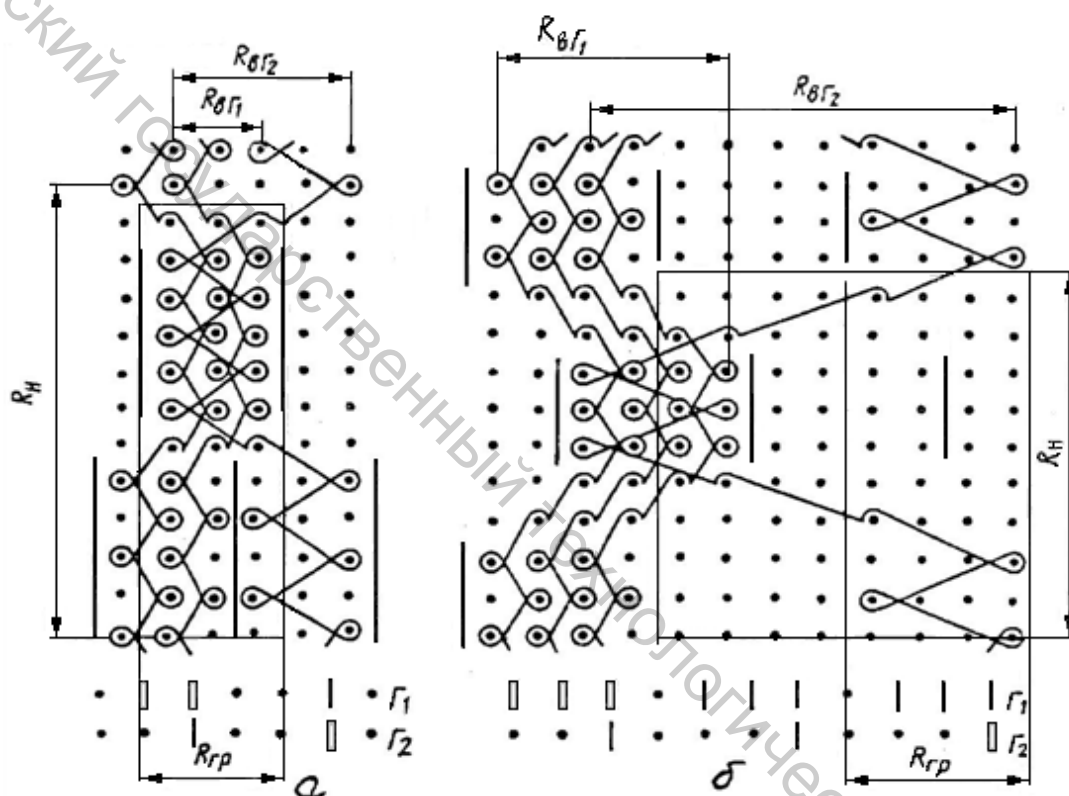


Рисунок 3.15 – Графические записи, установка и проборка гребенок для трикотажа сложных филейных переплетений

При выработке трикотажа (рис. 3.15 а) гребенка Γ_1 имеет проборку 2+1 (две нити пробраны и одна не пробрана) и выполняет кладки комбинированного переплетения, сочетающего в одном раппорте элементы трико и атласа. Гребенка Γ_2 имеет проборку 1+2 и производит кладки комбинированного переплетения, сочетающего элементы производных трико (сукна) и атласа. В трикотаже образуются сквозные отверстия в местах поворотных кладок трико и сукно (на графике показаны вертикальными линиями). Участки трикотажа, не соединенные по петельным рядам протяжками, закручиваются на изнаночную сторону. Толщина трикотажа вследствие такого закручивания его участков уве-

личивается, и наряду с ажурными эффектами на трикотаже образуются рельефные узорные эффекты. Строение трикотажа сложного комбинированного филейного переплетения, соответствующего графической записи, представленной на рисунке 3.15 а, изображено на рисунке 3.16. Раппорт переплетения по высоте $R_H = 8$. Нити гребенки G_1 светлые, гребенки G_2 – темные.

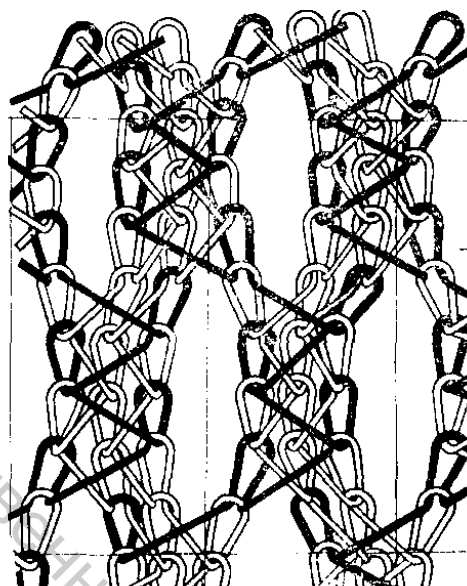


Рисунок 3.16 – Строение трикотажа сложного филейного переплетения

Трикотаж сложного филейного переплетения, графики кладки нитей для получения которого показаны на рисунке 3.15 б, вырабатывается также при использовании двух гребенок. Гребенка G_1 имеет проборку 3+1 и выполняет кладки трико и атласа; гребенка G_2 дополняет проборку гребенки G_1 , пробрана нитями согласно раппорту 1+3 и производит кладки шарме в сочетании с кладками производного атласа. В трикотаже образуются сквозные отверстия (на графике показаны вертикальными линиями), а участки полотна между отверстиями закручиваются на изнаночную сторону трикотажа. Закручиваемость этих участков полотна усиливается вследствие того, что участки переплетения трико стягиваются протяжками шарме.

Свойства трикотажа филейных переплетений определяются свойствами трикотажа базовых переплетений, а также типом его макроструктуры, характеризующимся размерами, формой и взаимным расположением образуемых в нем ячеек. Большая часть трикотажа филейных переплетений имеет макроструктуру, характерную для текстильных сетезиделий. Трикотаж филейных переплетений по сравнению с трикотажем базовых переплетений, используемых для его выработки, отличается большей растяжимостью, меньшей разрывной нагрузкой по ширине

(поскольку отсутствуют связи между некоторыми петельными столбиками) и меньшей поверхностной плотностью. Распускаемость и закручиваемость краев его определяются свойствами базовых переплетений.

3.3.2 Визуальный анализ трикотажа филейных переплетений

Для пояснения способа анализа трикотажа филейных переплетений рассмотрим несколько образцов полотен.

В процессе визуального анализа целесообразно использовать визуальные изображения общего вида и укрупненные изображения лицевой и изнаночной сторон. По изображениям общего вида можно установить рисунчатый эффект, наличие, форму и взаимное расположение филейных отверстий. Укрупненные изображения целесообразно использовать для определения вида переплетения исходя из структурных признаков главных и производных основовязанных переплетений.

На рисунках 3.17 и 3.18 представлены визуальные изображения общего вида лицевой (рис. 3.17) и изнаночной (рис. 3.18) сторон одинарного филейного простого симметричного трикотажа переплетения атлас-атлас.

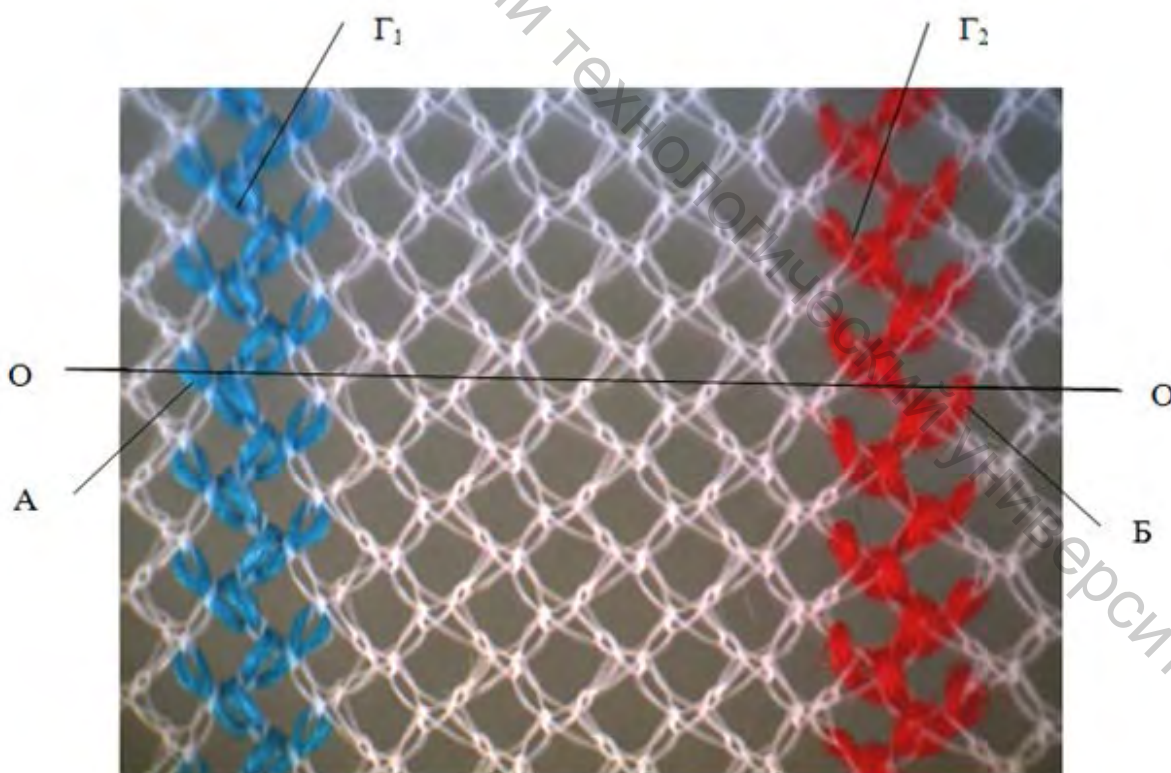


Рисунок 3.17 – Визуальное изображение трикотажа простого симметричного филейного переплетения атлас-атлас (лицевая сторона)

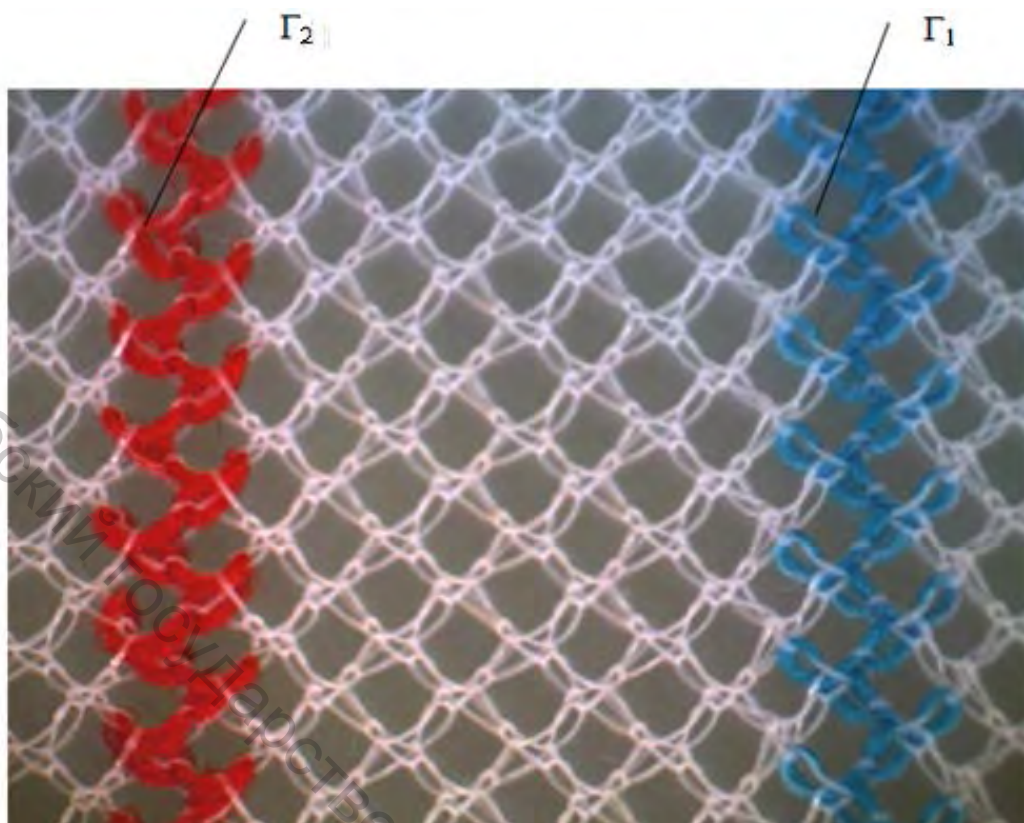


Рисунок 3.18 – Визуальное изображение трикотажа простого симметричного филейного переплетения атлас-атлас (изнаночная сторона)

По визуальным изображениям общего вида (рис. 3.17, 3.18) можно установить, что каждая петля образована из одной нити. Полотно имеет мелкаячеистую структуру со сквозными отверстиями ромбовидной формы, расположенными в шахматном порядке. Петли из цветных нитей располагаются по зигзагообразным линиям и размещаются по правому и левому краям образца. Можно предположить, что цветные нити заправлены в разные гребенки: первую Γ_1 и вторую Γ_2 , совершающие встречные симметричные кладки, поскольку зигзагообразные линии из цветных петель имеют противоположное направление. Это подтверждается, если провести линию ОО по петельному ряду трикотажа и рассмотреть петли из цветных нитей, образованные в разных зигзагообразных линиях (рис. 3.17). Петля *А* из левой цветной нити и петля *Б* из правой цветной нити имеют наклон в противоположных направлениях. Чтобы уточнить вид переплетения, классификацию трикотажа, составить совмещенную графическую, цифровую записи и проборку гребенок, целесообразно рассмотреть увеличенные визуальные изображения фрагментов тех мест образца трикотажа, где расположены цветные нити гребенок Γ_1 и Γ_2 (рис. 3.19 и 3.20).

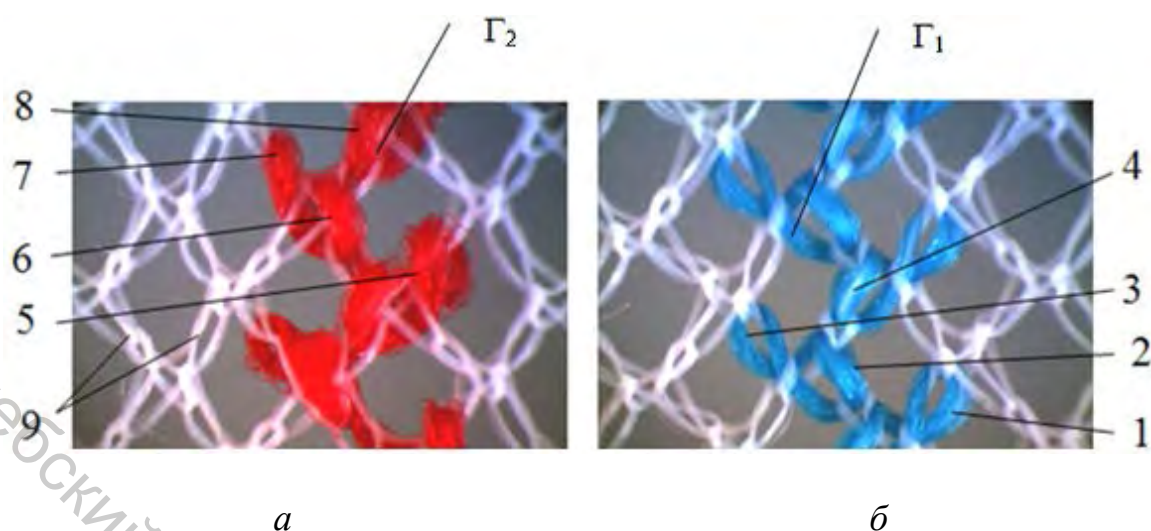


Рисунок 3.19 – Увеличенное визуальное изображение фрагмента структуры трикотажа (лицевая сторона): *а* – цветная нить в гребенке Γ_2 ; *б* – цветная нить в гребенке Γ_1

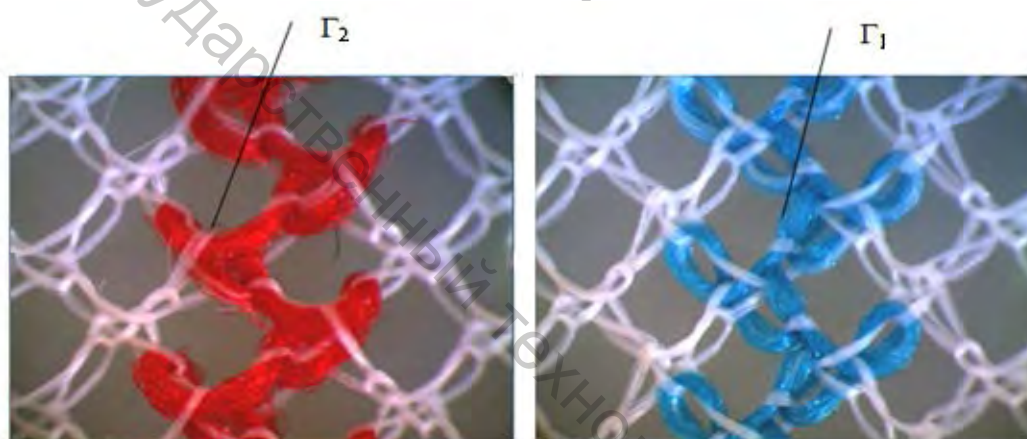


Рисунок 3.20 – Увеличенное визуальное изображение фрагмента структуры трикотажа (изнаночная сторона): *а* – цветная нить в гребенке Γ_2 ; *б* – цветная нить в гребенке Γ_1

Анализ изображения лицевой (рис. 3.19) и изнаночной (рис. 3.20) сторон трикотажа показывает, что петли из цветной нити гребенки Γ_1 (рис. 3.19 б) образуются в трех подряд расположенных столбиках: крайнем правом (петля 1), среднем (петля 2), крайнем левом (петля 3) и затем снова в среднем (петля 4), образуя зигзагообразную линию, что характерно для четырехрядного атласа (рис. 3.21). Внешний вид лицевой и изнаночной сторон разный: на лицевой стороне хорошо видны петельные палочки, на изнаночной стороне – протяжки, поэтому трикотаж одинарный.

Петли из цветной нити гребенки Γ_2 (рис. 3.19 а) образуются в крайнем правом (петля 5), среднем (петля 6), крайнем левом (петля 7) и затем снова в среднем (петля 8) петельных столбиках, образуя анало-

гичную зигзагообразную линию, что также характерно для переплетения атлас (рис. 3.21). Между петлями **9** (рис. 3.19 *а*) отсутствует связь, в результате чего образуются отверстия, характерные для филейного трикотажа.

В местах поворота зигзагообразных линий из цветных петель располагаются закрытые поворотные петли **1**, **3** и **5**, **7**, имеющие односторонние протяжки, поэтому они наклоняются в сторону, противоположную протяжкам (рис. 3.19). Ромбовидная форма филейных отверстий, имеющих вертикальную ось симметрии, подтверждает, что гребенки Γ_1 и Γ_2 совершают симметричные кладки.

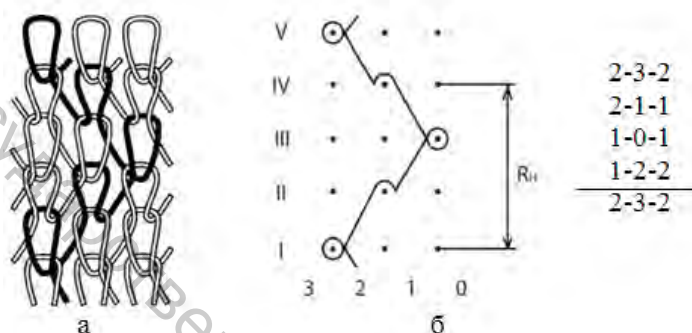


Рисунок 3.21 – Схема структуры и графическая запись одинарного атласа: *а* – структура; *б* – графическая и цифровая записи

С учетом вышесказанного рассматриваемый образец трикотажа классифицируется как одинарный филейный простой симметричный атлас-атлас. Совмещенная графическая и цифровая записи работы обеих гребенок, их проборка и взаимная установка представлена на рисунке 3.22.

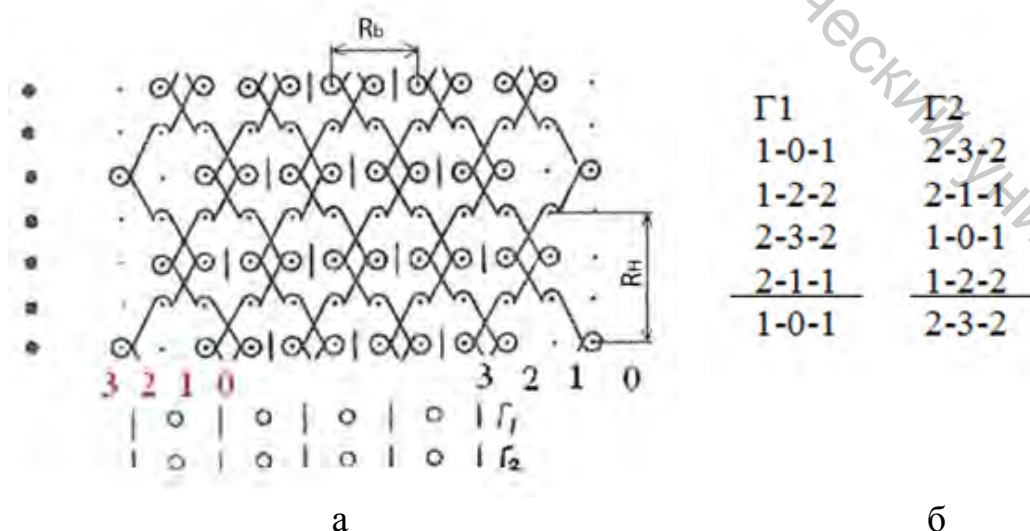


Рисунок 3.22 – Одинарный филейный простой симметричный атлас-атлас: *а* – графическая запись и проборка гребенок; *б* – цифровая запись

На рисунках 3.23 и 3.24 представлены визуальные изображения общего вида образца трикотажа простого асимметричного филейного переплетения сукно-цепочка.

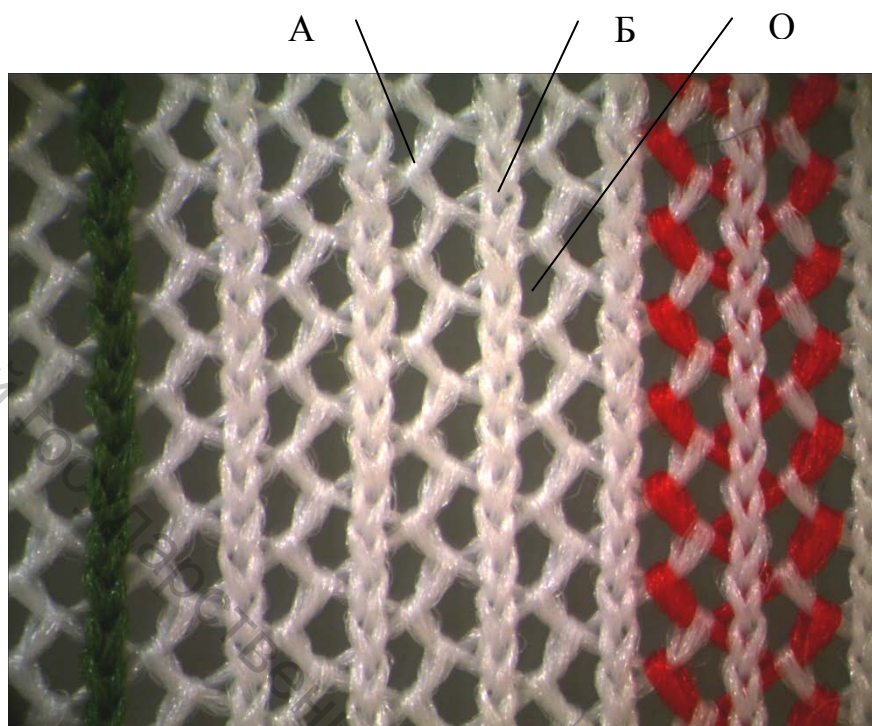


Рисунок 3.23 – Визуальное изображение общего вида трикотажа (лицевая сторона)

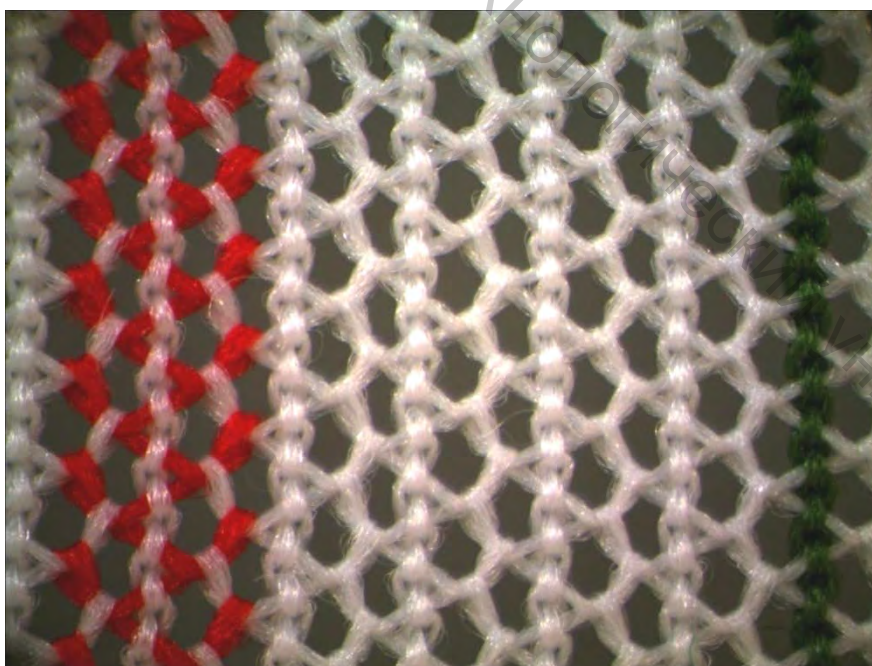


Рисунок 3.24 – Визуальное изображение общего вида трикотажа (изнаночная сторона)

На лицевой стороне (рис. 3.23) хорошо видны петельные палочки, а на изнаночной (рис. 3.24) – протяжки, следовательно, трикотаж одинарный. В образце трикотажа через один чередуются столбики *А* и *Б* разного внешнего вида. В столбиках *А* петли имеют ярко выраженный наклон: в нечетных рядах вправо, в четных – влево. В столбиках *Б* наклон петель едва заметен. Трикотаж имеет мелкоячеистую структуру со сквозными отверстиями *О*, имеющими несимметричную относительно вертикальной оси форму, и расположенными то справа, то слева от петель зигзагообразного столбика *А*. Петли из цветных нитей располагаются по правому и левому краям образца. При этом петли из цветной нити, расположенной справа, образуются через столбик, а петли из цветной нити, расположенной слева, образуются всегда в одном и том же столбике (рис. 3.23), из чего можно сделать вывод, что правая и левая цветные нити заправлены в разные гребенки и выполняют кладки разных переплетений. Для установления вида переплетения каждой из гребенок целесообразно рассмотреть увеличенные визуальные изображения фрагментов петельной структуры, содержащих цветные нити.

На рисунке 3.25 представлено увеличенное изображение фрагмента трикотажа, содержащего правую цветную нить (рис. 3.23).

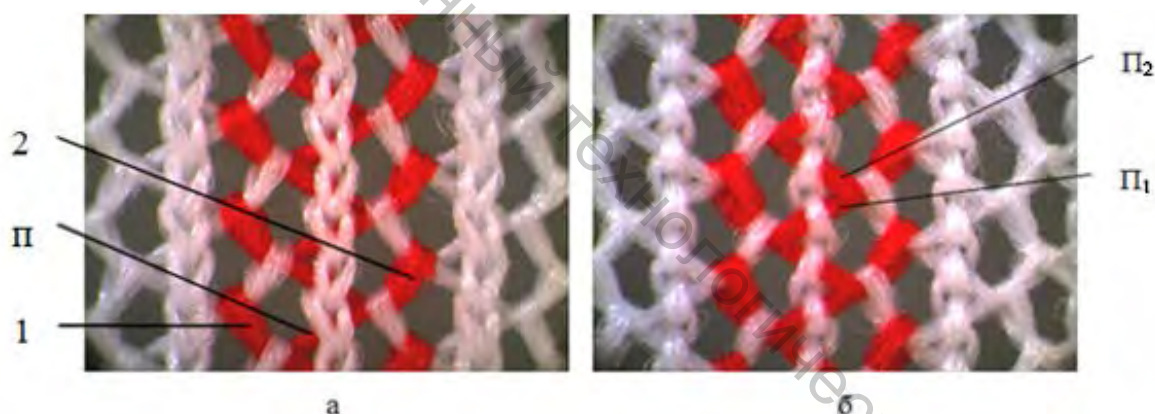


Рисунок 3.25 – Увеличенное изображение фрагмента структуры трикотажа филейного простого асимметричного переплетения сукно-цепочка: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

Анализ визуального изображения лицевой (рис. 3.25 *а*) и изнаночной (рис. 3.25 *б*) сторон образца трикотажа подтверждает, что раппорт переплетения по высоте равен двум петельным рядам. Последовательно образованные петли *1* и *2*, соединенные между собой протяжкой *П*, располагаются через столбик: то в крайнем левом (петля *1*), то в крайнем правом (петля *2*) столбике, что характерно для переплетения сукно (рис. 3.25 *а*). Каждая из этих петель имеет односторонние протяжки, и поэтому наклоняется в сторону, противоположную протяжкам, а петельные столбики имеют зигзагообразную форму по аналогии с

трико. Протяжки Π_1 и Π_2 , соединяющие остов рассматриваемой петли с остовами предыдущей и последующей петель, перекрещиваются, как у закрытых петель (рис. 3.25 б). Таким образом, одна из гребенок выполняет кладки переплетения сукно с закрытыми петлями. При этом петельные столбики переплетения сукно образуются в трикотаже через один столбик, чередуясь со столбиками другого переплетения.

