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

А. В. Чарковский
В. П. Шелепова

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРИКОТАЖА

МОНОГРАФИЯ

Витебск
2019

УДК 677.025. 6
ББК 37.238
Ч20

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 № 7 от 30.09.2019.

Рекомендовано к изданию Советом УО «ВГТУ», протокол № 1 от 24.09.2019.

Чарковский, А. В.
Ч20 Идентификация трикотажа : монография / А. В. Чарковский, В. П. Шелепова. – Витебск : УО «ВГТУ» , 2019. – 285 с.
ISBN 978-985-481-620-3

В монографии рассмотрены методы и результаты идентификации трикотажа по виду переплетения в процессе визуального анализа, выполняемого с использованием современных компьютерных технологий.

Издание предназначено для специалистов трикотажных предприятий и студентов, изучающих технологию трикотажного производства.

УДК 677.025. 6
ББК 37.238

ISBN 978-985-481-620-3

©УО «ВГТУ», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение…… 5
1 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА АНАЛИЗА ТРИКОТАЖА ……... 7
1.1 Основные сведения о строении трикотажа …… 7
1.2 Классификация трикотажных переплетений …….. 8
1.3 Понятие о состояниях трикотажа, формах и геометрических моделях петель …… 9
1.4 Методика визуального анализа образцов трикотажа при использовании простейших средств …….. 10
1.5 Характеристика современных средств, применяемых для визуального анализа трикотажа …… 21
1.6 Подготовка к работе комплекса для выполнения визуального анализа трикотажа …… 28
2 ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРИКОТАЖА ГЛАВНЫХ И ПРОИЗВОДНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ …… 37
2.1 Основные положения выполнения анализа трикотажа …… 37
2.2 Классификация главных и производных переплетений …… 39
2.3 Трикотаж главных кулирных переплетений …….. 40
2.3.1 Одинарный трикотаж главных кулирных переплетений … 40
2.3.2 Двойной трикотаж главных кулирных переплетений ……. 50
2.4 Трикотаж производных кулирных переплетений …….. 60
2.4.1 Одинарный трикотаж производных кулирных переплетений …… 60
2.4.2 Двойной трикотаж производных кулирных переплетений 64
2.5 Трикотаж главных основовязаных переплетений …….. 69
2.5.1 Одинарный трикотаж главных основовязаных переплетений …… 69
2.5.2 Двойной трикотаж главных основовязаных переплетений.. 79
2.6 Трикотаж производных основовязаных переплетений…… 85
2.6.1 Одинарный трикотаж производных основовязаных переплетений ……... 85
2.6.2 Двойной трикотаж производных основовязаных переплетений …… 94
3 ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КУЛИРНОГО ТРИКОТАЖА РИСУНЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ …… 100
3.1 Классификация трикотажа рисунчатых переплетений …….. 100
3.2 Особенности анализа трикотажа кулирных рисунчатых переплетений …… 102
3.3 Визуальный анализ кулирного трикотажа рисунчатых переплетений ……... 107
3.3.1 Общие сведения ……... 107
3.3.2 Поперечносоединенный трикотаж …… 109
3.3.3 Трикотаж платированных переплетений …… 117

3.3.4 Трикотаж прессовых переплетений ……. 127
3.3.5 Трикотаж плюшевых переплетений …… 138
3.3.6 Трикотаж неравномерных переплетений ……. 145
3.3.7 Трикотаж жаккардовых переплетений …… 148
3.3.8 Трикотаж уточных переплетений …… 162
3.3.9 Трикотаж футерованных переплетений …….. 165
3.3.10 Трикотаж ананасных переплетений …… 170
3.3.11 Трикотаж ажурных переплетений …….. 173
3.3.12 Трикотаж неполных переплетений …… 179
3.3.13 Трикотаж перекрестных переплетений …….. 184
3.3.14 Продольносоединенный трикотаж …… 197
4 ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВОВЯЗАНОГО
ТРИКОТАЖА РИСУНЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ …….. 206
4.1 Общие сведения …… 206
4.2 Визуальный анализ трикотажа …… 207
4.2.1 Трикотаж неполных переплетений …….. 207
4.2.2 Трикотаж филейных переплетений …….. 213
4.2.3 Трикотаж плюшевых переплетений …… 231
4.2.4 Трикотаж уточных переплетений …… 238
4.2.5 Трикотаж платированных переплетений …… 263
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ……. 284

ВВЕДЕНИЕ

Трикотаж характеризуется большим многообразием переплетений. Наряду с нитями, из которых изготовлен трикотаж, переплетение является важнейшей качественной характеристикой, определяющей свойства трикотажа, – прочность, распускаемость, деформационные характеристики, толщину, поверхностную плотность и так далее.

В учебном процессе, научных исследованиях структур трикотажа, материаловедении текстильных материалов, в производстве трикотажа различного назначения часто требуется идентифицировать имеющиеся образцы трикотажа. Идентификация – от латинского Identifico «отождествлять». Это установление тождественности неизвестного объекта известному на основании совпадения признаков (распознавание). В нашем случае идентификация трикотажа по известным признакам принятой системы классификации трикотажных переплетений. Вместе с тем, установив вид переплетения можно сформулировать требования к вязальному оборудованию, произвести его обоснованный выбор для производства трикотажа, идентичного анализируемому образцу, что имеет практическую значимость.

Важнейшим инструментом идентификации трикотажа является визуальный анализ.

Выполнение визуального анализа сопряжено с использованием методов и средств его проведения, а определение вида переплетения требует применения классификации трикотажных переплетений. В настоящей книге систематизированы сведения о методах и средствах проведения визуального анализа, а также результаты исследований строения трикотажа по методу, основанному на применении компьютерных технологий при выполнении визуального анализа реальных объектов. В качестве объектов исследований выбраны промышленные образцы трикотажа главных, производных и рисунчатых переплетений. Для реализации метода визуального анализа используются современные информационные технологии: комплекс, включающий оптический микроскоп, видеоокуляр и персональный компьютер. В книге содержится подробное изложение методики проведения визуального анализа с использованием этого комплекса, позволяющего получать, сохранять, обрабатывать, формировать банк визуальных изображений трикотажа и выводить их на печать.

Идентификация исследуемых образцов выполнена на основе теории трикотажа, поэтому в книге приводятся теоретические сведения о строении, свойствах и получении трикотажа главных, производных и рисунчатых переплетений.

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 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА АНАЛИЗА ТРИКОТАЖА

1.1 Основные сведения о строении трикотажа

Строение, или структура, трикотажа, как и любого текстильного изделия, определяется размерами, формой и взаимным расположением составляющих его элементов. В зависимости от формы, элементы структуры трикотажа могут представлять собой ***петли***, ***наброски*** и ***протяжки***. В некоторых видах трикотажа наряду с петлями, набросками и протяжками в структуру могут входить дополнительные отрезки нитей. Главным элементом структуры трикотажа является петля. Соединением элементов структуры в определенной последовательности образуется трикотаж. Видом соединения, взаимосвязью элементов его структуры характеризуется ***переплетение*** трикотажа.

Наряду с видом нитей, используемых для вязания трикотажа, вид переплетения является важнейшей качественной характеристикой трикотажа, определяющей его свойства: растяжимость, распускаемость, массу, толщину, формоустойчивость и другие характеристики. Трикотаж отличается большим многообразием переплетений. Применяя различные переплетения, можно получить трикотаж с разными свойствами, с узорными или структурными эффектами.

По числу петельных слоев, составляющих толщину трикотажа, различают трикотаж однослойных (***одинарных***) и многослойных переплетений. Трикотаж однослойных переплетений вырабатывают на машинах с одной игольницей, трикотаж многослойных переплетений – на машинах с двумя или несколькими игольницами. Практическое применение получил трикотаж однослойных (***одинарных***) и двухслойных (***двойных***) переплетений.

Переплетение может характеризоваться раппортом. ***Раппорт переплетения*** – это наименьшее число петельных рядов или столбиков, после образования которых порядок чередования петель, набросков, протяжек в переплетении повторяется.

Достаточное представление о составе и чередовании петель трикотажа, его переплетении дает его ***графическая запись***. В графической записи условно показывают прокладывание нити при образовании раппорта переплетения. Иглы игольниц вязальных машин обозначают точками, если трикотаж одинарный и вырабатывается на однофонтурной машине. Если трикотаж двойной и вырабатывается на двухфонтурной машине, то иглы одной игольницы обозначают точками, а иглы другой игольницы – крестиками. Для упрощения графической записи кулирных переплетений трикотажа кладки нитей, образующих открытые петли, условно показывают как закрытые.

1.2 Классификация трикотажных переплетений

Идентификация образцов трикотажа по видам переплетений выполняется на основе их ***классификации***. Классификация позволяет разделить множество трикотажных переплетений, сгруппировать их по классам, видам и подвидам. Выполнение визуального анализа предусматривает обоснованный выбор методики его проведения, выбор применяемых средств и классификации переплетений.

В отечественной технической литературе принята классификация, разработанная профессором А. С. Далидовичем в 1944 г. Классификация облегчает изучение строения, свойств, рисунчатых эффектов трикотажа разных переплетений, а также процессов его выработки. В основу классификации А. С. Далидовича 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. Доминирующим является материаловедческий подход в классификации трикотажа, поэтому определение большинства классов переплетений даны исходя из особенностей структуры переплетения данного класса и его главнейших структурных признаков. Кроме классификации А. С. Далидовича существуют и другие классификации.

В соответствии с классификацией А. С. Далидовича 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, получаемых без изменения классического, базового процесса петлеобразования.

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

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

Главные и производные переплетения могут быть как кулирными, так и основовязаными, одинарными и двойными.

Трикотаж рисунчатых переплетений – это трикотаж, образованный на базе главных или производных переплетений путем изменения их структуры с целью получения рисунчатого эффекта и изменения свойств. В соответствии с классификацией проф. А. С. Далидовича все рисунчатые переплетения по характерным признакам строения петельной структуры разделены на 16 классов.

Подробнее классификация трикотажа главных, производных и рисунчатых переплетений будет рассмотрена в следующих разделах.

1.3 Понятие о состояниях трикотажа, формах и геометрических моделях петель

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

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

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

Важной практической задачей является проектирование таких характеристик структуры трикотажа (***l***, ***A***, ***B***), при которых минимизированы возможные отклонения состояния трикотажа от равновесного или фиксированного состояния при носке, стирке или чистке. Параметры равновесного или фиксированного состояния трикотажа принимаются за отправные при изучении строения свойств и поведения трикотажа в эксплуатационных условиях.

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

– вид нитей (пряжи), используемых для выработки трикотажа;

– условия процесса вязания трикотажа;

– условия отделки трикотажа.

Важнейшие количественные факторы, определяющие форму петли в трикотаже, – длина нити в петле, толщина нити, характеристики модуля петли. В зависимости от варьирования этих факторов изменяет-

ся не только сама форма петли, но и толщина нити по разным участкам петли. Очевидно, что трикотаж одного и того же переплетения, но изготовленный из разных нитей, при разных условиях процессов вязания и отделки, с разными параметрами петельной структуры может иметь разную форму петель.

Для одного и того же переплетения трикотажа, получаемого из одинаковых нитей одной и той же толщины, форма петли изменяется в зависимости от длины нити в петле.

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

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

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

Визуальные изображения реальных образцов трикотажа одного и того же переплетения обязательно имеют сходство, обусловленное особенностями его строения, его главными структурными признаками, что позволяет правильно классифицировать анализируемый образец и идентифицировать анализируемые образцы по виду переплетения. Различия визуальных изображений реальных образцов трикотажа обусловлены влиянием вида нитей (пряжи), используемых для выработки трикотажа, условиями процесса вязания и отделки трикотажа, параметрами его петельной структуры.

1.4 Методика визуального анализа образцов трикотажа при использовании простейших средств

Изучение строения и свойств трикотажа неразрывно связано с визуальным анализом образцов трикотажных полотен и изделий. Анализ

образцов трикотажа является важным и одновременно одним из сложных элементов в изучении строения и свойств трикотажа.

Известны методы анализа переплетений, предложенные: Л. А. Кудрявиным, А. С. Далидовичем, И. И. Шаловым, Е. Ю. Шустовым, Ю. С. Шустовым, В. Д. Николаевым, А. Н. Костылевой и другими. Следует отметить, что все эти методики не достаточно универсальны, так как учитывают ограниченное число сочетаний элементов структуры, образующий трикотаж и решены, как правило, для частных случаев, например, полных или неполных жаккардовых переплетений, либо для конкретных изделий.

Одной из методик, широко применяемых при анализе основовязаного трикотажа, является методика А. Н. Костылевой [3]. Автор методики предлагает производить анализ образцов основовязаных трикотажных полотен главных и производных переплетений по схеме, изображенной на рисунке 1.1. Подобная схема может быть использована и при анализе кулирного трикотажа главных и производных переплетений (рис. 1.2).

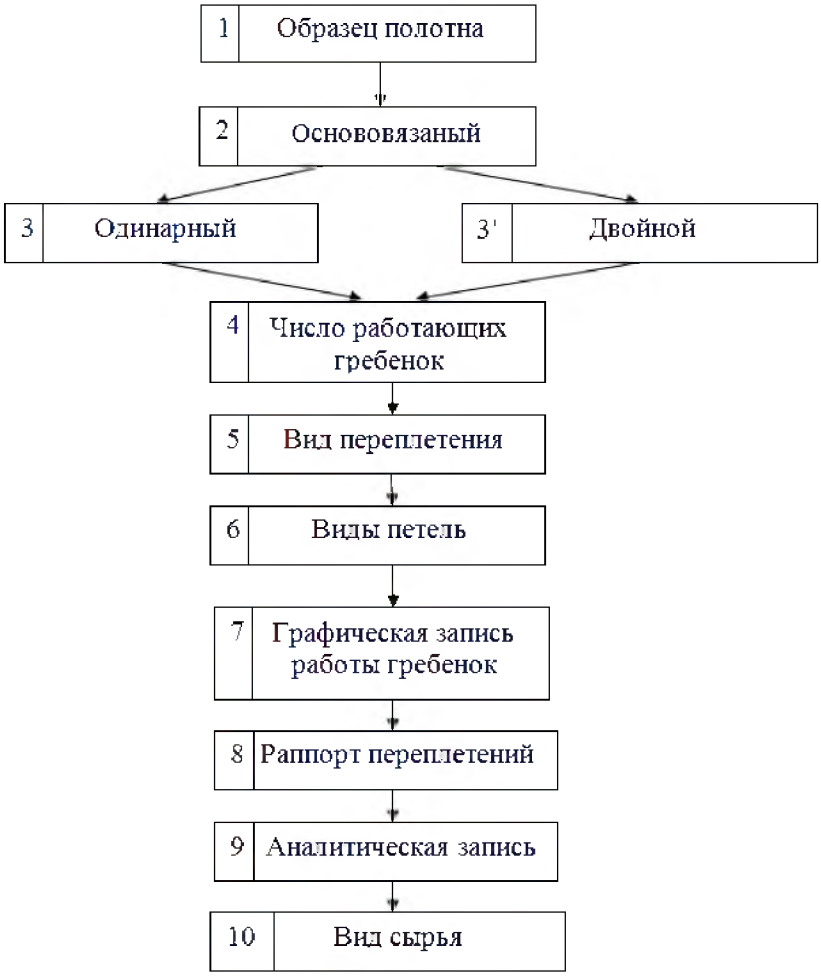


Рисунок 1.1 – Выполнение анализа основовязаных образцов

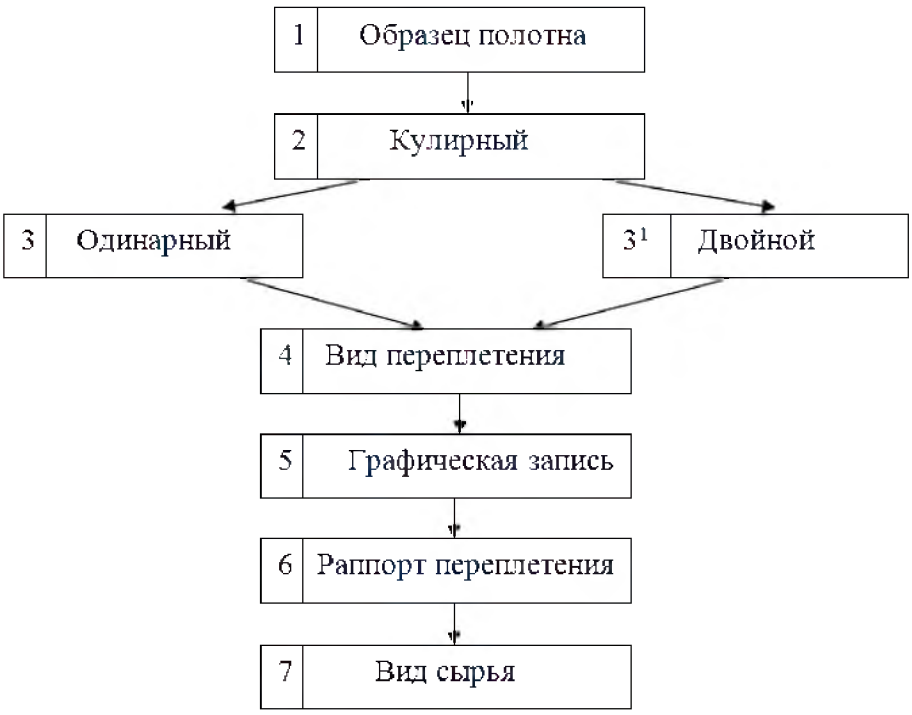


Рисунок 1.2 – Выполнение анализа кулирных образцов

Этапы выполнения анализа

Подготовка образца к анализу

Перед тем как приступить к работе с образцом, его необходимо выкроить из трикотажного полотна или изделия. Если образец имеет крупную петельную структуру размеры его 20×20 см, образец с мелкой петельной структурой может быть меньше. Петли, расположенные поперек трикотажа, образуют петельный ряд; петли, последовательно нанизанные одна на другую вдоль трикотажа, – петельный столбик. Для дальнейшего анализа образец располагается на столе таким образом, чтобы петельные ряды располагались по горизонтали, а петельные столбики по вертикали. Также необходимо установить направление вязания – снизу вверх.

При осмотре образцов обращают внимание на их внешний вид, волокнистый состав, толщину, растяжимость, упругость, закручиваемость с краев. Отмечают различия между одинарными переплетениями, получаемыми на однофонтурных машинах, и двойными, получаемыми на двуфонтурных машинах, по характеру лицевой и изнаночной сторон, толщине, плотности.

Определение принадлежности анализируемого образца к кулирному или основовязаному трикотажу

Чтобы определить, к какой группе относится образец, связан он на однофонтурных кулирной или основовязальной машинах, можно использовать один из приемов:

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

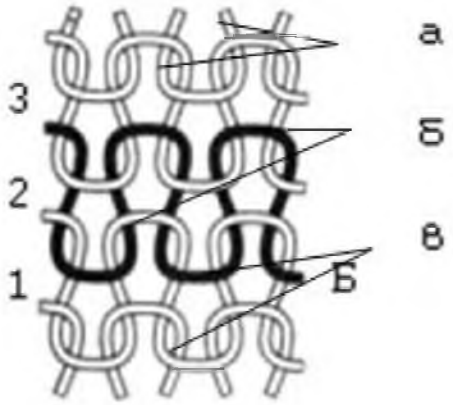


Рисунок 1.3 – Кулирный трикотаж переплетения кулирная гладь. Изнаночная сторона: *а* – остатки петель, *б* – игольные дуги, *в* – платинные дуги (протяжки)

Когда на изнаночной стороне вместо платинных дуг видны протяжки, выходящие *1* и входящие *2* (рис. 1.4), которые переходят из одного ряда вязания в другой, то, следовательно, образец связан на однофонтурной основовязальной машине.

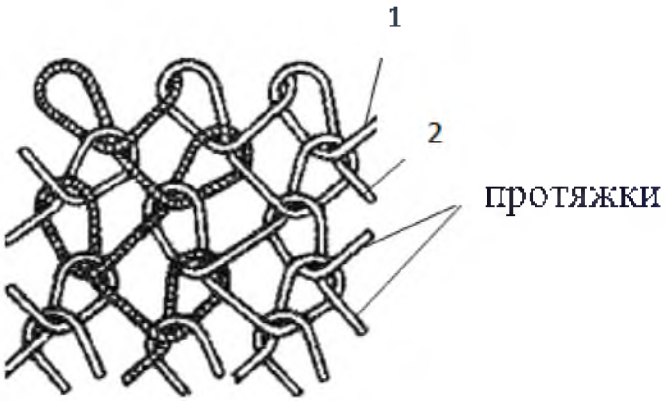


Рисунок 1.4 – Основовязаный трикотаж переплетение трико

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

В случае если по кромке будут видны свободно располагающиеся концы протяжек 1 (рис. 1.4), образец связан на основовязальной ма-

шине. Число этих нитей-протяжек будет равно числу петель по ряду образца.

3. После очищения кромки последнего ряда вязания образец рекомендуется сильно растянуть по ширине – если будет наблюдаться спуск петель по петельным столбикам – следовательно, образец связан на кулирной машине, отсутствие роспуска характерно для большинства основовязаных полотен.

4. Трикотаж кулирных переплетений хорошо распускается только в направлении, обратном вязанию за исключением кулирной глади, которая распускается как в направлении вязания, так и в направлении, обратном вязанию, а основовязаный трикотаж плохо распускается, или не распускается вообще.

5. Для определения числа работающих гребенок, которые участвуют в выработке основовязаного полотна, образец рассматривают с изнаночной стороны через лупу или в руках на просвет при растяжении образца.

При рассмотрении образца с изнаночной стороны, для определения числа работающих гребенок, следует обратить внимание на то, есть ли перекрещивающиеся протяжки или нет. Если перекрещивающихся протяжек нет, как изображено на рисунке 1.4, то, следовательно, трикотаж выработан одной гребенкой. Если наблюдается перекрещивание протяжек, как изображено на рисунке 1.5, то трикотаж выработан двумя и более гребенками.

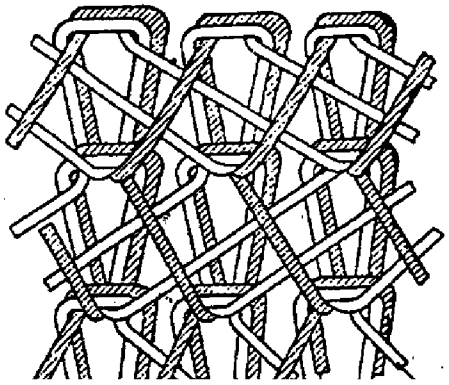


Рисунок 1.5 – Трикотаж переплетения сукно-трико

Для образцов трикотажа основовязаных переплетений число гребенок соответствует числу нитей, имеющий разный график работы. На изнаночной стороне трикотажа 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. 1.6). В зарубежных источниках можно встретить другую, противоположную, нумерацию: первой

считается та гребенка, которая в положении за спинками вязальных игл располагается дальше от игл.

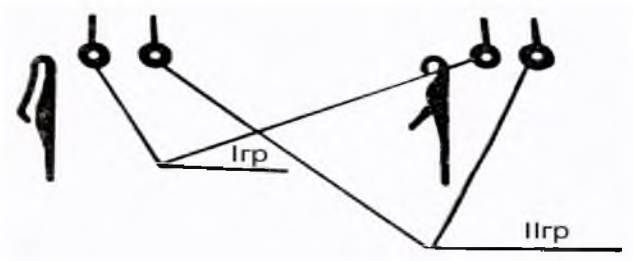


Рисунок 1.6 – Порядок нумерации гребенок

Определение принадлежности анализируемого образца к одинарному или двойному трикотажу

Чтобы определить, одинарный, либо двойной трикотаж (связан образец на однофонтурной или двухфонтурной машине), образец рассматривается с обеих сторон.

Если на обеих сторонах образца видны только лицевые петли (четко заметны палочки петель, как указано на рисунке 1.7) или только изнаночные петли, как на рисунке 1.3, то образец связан на двухфонтурной машине. В случае если лицевые петли видны только с одной стороны образца (эта сторона образца называется лицевой), а с другой стороны образца видны только изнаночные петли (изнаночная сторона полотна), то образец связан на однофонтурной машине.

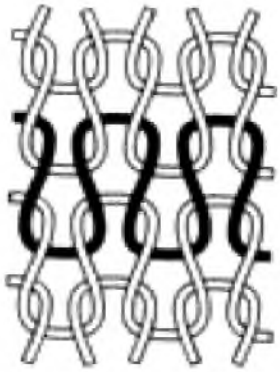


Рисунок 1.7 – Лицевая сторона трикотажа переплетения кулирная гладь

Для определения вида переплетения используют теоретические сведения о структуре и классификации трикотажа.

Составление графической записи переплетения

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.

Графическая запись трикотажа кулирных переплетений

Для составления графической записи переплетений на бумагу наносятся ряды точек, ряд точек – ряд вязания. Каждая точка – это проекция иглы на плоскость (вид сверху). При составлении графической записи петельного ряда трикотажа одинарных переплетений, изготавливаемого на однофонтурных машинах, используется один ряд точек. Также используются крестики при составлении графической записи. Крестик – это игла, выключенная из работы:

• – игла, включенная в работу;

× – игла, выключенная из работы;

остов петли;

игольная дуга старой петли;

протяжка, соединяющая соседние петли на иглах одной игольницы;

протяжка, соединяющая петли через иглу на иглах одной игольницы;

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

набросок

Графическая запись трикотажа двойных переплетений отражает также расстановку игл в игольницах: ластичная или интерлочная расстановка. Если образец трикотажа связан на ластичной машине, иглы располагаются в шахматном порядке (ластичная расстановка игл):

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

В трикотаже кулирных переплетений, изготовленного машинным способом, содержатся только открытые петли. В открытых петлях протяжки в основании петли не перекрещиваются, как на рисунках 1.3 и 1.6. В закрытых петлях протяжки в основании петли перекрещиваются. Кулирный трикотаж с закрытыми петлями получают при ручном вязании. Вязальное оборудование для производства кулирного трикотажа с закрытыми петлями не выпускается.

В трикотаже ***основовязаных*** переплетений могут содержаться как открытые, так и закрытые петли. При этом все петли могут быть закрытыми или все открытыми, а также могут сочетаться открытые ***а*** и закрытые ***б*** петли, как в одинарном атласе (рис. 1.8).

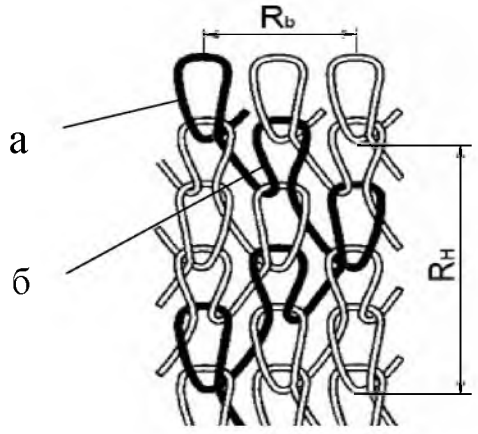


Рисунок 1.8 – Одинарный атлас:
R_b – раппорт по ширине, R_h – раппорт па высоте;
а – закрытая петля, б – открытая петля

После того, как определены переплетения, вырабатываемые гребенками, и определены виды петель (закрытые или открытые), составляются графические и аналитические записи переплетений

Графическая и аналитическая записи трикотажа основовязаных переплетений

Особенностью петлеобразования на основовязальных машинах является такое прокладывание нитей, при котором каждая игла обвивается нитью.

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

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

Для графической записи переплетения (рис. 1.9 *а*) используют прямоугольную координатную сетку (рис. 1. 9 *б–г*). Точки и крестики координатной сетки рассматривают как иглы; горизонтальный ряд точек обозначает иглы одной игольницы, горизонтальный ряд крестиков – иглы другой игольницы (для двухфонтурных машин). Ряды вязания, выполняемые игольницами, нумеруют с левой стороны сетки цифрами снизу вверх. Для двухфонтурных машин с учетом того, что полный петельный ряд двойного трикотажа образуется в результате последовательной работы двух игольниц, нумерация одного петельного ряда включает ряды точек и крестиков (рис. 1.9 *в, г*). Промежутки между вертикальными столбцами точек и крестиков (межигольные промежутки) обозначают справа налево внизу четными числами для рашель-машины с расположением игл в затылок (рис. 1.9 *в*).

Для двухфонтурных основовязальных машин с расположением игл игольниц в шахматном порядке (рис. 1.9 *г*) промежутки между иглами разных игольниц имеют свою нумерацию: четную – для игл одной игольницы и нечетную – для игл другой. Начало записи – справа от того столбца точек (крестиков), в котором расположена крайняя петля раппорта, его обозначают нулем.

Часто обозначение игольниц крестиками и точками делают только вдоль одной вертикальной линии, расположенной слева.

В графической записи показывают последовательность прокладывания нитей каждой гребенки в каждом петельном ряду, причем участок линии над точкой (крестиком) ***Н*** означает кладку нити основы на иглу, участок линии под точкой (крестиком) ***П*** – кладку нити под иглу (рис. 1.9 *б, в, г*).

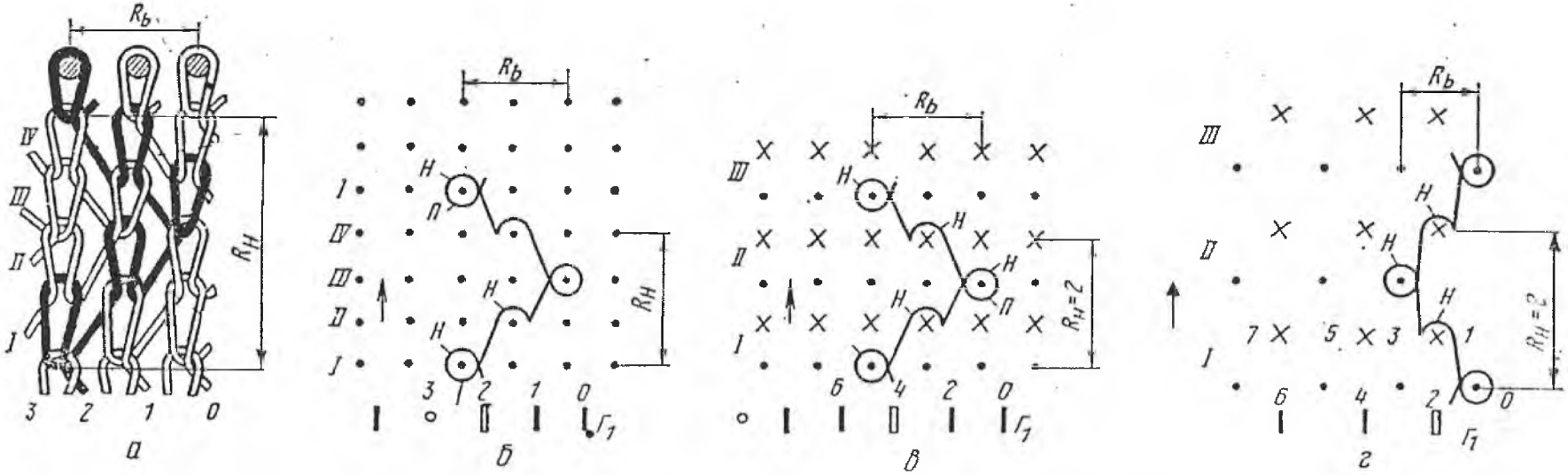
Внизу под графической записью рядом черточек и кружков изображают схему проборки нитей основы в гребенки: в первую гребенку $\boldsymbol{Г_1}$ и последующие, если гребенок несколько. Вертикальные черточки означают нити, пробранные в ушковины гребенки, кружочки – нити, не пробранные в ушковины, и располагаются между точками, обозначающими иглы. Поскольку все нити данной гребенки прокладываются на иглы одинаково, в графической записи достаточно показать кладку только одной нити. Эту нить в схеме проборки гребенки обозначают прямоугольником.

По линии движения нити в графической записи определяют чередование звеньев в рисунчатой цепи (программу). Для этого применяют цифровую, или аналитическую, запись кладки. При составлении цифровой записи согласно графической записи показывают только кладки нити на иглы; кладки нитей под иглы получаются в цифровой записи сами

собой. Составление цифровой записи по графической всегда ведут снизу вверх, начиная с нижнего горизонтального (первого) ряда, то есть в порядке вязания рядов трикотажа. При этом цифровая запись выполняется и читается сверху вниз. На рисунке 1.9 *д, ж, з* приведены цифровые записи переплетений, соответствующие графическим записям на рисунке 1.9 *б, в, г* при двухтактной системе работы основовязальной машины.

При вязании одного петельного ряда на каждой игольнице по двухтактной системе выполняются два сдвига гребенки: один – на иглу (первый такт), другой – под иглу (второй такт). Направление сдвига на иглы (рис. 1.9 *е, ж, з*) показано горизонтальной стрелкой, направление сдвига под иглы – наклонной стрелкой. При трехтактной системе работы основовязальной машины для уменьшения ударных нагрузок сдвиг гребенки за иглами разбит на две части. Трехтактная цифровая запись, преобразованная из двухтактной (рис. 1.9 *д*), показана на рисунке 1.9 *е*. Горизонтальной стрелкой обозначена первая часть сдвига под иглы (второй такт), наклонной стрелкой – вторая часть сдвига под иглы (третий такт). В графических записях указывают обычно раппорт переплетения по ширине $\boldsymbol{R_b}$ и высоте $\boldsymbol{R_H}$.

Переплетению, представленному на рисунке 1.9 *а*, соответствует графическая (рис. 1.9 *б*) и цифровая (рис. 1.9 *д, е*) записи.



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

д е

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

ж

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

з

Рисунок 1.9 – Переплетение, графические и цифровые записи основовязаного трикотажа

Определение раппорта переплетения

Кроме класса, переплетение может характеризоваться раппортом. Раппорт переплетения – наименьшее число петельных рядов (раппорт по высоте) или петельных столбиков (раппорт по ширине), после которых порядок чередования петель, набросков или протяжек в переплетении повторяется. В трикотаже главных и производных переплетений раппорт, как правило, небольшой.

Определение сырьевого состава анализируемого образца

В ходе визуального анализа образцов трикотажа кулирных и основовязаных переплетений достаточно трудно определить его сырьевой состав и линейную плотность. Можно только предположить, из какого сырья оно связано, и какая линейная плотность пряжи. Для того чтобы определить сырьевой состав образца, необходимо произвести физико-химический анализ пряжи, для определения линейной плотности – воспользоваться методами определения данного показателя.

1.5 Характеристика современных средств, применяемых для визуального анализа трикотажа

Визуальный анализ образца трикотажа с крупной петельной структурой можно выполнить невооруженным глазом. Для структуры трикотажа с мелкой петельной структурой необходимо использовать различные приспособления. Первыми приспособлениями, при помощи которых определяли структуру трикотажа, были: иголка, линейка и лупа. Позже для определения вида переплетения, числа петельных рядов и петельных столбиков на 100 мм анализ выполняли, используя, как правило, текстильные лупы с 4-, 7-, 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, пространственную конфигурацию, взаимное расположение и протяженность, становится целесообразным применение более совершенных приборов, чем текстильная лупа. Такая необходимость возникает 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 визуальные изображения петельной структуры.

Визуальный анализ образцов трикотажа с применением компьютерных технологий предложен группой авторов в работе. Данная методика заключалась в том, что визуальный анализ образцов трикотажа проводился с использованием компьютера, оснащенного специальным

программным обеспечением и компьютерного оптического микроскопа IntelPlayQX3. Комплекс позволял не только рассмотреть образец трикотажа, но и сохранить в цифровом формате качественное изображение структуры трикотажа с лицевой и изнаночной сторон в нужном масштабе, определить форму и размеры элементов петельной структуры, что является главным достоинством методики.

Алгоритм анализа трикотажа по методике [7] состоит из следующих этапов (рис. 1.10):

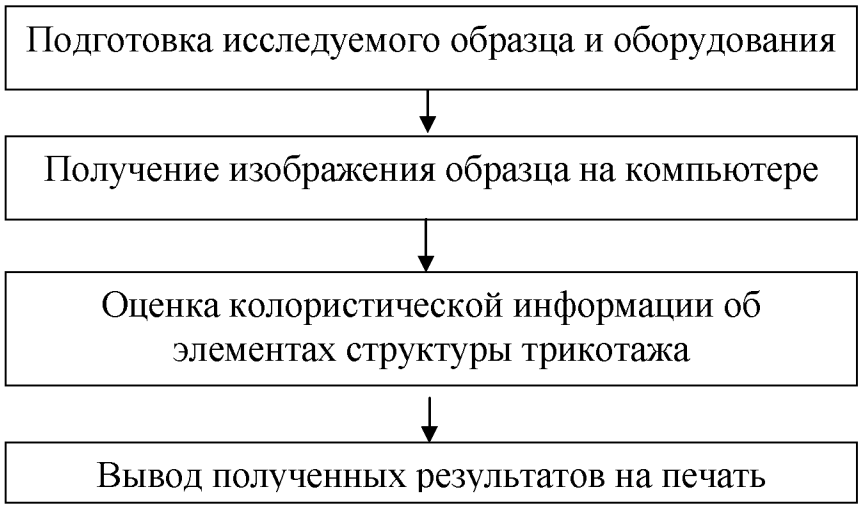


Рисунок 1.10 – Алгоритм выполнения анализа трикотажа

1 – подготовка образца размером 10×10 см к исследованию;

2 – получение изображения подготовленной пробы, определение оптимальных параметров настройки микроскопа по яркости, контрастности, разрешающей способности с целью получения четкого изображения объекта;

3 – оценка информации и принятие решений;

4 – вывод полученных результатов на печать.

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

Авторами разработан метод визуального анализа трикотажа, предполагающий использование комплекса, содержащего бинокулярный оптический микроскоп, электронный видеоокуляр и персональный компьютер. Метод позволяет получать визуальные изображения структуры анализируемых образцов трикотажа с лицевой и изнаночной сторон, корректировать наладку микроскопа с целью получения качественного изображения, сохранять изображение в цифровом формате в нуж-

ном масштабе, формировать базу визуальных изображений и выводить их на печать.

Структурная схема комплекса представлена на рисунке 1.11.

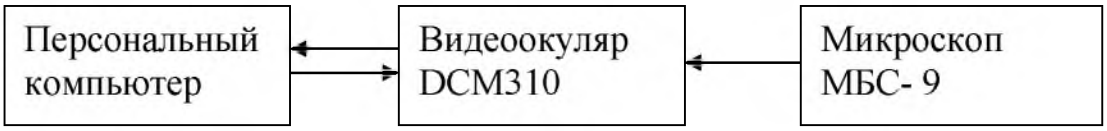


Рисунок 1.11 – Структурная схема комплекса

В комплексе использовались бинокулярные микроскопы МБС-9 МС-1, видеоокуляры UCMOS03100KPA или DCM310.

Бинокулярный микроскоп МБС-9 (рис. 1.12) 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.

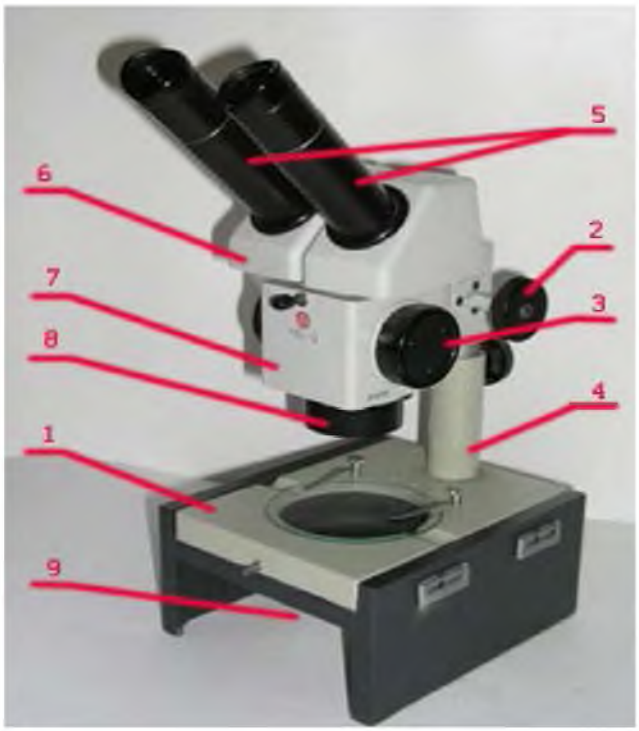


Рисунок 1.12 – Микроскоп МБС-9:
1 – предметный столик; *2* – винт для наводки на фокус;
3 – устройство для переключения степени увеличения; *4* – штатив;
5 – окуляр; *6* – бинокулярная насадка; *7* – оптическая головка;
8 – объектив; *9* – зеркало

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. 1.12) 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. 1.12), 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: ×0,6; ×1, ×2, ×4, ×7. В таблице 1.1 указано, какой величине объекта соответствует одно деление шкалы или сетки при всех увеличениях объектива микроскопа.

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

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

Таблица 1.1 – 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

Для анализа образцов трикотажа можно использовать также микроскоп МС-1, представленный на рисунке 1.13. Микроскопы МБС-9 и МС-1 имеют близкие технические характеристики, поэтому взаимозаменяемы.

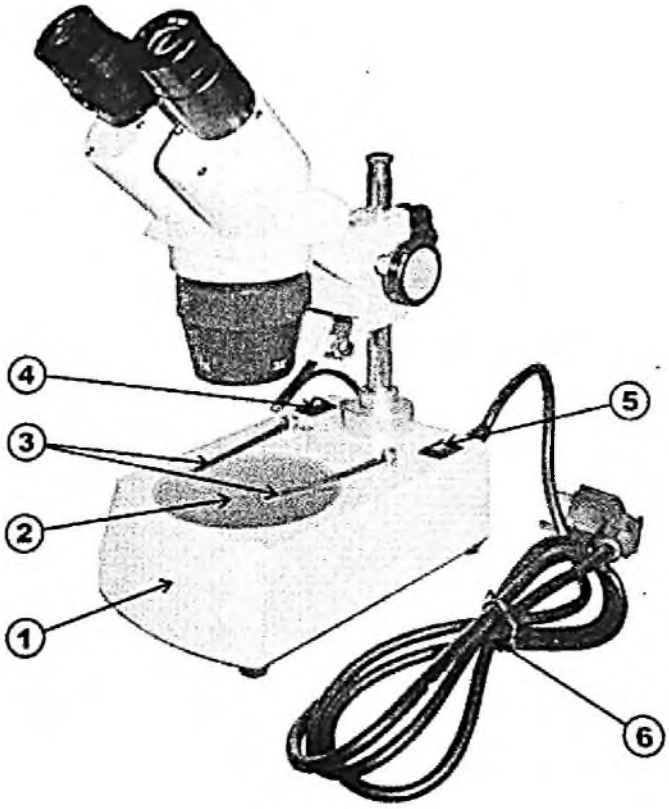


Рисунок 1.13 – Микроскоп МС-1:
1 – основание со встроенным блоком питания отраженного и проходящего света; *2* – столик; *3* – клеммы; *4* – клавиша [– |0] источника питания; *5* – клавиша переключения режима освещенности объекта (проходящим/отраженным светом); *6* – сетевой шнур

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 1.2 – Технические данные микроскопа МС-1

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

Для получения визуальных изображений петельной структуры трикотажа использовались микроскопы МБС-9 и МС-1 с видеоокуляром DCM310 (рис. 1.14) или UCMOS03100KPA, что позволяет транслировать полученное изображение с микроскопа на компьютер с возможностью его последующего редактирования и сохранения в цифровом формате.

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 1.14 – 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.

1.6 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. 1.15). 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.

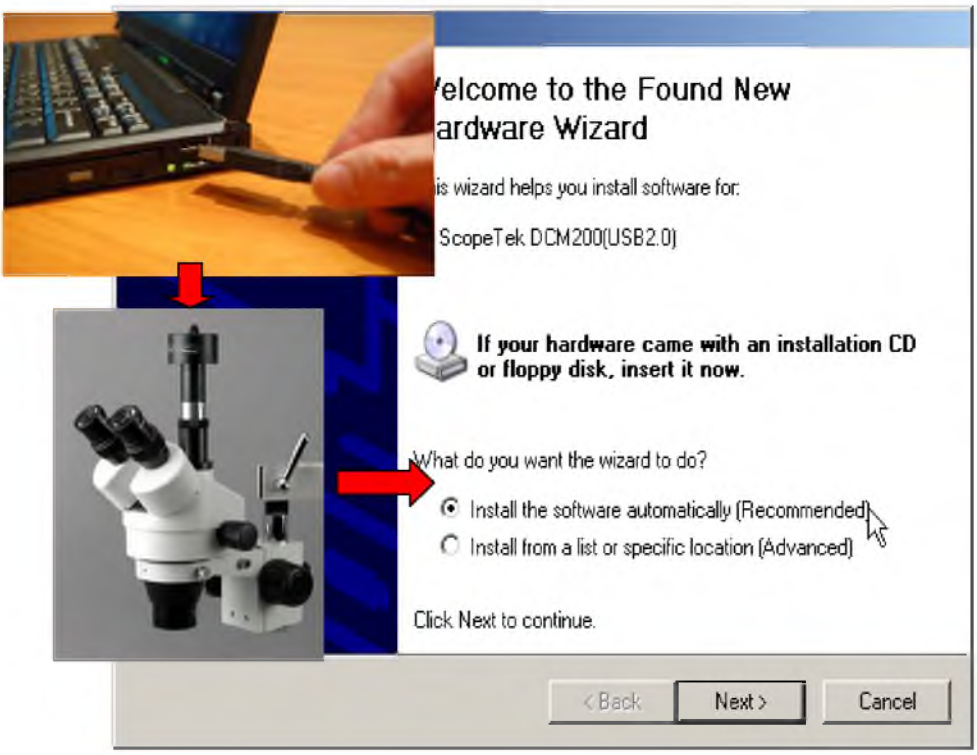


Рисунок 1.15 – Последовательность сборки комплекса (шаг 1)

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. 1.16).

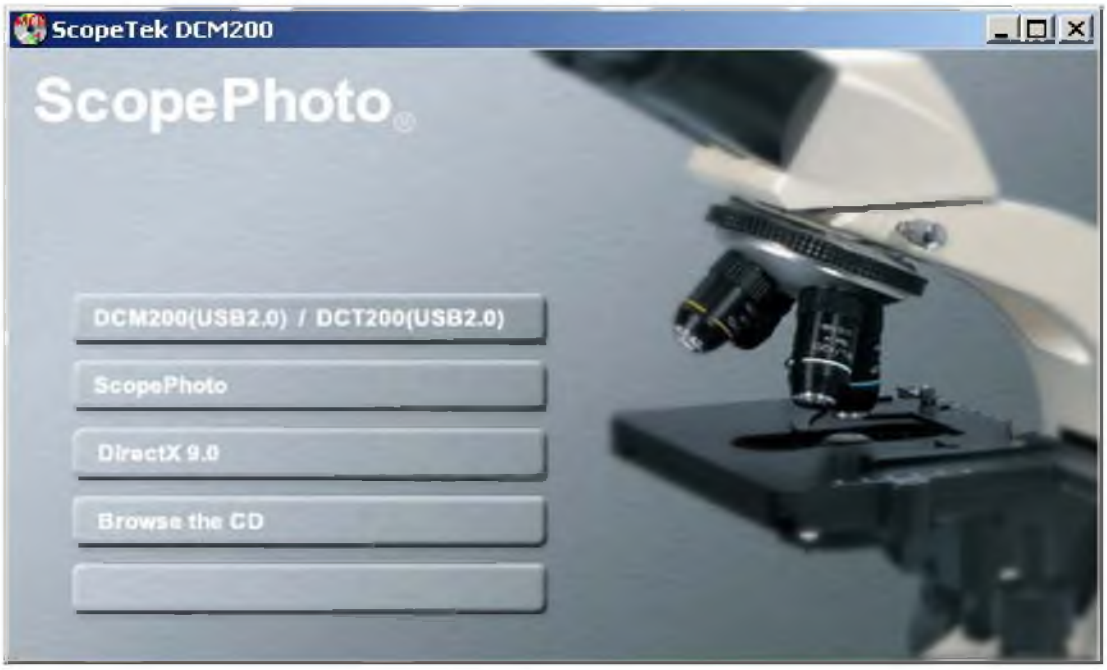


Рисунок 1.16 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 2)

Шаг 3. Это вызовет диалоговое окно Install Shield Wizard («Мастер установки»), которое затем автоматически проверит операционную систему компьютера (рис. 1.17).

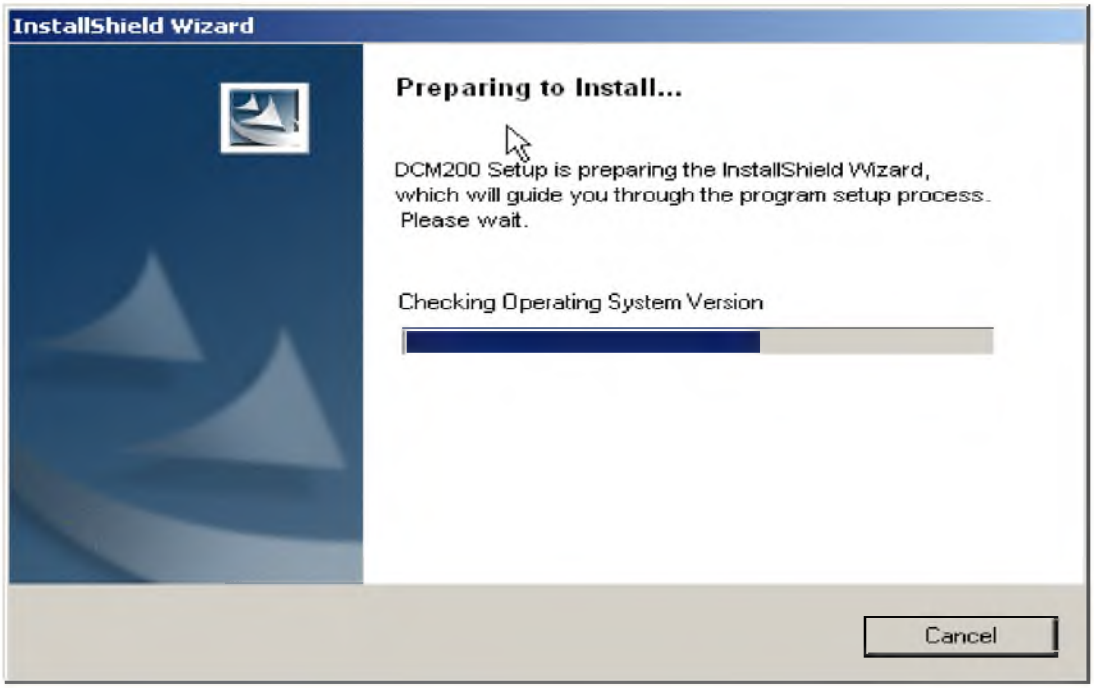


Рисунок 1.17 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 3)

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. 1.18).

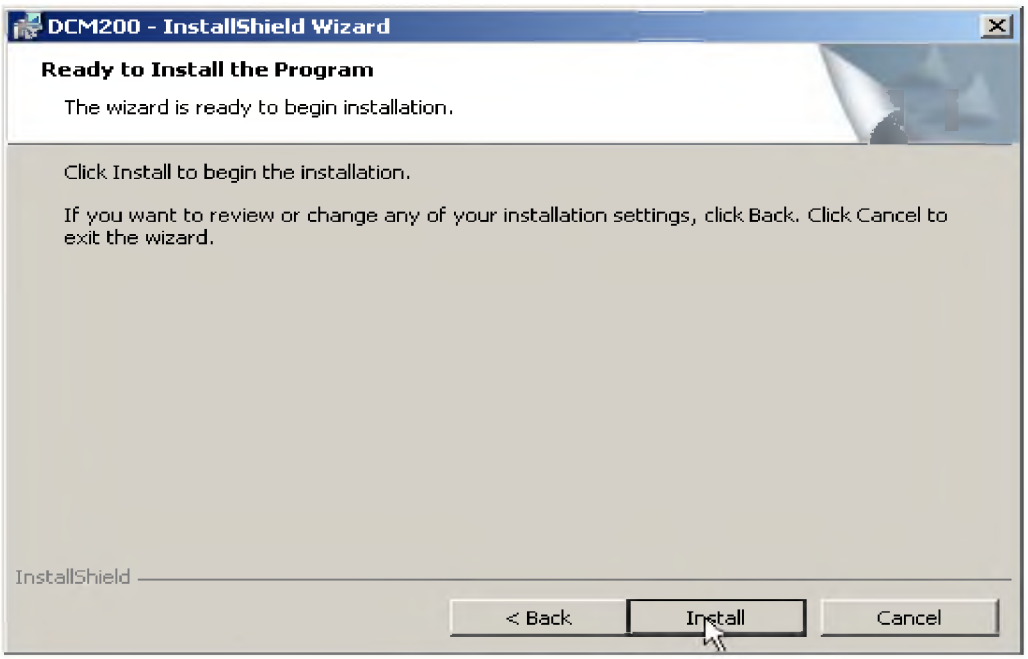


Рисунок 1.18 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 4)

Шаг 5. После завершения вышеуказанного процесса покажется мастер установки видеоокуляра DCM. Необходимо нажать кнопку Next> (Следующий) (рис. 1.19).

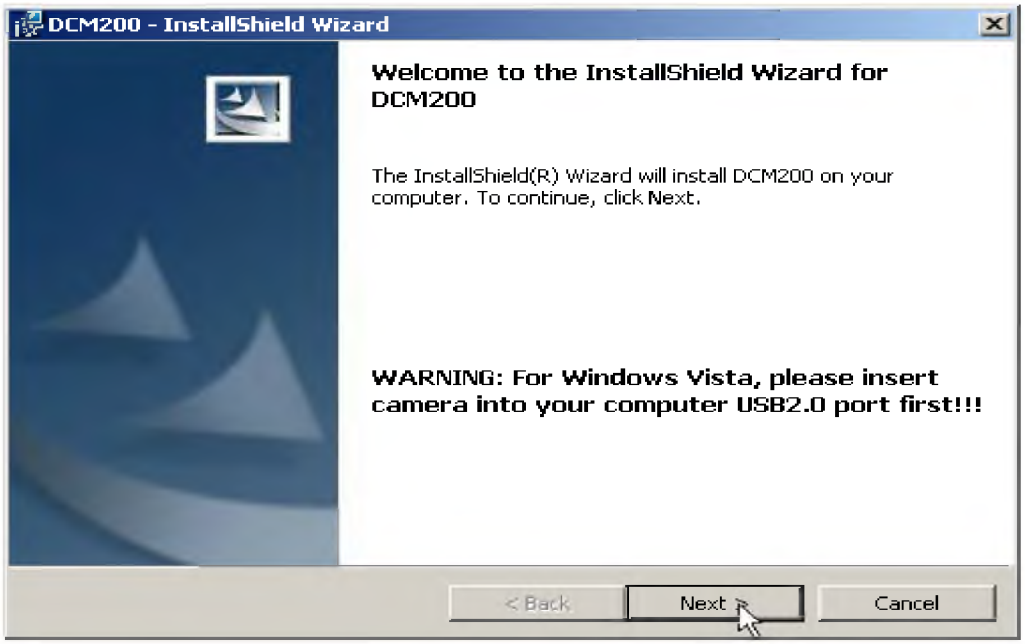


Рисунок 1.19 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 5)

Шаг 6. Мастер начнет автоматическую установку драйвера Wizard (рис. 1.20).

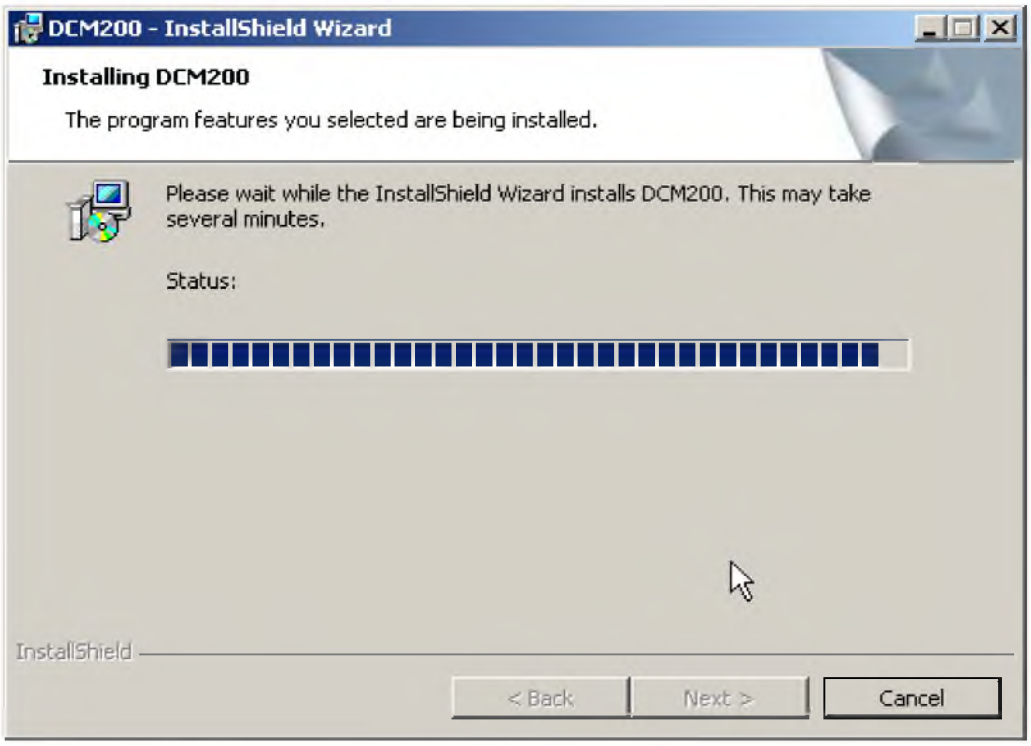


Рисунок 1.20 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 6)

Шаг 7. После завершения установки может возникнуть следующее диалоговое окно. Для продолжения необходимо нажать кнопку Continue Anyway («Всё равно продолжать») (рис. 1.21).

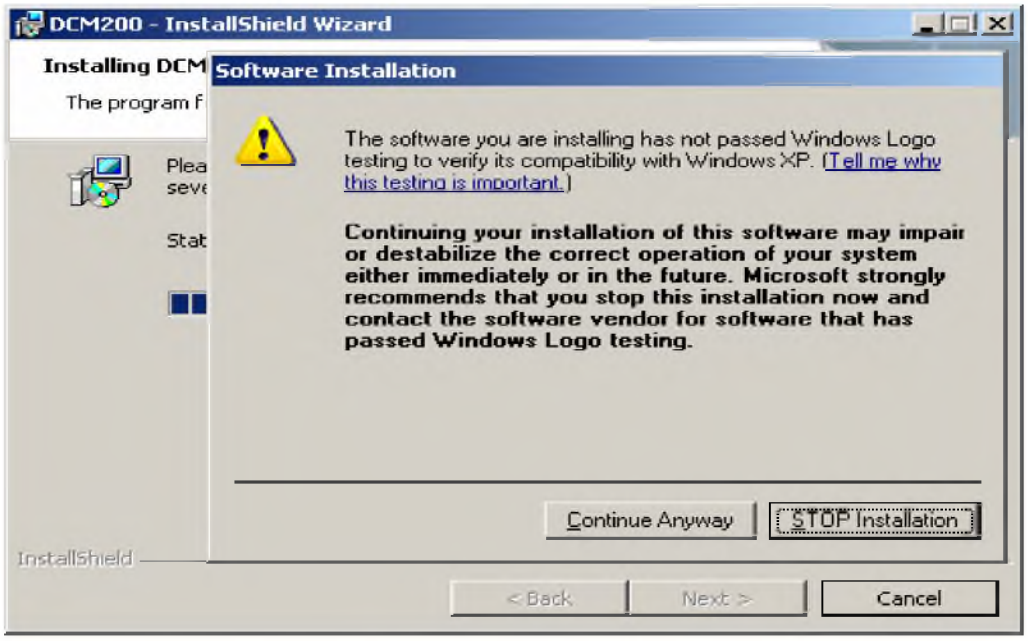


Рисунок 1.21 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 7)

Шаг 8. Так как камера подключена, это вызовет появление следующего диалогового окна. Для продолжения необходимо нажать кнопку Continue Anyway («Всё равно продолжать») (рис. 1.22).

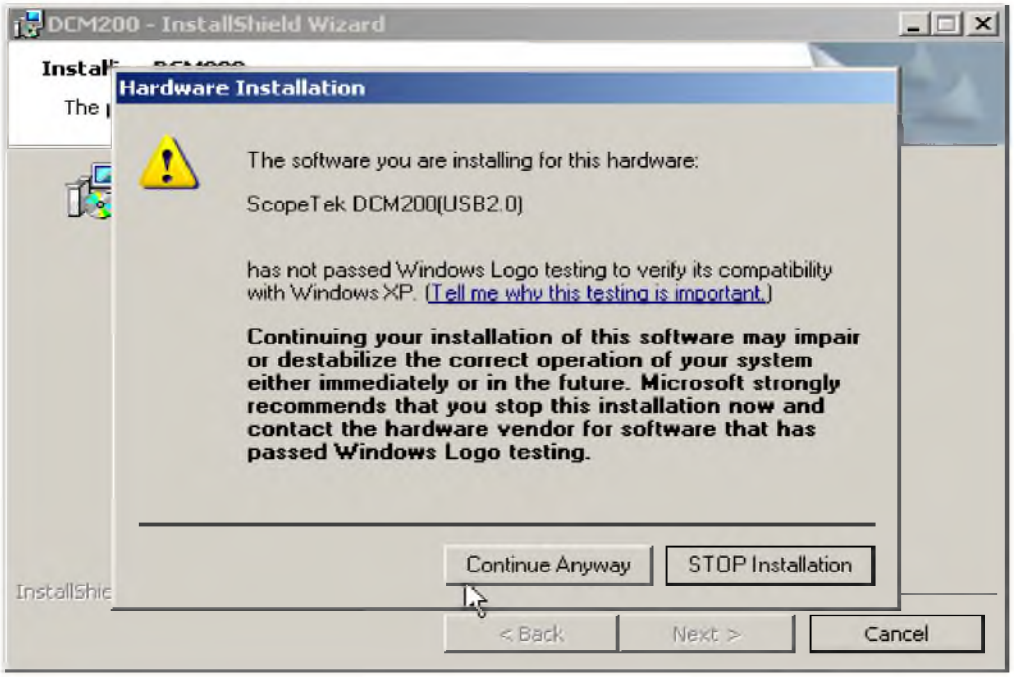


Рисунок 1.22 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 8)

Шаг 9. И, наконец, появится диалоговое окно, как показано ниже, необходимо нажать кнопку Finish (Готово) для завершения установки (рис. 1.23).