Для установления вида переплетения другой гребенки рассмотрим увеличенное изображение фрагмента трикотажа, содержащего левую цветную нить (рис. 3.23). Данный фрагмент структуры представлен на рисунке 3.26. Анализ визуального изображения лицевой (рис. 3.26 а) и изнаночной (рис. 3.26 б) стороны показывает, что петли **1** и **2**, образованные последовательно цветной нитью, располагаются в одном и том же петельном столбике (рис. 3.26 а), что характерно для переплетения цепочка. Петли соседних петельных рядов имеют едва выраженный наклон: в нечетных рядах петли наклонены в одну сторону, в четных – в другую. Это характерно для открытой цепочки. Петельные столбики цепочки расположены между петельными столбиками сукна. Рассматривая изнаночную сторону трикотажа (рис. 3.26 б), легко установить, что петли из одной и той же нити соединены между собой протяжками Π_1 и Π_2 , расположенными над протяжками сукна. Это позволяет утверждать, что кладки переплетения сукно выполняет первая гребенка G_1 , а переплетения цепочка – вторая G_2 . Протяжка Π_c сукна, заправленного в первую гребенку, закреплена между остовом и протяжкой Π_2 петли цепочки, заправленной во вторую гребенку. Благодаря этому обеспечивается взаимосвязь сукна и цепочки, а значит и целостность полотна.

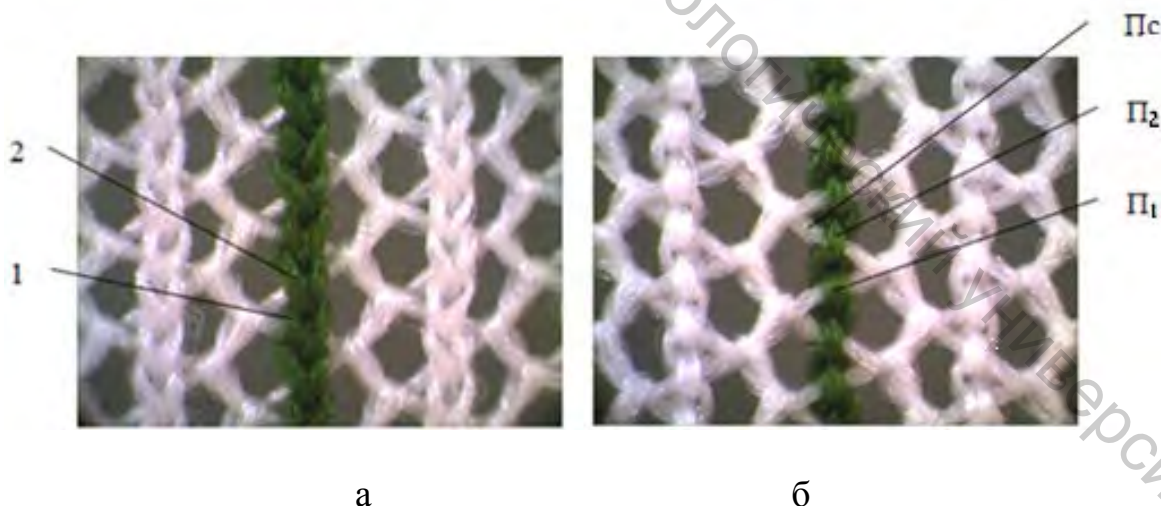


Рисунок 3.26 – Увеличенное изображение фрагмента структуры трикотажа филейного простого асимметричного переплетения сукно-цепочка: а – лицевая сторона; б – изнаночная сторона

Рассматривая визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон (рис. 3.25 и 3.26) можно подвести итог анализа данного образца трикотажа. Для вязания используются две гребенки, совершающие раз-

личные кладки. Первая гребенка Γ_1 совершает кладку переплетения сукно, а вторая гребенка Γ_2 совершает кладку открытая цепочка. При неодинаковых кладках гребенок образуются простые асимметричные филейные переплетения, в данном случае сукно-цепочка (рис. 3.27) .

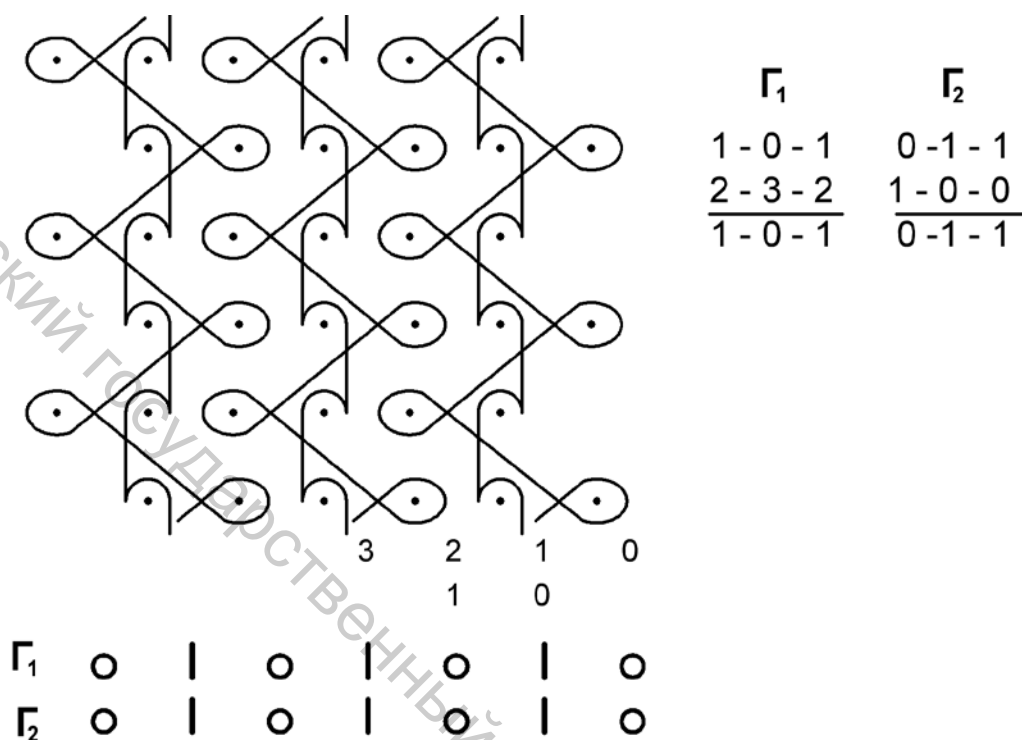


Рисунок 3.27 – Трикотаж простого асимметричного филейного переплетения сукно-цепочка: а – графическая запись и проборка гребенок; б – цифровая запись

На рисунках 3.28 и 3.29 представлены визуальные изображения общего вида образца трикотажа простого симметричного филейного переплетения сукно-сукно. Для удобства визуального анализа в структуру трикотажа ввязаны цветные нити, одна из которых расположена справа, другая – слева (рис. 3.28 и 3.29).

Анализ визуального изображения лицевой стороны трикотажа (рис. 3.28) показывает, что петельные столбики имеют зигзагообразное строение по аналогии с трико. Также видно, что петли, образованные последовательно из одной и той же нити и соединяемые протяжками, располагаются не в соседних, а поочередно в двух петельных столбиках, расположенных через один, что характерно для переплетения сукно. Это легко установить, рассматривая последовательность образования петель из цветных нитей. При этом обе цветные нити выполняют кладки переплетения сукно.

На визуальном изображении лицевой стороны трикотажа (рис. 3.28) проведем линию **00** по петельному ряду. Видим, что кладки цвет-

ных нитей производятся во встречных направлениях. Петля **1** из левой цветной нити наклонена влево, а петля **2** из правой цветной нити наклонена вправо, что свидетельствует о встречных направлениях кладок гребенок. Следовательно, для вязания образца трикотажа используются две гребенки, при этом каждая из них совершает кладку сукно, а сдвиги гребенок выполняются во встречных направлениях. Это позволяет отнести рассматриваемый образец трикотажа к простому симметричному филенному переплетению сукно-сукно. Из-за отсутствия связи между парами петельных столбиков в каждом петельном ряду в структуре трикотажа образуются мелкие симметричные отверстия ромбовидной формы, расположенные в шахматном порядке.

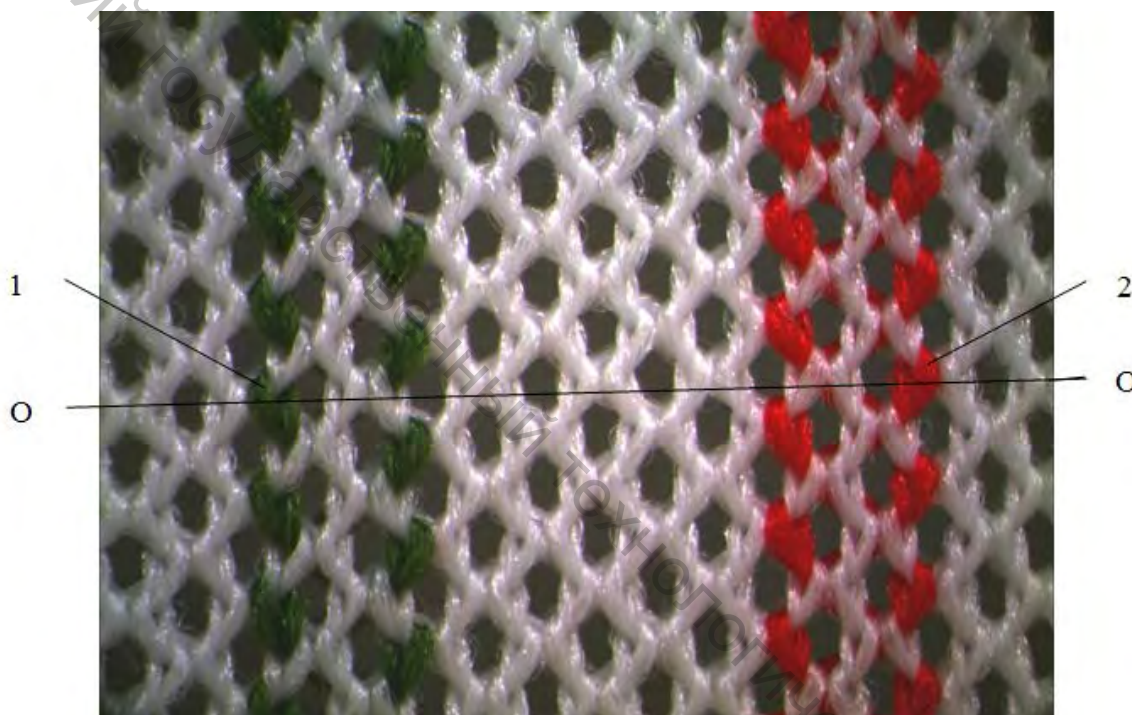


Рисунок 3.28 – Визуальное изображение трикотажа простого филенного симметричного переплетения сукно-сукно (лицевая сторона)

На изнаночной стороне (рис. 3.29) заметно, что протяжки в основаниях остонов петель перекрещиваются, следовательно, петли закрытые. При этом протяжки **II** петель из правой цветной нити на изнаночной стороне трикотажа располагаются над другими протяжками петель, следовательно, эта нить заправлена во вторую гребенку Γ_2 . (Используется правило: протяжки петель последней гребенки располагаются на изнаночной стороне трикотажа над протяжками петель, образуемых всеми другими гребенками). Таким образом, правая цветная нить заправлена во вторую гребенку Γ_2 , левая – в первую гребенку Γ_1 .

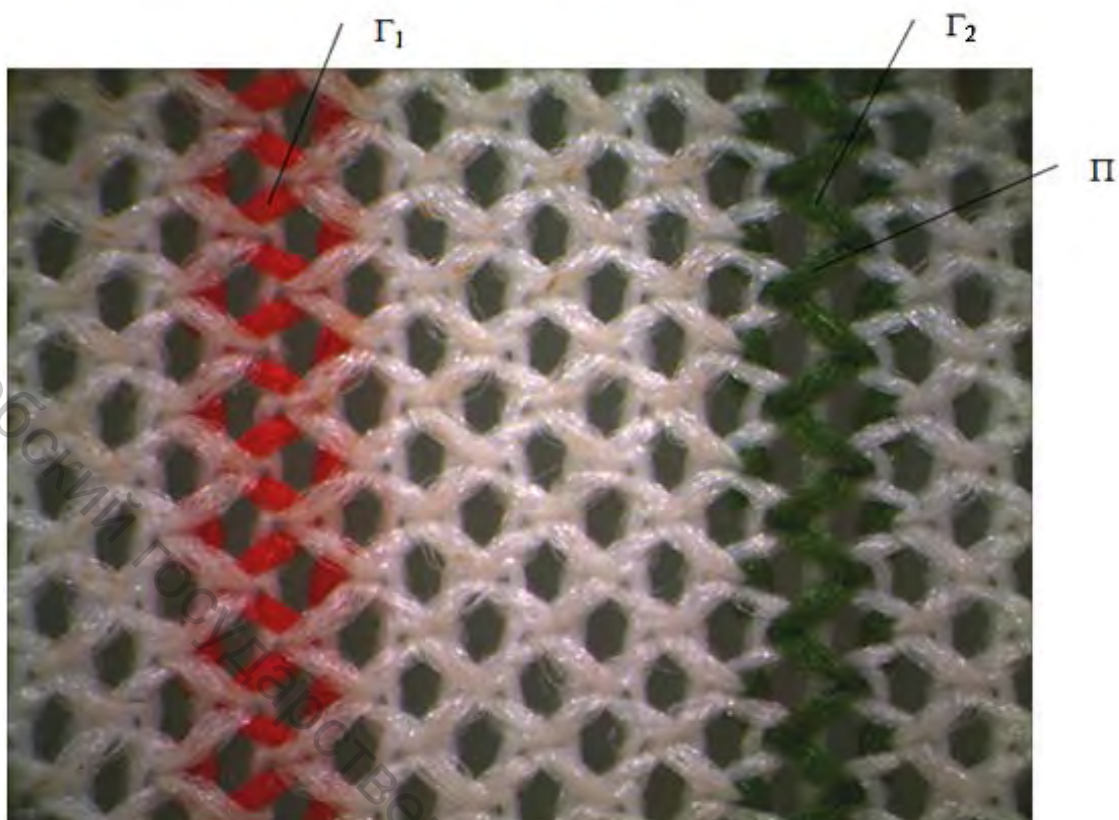


Рисунок 3.29 – Визуальное изображение трикотажа простого филейного симметричного переплетения сукно-сукно (изнаночная сторона)

По визуальному изображению переплетения составлена совмещенная графическая и цифровая записи работы гребенок, их проборка и взаимная установка.

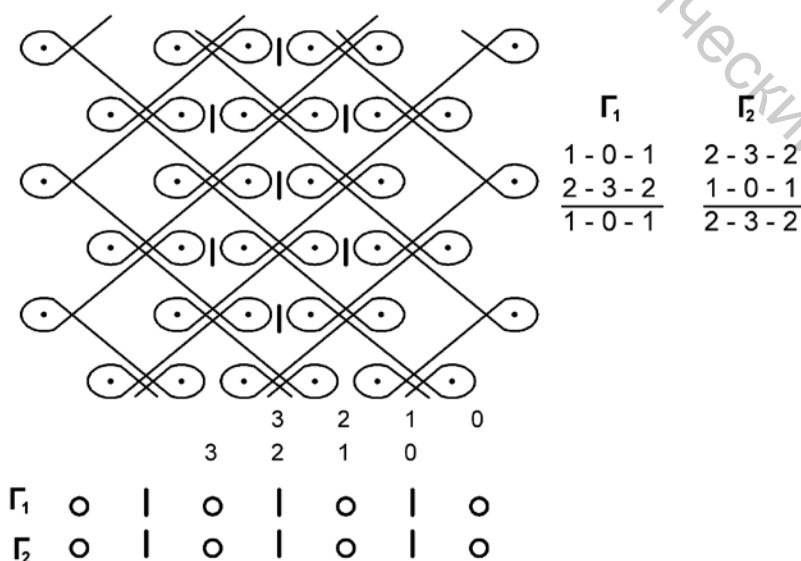


Рисунок 3.30 – Трикотаж простого симметричного филейного переплетения сукно-сукно: а – графическая запись; б – цифровая запись

3.4 Трикотаж плюшевых переплетений

Трикотажем плюшевых переплетений называется трикотаж с ворсом из удлиненных протяжек, образованных ввязанными в грунт дополнительными нитями.

Классификация:

- по базовому переплетению: кулирный, основовязанный, одинарный, двойной;
- по месту расположения плюшевых протяжек в трикотаже: односторонний (односторонний лицевой и изнаночный), двусторонний;
- по виду ворсовых протяжек: петельный, разрезной;
- по рисунчатому эффекту: ворсовый, рельефный, цветной.

Главный структурный признак: ворс из удлиненных протяжек, образованных ввязанными в грунт дополнительными нитями.

Рисунчатые эффекты: ворсовый, рельефный, цветной и их сочетание.

Принцип получения: заключается в прокладывании на вязальную иглу, как минимум, двух нитей: грунтовой (основной) и плюшевой (дополнительной) с последующим совместным провязыванием обеих нитей в петлю и формированием петель обычной длины из грунтовой нити и петель с удлиненными ворсовыми протяжками из плюшевой нити.

3.4.1 Строение и получение трикотажа плюшевых переплетений

Основовязанный трикотаж плюшевых переплетений, как и кулирный, может быть с двусторонним расположением ворсовых протяжек или расположением их на одной из сторон (на лицевой стороне или на изнаночной). На рисунке 3.31 показана структура основовязанного петельного изнаночного плюшевого трикотажа на базе трико.

Все остовы **2** петель трикотажа образованы из двух систем нитей: грунтовой **а** и плюшевой **б**. Грунт трикотажа вяжется переплетением трико. Петли грунта имеют протяжки обычной длины. Плюшевые нити образуют переплетение трико с увеличенными протяжками **1**, которые на изнаночной стороне трикотажа создают петельный ворс, поскольку протяжки **1** не разрезаны. В петельном плюшевом трикотаже все плюшевые протяжки образуют петельный ворс. В разрезном плюшевом трикотаже протяжки плюшевой нити разрезаются в процессе отделки.



Рисунок 3.31 – Строение трикотажа основовязаного изнаночного петельного плюшевого переплетения на базе трико

На рисунке 3.32 *a* приведено изображение структуры основовязаного петельного изнаночного плюшевого трикотажа на базе переплетения трико-трико. Грунт этого трикотажа образован платированным переплетением трико-трико из двух систем нитей 1 и 2. В каждый петельный столбик переплетения грунта ввязана ворсовая (плюшевая) нить 3, образующая петельные столбики цепочки 4 с увеличенными протяжками 5. В трикотаже остовы петель образованы из трех нитей: двух грунтовых и одной ворсовой. Увеличенные протяжки цепочки образуют на изнаночной стороне трикотажа петельный ворс. Для вязания такого трикотажа необходимо три гребенки: первая и вторая для образования грунта переплетением трико-трико, третья – для образования плюшевых петель с удлиненными протяжками.

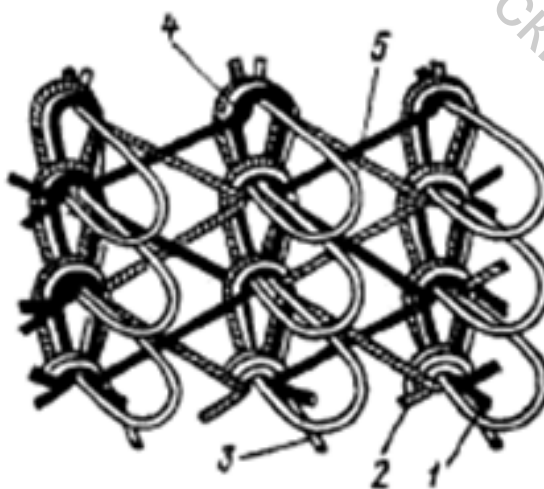


Рисунок 3.32 – Основовязанный изнаночный петельный трикотаж плюшевого переплетения на базе трико-трико

На рисунке 3.33 *а* представлена структура петельного лицевого плюшевого трикотажа на базе переплетения трико-цепочка. Трикотаж образован из трех систем нитей: двух грунтовых *а* и *б* и одной плюшевой (ворсовой) *в*. Нить *а* образует петли цепочки, *б* – петли трико, *в* – ворсовые петли с удлиненными протяжками *1*. Системы нитей *а* и *б* формируют грунт трикотажа. Нити *а*, *б*, *в* заправлены в гребенки так, что протяжки *2* цепочки и протяжки *3* трико с изнаночной стороны трикотажа перекрывают протяжки *4* и *5* ворсовых петель *1*. Ворсовые петли с удлиненными протяжками *1* образованы в каждом втором петельном ряду трикотажа.

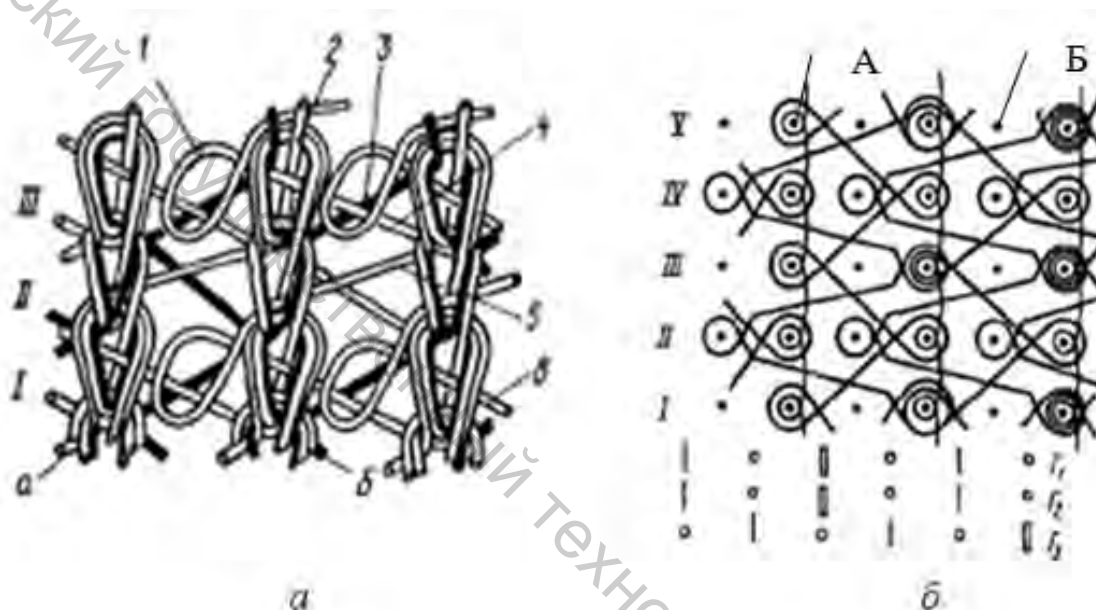


Рисунок 3.33 – Основовязанный трикотаж петельного плюшевого переплетения: *а* – строение; *б* – графическая запись

Плюшевый трикотаж этого переплетения интересен тем, что в нем, не меняя переплетений грунтовых и ворсовой нитей, а меняя только порядок перекрытия их протяжек, можно получать ворс не на лицевой, а изнаночной стороне трикотажа. В данном случае это возможно, если протяжки *4* и *5* ворсовых петель будут перекрывать с изнаночной стороны протяжки цепочки *2* и трико *3*. Изменение перекрытия протяжек легко достигается изменением расположения гребенок относительно спинок игл (рис. 3.33 *б*). Чтобы получить протяжки ворсовых петель на лицевой стороне трикотажа, как на рисунке 3.33 *а*, необходимо грунт переплетения вырабатывать из нитей второй и третьей гребенок, а ворсовые петли – из нитей первой гребенки. Если же вырабатывать грунт из нитей первой Γ_1 и второй Γ_2 гребенок, ворсовые петли из нитей третьей гребенки Γ_3 (рис. 3.33 *б*), то удлиненные протяжки ворсовых петель будут расположены на изнаночной стороне трикотажа.

Из графической записи (рис. 3.33 б) видно, что петельные столбики образуются только на иглах **A**, на которые в каждом ряду вязания прокладываются нити гребенок G_1 и G_2 , а нити гребенки иглы G_3 прокладываются на эти иглы только в нечетных рядах **I**, **III**, **V**. Поэтому в нечетных рядах остовы петель состоят из трех нитей (две грунтовые и ворсовая), а в четных – только из двух нитей (грунтовых). Это видно и на изображении структуры трикотажа (рис. 3.33 а). Ворсовые нити гребенки G_3 (рис. 3.33 б) в четных петельных рядах **II**, **IV** прокладываются на иглы **B**, кулируются этими иглами, а затем в нечетных рядах сбрасываются, образуя удлиненные ворсовые протяжки, поскольку в нечетных рядах иглы **B** нитей не получают. Таким образом, при получении плюшевого трикотажа данной структуры петельные столбики образуются на иглах через одну (иглы **A**, рис. 3.33 б), а иглы, не участвующие в образовании петельных столбиков (иглы **B**), используются для формирования ворсовых протяжек благодаря тому, что через один чередуются циклы получения ворсовых нитей иглами **B** и циклы сбрасывания этих нитей, полученных в предыдущем цикле.

Анализируя графическую запись работы гребенок (рис. 3.33 б), видно, что гребенка грунта G_1 фактически выполняет кладки не трико, а сукно, поскольку петельные столбики трикотажа образуются на вязальной машине через один. Каждая из гребенок имеет частичную проборку с чередованием пробранных и пропущенных ушковин через одну. Из-за того, что петельные столбики трикотажа образуются не на всех иглах, а через одну, в его структуре (рис. 3.33 а) наблюдаются просветы между соседними петельными столбиками, что характерно для плюшевого трикотажа, получаемого данным способом, называемым «способ со сбрасыванием плюшевой нити». Способ не требует наличия специальных приспособлений на вязальном оборудовании, может использоваться на любой основовязальной машине, оснащенной необходимым количеством гребенок, что является его несомненным достоинством.

На базе одностороннего петельного лицевого плюшевого трикотажа (рис. 3.33 а) легко получить двусторонний плюшевый трикотаж, установив две гребенки с ворсовыми нитями: первую – для получения ворсовых протяжек на лицевой стороне и последнюю – для получения ворсовых протяжек на изнаночной стороне. При этом необходимо учитывать, что обе ворсовые гребенки должны в одних и тех же циклах процесса вязания прокладывать свои нити на иглы, участвующие в формировании ворсовых протяжек (иглы **B**, рис. 3.33 б) и в одних и тех же циклах сбрасывать полученные ранее нити.

Основовязанный плюшевый трикотаж, как и кулирный, может быть разрезным. На рисунке 3.34 изображена структура одностороннего разрезного плюшевого трикотажа на базе производного трико (сукно).

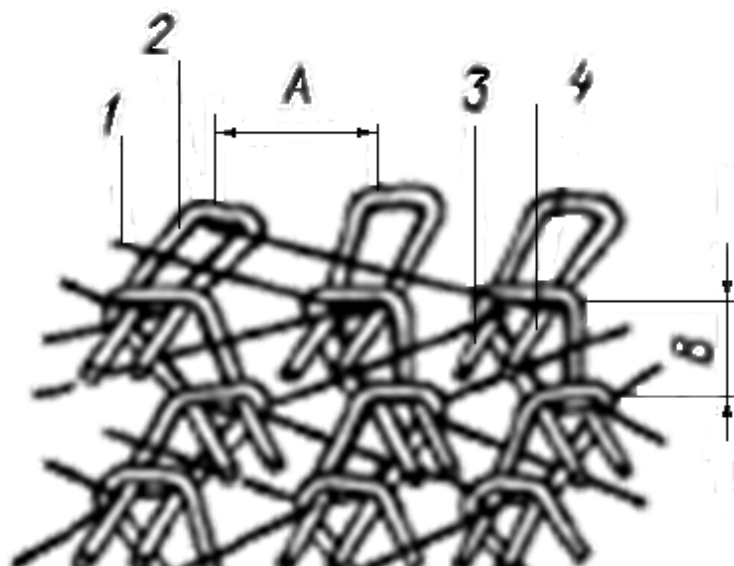


Рисунок 3.34 – Строение основовязаного разрезного трикотажа плюшевого переплетения

Все остовы петель трикотажа формируются из двух нитей: грунтовой *1*, образующей петли сукно, и ворсовой *2*. С изнаночной стороны образуется ворс из обрезанных концов *3* и *4* ворсовой нити, получаемых при разрезании плюшевых протяжек.

На базе основовязанных плюшевых переплетений могут быть получены ворсовые эффекты с равномерным распределением ворса, а также ворсово-рельефные и ворсово-цветные узорные эффекты. При получении ворсово-рельефных эффектов плюшевые петли образуют в некоторых местах трикотажа согласно узору. Для ворсово-цветных узорных эффектов (при выработке ковровых изделий) характерно образование в трикотаже ворсовых петель из нитей разных цветов.

Ворсовые петли в трикотаже плюшевых переплетений увеличивают его толщину и объемность, благодаря чему улучшаются теплозащитные свойства изделий из плюшевого трикотажа. Плюшевый трикотаж используют для изготовления предметов одежды, мягкой игрушки, в интерьерах помещений, в качестве обивки мягкой мебели.

3.4.2 Визуальный анализ трикотажа плюшевых переплетений

Для пояснения способа анализа трикотажа плюшевых переплетений использован образец трикотажа, визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон которого представлены на рисунках 3.35, 3.36.

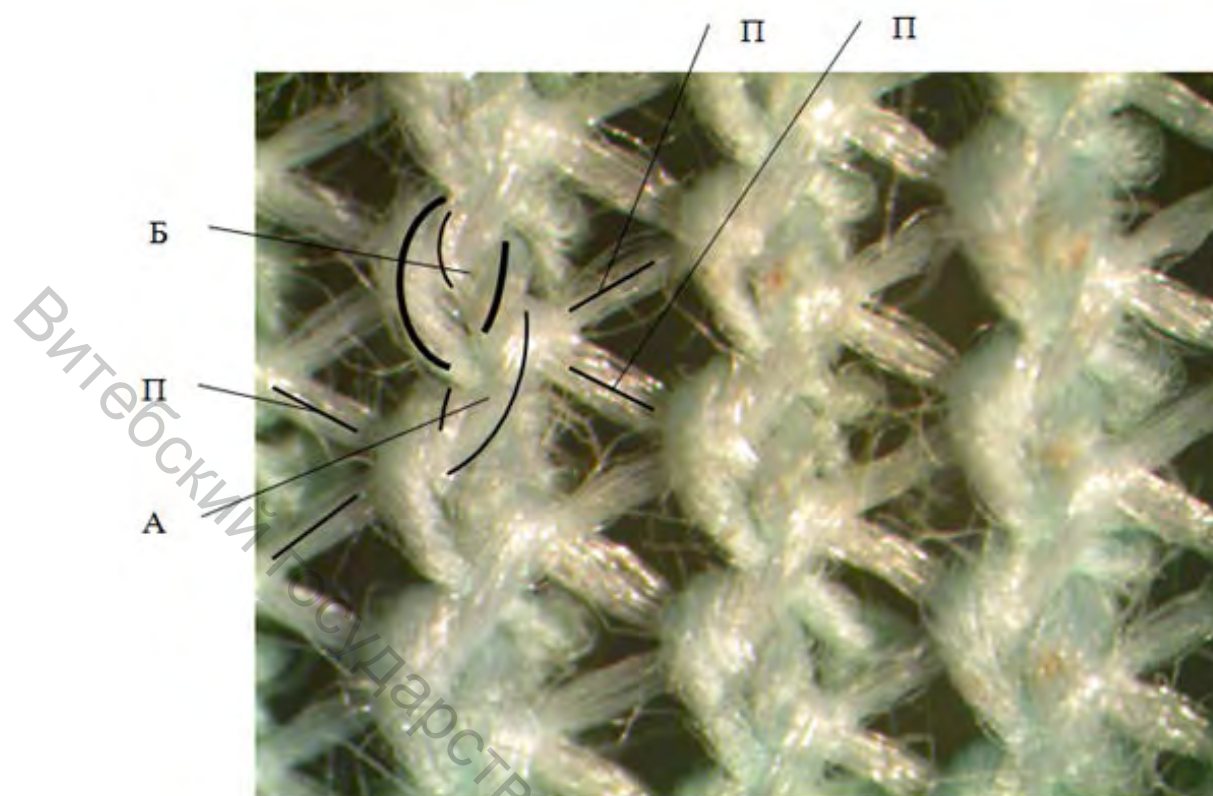


Рисунок 3.35 – Визуальное изображение лицевой стороны трикотажа плюшевого переплетения

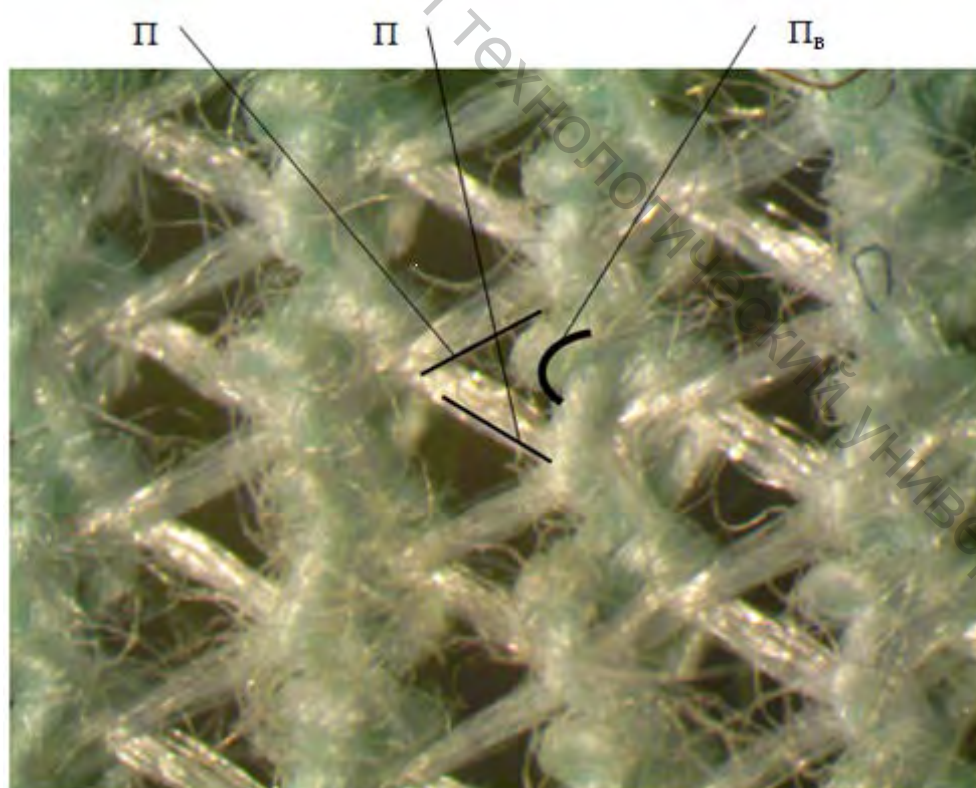


Рисунок 3.36 – Визуальное изображение изнаночной стороны трикотажа плюшевого переплетения

На изображении лицевой стороны трикотажа (рис. 3.35) видно, что петельные столбики располагаются на некотором расстоянии друг от друга, между ними наблюдаются просветы (на рисунке они видны как затемненные участки). Можно предположить, что для получения трикотажа использован способ, заключающийся в образовании петельных столбиков трикотажа через иглу при частичной проборке гребенок. При этом нити грунта прокладываются только на иглы, образующие петельные столбики. Ворсовые нити через ряд прокладываются то на иглы, образующие петельные столбики трикотажа, то на иглы, не участвующие в образовании петельных столбиков. Это обеспечивает вязывание ворсовых нитей в структуру грунта и формирование удлинённых ворсовых протяжек по способу, аналогичному представленному на рисунке 3.33 б. На рисунках 3.35 и 3.36 нанесены вспомогательные линии по контурам петельных палочек и протяжек для пояснения структуры трикотажа и облегчения определения вида переплетения. На рисунке 3.35 видно, что по петельному столбику чередуются через одну петли **A**, образованные из одной грунтовой нити и петли **B**, образованные из двух нитей: грунтовой и плюшевой, причем плюшевая нить толще грунтовой. По контурам петель из нити грунта нанесены тонкие вспомогательные линии, а по контурам палочек петли из плюшевой нити нанесены толстые вспомогательные линии. В петлях **B** толстая плюшевая нить выходит на лицевую сторону, располагается сверху над петельными палочками из нити грунта, которые становятся почти невидимыми. Петли соседних петельных столбиков соединены между собой протяжками из нити грунта, образующими между петельными столбиками зигзагообразную линию, что характерно для трико и его производных.

Исходя из вышеизложенного можно предположить что для вязания образца используются две гребенки с частичной проборкой, причем нити грунтовой гребенки провязываются в петли в каждом ряду, а плюшевой – через ряд. Грунтовая гребенка выполняет кладки сукно.

На визуальном изображении изнаночной стороны трикотажа (рис. 3.36) видны протяжки **П** из грунтовых нитей, соединяющие петли соседних петельных столбиков, и протяжки из плюшевой нити **П_в**, образующие петельный ворс. При этом длина ворсовых протяжек небольшая, поскольку визуально ворс невысокий. С учетом этого можно предположить, что ворсовая гребенка выполняет кладки трико. Поскольку ворсовые протяжки располагаются на изнаночной стороне, плюшевые нити должны быть заправлены во вторую гребенку **Г₂**, грунтовые – в первую **Г₁**. На основании выполненного анализа визуальных изображений обеих сторон трикотажа составлена совмещенная графическая запись работы гребенок, их проборка, взаимная установка и цифровая запись (рис. 3.37).

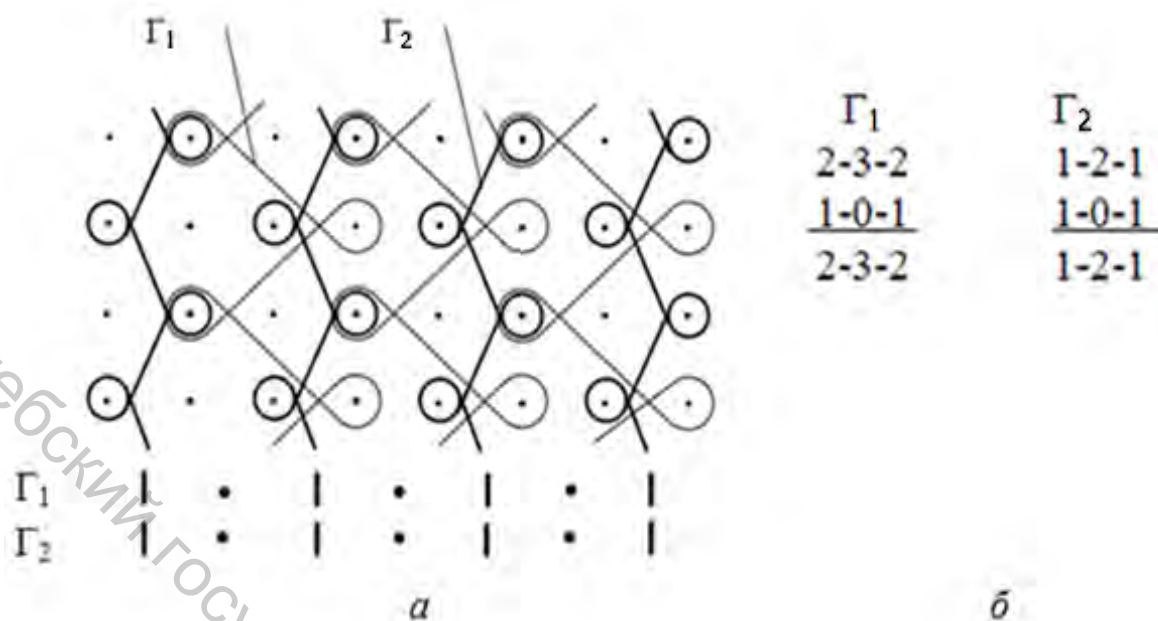


Рисунок 3.37 – Трикотаж плюшевого переплетения:
 а – графическая запись и проборка гребенок; б – цифровая запись

3.5 Трикотаж уточных переплетений

Трикотажем уточных переплетений называется трикотаж, содержащий в грунте дополнительные системы нитей, не провязываемые в петли, а образующие только протяжки, располагающиеся 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 уточными нитями;
- по количеству петельных столбиков, в которые проложена уточная нить в одном петельном ряду: с уточными нитями, проложенными в ограниченном числе петельных столбиков, и с уточными нитями, проложенными во всю ширину полотна;
- по роли уточных нитей: уточные нити могут быть связующими, узорными, бахромными, покладочными, каркасными.

Главный структурный признак: наличие дополнительных систем нитей, не провязываемых в петли, а образующих только протяжки, расположенные между остовами или между остовами и протяжками петель грунта.

Рисунчатые эффекты: цветные, рельефные, ажурные, ворсовые.

Принцип получения: уточный трикотаж вырабатывается не менее чем из двух систем нитей – грунтовой и уточной – с исключением системы уточных нитей из цикла образования петель и набросков.

3.5.1 Строение и получение трикотажа уточных переплетений

В трикотаже уточных переплетений, кроме основных нитей, формирующих петли грунта, постоянно или периодически вяжется одна или несколько систем дополнительных нитей, не образующих ни петель, ни набросков, а только протяжки, которые располагаются между остовами или между остовами и протяжками петель грунта.

Для получения уточного трикотажа на основовязальных машинах не требуется никаких специальных приспособлений. Достаточно иметь две гребенки, из которых одна – уточная (пробираются уточные нити), а другая – грунтовая (пробираются нити грунта).

Структура трикотажа уточных переплетений различных видов представлена на рисунках 3.38–3.41. По виду переплетения грунта трикотаж уточных переплетений делят на одинарный (рис. 3.38 *а–ж*; 3.39 *а–г*) и двойной (рис. 3.39 *д*), кулирный и основовязанный (рис. 3.38 *а, в–ж*; 3.39 *а–г*).

По направлению прокладывания уточных нитей в грунт трикотажа: с поперечными уточными нитями (рис. 3.38 *ж*; 3.39 *д*), с продольными уточными нитями (рисунки 3.38 *а, в–д*; 3.39 *б, г*), с продольными и поперечными уточными нитями одновременно (рис. 3.38 *б*; 3.39 *а*).

По количеству петельных столбиков, в которые уточная нить проложена в одном петельном ряду: с уточными нитями, проложенными в ограниченном числе петельных столбиков (рис. 3.38 *а, в*; 3.39 *б–г*), с уточными нитями, проложенными на всю ширину полотна (рис. 3.38 *б, ж, е*; 3.39 *а, д*).

Уточные нити могут выполнять роль связующих (рис. 3.38 *в, е*; 3.39 *б*), узорных (рис. 3.39 *б–г, е*), подкладочных (рис. 3.38 *г, д, 3.40*) и бахромных (рис. 3.41).

В трикотаже со связующими уточными нитями в качестве грунта используют одинарные или двойные цепочки, уточные нити в нем соединяют отдельные цепочки в полотно. На рисунке 3.38 *в* показан уточный трикотаж, грунт которого образован цепочками *а*, соединенными в полотно уточными нитями *у*. Каждая из уточных нитей соединяет четыре петельных столбика. Трикотаж такого переплетения имеет незначительную растяжимость по длине и ширине.

В трикотаже (рисунок 3.38 *е*), получившем название «трикотаж с мультиаксиальным утком», системы продольных *4*, поперечных *1* и

диагональных 3 и 5 нитей связаны в полотно цепочками из нити грунта 2. Этот трикотаж имеет незначительную растяжимость вдоль, поперек и по диагонали полотна. Он получил применение для изготовления высококачественных многослойных пластиков.

На рисунке 3.39 б показано переплетение нитей в основовязаном трикотаже, уточные нити которого *a* и *б* выполняют одновременную роль связующих и узорных. Прокладыванием уточных нитей управляет жаккардовый аппарат механизма отбора. В образуемых сетчатых полотнах с ячейками размером t_z и t_e ажурные эффекты достигаются чередованием ячеек с разной степенью застила уточными нитями.

В трикотаже с уточными нитями в виде каркасных эти нити вяжутся в грунт для изменения свойств полотна: уменьшения растяжимости и распускаемости, увеличения формоустойчивости и упругости.

Благодаря каркасным уточным нитям *a* и *б*, вязанным под протяжками одинарной цепочки из нити *в* (рис. 3.38 а), увеличивается прочность и уменьшается удлинение вязаных шнуров (такую же структуру имеют стороны ячеек трикотажных сетеполотен). На рисунке 3.38 б представлен трикотаж на базе глади (из нити *a*) с вязанными каркасными поперечными *в* и продольными *б* уточными нитями. Такой трикотаж имеет структуру и свойства, аналогичные структуре и свойствам ткани.

Одинарный уточный основовязанный трикотаж (рис. 3.38 г) на базе переплетения производное трико (сукно) с вязанными между его протяжками $\Pi_1 - \Pi_6$ каркасными уточными нитями $y_1 - y_4$ характеризуется малой растяжимостью по длине, незначительной усадкой после снятия с вязальной машины, повышенной формоустойчивостью. Уточные нити y_1 и y_2 , переплетаясь с протяжками грунта, придают трикотажу с изнаночной стороны тканеподобную фактуру.

Трикотаж основовязано-тканого переплетения (рис. 3.38 д), получаемый на основовязально-ткацкой машине «Метап», по своему строению аналогичен одинарному основовязаному трикотажу (рис. 3.38 г). Такой материал обладает свойствами, характерными для ткани и основовязаного трикотажа.

На рисунке 3.38 ж приведена структура основовязаного трикотажа переплетения сукно-цепочка с каркасными нитями y_1 и y_2 , проложенными в каждом втором петельном ряду на всю ширину полотна.

Структура основовязаного трикотажа с перекрещивающимися под небольшим углом каркасными уточными нитями *a* и *б*, проложенными на всю ширину полотна, и продольными уточными нитями *в*, вязанными между остовами и протяжками петель переплетения трико (рис. 3.39 а), характерна для нетканых материалов, получаемых на вязально-прошивных машинах «Малимо».

Структура трикотажа с узорными уточными нитями приведена на рисунке 3.39 б–г.

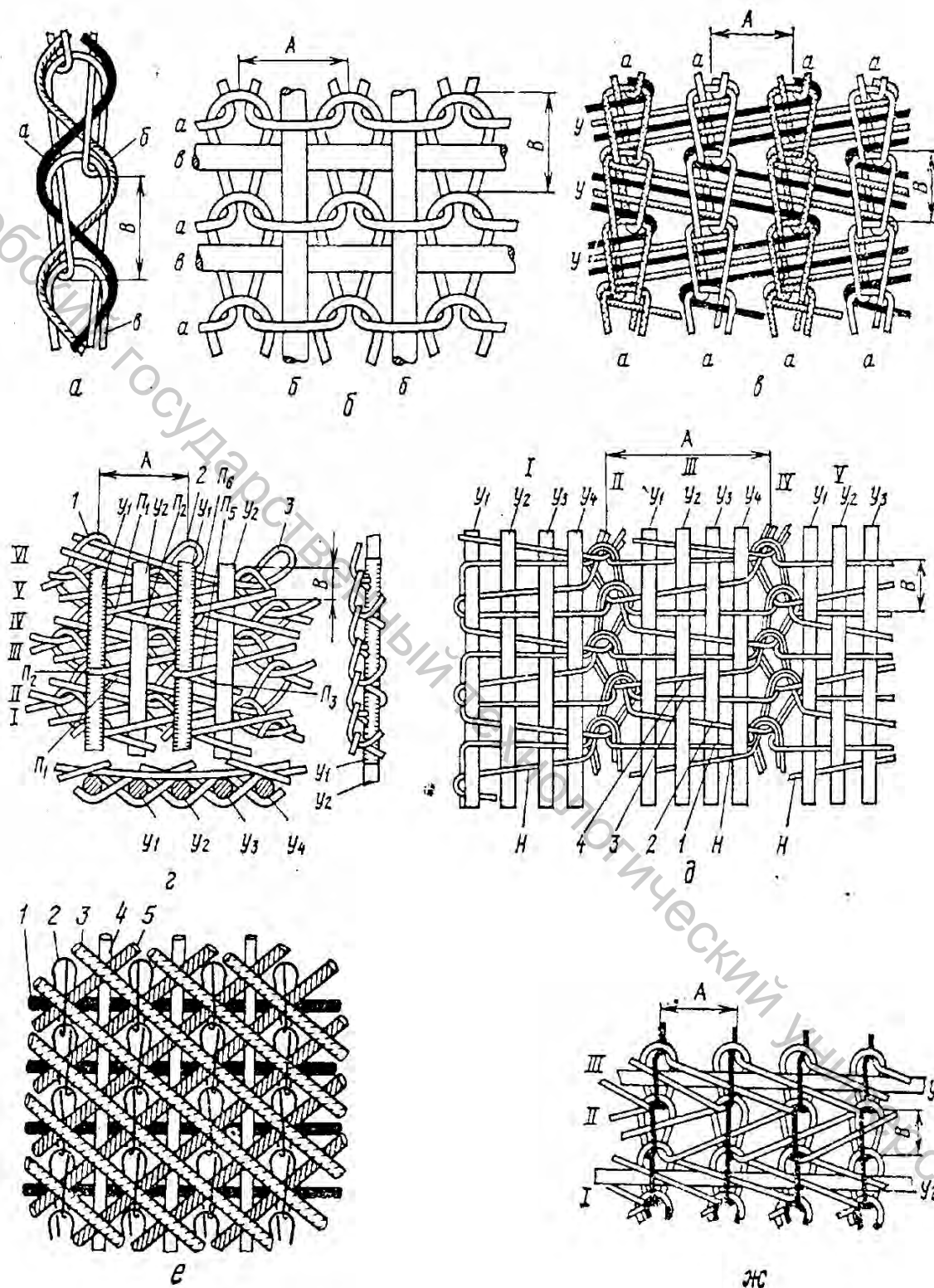


Рисунок 3.38 а–ж – Строение одинарного трикотажа уточных переплетений

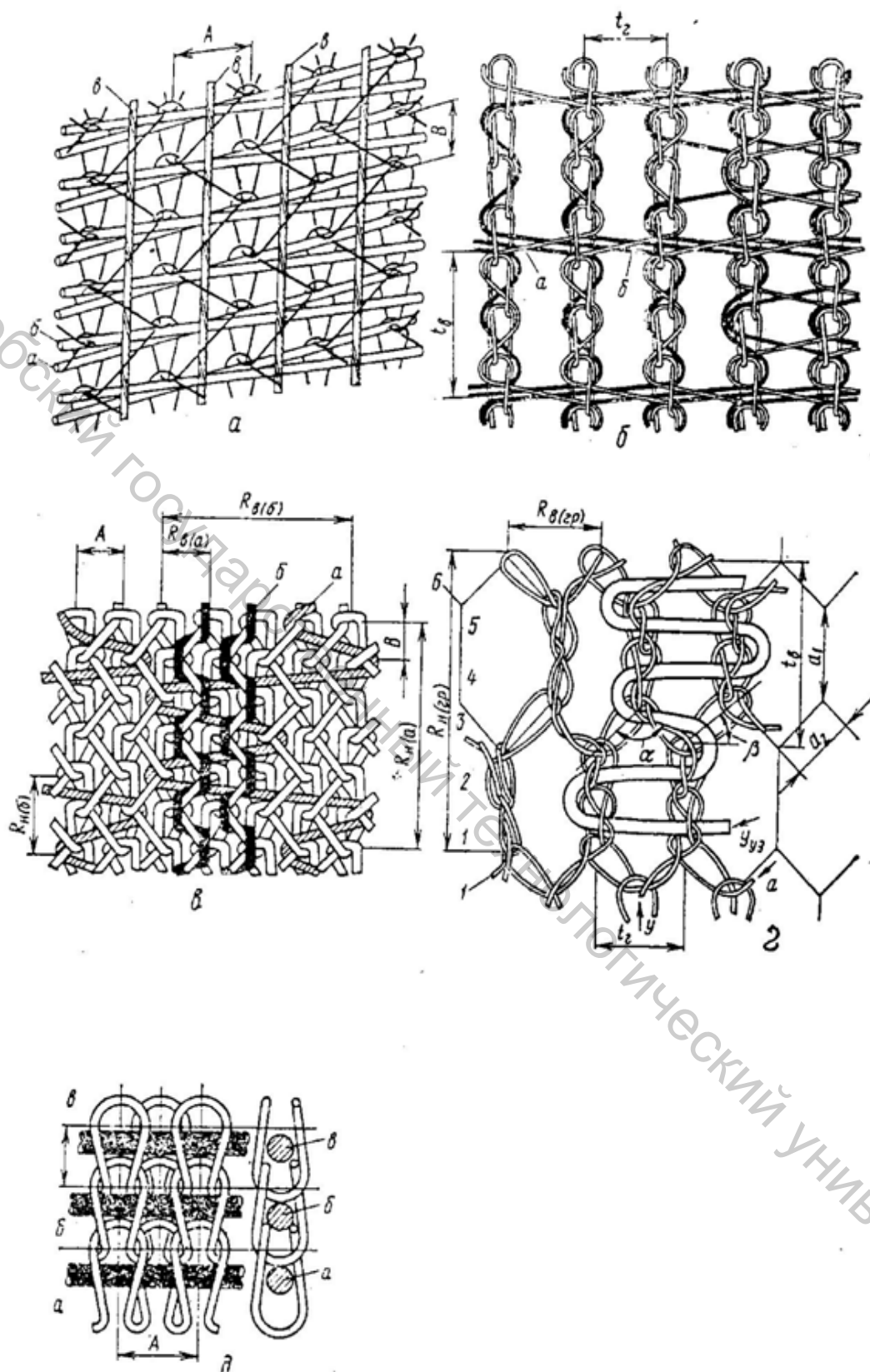


Рисунок 3.39 а–д – Строение одинарного и двойного трикотажа уточных переплетений

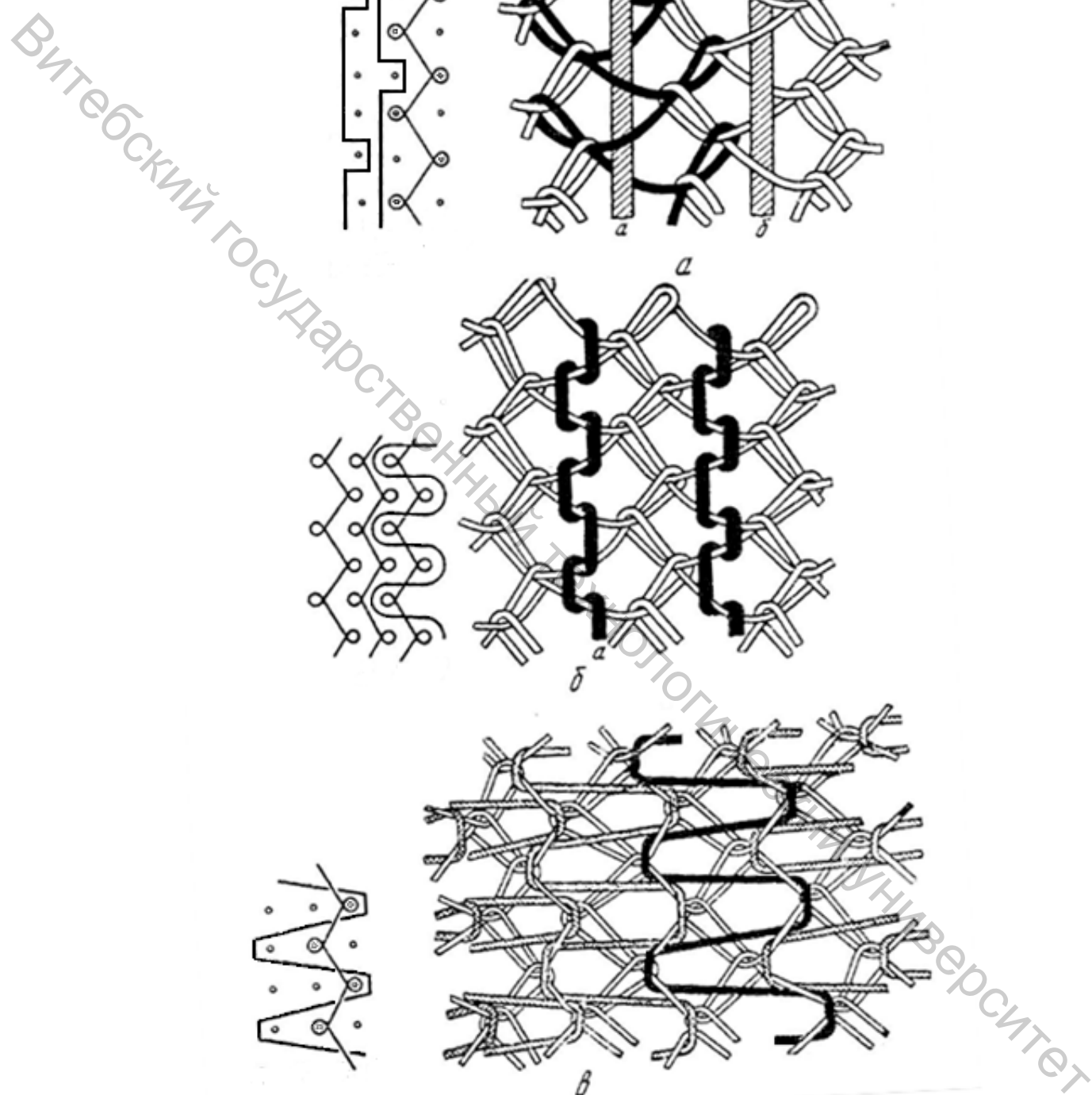


Рисунок 3.40 – Графики и схемы переплетения нитей
в основовязаном трикотаже с подкладочной уточной нитью:
a – без обвивки протяжек уточной нитью; *б* – с полной обвивкой;
в – с неполной обвивкой

Узор на изнаночной стороне одинарного основовязаного трикотажа переплетения трико (рис. 3.39 в) образован системами цветных уточных нитей *а* и *б*, причем уточная нить *а* во всех петельных рядах расположена под протяжками петель трико, а уточная нить *б* обвивает протяжки трико в нескольких точках.

Цветные рисунки на сетчатом грунте формируются уточными нитями, располагающимися между остовами и протяжками петель грунта (рис. 3.39 б, г).

Уточные нити в основовязаном трикотаже могут применяться в качестве подкладочных, располагаясь на изнаночной или лицевой стороне в виде продольных, свободно лежащих отрезков (рис. 3.38 г, д, 3.40). Эти отрезки можно расчесывать для придания ворсовой поверхности полотну, применяемому для ватина, кашне и других изделий с малой теплопроводностью.