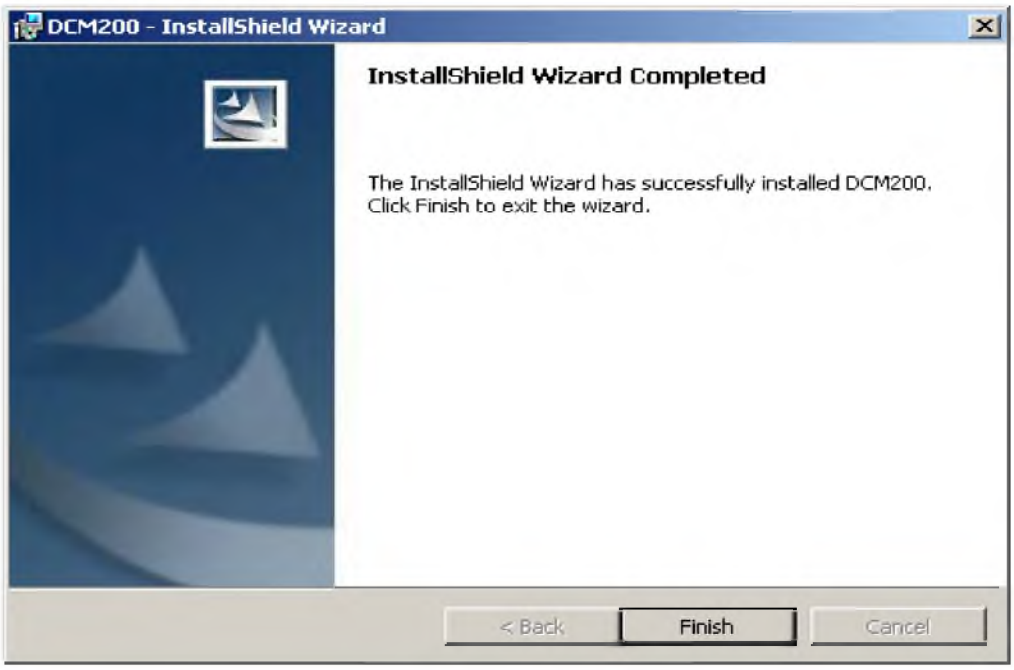


Рисунок 1.23 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 9)

Шаг 10. После завершения вышеуказанного процесса драйвер в меню пуска будет выглядеть следующим образом (рис. 1.24):

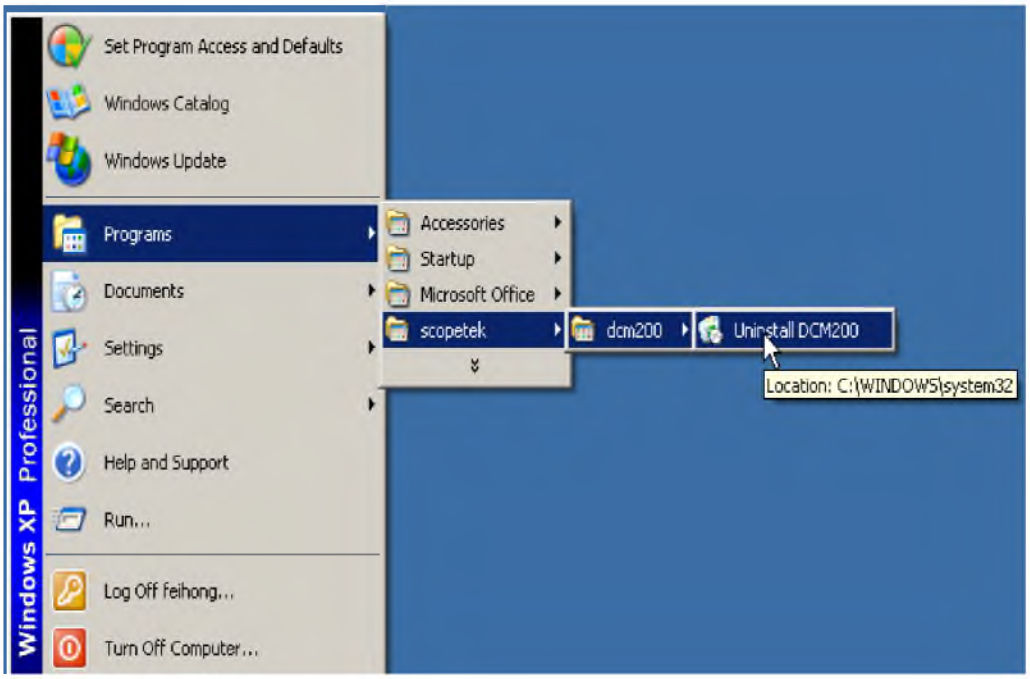


Рисунок 1.24 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 10)

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. 1.25).

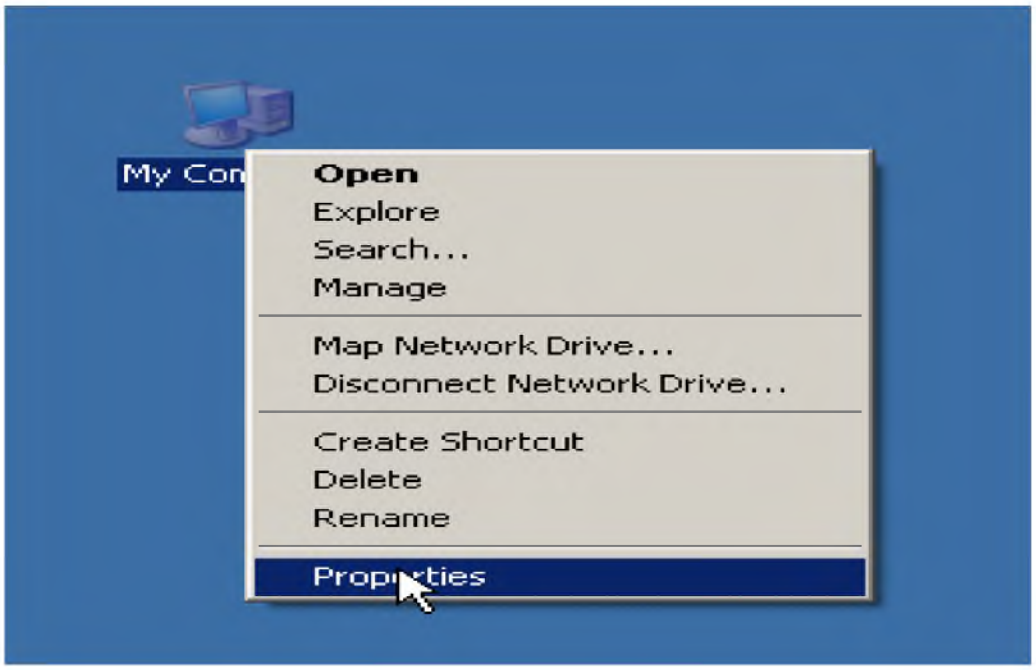


Рисунок 1.25 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 11)

Шаг 12. На экране появится диалоговое окно System Properties («Свойства системы»), как показано ниже (рис. 1.26).

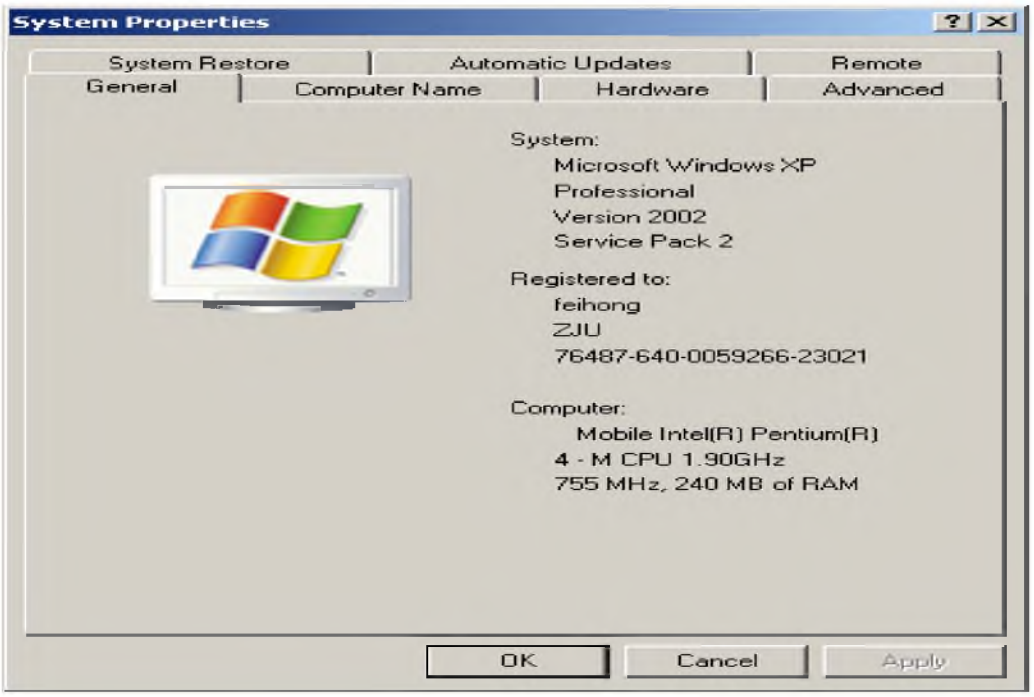


Рисунок 1.26 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 12)

Шаг 13. Далее необходимо нажать кнопку Device Manager («Менеджер устройств») на вкладке Hardware («Аппаратное обеспечение») (рис. 1.27).

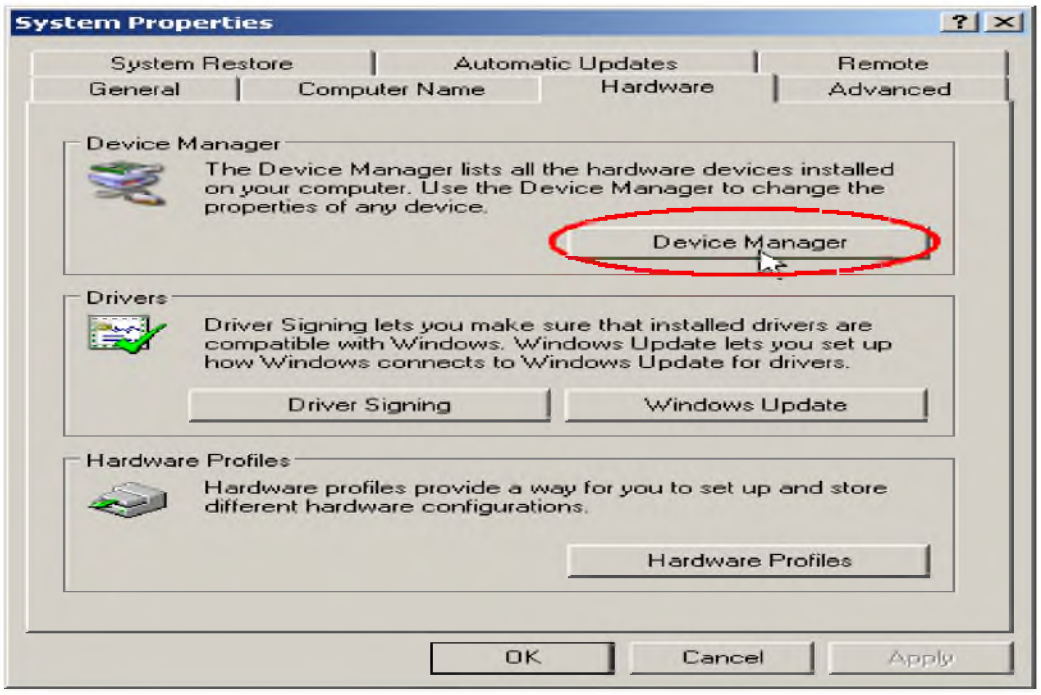


Рисунок 1.27 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 13)

Шаг 14. Необходимо найти в устройствах изображения Scope Tek DCM 130/300/500 (USB 2.0) (рис. 1.28).

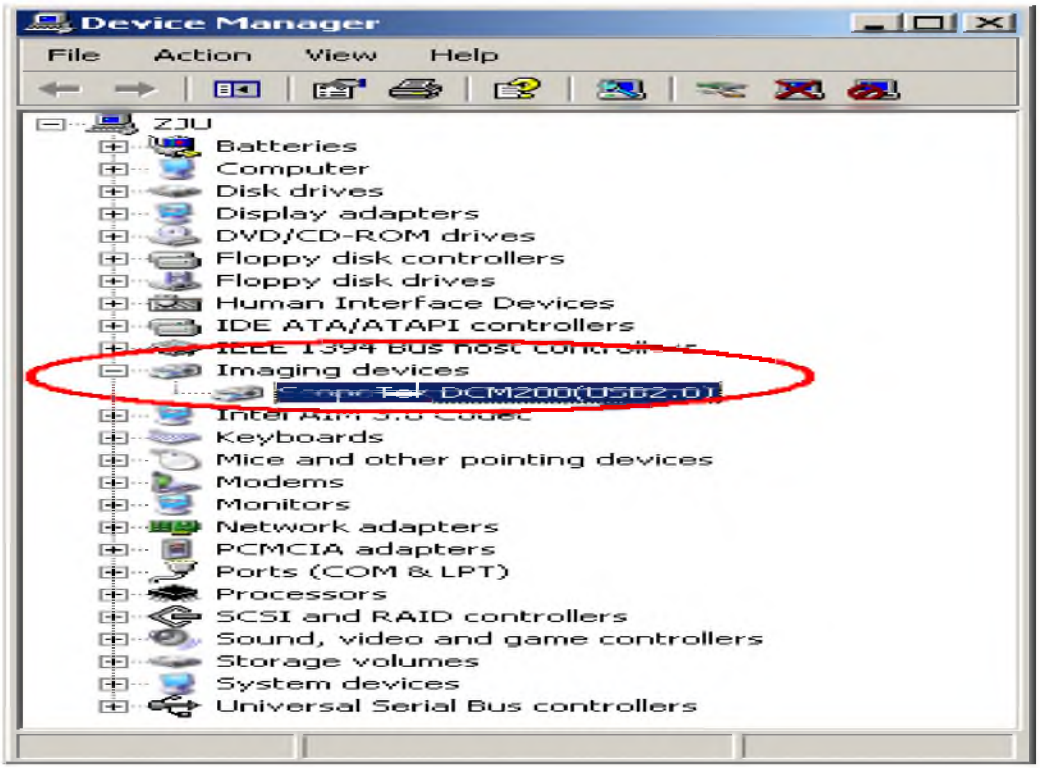


Рисунок 1.28 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 14)

Шаг 15. Необходимо нажать правой кнопкой и выбрать команду Properties («Свойства») из контекстного меню (рис. 1.29).

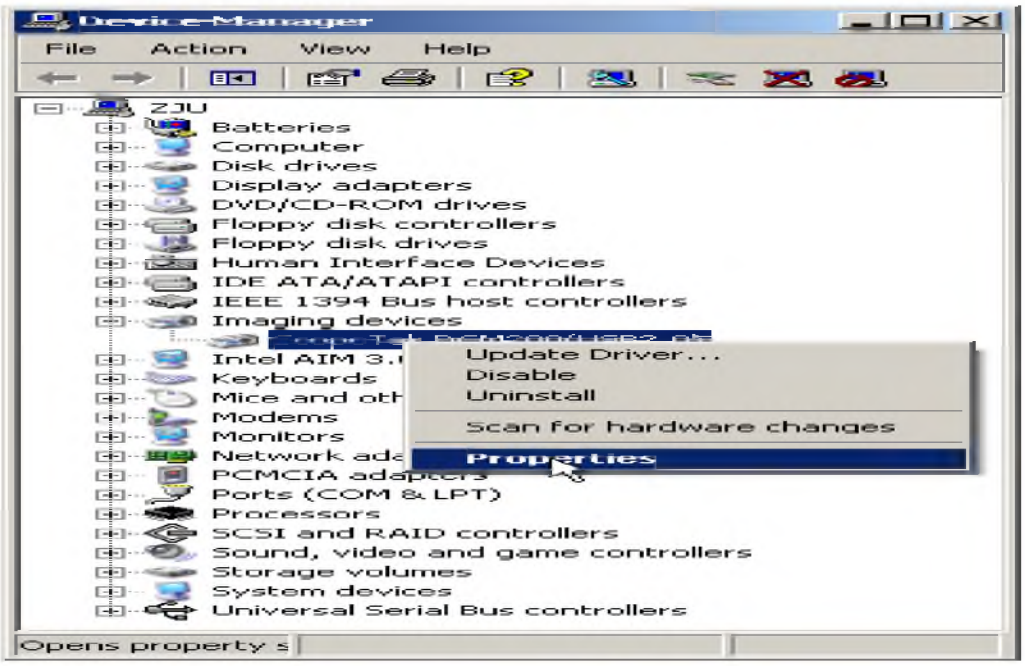


Рисунок 1.29 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 15)

Шаг 16. Появится диалоговое окно, изображенное ниже. Информация, обведенная красным, указывает на то, что установка прошла успешно (рис. 1.30).

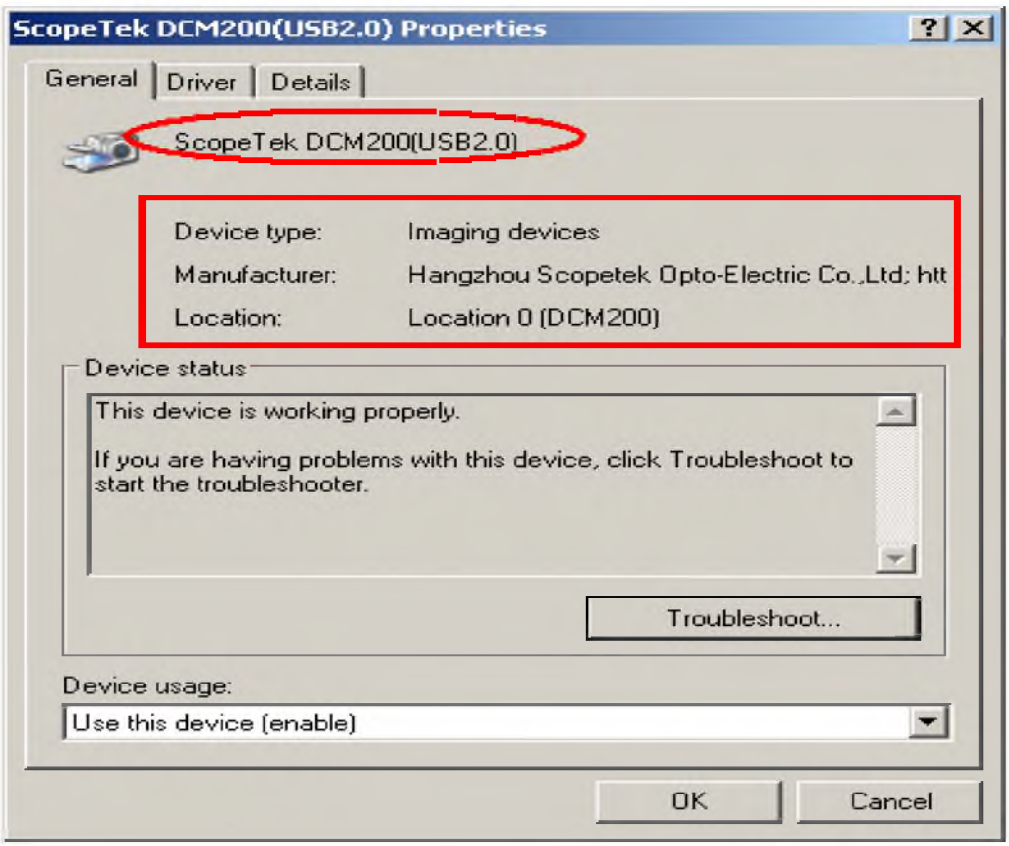


Рисунок 1.30 – Окно установки драйвера для видеоокуляра (шаг 16)

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.

2 ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРИКОТАЖА ГЛАВНЫХ И ПРОИЗВОДНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

2.1 Основные положения выполнения анализа трикотажа

С учетом существующих методов, изложенных в предыдущей главе, анализ образцов трикотажа любого переплетения предлагается выполнять в следующей последовательности:

– подготовка образца трикотажа размером 10х10 см;

– подготовка комплекса оборудования (микроскоп, видеоокуляр, персональный компьютер) к анализу;

– визуальный анализ образца, оптимизация настройки микроскопа, получение качественного изображения структуры трикотажа;

– оценка информации и принятие решений;

– сохранение визуального изображения в базе данных и вывод на печать;

– 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.

Зачастую анализ образцов проводится по сокращенной схеме: выполняется визуальный анализ с установлением вида переплетения в соответствии с принятой классификацией, сохранение качественного визуального изображения. Такой анализ при минимальных затратах времени позволяет получить достоверную информацию о строении и рисунчатых эффектах исследуемого образца трикотажа, его месте в классификации трикотажных переплетений. Полученная информация позволяет установить основные требования к вязальному оборудованию на основе анализа возможных способов выработки трикотажа этого переплетения, произвести обоснованный выбор вязального оборудования. Может разрабатываться также программа вязания образца анализируемого трикотажа для выбранного вязального оборудования. Применение комплекса оборудования для визуального анализа позволяет при необходимости определить параметры петельной структуры. Исследование свойств трикотажа и определение сырьевого состава требует применения специализированного испытательного оборудования и приборов, значительных затрат времени в настоящей работе не предусматривалось.

Визуальный анализ трикотажа главных и производных переплетений выполнен на примерах промышленных образцов. Для каждого образца приводятся следующие сведения:

Теоретические:

– определение;

– классификация;

– главные структурные признаки;

– структура и свойства трикотажа данного вида переплетения;

– принцип получения.

Практические:

– результаты анализа трикотажа по его визуальным изображениям.

Теоретические сведения содержат ***определение*** трикотажа анализируемого вида в соответствии с классификацией А. С. Далидовича. ***Классификация*** – разделение трикотажа на группы, классы, подклассы и виды. ***Главные структурные признаки*** – наиболее характерные отличительные признаки структуры рассматриваемого трикотажа, позволяющие идентифицировать анализируемый образец в соответствии с классификацией и теорией трикотажных переплетений. ***Структура и свойства*** излагаются в соответствии с теорией трикотажных переплетений и сопровождаются необходимыми иллюстрациями. ***Принцип получения*** характеризует особенности процесса вязания, благодаря которым формируются главные структурные признаки. Теоретические сведения необходимы для идентификации анализируемого образца трикотажа по его визуальному изображению.

Практические сведения содержат визуальные изображения реальных объектов: промышленных образцов трикотажа, а также рекомендации выполнения анализа трикотажа по его визуальным изображениям и результаты этого анализа в виде графических и цифровых записей. В процессе выполнения анализа визуальных изображений рекомендуется определить сначала одинарный трикотаж или двойной, кулирный или основовязаный. По результатам визуального анализа и с учетом классификации образца трикотажа составляется графическая запись для трикотажа кулирных переплетений или графическая и цифровая (аналитическая) записи работы гребенок для трикотажа основовязаных переплетений. Можно также сформулировать требования к вязальному оборудованию и произвести его выбор.

Трикотаж главных и производных переплетений служит базой для получения рисунчатых и комбинированных переплетений. При этом базовое переплетение существенно влияет на свойства трикотажа рисунчатого переплетения, получаемого на основе данного базового. Процесс вязания трикотажа рисунчатого переплетения осуществляется путем изменения процесса вязания базового переплетения, поэтому в данном издании большое внимание уделено теоретическим аспектам классифи-

кации, строения, свойств и процессов вязания трикотажа главных и производных переплетений.

2.2 Классификация главных и производных переплетений

Главные переплетения – простейшие переплетения, позволяющие получать трикотаж, различный по структуре, но состоящий из одинаковых петель, получаемых без изменения классического, базового процесса петлеобразования. ***Производные переплетения*** образуются из главных при различном сочетании в трикотаже петельных столбиков двух и более переплетений одного и того же класса.

Главные и производные переплетения делятся на кулирные и основовязаные, одинарные и двойные. ***Кулирным***, или ***поперечновязаным***, называется такой трикотаж, у которого петли петельного ряда образованы из одной и той же нити. ***Основовязаным***, или ***продольновязаным***, называется трикотаж, в котором одна нить образует последовательно, как правило, по одной петле в одном ряду, потом в следующем и так далее, так что для образования ряда петель нужна целая система нитей, называемая основой. ***Одинарный*** трикотаж получают на однофонтурных кулирных машинах, ***двойной*** – на двухфонтурных. В одинарном трикотаже различают лицевую и изнаночную стороны трикотажа, внешний вид которых различен.

Классификация трикотажа главных и производных кулирных переплетений выглядит следующим образом:

Главные одинарные кулирные переплетения: кулирная гладь.

Главные двойные кулирные переплетения: ластик, двухизнаночная гладь.

Производные одинарные кулирные переплетения: производная гладь.

Производные двойные кулирные переплетения: двуластик (интерлок).

Классификация **трикотажа основовязаных переплетений:**

Главные одинарные основовязаные переплетения: цепочка, трико, атлас.

Главные двойные основовязаные переплетения: двойная цепочка, двойное трико, двойное ластичное трико, двойной атлас, двойной ластичный атлас.

Производные одинарные основовязаные переплетения: производные трико – двутрико (сукно), тритрико (шарме или т-трико) и так далее; производные атласы – атлас суконной кладки, атлас шармезной кладки и так далее.

Производные двойные основовязаные переплетения: двойные производные трико, двойные производные атласы, двуластичные трико, двуластичные атласы.

Принцип получения трикотажа основовязаных переплетений заключается в одновременном прокладывании системы нитей, называемых основой на все иглы игольницы. Нити прокладываются ушковой гребенкой, перемещающейся в соответствии с программой ее работы для получения петель конкретного переплетения. Для получения трикотажа главных и производных переплетений используется одна гребенка. Для вязания трикотажа двойных переплетений нити гребенки прокладываются поочередно, то на иглы одной игольницы, то на иглы другой игольницы.

Строение трикотажа основовязаных переплетений, как и кулирных, поясняется его графическими изображениями и графическими записями. Графические изображения структуры трикотажа основовязаных переплетений выполняются на основе их геометрических моделей. Как и для трикотажа кулирных переплетений, выполнение таких изображений требует значительных затрат времени. Поэтому широко используются графические записи, отражающие последовательность прокладывания нити на иглы и образования из этой нити элементов петельной структуры. Графическая запись основовязаного трикотажа дает достаточное представление о характере переплетения, свойствах, рисунке. Графическую запись используют для составления цифровой (аналитической) записи. Цифровая запись, по сути, является программой работы гребенок основовязальной машины. Правила составления графической и цифровой записи рассмотрены в первом разделе.

2.3 Трикотаж главных кулирных переплетений

2.3.1 Одинарный трикотаж главных кулирных переплетений

В класс ***главных кулирных*** переплетений входят ***одинарные кулирные*** – кулирная гладь и ***двойные кулирные*** – ластик и двухизнаночная гладь.

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

Главный структурный признак кулирной глади – одинаковые по форме и размерам петли, образованные последовательно вдоль петельного ряда одной и той же нитью и ориентированные своей лицевой стороной на одну сторону трикотажа, а своей изнаночной стороной – на другую.

Раппорт переплетения кулирная гладь по высоте и ширине равен одной петле, ее графическая запись выглядит следующим образом:

Рисунок 2.1 – Графическая запись кулирной глади

Это переплетение широко используют для изготовления бельевых полотен, полотен спортивного назначения, чулочно-носочных и других изделий.

В трикотаже переплетения кулирная гладь (рис. 2.2) изнаночная ***а*** и лицевая ***б*** стороны различны. Лицевая сторона характеризуется наличием ***петельных палочек*** **п,** которые пересекают ***петельные дуги д.*** Изнаночная сторона отличается тем, что петельные дуги ***д*** расположены поверх петельных палочек и пересекают их.

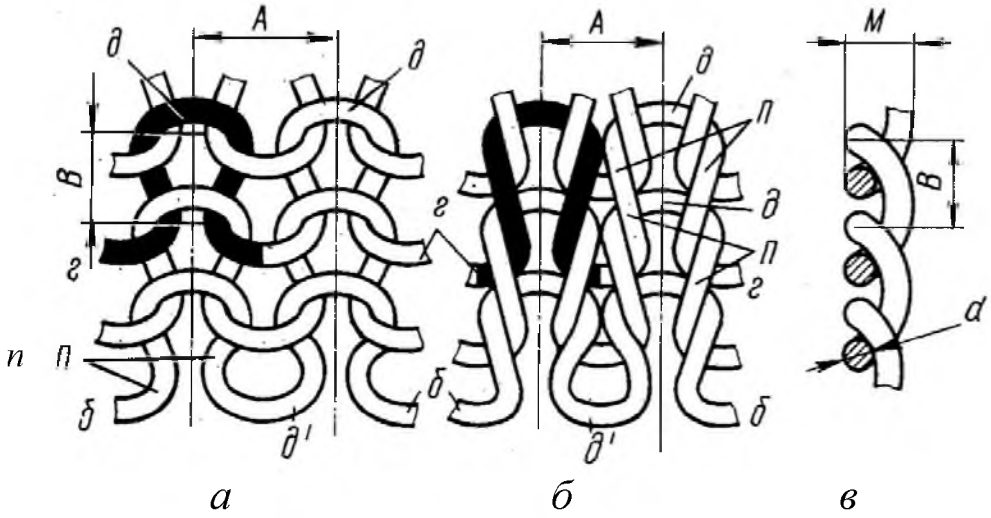


Рисунок 2.2 – Переплетение кулирная гладь:
а – изнаночная сторона, *б* – лицевая сторона;
в – разрез по петельному столбику

Лицевая сторона кулирной глади имеет гладкую равномерную поверхность с заметными петельными столбиками в виде продольных полос, образованных палочками петель. На изнаночной стороне видны ряды дуг петель. Различают дуги петель ***д***, образованные иглами, и дуги петель ***д'***, образованные платинами. Дуги, образованные платинами (***д'***), называют также ***протяжками.*** По расположению игольных и платинных дуг петель в образце трикотажа определяют направление его вязания; по направлению вязания в трикотаже расположены петельные столбики, которые образованы палочками, соединенными игольными дугами. Вершины платинных дуг (протяжек) указывают направление, обратное вязанию образца трикотажа. На рисунке 2.2 дополнительно

обозначены: ***А*** – петельный шаг, ***В*** – высота петельного ряда, ***М*** – толщина трикотажа, ***d*** – диаметр нити.

Трикотаж переплетения кулирная гладь, вырезанный из полотна, хорошо ***распускается*** как в направлении вязания, так и в направлении, обратном вязанию, что легко уяснить, если потянуть за нити ***бб*** и ***гг*** (рис. 2.2), предварительно очистив край от остатков петель, попавших в разрез. Кулирная гладь с цельновязаными краями может распускаться только в направлении, обратном вязанию. В этом также легко убедиться, если потянуть за нить ***а*** (рис. 2.3), предварительно освободив край образца от отрезков петель, разрезанных по линии ***I-I***. При таком способе роспуска петли будут затягиваться в кромочных петлях K_1, K_2, K_3 и так далее.

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

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

На рисунке 2.4 показан спуск петель кулирной глади $П_1$-$П_4$ в петельном столбике ***3***. Спуск петли $П_2$ может происходить только при условии освобождения остова петли от концов оборванной нити H_1 и H_2 в петле $П_3$ и приложении к трикотажу растягивающих усилий ***Р***.

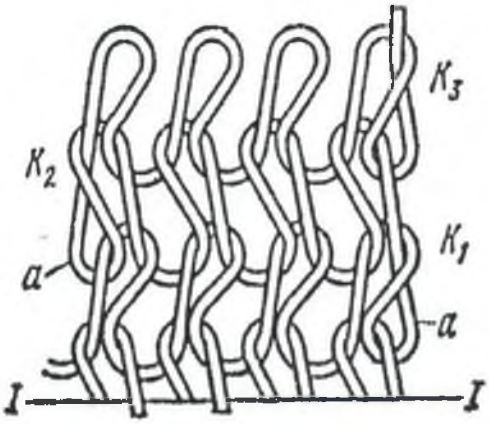


Рисунок 2.3 – Кулирная гладь в виде полоски с кромками

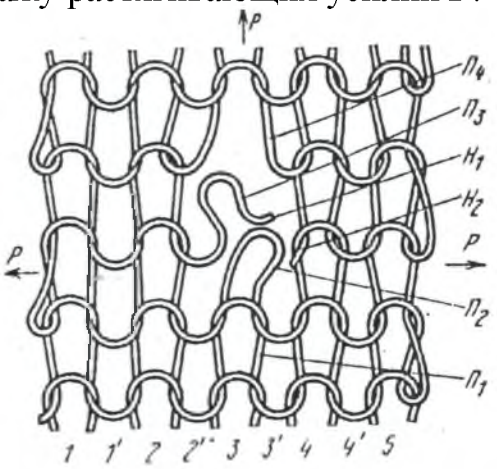


Рисунок 2.4 – Спуск петель кулирной глади в петельном столбике

В кулирной глади (рис. 2.4) могут распускаться петельные столбики, образованные как иглами ***1***, ***2***, ***3***, ***4***, так и платинами ***1'***, ***2'***, ***3'***, ***4'***. Направление спуска петель в петельных столбиках, образованных иглами и платинами, противоположно: петельные столбики игл распускаются в направлении, обратном вязанию, петельные столбики платин – в направлении вязания.

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

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

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

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

Распускаемость кулирной глади является основным ее недостатком.

Закручиваемость кулирной глади с краев вызывается упругостью нитей, изогнутых в петлях и стремящихся выпрямиться. Нетрудно видеть (рис. 2.5), что изогнутые дуги петель ***1-1***, ***2-2***, ***3-3***, ***4-4*** и так далее, стремясь выпрямиться, как показано на рисунке пунктиром ***1'-1'***, ***2'-2'***, ***3'-3'***, ***4'-4'***, вызовут явления закручивания на изнаночную сторону кулирной глади, разрезанной по петельному ряду.

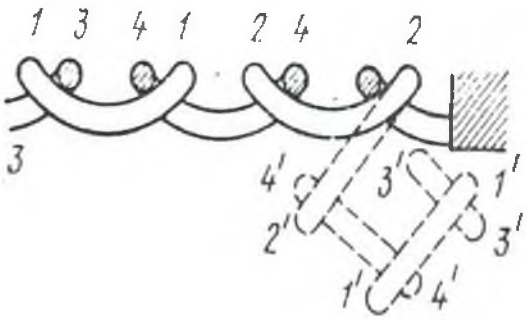


Рисунок 2.5 – Разрез кулирной глади по петельному ряду

На рисунке 2.6 приведен разрез кулирной глади по петельному столбику. Изогнутые петельные палочки ***1-1***, ***2-2***, …,***5-5***, стремясь выпрямиться, будут вызывать закручивание на лицевую сторону краев, обрезанных по петельному ряду. Положение петель в закрученных краях показано пунктиром ***1'-1'***, ***2'-2'***, …, ***5'-5'***.

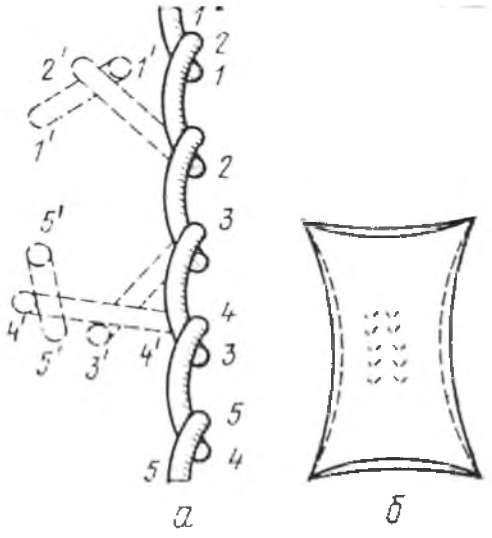


Рисунок 2.6 – Разрез кулирной глади по петельному столбику

Если из трикотажа переплетения кулирная гладь вырезать прямоугольный образец, то углы образца закручиваться не будут, поскольку в углах образца силы закручивания краев уравновешиваются. Форма, которую принимает прямоугольный образец кулирной глади вследствие закручивания краев, показана на рисунке 2.6 *б*. Степень закручиваемости кулирной глади с краев будет увеличиваться с увеличением упругости пряжи, а также с уменьшением значений ее модулей – петель.

Стремление кулирной глади к закручиванию – отрицательное ее свойство, так как затрудняет пошив изделий. Для устранения закручиваемости трикотаж перед раскроем подвергается каландрированию или термофиксации. Трикотажу из термопластичных волокон (обычно гидрофобных) можно придать путем влажно-тепловой обработки, деформирования и остывания устойчивое фиксированное состояние, в котором края трикотажа не закручиваются при его эксплуатации. Каландрированный трикотаж из гидрофильных волокон после стирок вновь приобретает способность закручиваться.

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

Растяжимость трикотажа переплетения кулирная гладь в ширину (в направлении петельных рядов) в два раза больше растяжимости в длину (в направлении петельных столбиков).

Получение трикотажа переплетения кулирная гладь возможно на вязальных машинах, оснащенных вязальными системами одностороннего или двухстороннего действия. Для трикотажных машин с индивидуально подвижными иглами ***вязальная система*** – это комплект

замочных клиньев, обеспечивающих иглам рабочее движение для выполнения полного цикла петлеобразования. Простейшая вязальная система состоит из двух клиньев: заключающего ***1***, выводящего иглы с глубины кулирования до уровня полного заключения, и кулирного ***2***, опускающего иглы с уровня полного заключения до уровня глубины кулирования (рис. 2.7 *а*, *б*). Направление рабочего движения игл показано вертикальными стрелками, подводящего движения пяток игл по замочным клиньям – горизонтальными стрелками.

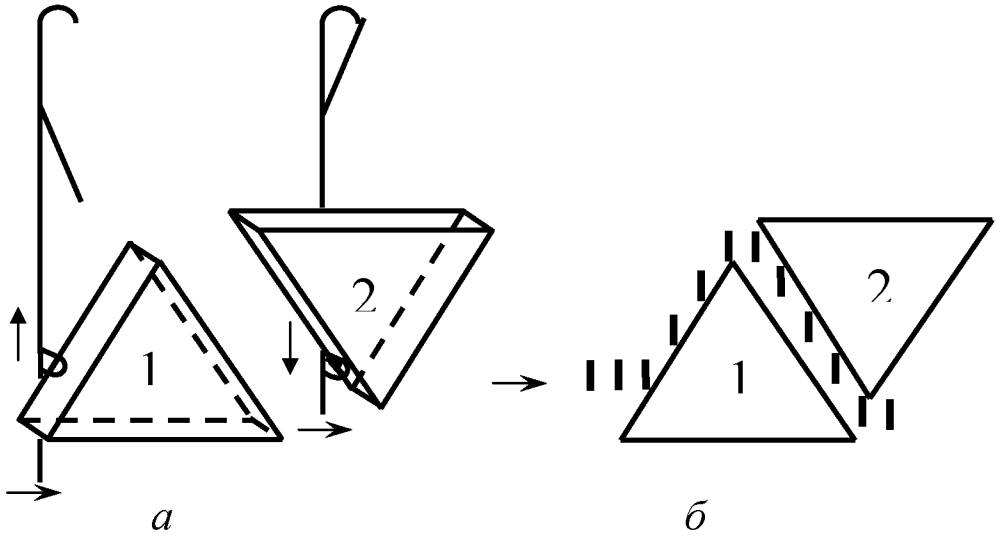


Рисунок 2.7 – Состав простейшей вязальной системы

Силовые схемы взаимодействия пяточек игл с поднимающим (заключающим) и опускающим (кулирным) клиньями показаны на рисунке 2.8 *а*, *б*.

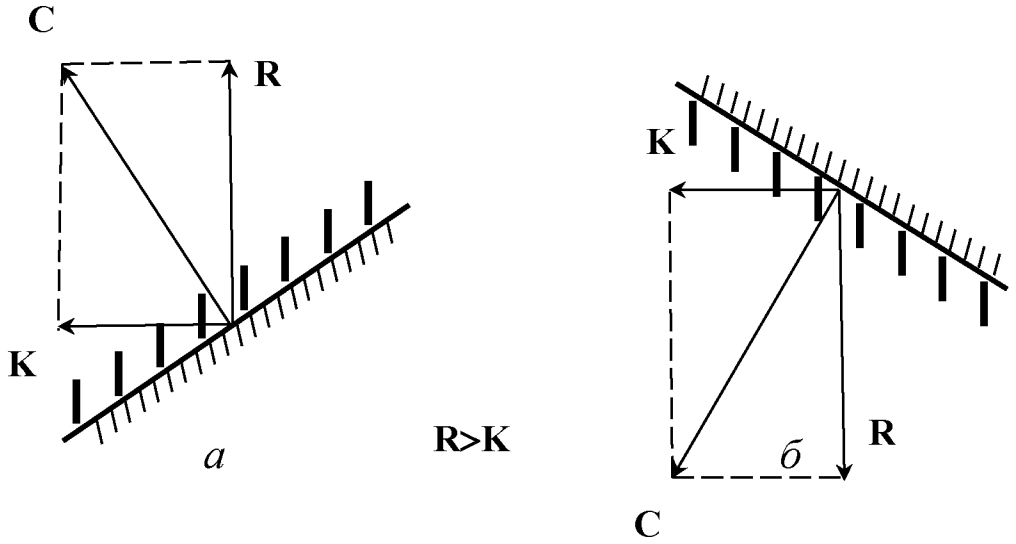


Рисунок 2.8 – Силовые схемы взаимодействия игл и клиньев

В точке контакта пятки иглы и клина возникает нормальная сила ***C***, которая раскладывается на две составляющие. В результате пятка иглы движется вдоль кромки клина вверх (рис. 2.8 *а*) или вниз (рис. 2.8 *б*) в зависимости от формы клина.

Для визуального анализа трикотажа переплетения кулирная гладь были взяты образцы, выработанные из разного сырья, с разным заполнением петельной структуры нитью.

Визуальное изображение структуры кулирной глади из комплексных нитей представлено на рисунках 2.9, 2.10. Изображение структуры кулирной глади из смешанной полушерстяной пряжи представлено на рисунках 2.11, 2.12.

Из рисунка 2.9, 2.10 видно, что трикотаж, выработанный из комплексных нитей, обладает высокой пористостью, между отдельными элементами петельной структуры имеются просветы, благодаря которым легко установить порядок образования петель нитью. Также видно, что петли состоят из нескольких элементарных нитей, образующих единую комплексную нить, все составляющие которой провязываются в петли совместно.

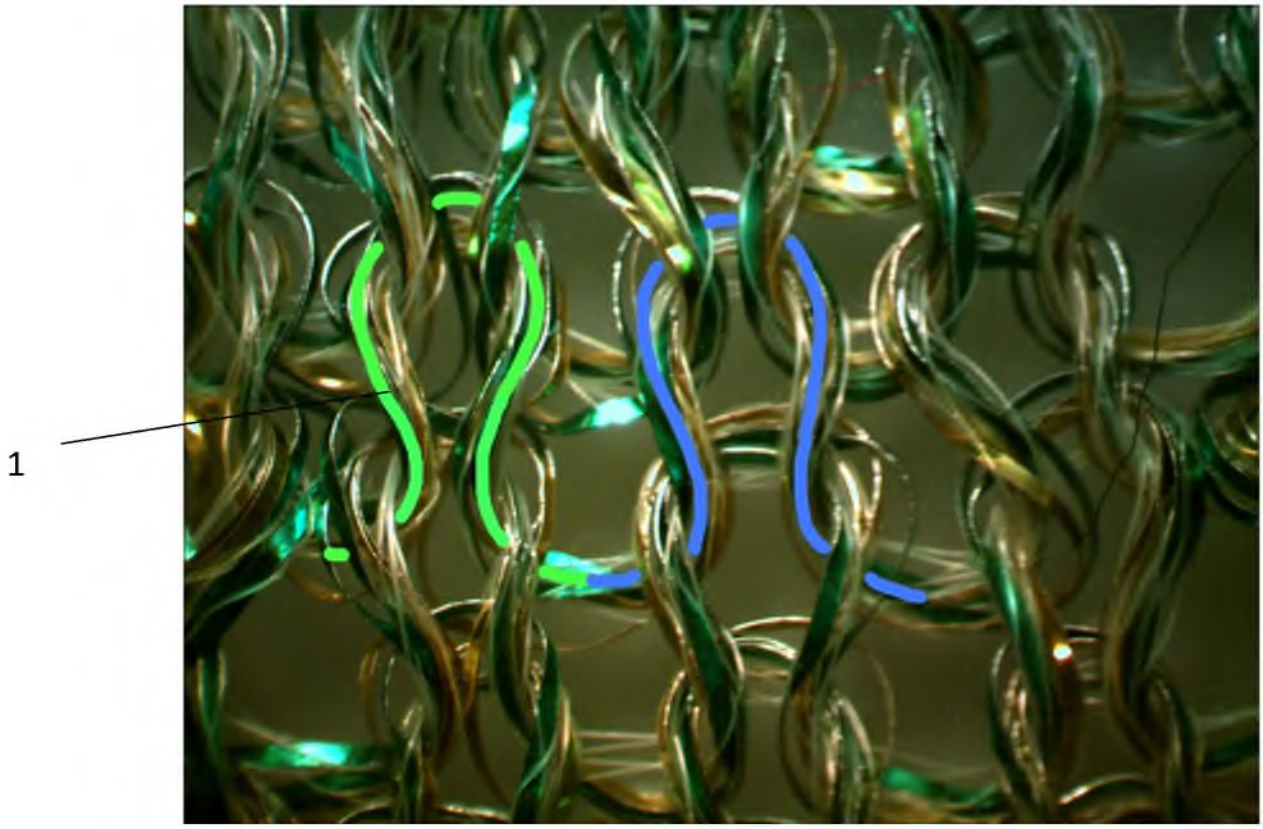


Рисунок 2.9 – Кулирная гладь (лицевая сторона)

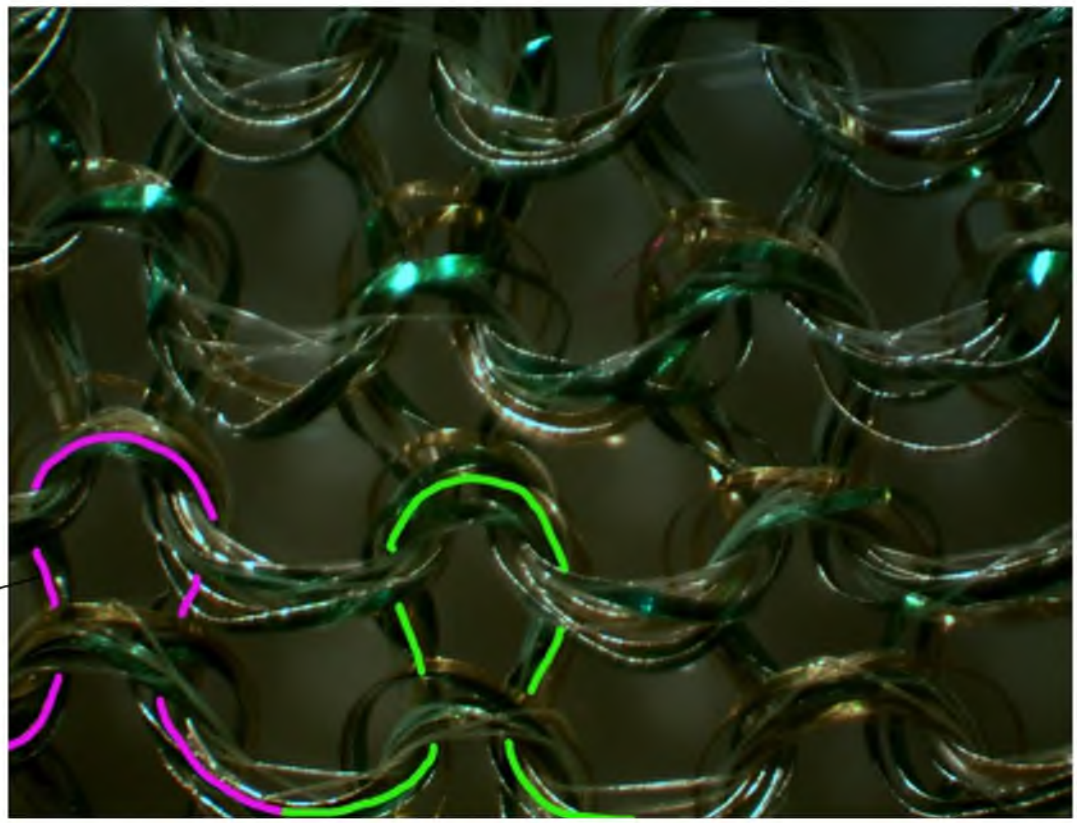


Рисунок 2.10 – Кулирная гладь (изнаночная сторона)

На визуальных изображениях обеих сторон трикотажа хорошо видны палочки петель, игольные дуги и протяжки. Чтобы проследить за порядком образования петель из одной и той же нити, на изображения структуры кулирной глади (рис. 2.9, 2.10, 2.11, 2.12) нанесены дополнительные линии ***1***, повторяющие контуры элементов петельной структуры. Конфигурацию дополнительных линий можно сопоставить с типичным изображением структуры кулирной глади (рис. 2.2) и установить их идентичность. По рисункам 2.9, 2.10 также легко составить графическую запись (рис. 2.1).

В случае, когда рассматриваемый образец плотный, с высоким заполнением петельной структуры нитью и выработанный из пряжи, а не из нитей, идентификацию переплетения по его визуальным изображениям произвести труднее (рис. 3.5, 3.6). На изображении кулирной глади с лицевой стороны хорошо видны только петельные палочки, и плохо просматриваются игольные дуги и протяжки, а с изнаночной стороны, наоборот, видны только игольные дуги и протяжки и почти не просматриваются петельные палочки, что не позволяет сразу сказать, что образец является кулирной гладью. Для того чтобы легче было проводить визуальный анализ, необходимо край образца очистить от остатков петель, которые попали в срез и сохранить изображение образца с последним, очищенным краем (рис. 2.13). По изображению очищенного края, то есть последнего петельного ряда анализируемого

образца, легче проследить за порядком образования петель и установить то, что они образуют ряд глади из одной нити.

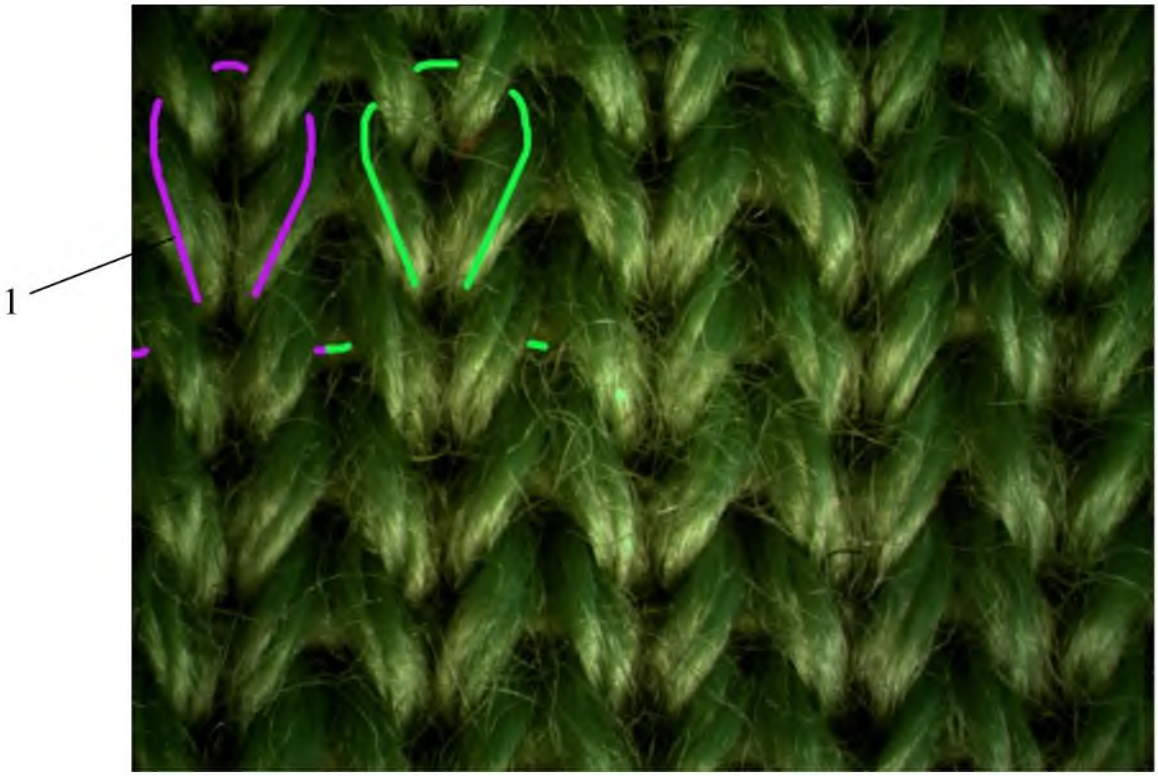


Рисунок 2.11 – Кулирная гладь (лицевая сторона)

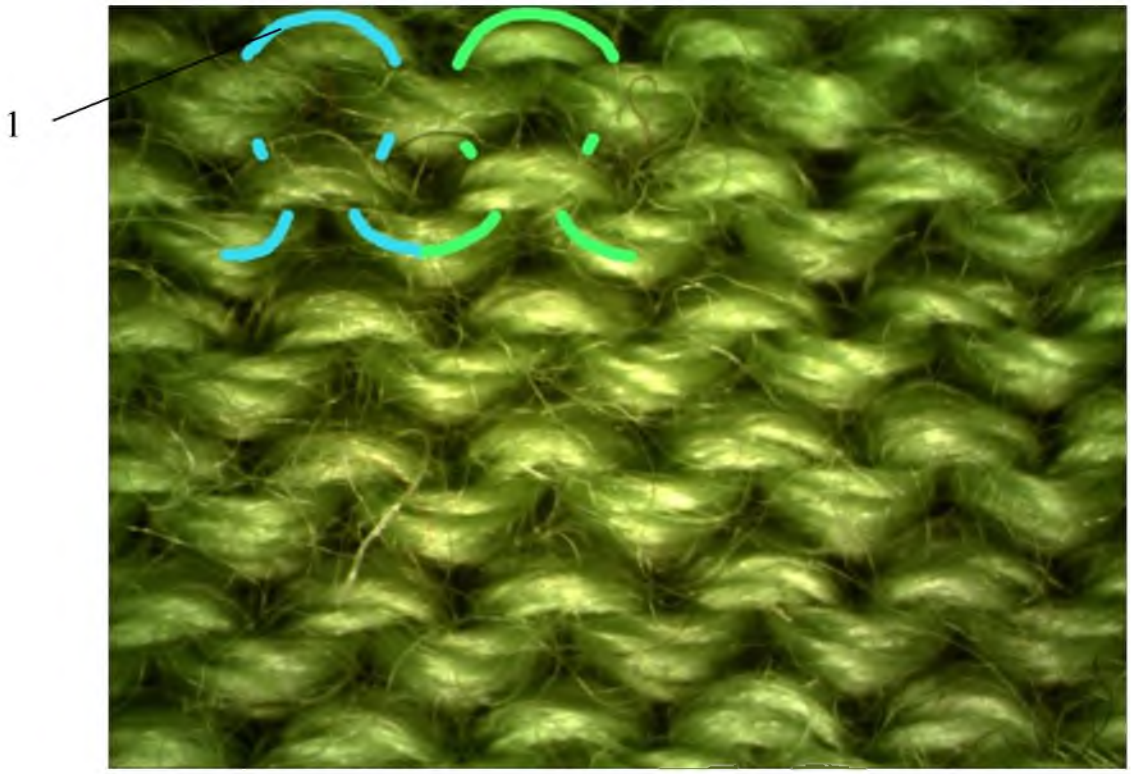


Рисунок 2.12 – Кулирная гладь (изнаночная сторона)

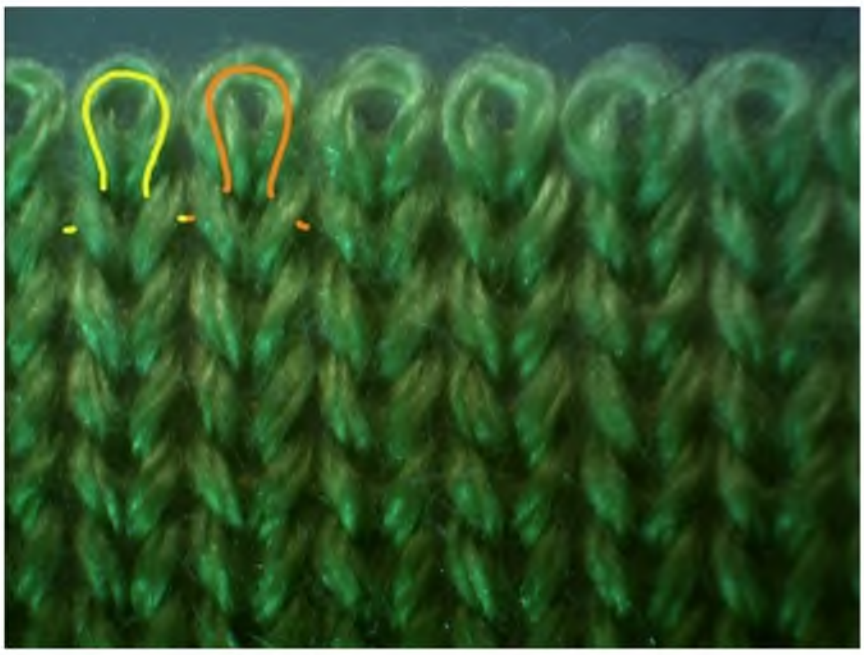


Рисунок 2.13 – Кулирная гладь с очищенным последнем рядом

Можно также рекомендовать рассматривать образец в двумерно растянутом состоянии для того, что увидеть на изображении не только петельные палочки, но игольные дуги и протяжки (рис. 2.14).

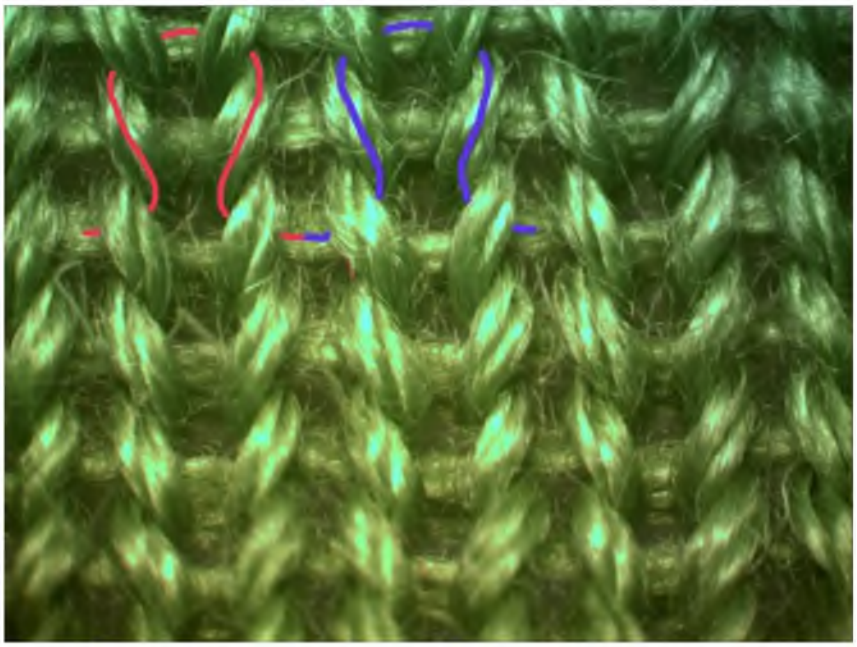


Рисунок 2.14 – Кулирная гладь в двумерно растянутом состоянии

Для более наглядного представления о структуре трикотажа, имеющего высокую степень поверхностного заполнения, целесообразно использовать все вышеуказанные приемы: изображение последнего петельного ряда с открытыми петлями, изображение образца в двумерном

растянутом состоянии и нанесение дополнительных линий по контуру петли.

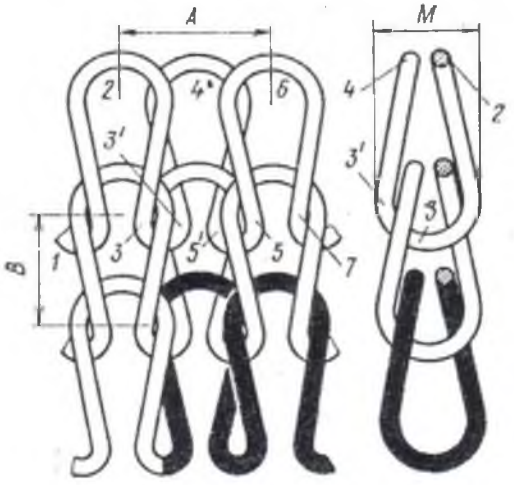
2.3.2 Двойной трикотаж главных кулирных переплетений

В ***двойном*** трикотаже на каждой из сторон размещаются и лицевые, и изнаночные петли, поэтому внешний вид их может быть или одинаков или отличаться рельефным узором из сочетания лицевых и изнаночных петель, расположенных в разном порядке. ***К двойному трикотажу главных кулирных переплетений*** относятся ластик и двухизнаночная гладь.

Ластиком называется двухлицевое кулирное главное переплетение, в котором в определенной последовательности чередуются лицевые и изнаночные петельные столбики.

Главный структурный признак ластика – чередование лицевых и изнаночных петельных столбиков в порядке, определяемом раппортом.

Петли ластика соединены по линии петельных рядов протяжками. Петля ***1-2-3*** (рис. 2.15) петельного столбика соединена с соседней петлей ***3'-4'-5'*** изнаночного петельного столбика; аналогично петля ***3'-4'-5'*** соединена с петлей ***5-6-7*** и так далее. Со стороны каждого петельного слоя в ластике более заметны лицевые петельные столбики; изнаночные петельные столбики менее заметны, так как они менее освещены, и кажется, что ластик состоит только из лицевых петель. Это обстоятельство дает повод называть трикотаж переплетения ластик двухлицевым, хотя в нем имеются и изнаночные петли в том же или другом количестве, что и лицевые в зависимости от раппорта ластика.



а *б* *в*

Рисунок 2.15 – Переплетение ластик 1+1:
а – схема структуры; *б* – разрез по петельному столбику,
в – разрез по петельному ряду

Простейшее сочетание лицевых и изнаночных петельных столбиков называют ластиком 1+1 (рис. 2.15). Раппорт переплетения ластик 1+1 по ширине $R_b=2$, раппорт по высоте $R_H=1$. Лицевые и изнаночные петельные столбики в ластике могут чередоваться и в других сочетаниях, например, **2+2** $(R_b=4)$,**2+1**$(R_b=3)$, **3+2** $(R_b=5)$ и так далее. Строение ластика 2+2 приведено на рисунке 2.16.