Подкладочные нити, используемые для изготовления ватина и других подобных материалов, могут ввязываться в основовязаное полотно настолько свободно, что их легко вытянуть из полотна. Если же подкладочные уточные нити образуют после ворсовки пушистую поверхность в полотне и это полотно применяют для верхних изделий, то уточные нити должны прочно ввязываться в основовязаное полотно, чтобы они не вытягивались из него. Для этой цели используют уточные нити без обвивки и с обвивкой протяжек грунтовых петель (рис. 3.40).

На рисунке 3.40 а даны график и схема переплетения нитей в основовязаном трикотаже с подкладочной уточной нитью без обвивки ею протяжек петель грунта. Это переплетение применяют для ватина. Расположение уточных нитей *а* и *б* видно на рисунке. Уточные нити *а* и *б* располагаются между соседними петельными столбиками, огибая протяжки петель грунта то с лицевой, то с изнаночной стороны. В тех местах, где уточные нити *а* выходят на лицевую сторону, нити *б* выходят на изнаночную сторону, и наоборот. Располагаясь с лицевой и изнаночной сторон, они равномерно покрывают обе стороны, что после начеса обеспечивает двустороннюю пушистую поверхность ватина. Уточные нити в трикотаже этого вида слабо закреплены в структуре трикотажа переплетения и легко могут быть вытянуты.

Чтобы уточные нити было трудно вытянуть, их ввязывают с обвивкой. Для этого обвивают протяжки уточной нитью, как показано на рисунке 3.40 б. Грунтовые нити образуют трико (или производное трико), а уточная нить делает кладки за иглами в том же направлении, что и грунтовая, но с величиной сдвига, равной суммарному сдвигу грунтовой гребенки перед и за иглами.

Уточные нити, проложенные с обвивкой протяжек, почти полностью лежат на изнаночной стороне.

Трикотаж уточного переплетения с неполной обвивкой протяжек получается при кладке уточных нитей за иглы с большим сдвигом, чем

суммарный сдвиг грунтовых нитей (рис. 3.40 в) с соблюдением одинаковых направлений сдвигов.

Уточные нити могут использоваться для получения бахромы на трикотажном полотне. В этом случае уточные нити вязаны в край полотна и образуют длинные протяжки, которые скручиваются и образуют бахрому (рис. 3.41).

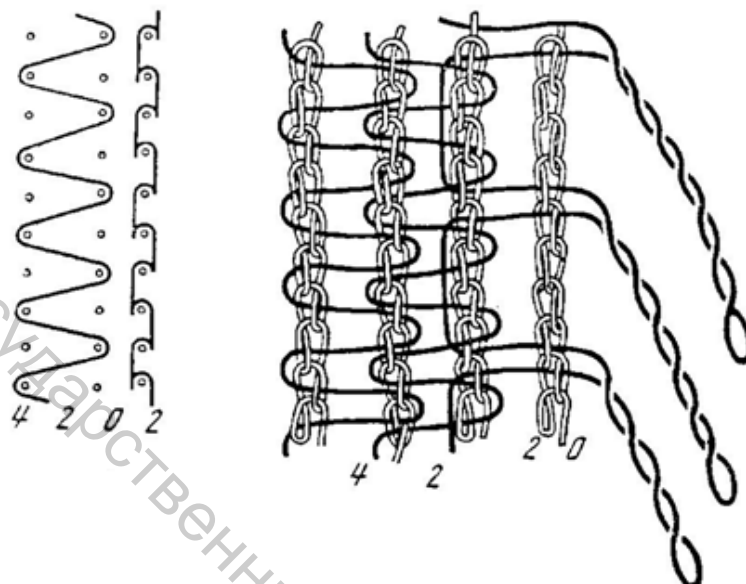


Рисунок 3.41 – График и схема переплетения нитей в трикотаже с бахромными уточными нитями

Основовязанный уточный трикотаж обычно вырабатывают с уточными нитями, проложенными в направлении вязания трикотажа (с продольными уточными нитями). При его выработке руководствуются следующими правилами:

1. Уточная нить всегда заправляется в первую гребенку, то есть в ту, которая стоит ближе к спинкам игл при сдвиге гребенок за иглами.

2. Уточные гребенки кладок на иглы не производят, а выполняют только сдвиги за иглами.

3. Величина и направление сдвига уточной гребенки относительно грунтовой в момент кладки за иглами определяет характер расположения уточных нитей в грунте переплетения.

4. Уточная нить может располагаться:

- на изнаночной стороне трикотажа;
- на лицевой стороне трикотажа;
- между остовами петель и протяжками.

Уточная нить располагается на изнаночной стороне трикотажа в том случае, если уточная гребенка делает сдвиг за иглами в том же направлении, что и грунтовая, и на одинаковое с ней число игольных шагов.

Уточная нить располагается на лицевой стороне в том случае, если уточная гребенка не делает сдвига за иглами.

Уточная нить располагается между остовами и протяжками петель грунта в том случае, если сдвиги за иглами уточной и грунтовой гребенок отличаются либо по величине, либо по направлению, либо и по величине, и по направлению. Частный случай – получение трикотажа с полной обвивкой протяжек петель грунта уточной нитью (рис. 3.40 б). В этом случае сдвиги за иглами уточной и грунтовой гребенок производятся в одном направлении, но величина сдвига уточной гребенки на один игольный шаг больше, чем у грунтовой.

3.5.2 Визуальный анализ трикотажа уточных переплетений

Для пояснения способа анализа трикотажа уточных переплетений используются образцы уточного трикотажа различных видов:

- с подкладочной уточной нитью без обвивки, с полной и с неполной обвивкой протяжек петель грунта уточными нитями;
- с узорной уточной нитью;
- со связующей уточной нитью;
- одновременно с продольными и поперечными каркасными уточными нитями.

С целью определения кладки нитей каждой из гребенок в них заправлены белые нити и по одной цветной нити, причем в разные гребенки заправлены нити разных цветов, а цветные нити разных гребенок располагаются в разных местах образца трикотажа. На рисунках 3.42–3.62 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон анализируемых образцов трикотажа и результаты их анализа.

На рисунках 3.42 и 3.43 представлены визуальные изображения уточного трикотажа с подкладочной уточной нитью, связанной в структуру грунта с обеспечением полной обвивки протяжек петель грунта уточными нитями. Для определения вида переплетения грунта целесообразно рассмотреть фрагмент структуры трикотажа, содержащий цветную нить, образующую петли грунта (рис. 3.42 а, б). На изображении лицевой стороны (рис. 3.42 а) видно, что петли **A** и **Б**, образованные последовательно из цветной нити, располагаются в соседних петельных столбиках, наклонены в нечетных рядах в одну сторону, в четных – в другую, что характерно для переплетения трико. При этом протяжка трико, соединяющая петли **A** и **Б**, не видна, несмотря на разреженную структуру трикотажа: петли соседних петельных столбиков не соприкасаются, между ними имеется небольшой промежуток. Протяжка трико **П_т** частично видна с изнаночной стороны (рис. 3.42 б), причем виден только ее средний участок, а концы этой и других протяжек трико с из-

наночной стороны перекрываются протяжками светлой уточной нити $\Pi_{ул}$. Средний участок протяжки, соединяющей петли A и B с лицевой стороны, перекрывается протяжкой светлой уточной нити $\Pi_{ул}$. Можно предположить, что уточная нить ввязана в структуру грунта как подкладочная с полной обвивкой (рис. 3.40 б).

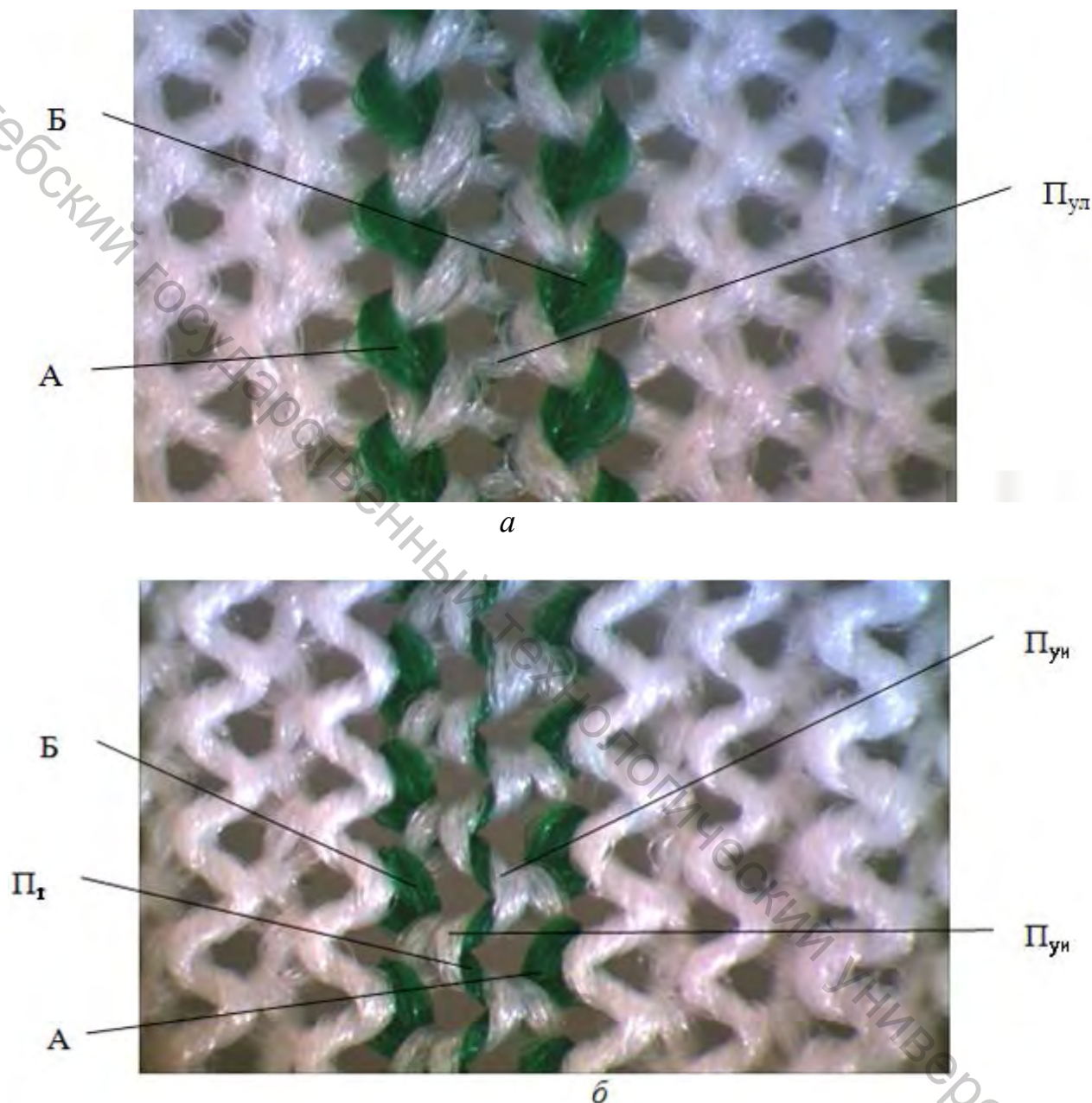


Рисунок 3.42 – Визуальное изображение уточного трикотажа с полной обвивкой протяжек грунта уточной нитью (цветная нить грунтовая): a – лицевая сторона; $б$ – изнаночная сторона

Для подтверждения вышеизложенного предположения на рисунке 3.43 представлено изображение фрагмента трикотажа, содержащего цветную уточную нить. Анализ изображений лицевой (рис. 3.43 a) и из-

наночной (рис. 3.43 б) сторон подтверждает, что уточная цветная нить ориентирована в продольном направлении и располагается между двумя соседними петельными столбиками, обвивая протяжки грунтовых петель (полная обвивка). Благодаря обвивке протяжек петель грунта уточными нитями обеспечивается соединение уточных нитей с грунтом.

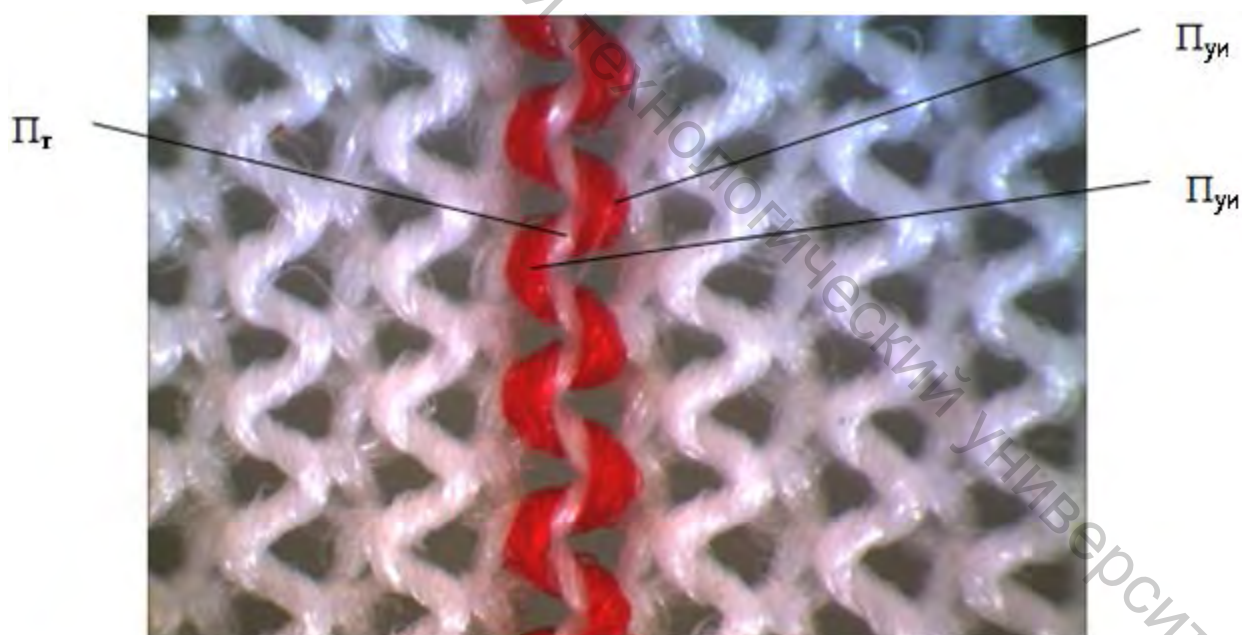
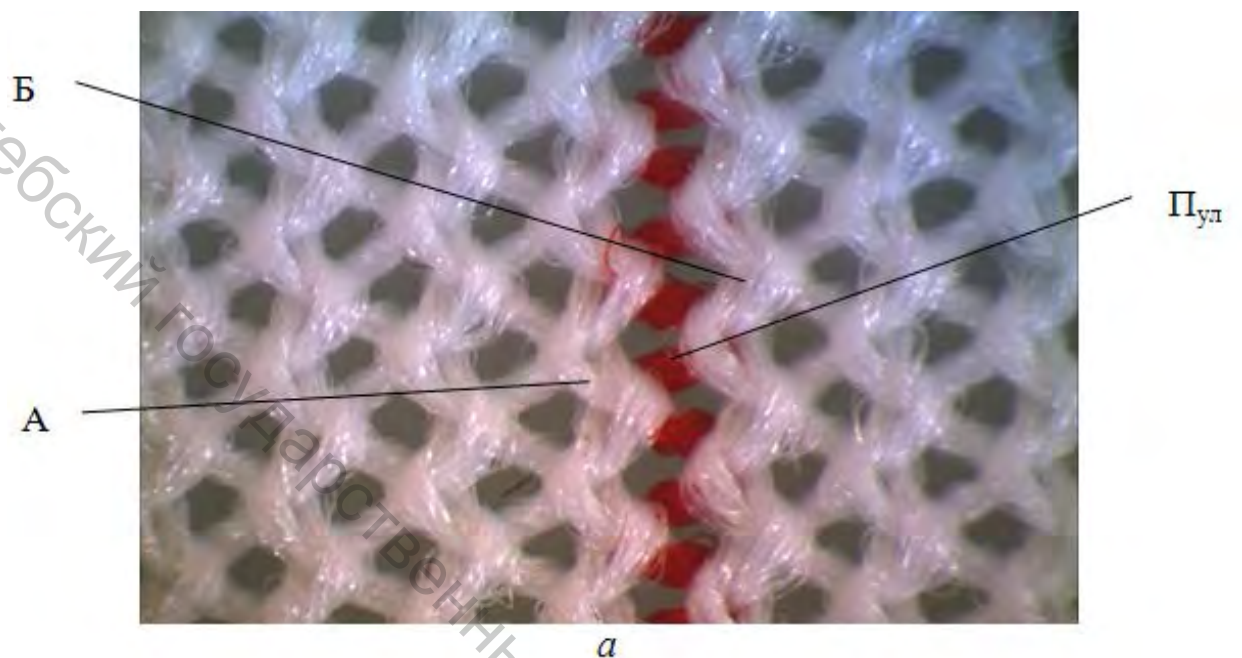


Рисунок 3.43 – Визуальное изображение уточного трикотажа с полной обвивкой протяжек грунта уточной нитью (цветная нить уточная): *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На лицевой стороне трикотажа (рис. 3.42 *а*) хорошо видны протяжки цветной уточной нити, огибающие протяжки петель грунта Π_r с лицевой стороны (протяжка $\Pi_{ул}$, петли *А* и *Б*), а на изнаночной стороне видны протяжки $\Pi_{уи}$, образованные цветной уточной нитью и огибающие протяжки петель грунта с изнаночной стороны. Следовательно, уточные нити обвивают протяжки петель грунта полностью. При этом протяжка $\Pi_{ул}$ расположена в рассматриваемом петельном ряду, а протяжки $\Pi_{уи}$ обеспечивают переход уточной нити от предыдущего ряда к протяжке рассматриваемого ряда ($\Pi_{ул}$) и далее к последующему петельному ряду. Поскольку уточные нити обвивают протяжки петель грунта полностью, рассматриваемый образец классифицируется как одинарный основовязанный уточный трикотаж с подкладочными уточными нитями, связанными с полной обвивкой протяжек грунта. Соединение уточных нитей с грунтом обеспечивается путем полной обвивки протяжек петель грунта уточными нитями.

В соответствии с правилами получения уточного трикотажа для формирования такой структуры используется две гребенки: первая – уточная и вторая – грунтовая. При этом грунтовая гребенка сдвигается за иглами в том же направлении, что и грунтовая, но величина сдвига уточной гребенки на один игольный шаг больше. По результатам визуального анализа, используя правила получения уточного трикотажа, составлены графическая и цифровая записи работы гребенок (рис. 3.44).

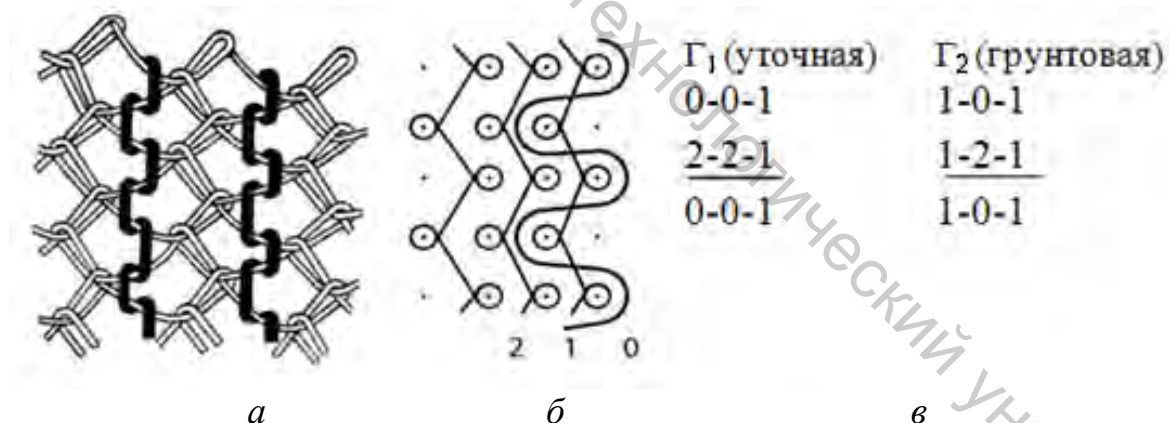
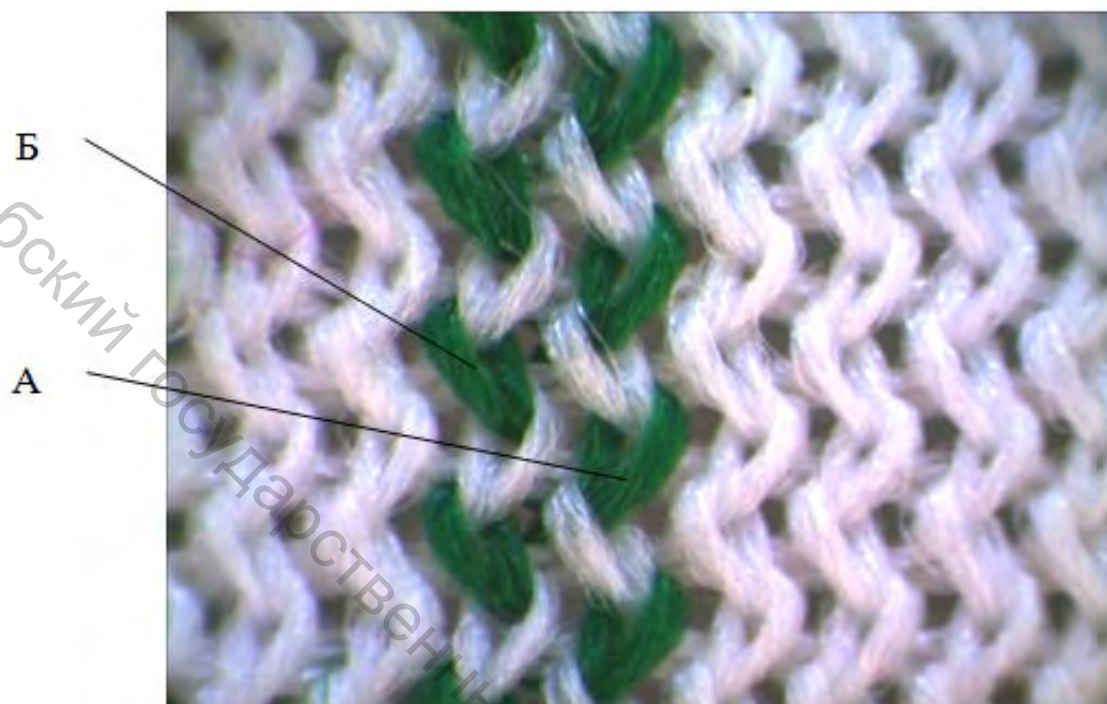


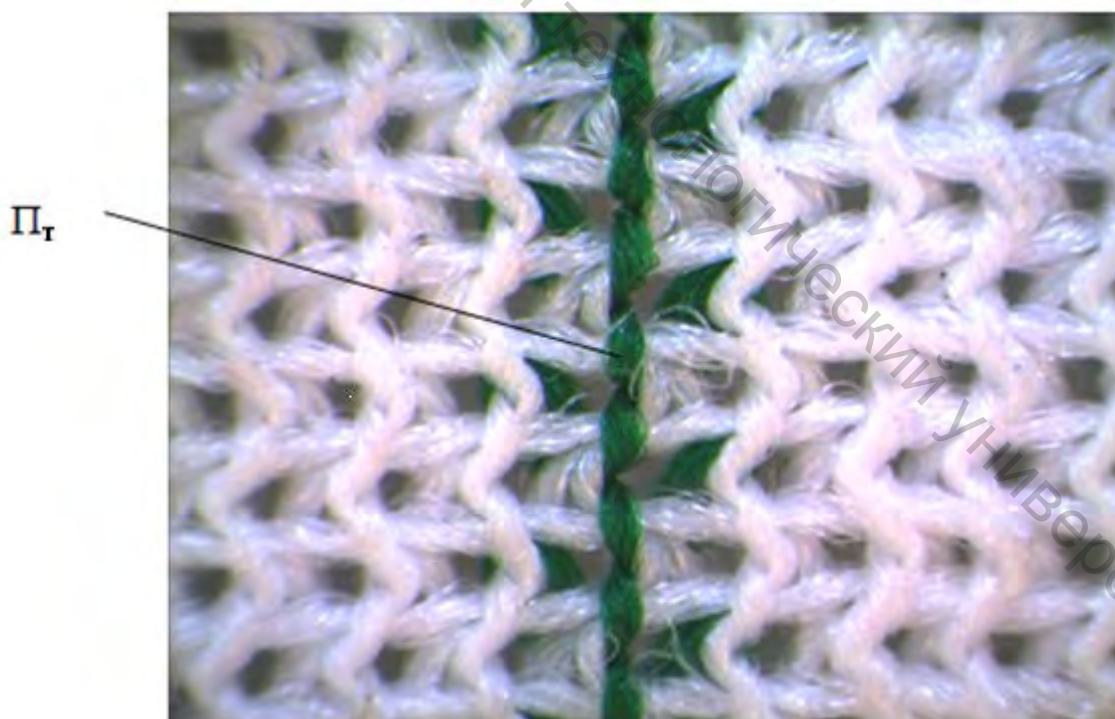
Рисунок 3.44 – Уточный трикотаж с подкладочной уточной нитью с полной обвивкой: *а* – схема структуры; *б* – графическая запись, *в* – цифровая запись

На рисунках 3.45 и 3.46 представлены визуальные изображения уточного трикотажа с подкладочной уточной нитью, связанной в структуру грунта с обеспечением неполной обвивки протяжек петель грунта уточными нитями. Для определения вида переплетения грунта целесообразно рассмотреть фрагмент структуры трикотажа, содержащий цветную нить, образующую петли грунта (рис. 3.45 *а, б*).

На изображении лицевой стороны (рис. 3.45 *а*) видно, что петли *А* и *Б*, образованные последовательно из цветной нити, располагаются в соседних петельных столбиках, наклонены в нечетных рядах в одну сторону, в четных – в другую, что характерно для переплетения трико.



а



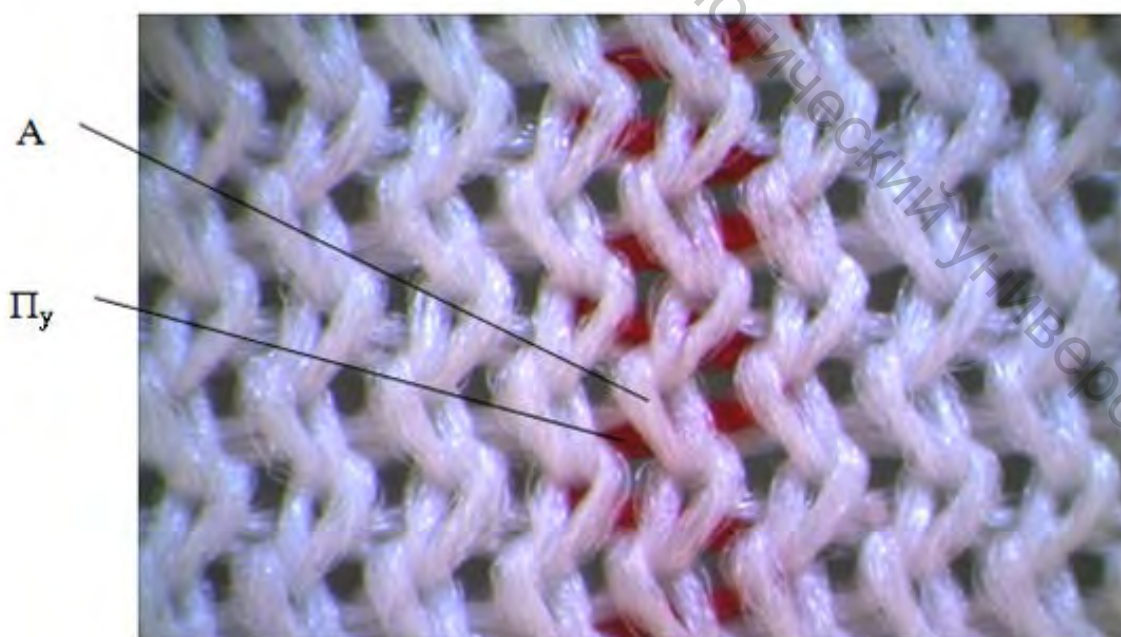
б

Рисунок 3.45 – Визуальное изображение уточного трикотажа с неполной обвивкой протяжек грунта уточной нитью (цветная нить грунтовая): *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

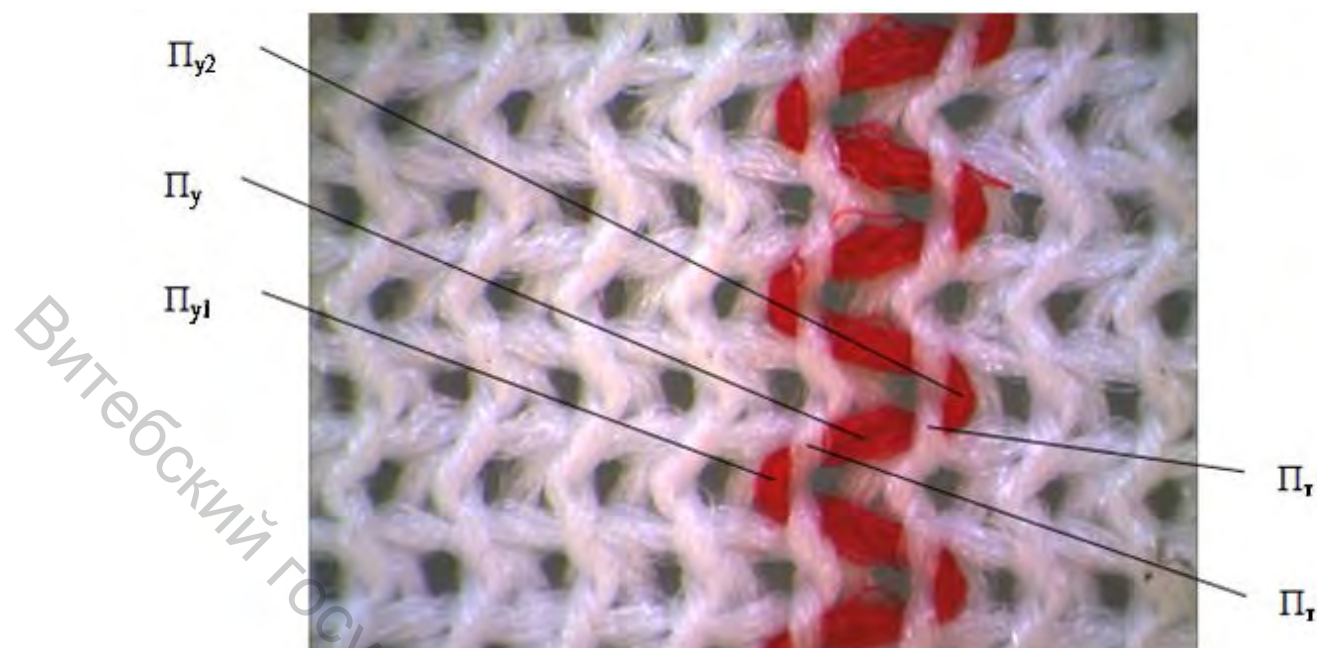
На изнаночной стороне (рис. 3.45 б) видны протяжки трико $\Pi_{\text{т}}$, соединяющие петли грунта, образованные последовательно из одной и той же нити и располагающиеся в соседних петельных рядах (петли A и B , рис. 3.45 а).

Для определения кладки уточной нити необходимо рассмотреть фрагмент структуры трикотажа, содержащий цветную уточную нить (рис. 3.46). На лицевой стороне трикотажа (рис. 3.46 а) уточная цветная нить почти не видна, поскольку с лицевой стороны уточные нити перекрываются остовами петель грунта A . Фрагменты протяжек уточной нити $\Pi_{\text{у}}$ едва заметны в промежутках между петельными столбиками. Протяжка уточной нити $\Pi_{\text{у}}$ в рассматриваемом петельном ряду наклонена влево, а остова петли грунта A наклонены вправо. Поскольку известно, что остова петель трико наклоняются в сторону, противоположную протяжкам, можно утверждать, что при вязании трикотажа сдвиги уточной и грунтовой гребенок за иглами производились в одном направлении, так как направление протяжек грунта и утка совпадает.

На изнаночной стороне (рис. 3.46 б) хорошо видна цветная уточная нить в форме плавной зигзагообразной линии («змейки»). Протяжка $\Pi_{\text{у}}$ рассматриваемого петельного ряда трикотажа соединена с аналогичными протяжками предыдущего и последующего рядов участками уточной нити $\Pi_{\text{у}1}$ и $\Pi_{\text{у}2}$ (рис. 3.46 б), расположенными на изнаночной стороне. Уточная нить обвивает протяжки петель грунта $\Pi_{\text{т}}$ не полностью, следовательно, рассматриваемый образец классифицируется как уточный с подкладочной уточной нитью с неполной обвивкой протяжек грунта.



а



б

Рисунок 3.46 – Визуальное изображение уточного трикотажа с неполной обвивкой протяжек грунта уточной нитью (цветная нить уточная): а – лицевая сторона; б – изнаночная сторона

В результате визуального анализа образца, применяя теорию процесса вязания трикотажа уточных переплетений, выполнена схема структуры переплетения, совмещенные графическая и цифровая записи работы уточной и грунтовой гребенок (рисунок 3.47). Поскольку в каждом петельном ряду уточная нить выполняет неполную обвивку протяжек трико Π_r двух петель, расположенных через столбик (рис. 3.46 а, 3.46 б), сдвиг за иглами грунтовой гребенки больше сдвига за иглами уточной гребенки на два игольных шага и равен трем игольным шагам.

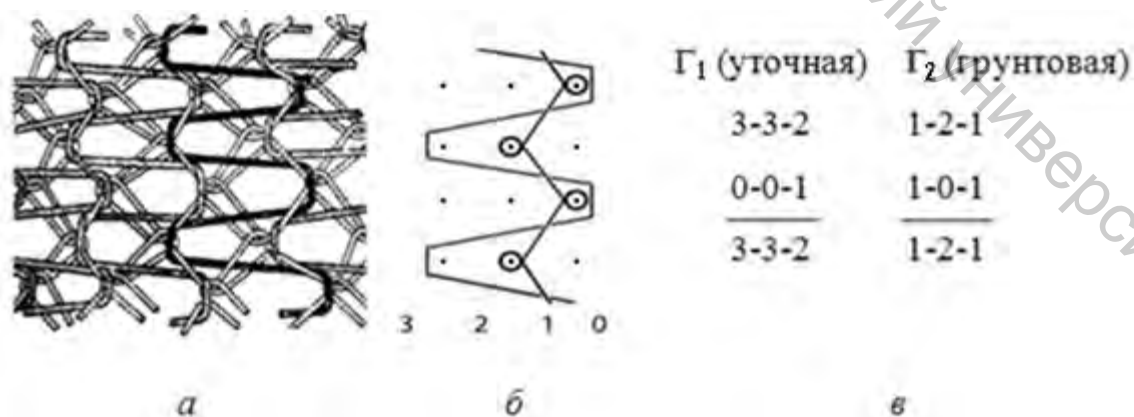


Рисунок 3.47 – Уточный трикотаж с подкладочной уточной нитью с неполной обвивкой: а – схема структуры; б – графическая запись; в – цифровая запись

На рисунках 3.48 и 3.49 представлены визуальные изображения уточного трикотажа с подкладочной уточной нитью, связанной в структуру грунта без обвивки протяжек петель грунта уточными нитями.

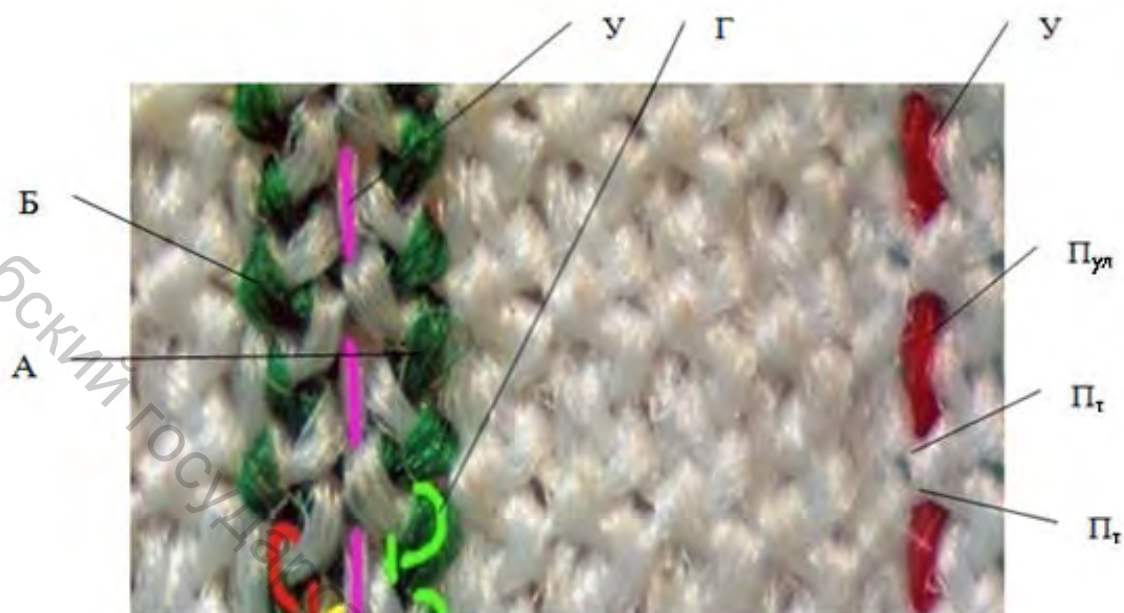


Рисунок 3.48 – Визуальное изображение уточного трикотажа с подкладочной уточной нитью без обвивки протяжек грунта уточной нитью, лицевая сторона

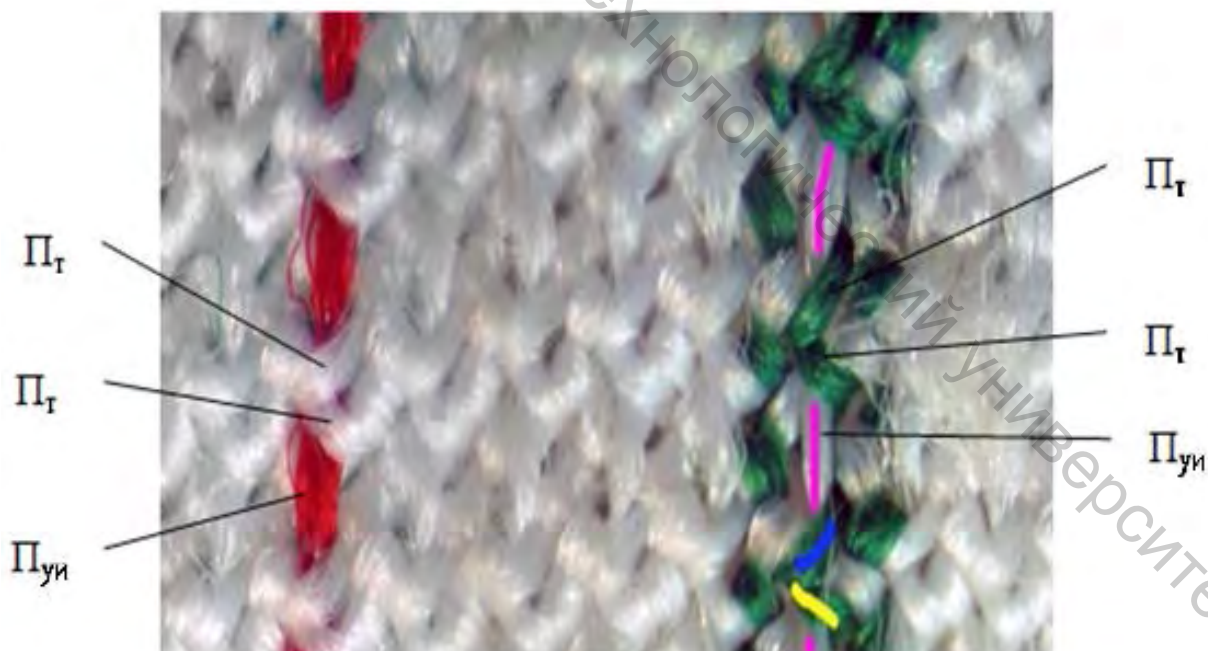


Рисунок 3.49 – Визуальное изображение уточного трикотажа с подкладочной уточной нитью без обвивки протяжек грунта уточной нитью, изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны (рис. 3.48) видны две цветные нити: цветная нить, расположенная слева, образует петли, следовательно, она грунтовая Γ и заправлена во вторую гребенку. Петли A и B из этой нити образуются поочередно в двух соседних петельных столбиках, что характерно для переплетения трико. Другая цветная нить, расположенная справа, петель не образует, следовательно, она уточная $У$. На визуальных изображениях лицевой и изнаночной сторон (рис. 3.48 и 3.49) видно, что уточная цветная нить почти прямая. Располагается между двумя соседними петельными столбиками в виде уточных протяжек, выходящих поочередно, то на лицевую сторону (протяжка $\Pi_{ул}$, рис. 3.48), то на изнаночную (протяжка $\Pi_{уи}$, рис. 3.49). Это характерно для уточного переплетения с подкладочной уточной нитью без обвивки протяжек петель грунта утком (рис. 3.40 *a*). Чередование протяжек $\Pi_{ул}$ и $\Pi_{уи}$ выполняется через два петельных ряда. На изображениях обеих сторон трикотажа видно, что протяжка уточной нити $\Pi_{ул}$ или $\Pi_{уи}$ то хорошо видна в двух рядах, то перекрывается двумя протяжками петель трико Π_{Γ} . Наличие дополнительных линий, нанесенных по контурам петель и протяжек, облегчает визуальный анализ образца. В соответствии с теорией процесса вязания трикотажа уточных переплетений уточная нить располагается на лицевой стороне трикотажа между двумя соседними петельными столбиками тогда, когда уточная гребенка не совершает сдвига за иглами. Уточная нить располагается на изнаночной стороне трикотажа тогда, когда сдвиги уточной и грунтовой гребенки за иглами равны по направлению и по величине. С учетом этого выполнена схема структуры переплетения, совмещенные графическая и цифровая записи работы обеих гребенок (рис. 3.50).

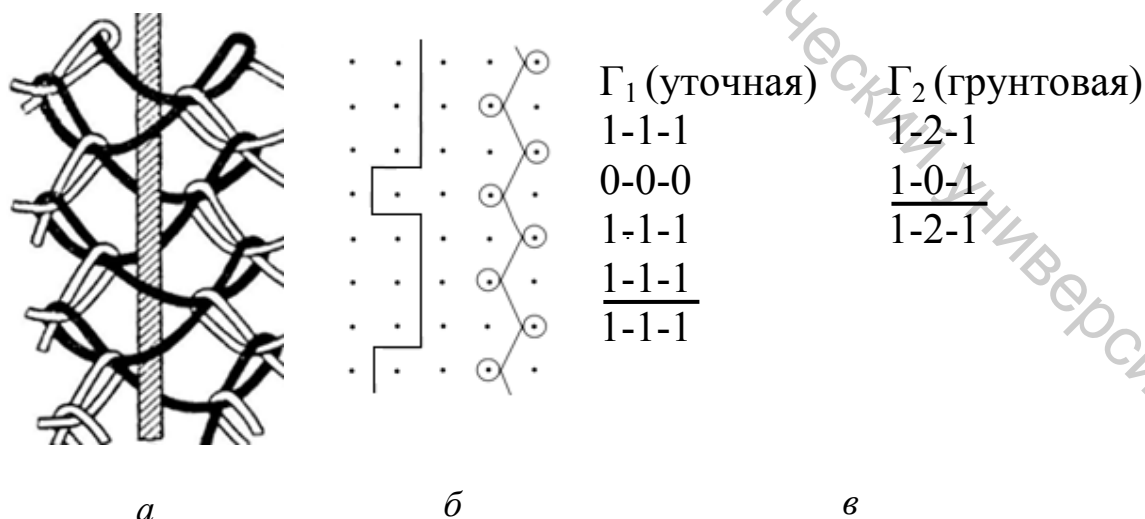


Рисунок 3.50 – Уточный трикотаж с подкладочной уточной нитью без обвивки: *a* – схема структуры; *б* – графическая запись; *в* – цифровая запись

На рисунках 3.51 и 3.52 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон уточного трикотажа с каркасными уточными нитями.

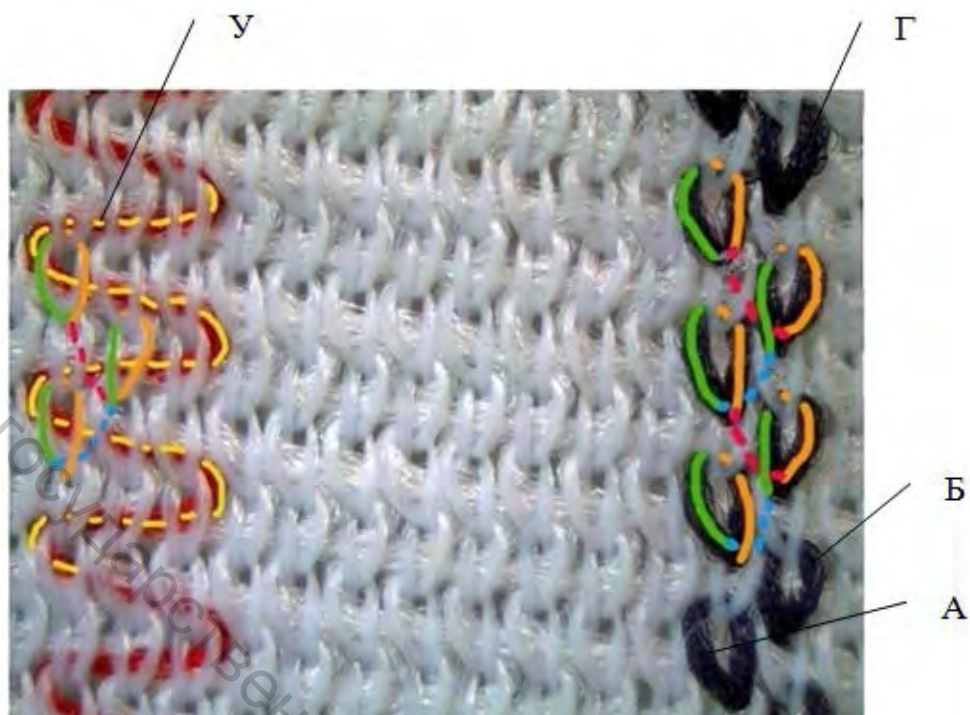


Рисунок 3.51 – Визуальное изображение уточного трикотажа с каркасными уточными нитями, лицевая сторона

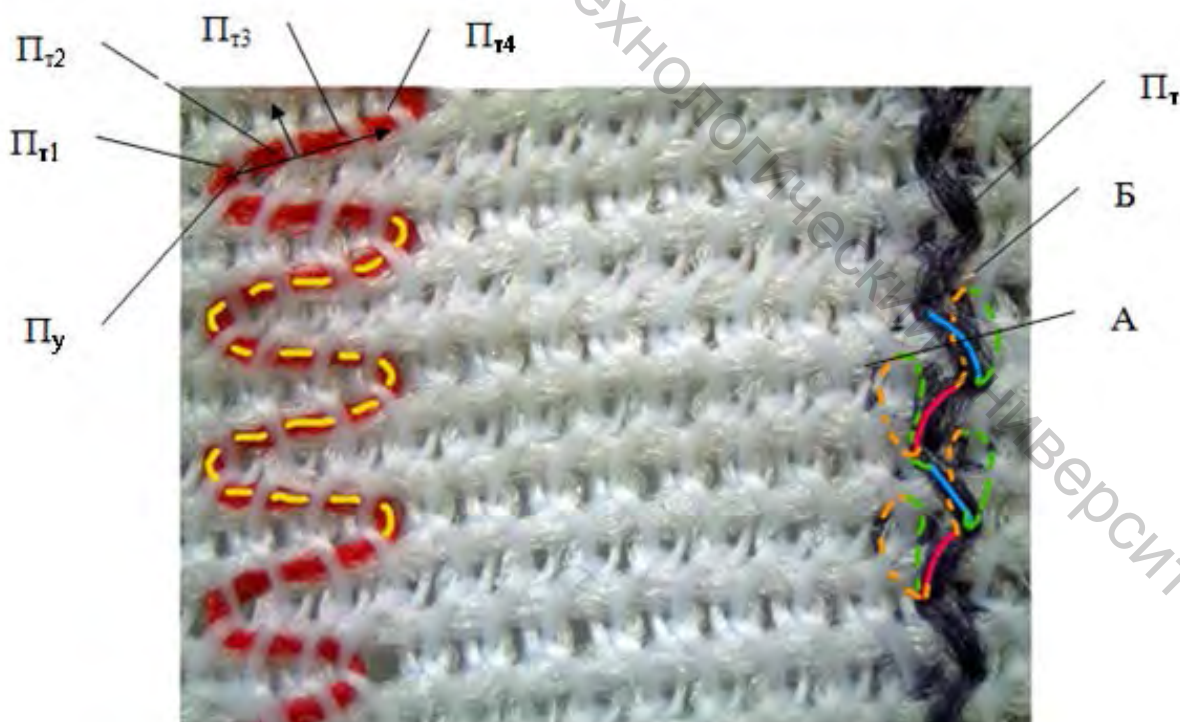
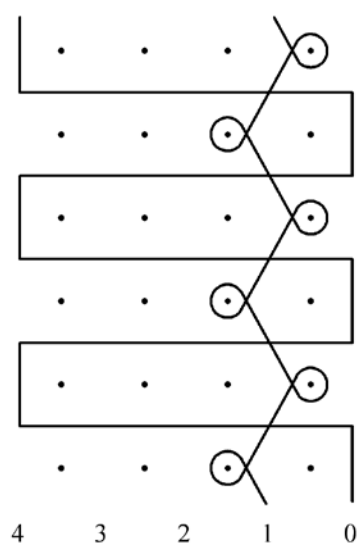


Рисунок 3.52 – Визуальное изображение уточного трикотажа с каркасными уточными нитями, изнаночная сторона

На рисунках 3.51, 3.52 слева расположена цветная уточная нить **У**, справа – цветная нить грунта **Г**. Дополнительные линии, нанесенные по контурам элементов петельной структуры трикотажа, облегчают его визуальный анализ.

Для вязания образца трикотажа используются две гребенки: уточная и грунтовая. Грунтовая гребенка образует петли **А** и **Б** в соседних петельных столбиках, что характерно для переплетения трико (рис. 3.51). Уточная гребенка петель не образует. Протяжки уточных нитей располагаются между остовами и протяжками петель грунта, поэтому уточные нити с лицевой стороны перекрываются остовами петель грунта (рис. 3.51), а с изнаночной стороны – протяжками петель грунта. На изображении изнаночной стороны трикотажа (рис. 3.52) видно, что протяжки трико грунта **П_г** с изнаночной стороны ничем не перекрываются. При этом в каждом петельном ряду протяжка уточной нити **П_у** располагается под четырьмя протяжками **П_{г1} – П_{г4}** петель грунта. Сдвиги гребенок за иглами – встречные, о чем свидетельствует направление прокладывания уточной нити при образовании протяжки **П_у** и протяжек грунта **П_{г1} – П_{г4}**. Направление протяжек грунта и уточной протяжки в одном и том же ряду обозначено стрелками. Величина сдвига уточной гребенки за иглами равна четырем игольным шагам, поскольку протяжка уточной нити располагается между остовами и протяжками четырех подряд образованных петель. Уточные нити выполняют роль каркасных.

На рисунке 3.53 изображена графическая и цифровая запись работы гребенок для получения данного образца уточного трикотажа.



a

Γ_1 (уточная)	Γ_2 (грунтовая)
0-0-2	1-2-1
4-4-2	1-0-1
<hr/>	<hr/>
0-0-2	1-2-1

б

в

Рисунок 3.53 – Графическая и цифровая записи уточного трикотажа с каркасными уточными нитями

На рисунках 3.54, 3.55 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон уточного трикотажа со связующими уточными нитями. По правому и левому краям образца связано по одной цветной нити. Для удобства выполнения визуального анализа по контурам элементов петельной структуры нанесены дополнительные линии.

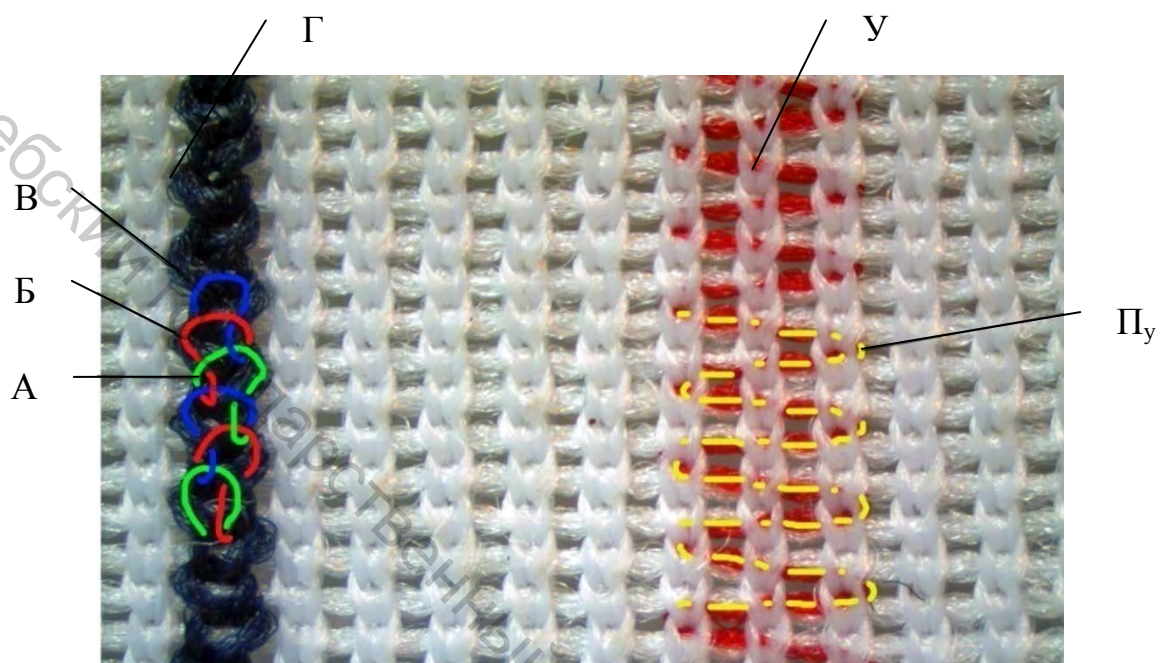


Рисунок 3.54 – Визуальное изображение уточного трикотажа со связующими уточными нитями, лицевая сторона

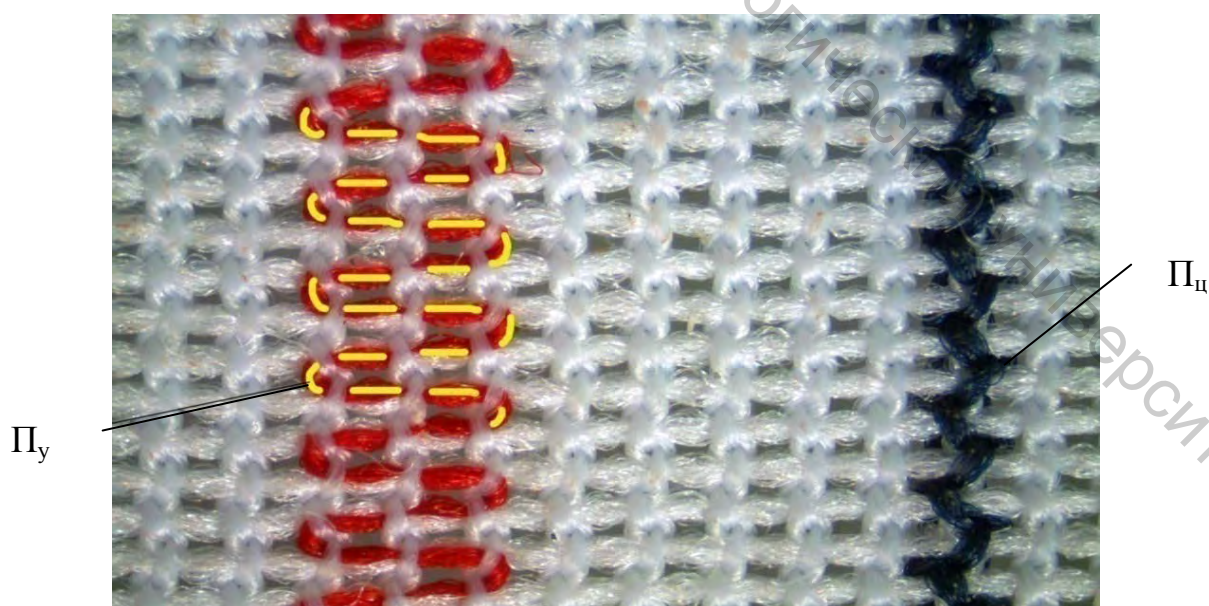
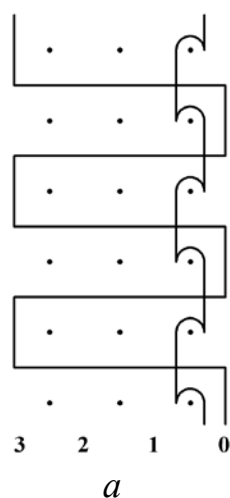


Рисунок 3.55 – Визуальное изображение уточного трикотажа со связующими уточными нитями, изнаночная сторона

Цветная грунтовая нить, расположенная на изображении лицевой стороны слева, последовательно образует петли **А**, **Б**, **В** в одном и том же петельном столбике, что характерно для переплетения цепочка. Цепочка не образует полотна, а только отдельные петельные столбики. Уточные нити соединяют петельные столбики, выполняют роль связующих. Протяжки уточных нитей Π_y располагаются между остовами и протяжками петель грунта: с лицевой стороны уточные нити расположены под остовами петель грунта (рис. 3.54), а с изнаночной – под протяжками Π_u петель грунта.

Рассматривая изнаночную сторону трикотажа (рис. 3.55) можно заметить, что протяжки цепочки Π_u в соседних петельных рядах наклоняются в разных направлениях. Это говорит о том, что цепочка открытая: ее протяжки в нечетных рядах располагаются справа, в четных – слева по отношению к остову петли, что и вызывает наклон протяжек соседних рядов в разных направлениях. Протяжки уточной нити Π_y в каждом петельном ряду перекрываются с изнаночной стороны тремя протяжками цепочки грунта (протяжки цепочки из светлой нити), следовательно, сдвиг уточной гребенки за иглами равен трем игольным шагам (рис. 3.55).