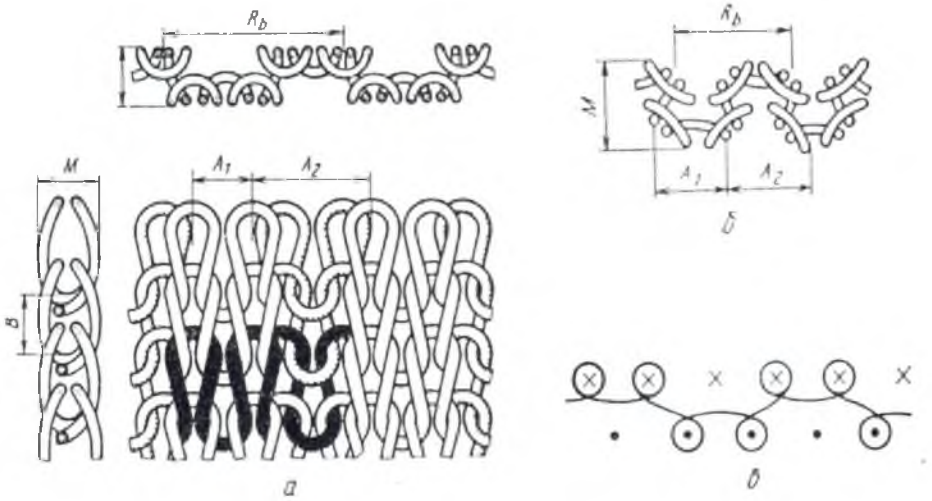


Рисунок 2.16 – Переплетение ластик 2+2:
а – схема структуры и разрезы по петельному столбику и по петельному ряду; *б* – разрез по петельному ряду с учетом закручиваемости; *в* – графическая запись

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

В ластиках других сочетаний, например, 2+2 (рис. 2.16), **3+2**, **5+2** и так далее при обрыве нити в петле петельные столбики могут распускаться и в направлении вязания, поскольку соседние петельные столбики в таких ластиках, соединенные протяжками в одном петельном слое, представляют собой участки глади. При роспуске петельных столбиков ластиков сложных сочетаний они превращаются в более редкий ластик 1+1.

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

Так как ластик 1+1 распускается только в направлении, обратном вязанию, его применяют для изготовления напульсников бельевых изделий, манжет и поясов верхних изделий, бортиков чулочно-носочных изделий. Ластик 1+1 можно обрезать снизу, при этом он не будет распускаться, что используется при изготовлении бельевых и других трикотажных изделий.

Закручиваемость. Ластик с одинаковым сочетанием лицевых и изнаночных петель не закручивается с краев, ни по длине, ни по ширине, так как стремление петель к закручиванию одной стороны ластика уравновешивается стремлением петель другой его стороны закручиваться в обратном направлении. Поэтому ластиком 1+1, 2+2 заканчивают рукава и низ многих изделий, выработанных переплетением кулирная гладь.

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

В ластиках 2+2, 3+2 и так далее каждый участок одинаковых лицевых петельных столбиков закручивается на одну сторону, а изнаночных – на другую, в результате чего значительно увеличивается толщина ластика ***М*** (рис. 2.16 *б*). По этой причине в равновесном состоянии толщина ластиков сложных раппортов значительно больше, чем толщина ластика 1+1.

Растяжимость. Растяжимость трикотажа переплетения ластик 1+1 в ширину приблизительно в 3,5 раза больше, чем в длину. Это свойство обусловливает применение трикотажа переплетения ластик в том случае, если все изделие или его отдельные части должны обладать большой растяжимостью в ширину и сравнительно небольшой – в длину, например, для изготовления напульсников бельевых изделий, манжет и поясов верхних изделий, бортов чулочно-носочных изделий.

Для получения ластика необходима машина с двумя игольницами (фонтурами) и ластичной расстановкой игл. Состав петлеобразующей системы для получения трикотажа переплетения ластик 1+1 приведен на рисунке 2.17.

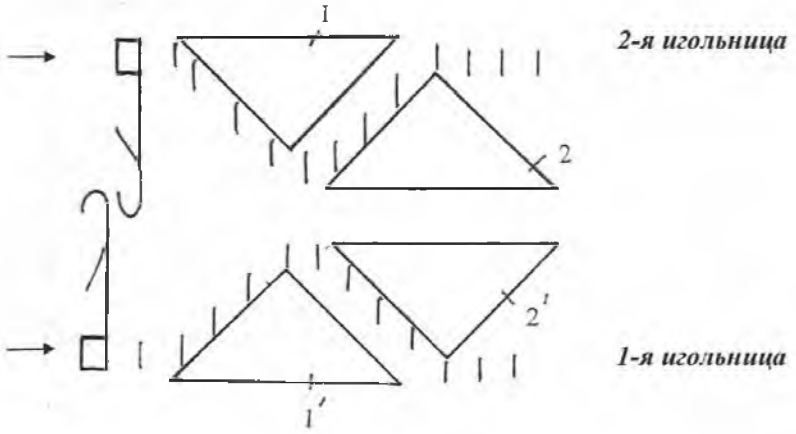


Рисунок 2.17 – Состав петлеобразующей системы для получения ластика

Петлеобразующая система выключает заключающие клинья ***1***, ***1'*** и кулирные клинья ***2***, ***2'***. Направление движения пяток игл по замкам вязальной системы обозначено стрелками.

Визуальный анализ трикотажа переплетения ластик выполнен на примерах ластика различных раппортов. На изображении трикотажа с высоким поверхностным заполнением, связанного из пряжи, нанесены дополнительные линии ***1***, контур которых позволяет проследить за последовательностью образования петель и их взаимным расположением (рис. 2.18, 2.19), а также сравнить с изображением структуры, представленным на рисунке 2.15. Для более наглядного представления о порядке чередования лицевых и изнаночных петельных столбиков образец трикотажа предварительно был растянут в направлении петельного ряда (рис. 2.18, 2.19).

При сравнении визуальных изображений (рис. 2.18, 2.19) с изображением структуры ластика 1+1 (рис. 2.15) устанавливается их идентичность и составляется графическая запись переплетения (рис. 2.20).

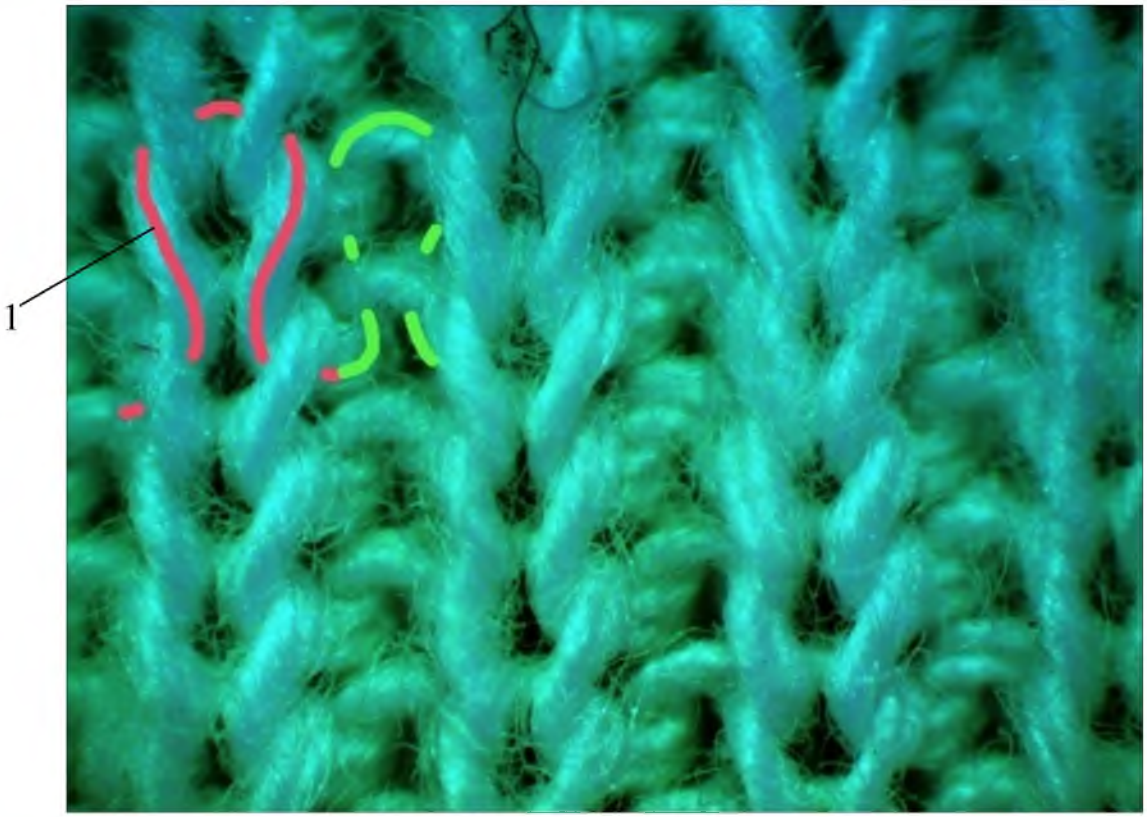


Рисунок 2.18 – Ластик 1+1 (правая сторона)

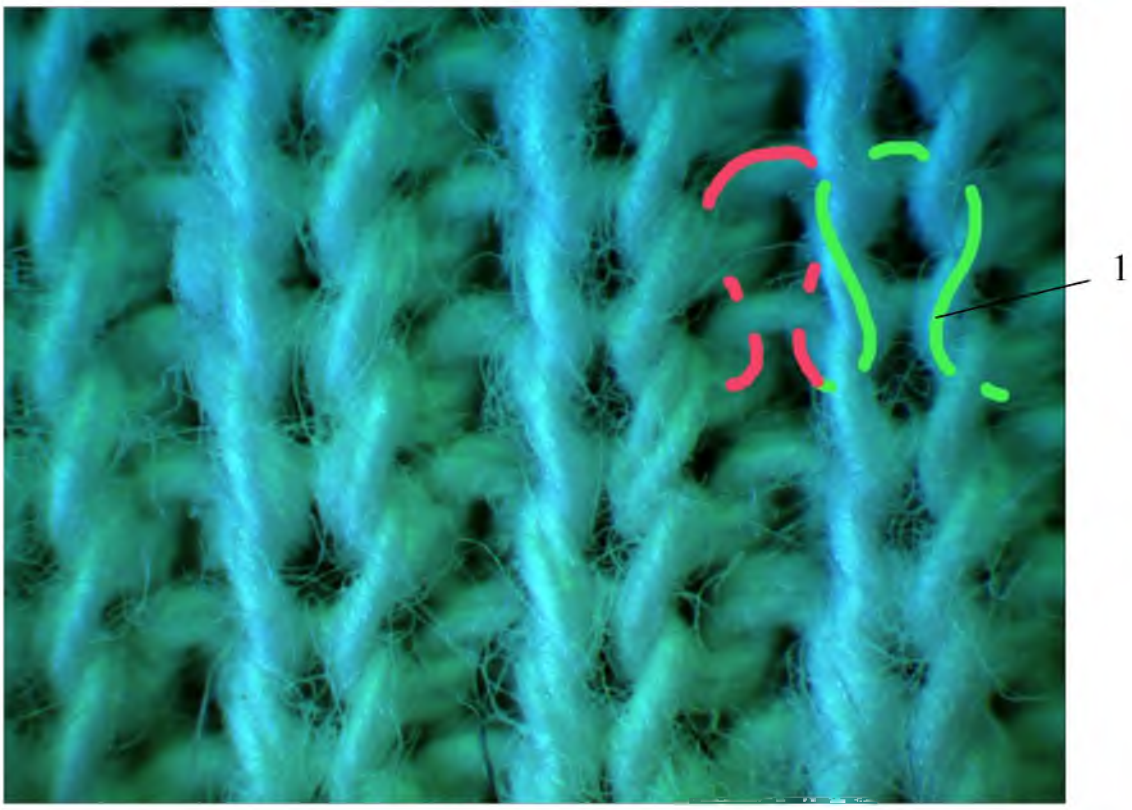


Рисунок 2.19 – Ластик 1+1 (левая сторона)

Рисунок 2.20 – Графическая запись переплетения ластик 1+1

Целесообразно образец рассматривать с очищенным последним рядом (рис. 2.21), что также дает наглядное представление о трикотаже переплетения ластик.

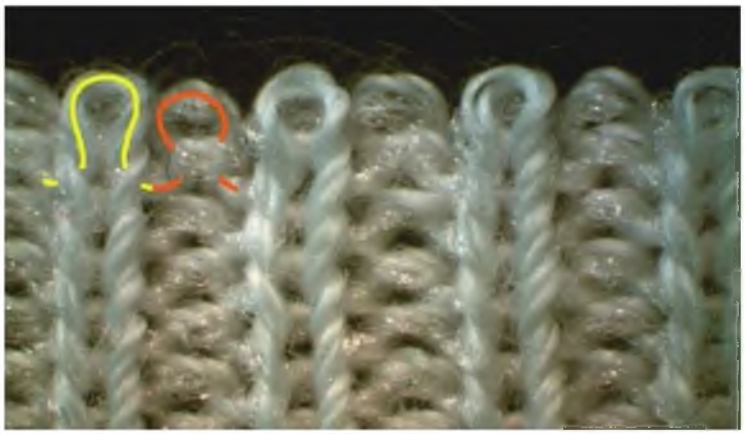


Рисунок 2.21 – Ластик 1+1 с очищенным последним рядом

Лицевые и изнаночные петельные столбики в ластике могут чередоваться и в других сочетаниях, например, 2+2 (рис. 2.22, 2.23, 2.24).

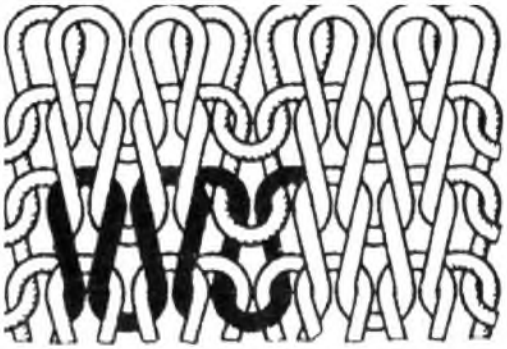


Рисунок 2.22 – Структура ластика 2+2

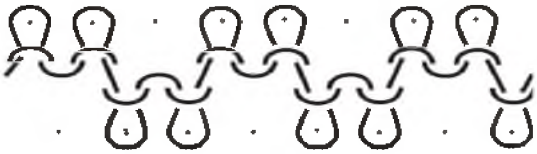


Рисунок 2.23 – Графическая запись переплетения ластик 2+2

Визуальный анализ изображения трикотажа переплетения ластик 2+2 (рис. 2.24) выполняется аналогичным образом, что и трикотажа переплетения ластик 1+1.

Рисунок 2.24 – Ластик 2+2

На визуальном изображении ластика 2+2 четко виден его главный структурный признак: чередование двух лицевых столбиков и двух изнаночных.

Двухизнаночная гладь – двойное кулирное главное переплетение, в котором чередуются лицевые и изнаночные петельные ряды. Чередование лицевых и изнаночных петельных рядов – ***главный структурный признак*** двухизнаночной глади. В простейшей двухизнаночной глади раппорт переплетения по ширине $\boldsymbol{R_b = 1}$, по высоте $\boldsymbol{R_h = 2}$ (рис. 2.25 *а*).

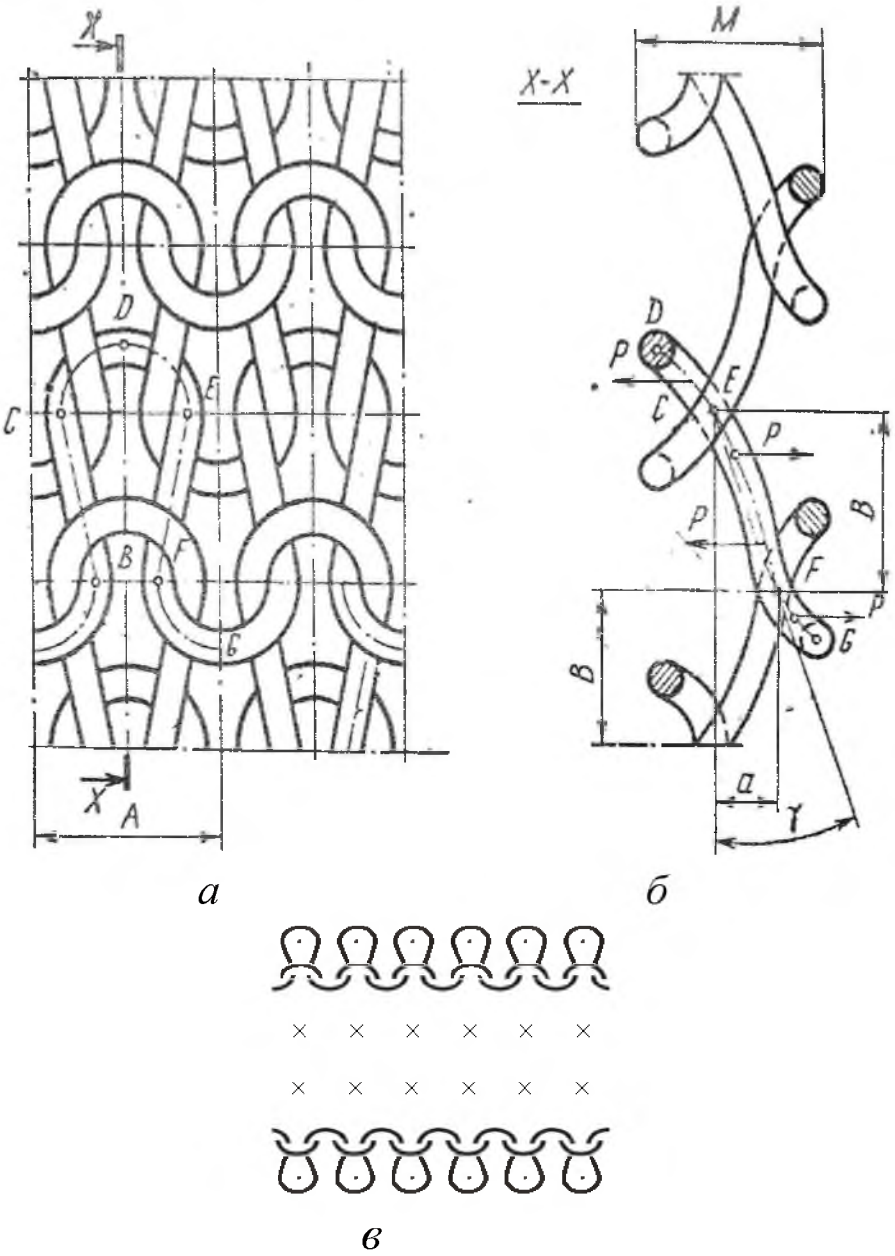


Рисунок 2.25 – Двухизнаночная гладь:
а – схема структуры; *б* – разрез по петельному столбику;
в – графическая запись

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

Обе стороны двухизнаночной глади 1+1 по внешнему виду похожи на изнаночную сторону кулирной глади, поскольку петли в ней, сброшенные в разные стороны, занимают наклонное положение. Это объясняется тем, что силы упругости нити, изогнутой в петли, стремятся выпрямить изогнутые участки нити. Под действием этих сил в местах контакта смежных петельных рядов возникают силы реакции ***P*** (рис. 2.25 *б*). Моменты пар сил ***PP*** будут изгибать петлю, как показано на рисунке, и остов ее наклонится к вертикали на угол γ. В результате наклона остовов петель центры остовов в смежных петельных рядах будут смещены по толщине трикотажа на величину ***a***, мм, причем $tg\gamma = a / B$, где ***B*** – высота петельного ряда, мм.

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

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

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

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

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

Растяжимость. Растяжимость трикотажа переплетения двухизнаночная гладь в длину и ширину приблизительно одинакова. Это

дает возможность применять его для изготовления платков, шарфов, одеял.

Процесс образования двухизнаночной глади

Трикотаж переплетения двухизнаночная гладь можно вырабатывать при помощи язычковых двухголовочных игл (рис. 2.26).

Язычковые двухголовочные иглы в процессе петлеобразования должны совершать передвижения в продольном направлении. Для этого, захватывая одну головку игловодителем, перемещают иглу в продольном направлении таким образом, чтобы вторая головка иглы в это время производила петлеобразование. Образовывая петли поочередно, то одними, то другими головками игл, получают петельные столбики, представляющие собой сочетание лицевых и изнаночных петель.

Рисунок 2.26 – Язычковая двухголовочная игла

Процесс петлеобразования при помощи двухголовочных игл может осуществляться как на плосковязальных, так и на кругловязальных машинах. В этих машинах двухгловочные язычковые иглы располагаются в пазах игольниц, расположенных под углом 180°. Пазы игольниц размещены друг против друга, благодаря чему двухголовочные иглы могут находиться в зацеплении с игловодителем, находящемся в пазу одной игольницы, а другой, свободной головкой, выполнять петлеобразование. Передавая иглы из одной игольницы в другую, получают лицевые и изнаночные петли, чередующиеся по петельному столбику.

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

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

Используя различную расстановку двухголовочных игл в противоположных игольницах, например, через одну в каждой игольнице в

шахматном порядке, вырабатывается двухлицевой двойной трикотаж. Процесс петлеобразования выполняется последовательным вязальным способом, а каждая игольница является активной.

На современных двухфонтурных вязальных машинах, оснащенных одноголовочными иглами, трикотаж переплетения двухизнаночная гладь получают с использованием процесса переноса петель с игл одной игольницы на иглы другой. Петельный ряд образуется на иглах первой игольницы, затем петли этого ряда переносятся на иглы второй, противоположной, игольницы, образуется второй петельный ряд, и его петли переносятся обратно на иглы первой игольницы, после чего процесс повторяется. Этот способ широко применяется в производстве трикотажных изделий на современных плоскофанговых машинах, оснащенных устройствами переноса петель в автоматическом режиме.

Визуальный анализ образцов трикотажа переплетения ***двухизнаночная гладь*** выполнен на примерах промышленных образцов, выполненных из смешанной пряжи. На рисунке 2.27 представлено изображение двухизнаночной глади в растянутом в длину состоянии для того, чтобы можно было рассмотреть удаленные от наблюдателя лицевые петельные ряды ***1***. Для лучшего понимания структуры трикотажа в одном петельном столбике дополнительными линиями обозначены лицевые 1 и изнаночные ***2*** петли.

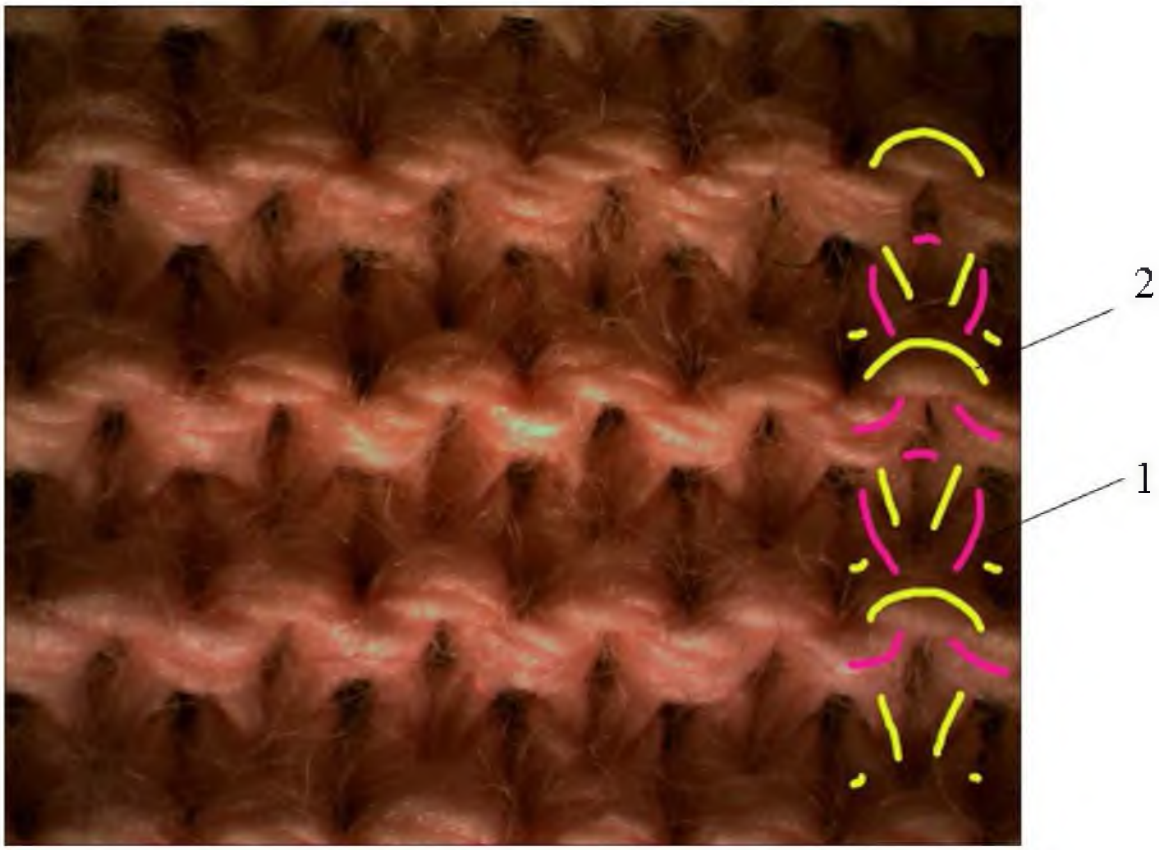


Рисунок 2.27 – Двухизнаночная гладь

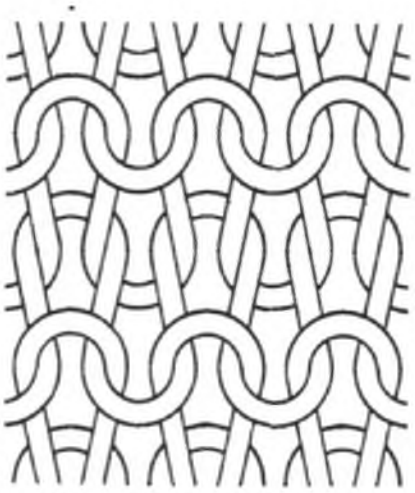


Рисунок 2.28 – Структура двухизнаночной глади

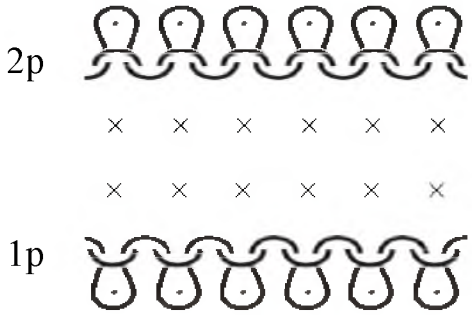


Рисунок 2.29 – Графическая запись двухизнаночной глади:
1р – первый и все нечетные ряды; 2р – второй и все четные ряды

Для идентификации трикотажа двухизнаночная гладь ее визуальное изображение можно сравнить с типичным изображением структуры двухизнаночной глади (рис. 2.28), а далее составить ее графическую запись (рис. 2.29).

2.4 Трикотаж производных кулирных переплетений

2.4.1 Одинарный трикотаж производных кулирных переплетений

К производным одинарным кулирным переплетениям относится производная гладь [1, 2, 3, 4].

Производная гладь – производное одинарное переплетение трикотажа, представляющее собой сочетание нескольких переплетений кулирная гладь и выполняемое таким образом, что между петельными столбиками одной глади (например, из нитей *а*, *в* рис. 2.30 *а*) ввязываются петельные столбики другой (из нитей *г, б*).

Главный структурный признак производной глади – наличие петельных столбиков другой глади (или нескольких других переплетений гладь), располагающихся между петельными столбиками первой глади.

На рисунке 2.30 с целью наглядности структура производной глади показана в растянутом по ширине состоянии. В равновесном состоянии игольные дуги ***д*** петельных столбиков ***2*** и ***4*** обычно соприкасаются с палочками петель столбиков ***1***, ***3***.

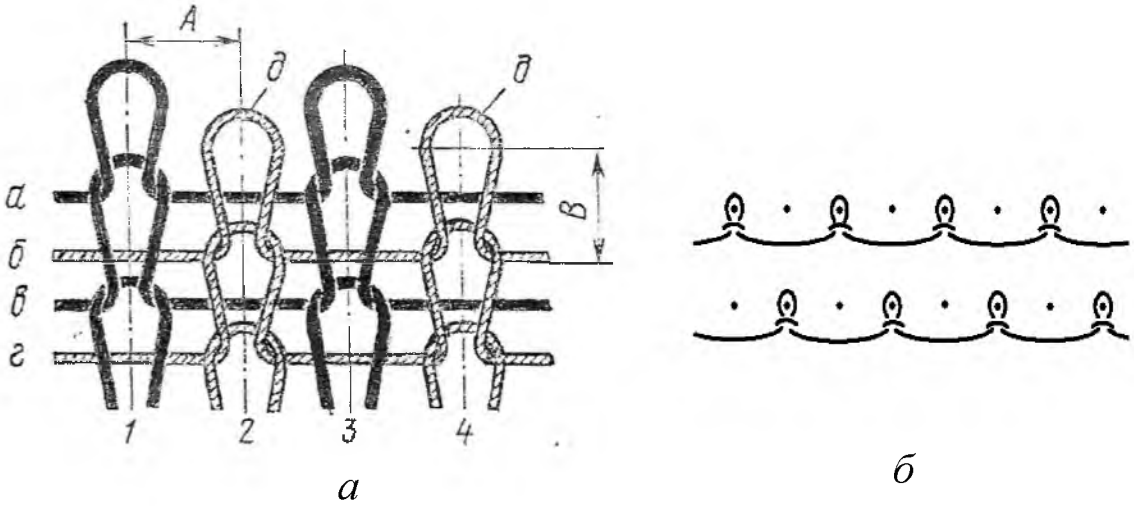


Рисунок 2.30 – Переплетение производная гладь ($R_ь$=2, $R_н$=1):
а – схема структуры; *б* – графическая запись

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

С изнаночной стороны остова каждой петли производной глади располагается протяжка: у двуглади (рис. 2.30 *а*) – одна, у триглади – две и так далее. Расположение петельных столбиков относительно друг друга в производной глади зависит от способов ее выработки. При получении каждой глади, составляющей производную, процесс петлеобразования каждой глади осуществляется в различных петлеобразующих системах в разное время, и поэтому соседние петельные столбики располагаются один относительно другого со смещением по высоте приблизительно на половину высоты петельного ряда.

Распускаемость. Трикотаж переплетения производная гладь, в отличие от трикотажа переплетения кулирная гладь, распускается только в направлении, обратном вязанию. В случае обрыва нити в трикотаже этого вида может происходить спуск петельных столбиков при растяжении. Производная гладь распускается при одинаковых условиях

труднее, чем кулирная гладь, так как роспуску препятствует трение протяжек одной глади об остовы петель другой, оставшейся целой, а напряжение растяжения воспринимается каркасом невредимой глади.

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

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

Особенности получения. Один петельный ряд трикотажа производная гладь (двугладь) образуется на вязальной машине в двух петлеобразующих системах (рис. 2.31).

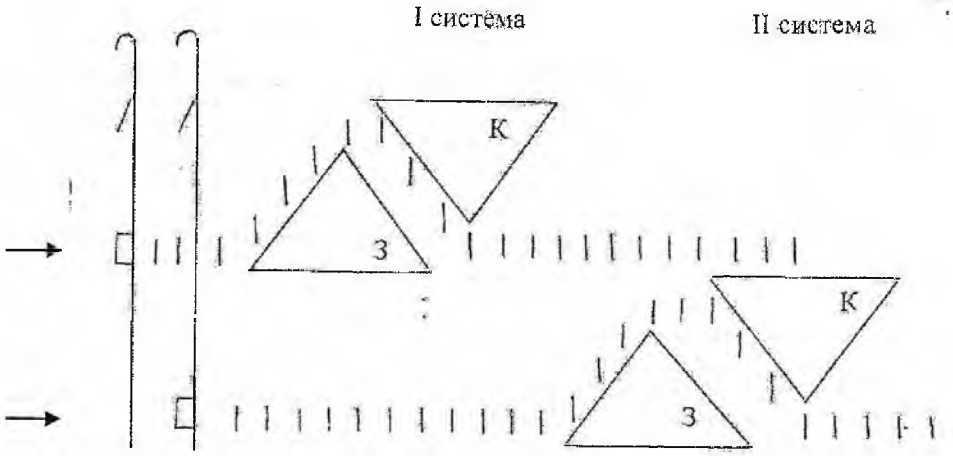


Рисунок 2.31 – Комплект петлеобразующих систем для получения трикотажа переплетения производная гладь

Петли формируются в петлеобразующих системах в разное время. При этом в одной петлеобразующей системе петли образуются на четных иглах, в другой системе – на нечетных иглах. При заправке четных систем нитями одного цвета, а нечетных – нитями другого цвета получают трикотаж с продольными полосками разного цвета. Ширина каждой полоски равна одному петельному столбику.

Визуальный анализ трикотажа производная гладь раппорта 1+1 выполнен на примере промышленного образца, изготовленного из пряжи одного цвета.

На рисунках 2.32, 2.33 визуальных изображений структуры производной глади с целью наглядности нанесены дополнительные линии, которые помогают лучше уяснить строение трикотажа.

Один полный петельный ряд производной глади образуется в двух петлеобразующих системах. В первой петлеобразующей системе петли образуются нечетными иглами 1, 3, 5, а в другой – четными иглами 2, 4, 6 (рис. 2.31). Из-за этого петли соседних петельных столбиков смещены примерно на половину высоты петельного ряда, (рис. 2.32, 2.33).

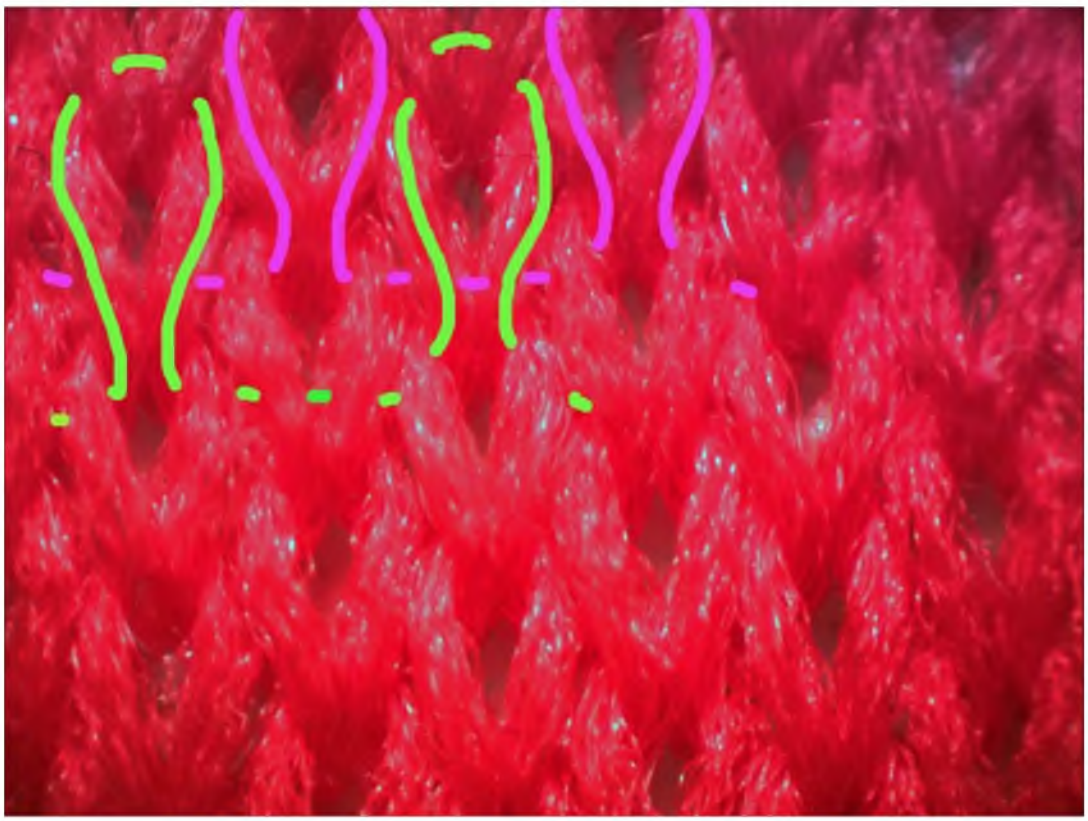
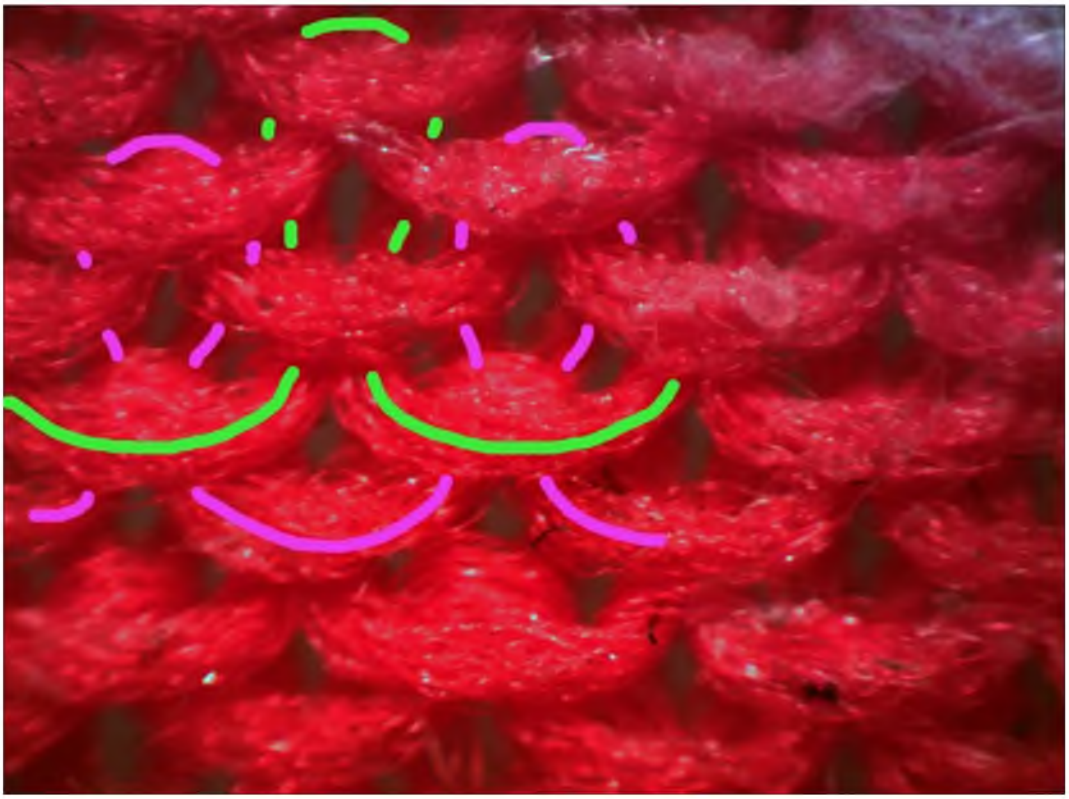


Рисунок 2.32 – Производная гладь (лицевая сторона)



1 2 3 4 5 6

Рисунок 2.33 – Производная гладь (изнаночная сторона)

По визуальным изображениям производной глади (рис. 2.32, 2.33) составляется ее графическая запись (рис. 2.34).

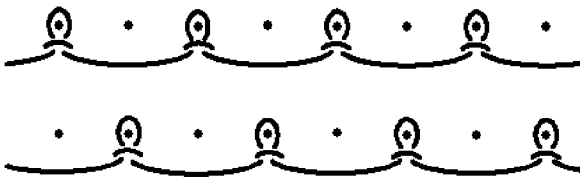


Рисунок 2.34 – Графическая запись переплетения производная гладь

2.4.2 Двойной трикотаж производных кулирных переплетений

К производным двойным кулирным переплетениям относится двуластик (интерлок).

Двуластик, или интерлок, – производное двойное переплетение трикотажа, представляющее собой сочетание двух ластиков, выполняемое таким образом, что в промежутке между петельными столбиками одного ластика размещаются петельные столбики другого ластика (рис. 2.35). Петли двуластика расположены в двух петельных слоях, причем с каждой стороны видны только лицевые петельные столбики; следовательно, трикотаж переплетения двуластик является двухлицевым.

На рисунке 2.35 *а*, с целью наглядности, переплетение двуластик показано в растянутом состоянии, кроме того, петельные столбики в соседних слоях условно смещены один относительно другого.

В действительности петельные столбики одной и другой стороны двуластика расположены один против другого, как это показано на рисунке 2.35 *б*.

В равновесном состоянии трикотажа с каждой стороны двуластика соседние петельные столбики, так же как и в ластике, соприкасаются друг с другом. Кроме того, они, как и в производной глади, смещены один относительно другого приблизительно на половину высоты петельного ряда.

Трикотаж переплетения двуластик вырабатывается минимум из двух систем нитей ***а*** и ***б*** (рис. 2.35 *б*), причем соседние петельные столбики каждой его стороны образуются из различных систем нитей. Следовательно, на трикотаже переплетения двуластик 1+1 легко получить продольные цветные полосы шириной в один петельный столбик, заправляя соседние петлеобразующие системы нитями различных цветов.

Простейший двуластик состоит из сочетания двух ластиков 1+1, в этом случае раппорт переплетения двуластик 1+1 по ширине $R_в=2$, по высоте $R_н=1$. Двуластик можно получить путем соединения ластиков

других раппортов. Такое переплетение обозначают, например, как двуластик 2+2 (***R_b=4***, ***$R_н$=1***) (рис. 2.35 *в*).

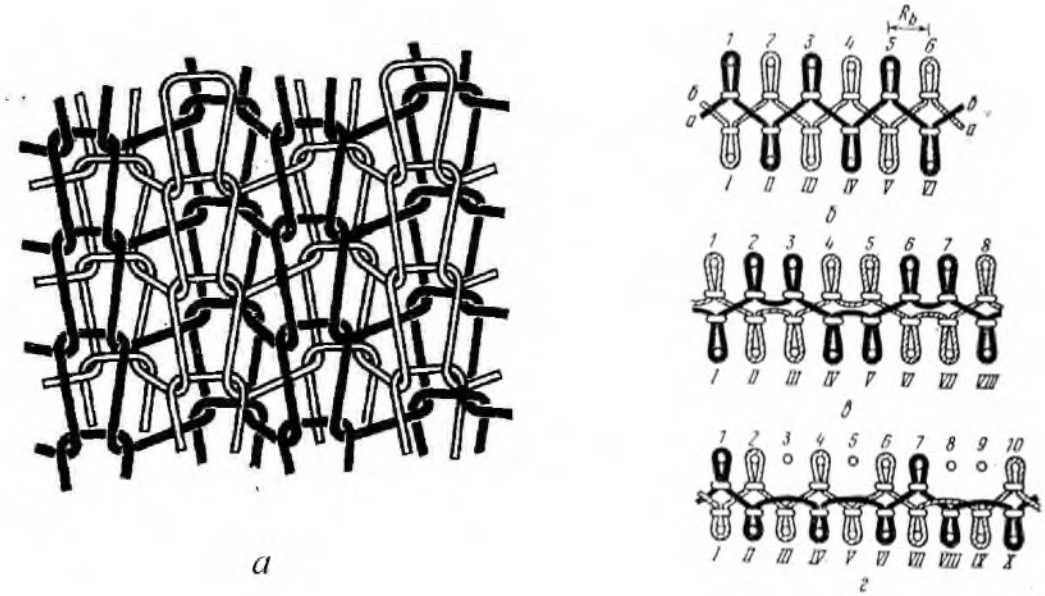


Рисунок 2.35 – Переплетение двуластик: *а* – схема структуры трикотажа; *б, в, г* – схемы расположения петель на иглах машины

Двуластик, так же как и ластик, может быть неполным, как это показано на рисунке 2.35 *г*. В этом случае в трикотаже участки двуластика сочетаются с участками одинарного переплетения, которое закручивается вдоль петельного ряда на изнаночную сторону. Следовательно, петли ***2*** и ***6*** будут сближаться по линии ряда с петлей ***4***, а петля ***7*** – с петлей ***10***; одновременно петли ***II*** и ***IV***, а также петли ***VII***, ***VIII***, ***IX***, ***X*** на другой стороне трикотажа выступят из его плоскости, образуя на нем продольные валики, сочетания которых создадут рельефные узорные эффекты. Толщина двуластика приблизительно равна толщине ластика.

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

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

Растяжимость. Растяжимость трикотажа переплетения двуластик по длине несколько больше, чем трикотажа переплетения ластик, а растяжимость по ширине и в двухосном направлении меньше, чем трикотажа переплетения ластик.

Особенности получения. Трикотаж переплетения двуластик (интерлок) вырабатывают на двухфонтурных кулирных машинах, с интерлочной расстановкой игл: игольные пазы одной игольницы располагаются напротив игольных пазов другой игольницы. На рисунке 2.36 *а* изображен комплект петлеобразующих систем для получения трикотажа переплетения двуластик.

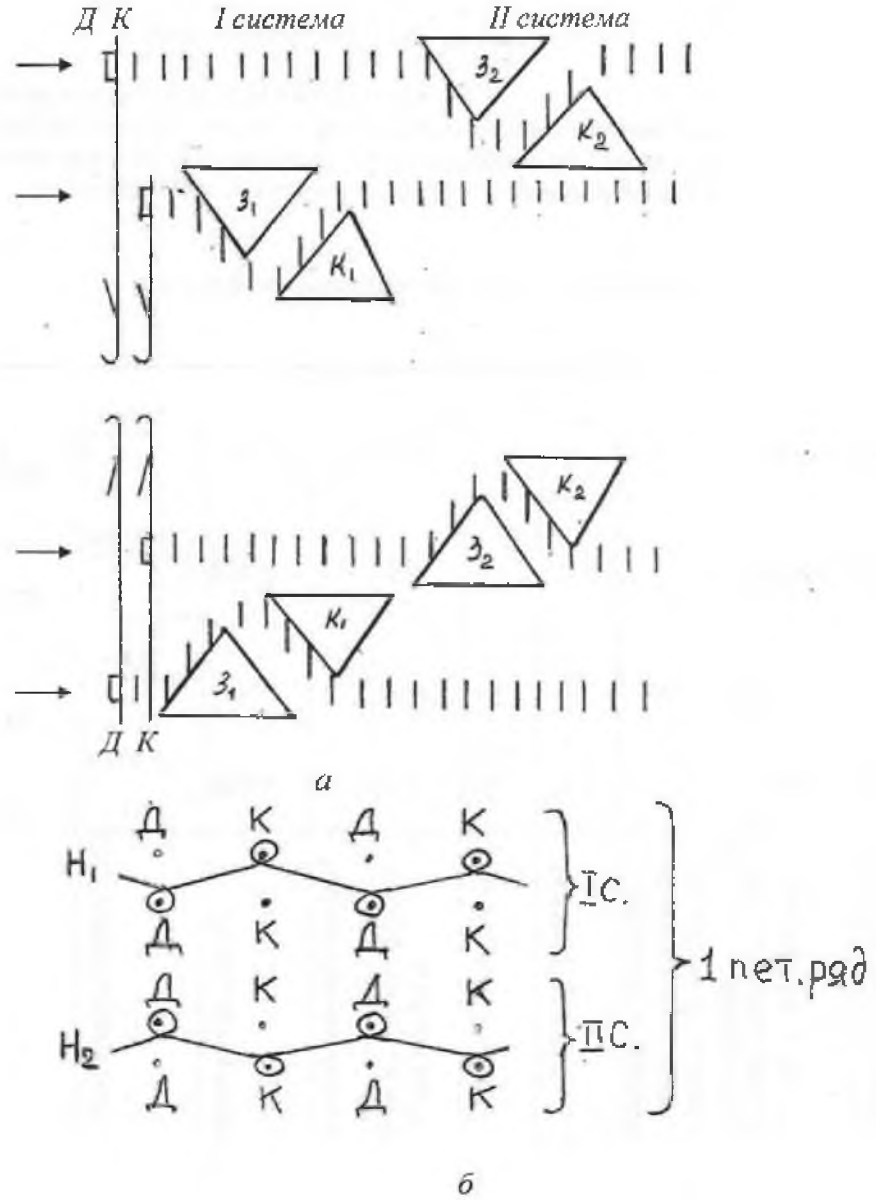


Рисунок 2.36 – Комплект петлеобразующих систем для получения трикотажа переплетения двуластик

В равновесном состоянии трикотажа на каждой стороне двуластика хорошо видны петельные палочки ***а*** петель этой стороны, а петельные дуги ***б*** петель другой стороны еле заметны (рис. 2.37). Обе стороны двуластика имеют одинаковый внешний вид. Соседние петельные столбики, так же как и в ластике, соприкасаются друг с другом. Это можно увидеть на визуальном изображении поверхности трикотажа (рис. 2.37).

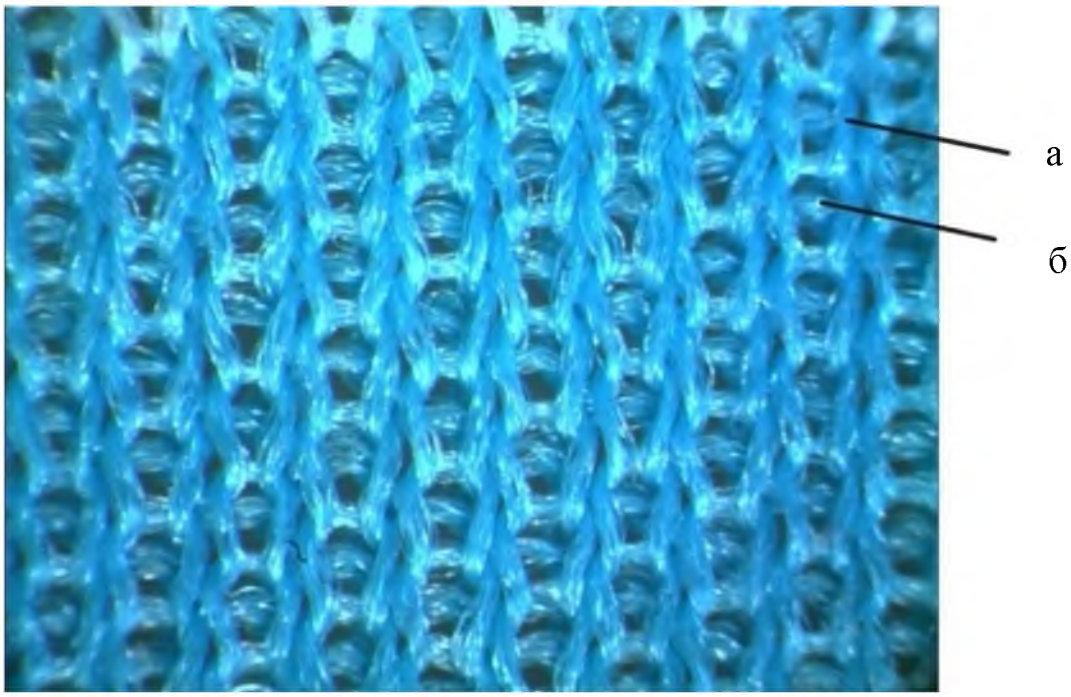


Рисунок 2.37 – Двуластик 1+1 (правая и левая стороны):
а – петельные палочки петель правой стороны;
б – игольные дуги петель левой стороны

На визуальном изображении поверхности трикотажа (рис. 2.37) видно, что соседние петли смещены одна относительно другой приблизительно на половину высоты петельного ряда (как и в трикотаже переплетения производная гладь) поскольку один петельный ряд двуластика образуется в двух петлеобразующих системах двухфонтурной кулирной машины с интерлочной расстановкой игл. По визуальному изображению можно составить графическую запись (рис. 2.38)

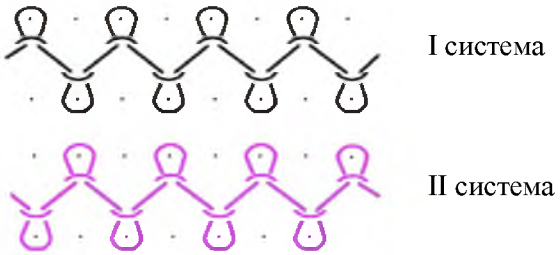


Рисунок 2.38 – Графическая запись переплетения двуластик

На трикотаже переплетения двуластик раппорта 1+1 легко получить продольные цветные полосы шириной в один петельный столбик, заправляя соседние петлеобразующие системы нитями различных цветов (рис. 2.39).

Для более ясного представления о взаиморасположении петель разных цветов рекомендуется рассматривать образец трикотажа с очищенным от остатков нитей краем (рис. 2.40).

Рисунок 2.39 – Двуластик с цветным рисунком

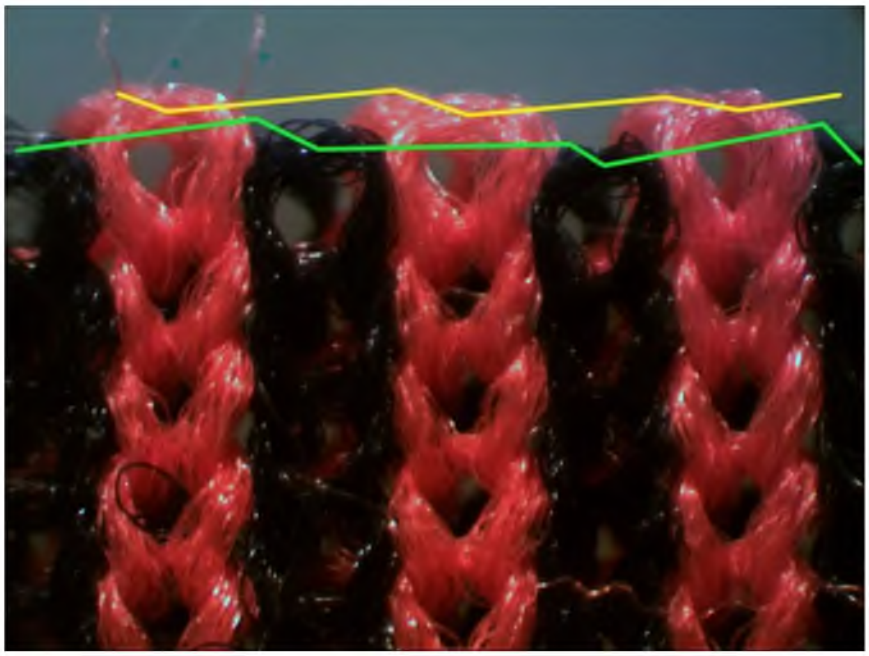


Рисунок 2.40 – Двуластик с очищенным последним рядом

Ломаные линии, нанесенные по краю последнего петельного ряда, позволяют проследить за порядком образования петель из нити каждого цвета. Графическая запись двуластика с цветным эффектом идентична записи, представленной на рисунке 2.38, поскольку вид переплетения образцов трикотажа, представленных на рисунках 2.37 и 2.39, идентичен.

2.5 Трикотаж главных основовязаных переплетений

2.5.1 Одинарный трикотаж главных основовязаных переплетений

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

Одинарная цепочка – простейшее основовязаное переплетение, образованное путем прокладывания нити на одну и ту же иглу во всех петельных рядах (рис. 2.41), что является ее ***главным структурным признаком***.

Одинарная цепочка представляет собой отдельные столбики закрытых (рис. 2.41 *а*, $R_b = 1$, $R_H = 1$) или открытых (рис. 2.41 *б*, $R_b = 1$, $R_H = 2$) петель. Одинарную цепочку обычно применяют в сочетании с другими переплетениями, она является важнейшим элементом трикотажных сетей, гардин, кружев, бахромы, шнурков.

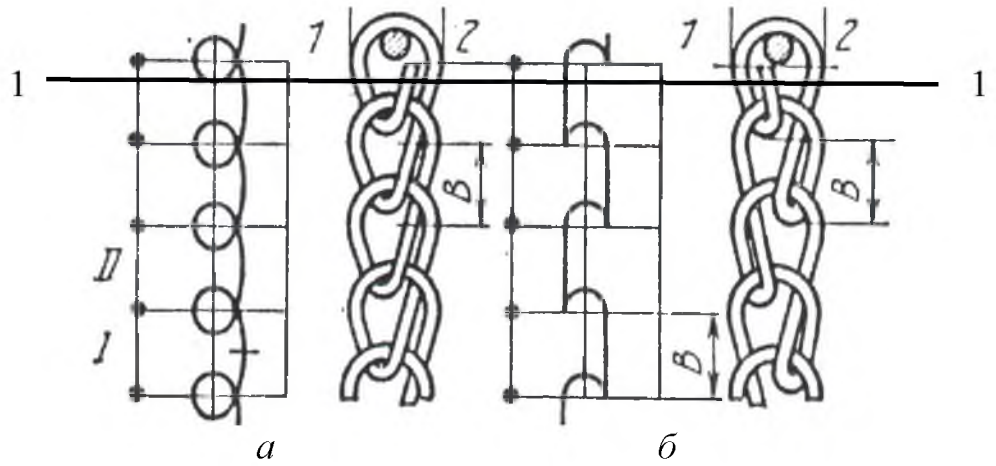


Рисунок 2.41 – Одинарная цепочка и ее графические записи:
а – с закрытыми петлями, *б* – с открытыми петлями,
В – высота петельного ряда

Распускаемость. Одинарная цепочка распускается только в направлении, обратном вязанию, при условии освобождения остова петли от концов нити (рис. 2.31 *а, б*) и приложении растягивающих усилий.

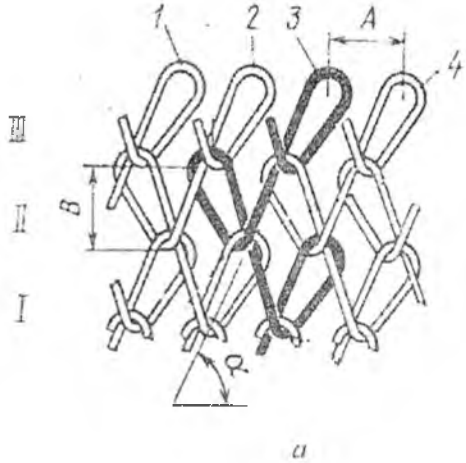
Если одинарную цепочку разрезать по горизонтальной линии ***1*** – ***1*** (рис. 2.41), то обрезанный конец нити в одной из палочек петли, соединенных с протяжкой, может выпасть из остова петли предыдущего петельного ряда (на рис. 2.41 *а*, *б* располагается слева). Другой конец нити (на рисунке – правый) окажется протянутым через остов петли. Если потянуть за этот конец нити, то цепочка не распустится даже в направлении, обратном вязанию. При растяжении цепочки до разрыва обычно в петле обрываются не все нити, а только часть их, и в зависимости от места разрыва цепочка может распускаться.

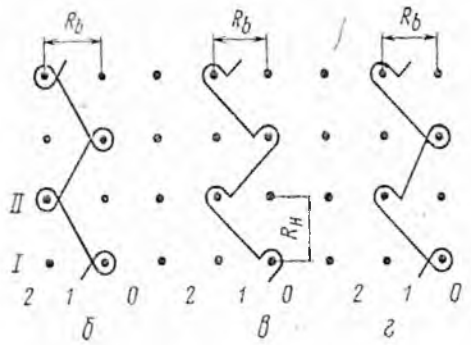
Закручиваемость. Одинарная цепочка в равновесном состоянии закручивается в спираль на лицевую сторону под действием сил упругости нитей, изогнутых в петли.

Растяжимость. Исходя из геометрической модели одинарной цепочки, ее растяжение может происходить только за счет смещения нитей в местах контакта, их сжатия и растяжения. При использовании нерастяжимых и несплющивающихся нитей одинарная цепочка не растягивается.

Цепочка полотна не образует, поэтому получение визуальных изображений не производилось.

Одинарное трико – главное одинарное основовязаное переплетение трикотажа, образованное одной системой нитей, причем петли из одной и той же нити располагаются поочередно в двух соседних петельных столбиках (рис. 2.42 *а*). Образование петель из одной нити поочередно в двух соседних петельных столбиках – ***главный структурный признак трико***.





№ ряда	Цифровые записи		
I II	1-0-1 1-2-1	0-1-1 2-1-1	1-0-1 2-1-1
	б	в	г

Рисунок 2.42 – Одинарное трико, его графические и цифровые записи

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

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

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

Визуальное изображение трикотажа переплетения одинарное трико с закрытыми петлями из синтетических комплексных нитей представлено на рисунке 2.43 (лицевая сторона), на рисунке 2.44 (изнаночная сторона).

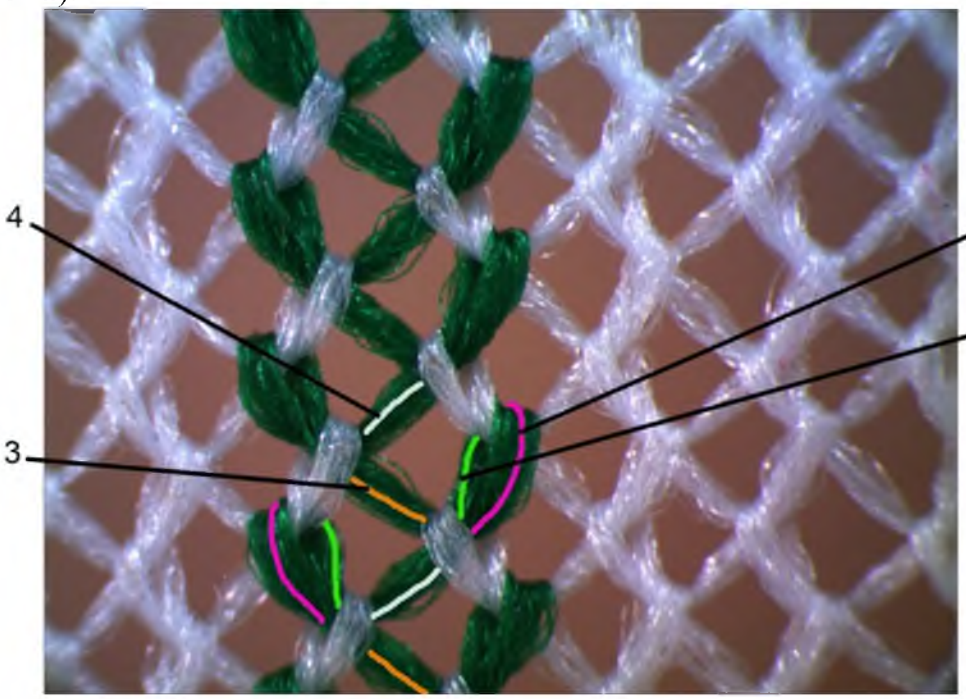


Рисунок 2.43 – Изображение трикотажа переплетения одинарное трико с закрытыми петлями (лицевая сторона)

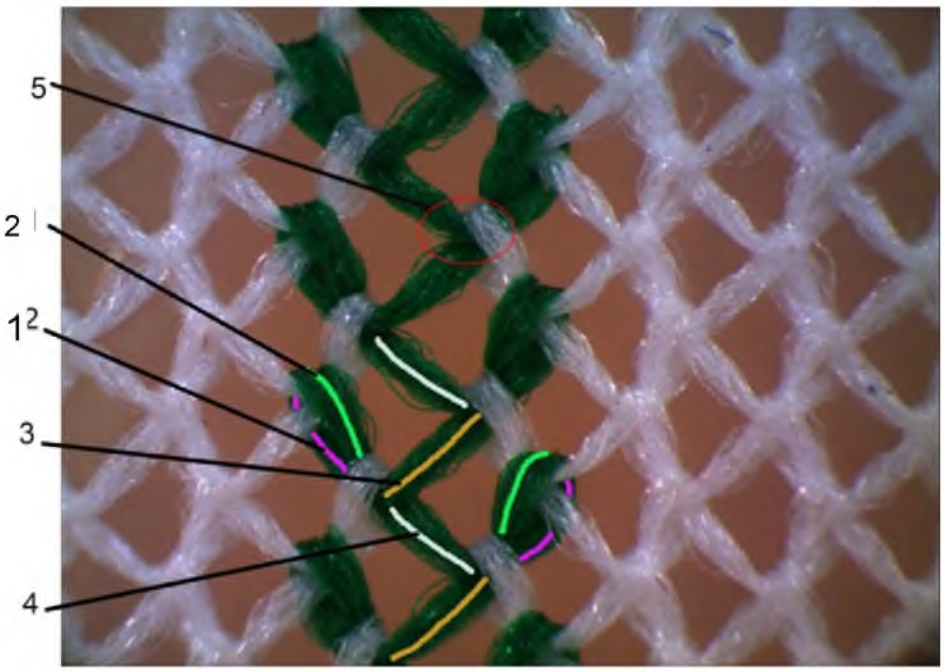


Рисунок 2.44 – Изображение трикотажа переплетения одинарное трико с закрытыми петлями (изнаночная сторона)

Изображение трикотажа переплетения одинарное трико с открытыми петлями представлено на рисунке 2.45 (лицевая сторона) и на рисунке 2.46 (изнаночная сторона). В структуру образцов ввязана цветная нить, облегчающая выполнение визуального анализа.