По результатам визуального анализа выполнена графическая и цифровая записи (рис. 3.56).



$$\begin{array}{r} \Gamma_1 \text{ (уточная)} \\ 0-0-1 \\ 3-3-1 \\ \hline 0-0-1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \Gamma_2 \text{ (грунтовая)} \\ 0-1-1 \\ 1-0-0 \\ \hline 0-1-1 \end{array}$$

Рисунок 3.56 – Графическая и цифровая записи уточного трикотажа со связующими уточными нитями

На рисунках 3.57 и 3.58 даны визуальные изображения фрагмента лицевой и изнаночной сторон кружевного полотна, представляющего собой по сути уточный трикотаж с узорными уточными нитями. На рисунке 3.59 приведена схема структуры фрагмента такого трикотажа. Грунт полотна образован простейшим филейным переплетением. Рисунок формируется светлыми узорными уточными нитями. На обеих сто-

ронах трикотажа видно, что грунт трикотажа имеет мелкочаистую сетчатую структуру с ячейками шестиугольной формы. На рисунках сквозные отверстия – затемненные участки. Кроме светлых уточных узорных нитей в структуру грунта ввязаны каркасные уточные нити такого же цвета и толщины, как и грунтовые.

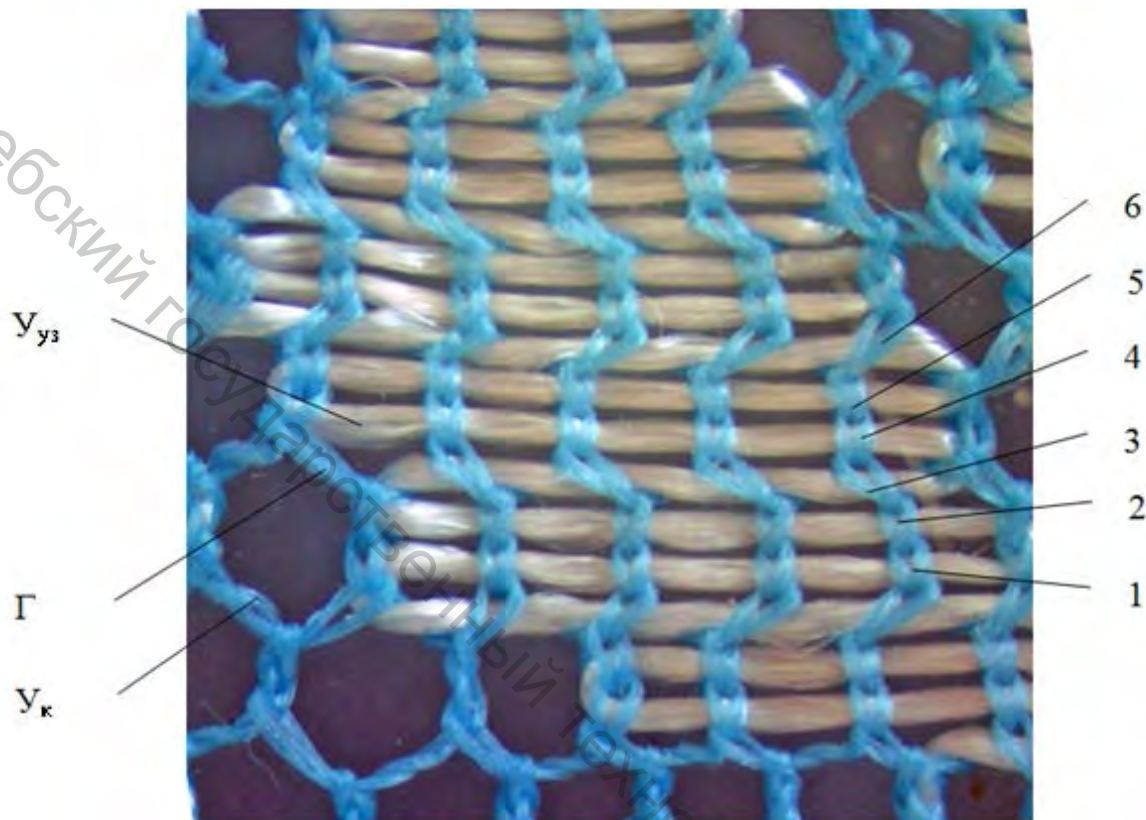


Рисунок 3.57 – Визуальное изображение уточного трикотажа с узорными уточными нитями, лицевая сторона

На лицевой стороне (рис. 3.57) хорошо видны петельные палочки петель грунта, на изнаночной стороне – протяжки (рис. 3.58). Раппорт по высоте переплетения грунта составляет шесть петельных рядов. Грунтовые нити Γ образуют петли цепочки 1, 2, 4, 5, чередующиеся с петлями трико 3, 6, что характерно для простейшего филейного переплетения. Каркасные уточные нити $У_к$ заземляются между остовами и протяжками петель грунта, вплетаются в каждый петельный столбик для увеличения прочности сетеполотна. Каркасные уточные нити по цвету и толщине идентичны нитям грунта, что делает их незаметными (рис. 3.57, 3.58). Таким образом, для формирования фона кружевного трикотажа необходимы две гребенки со сплошной проборкой.

Узорные уточные нити $У_{уз}$ располагаются между остовами и протяжками петель грунта, формируя рисунок (рис. 3.57, 3.58). Уточные гребенки имеют частичную проборку и комбинированную кладку.

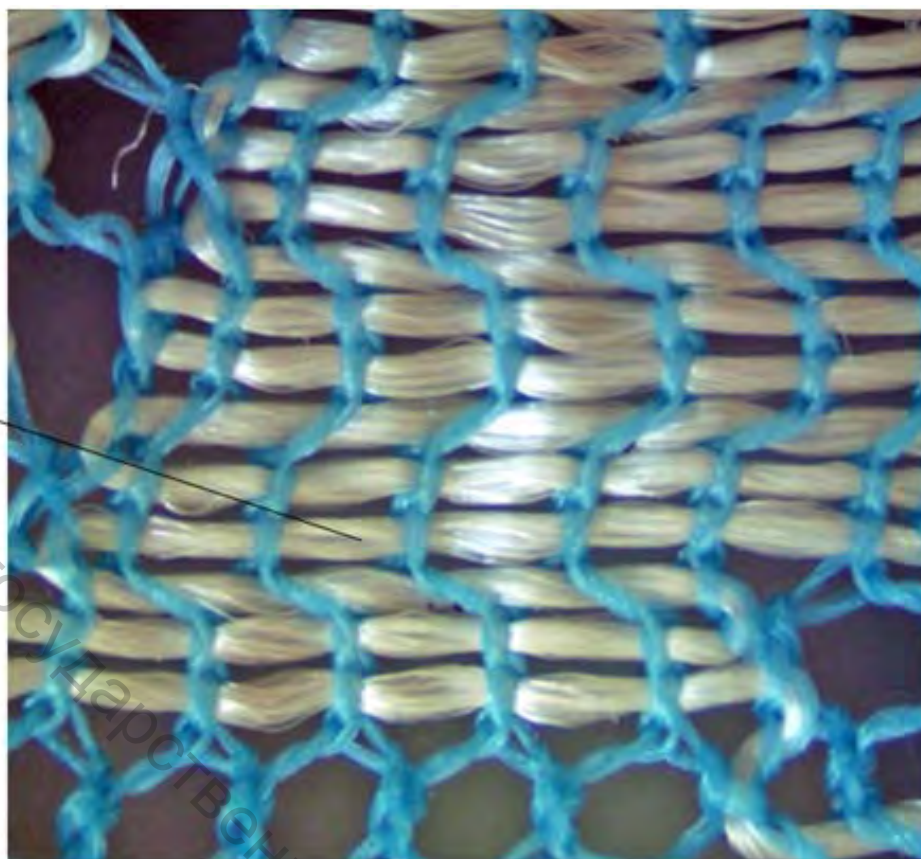


Рисунок 3.58 – Визуальное изображение уточного трикотажа с узорными уточными нитями, изнаночная сторона

Узорные нити, заправленные в разные гребенки, могут иметь разную линейную плотность и разный цвет. Количество гребенок с уточными узорными нитями зависит от сложности узора. Для вязания кружевных полотен с узорными уточными нитями применяются многогребеночные рашель-машины. Раппорт рисунка по высоте может исчисляться сотнями петельных рядов. По приведенным визуальным изображениям фрагмента структуры трикотажа с узорными уточными нитями нельзя выполнить графические и цифровые записи, поскольку на фрагменте не представлен раппорт рисунка полностью, а только его часть.

Для пояснения строения трикотажа с узорными уточными нитями на рисунке 3.59 приведена схема фрагмента структуры такого трикотажа. Грунт образован петлями цепочек (петельные ряды *1, 2, 4, 5*) и трико (петельные ряды *3, 6*) из нитей *a*. В каждую цепочку ввязаны уточные нити *y*. Система грунтовых и уточных нитей (*a* и *y*) образует сетеполотно с шестигранными ячейками. Горизонтальный и вертикальный шаги ячеек равны соответственно t_r и t_v , угол раскрытия ячейки α . Такое сетеполотно применяют в качестве грунта кружев и тюля. Узор кружева образуется системами узорных уточных нитей $y_{уз}$, ввязанных под протяжки нитей *a* и *y*, формирующих фон полотна.

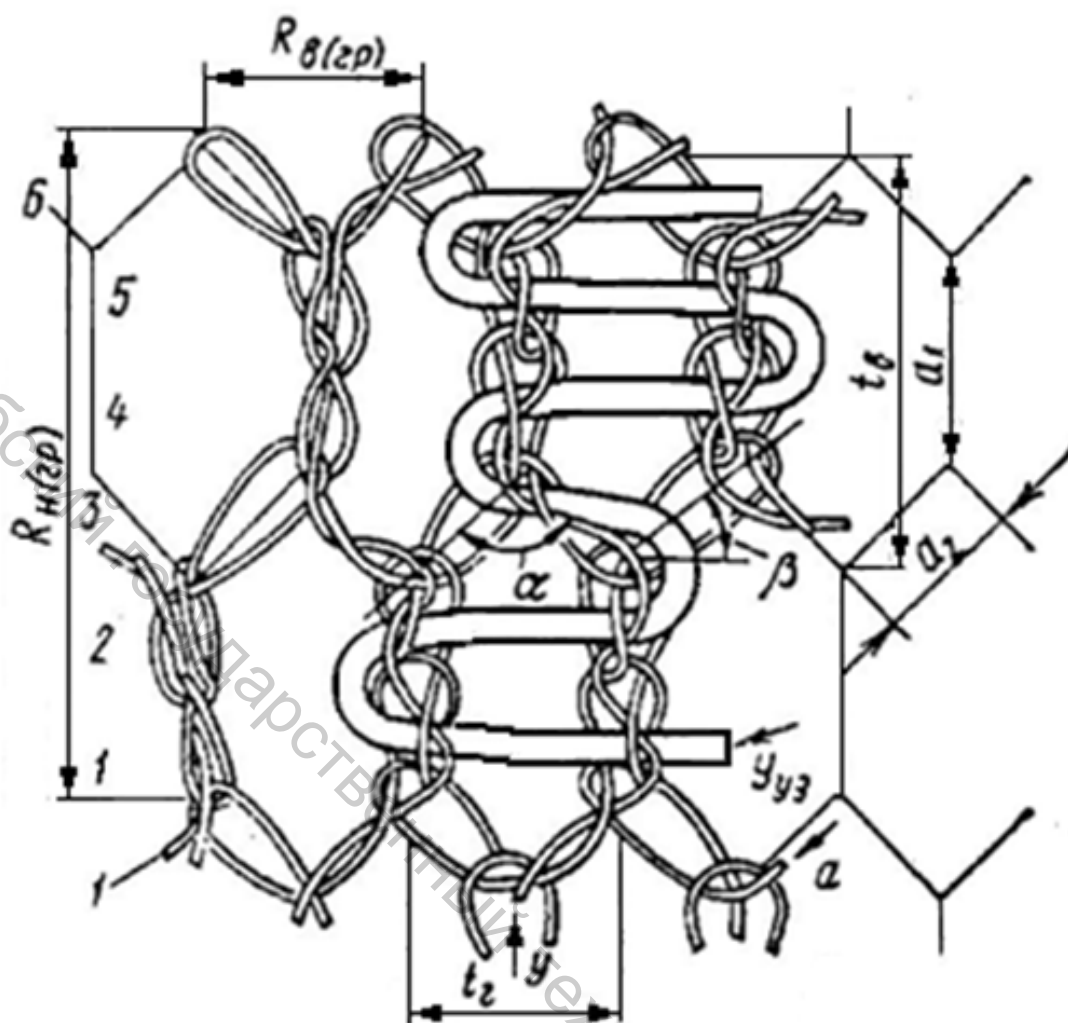


Рисунок 3.59 – Структура уточного трикотажа с узорными и каркасными уточными нитями

На рисунках 3.60, 3.61 представлены визуальные изображения одинарного основовязаного трикотажа с продольными и поперечными уточными нитями, выполняющими роль каркасных. Петельные столбики грунта имеют зигзагообразную форму из-за наклона остовов петель соседних рядов в противоположных направлениях (рис. 3.59). Петли *A* и *Б*, образованные последовательно из одной и той же нити, располагаются в соседних петельных столбиках, что подтверждается визуальным изображением изнаночной стороны: протяжки петель грунта Π_r соединяют петли соседних петельных столбиков (рис. 3.61). Следовательно, грунт трикотажа – трико.

Поперечные уточные нити Y_1 проложены во всех петельных столбиках (во всю ширину игольницы), располагаются между остовами петель грунта и продольными уточными нитями. Продольные уточные нити располагаются между поперечными уточными нитями и протяжками петель грунта (рис. 3.60, 3.61).

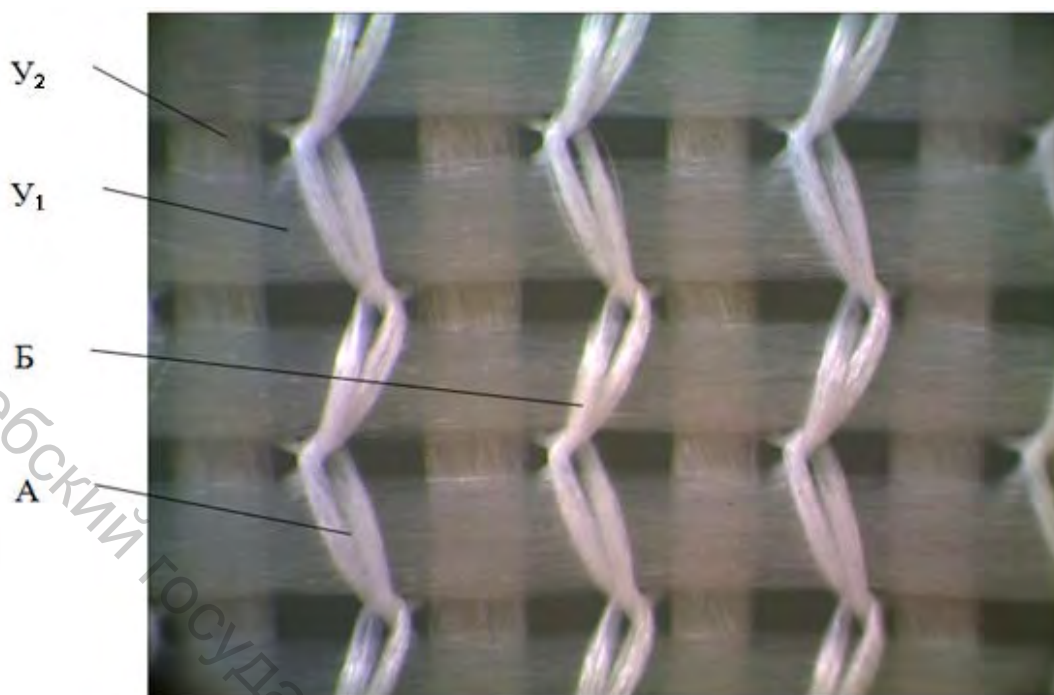


Рисунок 3.60 – Визуальное изображение трикотажа с продольными и поперечными уточными нитями, лицевая сторона

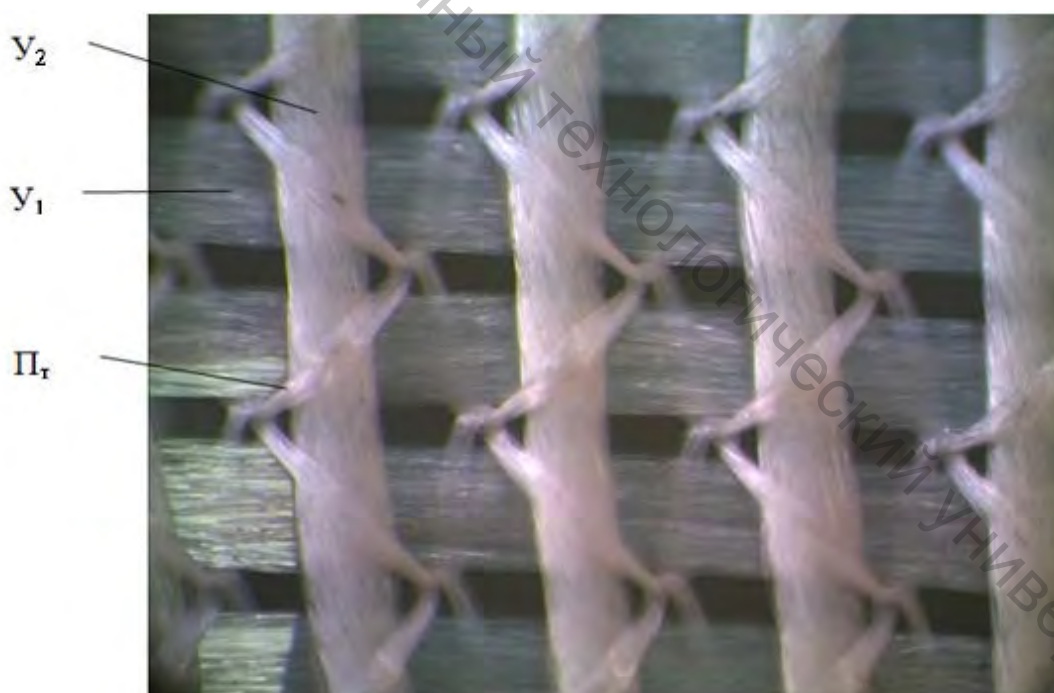


Рисунок 3.61 – Визуальное изображение трикотажа с продольными и поперечными уточными нитями, изнаночная сторона

Поперечные и продольные уточные нити образуют тканеподобный каркас. Такой трикотаж вырабатывается на специализированном основовязальном оборудовании, оснащённом механизмом прокладыва-

ния уточных нитей во всю ширину игольницы. Графическая и цифровая записи работы гребенок, графическая запись прокладывания поперечных уточных нитей представлены на рисунке 3.62.



Рисунок 3.62 – Графическая и цифровая записи работы гребенок уточного трикотажа с продольными и поперечными уточными нитями

3.6 Трикотаж платированных переплетений

Трикотажем платированных переплетений называется 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 в определенном порядке друг на друга.

Рисунчатые эффекты: цветные, ажурные, рельефные, оттеночные.

Принцип получения платированной петли: прокладывание на иглу двух или более нитей – грунтовой и платировочной (покровной) таким образом, чтобы на лицевую сторону петли выходила платировочная нить.

3.6.1 Строение и получение трикотажа платированных переплетений

Основовязанный трикотаж платированных переплетений делится на гладкий и рисунчатый, а рисунчатый в свою очередь – на переменный, перекидной, вышивной и накладной. В гладком платированном (рис. 3.63 *а*) все петли образованы из двух нитей: грунтовой *а* и платировочной *б*. Платировочная нить *б* располагается на лицевой стороне остова петли, грунтовая – на изнаночной.

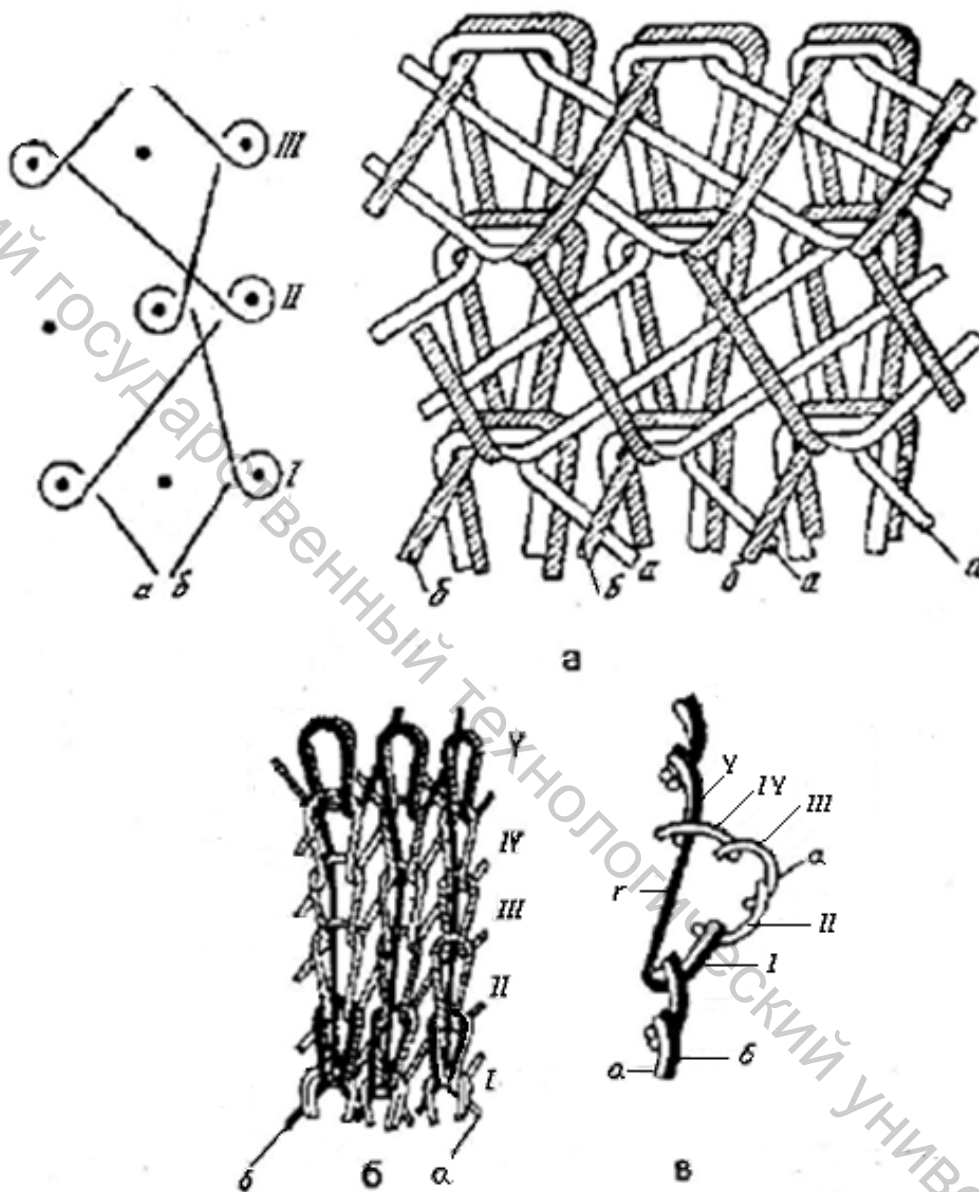


Рисунок 3.63 – Строение основовязаного трикотажа платированных переплетений: *а* – гладкого; *б* – перекидного; *в* – разрез вдоль петельных столбиков перекидного платированного трикотажа

В рисунчатом переменном платированном, как и в гладком, все петли образованы из двух нитей (грунтовой и платировочной), но в некоторых рядах расположение нитей изменяется: грунтовая нить выхо-

дит на лицевую сторону остова петли, а платировочная – на изнаночную.

В перекидном основовязаном трикотаже платированных переплетений наряду с петельными рядами *I* и *V*, образованными из двух систем нитей (грунтовой *a* и платировочной *b*, рис. 3.63 б, в), имеются петельные ряды *II–IV*, образованные только из одной системы нитей – грунтовой *a*. В этих петельных рядах платировочные нити *b* не образуют петель, а располагаются на изнаночной стороне трикотажа вдоль петельных столбиков в виде протяжек *r*. Петельные ряды, образованные только из грунтовых нитей, формируют выпуклый валик на лицевой стороне трикотажа.

В вышивном трикотаже платированных переплетений наряду с петлями фона, образованными только из нитей грунта, содержатся петли рисунка, образованные из двух нитей: грунтовой и платировочной. Платировочные нити в вышивном платированном трикотаже называют вышивными. В вышивном платированном трикотаже вышивные нити прокладываются в петельном ряду не более чем в двух соседних петельных столбиках.

Накладной платированный трикотаж отличается от вышивного тем, что накладные нити прокладываются в петельном ряду в трех и более соседних петельных столбиках.

Цветные и оттеночные рисунчатые эффекты формируются в основовязаном трикотаже гладких и рисунчатых платированных переплетений благодаря применению цветной сновки грунтовых и платировочных нитей. Рельефный эффект формируется в трикотаже перекидных платированных переплетений: выпуклые поперечные валики на лицевой стороне трикотажа, образованные петельными рядами из нитей грунта.

Для получения трикотажа платированных переплетений используются, как минимум, две гребенки: грунтовая и платировочная. При получении гладкого, переменного и перекидного трикотажа платированных переплетений обе гребенки имеют сплошную проборку. Чтобы получить гладкий платированный трикотаж во всех петельных рядах гребенки должны совершать сдвиги перед иглами либо в одном и том же направлении (параллельные сдвиги), либо в разных направлениях (встречные сдвиги). Если гребенки совершают перед иглами сдвиги в одном направлении, на лицевую сторону остова платированной петли выходит нить первой гребенки, и она будет покровной. Если гребенки совершают перед иглами сдвиги в разных направлениях, на лицевую сторону остова платированной петли выходит нить второй гребенки, и покровной будет вторая гребенка (рис. 3.63 а). Дополнительными условиями, обеспечивающими качество платированного трикотажа, являются натяжение нитей, тип петель (открытые или закрытые), вид переплетения.

Известно, что на изнаночной стороне трикотажа всегда четко видны и ничем не перекрываются протяжки последней гребенки. Поэтому в гладком двухгребеночном платированном трикотаже, получаемом при встречном сдвиге гребенок перед иглами (рис. 3.63 *а*), на обеих сторонах трикотажа видны нити второй гребенки, покровной. На рисунке 3.63 *а* это темные нити *б*, образующие переплетение трико.

Для получения переменного платированного трикотажа необходимо, чтобы в одних петельных рядах гребенки совершали сдвиги перед иглами в одном направлении, в других рядах – в разных направлениях.

При получении перекидного платированного трикотажа платировочная гребенка – вторая. В петельных рядах фона гребенки совершают встречные сдвиги перед иглами, образуя платированные петли. В петельных рядах рисунка платировочная гребенка не совершает сдвиги перед иглами, совершая прокачки, благодаря чему на изнаночной стороне трикотажа из платировочных нитей образуются протяжки *г* (рис. 3.63 *б, в*), а из грунтовых нитей образуются петельные ряды рисунка, формирующие на лицевой стороне поперечный валик.

При получении вышивных и накладных платированных переплетений вышивная и накладная гребенки имеют частичную проборку, грунтовая гребенка – сплошную проборку. В вышивной гребенке чередуются в соответствии с раппортом одна или две пробранных ушковины с любым количеством пропущенных ушковин. В накладной гребенке чередуется три и более пробранных ушковины с любым количеством пропущенных ушковин. Вышивные и накладные нити заправляются, как правило, в последние гребенки. При получении рисунков вышивного и накладного трикотажа может использоваться несколько вышивных или накладных гребенок, совершающих комбинированные кладки. Фон трикотажа вышивных и накладных платированных переплетений может формироваться гладким платированным переплетением.

3.5.2 Визуальный анализ трикотажа платированных переплетений

Для пояснения способа анализа трикотажа платированных переплетений используются образцы платированного трикотажа различных видов:

- гладкого;
- перекидного;
- вышивного.

На рисунках 3.64 и 3.65 представлены визуальные изображения изнаночной и лицевой сторон трикотажа гладких платированных пере-

плетений с цветным эффектом. На рисунке 3.66 – укрупненные изображения обеих сторон этого же трикотажа.

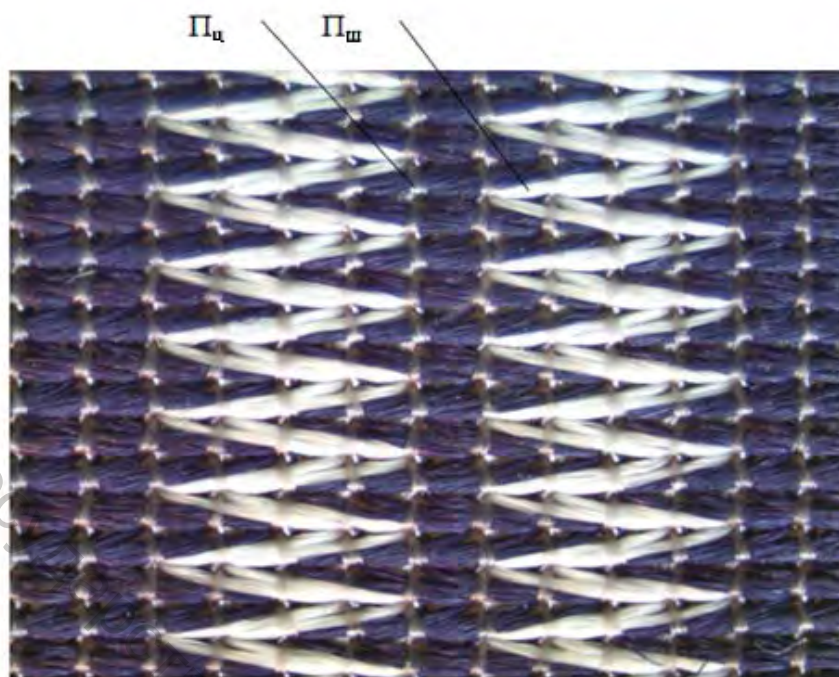


Рисунок 3.64 – Визуальное изображение трикотажа гладкого платированного переплетения шарме-цепочка, изнаночная сторона

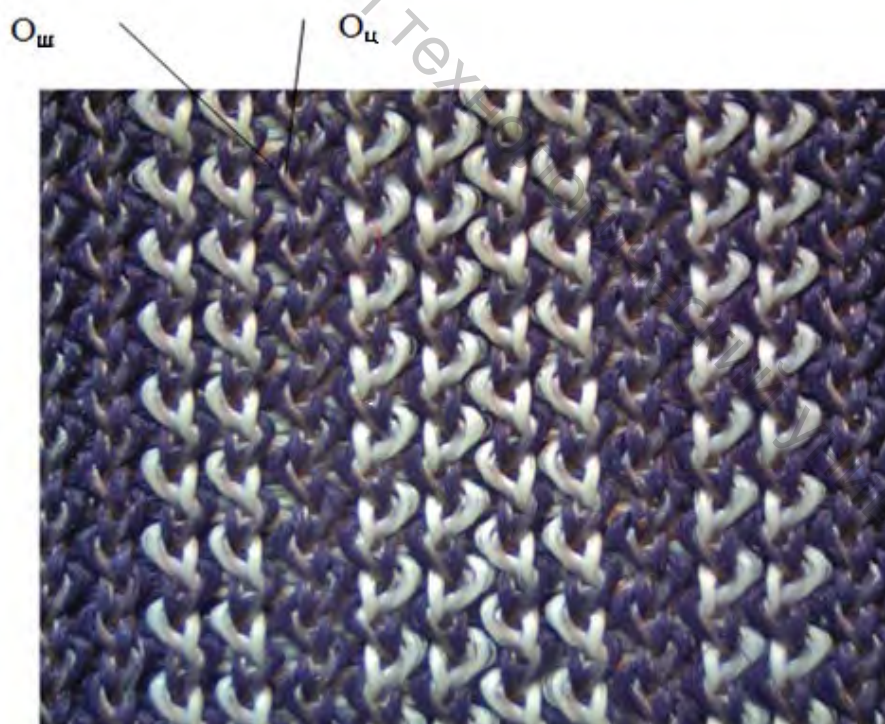


Рисунок 3.65 – Визуальное изображение трикотажа гладкого платированного переплетения шарме-цепочка, лицевая сторона

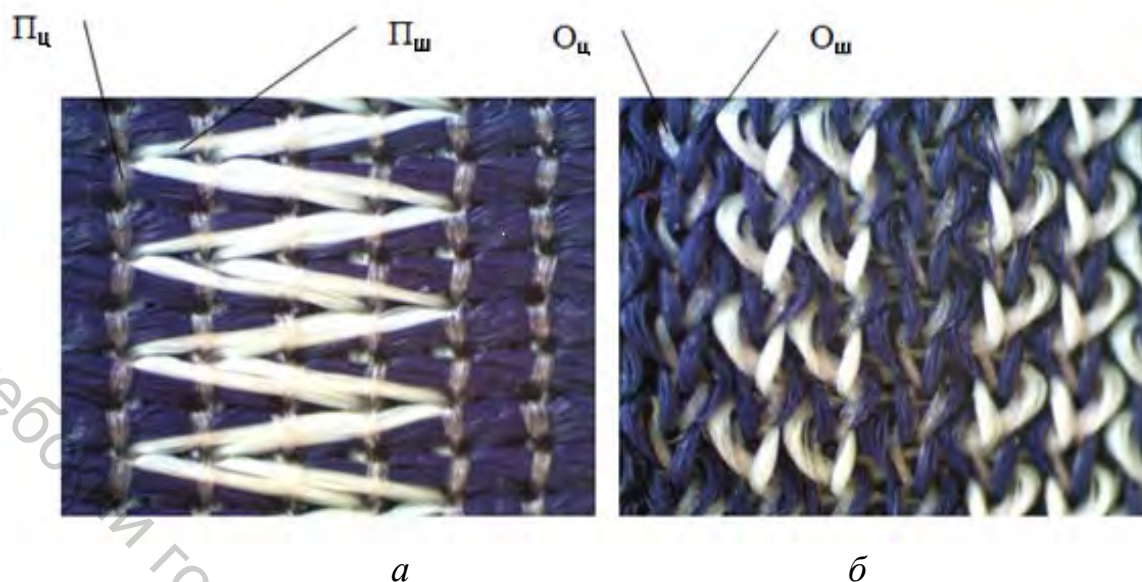


Рисунок 3.66 – Укрупненное визуальное изображение трикотажа гладкого платированного переплетения шарме-цепочка:

а – изнаночная сторона, *б* – лицевая сторона

На изнаночной стороне трикотажа (рис. 3.64, 3.66 *а*) имеются протяжки петель двух видов: протяжки $\Pi_{ц}$, расположенные вдоль и соединяющие петли в одном и том же столбике, что характерно для цепочки, и протяжки $\Pi_{ш}$, соединяющие петли через два петельных столбика, что характерно для шарме. Наличие протяжек двух видов свидетельствует о том, что при вязании трикотажа используются две гребенки. Протяжки цепочки $\Pi_{ц}$ расположены над протяжками шарме $\Pi_{ш}$ (рис. 3.66 *а*), следовательно, в соответствии с теорией переплетений, кладки цепочки совершает вторая гребенка, а шарме – первая. На рисунках 3.64, 3.66 *а* видно, что во вторую гребенку заправлены нити одного цвета – светлые, поскольку все протяжки цепочки $\Pi_{ц}$ одинакового цвета. В первой гребенке чередуются темные и светлые нити в соответствии с раппортом сновки, поскольку имеются темные и светлые протяжки шарме. При этом нити первой гребенки (шарме) толще нитей второй гребенки (цепочка), что лучше видно на изображениях лицевой стороны (рис. 3.65, 3.66 *б*).

По изображениям обеих сторон трикотажа (рис. 3.64, 3.65, 3.66) можно убедиться, что все петли образованы из двух нитей, что свидетельствует о сплошной проборке гребенок. Петли переплетения цепочка $O_{ц}$ с лицевой стороны трикотажа (рис. 3.65, 3.66 *б*) расположены над петлями шарме $O_{ш}$ во всех петлях, что является основанием для отнесения рассматриваемого трикотажа к платированному гладкому, в котором первая гребенка (шарме) грунтовая, вторая (цепочка) покровная. В соответствии с теорией процесса вязания гладкого платированного трикотажа сдвиги гребенок перед иглами во всех петельных рядах встречные, поскольку нити второй гребенки (цепочка) выходят на лицевую

сторону трикотажа. Однако покровные нити петли цепочки $O_{ц}$ с лицевой стороны не полностью покрывают петли из нити грунта $O_{г}$ из-за того, что покровные нити (цепочка) значительно тоньше грунтовых нитей (шарме). Благодаря цветной сновке нитей первой, грунтовой гребенки (шарме) и ее толщине формируется цветной эффект, наблюдаемый на обеих сторонах трикотажа, несмотря на то, что покровная нить (цепочка) на обеих сторонах трикотажа располагается над элементами петельной структуры из грунтовой нити.

В результате анализа образца трикотажа выполнены совмещенные графическая и цифровая записи работы обеих гребенок (рисунок 3.67).

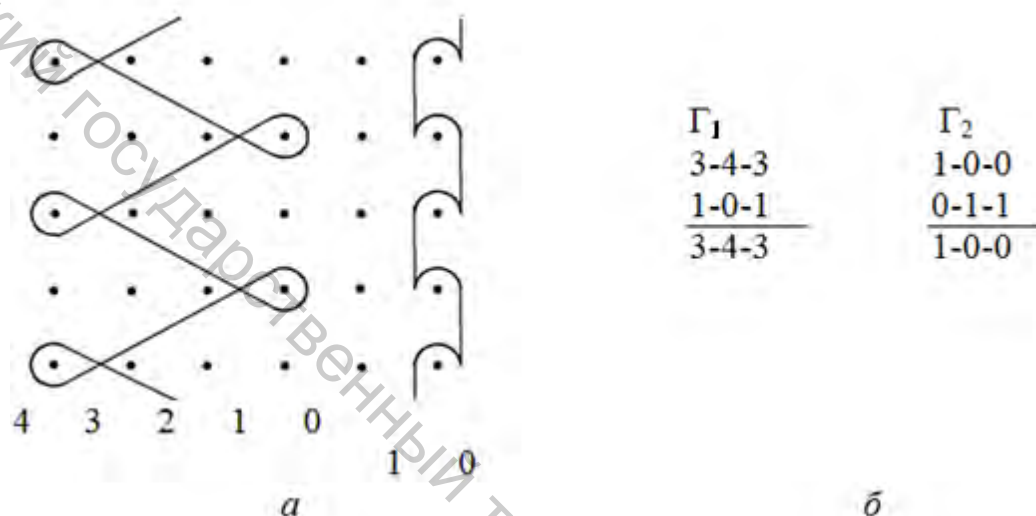


Рисунок 3.67 – Трикотаж гладкого платированного переплетения шарме-цепочка: а – графическая запись; б – цифровая запись

Трикотаж гладких платированных переплетений можно получить при сдвиге грунтовой и покровной гребенки перед иглами в одном направлении. В этом случае на лицевую сторону трикотажа выходят нити первой гребенки, и она является покровной. Визуальные изображения такого трикотажа приведены на рисунках 3.68, 3.69. В структуру трикотажа ввязано по одной цветной нити каждой из гребенок, остальные нити обеих гребенок белые. Наличие цветных нитей облегчает анализ трикотажа.

Анализ визуальных изображений лицевой (рис. 3.68) и изнаночной (рис. 3.69) сторон показывает, что для вязания трикотажа используются две гребенки. Петли из цветной нити **1** (рис. 3.68) четко видны на лицевой стороне и образуются поочередно в двух соседних петельных столбиках. Петли из цветной нити **2** на лицевой стороне малозаметны, образуются через один петельный столбик. Следовательно, нить **1** заправлена в платировочную (покровную) гребенку, выполняющую кладки трико. Нить **2** заправлена в грунтовую гребенку, выполняющую кладки сукно.

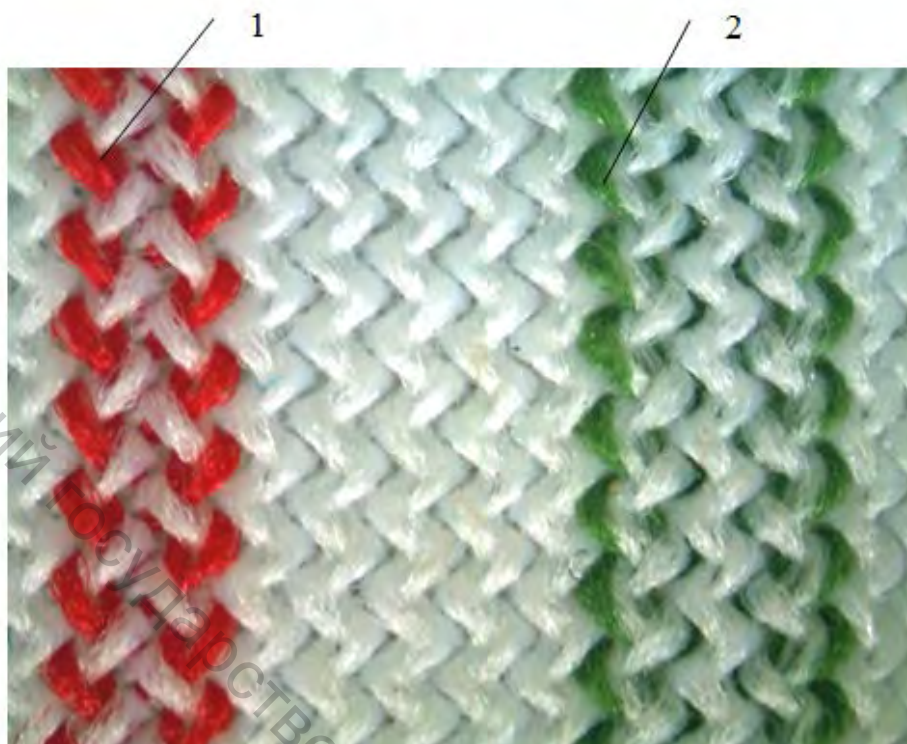


Рисунок 3.68 – Визуальное изображение трикотажа гладкого платированного переплетения трико-сукно, лицевая сторона

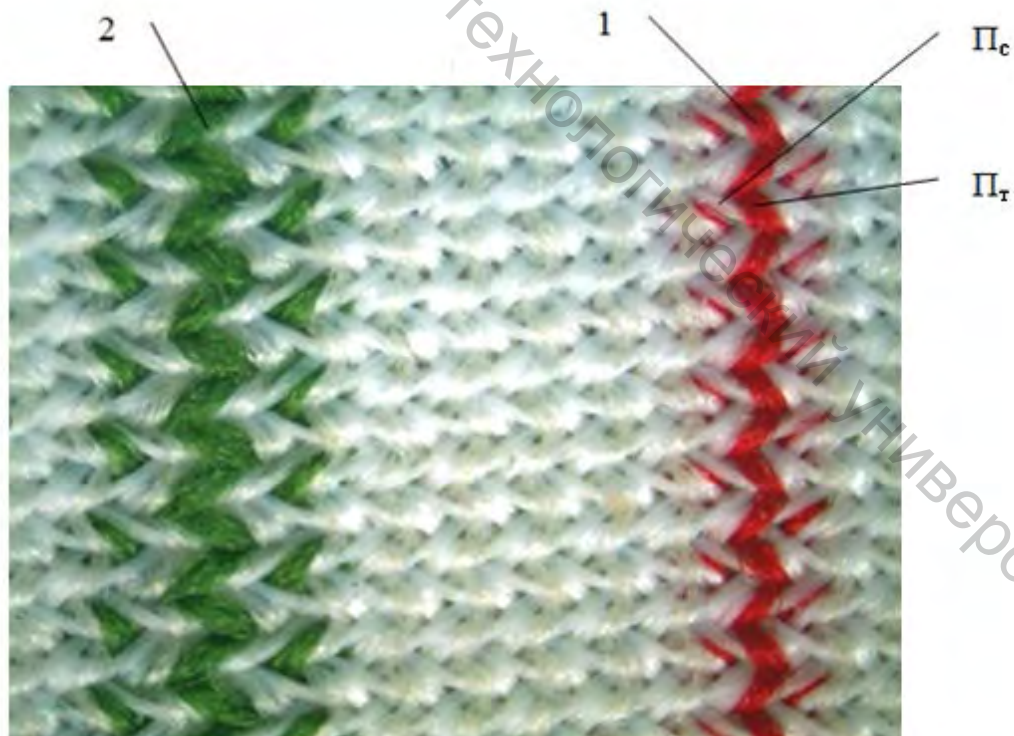


Рисунок 3.69 – Визуальное изображение трикотажа гладкого платированного переплетения трико-сукно, изнаночная сторона

Анализ изнаночной стороны (рис. 3.69) показывает, что протяжки из нити **2** (сукно) располагаются над протяжками из нити **1** (трико), что позволяет утверждать, что нить **1** заправлена в первую гребенку (Γ_1), нить **2** – во вторую (Γ_2). По правилам получения трикотажа платированных переплетений, если нити первой гребенки выходят на лицевую сторону, то сдвиги гребенок перед иглами производятся в одинаковом направлении. Сдвиги гребенок за иглами также производятся в одинаковом направлении, поскольку протяжки трико Π_t и протяжки сукно Π_c в одном и том же петельном ряду направлены в одну и ту же сторону (рис. 3.69). Петельные столбики имеют зигзагообразную форму (рис. 3.68).

На основании анализа обеих сторон трикотажа составлена графическая и цифровая записи (рис. 3.70).

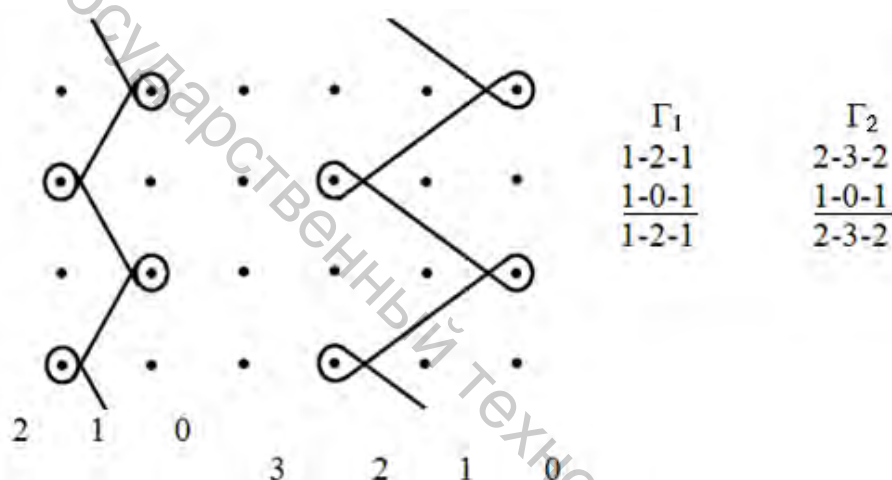


Рисунок 3.70 – Графическая и цифровая записи трикотажа гладкого платированного переплетения трико-сукно

Полотна трикотажа гладких платированных переплетений выпускают отбеленными, окрашенными и с печатным рисунком. На рисунках 3.71, 3.72 представлены визуальные изображения общего вида трикотажа (лицевая и изнаночная сторона). На рисунках 3.73, 3.74 – увеличенные визуальные изображения зоны **A** (рис. 3.71) обеих сторон трикотажа. На изображениях общего вида заметен цветной рисунок. Поскольку цветные пятна рисунка обособлены, не связаны друг с другом, то рисунок печатный, нанесен в процессе красильно-отделочных операций. Печатный рисунок выполнен по лицевой стороне полотна (рис. 3.71), на этой стороне рисунок ярче и заметнее по сравнению с изнаночной стороной (рис. 3.72). Строение трикотажа на изображениях общего вида рассмотреть сложно. Поэтому выполнены укрупненные визуальные изображения фрагмента трикотажа (зона **A**) в большем масштабе (рис. 3.73, 3.74).

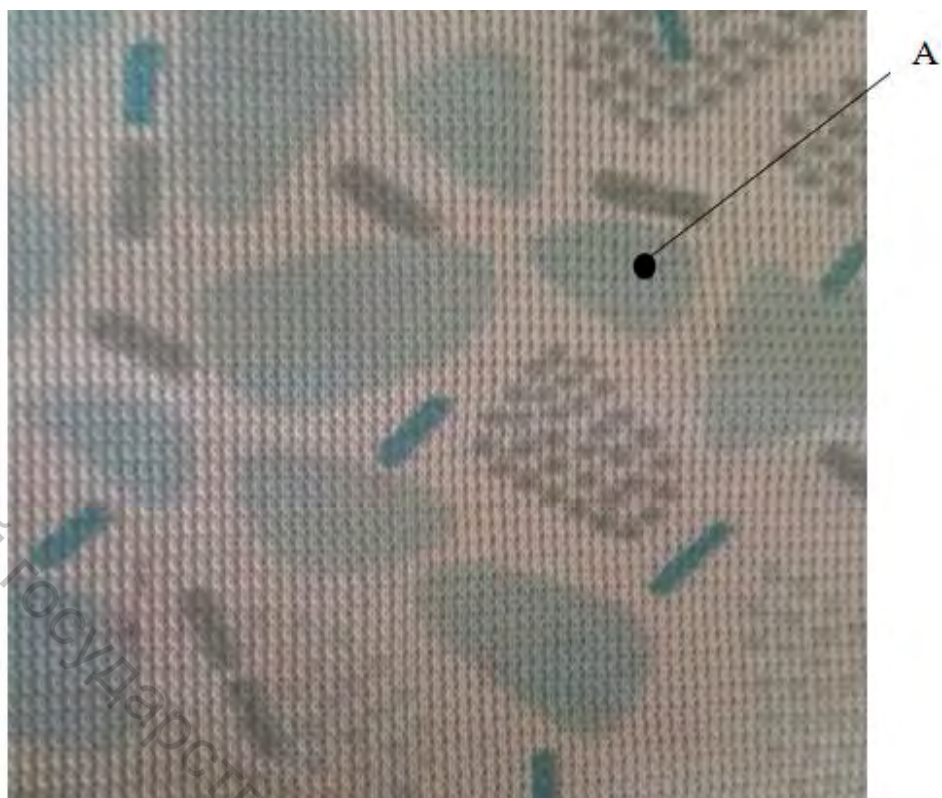


Рисунок 3.71 – Визуальное изображение трикотажа с печатным рисунком, лицевая сторона



Рисунок 3.72 – Визуальное изображение трикотажа с печатным рисунком, изнаночная сторона

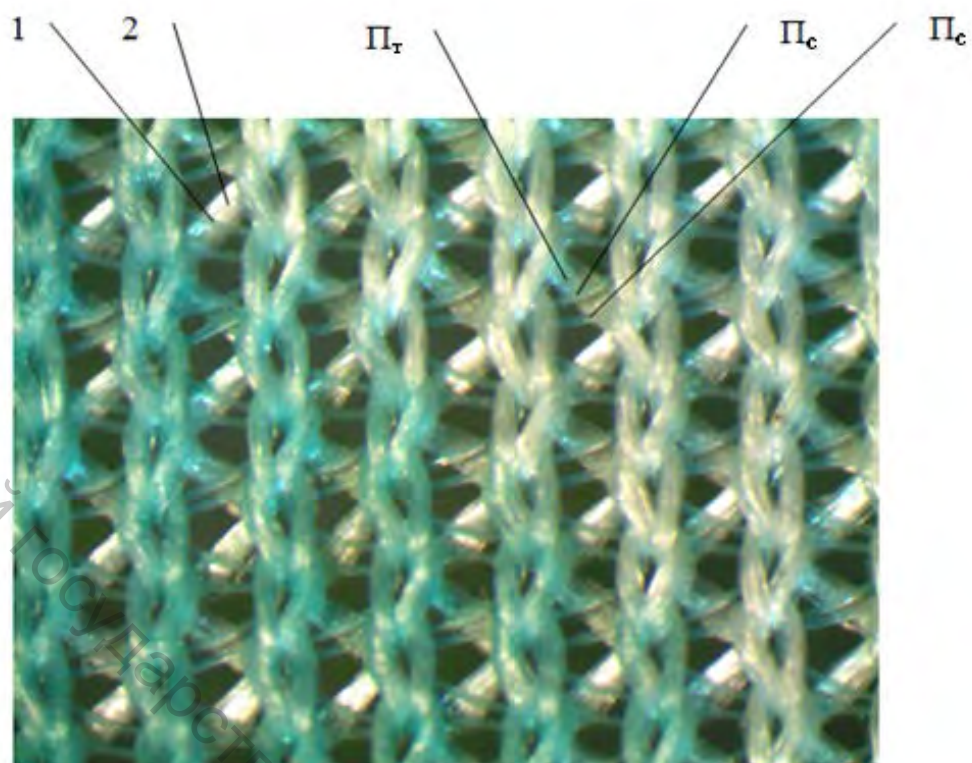


Рисунок 3.73 – Увеличенное изображение лицевой стороны трикотажа с печатным рисунком

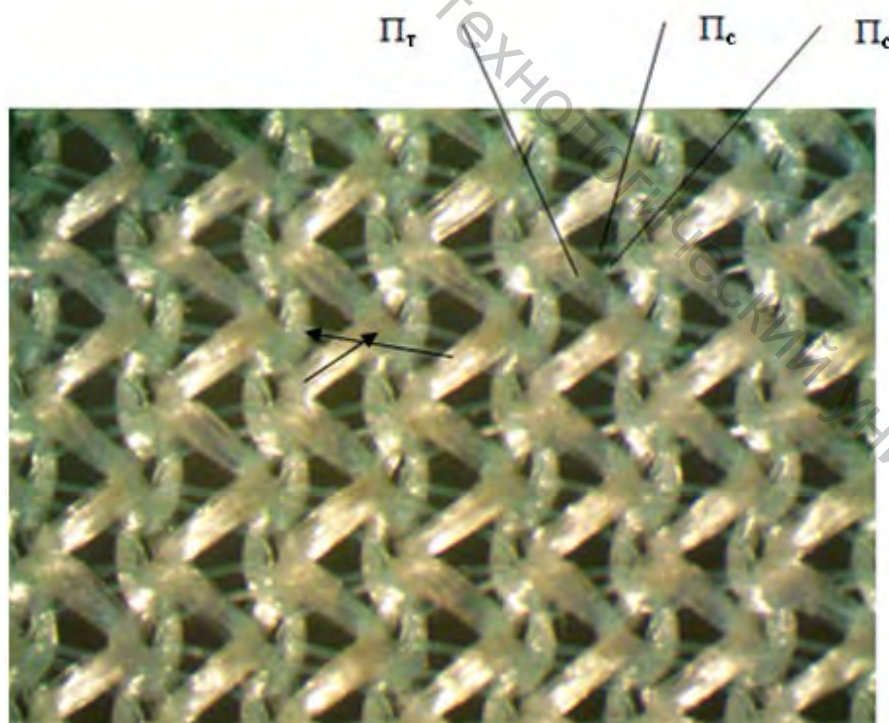


Рисунок 3.74 – Увеличенное изображение изнаночной стороны трикотажа с печатным рисунком

Анализ визуальных изображений (рис. 3.73, 3.74) позволяет утверждать, что при выполнении красильно-отделочных операций произведена термофиксация петельной структуры трикотажа, растянутого в ширину: соседние петельные столбики на лицевой стороне не соприкасаются, между ними имеются промежутки (рис. 3.73). В промежутках между соседними петельными столбиками видны протяжки разного размера, из нитей разной толщины: нить **1** значительно тоньше нити **2**. Протяжки **П_с** из нити **1** соединяют петли, расположенные через столбик, поэтому в каждом петельном ряду в промежутке между соседними петельными столбиками таких протяжек две, что характерно для переплетения сукно. Протяжки **П_т** из нити **2** соединяют петли соседних петельных столбиков, что характерно для переплетения трико. Следовательно, для вязания трикотажа используются две гребенки, одна из которых выполняет кладки сукно, другая – трико. На визуальных изображениях обеих сторон видно, что тонкие протяжки сукно **П_с** и толстые протяжки трико **П_т** в одном и том же петельном ряду имеют разное направление (обозначено стрелками), а значит сдвиги гребенок за иглами выполнялись в разных направлениях (рис. 3.73, 3.74). Протяжки трико **П_т** на изнаночной стороне располагаются над протяжками сукно **П_с**, значит кладки трико выполняет вторая гребенка **Г₂**, а кладки сукно – первая гребенка **Г₁** (рис. 3.74). При этом толстые нити второй гребенки формируют лицевую сторону трикотажа, так как ее петли всегда располагаются над петлями из тонкой нити (рис. 3.73). Следовательно, трикотаж платированный гладкий, вторая гребенка платировочная, первая грунтовая, и в соответствии с теорией процесса вязания платированного трикотажа сдвиги гребенок перед иглами выполнялись в разных направлениях.

По результатам визуального анализа составлены графическая и цифровая записи (рис. 3.75).

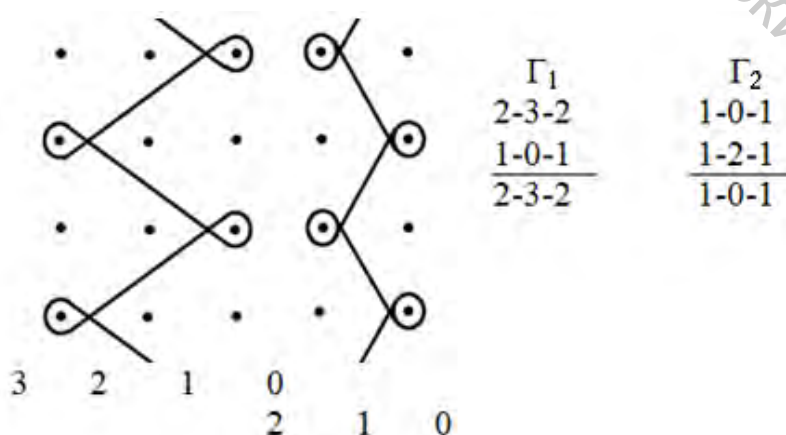


Рисунок 3.75 – Графическая и цифровая записи трикотажа гладкого платированного переплетения сукно-трико с печатным рисунком

На рисунках 3.76 и 3.77 приведены изображения общего вида лицевой и изнаночной сторон образца трикотажа перекидного платированного переплетения с цветным и рельефным эффектом.



Рисунок 3.76 – Визуальное изображение общего вида трикотажа перекидного платированного переплетения, лицевая сторона

На визуальном изображении общего вида лицевой стороны трикотажа (рис. 3.76) виден цветной эффект, обусловленный чередованием темных и светлых петель в соответствии с рисунком. Раппорт рисунка по высоте – $R=44$. В раппорте по высоте чередуются участки *А* (34 ряда) и *Б* (10 рядов). В участке *А* видны темные и светлые продольные полосы с четкой границей между ними. В участке *Б* видны две поперечные светлые полосы, разделенные поперечной полосой с рисунком, аналогичным участку *А*. На визуальном изображении изнаночной стороны (рис. 3.77) заметно, что участки *А* и *Б* имеют разный внешний вид, что позволяет предположить различия в структуре этих участков. Для уточнения структуры каждого из участков

выполнены увеличенные изображения лицевой и изнаночной сторон участка *А* (рис. 3.78, 3.79) и участка *Б* (рис. 3.80, 3.81).