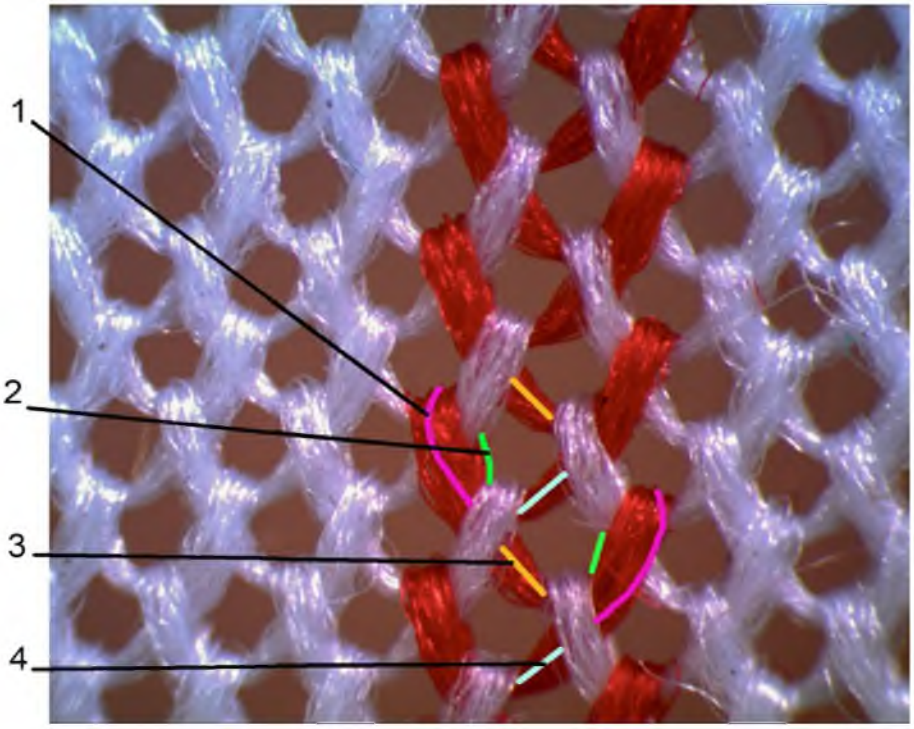


Рисунок 2.45 – Изображение трикотажа переплетения одинарное трико с открытыми петлями (лицевая сторона)

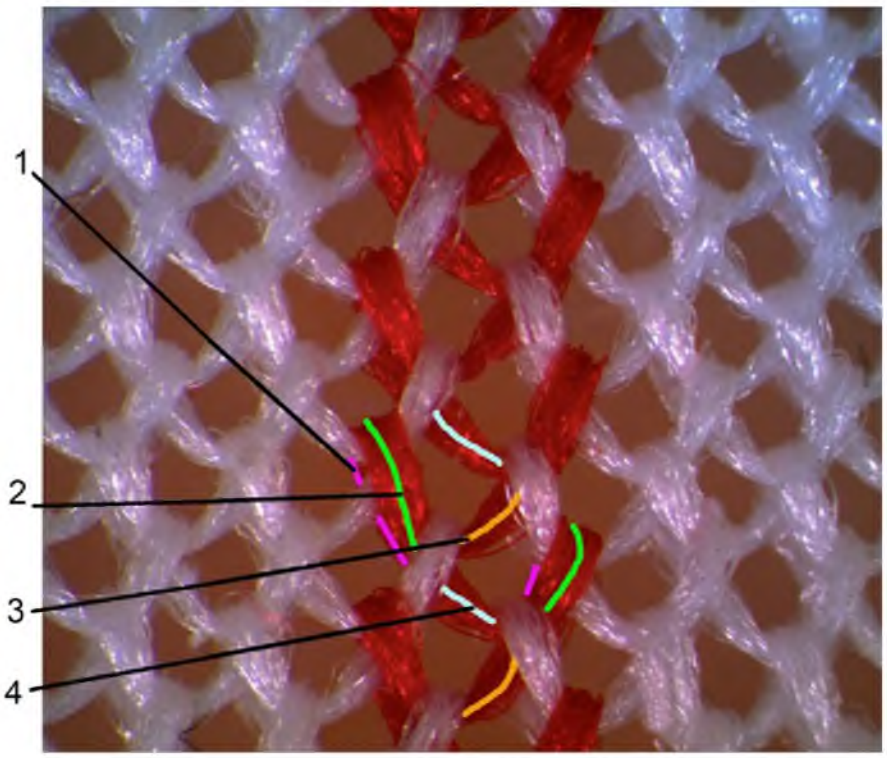


Рисунок 2.46 – Изображение трикотажа переплетения одинарное трико с открытыми петлями (изнаночная сторона)

Рекомендуется рассматривать образец в двумерно растянутом состоянии для того, чтобы увидеть на изображении не только петельные палочки, но игольные дуги и протяжки. На рисунках 2.43–2.46 представлены визуальные изображения образцов трикотажа, растянутого и зафиксированного с помощью дополнительного приспособления (пяльца).

На визуальных изображениях лицевой стороны (рис. 2.43, 2.45) четко видны петельные палочки ***1***, в меньшей мере петельные палочки ***2***. Это объяснятся тем, что петли трико поворачиваются не только в плоскости трикотажа в сторону, противоположную протяжкам, но и в плоскости, перпендикулярной полотну. Из-за поворота петель в плоскости трикотажа петельные столбики имеют зигзагообразную форму, а из-за поворота петель в плоскости, перпендикулярной полотну, палочки ***1*** расположены на лицевой стороне полотна, а палочки ***2*** уходят вглубь плоскости трикотажа и видны на изнаночной стороне (рис. 2.44, 2.46). Между петельными столбиками с лицевой стороны трикотажа заметны протяжки ***3***, ***4***, соединяющие остовы петель соседних рядов, они хорошо видны и с изнаночной стороны (рис. 2.44, 2.46).

Чтобы проследить за порядком образования петель из одной и той же нити, на изображения структуры одинарного трико нанесены дополнительные линии, повторяющие контуры элементов петельной структуры. Конфигурацию дополнительных линий можно сопоставить с типич-

ным изображением структуры одинарного трико (рис. 2.42), установить их идентичность и составить графическую и цифровые записи.

Для установления типа петель – закрытые или открытые – необходимо внимательно рассмотреть визуальные изображения изнаночной стороны образцов трикотажа (рис. 2.44, 2.46). В трикотаже с закрытыми петлями (рис. 2.44) протяжки ***4*** и ***3*** перекрещиваются в основании петли, что хорошо видно в зоне ***5***. В трикотаже с открытыми петлями (рис. 2.46) протяжки ***4*** и ***3*** не перекрещиваются в основании петли.

Графические и цифровые записи одинарного трико с закрытыми петлями и с открытыми петлями представлены на рисунке 2.42 *б*, *в*.

Одинарный атлас – главное одинарное основовязаное переплетение трикотажа, в котором каждая нить последовательно образует петли во многих соседних петельных столбиках сначала в одном направлении, а потом в обратном направлении до возвращения к исходному состоянию (рис. 2.47). Образование петель из одной нити во многих соседних петельных столбиках последовательно, то в одном направлении, то в обратном направлении по зигзагообразной линии – ***главный структурный признак*** атласа.

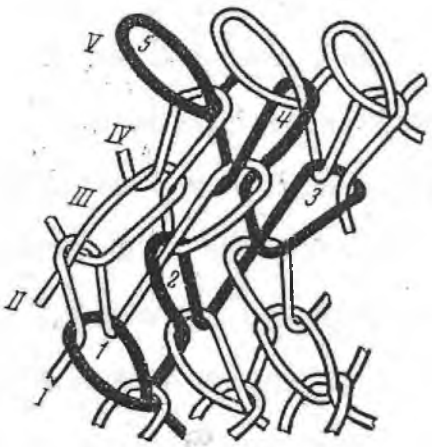
Поскольку петли из одной нити соседних петельных рядов формируются в соседних петельных столбиках, как и в переплетении трико, то такой атлас называют триковым или атласом триковой кладки.

При получении атласа с неизменным направлением прокладывания нити все петли его имеют двусторонние протяжки. Трикотаж такого переплетения может вырабатываться на круглых основовязальных машинах с навоями, перемещающимися вдоль фронта игл.

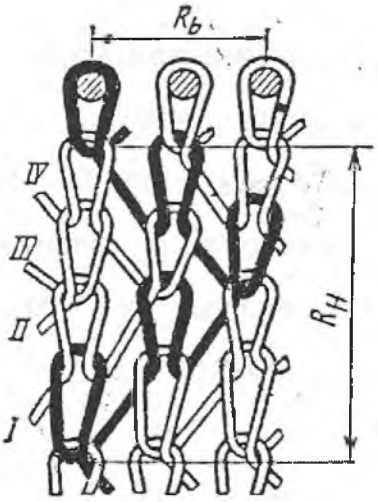
На обычных, плоских, основовязальных машинах вырабатывается трикотаж переплетения атлас, имеющий как односторонние, так и двусторонние протяжки. В минимальный раппорт переплетения атлас по ширине $R_b = 3$, по высоте $R_H = 4$. Такой атлас называют четырехрядным. Графическая и цифровая записи кладки нитей для получения переплетения атлас указанного раппорта приведены на рисунке 2.47 *в*, *г*.

Остовы петель ***1-5*** в атласах наклоняются в сторону, обратную направлению выходящей протяжки (рис. 2.47 *а*). Выходящей считают протяжку, соединяющую рассматриваемую петлю с петлей следующего петельного ряда: например, протяжка, соединяющая петлю ***1*** с петлей ***2***, является выходящей для петли ***1***. Вследствие такого наклона петель трикотаж переплетения атлас из одноцветных нитей основы имеет фактуру, образуемую поперечными полосами разных оттенков, а для трикотажа из разноцветных нитей основы – характерные зигзагообразные узоры. Кроме того, поворотные петли атласа с односторонними протяжками, как и в одинарном трико, стремятся повернуться в плоскости полотна (рис. 2.47 *а*, ряды ***I***, ***III***, ***V***). При растяжении трикотаж вдоль петли выпрямляется (рис. 2.47 *б*).

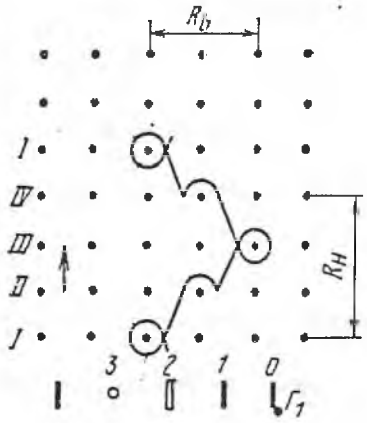
Кроме четырехрядного атласа существуют шестирядные, восьмирядные и другие многорядные атласы. В высокораппортных многорядных атласах протяжки соединяют соседние петельные столбики сначала в одном направлении, затем в обратном направлении, возвращаясь к исходному петельному столбику в течение большого количества рядов. Многорядные атласы можно рассматривать как гладь, повернутую под углом. Различают ***простые*** и ***сложные атласы***. ***Простые атласы*** характеризуются простейшим порядком чередования кладок нитей как в одном, так и в другом направлении.



а



б



в

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

г

Рисунок 2.47 – Одинарный атлас, его структура, графическая и цифровая записи

Распускаемость. Высокораппортные атласы и атласы с двухсторонними протяжками распускаются так же, как и гладь. Наименьшую распускаемость имеет атлас с минимальным раппортом по высоте $\boldsymbol{R_H = 4}$ (рис. 2.47). Такой атлас распускается только в направлении, обратном вязанию, при условии освобождения остовов его петель от концов нити и приложении к трикотажу растягивающих усилий.

Закручиваемость. Трикотаж переплетения атлас закручивается с краев: в направлении петельных столбиков – на лицевую сторону, в направлении петельных рядов – на изнаночную сторону.

На рисунках 2.48, 2.49 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон четырехрядного атласа.

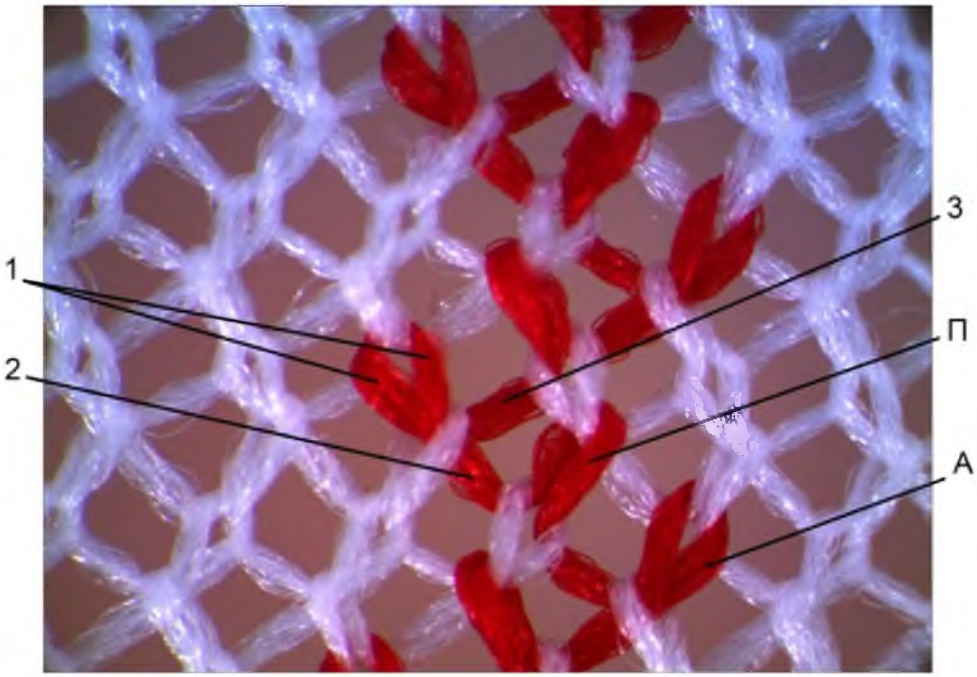


Рисунок 2.48 – Изображение трикотажа переплетения одинарный атлас (лицевая сторона)

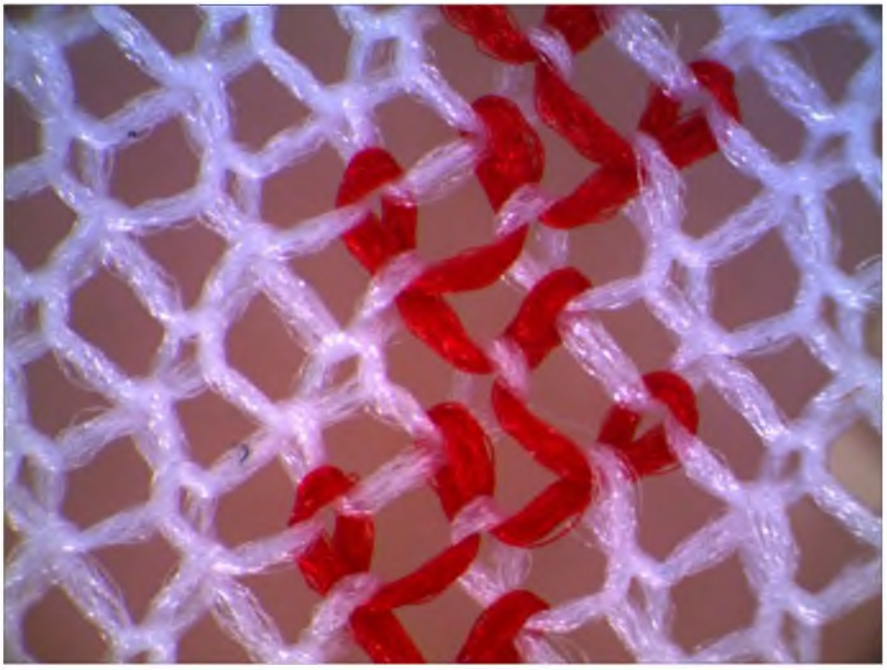
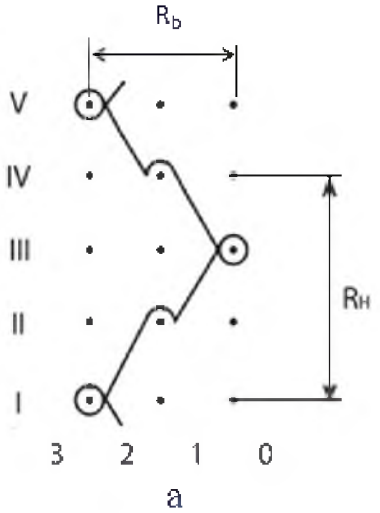


Рисунок 2.49 – Изображение трикотажа переплетения одинарный атлас (изнаночная сторона)

На лицевой стороне одинарного атласа (рис. 2.48) видно, как остовы петель ***1*** наклоняются в сторону, обратную направлению выходящей протяжки ***3***. Протяжка ***2*** – входящая для остова петли ***1***. Кроме того, петли атласа, как и петли трико, стремятся повернуться в плоскости, перпендикулярной плоскости полотна. Внешний вид лицевой и изнаночной сторон разный.

Рассматривая порядок образования петель из одной нити, например, цветной (рис. 2.48, 2.49), можно заметить, что петля из этой нити в последующем ряду формируется в соседнем петельном столбике, как и в переплетении трико. При этом петли из одной нити располагаются по зигзагообразной линии, что характерно для атласа. Раппорт переплетения по высоте – четыре ряда. Сравнивая визуальные изображения со схемой стуктуры, представленной на рисунке 2.47 *а*, легко установить их идентичность, составить графическую и цифровую (аналитическую) записи (рис. 2.50).



2-3-2
2-1-1
1-0-1
1-2-2
2-3-2

б

Рисунок 2.50 – Одинарный атлас:
а – графическая запись; *б* – цифровая запись

В простейшем, четырехрядном атласе нить образует две петли, смещаясь вправо, а затем две петли, смещаясь влево (рис. 2.50). В крупнораппортных многорядных атласах протяжки соединяют соседние петельные столбики сначала в одном направлении в течение нескольких петельных рядов, затем в обратном направлении, возвращаясь к исходному петельному столбику. Формируется зигзагообразная линия большего размера, чем в простейшем, четырехрядном атласе.

На рисунках 2.51, 2.52 представлены визуальные изображения поверхности одинарного восьмирядного трикового атласа, полученные для образца трикотажа, находящегося в двумернорастянутом состоянии. Это позволяет хорошо увидеть структуру данного переплетения. Петли из цветной нити расположены по зигзагообразной линии, что характерно для атласа. При этом петли, образуемые нитью в соседних рядах,

находятся в соседних петельных столбиках, что позволяет идентифицировать данный атлас как атлас триковой кладки. Раппорт переплетения по высоте – восемь рядов, следовательно, атлас восьмирядный.

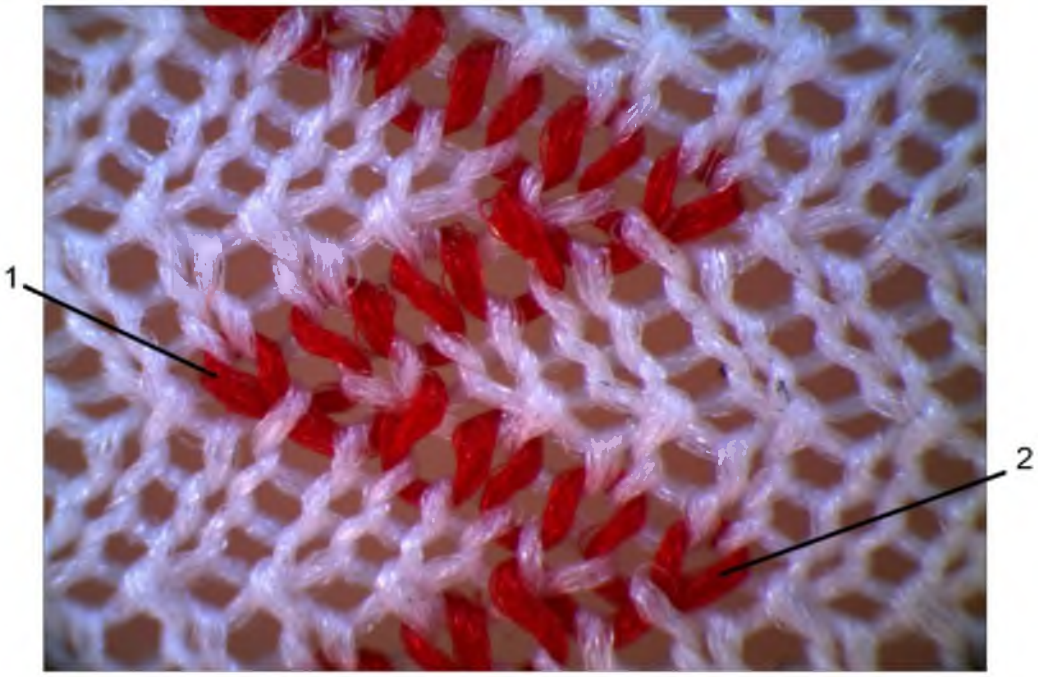


Рисунок 2.51 – Изображение поверхности трикотажа переплетения одинарный восьмирядный триковый атлас (лицевая сторона)

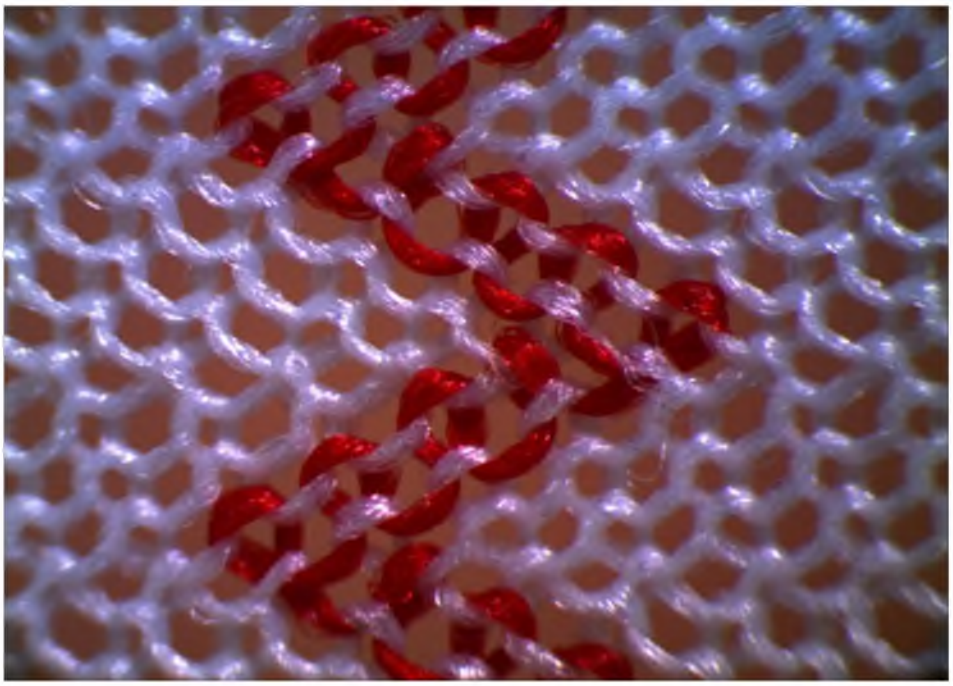
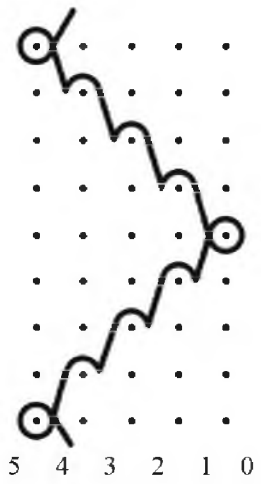


Рисунок 2.52 – Изображение поверхности трикотажа переплетения одинарный восьмирядный триковый атлас (изнаночная сторона)

Петли ***1*** и ***2*** – поворотные, находящиеся в точках поворота зигзагообразной линии. Поворотные петли имеют односторонние протяжки, по аналогии с трико, остальные петли имеют двухсторонние протяжки. Поворотные петли закрытые, остальные петли открытые, что хорошо видно на визуальных изображениях обеих сторон (рис. 2.51, 2.52).

Остовы петель наклоняются в сторону, обратную направлению выходящей протяжки. На лицевой стороне четко виден характерный зигзагообразный узор, формируемый петельными палочками петель, а на изнаночной стороне аналогичный узор формируется игольными дугами и протяжками.

По результатам анализа визуальных изображений обеих сторон образца трикотажа установлена его идентичность восьмирядному атласу триковой кладки с закрытыми поворотными петлями и открытыми остальными петлями, составляется графическая и цифровая записи переплетения (рис 2.53).



а

4-5-4
4-3-3
3-2-2
2-1-1
1-0-1
1-2-2
2-3-3
3-4-4
4-5-4

б

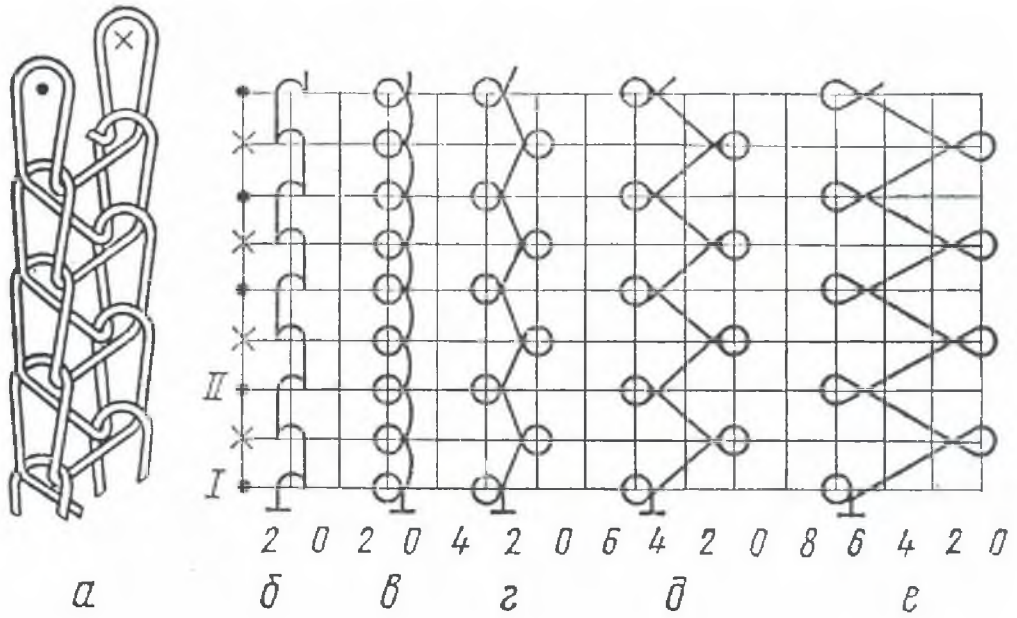
Рисунок 2.53 – Одинарный восьмирядный триковый атлас:
а – графическая запись; *б* – цифровая запись

2.5.2 Двойной трикотаж главных основовязаных переплетений

Главные основовязаные переплетения, получаемые на машинах с двумя игольницами***, делят на двойные и двойные ластичные.*** Двойные переплетения получают на двухфонтурных основовязальных машинах с расположением игл обеих игольниц «в затылок» (интерлочная расстановка игл). Двойные ластичные переплетения получают на машинах с шахматным расположением игл (ластичная расстановка игл).

Двойная цепочка – простейшее двойное основовязаное переплетение, петли которого образованы одной нитью и составляют два пе-

тельных столбика: лицевой и изнаночный (рис. 2.54 *а*). Двойная цепочка получается при прокладывании нити на одну и ту же иглу каждой игольницы. При вязании ее нить может прокладываться не только на противостоящие иглы игольниц, но и на иглы, смежные с ними (рис. 2.54 *г–е*). В любом случае образуются отдельные, не соединенные между собой петельные столбики. Двойная цепочка не закручивается, распускается только в направлении, обратном вязанию. При обрыве нити в одном петельном столбике и натяжении цепочки этот столбик может распуститься, при этом двойная цепочка превратится в одинарную цепочку.

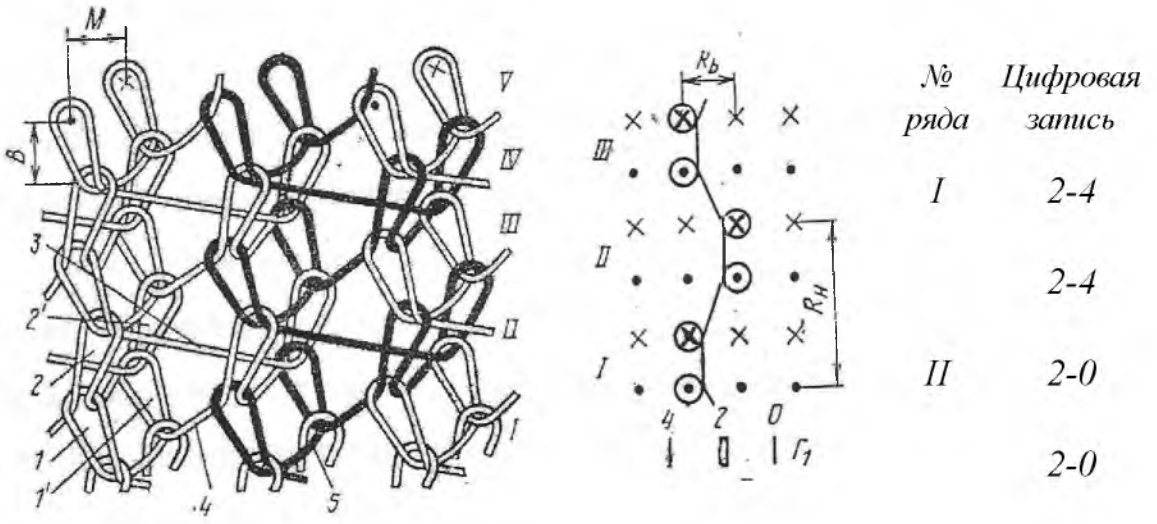


№ ряда	Цифровые записи				
I	2-0 0-1	0-2 0-2	2-4 2-0	4-6 2-0	6-8 2-0
	б	в	г	д	е

Рисунок 2.54 – Двойная цепочка, ее графические и цифровые записи

Двойное трико – главное двойное основовязаное переплетение трикотажа, в котором каждая нить вначале последовательно образует петли в одном ряду на лицевой стороне трикотажа и на изнаночной в одном и том же петельном столбике, затем – петли в следующем ряду в соседнем петельном столбике на лицевой стороне и на изнаночной, после чего – петли в исходном петельном столбике (рис. 2.55 *а*).

Двойное трико образуется на двухфонтурных основовязальных машинах, на которых иглы обеих игольниц расположены «в затылок». Нити при его получении прокладываются в соответствии с графической записью, показанной на рисунке 2.55 *б*.



а *б* *в*

Рисунок 2.55 – Двойное трико, его графическая и цифровая записи

Обе стороны двойного трико имеют одинаковое строение, все петли – односторонние протяжки, а петельные столбики – зигзагообразное положение, так как остовы петель наклонены в сторону, обратную протяжкам. Нетрудно увидеть, что двойное трико по своему строению аналогично одинарному, но состоит из спаренных петельных столбиков, расположенных друг за другом и соединенных протяжками. Раппорт переплетения такой же, как и у одинарного трико ($R_b = 2$, $R_H = 2$). Двойное трико, как и одинарное, имеет вид сетеполотна с ромбовидными ячейками, стороны которых, с одной стороны, ограничены остовами петель ***1***, 1^I и ***2***, 2^I (рис. 2.55 *а*), а с другой – протяжками ***3***, ***4***, соединяющими петельные столбики различных слоев трикотажа.

Распускаемость. Двойное трико, как и одинарное, распускается только в направлении, обратном вязанию, при условии освобождения остовов петель от концов протянутых через них нитей, как показано на рисунке 2.55 *а* для петельного ряда *V*.

В этом случае при приложении к трикотажу нагрузок остовы петель одного и того же петельного столбика, образованные на противоположных иглах, могут выскользнуть из остовов петель предыдущего петельного ряда, и трикотаж переплетения двойное трико разделится вдоль петельного столбика, как и трикотаж переплетения одинарное трико. Степень распускаемости двойного трико при одинаковых условиях меньше, чем одинарного, так как для его роспуска необходимо последовательно распускать петли одной и другой стороны трикотажа.

В двойном трико может происходить спуск петель только по одной стороне; в этом случае остовы петель противоположного петельно-

го столбика сильно увеличиваются за счет перетягивания нити из распустившегося столбика.

При роспуске на одной стороне подряд нескольких петельных столбиков двойное трико превращается в одинарное трико.

Закручиваемость. Двойное трико в свободном состоянии не закручивается, поскольку стремление остовов петель одной стороны трикотажа повернуться под действием сил упругости нити в одну сторону уравновешивается такими же усилиями остовов петель на противоположной стороне трикотажа.

Двойное ластичное трико представляет собой главное двойное основовязаное переплетение трикотажа, получаемое из одной системы нитей при шахматном (ластичном) расположении игл $\boldsymbol{И_1}$, $\boldsymbol{И_2}$ и так далее в игольницах вязальной машины (рис. 2.56 *а, б*). Переплетение образуется путем поочередного прокладывания нити в трех петельных столбиках, причем один петельный столбик одной стороны трикотажа состоит из петель одной и той же нити, а два соседних петельных столбика другой стороны трикотажа – из петель различных нитей. Петли одной стороны переплетения имеют только односторонние протяжки, а петли другой стороны – только двусторонние. Для обеих сторон трикотажа характерно зигзагообразное строение, причем степень наклона петель больше на той стороне трикотажа, которая образована петлями с односторонними протяжками. Двойное ластичное трико не закручивается с краев, распускается только в направлении, обратном вязанию, при тех же условиях, что и двойное трико.

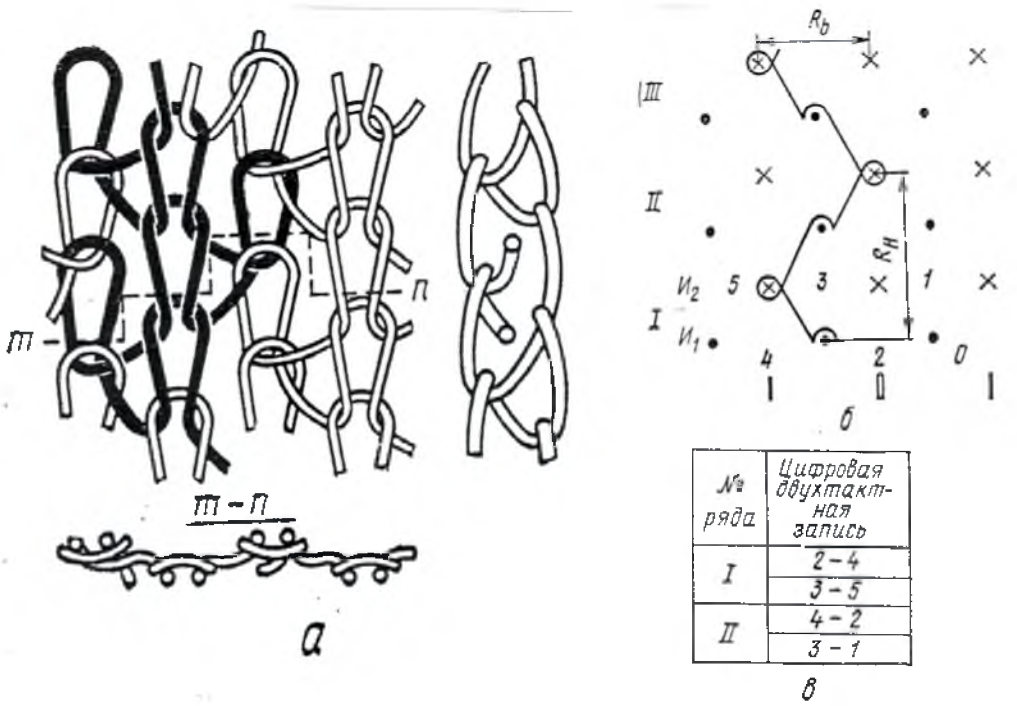


Рисунок 2.56 – Двойное ластичное трико, его графическая и цифровая записи

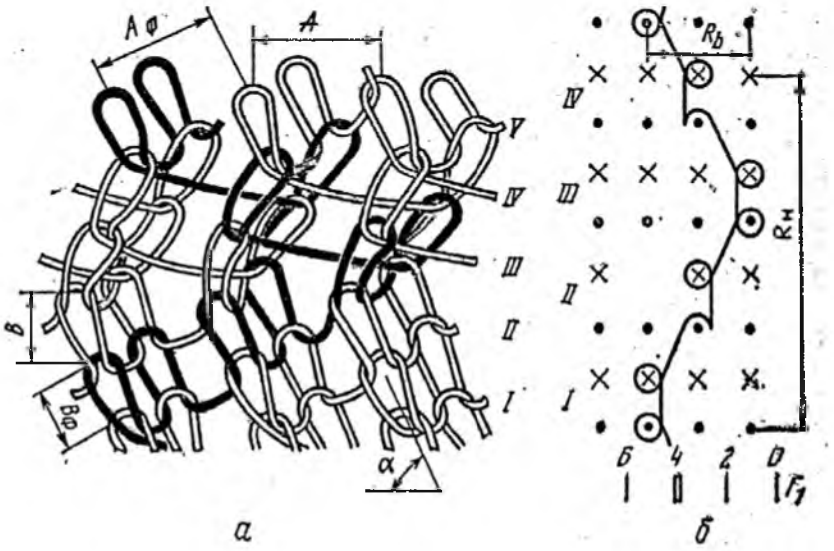
При роспуске петель на стороне трикотажа, состоящей из закрытых петель, двойное ластичное трико разделяется вдоль петельных столбиков.

При роспуске петельного столбика на стороне трикотажа, состоящей из открытых петель, такое трико не разделяется вдоль столбиков. В этом случае в двойном ластичном трико образуются участки одинарного ластичного трико с увеличенными петлями.

В двойном ластичном трико под действием сил упругости нити изнаночные петельные столбики стремятся зайти на лицевые столбики, как и в кулирном ластике. При этом длина протяжек, соединяющих лицевые и изнаночные петли двойного ластичного трико, больше длины аналогичных протяжек ластика, что ухудшает упругие свойства двойного ластичного трико. Поэтому степень захода изнаночных петель за лицевые петли в двойном ластичном трико меньше, чем в кулирном ластике, полученном из тех же нитей и с теми же параметрами петель. Цифровая запись переплетения приведена на рисунке 2.56 *в*.

Двойное ластичное трико в практике не получило распространения, так как в трикотажном производстве чаще применяются двухфонтурные основовязальные машины, на которых иглы обеих игольниц расположены «взатылок».

Двойной атлас – это двойное основовязаное переплетение, в котором петли последовательно образуются во многих петельных столбиках на одной и другой стороне трикотажа подряд сначала в одном, а затем в другом направлении (рис. 2.57 *а*). Получают на машинах с интерлочной расстановкой игл.



№ ряда	Цифровая запись
I	4-6
	4-6
II	4-2
	2-4
III	2-0
	2-0
IV	2-4
	4-2

Рисунок 2.57 – Двойной атлас, его графическая и цифровая записи

Минимальные раппорты двойного атласа по ширине и высоте такие же, как и одинарного атласа: $R_b = 3$, по высоте $R_H = 4$ (рис. 2.57 *б*). В

высокораппортных многорядных атласах образуются большие участки с петлями, имеющими двусторонние протяжки, разделенные между собой поворотными петельными рядами. Поскольку остовы петель наклоняются в направлении, обратном выходящей протяжке, петельные столбики атласа с двусторонними протяжками до и после поворотного петельного ряда имеют противоположный наклон.

В трикотаже переплетения двойной атлас (рис. 2.57 *а*) по линии наклона петельного ряда остовы петель высотой $\boldsymbol{B_ф}$ соединены протяжками, как в кулирном трикотаже переплетения ластик; поворотные петельные ряды ***I***, ***III***, ***V*** идентичны петлям переплетения двойное трико.

Высокораппортные атласы на участках с двусторонними протяжками распускаются, как и кулирный ластик, в направлении, обратном вязанию. Степень распускаемости двойного атласа при одинаковых условиях уменьшается с уменьшением раппорта его переплетения по высоте $\boldsymbol{R_H}$.

Двойной ластичный атлас, как и двойное ластичное трико, может быть получен на двухфонтурных основовязальных машинах с ластичным расположением игл в игольницах. Схема структуры и график кладки нити для его выработки приведены на рисунках 2.58, 2.59. Цифрами ***1–9*** (рис. 2.58) обозначены петли, образованные последовательно одной и той же нитью. По строению такой атлас аналогичен двойному атласу и может рассматриваться как сочетание наклонных рядов двойного ластичного трико.

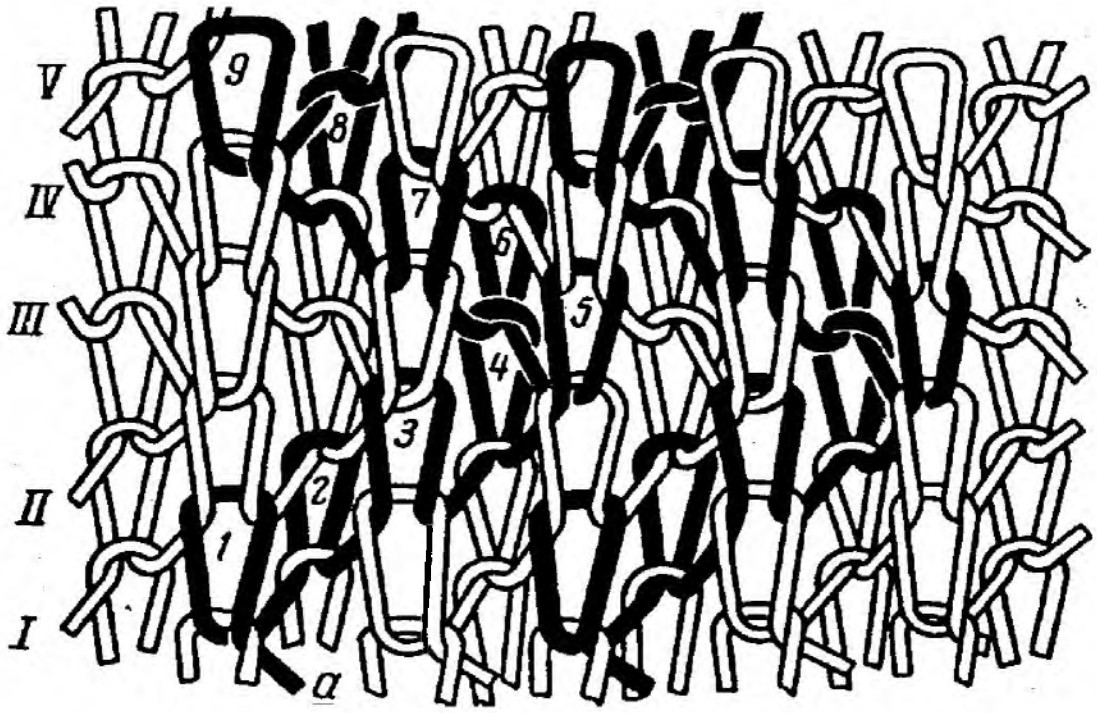
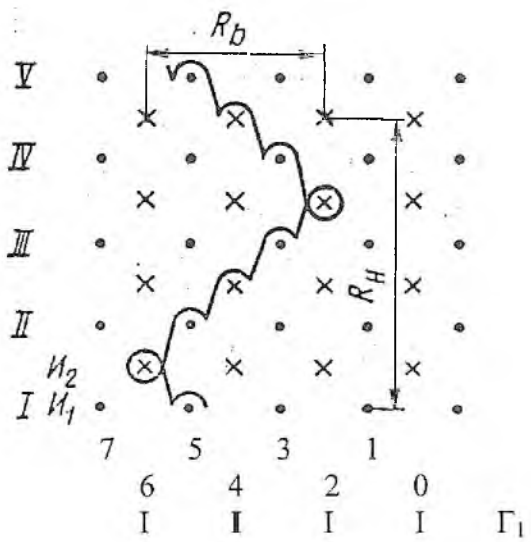


Рисунок 2.58 – Строение двойного ластичного атласа



№ ряда	*Цифровая запись*
I	*4-6*
	5-7
II	*6-4*
	5-3
III	*4-2*
	3-1
IV	*2-4*
	3-5

Рисунок 2.59 – Графическая и цифровая записи двойного ластичного атласа

Двойной ластичный атлас, как и двойное ластичное трико, не получил применения, поскольку двухфонтурные основовязальные машины с ластичной расстановкой игл в практике трикотажного производства используются редко.

Визуальный анализ трикотажа главных двойных основовязаных переплетений не проводился. Такой трикотаж встречается редко, в Республике Беларусь не производится.

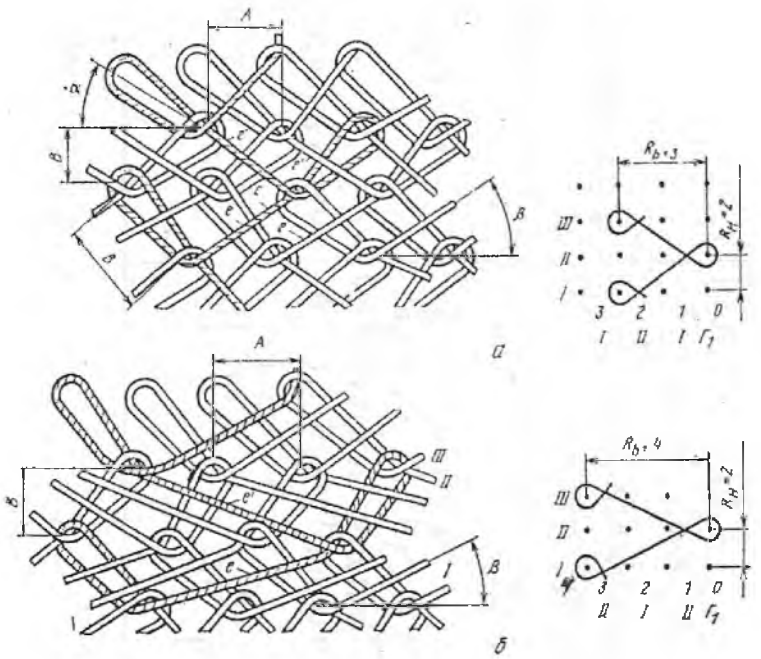
2.6 Трикотаж производных основовязаных переплетений

2.6.1 Одинарный трикотаж производных основовязаных переплетений

К ***одинарным производным*** основовязаным переплетениям относятся ***производные трико*** и ***производные атласы***.

Одинарные производные трико представляют собой сочетания двух, трех и более трико, взаимно ввязанных таким образом, что в промежутках между соседними остовами петель одного трико размещаются один, два и более остова петель другого трико. ***Классификация*** производных трико: производные трико, полученные сочетанием двух трико, называют двутрико, или сукно (рис. 2.60 *а*), а сочетанием трех трико – тритрико (т-трико), или шарме (рис. 2.60 *б*) и так далее.

Главный структурный признак производных трико – наличие одного или более петельных столбиков между петельными столбиками, в которых расположены петли, образованные из одной и той же нити.



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

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

Рисунок 2.60 – Одинарные производные трико, их графические и цифровые записи: *а* – сукно; *б* – шарме

Трикотаж переплетения сукно образуется одной системой нитей, причем петли каждой нити располагаются поочередно в двух петельных столбиках, расположенных через один столбик (R_b =3, $R_н$=2). Раппорт переплетения по ширине называют также игольностью производного трико, поэтому сукно называют также трехигольным трико. Петли сукна имеют только односторонние протяжки, поэтому петельные столбики (видимые с лицевой стороны) расположены зигзагообразно. С изнаночной стороны трикотажа остовы петель пересекаются протяжками. Системы протяжек *е* и *е'* (рис. 2.60 *а*) образуют с изнаночной стороны трикотажа хорошо заметные ложные петельные столбики, ориентированные в направлении петельных рядов.

Шарме (четырехигольное трико) (рис. 2.60 *б*) отличается от сукна длиной протяжек и образуется также из одной системы нитей, причем петли из каждой нити располагаются поочередно в соседних петельных рядах через два петельных столбика (R_b=4, $R_н$=2). Шарме образуется сочетанием трех трико. С увеличением числа сочетаемых переплетений в одном переплетении увеличивается раппорт по ширине: для четыре-трико R_b=5, для пять-трико R_b=6 и так далее. С увеличением значения раппорта по ширине R_b увеличивается длина протяжек, а, следовательно, и поверхностная плотность трикотажа, уменьшается угол наклона протяжек к линии ряда β и увеличивается степень ориентации протяжек по ширине, что ведет к уменьшению растяжимости трикотажа по ширине, повышению блеска его изнаночной стороны. Производные трико, как и трико (рис. 2.42), могут состоять из закрытых петель, как на рисунке 2.60, или из открытых петель.

Распускаемость. Производные одинарных трико трудно распускаются и только в направлении, обратном вязанию. С увеличением числа главных переплетений, образующих производное одинарное трико, степень распускаемости их для данного вида нитей уменьшается, так как распусканию препятствуют петли, образованные на соседних иглах другими нитями.

Закручиваемость. Трикотаж производных одинарных трико закручивается с краев: в направлении петельных столбиков на лицевую сторону, в направлении петельных рядов – на изнаночную сторону.

На рисунке 2.61 представлено визуальное изображение поверхности основовязаного трикотажа переплетения сукно с закрытыми петлями (лицевая сторона), а на рисунке 2.61 – изображение поверхности изнаночной стороны трикотажа того же переплетения. Трикотаж переплетения сукно образован одной системой нитей, причем петли из каждой нити располагаются поочередно в двух петельных столбиках через один. Размеры раппорта: $R_b=3$, $R_н=2$. Петли имеют односторонние протяжки ***1***, ***2*** (рис. 2.61) поэтому петельные столбики (видимые с лицевой стороны) имеют зигзагообразное строение по аналогии с трикотажем переплетения трико. В переплетении сукно протяжки соединяют петли не соседних петельных столбиков, а через один.

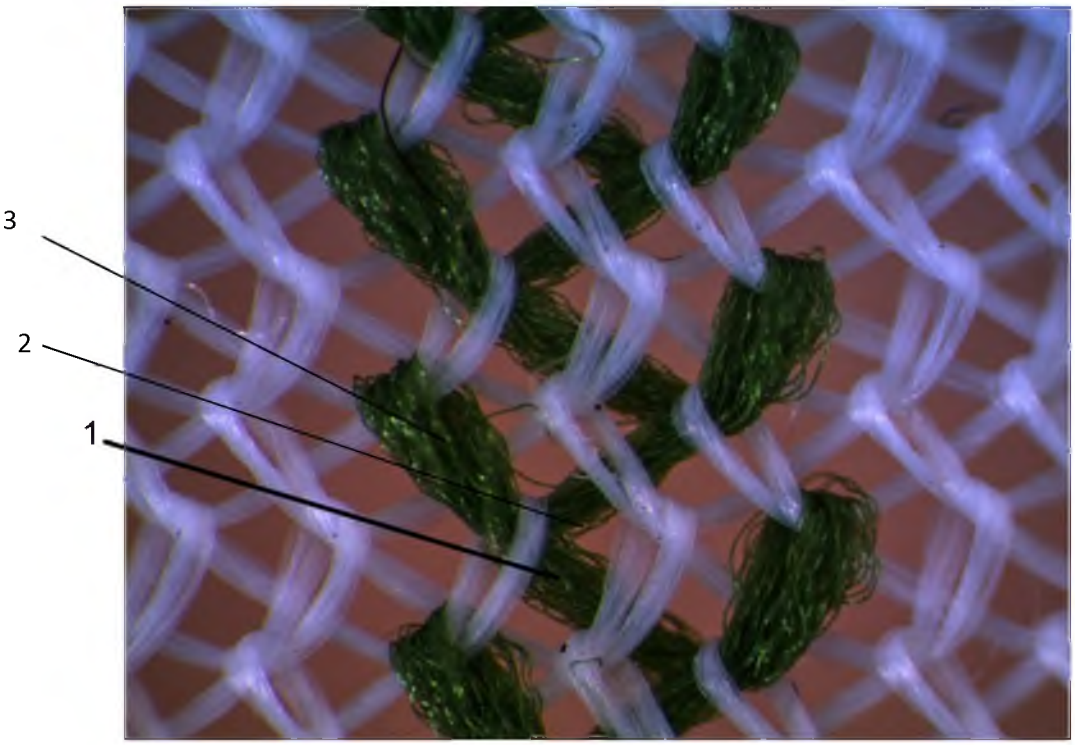


Рисунок 2.61 – Изображение поверхности трикотажа переплетения одинарное сукно (лицевая сторона)

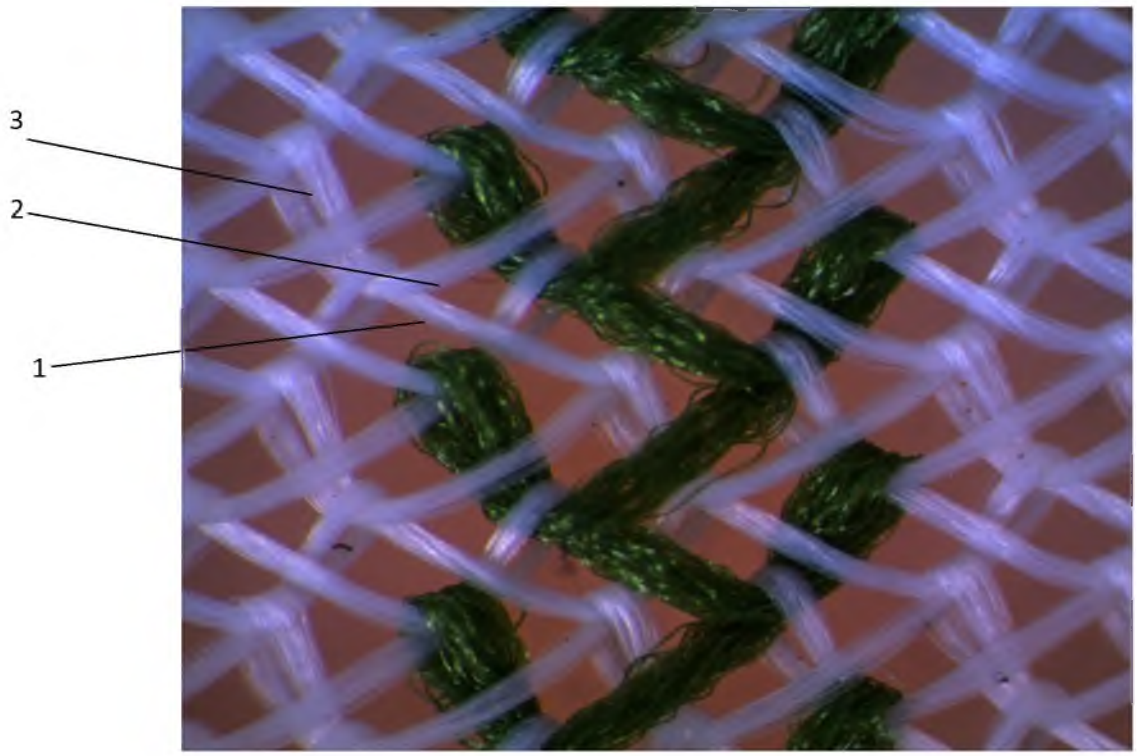
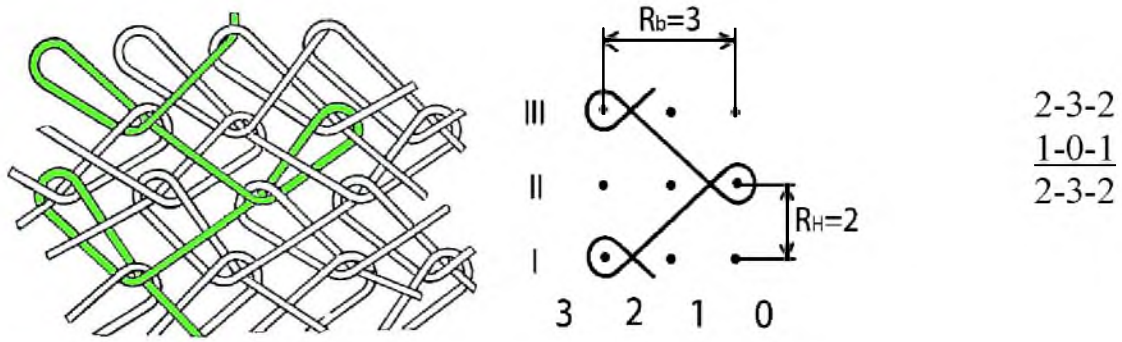


Рисунок 2.62 – Изображение поверхности трикотажа переплетения одинарное сукно (изнаночная сторона)

На изнаночной стороне (рис. 2.62) протяжки располагаются зигзагообразно над остовами петель. Протяжка ***1*** (рис. 2.61, 2.62) соединяется с петельной палочкой ***3***, что позволяет утверждать, что петли закрытые. Кроме того, видно, что входящая ***1*** и выходящая ***2*** протяжки перекрещиваются у основания остова петли, что также говорит о том, что петли закрытые (рис. 2.61, 2.62). Визуальные изображения можно сравнить с типичным изображением переплетения одинарное сукно, представленным на рисунке 2.63, составить графическую и аналитическую записи работы гребенки.



а *б* *в*

Рисунок 2.63 – Одинарное сукно:
а – схема структуры, *б* – графическая запись, *в* – цифровая запись

Одинарное шарме (четырехигольное трико) отличается от переплетения сукно длиной протяжек и образуется также одной системой нитей, причем петли из каждой нити располагаются поочередно в соседних петельных рядах через два петельных столбика (шарме) ($R_b=4$, $R_н=2$). В пятиигольном трико петли из одной нити образуются через три петельных столбика ($R_b=5$, $R_н=2$), в шестиигольном – через пять столбиков и так далее. С увеличением раппорта по ширине увеличивается длина протяжек, а, следовательно, и поверхностная плотность трикотажа, уменьшается угол наклона протяжек к линии петельного ряда и увеличивается степень ориентации протяжек по ширине, что ведет к уменьшению растяжимости трикотажа по ширине, повышению блеска его изнаночной стороны. Это объясняется меньшим рассеиванием световых лучей длинными протяжками по сравнению с короткими. Вследствие длинных протяжек образец трикотажа переплетения шарме более тяжелый, чем образец переплетения трико и сукно, а также имеет меньшую растяжимость по ширине.

На визуальном изображении трикотажа переплетения шарме (четырехигольное трико) (рис. 2.64, 2.65), можно видеть, что петли из каждой нити располагаются поочередно в соседних петельных рядах через два петельных столбика.

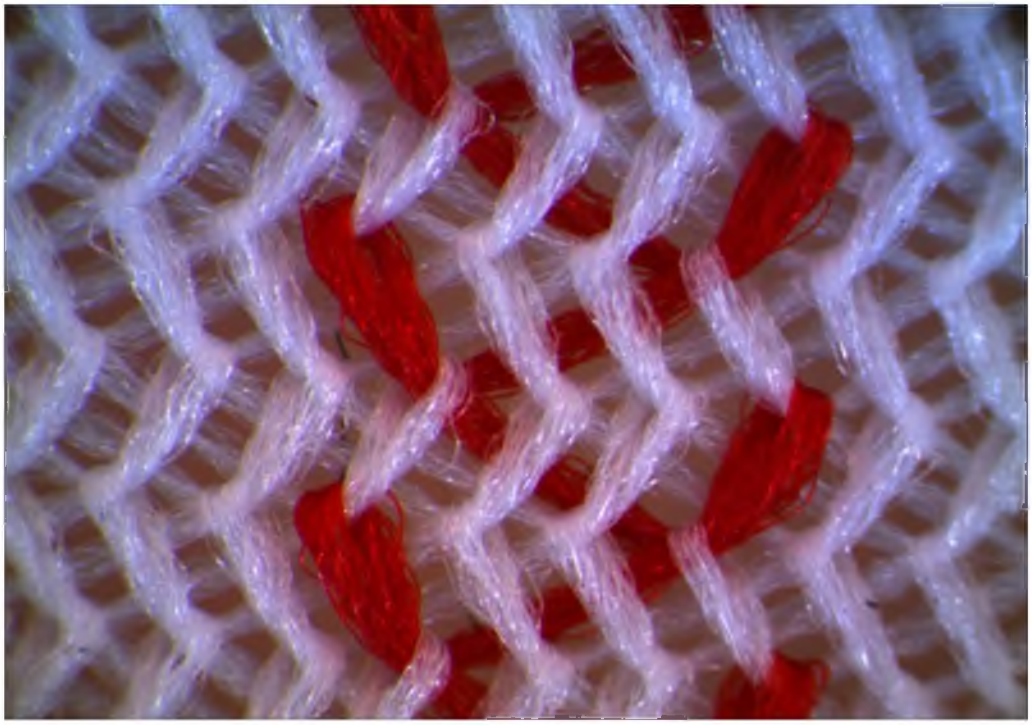


Рисунок 2.64 – Изображение поверхности трикотажа переплетения шарме (лицевая сторона)

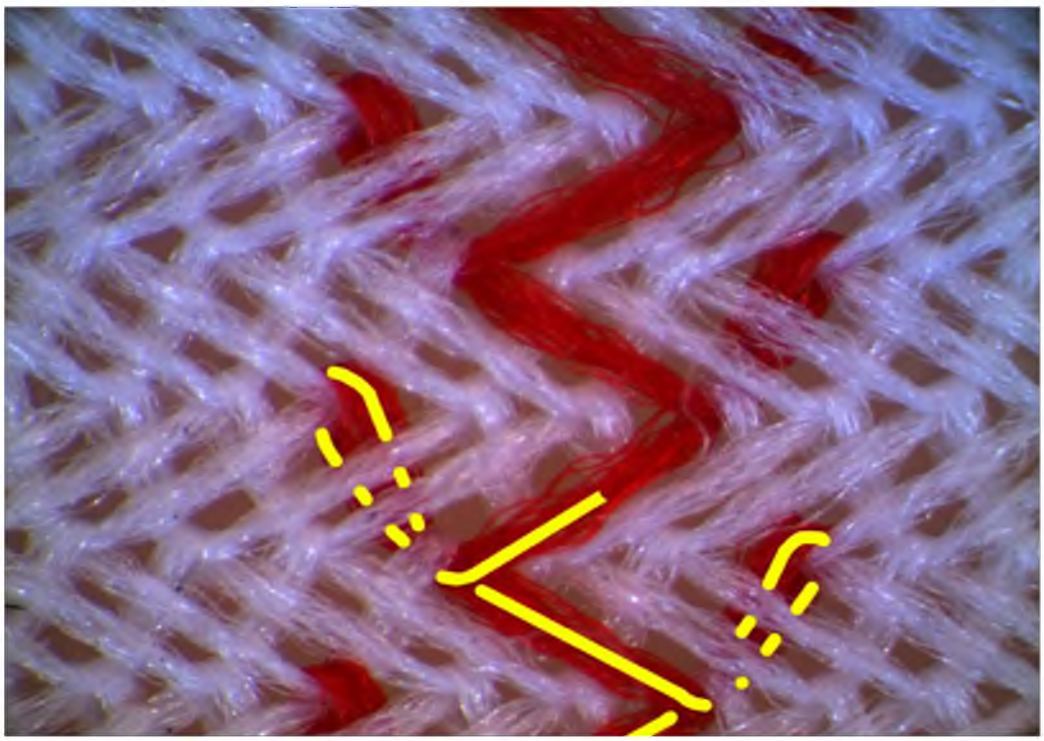
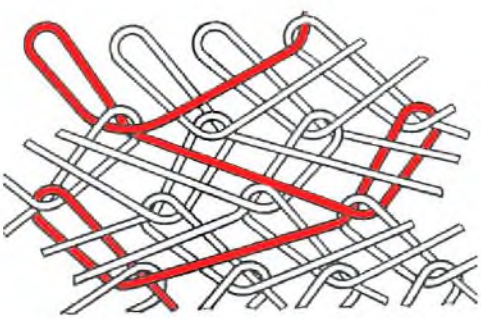
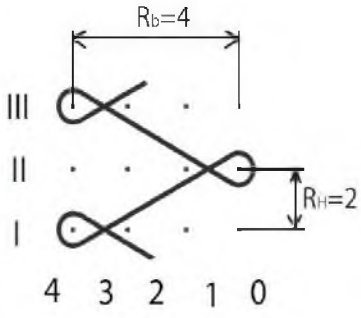


Рисунок 2.65 – Изображение поверхности трикотажа переплетения шарме (изнаночная сторона)

Для более четкого представления о взаиморасположении нитей на рисунке 2.65 некоторые элементы петельной структуры выделены дополнительными белыми линиями. Визуальное изображение можно сравнить с типичным изображением структуры, представленной на рисунке 2.66, а далее составить графическую и цифровую записи работы гребенки.



а



б

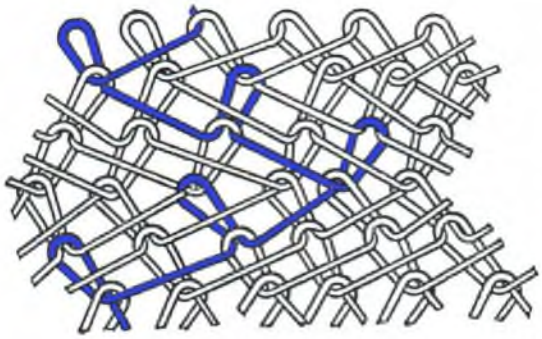
3-4-3
1-0-1
3-4-3

в

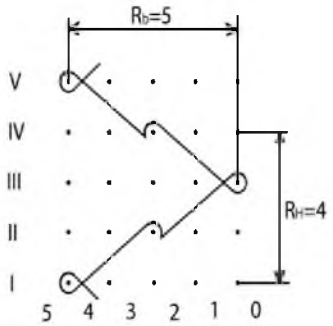
Рисунок 2.66 – Переплетение шарме с закрытыми петлями:
а – схема структуры; *б* – графическая запись; *в* – цифровая запись

Одинарные производные атласы имеют структуру, аналогичную одинарным производным трико: между петельными столбиками одного

атласа ввязаны один или несколько столбиков другого или других точно таких же атласов. В переплетении атлас типа сукно (суконной кладки) (рис. 2.67) нити образуют петли через один петельный столбик сначала в одну сторону на протяжении нескольких петельных рядов, а затем аналогичным образом в другую сторону. Минимальный раппорт атласа типа сукно по ширине $R_{bmin}=5$; для атласа типа шарме (шармезной кладки) $R_{bmin}=7$; для атласа типа трико пятиигольное $R_{bmin}=9$ и так далее. Минимальный раппорт по высоте $R_{Hmin}=4$ для атласов всех типов. Производный атлас, как и главный, имеет зигзагообразное расположение петельных столбиков.



а



б

4-5-4
3-2-2
1-0-1
2-3-3
4-5-4

в

Рисунок 2.67 – Одинарный производный атлас суконной кладки: *а* – схема структуры, *б* – графическая запись; *в* – аналитическая запись

Трикотаж переплетения одинарный производный атлас тяжелее, чем трикотаж переплетения одинарный атлас типа трико за счет увеличения длины протяжек, и менее растяжим по ширине.

Распускаемость. Подобно главному атласу, трикотаж переплетения производный атлас распускается в направлении, обратном вязанию, но труднее, чем трикотаж переплетения атлас и трикотаж переплетений производных трико.

Закручиваемость. Трикотаж переплетения одинарный производный атлас закручивается с краев: в направлении петельных рядов – на изнаночную сторону, в направлении петельных столбиков – на лицевую.

На рисунках 2.68, 2.69 представлены визуальные изображения лицевой (рис. 2.68) и изнаночной (рис. 2.69) сторон трикотажа переплетения одинарный производный атлас суконной кладки (атлас типа сукно). Идентификацию переплетения облегчает цветная нить. Хорошо видно (рис. 2.68), что нить образует петли через один петельный столбик сначала в одном направлении в двух петельных рядах, а затем аналогичным образом в обратном направлении. Петли в петельных столбиках расположены зигзагообразно, причем две петли наклонены в одном направлении, а следующие две – в другом. Изучив порядок расположения

цветных петель на рисунках 2.68, 2.69 и сравнив его с типичным изображением структуры (рис. 2.67 *а*), легко составить графическую и цифровую записи переплетения одинарный производный атлас суконной кладки (рис. 2.67 *б*, *в*).

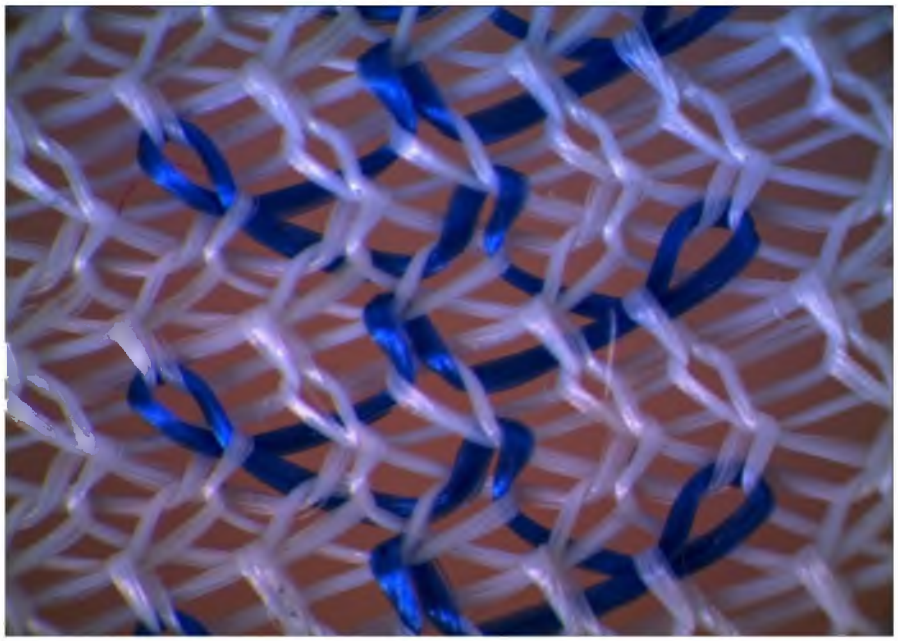


Рисунок 2.68 – Изображение поверхности трикотажа переплетения одинарный производный атлас суконной кладки (лицевая сторона)

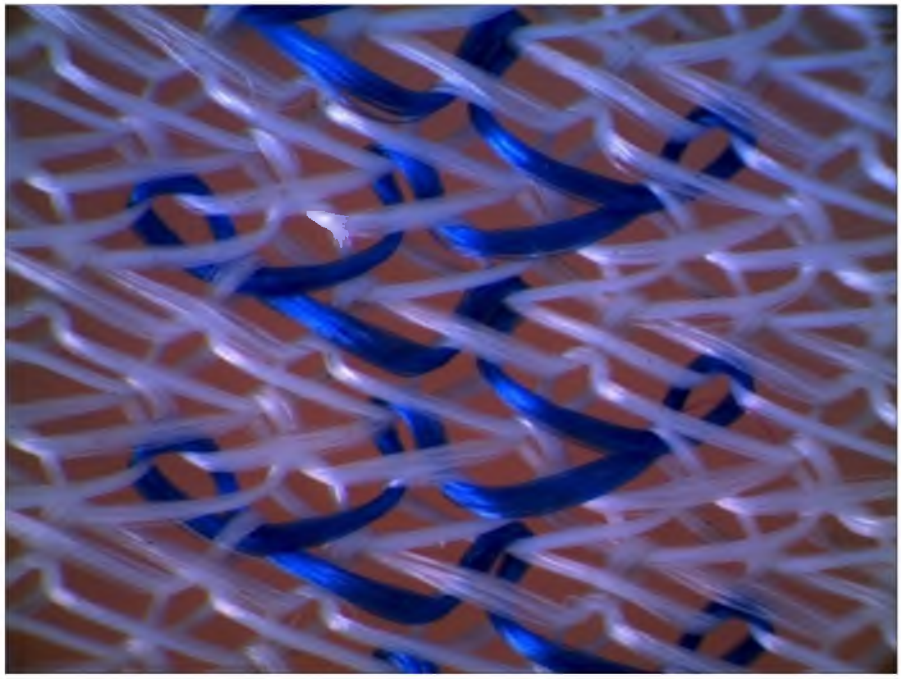
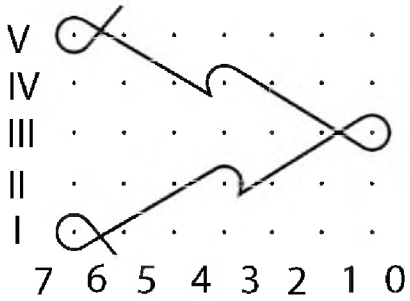


Рисунок 2.69 – Изображение поверхности трикотажа переплетения одинарный производный атлас суконной кладки (изнаночная сторона)

В ***одинарном производном атласе шармезной кладки (атлас типа шарме)*** нити образуют петли через два петельных столбика сначала в одну сторону на протяжении нескольких рядов, а затем аналогичным образом в другую сторону (рис. 2.70).



а

6-7-6
4-3-2
1-0-1
3-4-5
6-7-6

б

Рисунок 2.70 – Графическая и цифровая записи переплетения производный атлас шармезной кладки:
а – графическая запись, *б* – цифровая запись

На рисунке 2.71 представлено изображение лицевой стороны трикотажа переплетения одинарный производный атлас шармезной кладки (атлас типа шарме), а на рисунке 2.72 – изображение изнаночной стороны этого же трикотажа.

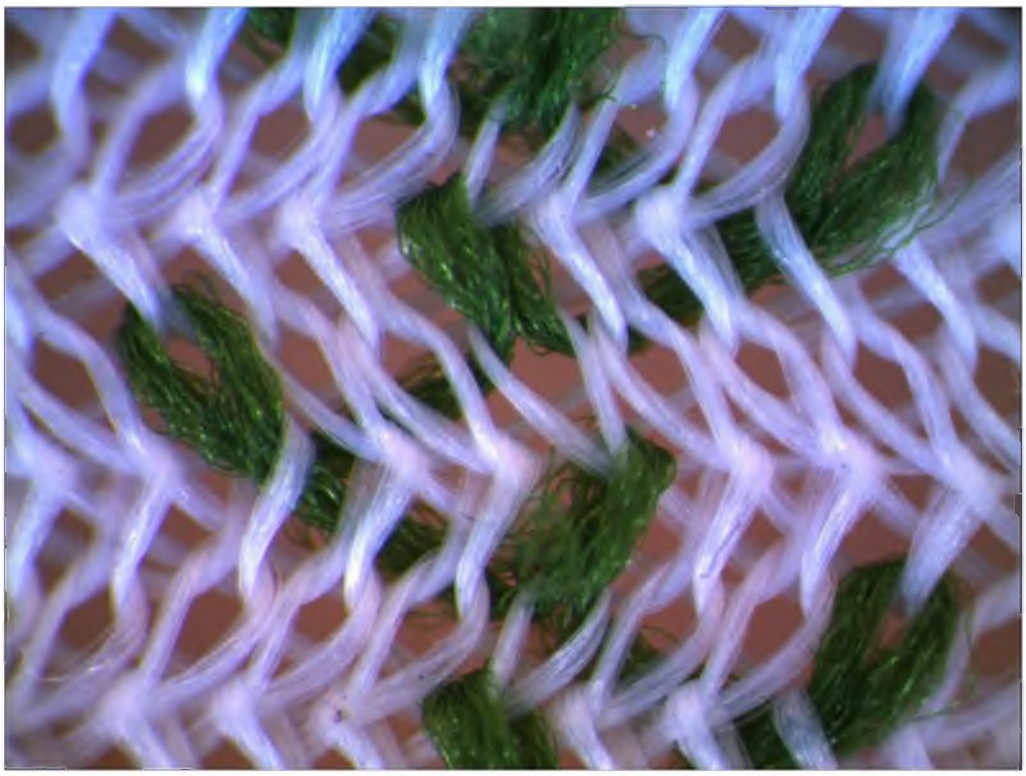


Рисунок 2.71 – Изображение поверхности трикотажа переплетения одинарный производный атлас шармезной кладки (лицевая сторона)

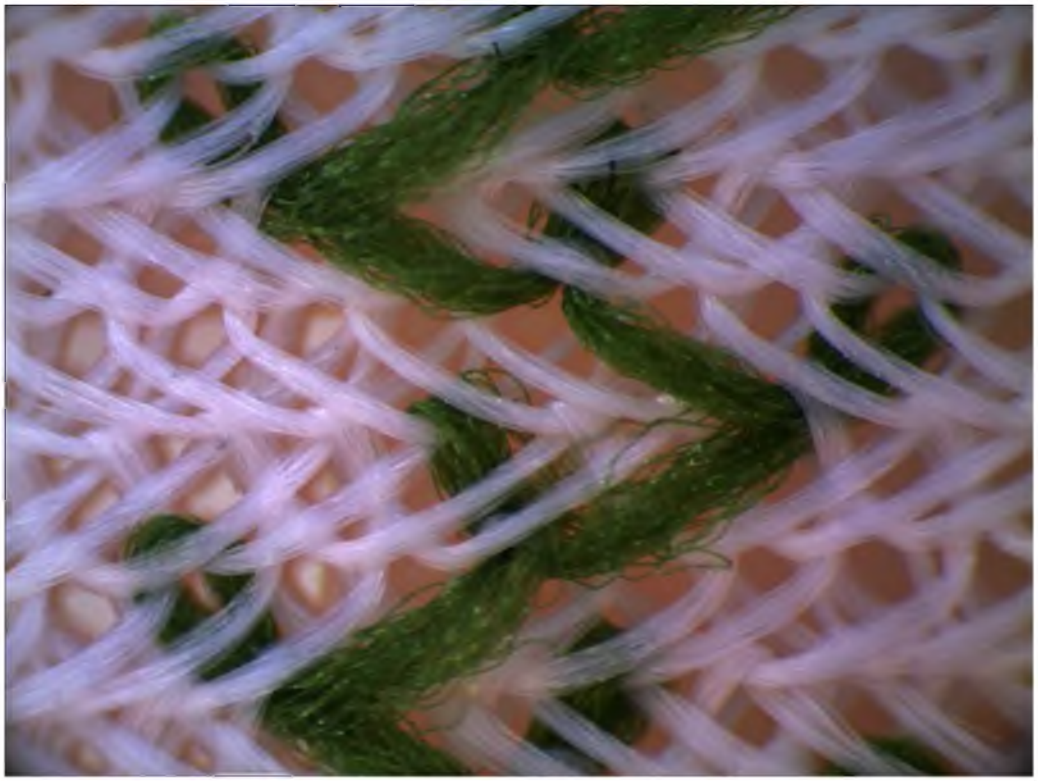


Рисунок 2.72 – Изображение поверхности трикотажа переплетения одинарный производный атлас шармезной кладки (изнаночная сторона)

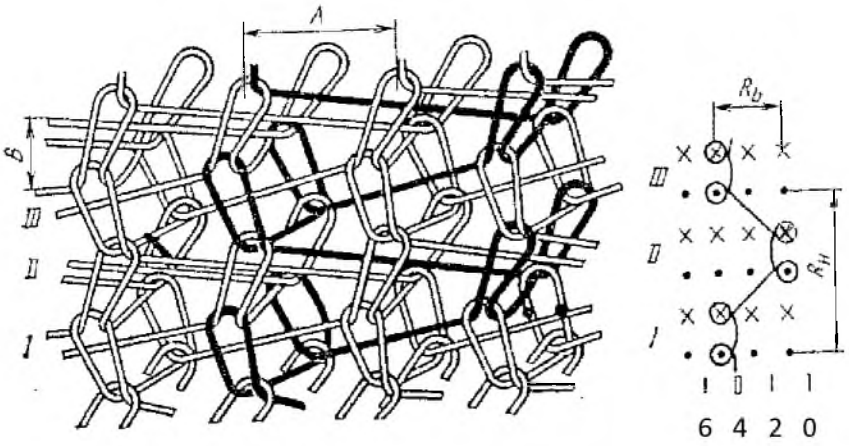
Нити сначала образуют петли через два петельных столбика в двух петельных рядах в одном направлении, а затем аналогичным образом – в другом направлении (рис. 2.71). Как и в трикотаже одинарный производный атлас типа сукно, в петельных столбиках две петли наклонены в одном направлении, а следующие две петли – в другом. Протяжки петель увеличены, пересекают два петельных столбика (рис. 2.72). Изучив расположение петель, несложно изобразить графическую и цифровую записи (рис. 2.70 *б*).

2.6.2 Двойной трикотаж производных основовязаных переплетений

Двойные производные основовязаные переплетения образуются по общему принципу: из комбинации двух или нескольких одинаковых двойных главных основовязаных переплетений. Получают трикотаж двойных основовязаных производных переплетений, как правило, на машинах с интерлочной расстановкой игл, поскольку машины с ластичной расстановкой игл не получили распространения в трикотажной промышленности.

Известны две группы двойных производных основовязаных переплетений. К ***первой группе*** относятся ***двойные производные*** трико и атласы. Ко второй группе относятся ***двуластичные*** основовязаные переплетения.

Двойные производные (первая группа). Получают двойные производные на базе двойных трико и двойных атласов. Как и в одинарных основовязаных производных переплетениях, сочетание двух двойных трико в двойных переплетениях дает двойное двутрико (сукно), трех трико – двойное тритрико (шарме) и так далее. Сочетанием двух атласов образуется двуатлас. Структура и графики двойного двутрико приведены на рисунке 2.73, графики двойного шарме, двойного ч-трико, двойного двуатласа – на рисунке 2.74.



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

Рисунок 2.73 – Двойное сукно, его графическая и цифровая записи

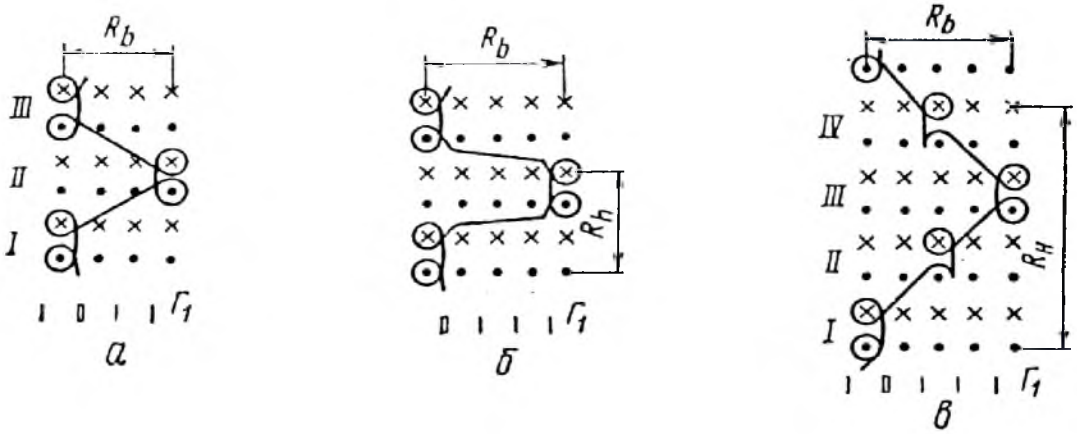


Рисунок 2.74 – Графические записи:
а – двойное тритрико (шарме); *б* – двойное четыретрико;
в – двойной двуатлас

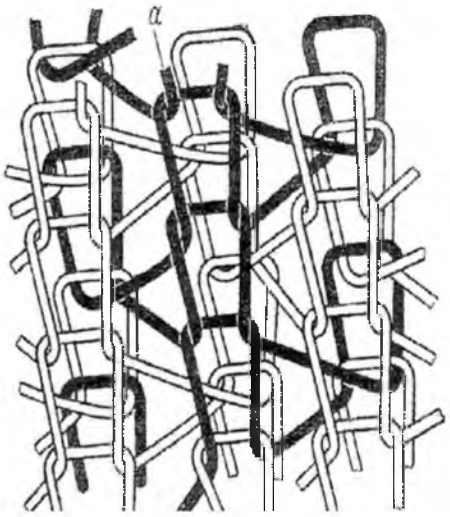
С увеличением числа главных переплетений в производном переплетении увеличивается длина протяжек, уменьшается растяжимость в

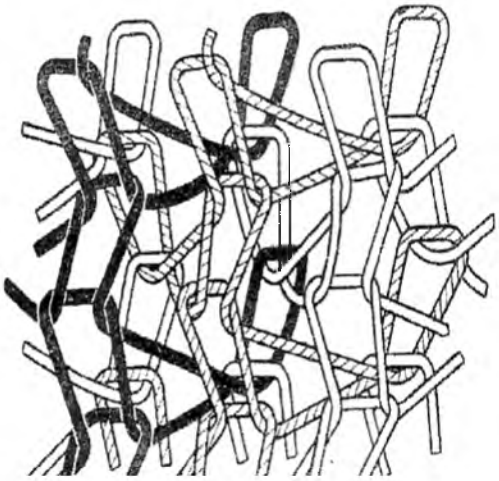
ширину, повышается масса полотна. Характерной особенностью производных двойных переплетений первой группы является одинаковое строение петельных столбиков лицевой и изнаночной сторон.

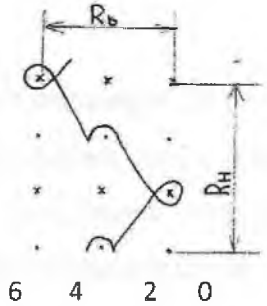
Двуластичные основовязаные переплетения (вторая группа). Их получают на базе ластичного трико и ластичного атласа, используя оборудование с интерлочной расстановкой игл.

Двуластичное трико (***R_b=3***, ***R_H=2***) (рис. 2.75) и ***двуластичный атлас*** (***R_b=5***, ***R_{Hmin}=4***) (рис. 2.76) образуются подобно кулирному двуластику: соответственно из двух ластичных основовязаных трико и двух ластичных атласов.

В двуластичных переплетениях протяжки соединяют соседние петельные столбики, лежащие в различных петельных слоях. Обе стороны трикотажа различны по своему строению: одна сторона имеет петли с двусторонними протяжками, другая – петли с односторонними (двуластичное трико, рис. 2.75), или с односторонними и двусторонними протяжками (двуластичный атлас, рис. 2.76).





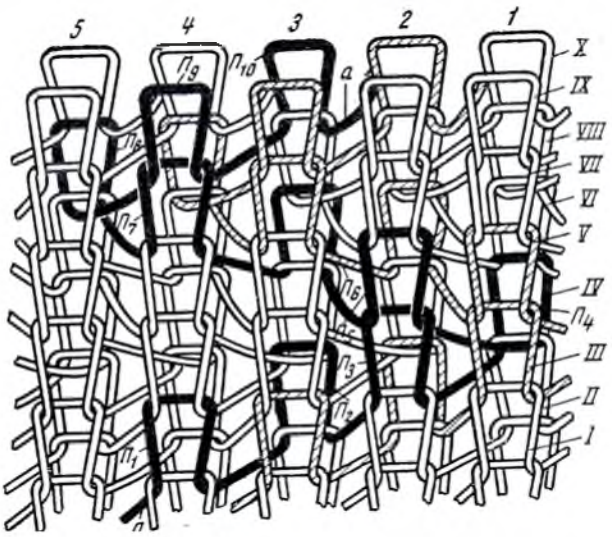


в

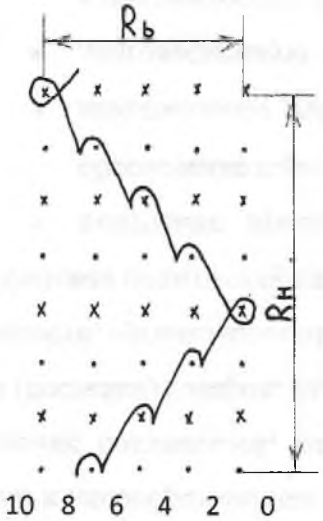
№ ряда	*Цифровая запись*
	4-2
I	*2-0*
	2-4
II	*4-6*

г

Рисунок 2.75 – Строение двуластичного трико :
а – при выработке на машине; *б* – в свободном состоянии;
в – графическая запись, *г* – цифровая запись



а



№ ряда	Цифровая запись
I	8-6
	6-4
II	4-2
	2-0
III	2-4
	4-6
IV	6-8
	8-10

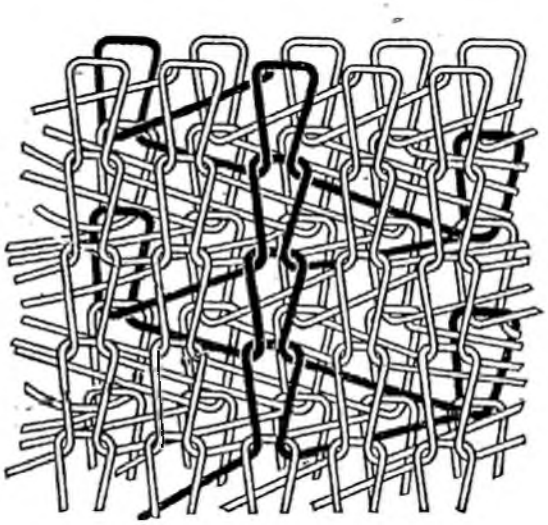
б *в*

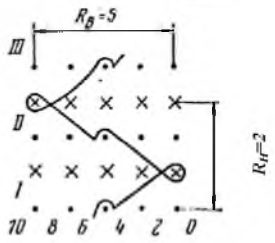
Рисунок 2.76 – Строение двуластичного атласа:
а – строение; *б* – графическая запись; *в* – цифровая запись

Двуластичное производное трико (сукно) (***R_b=5***, ***R_H=2***) образуется из двух ластичных трико (рис. 2.77), двуластичное производное шарме (***R_b=7***, ***R_H=2***) – из трех двуластичных трико и так далее. Аналогичным образом получаются ***двуластичные производные атласы***: из сочетания двух и более ластичных атласов. Графическая запись двуластичного производного двуатласа приведена на рисунке 2.78.

С увеличением числа главных переплетений в трикотаже двуластичных основовязаных переплетений также увеличивается его масса, толщина, уменьшается растяжимость по ширине. Петельные столбики имеют зигзагообразное строение; степень наклона петельных столби-

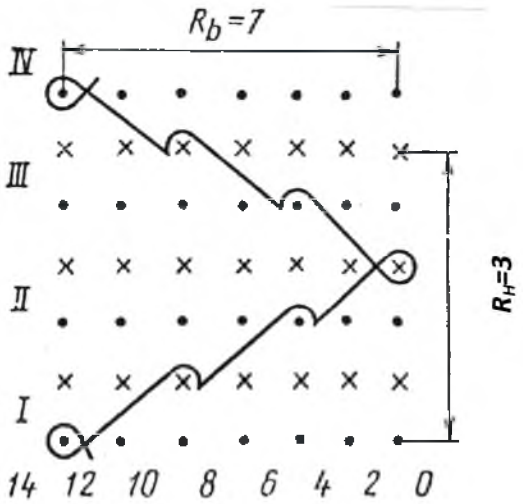
ков, содержащих петли с двусторонними протяжками, меньше, чем столбиков, состоящих из петель только с односторонними протяжками.





№ ряда	Цифровая запись
I	6-4
	2-0
II	4-6
	8-10

Рисунок 2.77 – Двуластичное производное двутрико (сукно) и его графическая запись



№ ряда	Цифровая запись
I	12-14
	10-8
II	6-4
	2-0
II I	4-6
	8-10

Рисунок 2.78 – Графическая запись двуластичного производного двуатласа

Распускаемость. Трикотаж двойных производных трико и атласа, как и главные двойные трико и атлас, распускается только в направлении, обратном вязанию. Степень распускаемости трикотажа двойных производных переплетений меньше, чем двойных главных основовязаных при одинаковых условиях.

Закручиваемость. Двойные производные трико и атласа в свободном состоянии с краев не закручиваются.

Трикотаж двойных основовязаных главных и производных переплетений в Республике Беларусь не производится. Ввиду этого в книге рассмотрены только теоретические аспекты его строения, свойств и процессов вязания. Визуальный анализ не проводился.

3 ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КУЛИРНОГО ТРИКОТАЖА РИСУНЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

3.1 Классификация трикотажа рисунчатых переплетений

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

Базой для выработки трикотажа рисунчатых переплетений служат главные и производные переплетения. В рисунчатом трикотаже получение рисунчатого эффекта обусловлено изменением структуры трикотажа в процессе его вязания. Рисунок на трикотаже можно создать, изменяя в переплетении в определенной закономерности ***цвет*** петель путем чередования разноцветных петельных рядов или разноцветных петель внутри одного ряда; ***структуру*** петель путем введения набросков, протяжек, дополнительных нитей, сдвоенных петель или петель из двух нитей, расположенных параллельно друг другу; ***форму*** петель путем применения вытянутых, перевязанных петель; ***ориентацию*** петель относительно петельных столбиков путем перекрещивания или наклона петель. На рисунке 3.1 показаны примеры изменения формы, структуры и ориентации петель глади (рис. 3.1 *а–д*) и основовязаного трико (рис. 3.1 *е*).

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

Рисунчатые переплетения очень разнообразны. Свойства трикотажа рисунчатых переплетений определяются, с одной стороны, свойствами переплетений, на основе которых образуется рисунок, с другой – принципом получения рисунчатых петель. На рисунке 3.1 *г, д* изображены два варианта глади, в структуру которой введена дополнительная нить двумя различными способами: во-первых, по принципу прокладывания утка (рис. 3.1 *г*), в результате чего резко уменьшается растяжимость глади вдоль петельного ряда и увеличивается ее толщина; остальные свойства глади не изменяются; во-вторых, по принципу ввязывания нити футером (рис. 3.1 *д*), в результате чего изменяется толщина трикотажа и его распускаемость. Из рисунка 3.1 *д* видно, что трикотаж не будет распускаться в направлении вязания (конец нити ***4***); в направлении, обратном вязанию (конец нити ***3***), она легко распустится. Ввязывание дополнительной футерной нити уменьшает растяжимость глади. Остальные свойства глади остаются прежними.

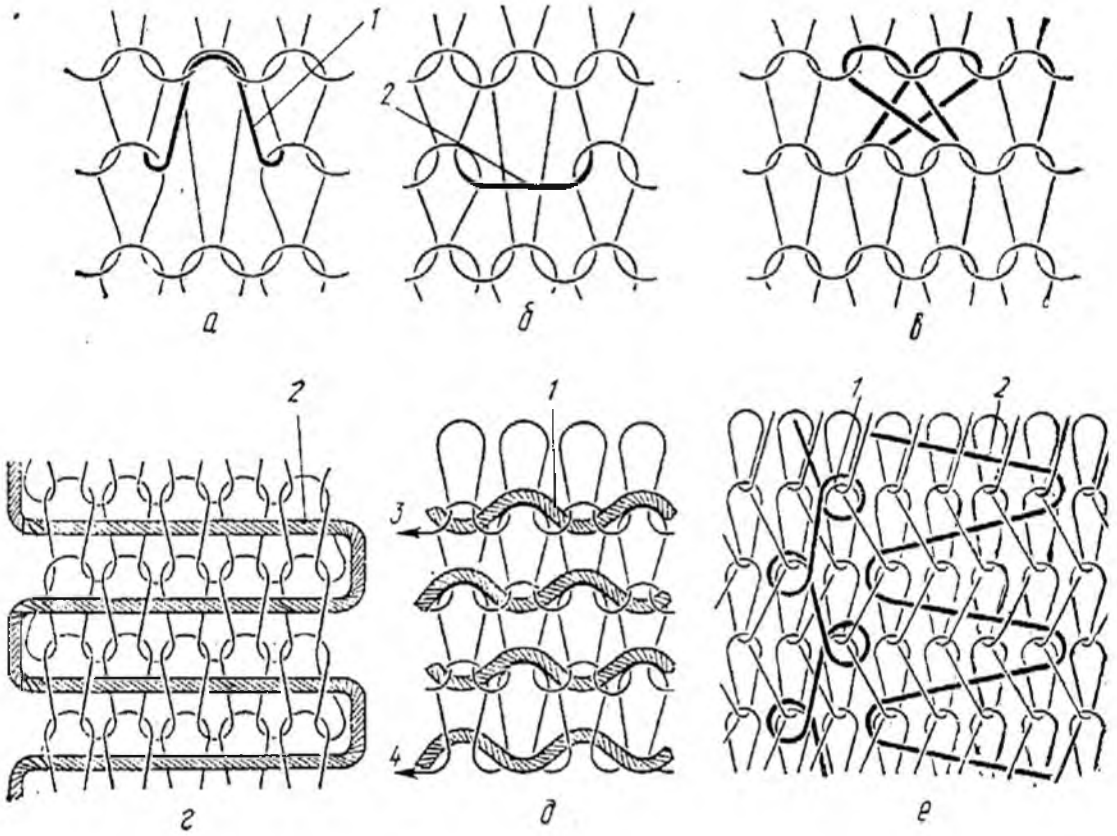


Рисунок 3.1 *а–е* – Элементы петель рисунчатых переплетений:
1 – набросок; *2* – протяжка; *3*, *4* – концы нитей

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

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

– поперечносоединенный трикотаж;
– трикотаж платированных переплетений;
– трикотаж прессовых переплетений;
– трикотаж плюшевых переплетений;
– трикотаж неполных переплетений;
– трикотаж неравномерных переплетений;
– трикотаж жаккардовых переплетений;
– трикотаж уточных переплетений;

– трикотаж футерованных переплетений;
– трикотаж перекрестных переплетений;
– трикотаж ажурных переплетений;
– трикотаж ананасных переплетений;
– продольносоединенный трикотаж;
– трикотаж филейных переплетений;
– трикотаж киперных переплетений;
– трикотаж перевязанных и перевитых переплетений.

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

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

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

3.2 Особенности анализа трикотажа кулирных рисунчатых переплетений

Анализ трикотажа кулирных рисунчатых переплетений выполняется в той же последовательности, что и анализ трикотажа главных и производных переплетений (см. п. 1.4 и п. 2.1). После установления вида переплетения в некоторых случаях требуется определить раппорт рисунка и подготовить программу его реализации на выбранном вязальном оборудовании. ***Раппорт рисунка*** – законченная часть рисунка, периодически повторяющаяся по всей площади полотна или изделия. Графическим изображением раппорта рисунка является ***патрон рисунка***. Основой для составления патрона рисунка служит сетка, в которой каждая клетка – это петля. Горизонтальные строки соответствуют пе-

тельным рядам, а вертикальные – петельным столбикам. Горизонтальные строки нумеруют снизу вверх, а вертикальные – слева направо. Границы раппорта рисунка измеряются высотой раппорта ***Н***, определяемой числом петельных рядов, и шириной раппорта ***В***, определяемого числом петельных столбиков (рис. 3.2). При изображении патрона рисунка в простейшем варианте считают, что трикотаж содержит два элемента структуры: петлю фона и петлю рисунка. Петлю фона в патроне изображают пустой клеткой, а петлю рисунка – клеткой с любым символом. Петля рисунка отличается от петли фона каким-либо признаком: строением, ориентацией, цветом или чем-либо другим. При этом все петли фона между собой одинаковы, и все петли рисунка также одинаковы.

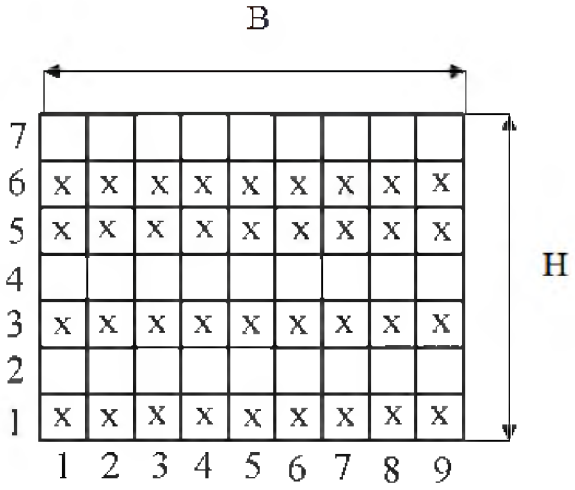


Рисунок 3.2 – Патрон простого рисунка

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

При получении простых рисунков каждый петельный ряд образуется на одних и тех же иглах путем сочетания петель фона и петель рисунка, располагающихся горизонтальными рядами (рис. 3.2), вертикальными столбцами или при сочетании рядов и столбцов. Сложные рисунки отличаются от простых тем, что в процессе их получения в каждом новом ряду в образовании петель рисунка участвуют различные иглы (рис. 3.3).

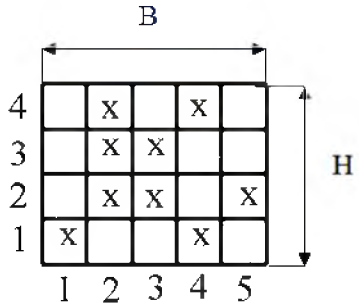


Рисунок 3.3 – Патрон сложного рисунка

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

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

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

– составление патрона рисунка;
– составление патрона селекторов;
– составление патронов узорообразователей (барабанчиков).

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

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

Диагональная расстановка селекторов (рис. 3.4)

В патроне селекторов рисунчатые пятки располагают по диагональной линии. Патрон барабанчика располагают справа от патрона селекторов. Количество горизонтальных полей патрона барабанчика равняется числу позиции пяток селектора. Число горизонтальных столбцов

патрона барабанчика равняется числу петельных рядов в патроне рисунка (рис. 3.4).

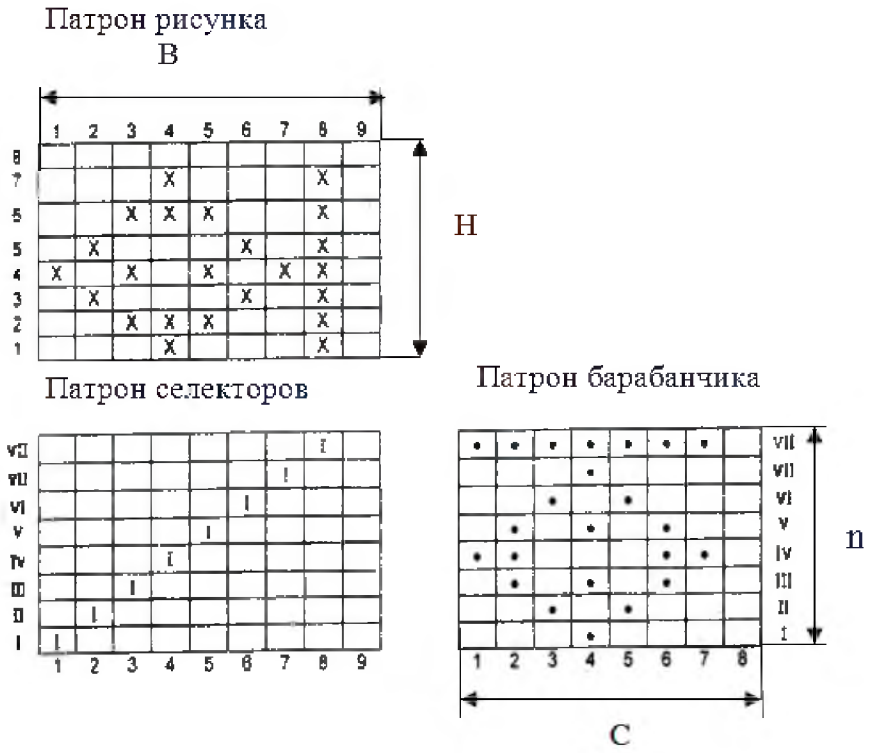


Рисунок 3.4 – Диагональная расстановка селекторов

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

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

Рассмотренные схемы расстановки селекторов и колков узорообразующего барабанчика позволяют реализовать позитивный принцип отбора: есть колок барабанчика – есть пятка селектора – есть петля рисунка. Трикотажное оборудование, в зависимости от конструктивных особенностей машины, может работать либо по позитивному принципу, либо по негативному принципу. В негативном принципе отбора: есть колок – есть пятка – нет петли рисунка. Порядок проектирования рисунка остается прежним, но при использовании негативного принципа для получения петли рисунка колок на барабанчике должен отсутствовать.

V-образная расстановка селекторов (рис. 3.5)

Особенность построения V-образной расстановки селекторов состоит в том, что она применима только для рисунков, имеющих вертикальную ось симметрии. Селектору ***4***, отвечающему за образование петельного столбика, являющегося осью симметрии (столбик ***4***), присваивают ***I*** позицию пятки селектора. Селекторы ***3***, **5** обеспечивают образование одинаковых петельных столбиков, им присваивают ***II*** позицию.

Аналогичным образом осуществляется дальнейшее построение патрона селекторов, реализуя принцип: одинаково работающие иглы, образующие одинаковые петельные столбики, имеют рисунчатую пятку селектора на одном и том же уровне (позиции). Построение патрона барабанчика выполняется таким же образом, как и при диагональной расстановке, то есть по принципу построения третьей проекции. Особенность данной расстановки состоит в том, что один колышек барабанчика отбирает не одну, а две пятки. Применение V-образной расстановки селекторов позволяет увеличить максимально возможную ширину раппорта рисунка почти вдвое: $B_{max} = 2n - 1$. Высота определяется периметром узорообразующего барабанчика: $H_{max} = C$.

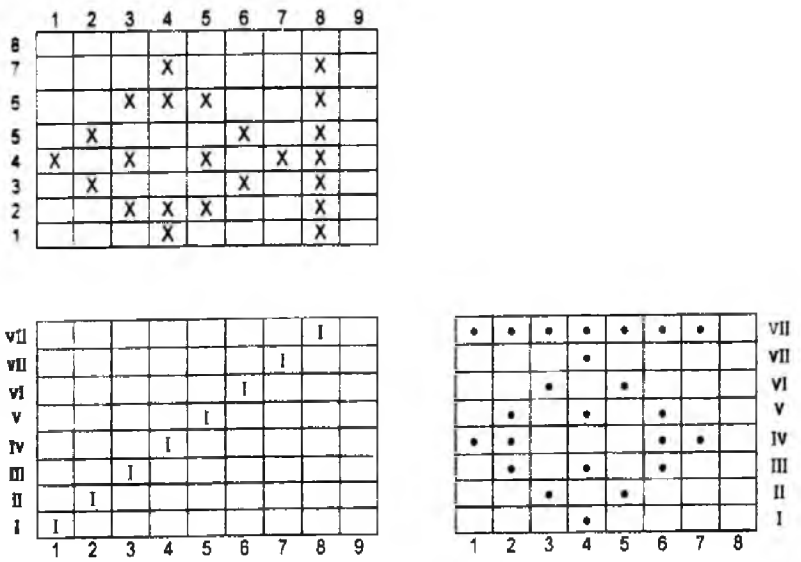


Рисунок 3.5 – V-образная расстановка селекторов

Порядная расстановка селекторов (рис. 3.6)

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

(для рисунков, несимметричных относительно горизонтальной оси), $B_{max} = 2n - 1$ (для рисунков, имеющих горизонтальную ось симметрии).

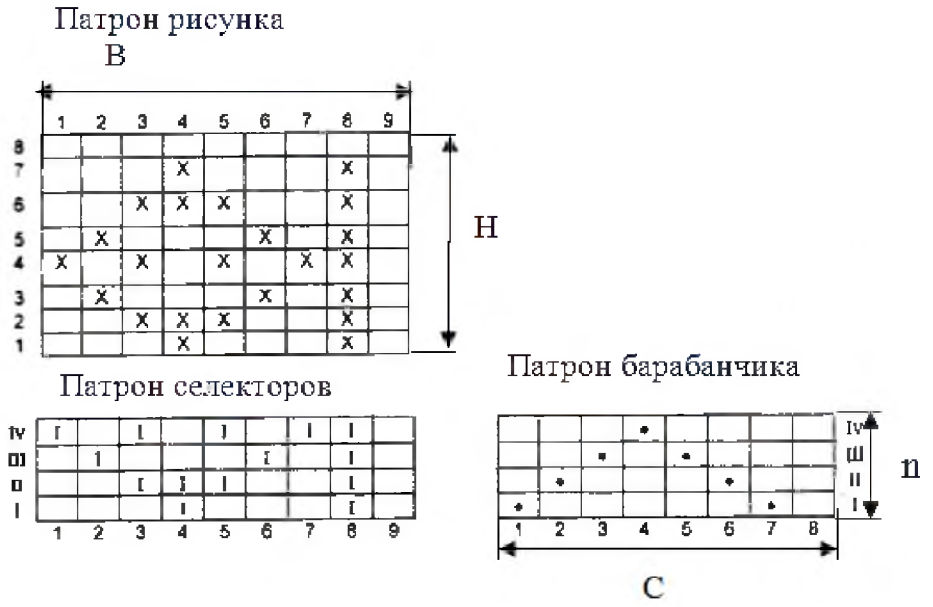


Рисунок 3.6 – Порядная расстановка селекторов

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

3.3 Визуальный анализ кулирного трикотажа рисунчатых переплетений

3.3.1 Общие сведения

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

Теоретические:

– определение;
– классификация;
– главные структурные признаки;
– рисунчатые эффекты;

– принцип получения.

Практические:

– результаты анализа трикотажа по его визуальным изображениям.

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

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

Практические сведения содержат визуальные изображения реальных объектов: промышленных образцов трикотажа и результаты анализа визуальных изображений. В процессе выполнения анализа визуальных изображений при формировании классификации рассматриваемого образца рекомендуется определить сначала подкласс по базовому переплетению: одинарный трикотаж или двойной. Далее необходимо определить, на базе каких конкретно главных (кулирная гладь, ластик, двухизнаночная гладь) или производных переплетений (производная гладь, двуластик) получено рассматриваемое рисунчатое. Затем, зная главные структурные признаки, установить принадлежность трикотажа к конкретному классу рисунчатых переплетений. Учитывая особенности строения разных видов рисунчатых переплетений, принадлежащих к рассматриваемому классу рисунчатых, сформировать классификацию анализируемого образца. По результатам визуального анализа и с учетом классификации образца трикотажа составляется графическая запись или патрон рисунка. Можно сформулировать требования к вязальному оборудованию, разработать программу вязания рассматриваемого трикотажа на выбранном оборудовании.

При выполнении визуального анализа используются изображения трикотажа с лицевой и с изнаночной стороны, а также изображения последнего петельного ряда. Изображения могут выполняться в разном масштабе: изображения общего вида позволяют рассмотреть образец в целом, установить границы раппорта рисунка, рисунчатые эффекты (цветной, оттеночный, ажурный, рельефный, ворсовый). Укрупненные

изображения отдельных фрагментов петельной структуры образца, выполненные в большем масштабе, позволяют лучше рассмотреть структурные признаки и сформировать классификацию анализируемого образца трикотажа.

3.3.2 Поперечносоединенный трикотаж

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

Классификация:

– по базовому переплетению – только кулирный одинарный и двойной;

– по особенностям строения, процесса вязания и типу вязального оборудования – кольцевой, винтовой, плоский.

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

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

Принцип получения

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

Строение, получение и свойства поперечносоединенного трикотажа

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

Различают поперечносоединенный трикотаж, вырабатываемый на плосковязальных и кругловязальных машинах. На рисунке 3.7 *а* приведено строение поперечносоединенного трикотажа, вырабатываемого на плосковязальной машине из нитей ***а*** и ***б*** разных цветов. Смена нитей выполняется на кромке полотна, поэтому образуются кромочные протяжки, длина которых зависит от числа петельных рядов в высоте раппорта узора ***Н***, при образовании которых нитевод нити ***а*** или ***б*** в работе не участвует.

На рисунке 3.7 *б* изображено строение поперечносоединенного трикотажа на базе глади, вырабатываемого на машине при постоянном направлении образования петельных рядов, например, на кругловязаль-

ной. В таком трикотаже в местах соединения (смены) нитей возникает утолщенный участок, в котором петли образованы из двух нитей ***а*** и ***б***, а переход от полос одного цвета к полосам другого цвета осуществляется ступенчато. Кроме того, на изнанке трикотажа остаются обрезанные концы нитей ***а*** и ***б***.

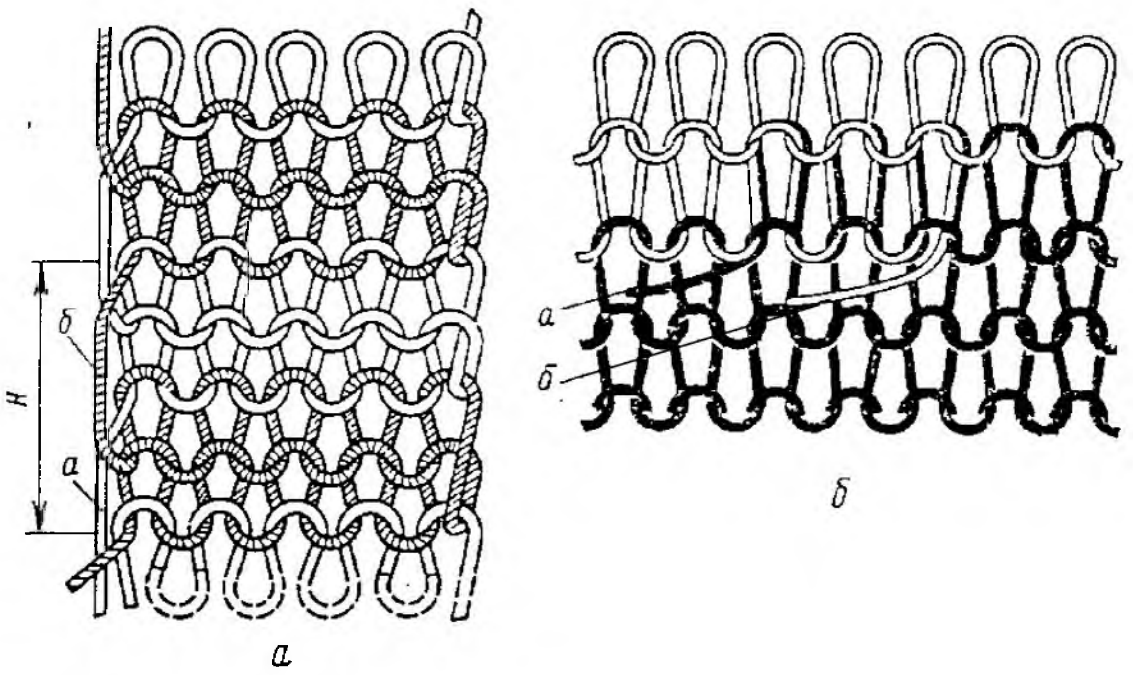


Рисунок 3.7 – Строение поперечносоединенного трикотажа:
а – вырабатываемого на плосковязальной машине;
б – вырабатываемого на кругловязальной машине

В поперечносоединенном трикотаже, вырабатываемом на многосистемных кругловязальных машинах, в местах переключения нитеводов происходит сдвиг рисунка на число петельных рядов, равное числу петлеобразующих систем. Утолщенная полоса трикотажа со сдвинутым рисунком и висящими концами нитей должна быть удалена при раскрое, поэтому переключение нитеводов во всех петлеобразующих системах машины должно выполняться у одних и тех же игл.

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

Разновидностью поперечносоединенного трикотажа является винтовой трикотаж. Он вырабатывается на многосистемных кругловязальных машинах при заправке петлеобразующих систем нитями различных цветов. В винтовом трикотаже отсутствуют сдвиги рисунка при изменении цвета полос, а также нет утолщений, узлов и концов обрезанных нитей, так как при его получении нитеводы не переключаются. Максимальная высота раппорта ***H*** поперечнополосатого узора винтового трикотажа равна числу комплектов петлеобразующих систем (комплект –

число петлеобразующих систем, необходимое для выработки одного петельного ряда раппорта узора). Последовательность чередования петельных рядов различного цвета в раппорте узора зависит от последовательности заправки петлеобразующих систем нитями. Цветные полосы, образованные петельными рядами, в таком трикотаже располагаются по винтовой линии; степень их наклона к горизонтали увеличивается при увеличении числа петлеобразующих систем и уменьшении числа игл на машине.

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

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

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

Особенности процессов выработки

Для вязания поперечносоединенного трикотажа используют механизмы смены нитей. Принцип работы любого из них состоит в обеспечении смены нити в соответствии с получаемым раппортом узора из поперечных полос. В зависимости от способа смены нитей эти механизмы подразделяют на три группы:

– механизмы, сменяющие нити на кромках изделий (плоскофанговые, котонные и плоскооборотные машины с реверсивным движением нитеводов);

– механизмы, соединяющие нити при их смене накладным способом (кругловязальные машины, в том числе и круглочулочные);

– механизмы с узловязателями (кругловязальные машины).

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

При выработке поперечносоединенного трикотажа, на кругловязальных машинах, число нитеводов ***m*** равно числу цветов нитей *z* в раппорте узора. При вязании поперечносоединенного трикотажа на плосковязальных машинах, число нитеводов зависит не только от числа цветов нитей в раппорте поперечнополосатого узора *z*, но и от числа петельных рядов в полосах узора. При четном числе петельных рядов в каждой полосе узора число нитеводов ***m***, как и на кругловязальных машинах, равно числу цветов нитей в раппорте узора. В этом случае смена нитей выполняется по одной кромке вырабатываемого полотна, на одной стороне игольницы. При нечетном числе цветов нитей в раппорте узора и нечетном числе петельных рядов в каждой полосе число нитеводов ***m*** также равно числу цветов нитей *z*, но переключение нитеводов происходит на разных сторонах игольницы. При нечетном числе петельных рядов в некоторых полосах поперечносоединенного трикотажа требуется применение дополнительных нитеводов. Число дополнительных нитеводов определяется по формуле

$$\mathbf{m = z + 1.} \qquad (3.1)$$

В этом случае нитеводы также переключаются на обоих концах игольницы. При четном числе цветов нитей в раппорте узора *z* и нечетном числе петельных рядов в полосе узоры не могут быть получены без холостых ходов каретки плосковязальной машины. Таких сочетаний цветов нитей и числа рядов в полосах трикотажа не следует применять, так как введение холостых ходов, используемых специально для переключения нитеводов, снижает производительность вязальной машины.

Визуальный анализ поперечносоединенного трикотажа

В ходе выполнения визуального анализа поперечносоединенного трикотажа получены изображения общего вида и укрупненные изображения фрагментов петельной структуры, выполняемые при большем масштабе увеличения. По визуальным изображениям определяются главные и дополнительные структурные признаки для того, чтобы идентифицировать вид переплетения, установить принадлежность трикотажа к определенному классу и подклассу рисунчатых переплетений. Для поперечносоединенного трикотажа главным структурным признаком является чередование петельных рядов, образованных разными нитями. Формируется рисунок в виде поперечных полос разных цветов. Это хорошо видно на изображениях общего вида (рис. 3.8, 3.9, 3.10, 3.11). Дополнительные структурные признаки – протяжки, соединяющие петли полос одного цвета по кромке (рис. 3.10), утолщения и сдвиги рисунка в местах смены нитей, наличие концов выключаемых нитей (рис. 3.13, 3.14). Наличие какого-либо из дополнительных признаков позволяет определить вид поперечносоединенного переплетения. Рассмотреть до-

полнительные признаки, уточнить классификацию помогают укрупненные визуальные изображения (рис. 3.12, 3.14).

На рисунках 3.8, 3.9 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон одинарного поперечносоединенного трикотажа, выполненного на базе кулирной глади.

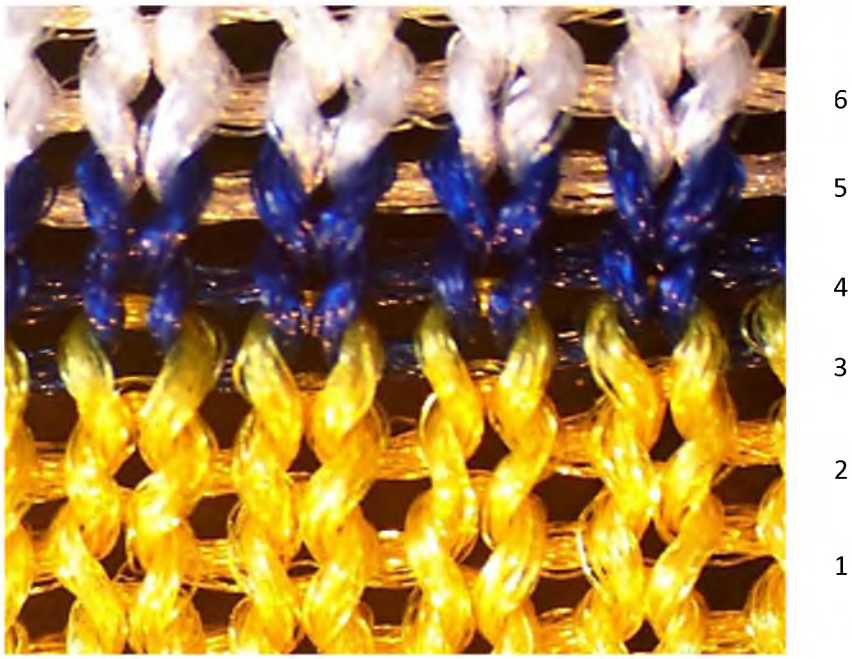


Рисунок 3.8 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны одинарного поперечносоединенного трикотажа

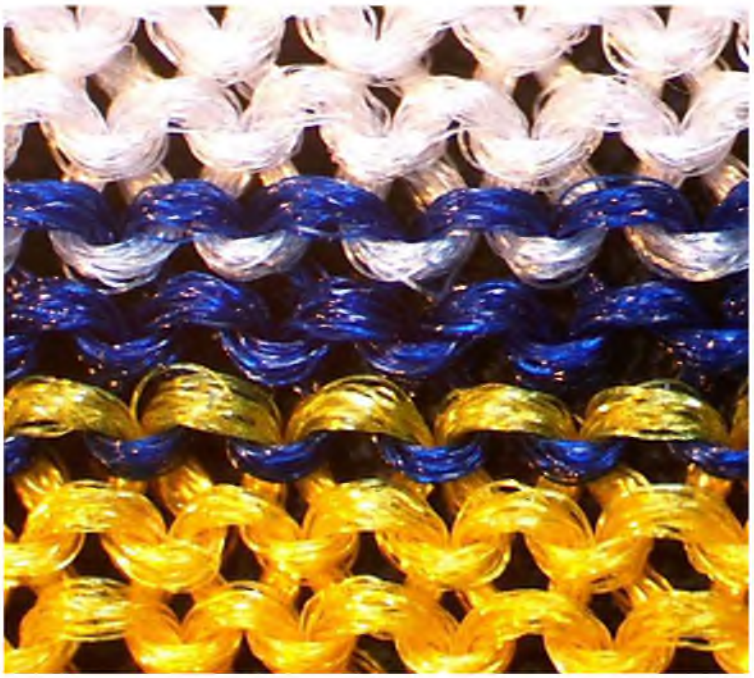


Рисунок 3.9 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны одинарного поперечносоединенного трикотажа

По визуальному изображению (рис. 3.8) видно, что петли одних петельных рядов, например, ***1***, ***2***, ***3,*** образованы из нитей одного цвета, светлых, петли ***4*** и ***5*** ряда, образованы из нитей другого цвета, темных, петли ***6*** ряда, образованы из светлых нитей. Чередование рядов, образованных из нитей разного цвета, является структурным признаком поперечносоединенного трикотажа. На лицевой стороне образца трикотажа (рис. 3.8) видны петельные палочки, на изнаночной – петельные дуги (рис. 3.9), следовательно, базовое переплетение – кулирная гладь. Таким образом, анализируемый образец трикотажа классифицируется как одинарный поперечносоединенный.

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

На рисунке 3.10 представлен поперечносоединенный трикотаж на базе ластика, выработанный на плосковязальной машине с переключением нитей на кромке.