Рисунок 3.77 – Визуальное изображение общего вида трикотажа перекидного платированного переплетения, изнаночная сторона

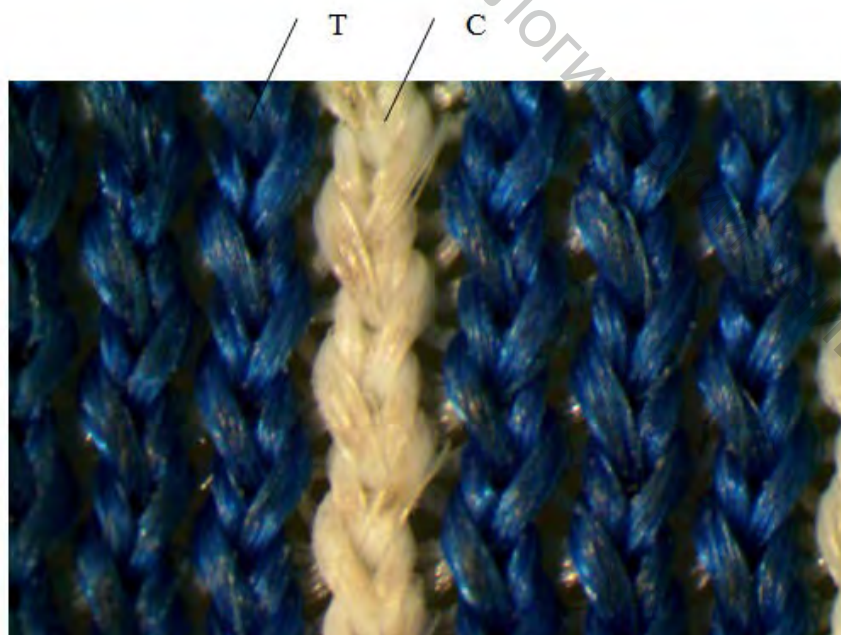


Рисунок 3.78 – Увеличенное изображение лицевой стороны участка *А* образца трикотажа

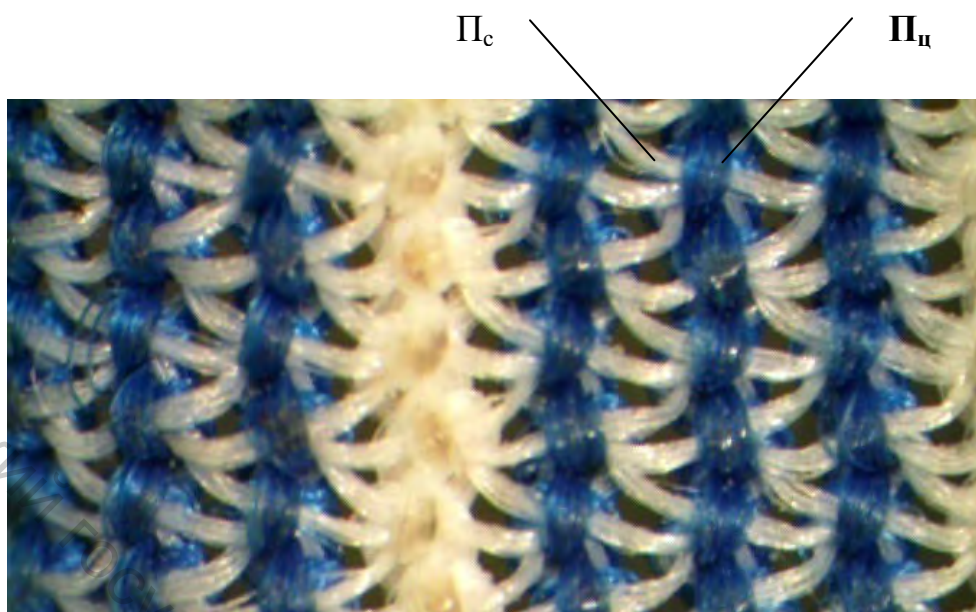


Рисунок 3.79 – Увеличенное изображение изнаночной стороны участка *А* образца трикотажа

Анализ визуальных изображений участка *А* (рис. 3.78, 3.79) показывает, что для вязания используются две гребенки. Первая гребенка G_1 , заправленная только светлыми нитями, выполняет кладки переплетения сукно, поскольку ее протяжки Π_c соединяют петли через столбик, и на изнаночной стороне (рис. 3.79) располагаются под протяжками $\Pi_{\text{ц}}$ второй гребенки. Вторая гребенка G_2 выполняет кладки цепочки с открытыми петлями: протяжки $\Pi_{\text{ц}}$ располагаются над протяжками сукна Π_c и соединяют петли одного и того же петельного столбика. Вторая гребенка имеет цветную сновку с чередованием три темных нити и одна светлая, что хорошо видно на изображениях обеих сторон (рис. 3.78, 3.79). Вторая гребенка является покровной, так как петли из ее темных T и светлых C нитей располагаются с лицевой стороны над петлями гребенки, выполняющей кладки сукно (рис. 3.78). Сдвиги гребенок перед иглами выполнялись в разных направлениях, поскольку нити второй гребенки сформировали лицевую сторону трикотажа. Таким образом делаем заключение о том, что участок *А* образован переплетением сукно-цепочка.

На рисунках 3.80 и 3.81 приведены увеличенные изображения лицевой и изнаночной сторон участка *Б* образца трикотажа. На изображении лицевой стороны трикотажа (рис. 3.80) видно, что петельные ряды *1* и *2* аналогичны рядам участка *А* и образованы платированным переплетением сукно-цепочка. В рядах *3–6* петли образованы из нитей только первой гребенки, выполняющей кладки сукно, а вторая гребенка выключается из работы, не прокладывает свои нити на иглы.

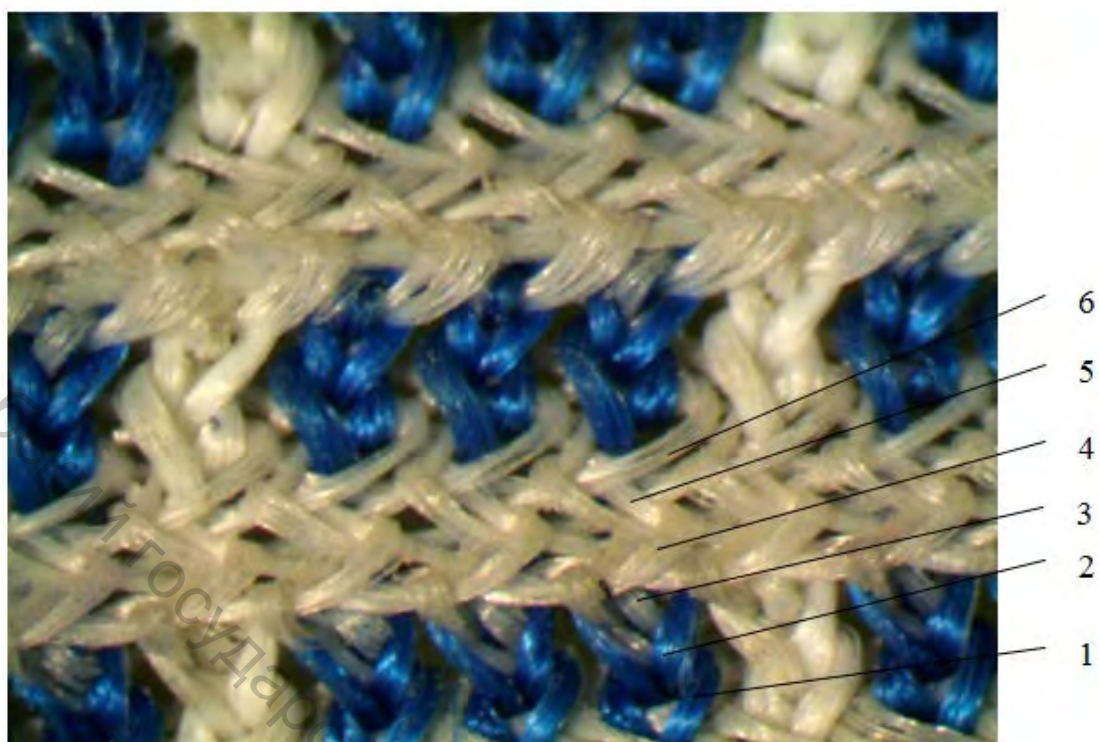


Рисунок 3.80 – Увеличенное изображение лицевой стороны участка **Б** образца трикотажа

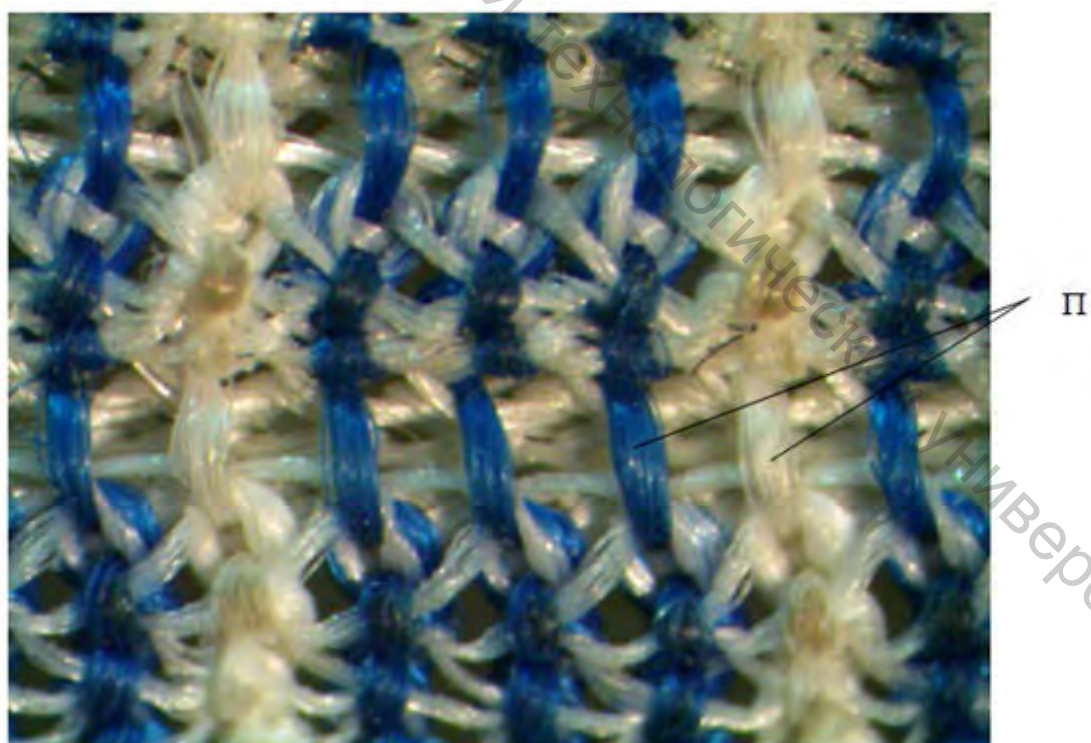


Рисунок 3.81 – Увеличенное изображение изнаночной стороны участка **Б** образца трикотажа

признаков классифицируется как трикотаж перекрещиваемых платированных переплетений на базе сукно-цепочка.

На основании результатов визуального анализа составлены графическая и цифровая записи работы гребенок (рис. 3.82).

Г₁ Г₂

Г₁(сукно) Г₂(цепочка)

44 ряда

30 рядов

Diagram illustrating a textile pattern structure with two columns of symbols (Γ_1 and Γ_2) and a corresponding list of 44 rows of numbers.

Column 1 (Γ_1 (сукно))

Column 2 (Γ_2 (цепочка))

Row Numbers (Left): 44, 43, 42, 41, ..., 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4.

Row Numbers (Right): 44, 43, 42, 41, ..., 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4.

Row Patterns (Right):

- Row 44: 0-1-1
- Row 43: 1-0-0
- Row 42: 0-1-1
- Row 41: 1-0-0
- Row 40: 0-0-0
- Row 39: 0-0-0
- Row 38: 0-0-0
- Row 37: 0-0-0
- Row 36: 0-1-1
- Row 35: 1-0-0
- Row 34: 0-0-0
- Row 33: 0-0-0
- Row 32: 0-0-0
- Row 31: 0-0-0
- Row 30: 0-1-1
- Row 29: 1-0-0
- Row 28: 0-1-1
- Row 27: 1-0-0
- Row 26: 0-1-1
- Row 25: 1-0-0
- Row 24: 0-1-1
- Row 23: 1-0-0
- Row 22: 0-1-1
- Row 21: 1-0-0
- Row 20: 0-1-1
- Row 19: 1-0-0
- Row 18: 0-1-1
- Row 17: 1-0-0
- Row 16: 0-1-1
- Row 15: 1-0-0
- Row 14: 0-1-1
- Row 13: 1-0-0
- Row 12: 0-1-1
- Row 11: 1-0-0
- Row 10: 0-1-1
- Row 9: 1-0-0
- Row 8: 0-1-1
- Row 7: 1-0-0
- Row 6: 0-1-1
- Row 5: 1-0-0
- Row 4: 0-1-1

Groupings:

- Rows 44 to 14 are grouped as **44 ряда**.
- Rows 13 to 4 are grouped as **30 рядов**.



117

На рисунках 3.83, 3.84 представлены изображения общего вида лицевой и изнаночной сторон трикотажа вышивных платированных переплетений. На изображениях обеих сторон трикотажа хорошо видны одиночные цветные вышивные нити, формирующие рисунок на светлом плотном фоне.

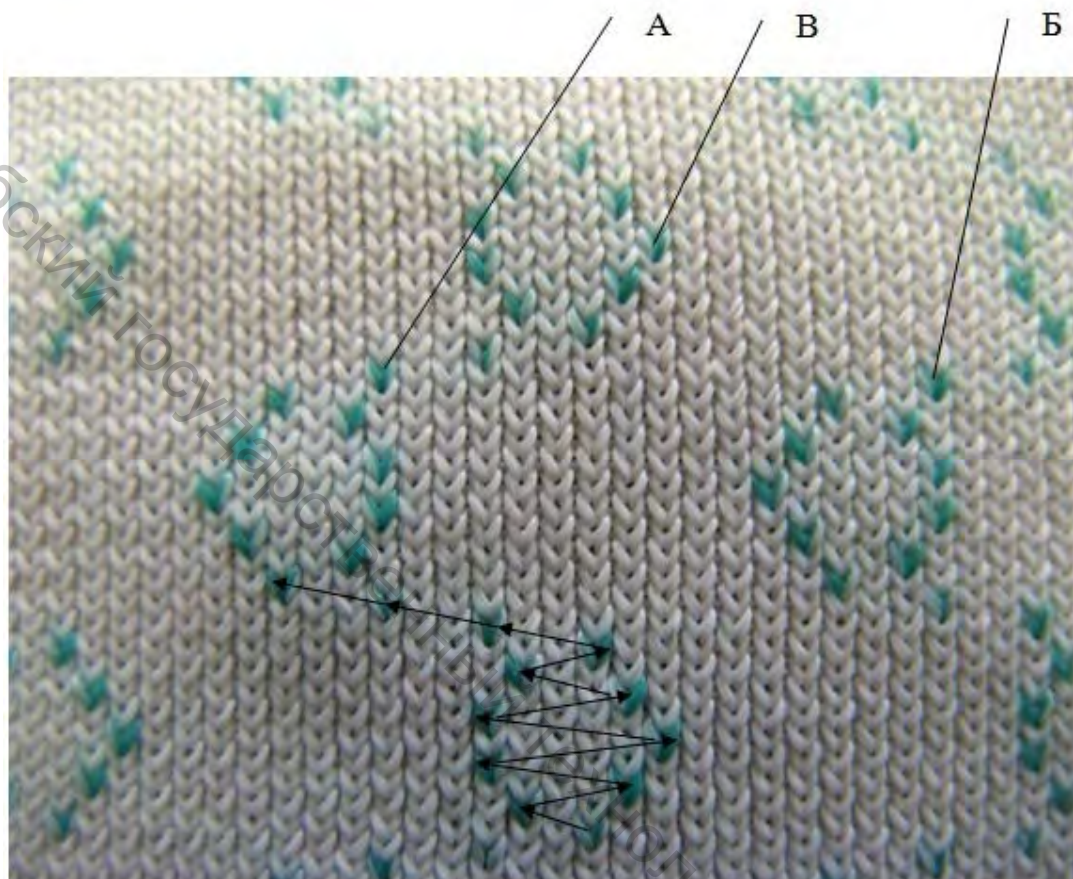


Рисунок 3.83 – Визуальное изображение общего вида трикотажа вышивного платированного переплетения, лицевая сторона

На лицевой стороне трикотажа рисунок образуется петельными палочками петель из вышивных нитей **В** (рис. 3.83), на изнаночной стороне – протяжками **П_в** (рис. 3.84). Поскольку протяжки петель из вышивных нитей **П_в** на изнаночной стороне располагаются над протяжками петель из нитей грунта, можно утверждать, что вышивные нити заправлены в последнюю гребенку.

Вышивная гребенка имеет частичную проборку и комбинированную кладку нитей, что можно установить по изображению лицевой стороны. Для определения раппорта проборки нужно по любому петельному ряду подсчитать количество петель грунта, расположенных между петлями **А** и **Б** из вышивных нитей. В результате подсчета устанавливаем раппорт проборки вышивной гребенки: 1 ушкови́на пробранная, 15 пропущенных. Чередование одной пробранной ушкови́ны и нескольких пропущенных в гребенке,

формирующей рисунок, является характерным признаком трикотажа вышивных переплетений. Протяжки петель из вышивных нитей, заправленных в последнюю гребенку, формируют на изнаночной стороне рисунок, напоминающий вышивку гладью (рис. 3.84). Чтобы определить кладку вышивной гребенки и составить графическую запись ее работы, необходимо установить последовательность образования вышивных петель из одной и той же нити. Это удобно делать по лицевой стороне трикотажа. Последовательность образования петель из вышивной нити **В** для фрагмента раппорта по высоте обозначена стрелками, каждая из которых направлена от петли предыдущего ряда к петле следующего ряда (рис. 3.83).

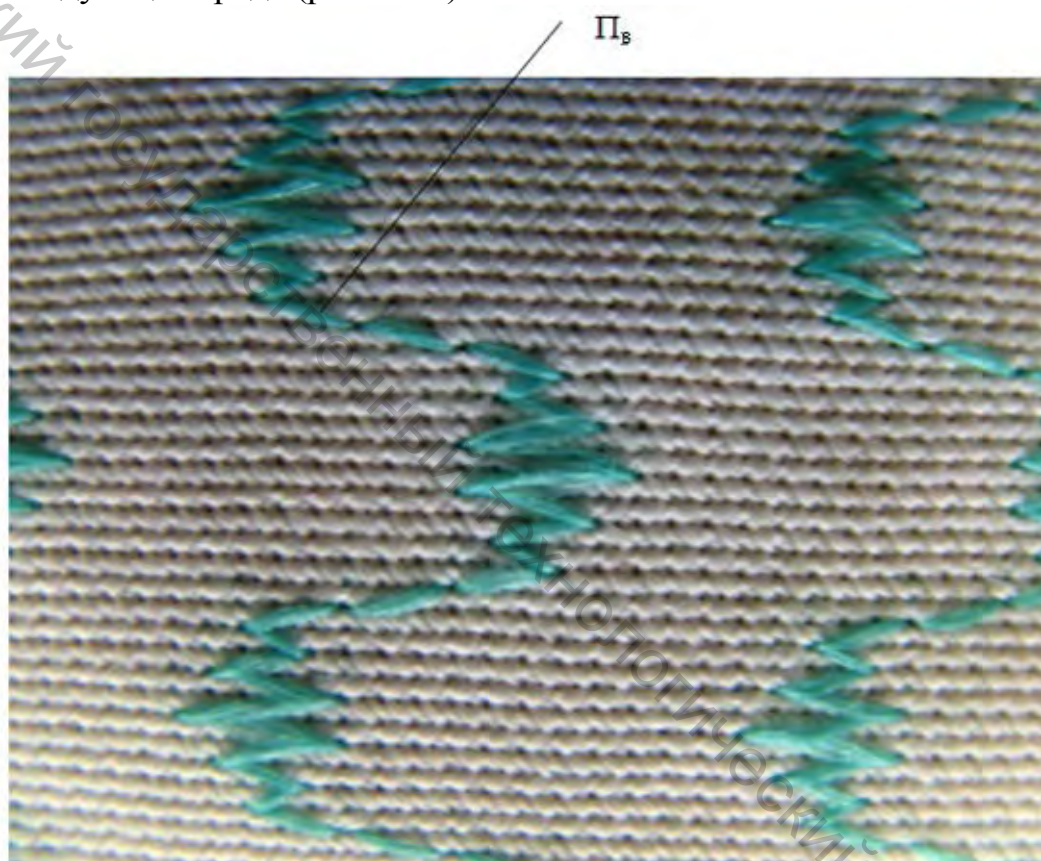


Рисунок 3.84 – Визуальное изображение общего вида трикотажа вышивного платированного переплетения, изнаночная сторона

Для установления переплетения грунта выполнены увеличенные визуальные изображения обеих сторон трикотажа (рис. 3.85, 3.86). По этим визуальным изображениям несложно установить, что грунт трикотажа образован гладким платированным переплетением сукно-трико с полной проборкой обеих гребенок. Первая гребенка выполняет кладки сукно, поскольку ее протяжки соединяют петли через столбик (протяжка **П_с**, соединяющая петли **1** и **2**, рис. 3.85) и расположены с изнаночной стороны трикотажа под протяжками второй гребенки **П_т**

(рис. 3.86). Вторая гребенка выполняет кладки трико, поскольку ее протяжки Π_t соединяют петли соседних петельных столбиков. При этом сдвиги гребенок выполняются в разном направлении, поскольку протяжки сукно и трико в одном и том же петельном ряду имеют разное направление, обозначенное стрелками (рис. 3.86).

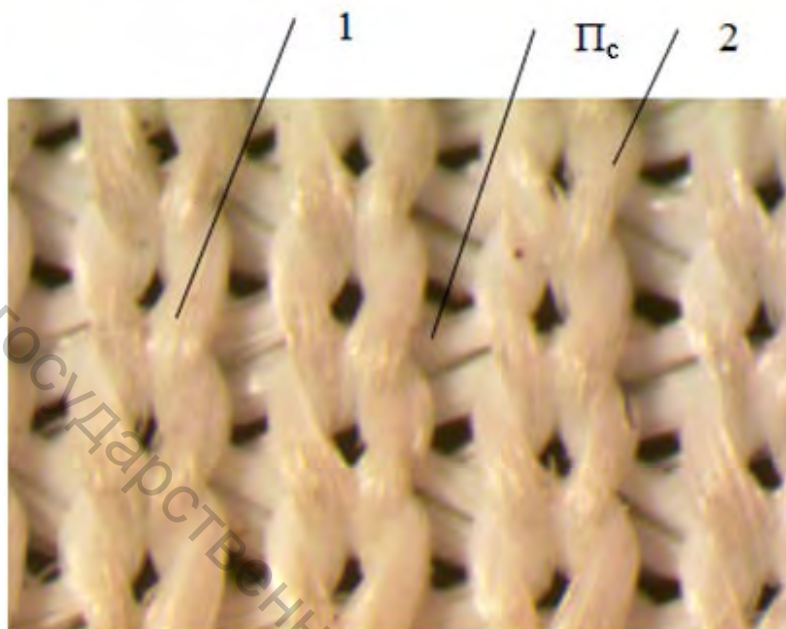


Рисунок 3.85 – Увеличенное визуальное изображение трикотажа вышивного платированного переплетения, лицевая сторона

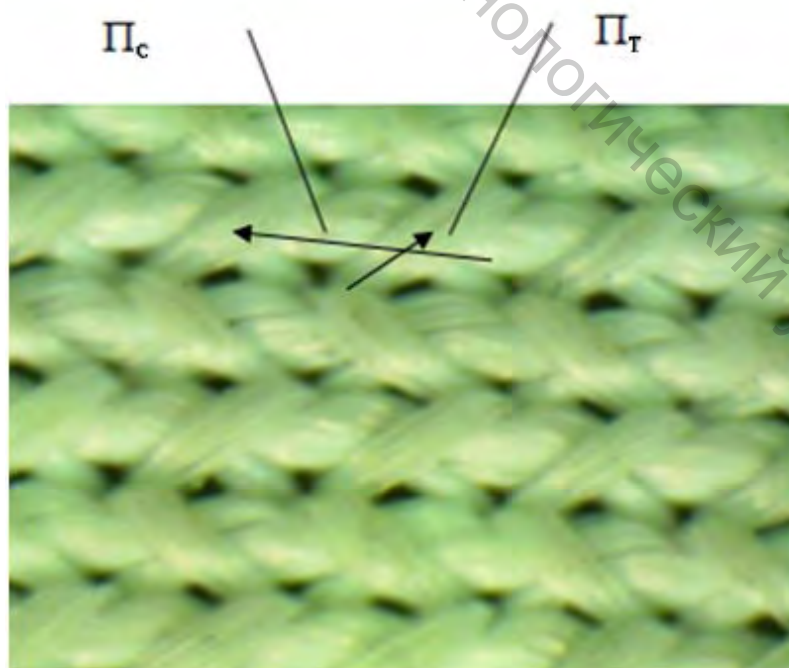


Рисунок 3.86 – Увеличенное визуальное изображение трикотажа вышивных платированных переплетений, изнаночная сторона

В результате анализа визуальных изображений (рис. 3.83–3.86) сделан вывод о том, что для вязания трикотажа вышивного используются три гребенки. Грунт переплетения образован нитями гребенок Γ_1 (сукно) и Γ_2 (трико), совершающих сдвиги в противоположных направлениях. Рисунок формируется нитями вышивной гребенки Γ_3 , выполняющей комбинированную кладку. Гребенки грунта имеют полную проборку, вышивная – неполную проборку с чередованием 1 пробранная ушковица, 15 пропущенных. На рисунке 3.87 представлены графическая и цифровая записи трикотажа вышивного платированного переплетения.

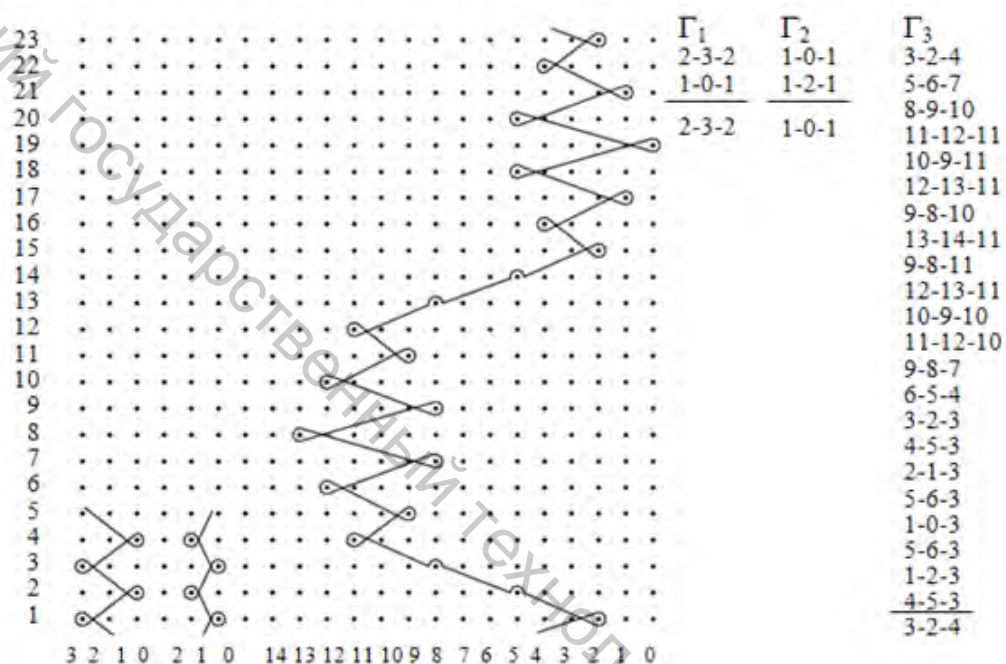


Рисунок 3.87 – Графическая и цифровая записи трикотажа вышивного платированного переплетения

Литература

1. Шалов, И. И. Технология трикотажа : учебник для вузов / И. И. Шалов, А. С. Далидович, Л. А. Кудрявин. – Москва : Легпромбыт-издат, 1986. – 376 с.
2. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства : учебное пособие для вузов / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва : Легпробыт-издат, 1991. – 496 с.
3. Костылева, А. Н. Анализ образцов главных и производных одинарных основовязанных переплетений : учеб. пособие / А. Н. Костылева. – Москва, 1983. – 16 с.
4. Шустов, Ю. С. Основы текстильного материаловедения : учебное пособие для вузов / Ю. С. Шустов. – Москва, 2007. – 302 с.
5. 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.
6. Чарковский, А. В. Основы процессов вязания : учебное пособие / А. В. Чарковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2010. – 380 с.
7. Чарковский, А. В. Технология трикотажа рисунчатых и комбинированных переплетений : учебное пособие / А. В. Чарковский. – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. – 215 с.
8. 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.
9. 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.
10. Микроскоп МБС – 9 // [электронный ресурс]. – 2014 – режим доступа <http://www.laboratorium.dp.ua/item/12/manual>

Учебное издание

Чарковский Александр Владимирович
Шелепова Валентина Петровна

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

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. В. Медведева*
Корректор *Т. А. Осипова*
Компьютерная верстка *В. П. Шелепова*

Подписано к печати 28.03.2018. Формат 60х90 1/16. Усл. печ. листов 7.7.
Уч.-изд. листов 8.9. Тираж 55 экз. Заказ № 98.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет» 210035, г. Витебск, Московский пр., 72

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.,

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий №3/1497 от 30 мая 2017 г.