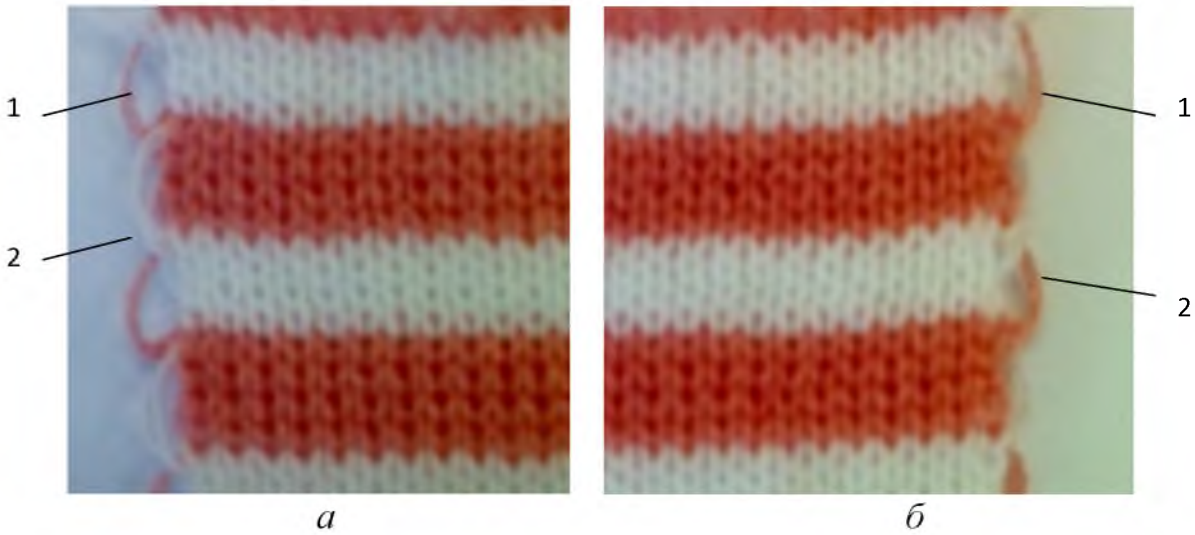
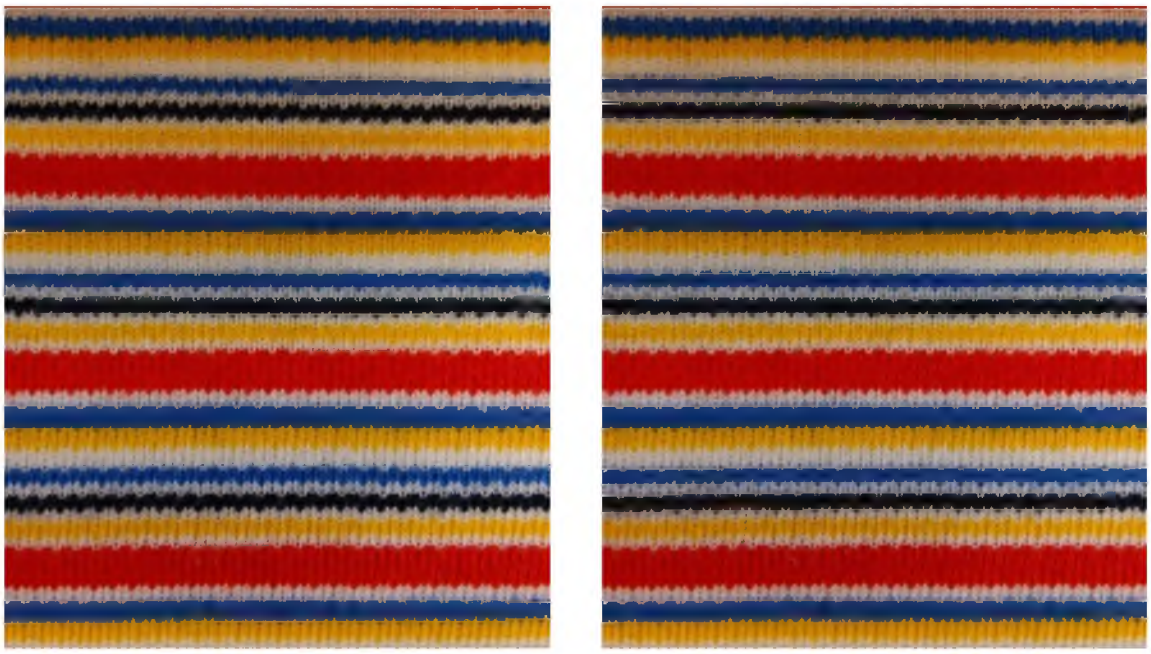


Рисунок 3.10 – Визуальное изображение структуры обеих сторон двойного поперечносоединенного трикотажа с переключением нитей на кромке: *а* – правая сторона; *б* – левая сторона

Петельные ряды из светлой и темной нитей чередуются по рисунку: четыре ряда одного цвета, четыре ряда другого цвета, образуя чередующиеся поперечные полосы разного цвета. На обеих сторонах трикотажа видны петельные палочки, следовательно, базовое переплетение – ластик 1+1. На кромке трикотажа хорошо видны протяжки ***1*** и ***2***, соединяющие петли одного и того же цвета, принадлежащие предыдущей и последующей полосе, следовательно, рассматриваемый образец трико-

тажа классифицируется как двойной поперечносоединенный, выработанный на плосковязальной машине с переключением нитей на кромке.

На рисунке 3.11 представлен поперечносоединенный трикотаж на базе двуластика.



а *б*

Рисунок 3.11 – Визуальное изображение общего вида поперечносоединенного трикотажа на базе двуластика: *а* – правая сторона; *б* – левая сторона

На визуальном изображении общего вида (рис. 3.11) на обеих сторонах исследуемого образца видны цветные горизонтальные полосы. Это признак поперечносоединенного трикотажа. Также можно заметить, что на поверхности трикотажа отсутствует продольный сдвиг рисунка, отсутствуют концы обрезанных нитей, нет утолщений. Можно предположить, что исследуемый образец относится либо к винтовому поперечносоединенному трикотажу, либо к кольцевому. При этом образец кольцевого поперечносоединеного трикотажа вырезан из полотна в том месте, где нет зоны переключения нитеводителей.

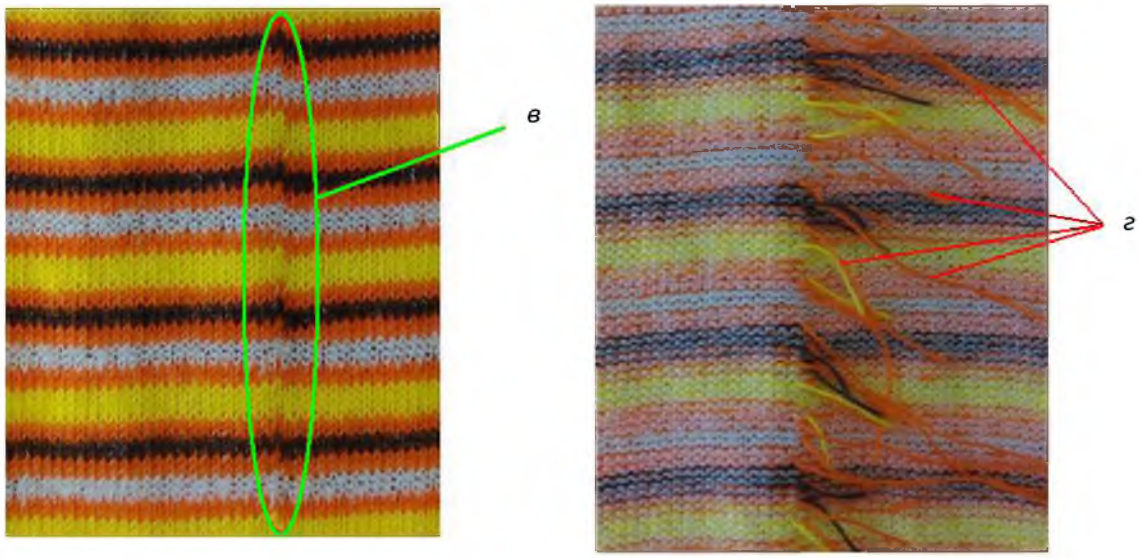
Укрупненное визуальное изображение (рис. 3.12) позволяет рассмотреть петельную структуру для уточнения базового переплетения. На укрупненном визуальном изображении на обеих сторонах видны петельные палочки, следовательно, базовое переплетение двойное. Можно заметить, что петли соседних петельных столбиков смещены одна относительно другой в продольном направлении приблизительно на половину высоты петельного ряда. На этом основании можно сделать вывод о том, что базовым переплетением является двуластик, полученный на базе ластика 1+1.

а *б*

Рисунок 3.12 – Укрупненное визуальное изображение поперечносоединенного трикотажа на базе двуластика: *а* – правая сторона; *б* – левая сторона

По визуальным изображениям (рис. 3.11, 3.12) можно определить раппорт рисунка из разноцветных горизонтальных полос.

На рисунке 3.13 представлено визуальное изображение общего вида кольцевого поперечносоединенного трикотажа с накладным соединением полос.



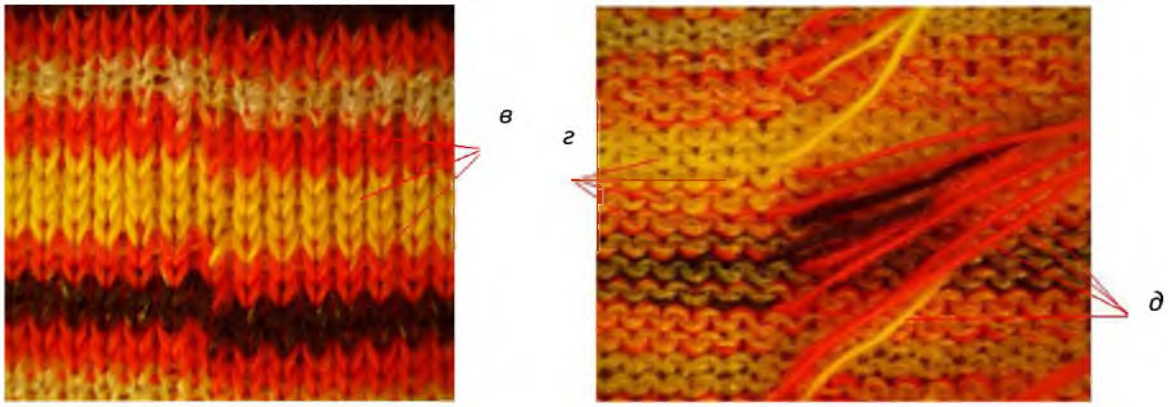
а *б*

Рисунок 3.13 – Визуальные изображения общего вида кольцевого поперечносоединенного трикотажа с накладным соединением полос: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона; *в* – участок смены нитей; *г* – обрезанные концы нитей

На лицевой стороне (рис. 3.13 *а*) видны горизонтальные полосы, состоящие из петельных рядов разных цветов. На участке ***в*** на лицевой стороне трикотажа (рис. 3.13 *а*) заметен продольный сдвиг рисунка и

утолщение, а на изнаночной стороне (рис. 3.13 *б*) остаются обрезанные концы нитей ***г***, что характерно для накладного соединения полос.

Укрупненное визуальное изображение (рис. 3.14) позволяет рассмотреть петельную структуру базового переплетения и строение участка соединения полос.



а *б*

Рисунок 3.14 – Укрупненное визуальное изображение кольцевого поперечносоединенного трикотажа с накладным соединением полос: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона; *в* – петельные палочки; *г* – петельные дуги; *д* – обрезанные концы нитей

На лицевой стороне (рис. 3.14 *а*) видны петельные палочки ***в*** и продольный сдвиг рисунка. На изнаночной стороне (рис. 3.14 *б*) присутствуют петельные дуги ***г*** и обрезанные концы нитей ***д***. Это говорит о том, что базовое переплетение – кулирная гладь, а трикотаж выработан на кругловязальной машине, оснащенной механизмом смены нитеводителей, обеспечивающим накладное соединение полос.

3.3.3 Трикотаж платированных переплетений

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

Классификация:

– по базовому переплетению – кулирный и основовязаный, одинарный и двойной;

– по особенностям строения и процессов вязания – гладкий и рисунчатый. Рисунчатый делится на переменный, перекидной, вышивной, накладной.

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

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

Принцип получения платированной петли

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

Строение трикотажа платированных переплетений

В **гладком** платированном кулирном трикотаже все петли образованы из двух нитей: грунтовой ***1*** и покровной (платировочной) ***2*** (рис. 3.15). Покровная нить располагается на лицевой стороне петли трикотажа, грунтовая – на изнаночной стороне.

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

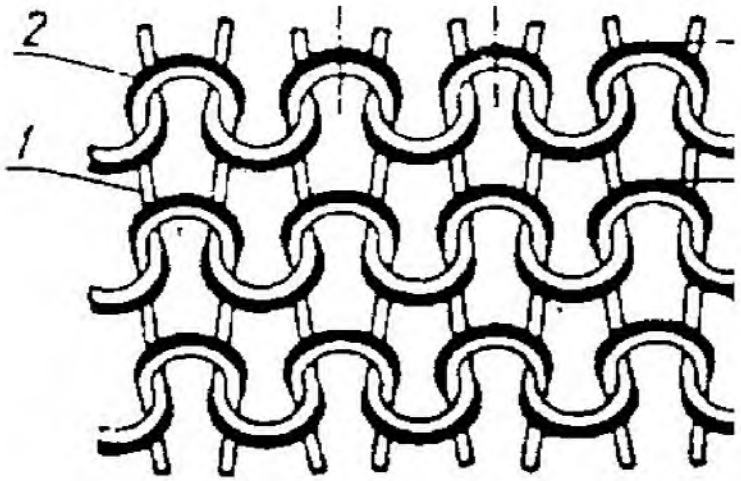


Рисунок 3.15 – Строение гладкого трикотажа платированных переплетений

В рисунчатом **переменном** трикотаже платированных переплетений (рис. 3.16) все петли, как и в гладком, образованы из двух нитей (грунтовой и покровной), но в некоторых местах, согласно раппорту узора, расположение нитей изменяется: грунтовая нить ***1*** выходит на лицевую сторону, а покровная ***2*** – на изнаночную сторону трикотажа.

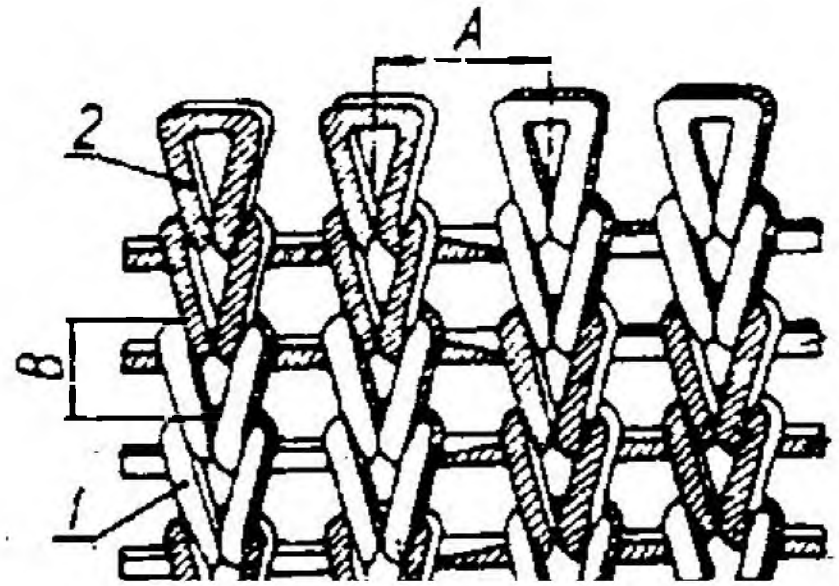


Рисунок 3.16 – Строение переменного трикотажа платированных переплетений

В кулирном **перекидном** трикотаже платированных переплетений (рис. 3.17) наряду с петлями фона ***1***, образованными из двух нитей, имеются петли рисунка ***2***, образованные только из одной грунтовой нити.

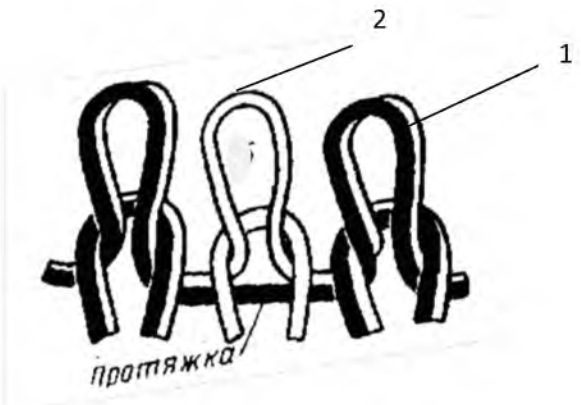


Рисунок 3.17 – Строение перекидного трикотажа платированных переплетений

Перекидной кулирный трикотаж часто используют для создания ажурного эффекта (рис. 3.18). При выработке такого трикотажа в качестве грунтовой ***Г*** используют тонкую нить, а в качестве покровной ***П*** – толстую. Из-за различной упругости грунтовой и покровной нитей петли изменяют форму и в результате образуются в трикотаже отверстия ***О***, создающие ажурный рисунок.

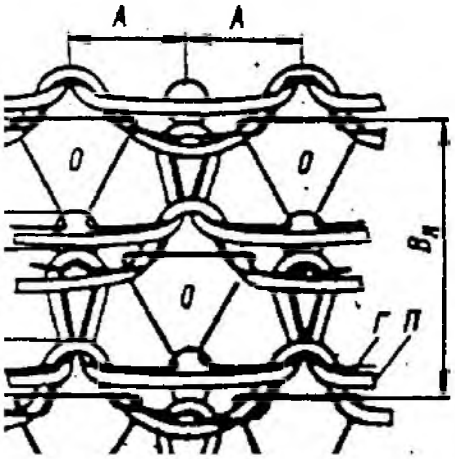


Рисунок 3.18 – Строение перекидного трикотажа платированных переплетений с ажурным эффектом

В **накладном** трикотаже платированных переплетений (рис. 3.19) в отдельных местах на петли грунта, образованные только из нити ***Г***, наложены петли из накладной покровной нити ***П***.

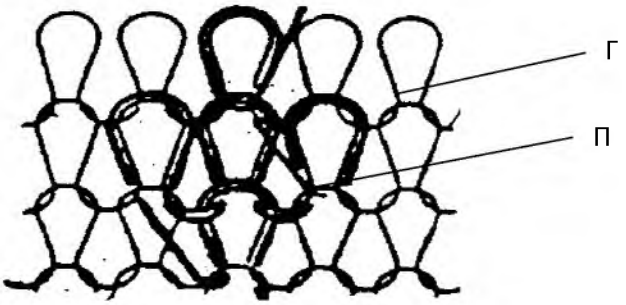


Рисунок 3.19 – Строение накладного трикотажа платированных переплетений

В **вышивном** трикотаже платированных переплетений (рис. 3.20), как и в накладном, наряду с петлями из нитей грунта ***Г*** содержатся участки петель ***б***, образованные из двух нитей: грунтовой ***Г*** и покровной ***П***, проложенной в каждом петельном ряду, не более чем в двух соседних петельных столбиках.

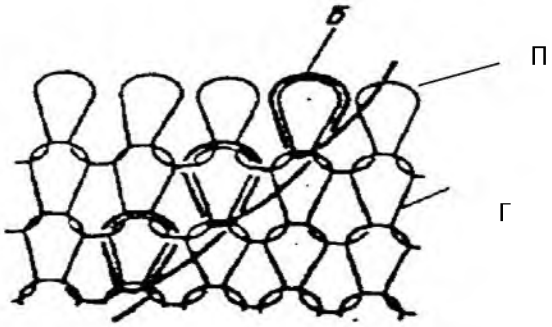


Рисунок 3.20 – Строение вышивного трикотажа платированных переплетений

Визуальный анализ трикотажа платированных переплетений

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

На рисунках 3.21 и 3.22 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон одинарного трикотажа гладкого платированного переплетения.

На лицевой стороне (рис. 3.15) видны петельные палочки, образованные из блестящей нити ***1*** (например, вискозной), на изнаночной стороне (рис. 3.16) видны протяжки, образованные из матовой пряжи ***2*** (например, хлопчатобумажной), а под ними располагаются протяжки из блестящей нити ***1***. Все петли образованы из двух нитей: блестящей нити ***1*** и матовой ***2***, базовое переплетение – кулирная гладь.

Рисунок 3.21 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного одинарного гладкого трикотажа платированных переплетений

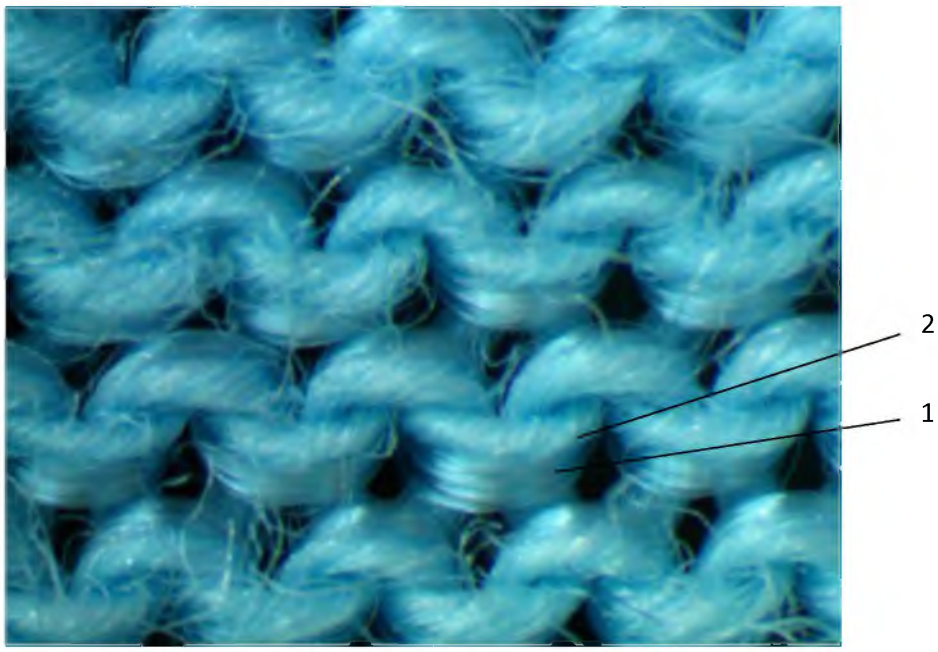


Рисунок 3.22 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного одинарного гладкого трикотажа платированных переплетений

Вискозная, блестящая, нить ***1*** располагается на лицевой стороне трикотажа и является покровной. Нить ***2*** является грунтовой, и петли из этой нити видны с изнаночной стороны трикотажа. Указанный порядок взаимного расположения петель сохраняется для всех петель, что позволяет отнести анализируемый образец трикотажа к гладкому платированному. Структура трикотажа кулирного одинарного платированного гладкого переплетения представлена на рисунке 3.15.

На рисунках 3.23 и 3.24 представлены визуальные изображение лицевой и изнаночной сторон одинарного трикотажа переменного платированного переплетения с рисунком в виде продольных полос.

По визуальному изображению (рис. 3.23, 3.24) можно определить, что все петли трикотажа образованы из двух нитей: грунтовой ***Г*** и покровной ***П***, отличающихся по цвету. Например, покровная нить светлая, грунтовая – темная. В некоторых местах, согласно рапорту узора в виде продольных полос, расположение нитей в остовах петель меняется: грунтовая нить ***Г*** (темная) выходит на лицевую сторону трикотажа в петельных столбиках ***3***, ***4***, ***5***, ***6***, а покровная ***П*** (светлая) – на изнаночную сторону, при этом в столбиках ***1***, ***2***, ***7***, ***8***, ***9*** на лицевой стороне петель располагается покровная нить ***П*** (рис. 3.23, 3.24). Вышеуказанные структурные признаки позволяют классифицировать анализируемый образец трикотажа как переменный платированный.

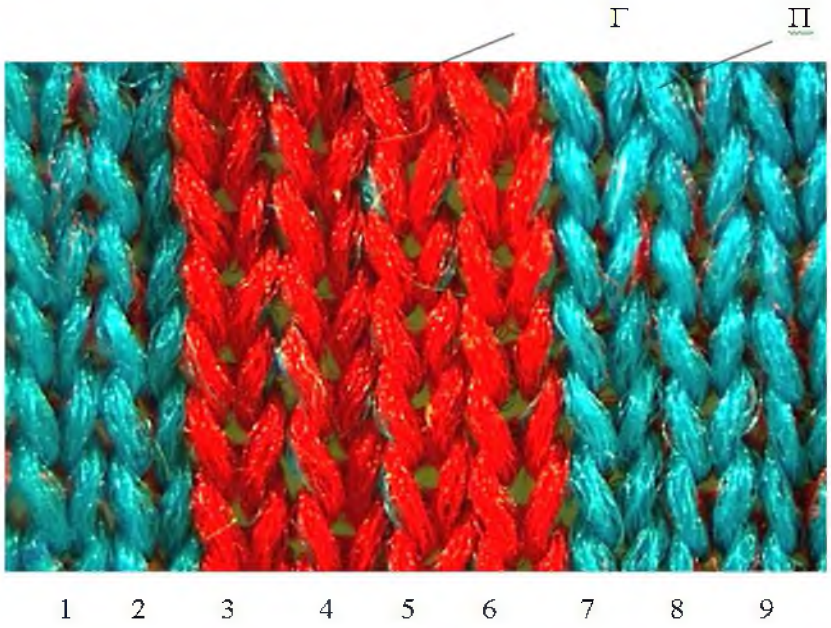


Рисунок 3.23 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного одинарного переменного трикотажа платированных переплетений

Рисунок 3.24 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного одинарного переменного трикотажа платированных переплетений

На рисунках 3.25 и 3.26 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон одинарного трикотажа перекидного платированного переплетения с ажурным эффектом.

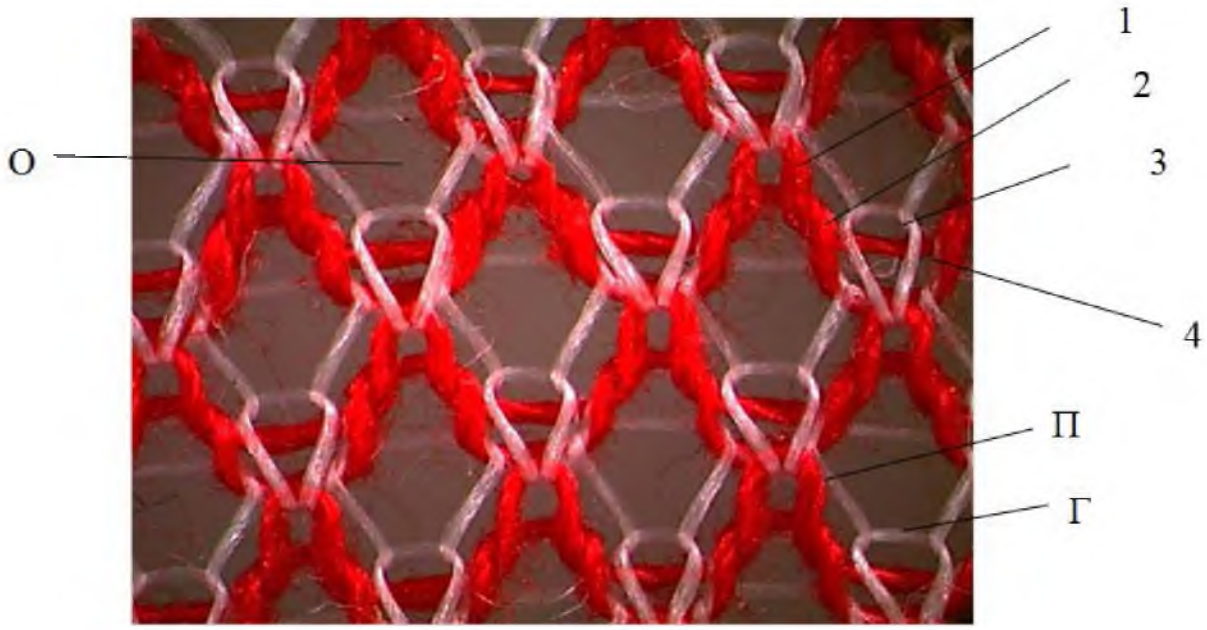


Рисунок 3.25 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного одинарного перекидного трикотажа платированных переплетений

Из рисунков 3.25, 3.26 следует, что петли ***1***, ***2*** образованы из двух нитей: тонкой светлой и толстой темной, а петли ***3*** – только из одной светлой нити, причем в этих местах темная нить образует протяжки ***4***. В петлях ***1***, ***2***, образованных из двух нитей, темная петля ***П*** (рис. 3.25) расположена с лицевой стороны, это означает, что нить ***П*** является покровной. Петля ***3*** образована только из светлой грунтовой нити ***Г***. Поскольку в рассматриваемом образце трикотажа чередуются петли, состоящие из двух нитей – грунтовой и покровной – (петли ***1***, ***2*** фона) и петли из одной грунтовой нити (петли ***3*** рисунка), то трикотаж относится к перекидному платированному.

Из-за различной упругости грунтовой и покровной нитей петли изменяют форму, поэтому в местах расположения петель рисунка в трикотаже образуются отверстия ***О***, формирующие ажурный эффект. Если чередовать петли фона и петли рисунка в петельных рядах через одну, а в петельных столбиках – через две, формируется узор в виде сетки (рис. 3.25, 3.26).

По визуальным изображениям (рис. 3.25, 3.26) построена графическая запись кладки нитей для получения трикотажа с ажурным эффектом и узором в виде сетки (рис. 3.27).

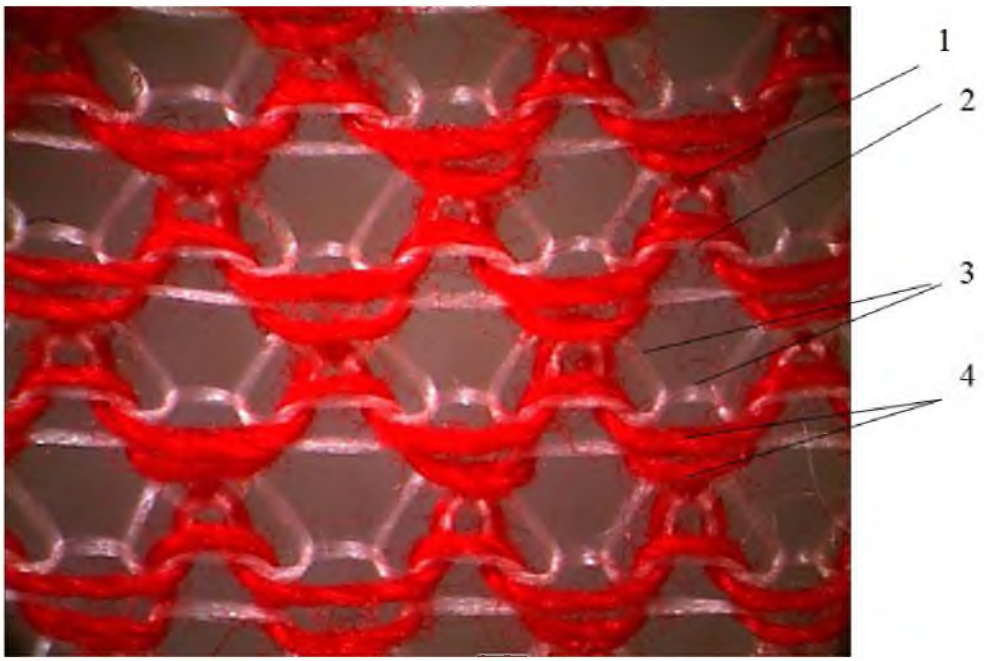


Рисунок 3.26 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного одинарного перекидного трикотажа платированных переплетений

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

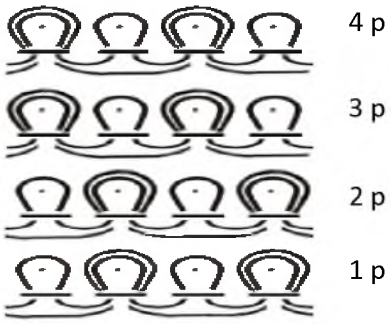
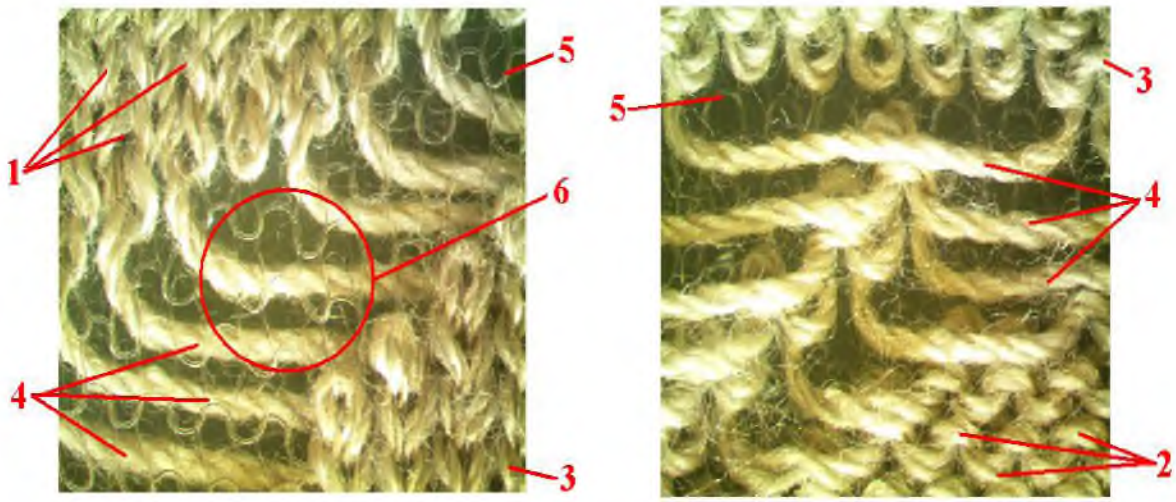


Рисунок 3.27 – Графическая запись кладки нитей по петельным рядам для получения трикотажа с рисунком в виде сетки

В трикотаже перекидных платированных переплетений петли фона, образованные из двух нитей, и петли рисунка, образованные из одной нити, могут чередоваться в любом порядке, обусловленном мотивом узора. На рисунке 3.28 представлен общий вид структуры перекидного трикотажа платированных переплетений, в котором по рисунку чередуются участки, образованные скоплениями петель фона, и участки, образованные скоплениями петель рисунка.



а *б*

Рисунок 3.28 – Визуальное изображение структуры лицевой и изнаночной сторон перекидного трикотажа платированных переплетений: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении обеих сторон видны уплотненные участки, образованные скоплениями петель фона, и разреженные участки, образованные скоплениями петель рисунка. На лицевой стороне (рис. 3.28 *а*) видны петельные палочки ***1***, на изнаночной стороне (рис. 3.28 *б*) – петельные дуги ***2***, особенно хорошо заметные на участках скоплений петель фона, образованных из двух нитей: толстой покровной ***3*** и тонкой грунтовой ***5***. Это говорит о том, что базовым переплетением является кулирная гладь. На разреженном участке (например, ***6***) поверхности трикотажа, где покровная нить образует протяжки ***4***, видны петли рисунка, образованные только из тонкой грунтовой нити ***5***. Наличие петель рисунка, состоящих из одной грунтовой нити ***5*** и протяжек ***4*** из покровной нити, расположенных с изнаночной стороны по отношению к петлям рисунка, позволяет отнести образец к перекидному платированному переплетению. Вследствие того, что при вязании трикотажа была использована очень тонкая грунтовая нить, в местах, где в петлеобразовании участвует только грунтовая нить, образуются просветы, создающие ажурный эффект.

Укрупненное визуальное изображение способствует лучшему пониманию структуры трикотажа перекидных платированных переплетений (рис. 3.29). На рисунке хорошо виден уплотненный участок, состоящий из петель фона ***1***, разреженный участок ***4***, состоящий из петель рисунка ***3*** с расположенными за ними протяжками ***2*** из покровной нити.

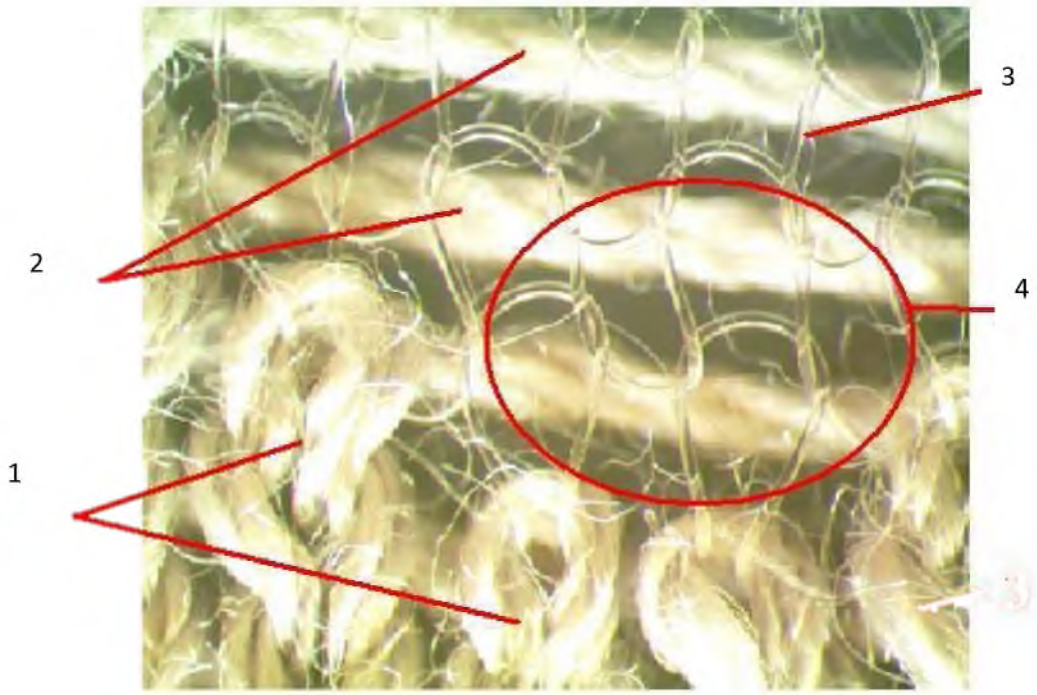


Рисунок 3.29 – Укрупненное визуальное изображение фрагмента лицевой стороны перекидного трикотажа платированных переплетений: 1 – петли фона, образованные из покровной и грунтовой нитей; 2 – протяжки петель из покровной нити; 3 – петли рисунка, образованные только из грунтовой нити; 4 – участок трикотажа с петлями, образованными только из грунтовой нити

3.3.4 Трикотаж прессовых переплетений

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

Классификация:

– по базовому переплетению – кулирный и основовязаный, одинарный и двойной;

– по особенностям строения и процессов вязания – гладкий и рисунчатый. Гладкий прессовый трикотаж делится на фанг и полуфанг. Рисунчатый прессовый делится на регулярный и нерегулярный по особенностям строения, а по формируемым рисунчатым эффектам – на цветной, рельефный, оттеночный и ажурный.

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

Рисунчатые эффекты: цветные, рельефные, оттеночные и ажурные.

Принцип получения прессовой петли

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

Строение трикотажа прессовых переплетений

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

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

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

В прессовом трикотаже могут сочетаться прессовые петли разного индекса и игольности с петлями базового переплетения (рис. 3.30): наброски ***г*** к петле ***в*** – одноигольные, наброски ***д*** к петлям ***б*** – двухигольные, набросок ***Н*** к петлям ***а*** – трехигольный.

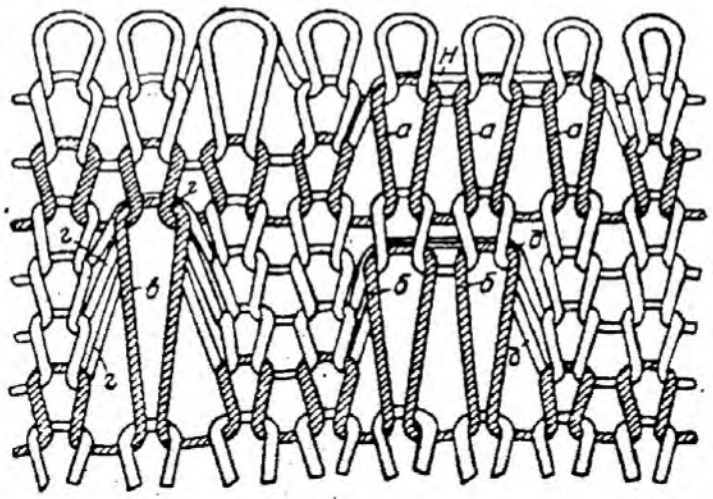


Рисунок 3.30 – Структура прессового нерегулярного трикотажа

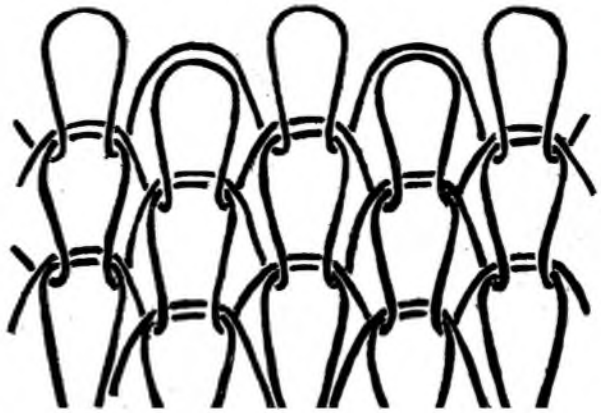
По базовому переплетению прессовый трикотаж может быть кулирным и основовязаным, одинарным и двойным.

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

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

Фангом называется прессовое переплетение, у которого все петли прессовые, содержащие один набросок. Структура одинарного фанга – на рисунке 3.31.

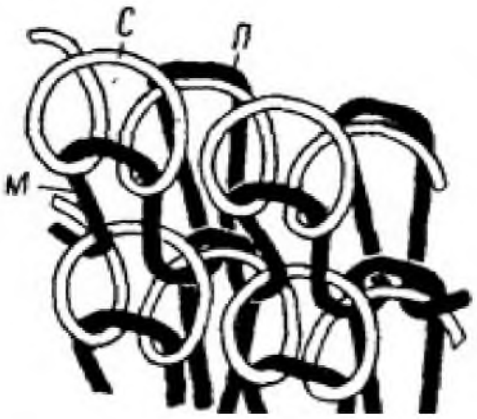
Одинарным полуфангом называется прессовое переплетение, у которого петельные столбики с прессовыми петлями чередуются с петельными столбиками глади.



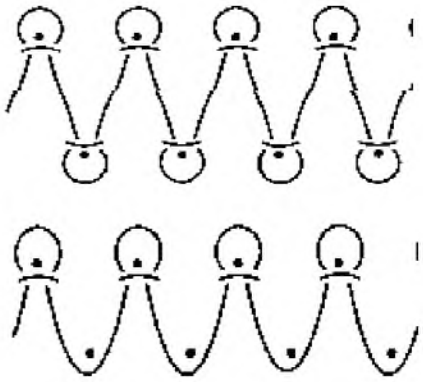
а

б

Рисунок 3.31 – Строение трикотажа переплетения одинарный фанг, раппорт 1+1: а – схема структуры; б – графическая запись



а



б

Рисунок 3.32 – Строение трикотажа переплетения двойной полуфанг: *а* – схема структуры; *б* – графическая запись

В двойном полуфанге различают прессовую и ластичную сторону. Все петли ***П*** прессовой стороны содержат по одному наброску, а петли ***М*** и ***С*** ластичной стороны набросков не имеют (рис. 3.32). При этом петли ***М*** ластичной стороны, связанные с прессовыми петлями ***П***, уменьшаются в размере из-за перетяжки нити в прессовые петли, а петли ***С***, связанные с набросками, наоборот, увеличиваются из-за перетяжки нити из наброска и приобретают округлую форму, обусловленную упругостью нити.

Двойной фанг отличается от двойного полуфанга тем, что все его петли правой и левой сторон имеют по одному наброску. Строение двойного фанга приведено на рисунке 3.33.

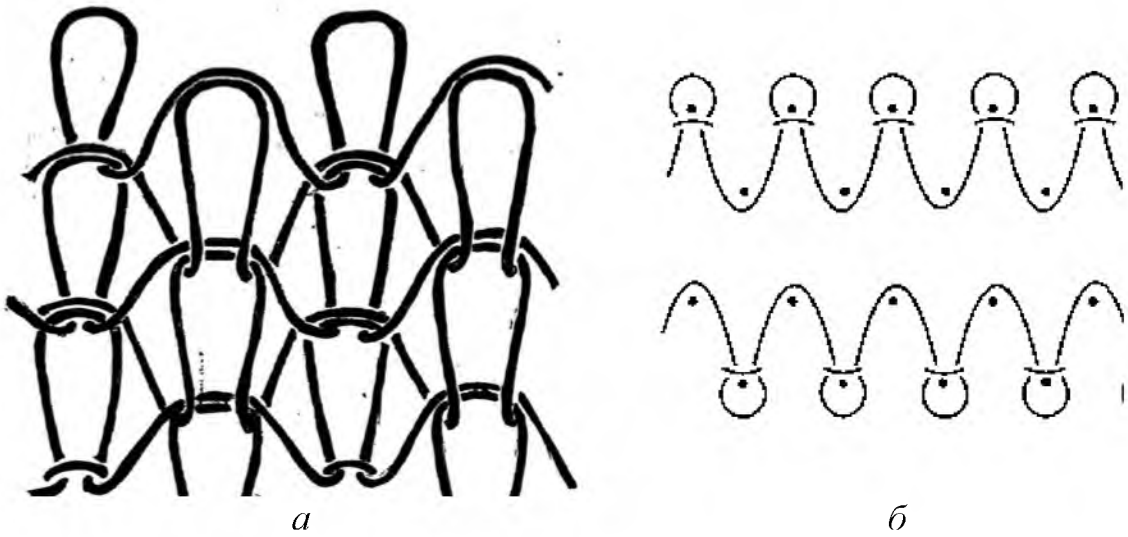


Рисунок 3.33 – Строение трикотажа переплетения двойной фанг:
а – схема структуры; *б* – графическая запись

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

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

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

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

Ажурный эффект обусловлен тем, что изогнутая аркой нить набросков ***Н*** стремится выпрямиться, раздвигая петли соседние с прессовой петлей ***а*** (рис. 3.34).

Оттеночный, рельефный и ажурный эффекты характерны для прессового трикотажа, содержащего прессовые петли большого индекса

с одноигольными или многоигольными набросками. При этом может иметь место сочетание эффектов.

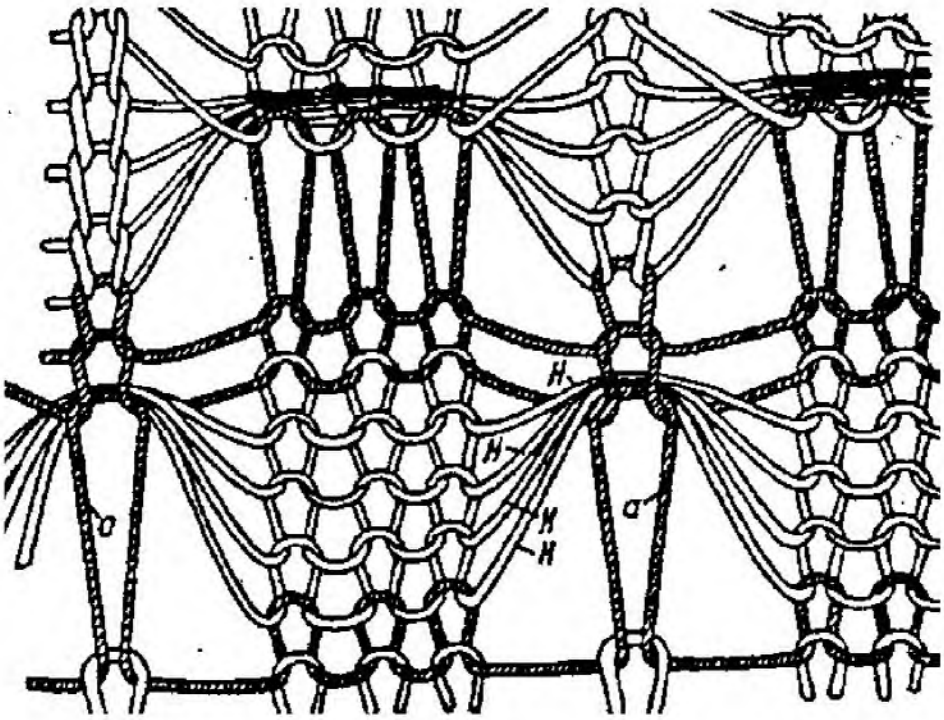


Рисунок 3.34 – Строение трикотажа прессовых переплетений с ажурным и цветным эффектом

Визуальный анализ трикотажа прессовых переплетений

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

На рисунках 3.35, 3.36 представлены визуальные изображения обеих сторон кулирного прессового трикотажа переплетения двойной полуфанг.

Для большей наглядности нанесены дополнительные линии по контурам элементов петельной структуры: прессовых петель ***П***, набросков ***Н*** прессовой стороны (рис. 3.35), затянутых петель ***М*** и округлых петель ***С*** ластичной стороны (рис. 3.36).

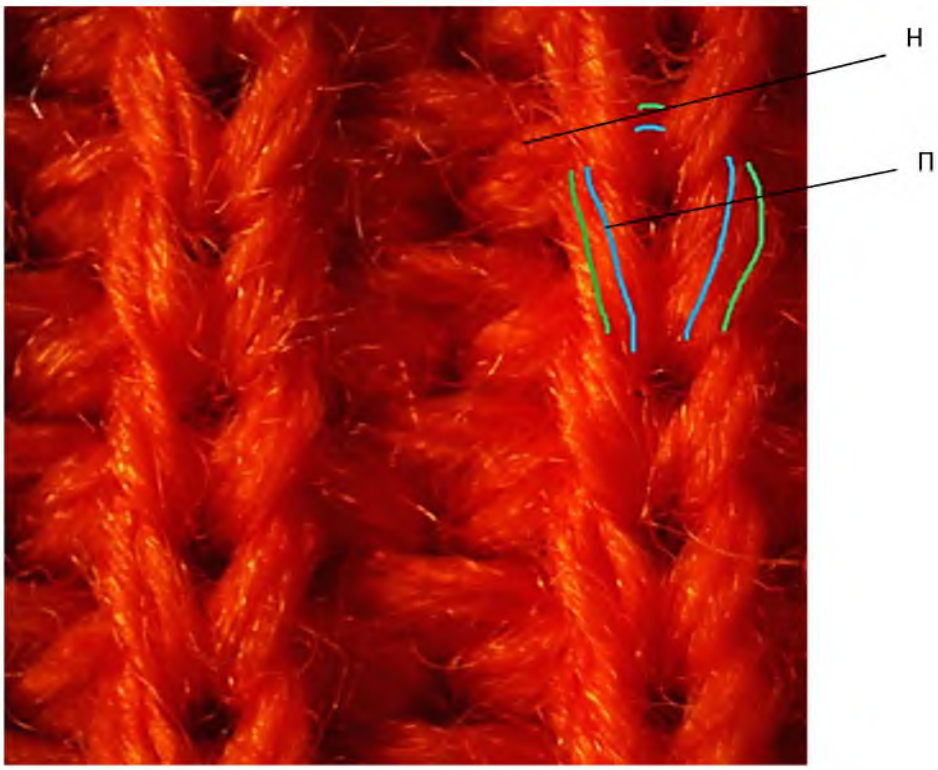


Рисунок 3.35 – Визуальное изображение прессовой стороны двойного полуфанга

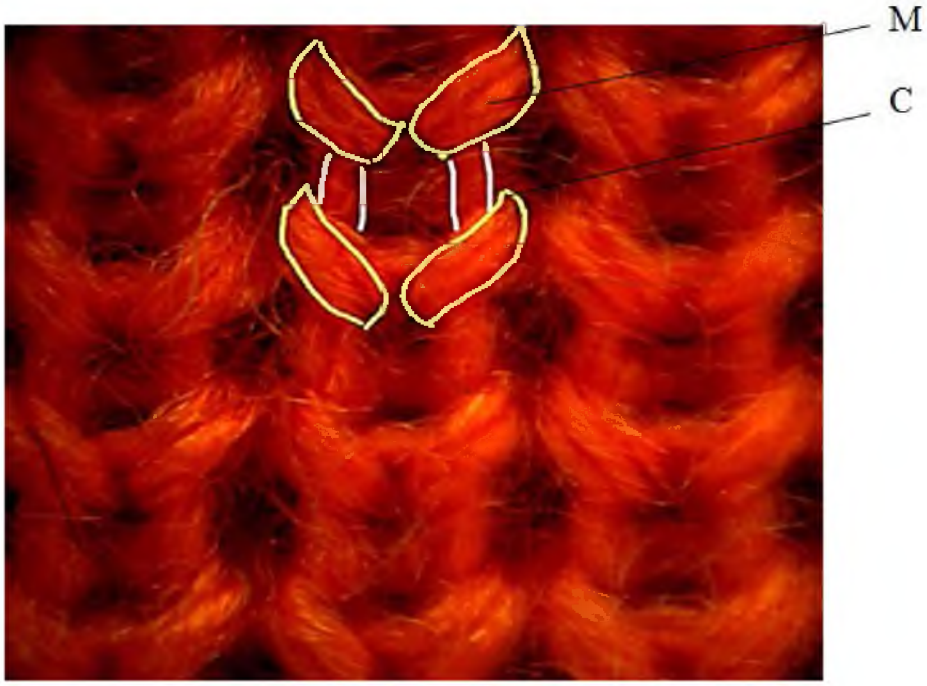


Рисунок 3.36 – Визуальное изображение ластичной стороны двойного полуфанга

По визуальному изображению видно, что петли одной стороны являются прессовыми петлями ***П***, содержащими по одному наброску ***Н,***

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

Визуальное изображение обеих сторон двойного полуфанга (рис. 3.35, 3.36) соответствует схеме его строения и графической записи (рис. 3.32).

На рисунках 3.37 и 3.38 представлены визуальные изображения обеих сторон кулирного прессового трикотажа переплетения двойной фанг.

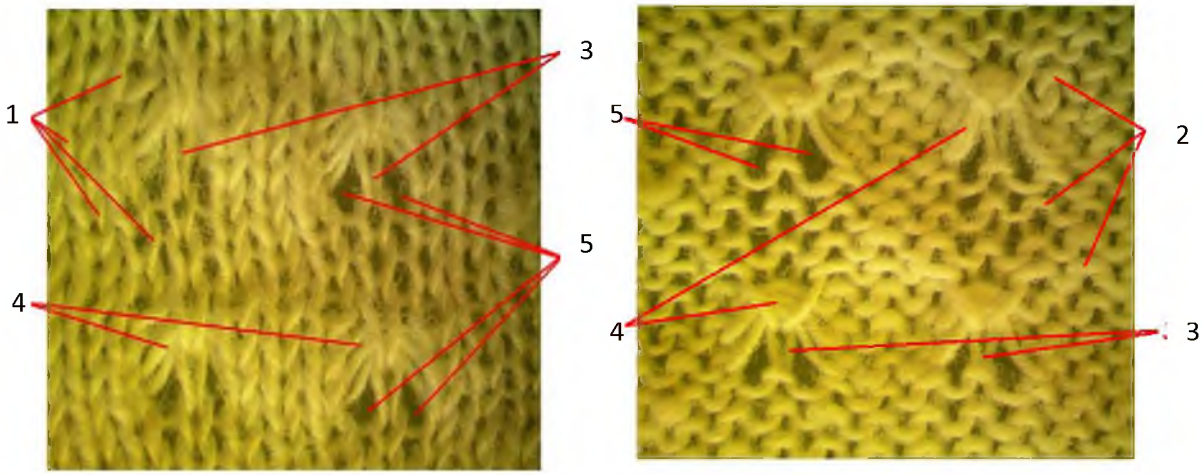
По визуальному изображению видно, что обе стороны двойного фанга являются прессовыми. Внешний вид обеих сторон одинаков. Наброски прессовых петель скрываются за ними и не видны на поверхности трикотажа. Такое строение характерно для двойного фанга.

Визуальное изображение обеих сторон двойного фанга (рис. 3.37, 3.38) соответствует схеме его строения и графической записи (рис. 3.33).

Рисунок 3.37 – Визуальное изображение структуры правой стороны трикотажа переплетения двойной фанг

Рисунок 3.38 – Визуальное изображение структуры левой стороны трикотажа переплетения двойной фанг

На рисунке 3.39 представлено визуальное изображение общего вида лицевой и изнаночной сторон кулирного одинарного прессового трикотажа.



а *б*

Рисунок 3.39 – Визуальное изображение структуры одинарного прессового трикотажа: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны прессового трикотажа (рис. 3.39 *а*) видны петельные палочки ***1***, а на изнаночной стороне

(рис. 3.39 *б*) располагаются петельные дуги ***2***, следовательно, базовым переплетением является кулирная гладь. Кроме этого, можно наблюдать отдельные, увеличенные по сравнению с петлями грунта, прессовые петли ***3*** с набросками ***4***. Эти структурные признаки дают основание полагать, что данный образец относится к одинарному рисунчатому трикотажу прессового переплетения. Исследуемый образец относится к нерегулярным прессовым, потому что прессовые петли ***3*** сочетаются с петлями базового переплетения – кулирной глади. С обеих сторон трикотажа можно рассмотреть отверстия ***5***, расположенные слева и справа от прессовых петель ***4*** и обусловливающие ажурный эффект. Отверстия ***5*** образуются вследствие того, что изогнутая аркой нить набросков ***4*** стремится выпрямиться, раздвигая соседние с прессовой петли.

Для более детального анализа структуры прессовых петель на рисунке 3.40 представлены укрупненные визуальные изображения прессовой петли с лицевой и изнаночной сторон.

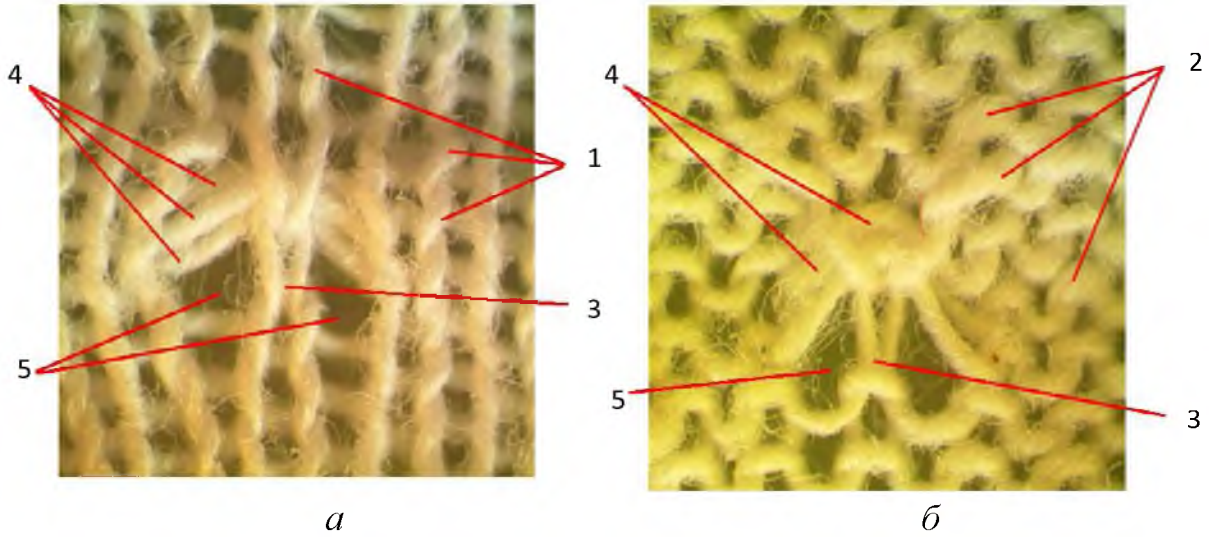


Рисунок 3.40 – Укрупненное визуальное изображение фрагмента структуры одинарного прессового трикотажа:
а – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

Укрупненное визуальное изображение (рис. 3.40) позволяет рассмотреть все элементы прессовой петли трикотажа с лицевой (рис. 3.40 *а*) и изнаночной (рис. 3.40 *б*) сторон: петельные палочки ***1***, петельные дуги ***2***,увеличенную, по сравнению с петлями грунта, прессовую петлю ***3***, ее наброски ***4***, а также ажурные отверстия ***5***. С изнаночной стороны (рис. 3.40 *б*) хорошо просматривается количество образованных набросков. Этот структурный признак определяет индекс прессовой петли. Можно заметить, что прессовая петля содержит три наброска, значит индекс петли равен 3. На рисунке 3.40 *а, б* видно, что наброски ***4*** образованы только к одной петле ***3***, что говорит о том, что наброски являются одноигольными.

По визуальным изображениям общего вида и укрупненному изображению вида можно составить графическую запись переплетения (рис. 3.41).

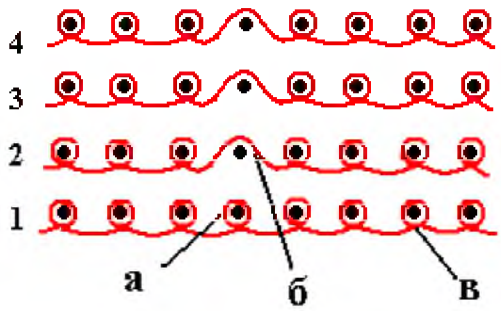
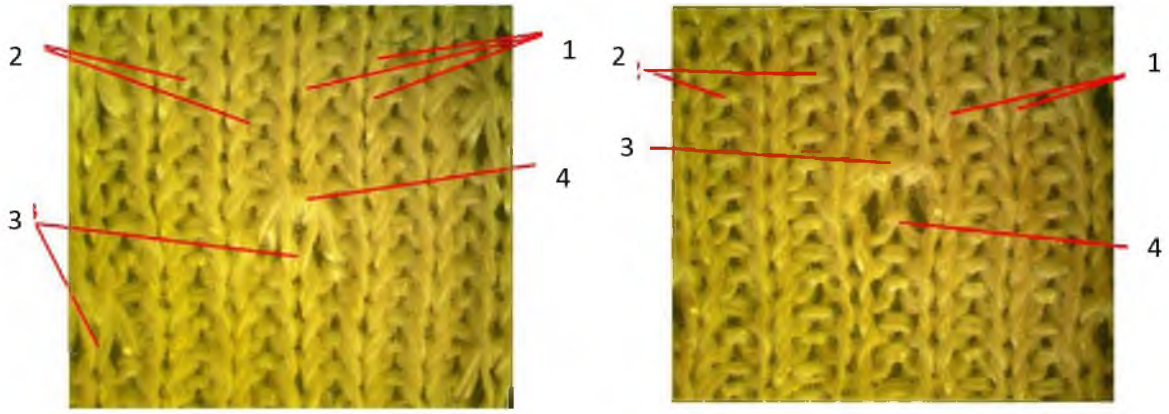


Рисунок 3.41 – Графическая запись структуры одинарного трикотажа прессовых переплетений: *а* – прессовая петля; *б* – набросок; *в* – петля кулирной глади

На графической записи (рис. 3.41) прессовая петля ***а*** образована в ряду вязания ***1***, а наброски ***б*** образуются во ***2–4*** рядах. Таким образом, прессовая петля ***а*** имеет три одноигольных наброска.

На рисунке 3.42 представлено визуальное изображение общего вида обеих сторон кулирного двойного прессового трикотажа.



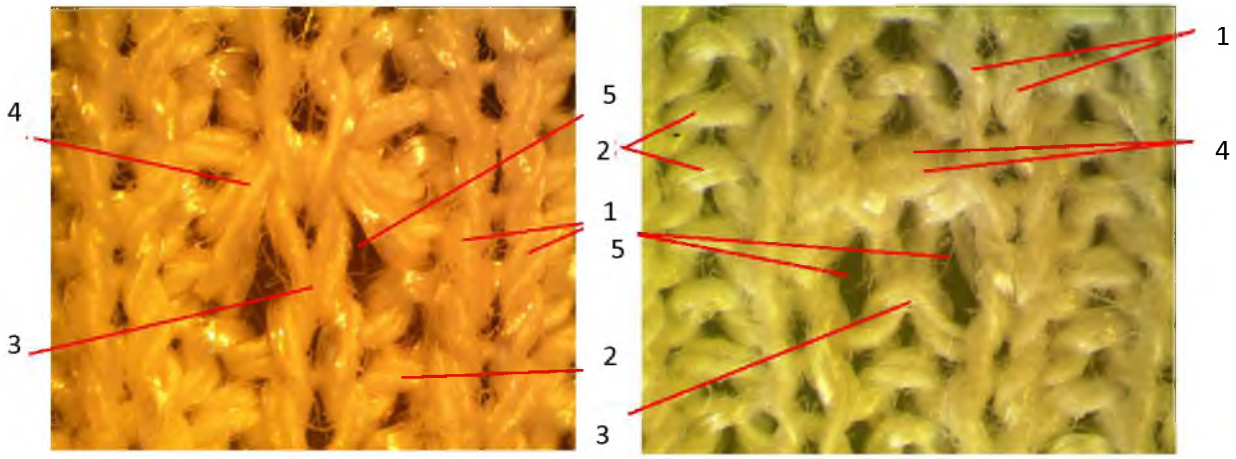
а *б*

Рисунок 3.42 – Визуальное изображение структуры двойного прессового трикотажа: *а* – правая сторона; *б* – левая сторона

На визуальном изображении правой (рис. 3.36 *а*) и левой (рис. 3.42 *б*) сторон прессового трикотажа петли грунта образованы ластиком 1+1, о чем говорит чередование через один в петельном ряду пары петельных палочек ***1*** и одной петельной дуги ***2***. Также видны увеличенные, по сравнению с петлями грунта, прессовые петли ***3*** и наброски ***4***. На рисунке 3.42 *а* прессовая петля расположена в столбике с лицевыми петлями, а на рисунке 3.42 *б* – в столбике и изнаночными петлями. Совокупность структурных признаков дает основание полагать, что данный образец относится к двойному рисунчатому трикотажу прессового

переплетения. Исследуемый образец является нерегулярным, потому что прессовые петли сочетаются с петлями базового переплетения.

Для более детального анализа структуры прессовых петель на рисунке 3.43 представлены укрупненные визуальные изображения обеих сторон фрагмента петельной структуры, содержащего прессовую петлю.



а *б*

Рисунок 3.43 – Укрупненное визуальное изображение фрагмента структуры двойного прессового трикотажа: *а* – правая сторона; *б* – левая сторона

Укрупненное визуальное изображение позволяет рассмотреть все элементы петельной структуры прессового трикотажа с правой (рис. 3.43 *а*) и левой (рис. 3.43 *б*) сторон. На обеих сторонах видно, что в петельном ряду через один чередуется пара петельных палочек ***1*** и одна петельная дуга ***2***. Видны также увеличенные по сравнению с петлями грунта прессовые петли ***3***, наброски ***4*** и ажурные отверстия ***5***.

По визуальным изображениям образца можно составить графическую запись фрагмента петельной структуры (рис. 3.44).

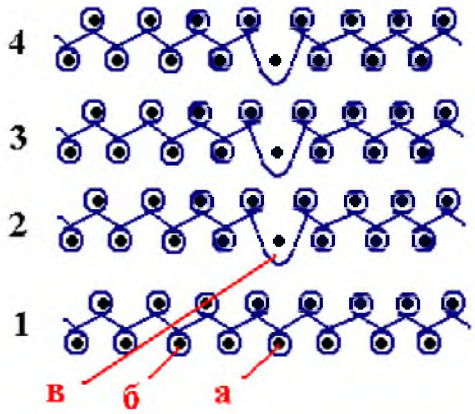


Рисунок 3.44 – Графическая запись структуры двойного трикотажа прессовых переплетений: *а* – прессовая петля; *б* – петля ластика; *в* – набросок

На графической записи структуры двойного трикотажа прессовых переплетений (рис. 3.44) прессовая петля ***а*** образована в ряду вязания 1, а наброски ***в*** образуются во 2–4 рядах. Таким образом, прессовая петля ***а*** имеет три одноигольных наброска.

3.3.5 Трикотаж плюшевых переплетений

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

Классификация:

– по базовому переплетению – кулирный и основовязаный, одинарный и двойной;

– по особенностям строения и формируемого рисунчатого эффекта:

- ✓ по месту расположения плюшевых протяжек в трикотаже: односторонний (односторонний лицевой, изнаночный), двухсторонний;
- ✓ по виду протяжек – петельный, разрезной;
- ✓ по рисунчатому эффекту – гладкий и рисунчатый с ворсовым, рельефным, цветным эффектом и их сочетанием.

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

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

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

Строение плюшевого трикотажа

Трикотаж плюшевых переплетений различают:

– по базовому переплетению – кулирный и основовязаный, одинарный и двойной;

– по месту расположения плюшевых протяжек в трикотаже – односторонний (односторонний лицевой, изнаночный), двухсторонний;

– по виду протяжек – петельный, разрезной;

– по рисунчатому эффекту – ворсовой, рельефный, цветной и их сочетание.

Все петли трикотажа гладкого плюшевого переплетения состоят из грунтовой и плюшевой нитей, при этом одна из них (плюшевая) образует на изнаночной стороне длинные, свободно провисающие про-

тяжки. Из этих протяжек формируется ворс с изнаночной стороны трикотажа. В гладком плюшевом трикотаже (рис. 3.45) удлиненные протяжки из плюшевой нити образованы в каждой петле, такой плюш называют полным. Если удлиненные протяжки из плюшевой нити образованы не в каждой петле, то плюш называют неполным.

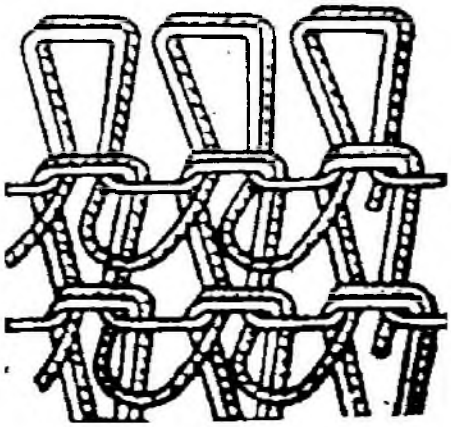


Рисунок 3.45 – Строение одинарного кулирного гладкого одностороннего трикотажа плюшевых переплетений

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

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

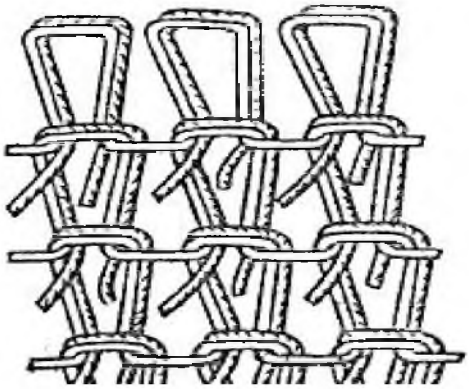


Рисунок 3.46 – Строение одинарного кулирного одностороннего разрезного изнаночного плюшевого трикотажа

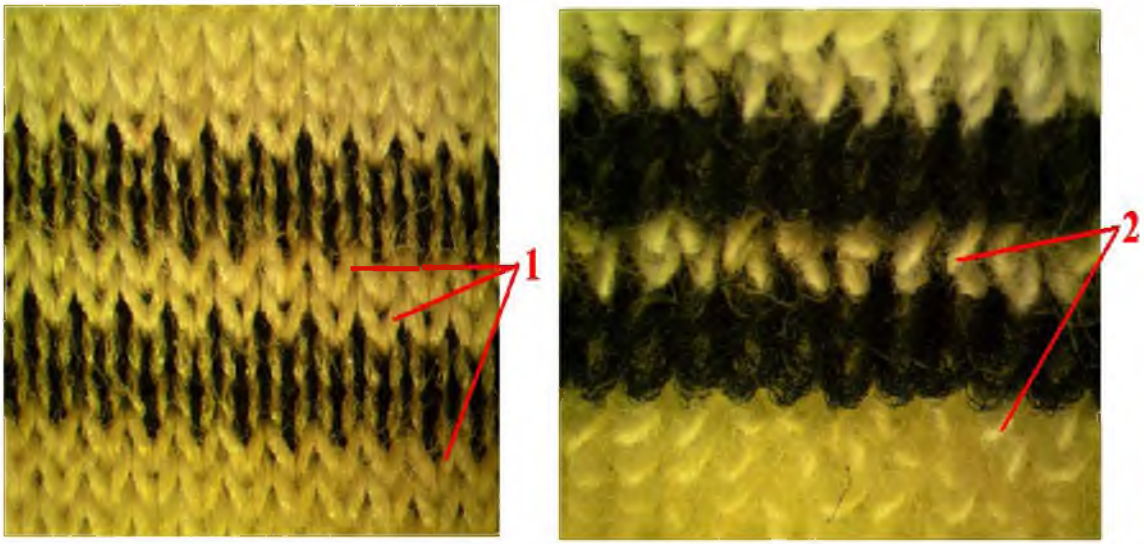
В процессе отделочных операций на стригальном оборудовании срезают верхушки плюшевых протяжек, и тогда плюш превращается в

разрезной (рис. 3.46). Разрезные ворсовые протяжки формируют бархатистую ворсовую поверхность. Такую отделку называют отделкой под велюр или под бархат.

Визуальный анализ трикотажа плюшевых переплетений

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

На рисунке 3.47 представлены визуальные изображения структуры лицевой и изнаночной сторон кулирного гладкого (полного) петельного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений.



а *б*

Рисунок 3.47 – Визуальное изображение трикотажа гладкого (полного) петельного плюшевого переплетения:
а – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

Лицевая сторона (рис. 3.47 *а*) образована петельными палочками ***1***. На изнаночной стороне (рис. 3.47 *б*) видны свободно висящие удлиненные протяжки ***2*** плюшевой нити, формирующие ворс. Данный образец относится к изнаночному гладкому петельному плюшевому переплетению, так как ворс из протяжек плюшевой нити располагается на изнаночной стороне трикотажа.

Изображение последнего петельного ряда (рис. 3.48) подтверждает, что плюшевые протяжки ***2***, образованные на изнаночной стороне, цельные, не разрезанные, следовательно, плюш изнаночный, петельный. При этом протяжки ***2*** образуются между остовами всех петель ***1*** в петельном ряду, поэтому плюш гладкий (полный).

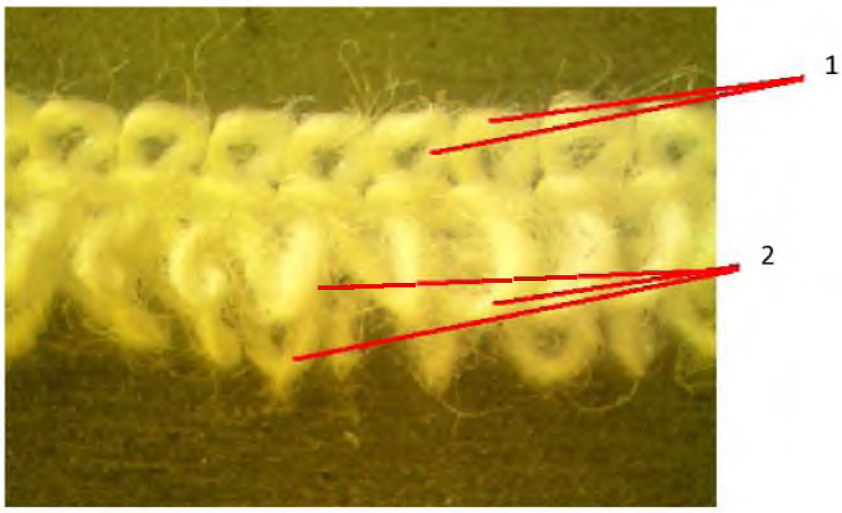
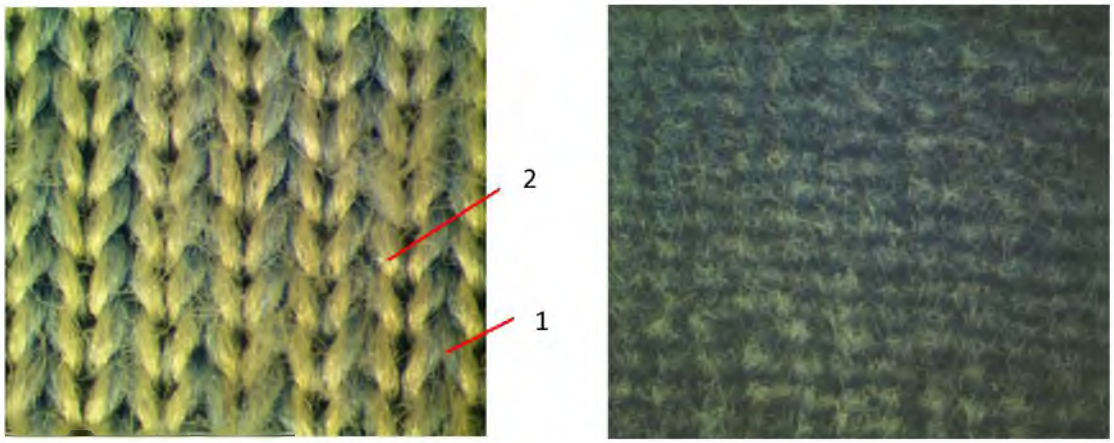


Рисунок 3.48 – Визуальное изображение последнего ряда трикотажа гладкого (полного) изнаночного петельного плюшевого переплетения

На рисунке 3.49 представлено визуальное изображение структуры лицевой и изнаночной сторон кулирного одинарного гладкого разрезного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений.



а *б*

Рисунок 3.49 – Визуальное изображение структуры кулирного одинарного гладкого разрезного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны (рис. 3.49 *а*) видны только петельные палочки, образованные из двух нитей: темной плюшевой ***1*** и светлой грунтовой ***2***. На визуальном изображении изнаночной стороны (рис. 3.49 *б*) виден разрезной ворс на всей поверхности образца.

На рисунке 3.50 представлено визуальное изображение структуры последнего ряда кулирного одинарного гладкого разрезного трикотажа плюшевых переплетений.

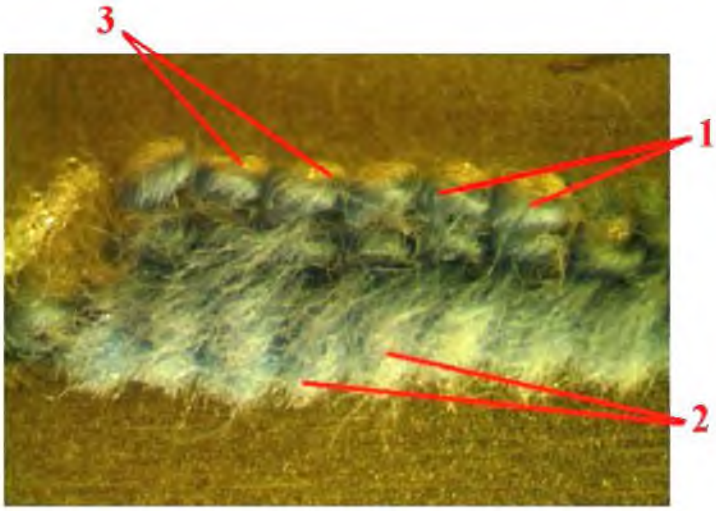


Рисунок 3.50 – Визуальное изображение структуры последнего ряда одинарного гладкого разрезного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений

На визуальном изображении структуры последнего петельного ряда (рис. 3.50) видны остовы петель, образованные из двух нитей: светлой грунтовой нити ***3*** и темной плюшевой нити ***1***; ворсовые протяжки ***2,*** которые на изнаночной стороне образуют разрезной ворс. Это позволяет отнести образец к одинарному изнаночному разрезному гладкому плюшевому переплетению.

На рисунках 3.51 и 3.52 представлены визуальные изображения структуры изнаночной и лицевой сторон кулирного одинарного рисунчатого петельного трикотажа плюшевых переплетений.

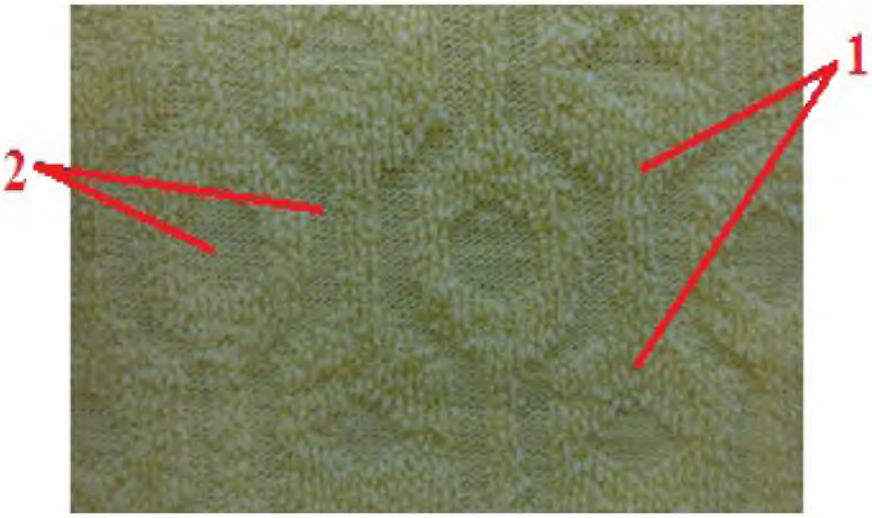


Рисунок 3.51 – Визуальное изображение общего вида изнаночной стороны рисунчатого петельного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений

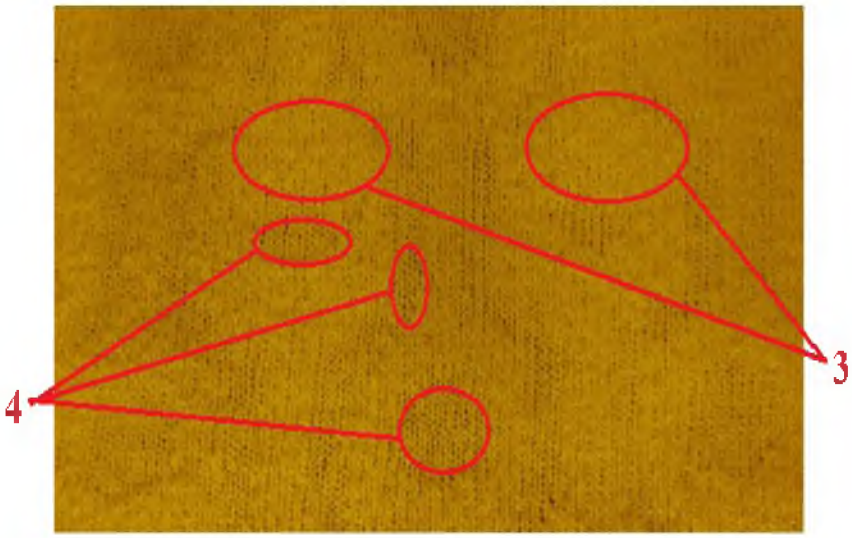
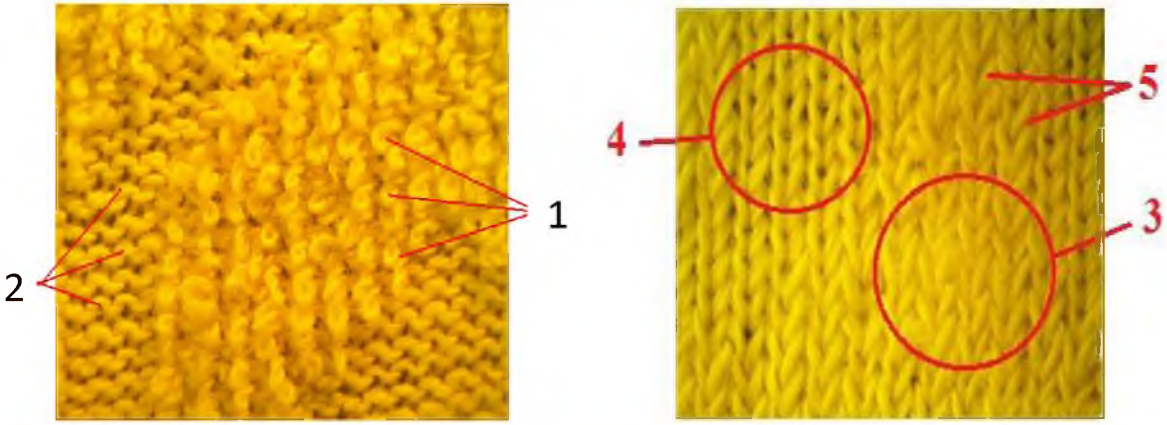


Рисунок 3.52 – Визуальное изображение общего вида лицевой стороны рисунчатого петельного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений

На визуальном изображении изнаночной стороны (рис. 3.51) видны участки скоплений плюшевых петель ***1***, имеющих удлиненные протяжки из плюшевой нити, и участки скоплений петель ***2***, не имеющих удлиненных протяжек. В петлях ***2*** плюшевая нить провязана вместе с грунтовой по типу платированной петли. В местах расположения плюшевых петель на лицевой стороне (рис. 3.52), где присутствуют только петельные палочки, заметны уплотнения ***3***, а в местах расположения платированных петель видны разреженные участки ***4***.

Для более подробного анализа петельной структуры образца на рисунке 3.53 представлено укрупненное визуальное изображение структуры лицевой и изнаночной сторон.



а *б*

Рисунок 3.53 – Укрупненное визуальное изображение структуры рисунчатого петельного изнаночного трикотажа плюшевых переплетений: *а* – изнаночная сторона; *б* – лицевая сторона

Укрупненное визуальное изображение изнаночной стороны (рис. 3.53 *а*) позволяет детально рассмотреть петельные дуги ***2*** платированных петель фона и удлиненные протяжки плюшевых петель ***1***, образованных по рисунку. Очевидно также, что на изнаночной стороне трикотажа формируется не только ворсовый, но и рельефный эффект: в зоне расположения плюшевых петель ***1*** образуется рельефный выступ из неразрезных плюшевых протяжек.

На укрупненном визуальном изображении лицевой стороны (рис. 3.53 *б*) отчетливо видны петельные палочки ***5***, уплотнения ***3*** структуры трикотажа в местах, где плюшевая нить образует на изнанке удлиненные плюшевые протяжки, и разреженные места ***4***, где плюшевая нить провязана вместе с грунтовой по типу платированной петли.

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

На рисунках 3.54, 3.55 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон кулирного одностороннего изнаночного плюшевого рисунчатого трикотажа с цветным и ворсовым эффектом.

Рисунок 3.54 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного одностороннего изнаночного рисунчатого трикотажа плюшевых переплетений

Рисунок 3.55 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного одностороннего изнаночного рисунчатого трикотажа плюшевых переплетений

По визуальному изображению видно, что петли данного образца трикотажа образованы из двух нитей: грунтовой и плюшевой. Плюшевая нить образует на изнаночной стороне длинные протяжки, формирующие ворс. При этом ворсовые протяжки плюшевых петель соседних петельных рядов располагаются в шахматном порядке (рис. 3.55). Такое расположение плюшевых протяжек характерно для рисунчатого изнаночного плюшевого трикотажа, в котором в каждом петельном ряду удлиненные протяжки из плюшевой нити образуются в петлях через одну, чередуясь с короткими протяжками. В соседних петельных рядах плюшевые удлиненные протяжки смещены относительно друг друга, располагаясь в шахматном порядке.

3.3.6 Трикотаж неравномерных переплетений

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

Классификация:

− по базовому переплетению – кулирный и основовязаный, одинарный и двойной.

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

Рисунчатый эффект: ажурный, рельефный.

Принцип получения увеличенной петли:

– кулирование на большую глубину кулирования по сравнению с кулированием петель фона;

– образование двух петель, кулируемых на ту же глубину кулирования, что и петли фона, с последующим роспуском одной из петель и перетягиванием нити в оставшуюся петлю.

Строение трикотажа неравномерных переплетений

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

Петли с увеличенными размерами (петли рисунка ***2***) и с уменьшенными размерами (петли фона ***1***) располагаются в трикотаже в определенном порядке в соответствии с рисунком (рис. 3.56). Петли резко увеличенных размеров (глазковые) имитируют ажурные отверстия, а на трикотаже возникают ажурные узорные эффекты. Кроме того, скопления петель увеличенного размера среди петель фона формируют рельефный эффект.

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

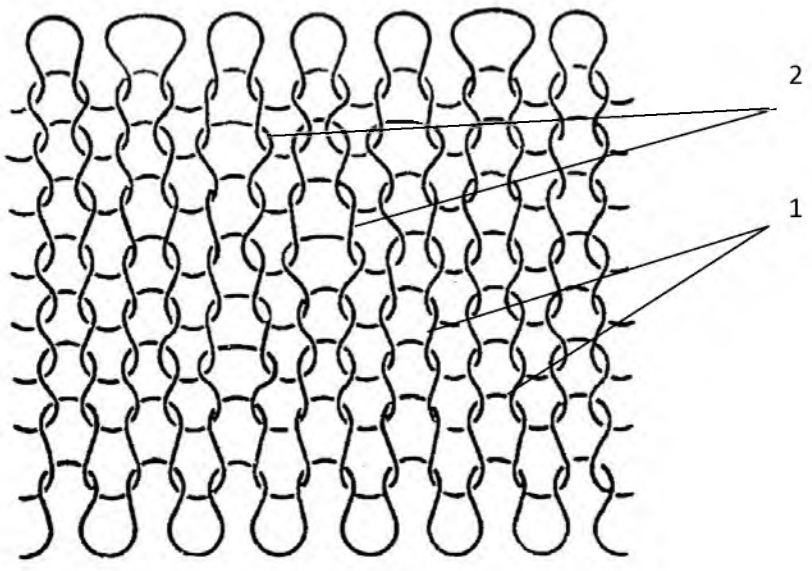


Рисунок 3.56 – Структура трикотажа неравномерного переплетения на базе кулирной глади

Визуальный анализ трикотажа неравномерных переплетений

На рисунках 3.57, 3.58 представлены визуальные изображения обеих сторон трикотажа неравномерного переплетения.

Рисунок 3.57 – Визуальное изображение лицевой стороны одинарного трикотажа неравномерных (глазковых) переплетений

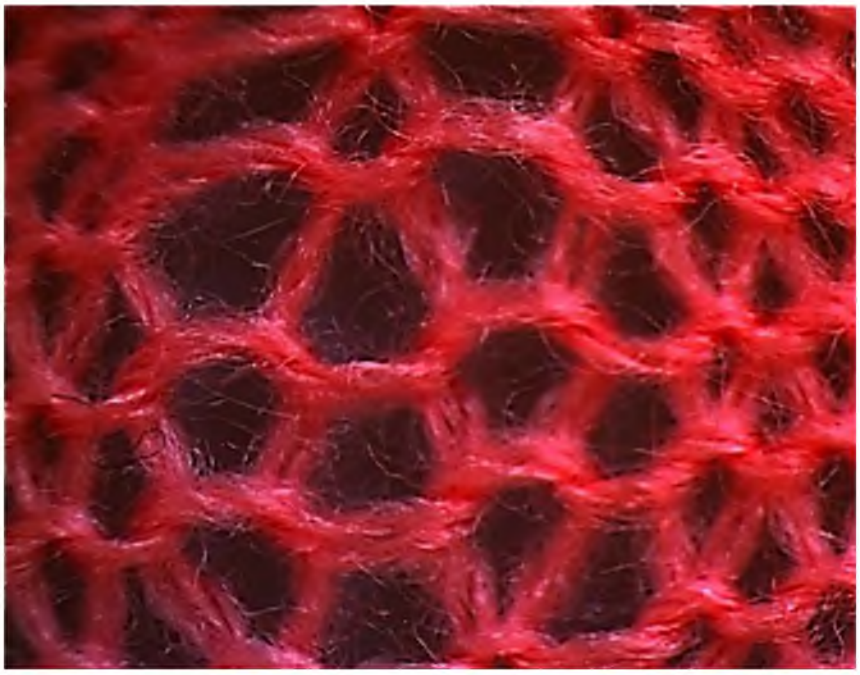


Рисунок 3.58 – Визуальное изображение изнаночной стороны одинарного трикотажа неравномерных (глазковых) переплетений

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

называемых глазковыми (рис. 3.58). Наличие глазковых петель на фоне петель обычного размера позволяет отнести образец к трикотажу неравномерных переплетений.

Используя визуальные изображения, построен патрон рисунка образца трикотажа.

v	**v**	**v**	**V**	**V**	**v**	**v**	**v**	**v**	**V**	**V**
v	v	v	V	V	v	v	v	v	V	V
v	**v**	**v**	**V**	**V**	**v**	**v**	**v**	**v**	**V**	**V**
v	**v**	**v**	**V**	**V**	**v**	**v**	**v**	**v**	**V**	**V**
V	**V**	**v**	**v**	**v**	**v**	**V**	**V**	**v**	**v**	**v**
V	**V**	**v**	**v**	**v**	**v**	**V**	**V**	**v**	**v**	**v**
V	**V**	**v**	**v**	**v**	**v**	**V**	**V**	**v**	**v**	**v**
V	**V**	**v**	**v**	**v**	**v**	**V**	**V**	**v**	**v**	**v**

Рисунок 3.59 – Патрон рисунка трикотажа неравномерного переплетения: **v** – петля фона; **V** – петля рисунка

3.3.7 Трикотаж жаккардовых переплетений

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

Классификация:

– по базовому переплетению – кулирный и основовязаный, одинарный и двойной;

– по особенностям строения:

✓ регулярный и нерегулярный (одинарный и двойной);

✓ двухцветный, трехцветный и большей цветности (одинарный и двойной);

✓ односторонний и двухсторонний (только двойной);

✓ полный и неполный (только двойной);

✓ накладной и рельефно-накладной (только двойной).

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

случаях (например, двухсторонний двухцветный жаккард) вообще отсутствует.

Рисунчатые эффекты: цветной, рельефный.

Принцип получения жаккардовой петли:

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

Строение жаккардового трикотажа

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

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

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

Характерным элементом структуры трикотажа жаккардовых переплетений является жаккардовая петля (рис. 3.60). В состав жаккардовой петли (на рис. 3.60 – заштрихована) входит собственно петля ***1*** и одна или несколько протяжек ***2***.

Количество протяжек определяет индекс «К» жаккардовой петли.

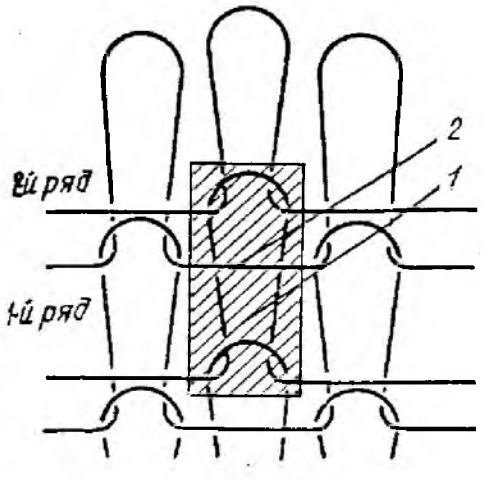


Рисунок 3.60 – Строение трикотажа жаккардового переплетения

Строение одинарного кулирного трикотажа жаккардовых переплетений

Одинарный кулирный жаккардовый трикотаж может быть регулярным и нерегулярным. В регулярном одинарном трикотаже жаккардовых переплетений все петли одинаковы по составу (рис. 3.61 *а*); все они провязываются за одинаковое число циклов петлеобразования (***I, II, III***, рис. 3.61 *б*).

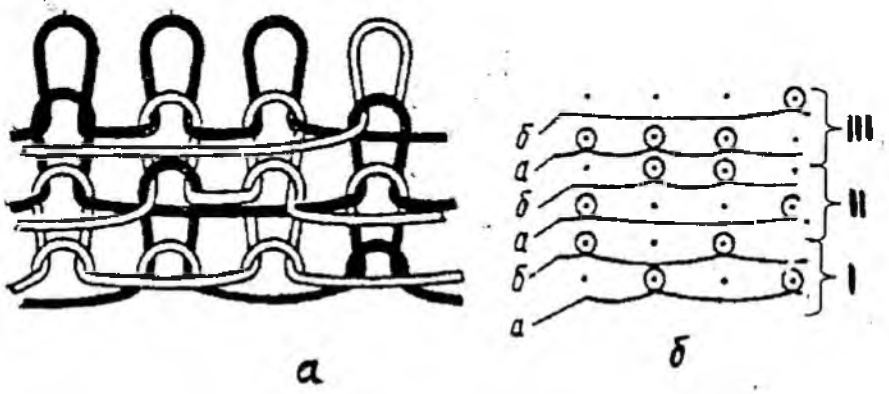


Рисунок 3.61 – Строение одинарного кулирного двухцветного регулярного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – схема структуры; *б* – графическая запись

В нерегулярном одинарном трикотаже жаккардовых переплетений имеются жаккардовые петли, различные по составу (индексу), а также жаккардовые петли чередуются с петлями глади. На рисунке 3.62 изображена схема строения одинарного трехцветного нерегулярного черезигольного трикотажа жаккардового переплетения. В нем жаккардовые петли образованы не во всех петельных столбиках, а, например, в нечетных – ***I, III, V, VII*** и так далее.

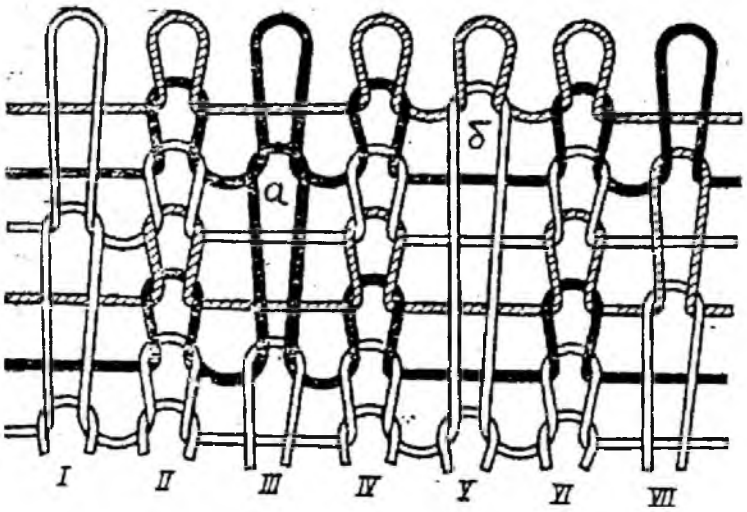


Рисунок 3.62 – Строение нерегулярного одинарного трехцветного черезигольного трикотажа жаккардовых переплетений

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

Строение двойного кулирного трикотажа жаккардовых переплетений

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

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

В неполном трикотаже жаккардовых переплетений каждая нить, участвующая в образовании петельного ряда, на лицевой стороне трикотажа образует петли по рисунку, а на изнаночной стороне провязывается через иглу, то есть по правилу образования производной глади. Каждому лицевому ряду соответствует $\frac{z}{2}$ рядов изнанки. Отличительные признаки – в двухцветном трикотаже нить каждого цвета образует на изнанке вертикальные полосы, если в парных петлеобразующих системах соблюдается последовательность провязывания первой и второй нити. Если же эта последовательность не соблюдается, или если число цветов нитей больше двух, то изнанка пестрая.

На рисунке 3.63 приведена графическая запись нерегулярного одностороннего рельефно-накладного полного трикотажа жаккардового переплетения. В данном случае полный петельный ряд (ППР) образуется из трех нитей ***а, б, в*** в трех петлеобразующих системах – ***I, II, III***.

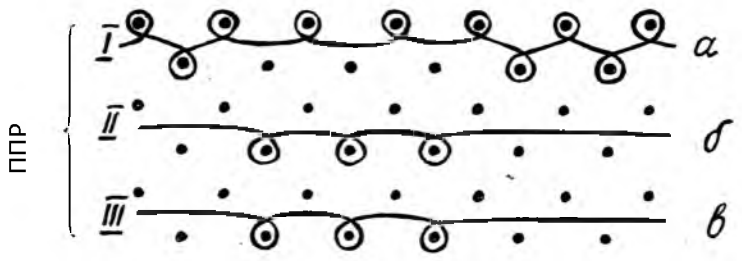


Рисунок 3.63 – Графическая запись нерегулярного одностороннего рельефно-накладного полного трикотажа жаккардового переплетения

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

На рисунке 3.64 показана графическая запись нерегулярного одностороннего рельефно-накладного неполного трикотажа жаккардового переплетения. В отличие от полного, петли из нитей грунта $\boldsymbol{Г_1}$, $\boldsymbol{Г_2}$ провязываются на иглах игольницы изнаночной стороны через одну иглу со смещением.

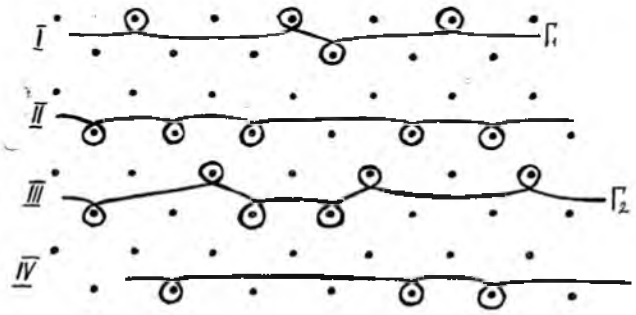


Рисунок 3.64 – Графическая запись нерегулярного одностороннего рельефно-накладного неполного трикотажа жаккардового переплетения

На рисунке 3.65 изображена графическая запись регулярного одностороннего накладного полного трикотажа жаккардового переплетения. Нить ***а*** – грунтовая – провязывается на всех иглах изнаночной игольницы. Накладная нить ***б*** образует петли только на иглах лицевой игольницы, именно на тех, на которые не прокладывалась грунтовая нить ***а.*** В тех местах, где накладная нить не образует петли, она распо-

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

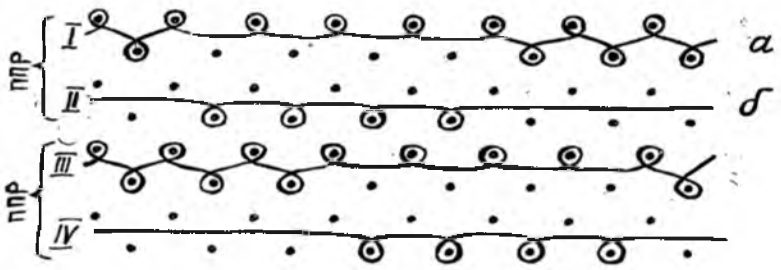


Рисунок 3.65 – Графическая запись регулярного одностороннего накладного полного трикотажа жаккардовых переплетений

На рисунке 3.66 приведена графическая запись регулярного одностороннего накладного неполного трикотажа жаккардового переплетения. В отличие от полного, грунтовые нити $\boldsymbol{Г_1}$, $\boldsymbol{Г_2}$ провязываются на иглах игольницы изнаночной стороны через одну иглу со смещением.

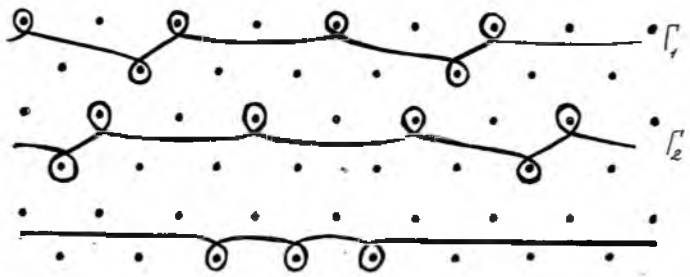


Рисунок 3.66 – Графическая запись регулярного одностороннего накладного неполного трикотажа жаккардовых переплетений

На рисунке 3.67 приведена графическая запись двухстороннего двухцветного регулярного трикотажа жаккардовых переплетений.

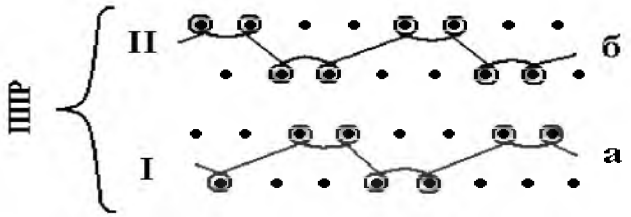


Рисунок 3.67 – Графическая запись двухстороннего двухцветного регулярного трикотажа жаккардовых переплетений

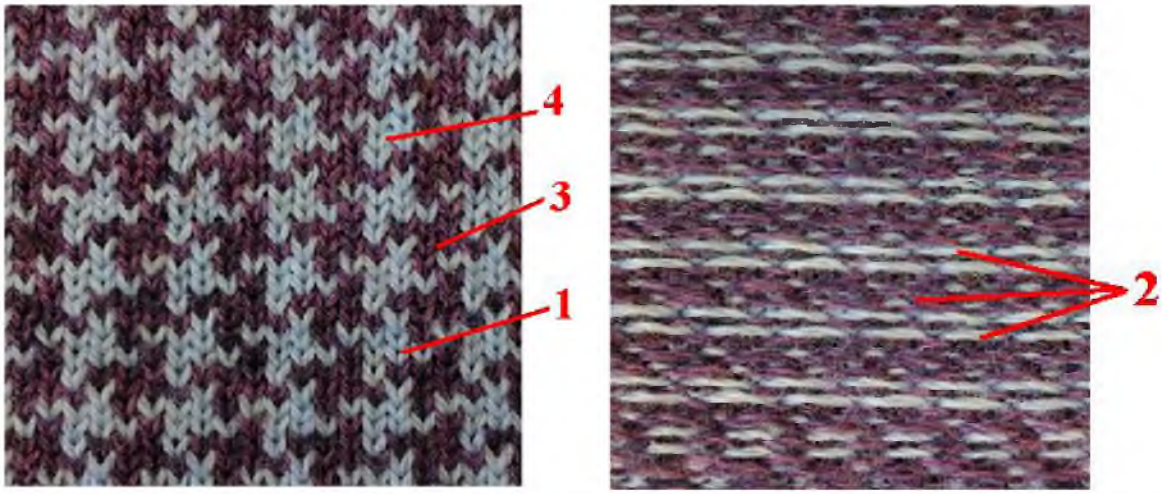
Каждая из нитей ***а, б*** образует петли по рисунку то на одной, то на другой стороне трикотажа. При этом нити дополняют друг друга: петли

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

Визуальный анализ трикотажа жаккардовых переплетений

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

На рисунке 3.68 представлены визуальные изображения общего вида структуры лицевой и изнаночной стороны кулирного одинарного регулярного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений.



а *б*

Рисунок 3.68 – Визуальное изображение общего вида структуры кулирного одинарного регулярного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны (рис. 3.68 *а*) видны петельные палочки ***1***, а на изображении изнаночной стороны (рис. 3.68 *б*) – петельные протяжки ***2***, которые могут иметь разную длину в зависимости от патрона рисунка. Рисунок получен чередованием петель, образованных из нитей двух разных цветов: темной нити ***3*** и светлой ***4***. Это говорит о том, что данный образец относится к одинарному двухцветному трикотажу жаккардовых переплетений.

На общем плане лицевой стороны видно (рис. 3.68 *а*), что рисунок имеет небольшие размеры раппорта и сетчато-раппортное расположение без смещения и восхождения.

Для уточнения особенностей структуры выполнены укрупненные визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон (рис. 3.69)

а *б*

Рисунок 3.69 – Укрупненное визуальное изображение структуры кулирного одинарного регулярного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

Укрупненное визуальное изображение позволяет увидеть, что в местах, где на лицевой стороне (рис. 3.69 *а*) образуется петля одного цвета (цвет нити ***3*** или нити ***4***), на изнаночной стороне (рис. 3.69 *б*) образуется протяжка ***2*** другого цвета, поэтому все петли – жаккардовые. На визуальном изображении видно, что протяжки образованы по всей поверхности образца, следовательно, все петли являются жаккардовыми, и они одинаковы по высоте (имеют одинаковый индекс К = 1), следовательно, все петли провязываются за одинаковое число циклов петлеобразования. Такой трикотаж относится к регулярному жаккардовому.

По укрупненному визуальному изображению (рис. 3.69) можно составить графическую запись переплетения (рис. 3.70). Для образования одного полного петельного ряда необходимы две нити, заправленные в разные вязальные системы. Первая система заправлена светлой нитью ***а***, вторая – темной нитью ***б***.

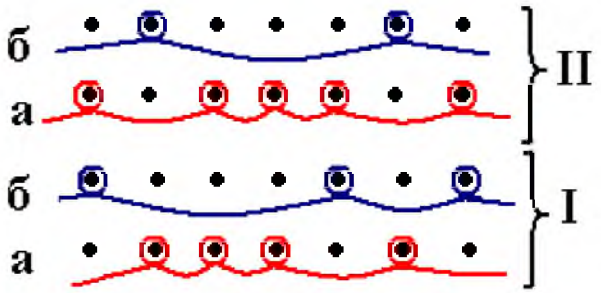


Рисунок 3.70 – Графическая запись двух петельных рядов кулирного одинарного регулярного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – светлая нить; *б* – темная нить

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

На рисунках 3.71 и 3.72 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон двойного трикотажа жаккардовых переплетений.

На визуальных изображениях (рис. 3.71 и 3.72) видно, что трикотаж двухцветный, рисунок образуется на одной, лицевой, стороне. Каждая из нитей выборочно образует петли на лицевой стороне и во всех петельных столбиках на изнанке. Поэтому на лицевой стороне петли разных цветов (светлые и темные) чередуются по рисунку (рис. 3.71), а на изнаночной стороне (рис. 3.72) через один чередуются петельные ряды различного цвета. По совокупности структурных признаков образец классифицируется как двойной односторонний двухцветный полный трикотаж жаккардовых переплетений.

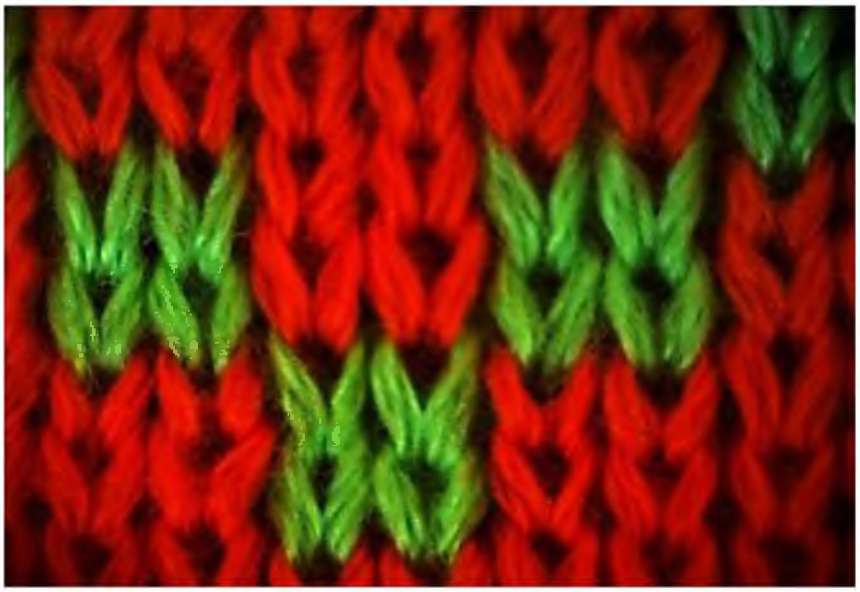


Рисунок 3.71 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного двойного одностороннего полного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений

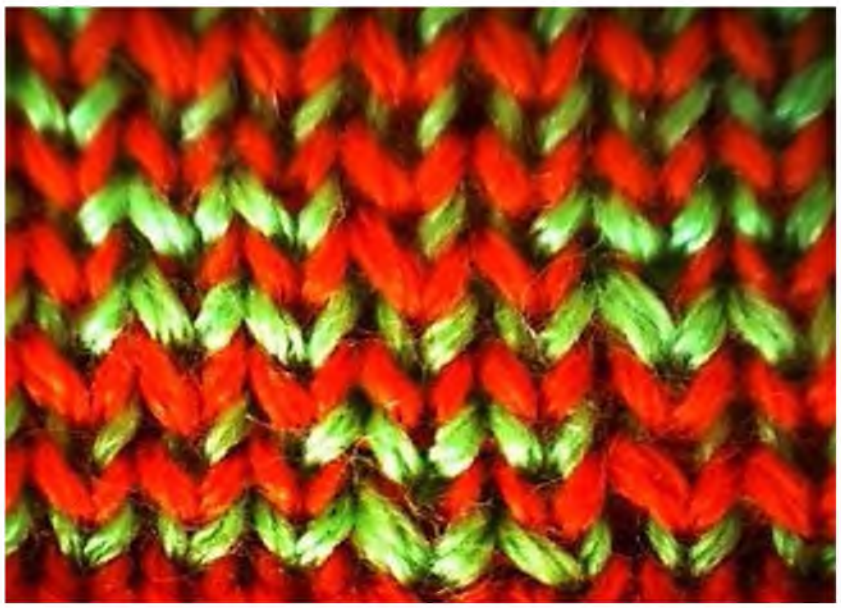


Рисунок 3.72 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного двойного одностороннего полного двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений

По визуальному изображению обеих сторон можно составить графическую запись кладки нитей данного переплетения (рис. 3.73). Для образования одного полного петельного ряда трикотажа, представленного на рисунках 3.71, 3.72, необходимы две вязальные системы, первая система заправлена светлой нитью, а вторая – темной.

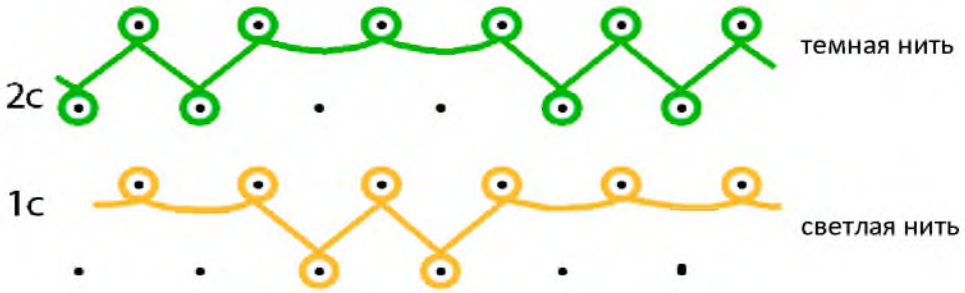


Рисунок 3.73 – Графическая запись одного полного петельного ряда кулирного двойного одностороннего двухцветного полного трикотажа жаккардовых переплетений

На рисунках 3.74, 3.75 представлены визуальные изображения двойного кулирного одностороннего трехцветного неполного нерегулярного трикотажа жаккардовых переплетений.

Рисунок 3.74 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны двойного кулирного одностороннего трехцветного неполного нерегулярного трикотажа жаккардовых переплетений

Рисунок 3.75 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны двойного кулирного одностороннего трехцветного неполного нерегулярного трикотажа жаккардовых переплетений

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

По визуальному изображению можно составить графическую запись данного переплетения (рис. 3.76). Для образования одного полного петельного ряда трикотажа, представленного на рисунках 3.74, 3.75, необходимы три вязальные системы: первая система заправлена нитью белого цвета, вторая – нитью зеленого цвета, а третья – нитью красного цвета.

Рисунок 3.76 – Графическая запись двойного кулирного одностороннего трехцветного неполного нерегулярного трикотажа жаккардовых переплетений

На рисунке 3.77 представлены визуальные изображения общего вида структуры «лицевой» и «изнаночной» сторон кулирного двухстороннего двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений. Очевидно, что понятия «лицевая» и «изнаночная» сторона для двухстороннего жаккардового трикотажа весьма условны, так как на обеих сторонах формируется рисунок. При этом одна сторона трикотажа отличается от другой по принципу позитив – негатив. Это позволяет в изделиях использовать данный трикотаж любой стороной наружу.

а *б*

Рисунок 3.77 – Визуальное изображение структуры обеих сторон кулирного двухстороннего двухцветного регулярного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – «лицевая» сторона; *б* – «изнаночная» сторона

Очевидно (рис. 3.77 *а, б*), что рисунок образован петлями из нитей двух различных цветов и формируется как на лицевой, так и на изнаночной стороне, но отличается по принципу позитив – негатив. Это говорит о том, что каждая из нитей образует петли по рисунку то на лице, то на изнанке, что и характерно для двухсторонних жаккардовых переплетений. На обеих сторонах видны только петельные палочки, что говорит о том, что данный образец относится к двойному трикотажу.

На основе визуальных изображений можно составить графическую запись фрагмента переплетения (рис. 3.78).

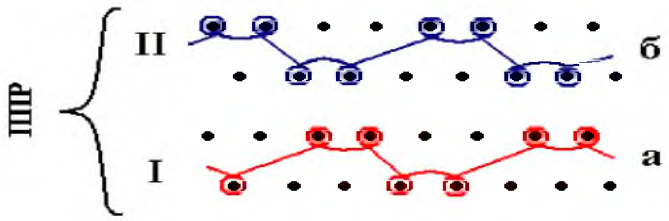
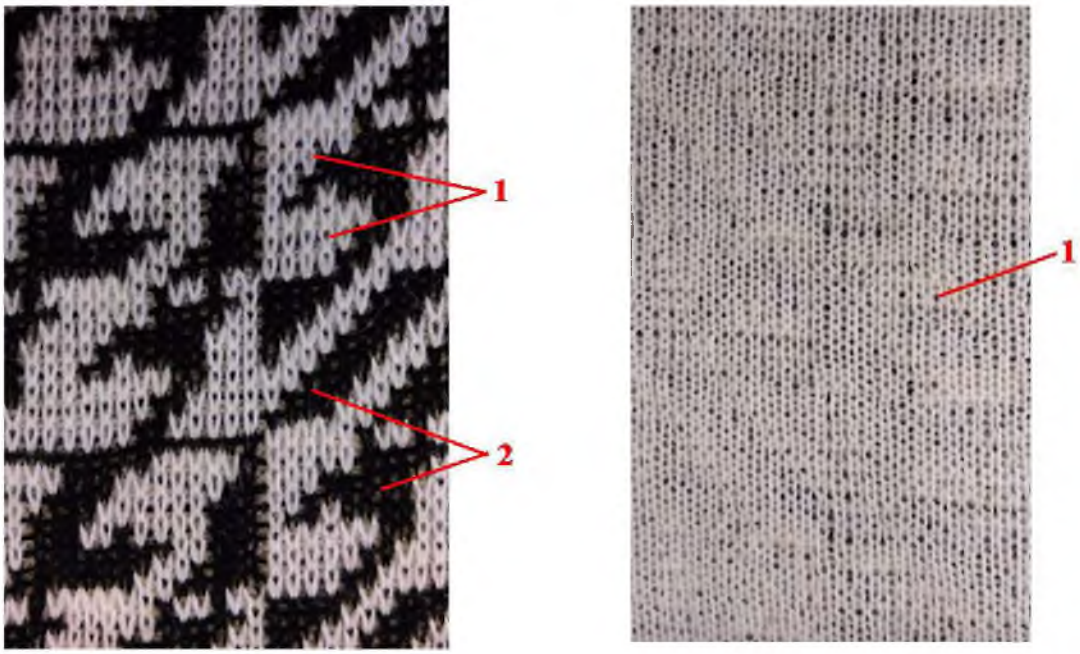


Рисунок 3.78 – Графическая запись полного петельного ряда кулирного двойного двухстороннего двухцветного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – белая нить; *б* – черная нить

На рисунке 3.79 представлены визуальные изображения общего вида структуры лицевой и изнаночной стороны кулирного двойного одностороннего накладного трикотажа жаккардовых переплетений.



а *б*

Рисунок 3.79 – Визуальное изображение общего вида структуры кулирного двойного одностороннего накладного полного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны (рис. 3.79 *а*) видно, что рисунок образован путем чередования петель, образованных нитями разного цвета: белой нитью ***1*** и темной нитью ***2***. Изнаночная сторона (рис. 3.79 *б*) образована петлями только одного цвета – из белой нити ***1***. Это говорит о том, что нить ***1*** является грунтовой, так как образует петли как на лицевой стороне, так и на изнаночной. Темная нить ***2,*** образующая петли только на лицевой стороне в соответствии с рисунком, является накладной. При этом накладная нить ***2*** образует петли только в тех местах, где не были образованы петли из нити грунта ***1***. В местах, где накладная нить ***2*** не образует петель, она располагается в виде протяжек между лицевыми и изнаночными петлями грунта. Поскольку рисунок формируется только на одной, лицевой стороне, можно сделать вывод о том, что анализируемый образец трикотажа является односторонним жаккардовым.

Для более детального изучения структуры целесообразно рассмотреть укрупненное визуальное изображение фрагмента анализируемого образца (рис. 3.80).

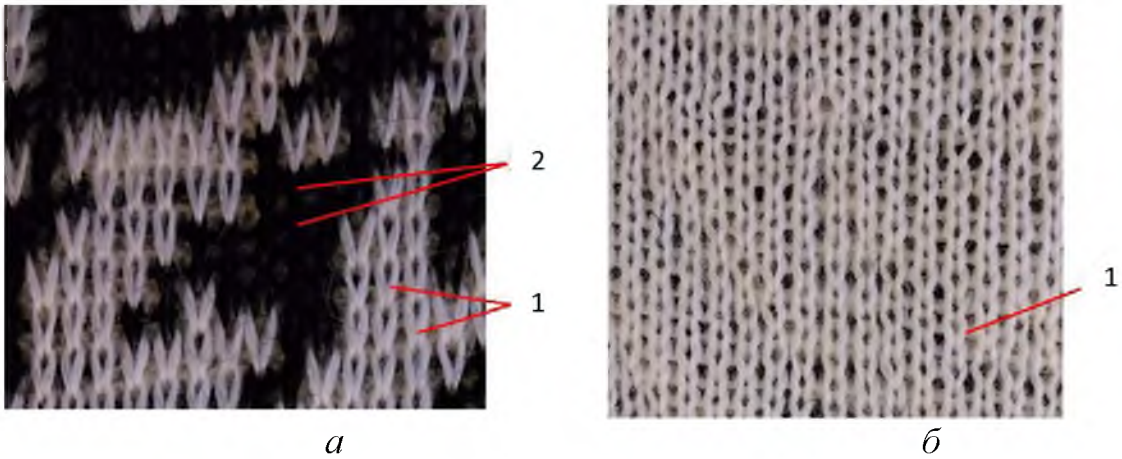


Рисунок 3.80 – Укрупненное визуальное изображение структуры кулирного двойного одностороннего регулярного накладного трикотажа жаккардовых переплетений: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На укрупненном визуальном изображении очевидно, что на лицевой (рис. 3.80 *а*) и на изнаночной (рис. 3.80 *б*) сторонах видны петельные палочки. Это говорит о том, что трикотаж двойной. Петли соседних петельных столбиков изнанки (рис. 3.80 *б*) не смещены по вертикали, образуя горизонтальные ряды, что характерно для полного жаккардового трикотажа.

По визуальным изображениям (рис. 3.80 *а*, *б*) можно составить графическую запись двойного одностороннего накладного трикотажа жаккардовых переплетений, представленную на рисунке 3.81. Очевидно, что за цикл образования полного петельного ряда рассматриваемого

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

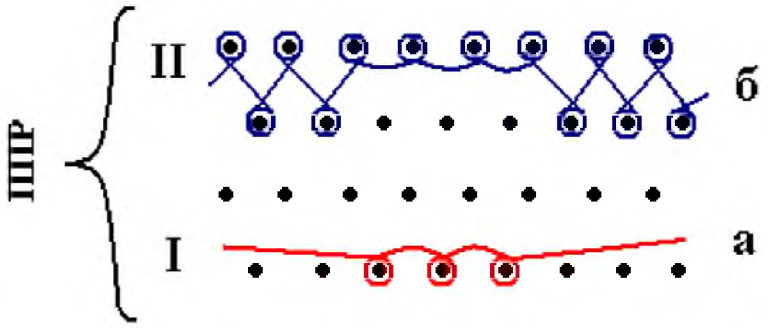


Рисунок 3.81 – Графическая запись одного полного петельного ряда кулирного двойного одностороннего регулярного накладного полного трикотажа жаккардовых переплетений:
а – темная накладная нить; *б* – светлая грунтовая нить

3.3.8 Трикотаж уточных переплетений

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

Классификация:

– по базовому переплетению – кулирный и основовязаный, одинарный и двойной;

– по направлению прокладывания уточных нитей в грунт трикотажа – с поперечными уточными нитями, с продольными уточными нитями, с продольными и поперечными нитями одновременно;

– по количеству петельных столбиков, в которые уточная нить проложена в одном петельном ряду – с уточными нитями, проложенными на всю ширину трикотажа, и с уточными нитями, проложенными в ограниченном числе петельных столбиков.

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

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

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

Строение уточного трикотажа

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

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

Трикотаж уточных переплетений различают:

− по видам переплетения грунта – одинарный и двойной, кулирный и основовязаный;

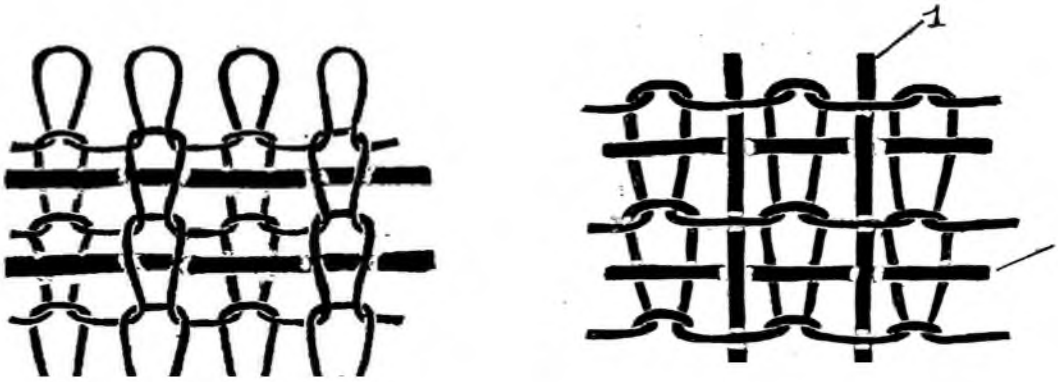
− по направлению прокладывания уточных нитей в грунт трикотажа: с поперечными уточными нитями, с продольными уточными нитями, с продольными и поперечными нитями одновременно;

− по количеству петельных столбиков, в которые уточная нить проложена в одном петельном ряду: с уточными нитями, проложенными на всю ширину полотна, и с уточными нитями, проложенными в ограниченном числе петельных столбиков.

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

В трикотаже с каркасными уточными нитями последние прокладываются для уменьшения растяжимости трикотажа, повышения формоустойчивости, упругости. Наиболее распространен двойной кулирный трикотаж с поперечными каркасными уточными нитями, проложенными на всю ширину полотна. На рисунке 3.82 *а* показано строение уточного трикотажа на базе переплетения ластик 1+1 с поперечными каркасными уточными нитями, проложенными на всю ширину полотна. Введение в структуру нерастяжимых уточных нитей уменьшает растяжимость трикотажа, а применение эластомерных уточных нитей увеличивает упругость и эластичность трикотажа. Трикотаж с эластомерными уточными нитями используют для изготовления бортиков носков, корсетных изделий, компрессионных медицинских трикотажных изделий.

В трикотаже на рисунке 3.82 *б* продольные уточные нити ***1*** лежат между петельными столбиками глади под протяжками петель, а поперечные уточные нити ***2***, проложенные на всю ширину полотна, − с изнаночной стороны остовов петель, но под продольными уточными нитями ***1***. Такой трикотаж вырабатывается только на специализированных кругловязальных машинах и используется для производства труб, шлангов.



а *б*

Рисунок 3.82 – Строение трикотажа уточных переплетений с каркасными уточными нитями: *а* – ластик 1+1 с поперечными уточными нитями, *б* – кулирная гладь с продольными и поперечными уточными нитями

Визуальный анализ трикотажа уточных переплетений

В производстве трикотажных изделий широкое распространение получил только двойной кулирный уточный трикотаж с поперечными каркасными уточными нитями. На рисунках 3.83, 3.84 представлены визуальные изображения обеих сторон кулирного двойного уточного трикотажа с поперечными уточными нитями ***У***, проложенными во всю ширину полотна или изделия.

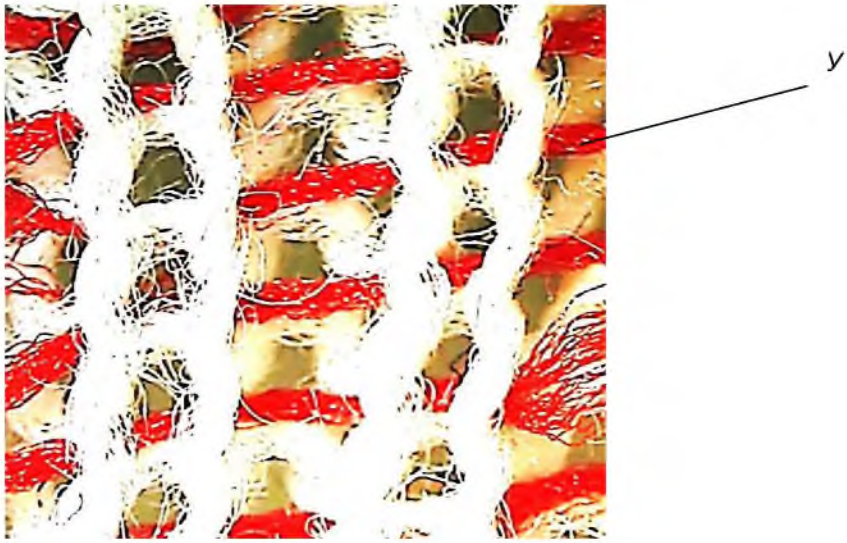


Рисунок 3.83 – Визуальное изображение правой стороны двойного кулирного уточного трикотажа с поперечной уточной нитью

Рисунок 3.84 – Визуальное изображение левой стороны двойного кулирного уточного трикотажа с поперечной уточной нитью

По визуальным изображениям (рис. 3.83, 3.84) видно, что это двойной кулирный трикотаж на базе ластика 1+1 с поперечной каркасной уточной нитью ***У***, проложенной во всю ширину трикотажа. Изображения обеих сторон трикотажа идентичны. Схема структуры такого трикотажа представлена на рисунке 3.82 *а*.

3.3.9 Трикотаж футерованных переплетений

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

Классификация:

− по базовому переплетению – кулирный и основовязаный, одинарный и двойной;

− по структуре переплетения грунта – простой (на базе главных переплетений) и покровный (на базе платированных переплетений);

− по числу футерных нитей, ввязанных в один петельный ряд, – простой, удвоенный, утроенный.

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

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

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

Строение трикотажа футерованных переплетений

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

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

На рисунке 3.85 показаны структуры футерованного трикотажа на базе глади (рис. 3.85 *а–г*) и на базе ластика 1+1 (рис. 3.85 *д*). Трикотаж футерованных переплетений данных структур содержит петли из нити грунта ***а*** и футерную нить ***б***, наброски ***1*** которой в некоторых петельных столбиках сброшены вместе со старыми петлями на новые петли. Наброски ***1*** одного петельного ряда соединены между собой протяжками ***2***, лежащими на изнаночной стороне трикотажа. Футерная нить закрепляется в грунте из нити ***а***, переплетаясь с платинными дугами петель грунта.

В местах пересечения футерной нити с платинными дугами петель грунта футерная нить видна с лицевой стороны трикотажа между соседними петельными столбиками. Это является недостатком футерованного трикотажа на базе глади (рис. 3.85 *а–в*). Недостаток устраняют, вырабатывая трикотаж платированных футерованных переплетений, который относится к классу рисунчатых комбинированных. В платированном футерованном трикотаже (рис. 3.85 *г, е*) набросок ***1*** футерной нити ***б*** располагается между покровной (платировочной) ***с*** и грунтовой ***а*** нитями. При этом не только улучшается фактура лицевой стороны трикотажа, но и прочность закрепления футерной нити в грунте.

В одном петельном ряду кулирного футерованного трикотажа может прокладываться несколько футерных нитей ***б*** (рис. 3.85 *в*). В зависимости от числа таких нитей различают простой, удвоенный, утроенный футерованный кулирный трикотаж.

В кулирном трикотаже футерные нити могут выполнять роль подкладочных (рис. 3.85 *б–г*), формирующих ворсовый эффект; каркасных (рис. 3.85 *д*), обеспечивающих малую растяжимость или повышенную эластичность, а также подкладочных или каркасных (рис. 3.85 *а*) в зависимости от свойств футерной нити.

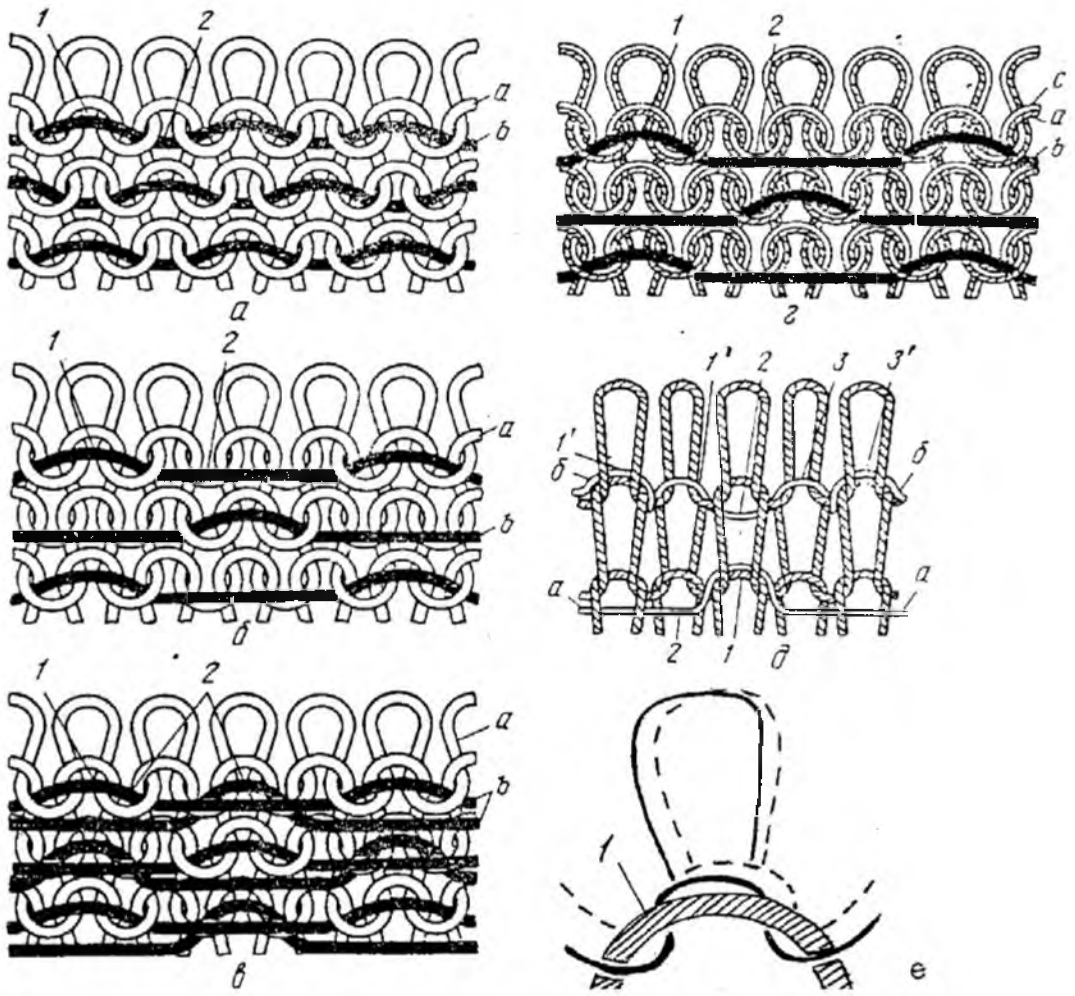


Рисунок 3.85 – Строение трикотажа футерованных переплетений: *а* – одинарного 1+1; *б* – одинарного 1+3; *в* – удвоенного 1+3; *г* – футерованно-платированного; *д* – двойного, *е* – схема расположения футерной нити относительно протяжек платированной петли грунта

Порядок чередования набросков и протяжек, образуемых футерной нитью, характеризуется раппортом кладки футерной нити. Раппорт кладки представляется цифровой и графической записью. В цифровой записи раппорта кладки футерной нити первая цифра обозначает количество игл, на которые прокладывается футерная нить, образуя набросок, вторая цифра обозначает количество игл, по отношению к которым футерная нить прокладывается за их спинки, образуя протяжку. Между этими двумя цифрами ставится знак «плюс». На рисунке 3.79 *а* раппорт кладки футерной нити 1+1, на рисунке 3.79 *б* – раппорт кладки 1+3. Если в соседних петельных рядах наброски из футерных нитей расположены в одних и тех же петельных столбиках, кладку называют прямой, если в разных петельных столбиках – кладка

со сдвигом. В трикотаже, изображенном на рисунке 3.85 *а, б,* кладка футерной нити выполнена со сдвигом.

На рисунке 3.86 представлена графическая запись различных кладок футерных нитей.

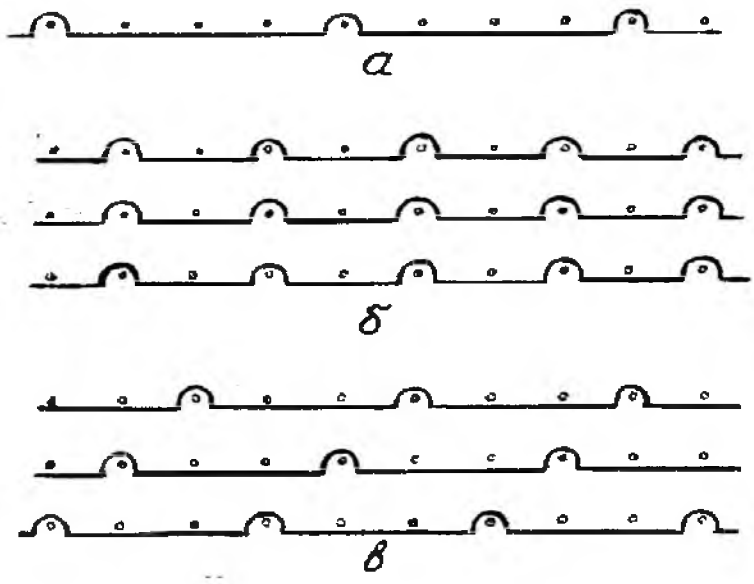


Рисунок 3.86 – Графические записи кладки футерных нитей:
а – раппорт кладки 1+3, *б* – раппорт кладки 1+1, кладка прямая;
в – раппорт кладки 1+2, кладка со сдвигом

Визуальный анализ трикотажа футерованных переплетений

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

На рисунках 3.87 и 3.88 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон кулирного трикотажа с подкладочными футерными нитями.

Футерная нить закрепляется в структуре грунта благодаря тому, что в петельном ряду образуются последовательно то набросок ***Н***, то протяжка ***П*** (рис. 3.88). В точках перехода футерной нити от наброска ***Н*** к протяжке ***П*** эта нить огибает платинную дугу петли грунта с лицевой стороны и видна на лицевой стороне между соседними петельными столбиками (рис 3.87), следовательно, рассматриваемый трикотаж получен на базе кулирной, а не платированной глади. Кладка футерной нити 1+3 со сдвигом. Строение данного трикотажа представлено на рисунке 3.65 *б*.

Рисунок 3.87 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны кулирного трикотажа с подкладочными футерными нитями

Рисунок 3.88 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны кулирного трикотажа с подкладочными футерными нитями

Графическая запись кладки футерной нити представлена на рисунке 3.89. Очевидно, что кладка футерной нити выполняется со сдвигом.

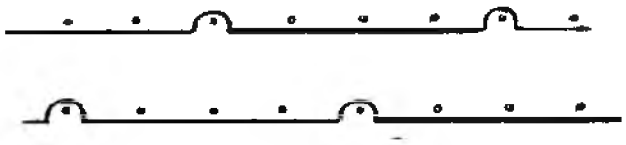


Рисунок 3.89 – Графическая запись кладки футерной нити

3.3.10 Трикотаж ананасных переплетений

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

Классификация:

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

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

Рисунчатый эффект: ажурный и рельефный.

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

Строение трикотажа ананасных переплетений

В трикотаже ананасных переплетений протяжки некоторых петель образуют наброски на петлях своего или последующего петельного ряда. При этом протяжка может образовывать набросок к одной петле, расположенной справа или слева от протяжки (рис. 3.90), либо к двум подряд расположенным петлям, находящимся по обе стороны от соединяющей их протяжки (рис. 3.91).

Сущность процесса вязания ананасного трикотажа состоит в том, что протяжки некоторых петель надевают на иглы, а потом сбрасывают вместе со старыми петлями на новые петли. Для захвата, удержания, переноса и надевания протяжки на иглы на специализированном трикотажном оборудовании с цилиндром и диском используются дополнительные рабочие органы: платины, крючки, что позволяет переносить протяжку как на одну из игл, так и на две иглы.

Трикотаж ананасных переплетений получил свое название в связи с характером структурного эффекта. Для того чтобы надеть протяжку на иглу, ее необходимо вытянуть. Перетягивание нити происходит из двух петель, соединенных протяжкой. Петли уменьшаются, благодаря чему

образуются характерные для поверхности ананасного трикотажа выпуклости и впадины, напоминающие корку ананаса.

На рисунке 3.90 показано строение ананасного трикотажа, в котором протяжка образует набросок к одной петле, расположенной в данном случае слева. К петле может образовываться одна протяжка, как на рисунке 3.91, или несколько протяжек, образованных в нескольких подряд расположенных рядах. Ананасный трикотаж можно получить как на специализированном оборудовании, так и на современных плоскофанговых машинах, оснащенных механизмами индивидуального отбора игл и переноса петель с игл одной игольницы на иглы другой игольницы. Иглы одной игольницы используются для вязания петель грунта, а иглы другой игольницы, отбираемые по рисунку, – для захвата, удержания, переноса и надевания протяжки.

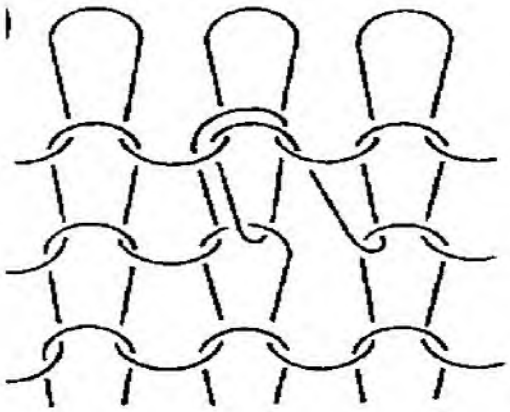


Рисунок 3.90 – Строение трикотажа ананасных переплетений с наброском к одной петле, расположенной слева от протяжки

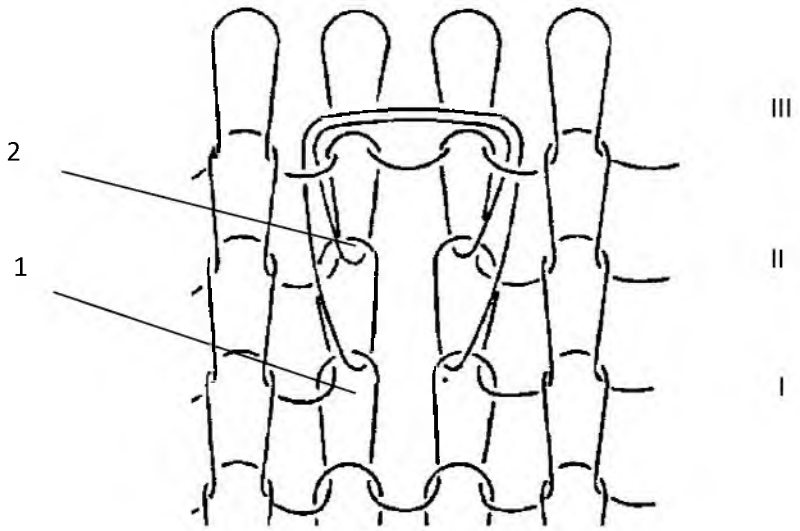


Рисунок 3.91 – Строение трикотажа ананасных переплетений с набросками к двум соседним петлям

Петельный ряд ***I*** содержит петли базового переплетения, соединенные между собой протяжками. Протяжка ***1*** ряда ***II*** образует набросок к петлям ряда ***III***, а протяжка ***2*** ряда ***III*** образуют набросок к петлям своего ряда (рис. 3.91), таким образом, на двух подряд расположенных петлях образуется два наброска.

В трикотаже ананасных переплетений в тех местах, где протяжки образуют наброски, отсутствует связь между соседними петлями (рис. 3.90, 3.91), благодаря чему образуются отверстия, формирующие ажурный эффект.

Визуальный анализ трикотажа ананасных переплетений

На рисунках 3.92, 3.93 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон трикотажа ананасного переплетения, полученного на базе кулирной глади.

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

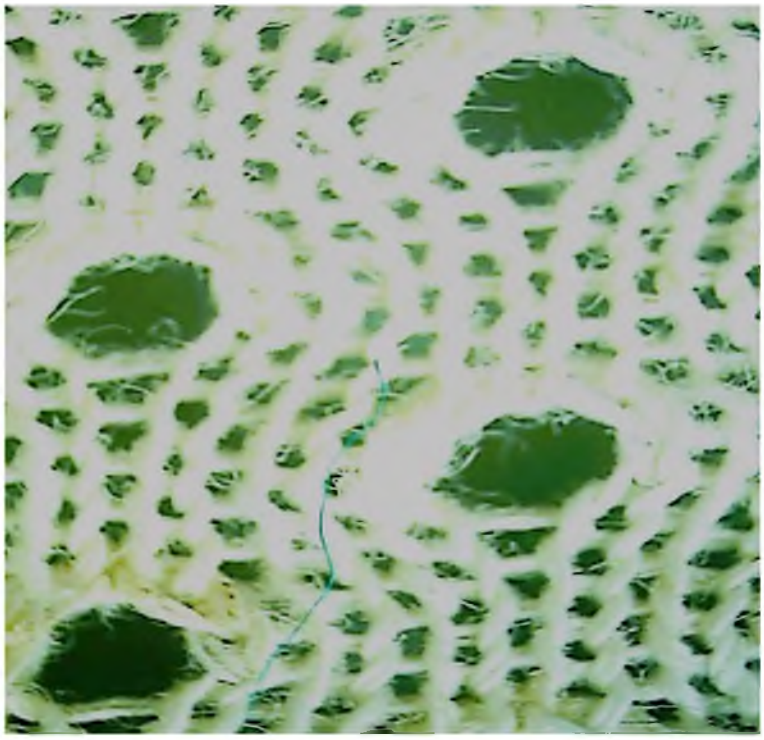


Рисунок 3.92 – Визуальное изображение структуры лицевой стороны трикотажа ананасных переплетений

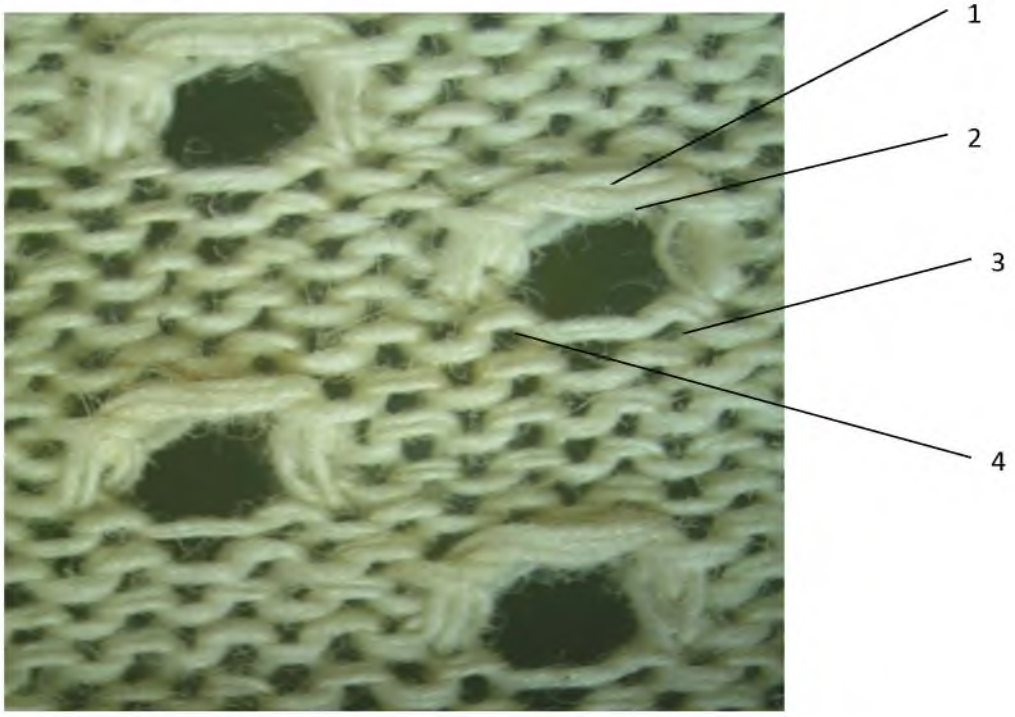


Рисунок 3.93 – Визуальное изображение структуры изнаночной стороны трикотажа ананасных переплетений

Чтобы уточнить, что набросок действительно образован к двум соседним петлям, а также количество таких набросков, необходимо рассмотреть визуальное изображение изнаночной стороны (рис. 3.93). В данном случае видно два наброска: ***1*** и ***2***, причем образованы оба наброска к двум петлям, одна из которых расположена справа от отверстия, а другая – слева.

Анализ визуальных изображений (рис. 3.92, 3.93) позволяет сделать вывод о том, что анализируемый образец классифицируется как трикотаж ананасных переплетений с двумя набросками к двум соседним петлям. Структура такого трикотажа – на рисунке 3.91.

3.3.11 Трикотаж ажурных переплетений

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

Классификация:

– по базовому переплетению – только кулирный одинарный и двойной.

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

Рисунчатый эффект: ажурный и рельефный.

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

Строение трикотажа ажурных переплетений

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

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

Трикотаж ажурных переплетений получают путем переноса петель на соседние иглы. Как правило, перенос осуществляется со съемом петли с иглы, на которой находилась переносимая петля. Петельный столбик ***2***, в котором находилась переносимая петля, прерывается в результате переноса петли ***а*** и сдваивания ее с петлей ***б*** в соседнем петельном столбике ***3*** (рис. 3.94).

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

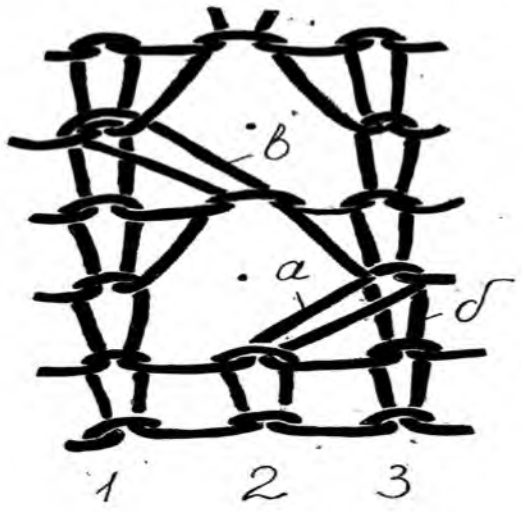


Рисунок 3.94 – Строение одинарного трикотажа ажурных переплетений, полученного со съемом петель с игл

Можно переносить петли двух рядом стоящих игл в противоположных направлениях (рис. 3.95), тогда площадь ажурного отверстия увеличивается. В результате такого переноса освободятся сразу две иг-

лы, которые будут образовывать общую петлю ***а*** до тех пор, пока на одну из них снова не будет перенесена петля с соседней иглы (например, петля ***б***).

При образовании трикотажа ажурных переплетений в соседние петельные столбики можно переносить петли как со съемом их с игл, на которых они образованы (рис. 3.94 и 3.95), так и без съема с игл (рис. 3.96, петля ***а***).

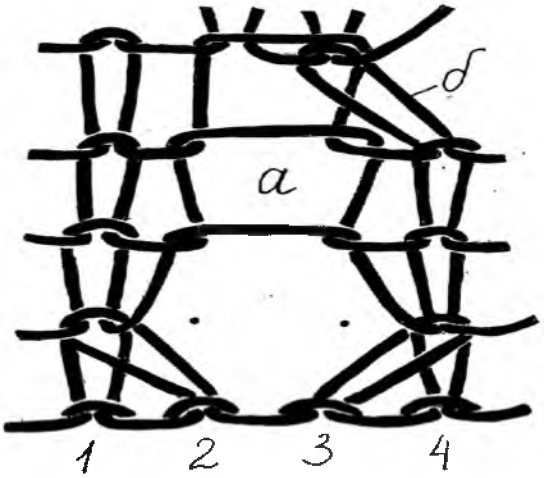


Рисунок 3.95 – Строение одинарного трикотажа ажурных переплетений, полученного со съемом петель с двух подряд расположенных игл

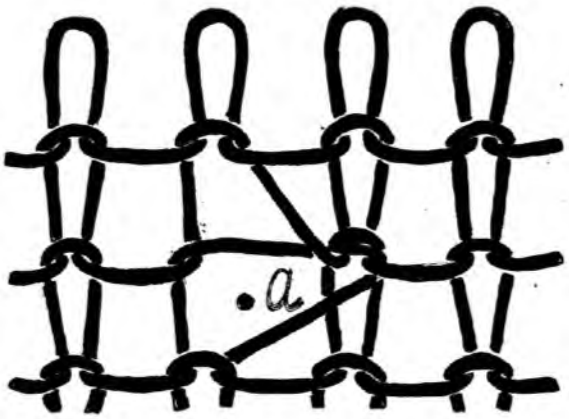


Рисунок 3.96 – Строение одинарного трикотажа ажурных переплетений, полученного без съема петель с игл

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

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

В этом случае получают сквозные отверстия (рис. 3.97 *а*).

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

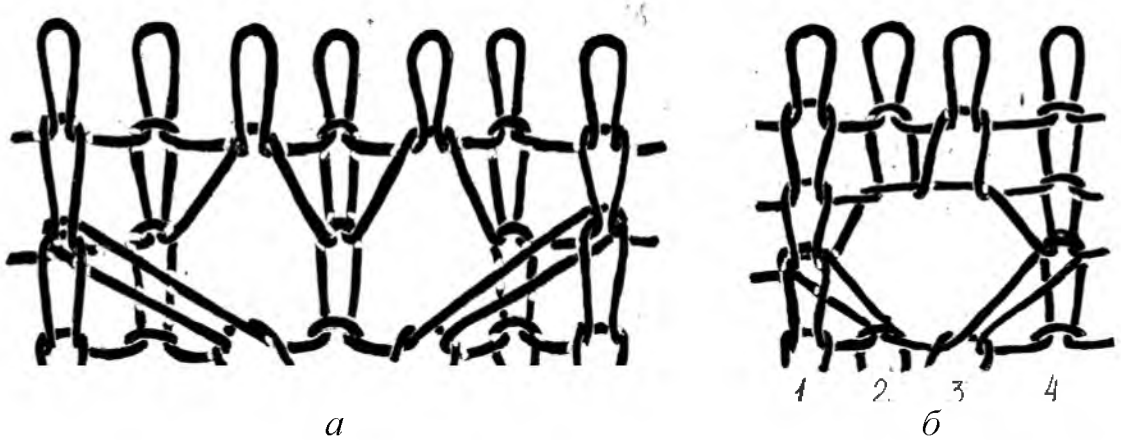


Рисунок 3.97 – Строение двойного трикотажа ажурных переплетений: *а* – с переносом петель с одних игл на другие иглы одной и той же игольницы; *б* – с переносом петель с игл одной игольницы на иглы другой игольницы

Перенос петель с игл одной игольницы на иглы другой осуществляется с целью получения ажурных узорных эффектов с увеличенными размерами ажурных отверстий (рис 3.97 *б*). Петля с иглы, образующей изнаночный петельный столбик ***2*** (задняя игольница), перенесена на иглу, образующую лицевой петельный столбик ***1*** (передняя игольница), а петля с иглы, образующей петельный столбик ***3*** (передняя игольница), перенесена на иглу, образующую столбик ***4*** (задняя игольница).

В настоящее время в производстве верхних трикотажных изделий широко применяется ажурный трикотаж с рельефным узором типа «косичка». Для получения рельефного узора «косичка» производится перенос петель с их перекрещиванием. Трикотаж получают на базе кулирной глади (рис. 3.98) или на базе неполного ластика сложного раппорта. Выполняется съем и перекрестный перенос петель одной группы петельных столбиков ***3***, ***4*** в соседнюю группу петельных столбиков ***5***, ***6***, и наоборот, в петельных рядах ***I*** и ***IV*** (рис. 3.98). При вязании «косички» вместо переносимой петли на иглу надевается другая петля того же самого (как на рис. 3.98) или предыдущего петельного ряда, поэтому в трикотаже ажурные отверстия не образуются, а перекрещивающиеся петли создают рельефный эффект «косички». Для усиления рельефного эффекта вместо кулирной глади в качестве базового переплетения используют неполный ластик, например, столбики ***3–6,*** формирующие «косичку», – лицевые, а столбики ***1***, ***2***, ***7***, ***8***, расположенные по обе стороны от «косички», – изнаночные. «Косичка», сформированная из петель лицевых петельных

столбиков, расположенных на фоне петель изнаночных столбиков, выступает над поверхностью трикотажа.

На рисунке 3.98 представлен простейший вариант «косички», полученный на базе кулирной глади с раппортом перекрещивания 2×2 (петли двух петельных столбиков перекрещиваются с петлями двух соседних столбиков и меняются местами).

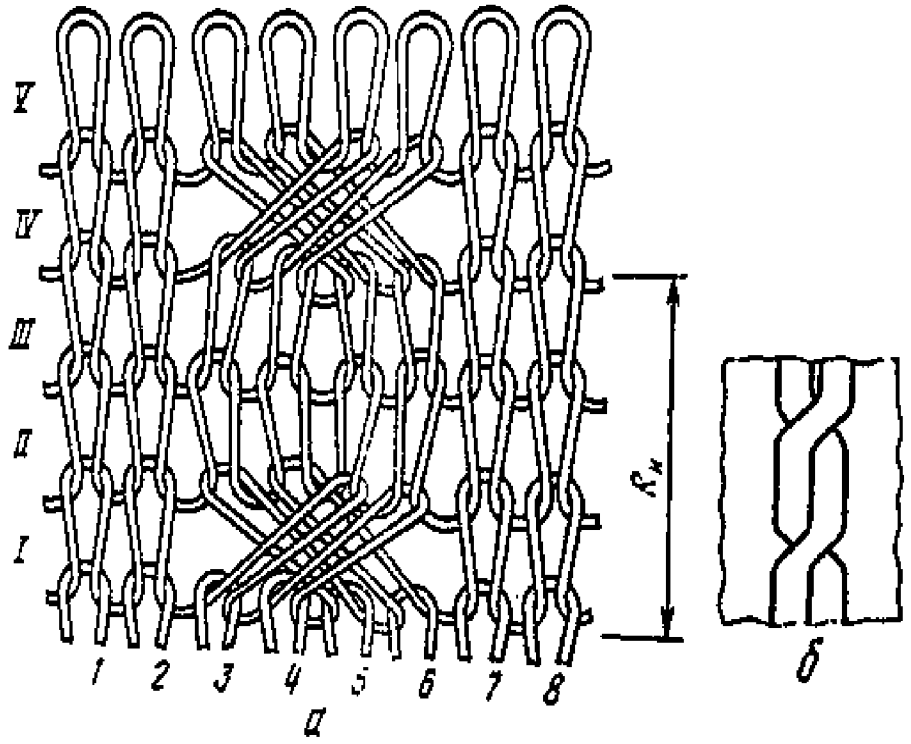
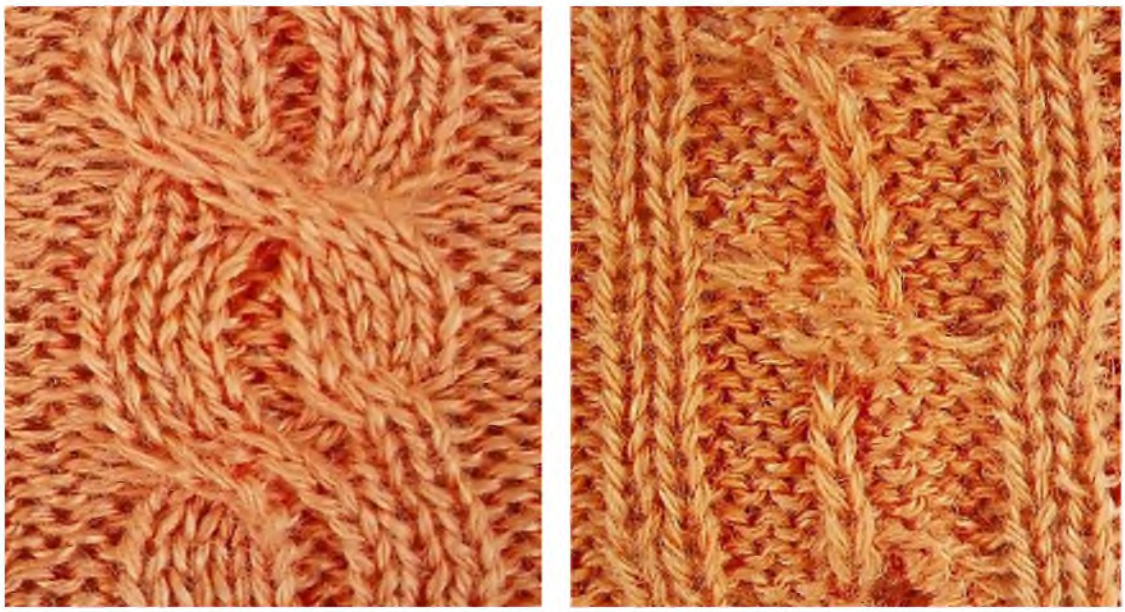


Рисунок 3.98 – Строение трикотажа ажурных переплетений с рельефным с узором «косичка»: *а* – строение трикотажа; *б* – схема узора

Раппорт узора «косичка» может быть другим: 2×1, 3×3. Кроме того, «косичка» может быть простой, как на рисунке 3.98, и сложной, в которой между группами перекрещивающихся петель лицевых столбиков может располагаться петля изнаночного петельного столбика. В «косичке» крупного раппорта (3×3 и более) и в сложной косичке может изменяться структура трикотажа в петельных рядах, где производится перекрещивание петель.

Визуальный анализ трикотажа ажурных переплетений

На рисунке 3.99 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон ажурного трикотажа с рельефным узором «косичка».



а *б*

Рисунок 3.99 – Визуальное изображение трикотажа ажурных переплетений с узором «косичка»: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны трикотажа (рис. 3.99 *а*) четко видны наклоненные перекрещивающиеся петли лицевых столбиков. Данный структурный признак позоляет отнести анализируемый образец к трикотажу ажурных переплетений с узором «косичка». По обе стороны от группы из семи лицевых петельных столбиков, формирующих «косичку», расположены изнаночные петельные столбики, значит, трикотаж получен на базе неполного ластика. Между группами из трех и четырех лицевых петельных столбиков «косички» располагается изнаночный столбик. На визуальном изображении изнаночной стороны трикотажа (рис. 3.99 *б*) столбики, формирующие «косичку», видны как изнаночные, а расположенный между ними столбик виден как лицевой, прерывающийся в зоне перекрещивания петель «косички». Следовательно, в петельных рядах, где произошло перекрещивание петель при их переносе, изменяется структура трикотажа. Кроме того (рис. 3.99 *а*), группа из трех лицевых петельных столбиков на одних участках «косички» располагается слева от изнаночного столбика, группа из четырех лицевых петельных столбиков – справа. На других участках «косички» – наоборот. Совокупность вышеуказанных признаков позволяет сделать вывод о том, что «косичка» сложная.

3.3.12 Трикотаж неполных переплетений

Неполным называется трикотаж с пропущенными петельными столбиками.

Классификация:

– по базовому переплетению – кулирный и основовязаный, одинарный и двойной.

Главный структурный признак: пропущенные петельные столбики.

Рисунчатые эффекты: ажурный и рельефный.

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

Строение трикотажа неполных переплетений

Трикотаж неполных переплетений – трикотаж с пропущенными петельными столбиками.

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

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

Если при вязании глади выключить из работы иглы ***2***, ***5*** (рис. 3.100 *а*), получим неполную гладь. Характерной особенностью неполной глади будут увеличенные промежутки между петельными столбиками, создающие на трикотаже продольные полосы в виде ажурной мережки. При выключении из работы игл не по всей длине трикотажа для предохранения роспуска петельных столбиков старые петли ***8***, ***9*** необходимо перенести с выключаемых игл ***2***, ***5*** на соседние иглы.

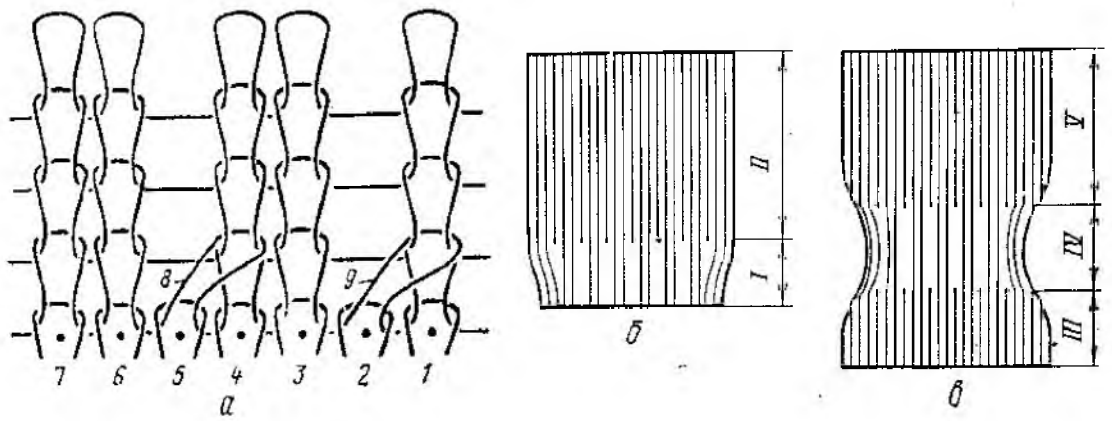


Рисунок 3.100 – Строение трикотажа неполных переплетений и его применение: *а* – структура трикотажа; *б*, *в* – применение в штучном изделии

В трикотажных изделиях участки ***I***, ***IV*** трикотажа неполных переплетений (рис. 3.100 *б*, *в*) могут чередоваться с участками ***II***, ***III***, ***V*** трикотажа базового переплетения. Применение неполных переплетений дает возможность получать на машинах одного диаметра или одной ширины игольницы трикотаж различной ширины. Кроме того, вырабатываемый трикотаж имеет пониженную поверхностную плотность.

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

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

На базе ластика 1+1 путем выключения игл из работы по рисунку можно получить неполный ластик с любым чередованием лицевых и изнаночных петельных столбиков. Лицевые столбики в неполном ластике формируют рельефный эффект в виде продольных выпуклых полос.

Визуальный анализ трикотажа неполных переплетений

На рисунках 3.101, 3.102 представлены визуальные изображения неполного ластика.

По визуальному изображению (рис. 3.101, 3.102) видно, что данный образец получают из ластика 1+1 путем выключения некоторых игл в соответствии с раппортом. Практически любой ластик, отличающийся раппортом от ластика 1+1, можно считать неполным. Численное значение вариантов неполного ластика не ограничено, так как выключение игл из работы может выполняться в любом порядке.

Рисунок 3.101 – Визуальное изображение структуры правой стороны трикотажа неполного переплетения на базе ластика 1+1

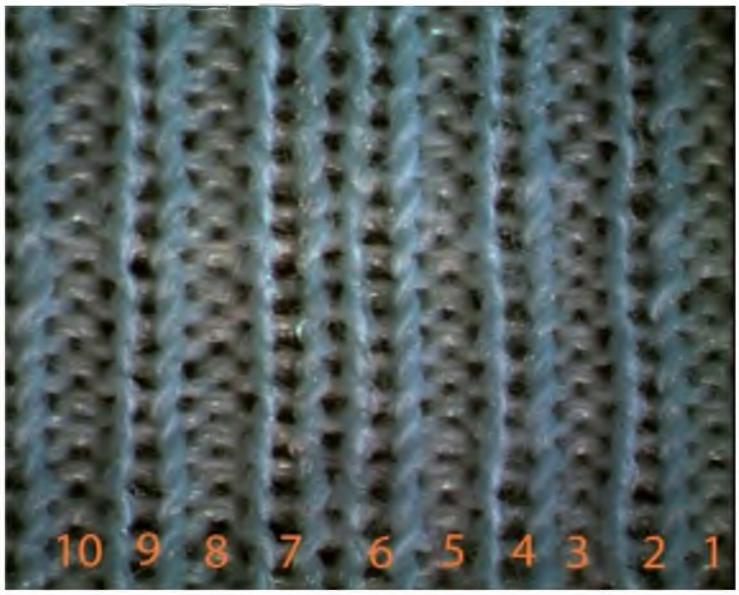


Рисунок 3.102 – Визуальное изображение структуры левой стороны трикотажа неполного переплетения на базе ластика 1+1

На визуальном изображении неполного ластика на правой стороне (рис. 3.101) пронумерованы петельные столбики, которые соответствуют петельным столбикам на левой стороне (рис. 3.102). С целью наглядности визуальное изображение выполнено для трикотажа, находящегося в двумерно растянутом состоянии, а на рисунке 3.103 показана расстановка игл для получения трикотажа данного переплетения.

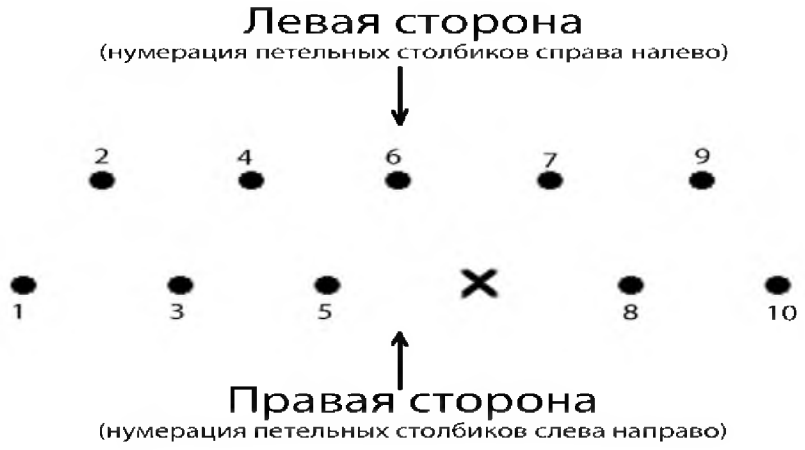


Рисунок 3.103 – Расстановка игл для получения трикотажа неполного переплетения на базе ластика 1+1

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

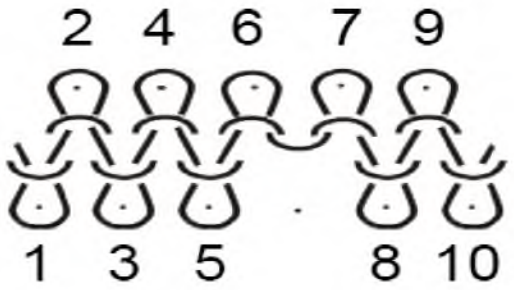
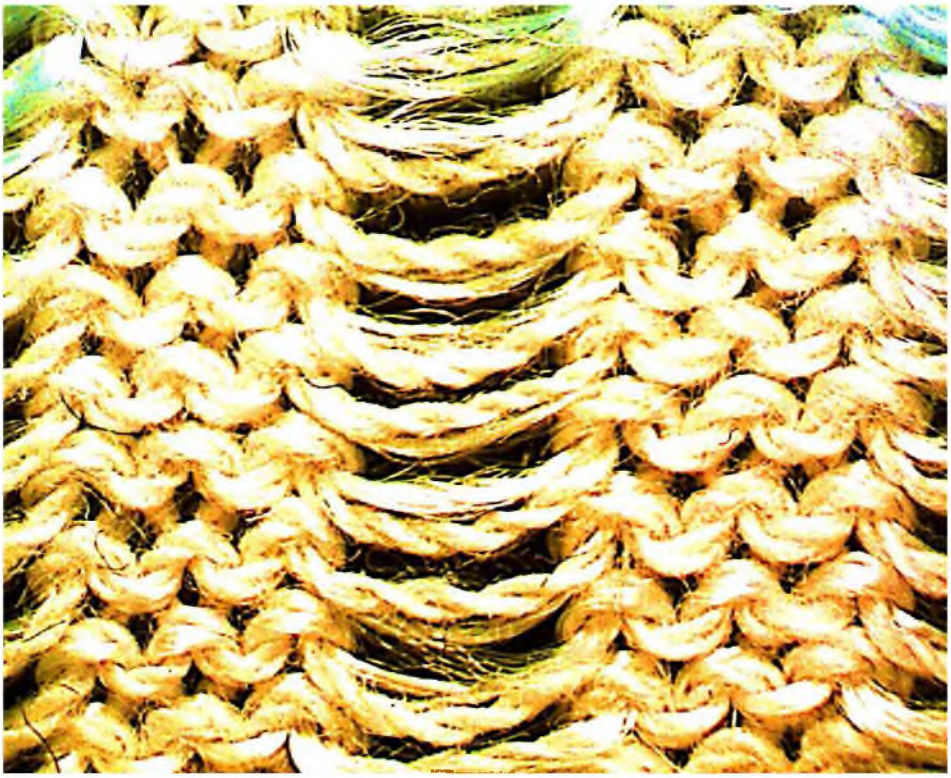


Рисунок 3.104 – Графическая запись трикотажа неполного переплетения на базе ластика 1+1

На рисунках 3.105 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон одинарного кулирного неполного трикотажа на базе кулирной глади. Для его получения необходимо выключить из работы часть игл в соответствии с раппортом неполной глади.

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

а



б

Рисунок 3.105 – Визуальное изображение структуры трикотажа неполного переплетения на базе кулирной глади: *а* – лицевая сторона, *б* – изнаночной сторона

Графическая запись кладки нити для получения трикотажа данной структуры представлена на рисунке 3.106.

Рисунок 3.106 – Графическая запись трикотажа неполного переплетения на базе кулирной глади

3.3.13 Трикотаж перекрестных переплетений

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

Классификация:

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

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

Рисунчатый эффект: структурный, формируемый наклоненными петлями.

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

Строение и получение трикотажа перекрестных переплетений

В трикотаже перекрестных переплетений петли некоторых лицевых и изнаночных петельных столбиков перекрещиваются (рис. 3.107).

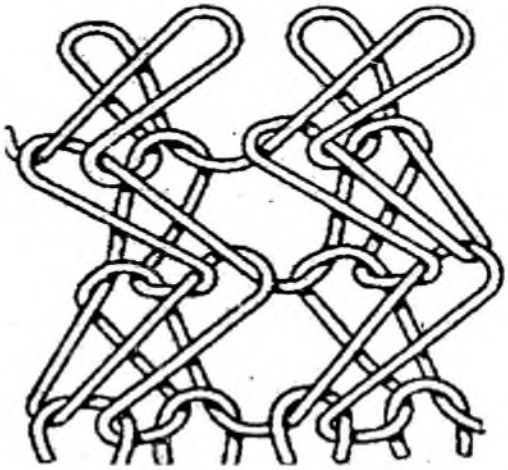


Рисунок 3.107 – Строение трикотажа перекрестного переплетения на базе ластика 1+1

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

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

На рисунке 3.108 *а* показано положение петель на иглах при выработке трикотажа переплетением ластик 1+1 до сдвига, на рисунке 3.108 *б* – после сдвига задней игольницы на один игольный шаг вправо.

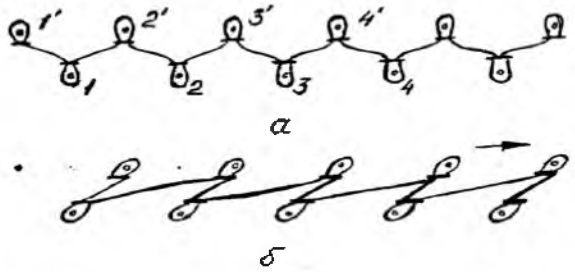


Рисунок 3.108 – Положение петель ластика при сдвиге игольницы на один игольный шаг: *а* – до сдвига, *б* – после сдвига

После сдвига задней игольницы на один игольный шаг петли ***1', 2', 3', 4'*** должны сдвинуться на один игольный шаг. Однако их перемещению на эту величину мешают петли противоположной игольницы, поэтому петли на задней игольнице $\boldsymbol{И_2}$ наклоняются вправо, а петли на передней игольнице $\boldsymbol{И_1}$ – влево, то есть петли перекрещиваются так, как это показано на рисунке 3.107. В силу упругости нити положение петель (рис. 3.107) в ластике 1+1, выработанном при сдвиге игольницы после каждого ряда то вправо, то влево, не сохраняется. Петельные столбики лицевой и изнаночной сторон выпрямляются и располагаются один позади другого (изнаночный за лицевым), а не в шахматном порядке, как в обычном ластике. Для получения наклона петель на ластичном полотне рекомендуется сдвигать игольницу последовательно после образования каждого ряда несколько раз в одном направлении, потом несколько раз в другом, или делать сдвиги сразу на два игольных шага. При сдвиге игольницы сразу на два игольных шага требуется увеличение глубины кулирования, чтобы избежать разрыва петель при сдвиге.

Для увеличения наклона петель применяют также выключение из работы некоторых игл на одной из игольниц, то есть использование неполного ластика в качестве базового переплетения. Так как на одну пет-

лю стороны трикотажа, получаемого на игольнице с выключенными иглами (лицевой), приходится больше одной петли на другой стороне, то петли этой другой стороны лучше препятствуют обратному повороту петель лицевой стороны, и эффект наклона петель выражен более ярко.

На рисунке 3.109 *а* показано строение подобного трикотажа. При его выработке игла ***6*** игольницы $\boldsymbol{И_2}$ (рис. 3.109 *б*) из работы выключается; все иглы игольницы $\boldsymbol{И_1}$ включены в работу и образуют лицевые (нечетные) петельные столбики. После получения петельного ряда ***I*** игольница $\boldsymbol{И_1}$ сдвигается на один игольный шаг***1t*** вправо, как показано на рисунке 3.109 *б*. При этом сдвиге лицевые петли столбиков ***1, 3, 7*** и так далее (рис. 3.109 *а*) перекрещиваются с изнаночными петлями четных столбиков ***2, 4, 8*** и так далее.

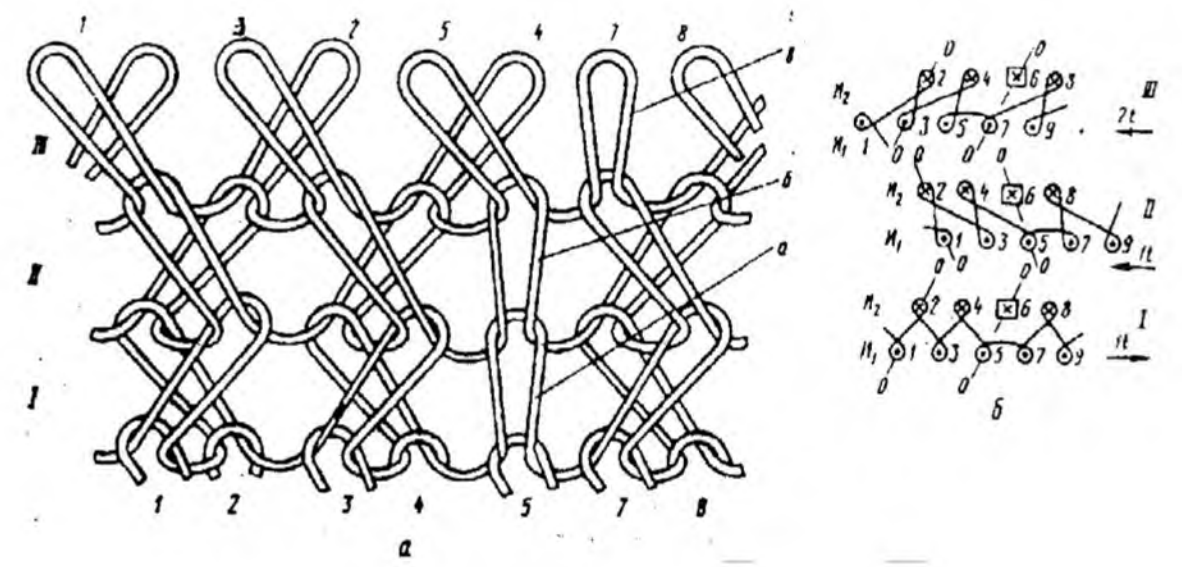


Рисунок 3.109 – Строение и графическая запись трикотажа перекрестного переплетения

Петля ***а*** петельного столбика ***5*** не будет перекрещиваться с петлей парного петельного столбика, так как игла ***6***, образующая его, выключена из работы. Поэтому петля ***а*** в петельном ряду ***I*** останется без наклона. После провязывания петельного ряда ***II*** игольница $\boldsymbol{И_1}$ сдвигается из положения ***II*** (рис. 3.109 *б*) влево на один игольный шаг, возвращаясь в исходное положение ***I***. При этом сдвиге петля ***б*** (рис. 3.109 *а*) петельного столбика ***5*** также не будет перекрещиваться с петлей парного столбика и останется прямой. Если при получении петельного ряда ***III*** игольницу $\boldsymbol{И_2}$ сдвинуть влево из положения ***I***, в котором она окажется после образования ряда ***II***, будут перекрещиваться лицевые петли столбиков ***3, 5, 9*** с соответствующими изнаночными петлями столбиков ***2, 4, 8*** и так далее. В этом случае петле ***в*** столбика *7* не будет соответ-

ствовать другая петля и она окажется прямой, как показано на рисунке 3.109 *а*.

Сочетание прямых и наклонных остовов петель на базе неполного ластика дает возможность создавать на базе трикотажа перекрестных переплетений своеобразные узорные эффекты. Для получения таких узоров необходимо соблюдать правило парных игл. Назовем парными две иглы противолежащих игольниц, образующие остовы петель, перекрещивающиеся при сдвиге. На рисунке 3.109 *б* они расположены по линиям ***00***. Если петля получена на игле, которая не имеет парной на противоположной игольнице, эта петля наклона иметь не будет.

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

При образовании одного петельного ряда двойного фанга иглы работают следующим образом (рис. 3.110 *а, б*):

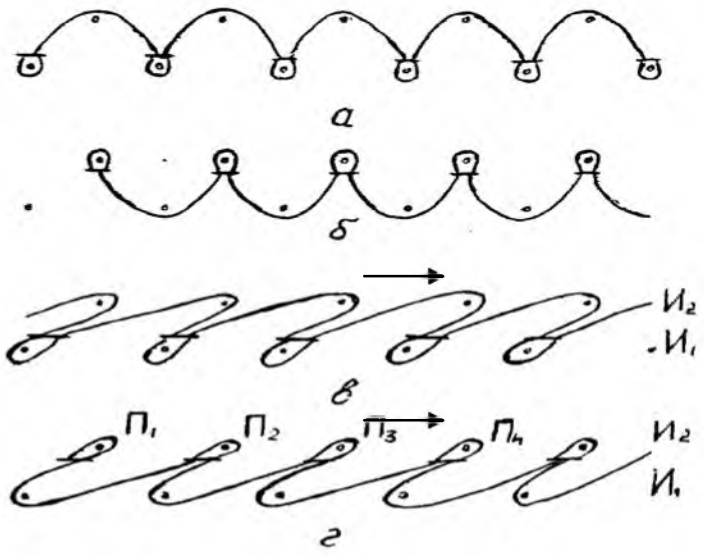


Рисунок 3.110 *а–г* – Графическая запись трикотажа перекрестного переплетения на базе фанга

Для образования одного полного петельного ряда двойного фанга необходимо два хода замочной каретки односистемной плоскофанговой машины. При первом ходе замочной каретки иглы передней игольницы образуют петли, а иглы задней игольницы – наброски (рис. 3.110 *а*); при движении каретки в другом направлении порядок работы игл обратный – иглы задней игольницы образуют петли, а иглы передней игольницы – наброски (рис. 3.110 *б*).

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

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

1. Игольница $\boldsymbol{И_2}$ сдвигается только после образования на ней набросков (на рисунке 3.110 *а* направление сдвига показано стрелкой). Наклоняются связанные с набросками петли другой игольницы в сторону, противоположную сдвигу. Петли, висящие на иглах сдвигаемой игольницы, смещаются, не наклоняясь, так как связанные с ними петли на иглах игольницы $\boldsymbol{И_1}$ также могут перемещаться в сторону сдвига (рис. 3.110 *в*).

2. Игольница $\boldsymbol{И_2}$ сдвигается после образования на ее иглах петель (рис. 3.110 *б*). Петли сдвигаемой игольницы наклоняются в направлении сдвига. Петли, висящие на иглах противоположной игольницы, наклоняться не будут, так как они не связаны с петлями $\boldsymbol{П_1 - П_4}$ сдвигаемой игольницы (рис. 3.110 *г*).

Используя различное чередование сдвигов игольницы, можно создавать различные эффекты на полотне. Рассмотрим конкретные примеры. На рисунке 3.111 *а, б, в* показана последовательность образования петельных рядов фанга, направление движения замочной каретки, направление сдвига передней игольницы, условно обозначены петли правой (передней) и левой (задней) сторон полотна.

Если игольница сдвигается после каждого хода замочной каретки то вправо, то влево (рис. 3.111 *а*), то на правой и на левой сторонах полотна образуется наклон петель во всех рядах в одном направлении. Таким образом можно достигнуть наклона петельных столбиков на любом количестве рядов обеих сторон в одном направлении, а следовательно, и создавать полотна, имеющие края с большими зубцами.

Если игольница сдвигается то вправо, то влево после двух ходов замочной каретки, то получается зигзагообразный эффект на одной стороне полотна (рис. 3.111 *б*).

Если игольница сдвигается после каждого хода каретки два раза в одном направлении, два раза в другом (рис. 3.111 *в*), то образуются зигзагообразные петельные столбики на обеих сторонах полотна.

Если игольница сдвигается после каждого хода каретки несколько раз подряд в одном направлении (рис. 3.111 *г*), то получаются диагональные петельные столбики на обеих сторонах полотна разного направления.

Число сдвигов игольницы в одном направлении определяется возможностями узорообразующего механизма.

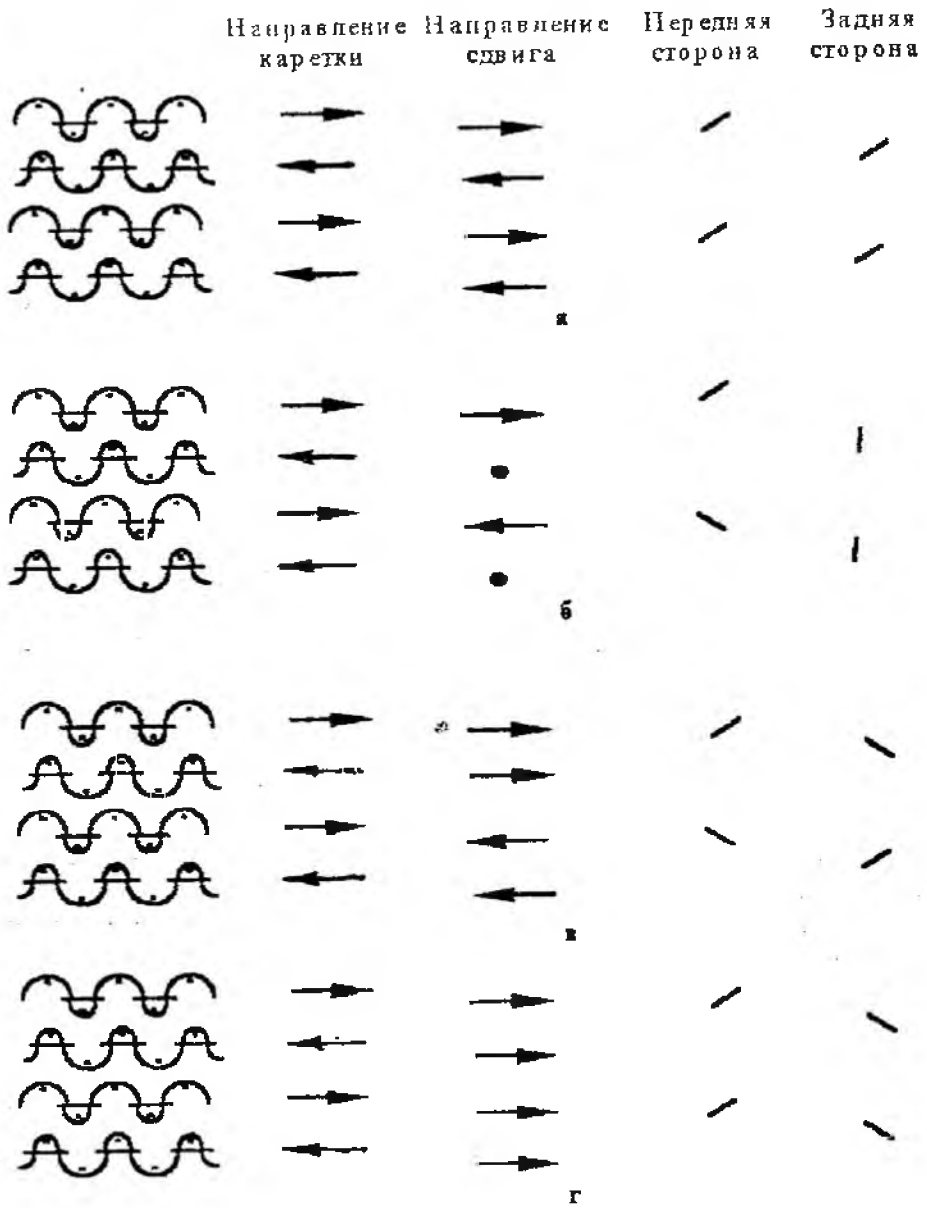


Рисунок 3.111 *а–г* – Схема образования наклона петель на передней (правой) и задней (левой) сторонах полотна

Особенности получения трикотажа перекрестных переплетений на базе полуфанга

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

Условия получения рисунчатого эффекта на стороне прессовых петель полуфанга такие же, как и для фанга: чтобы получить рисунок за счет наклонных петель, следует сдвигать игольницу после образования на ней петель, а не набросков. Для получения же рисунка на ластичной стороне (на стороне петель без набросков) небезразлично, после образования какого ряда петель сдвигать игольницу. В полуфанге, особенно получаемом по способу «без заключения», петли четных и нечетных рядов ластичной стороны различны (рис. 3.112 *а*).

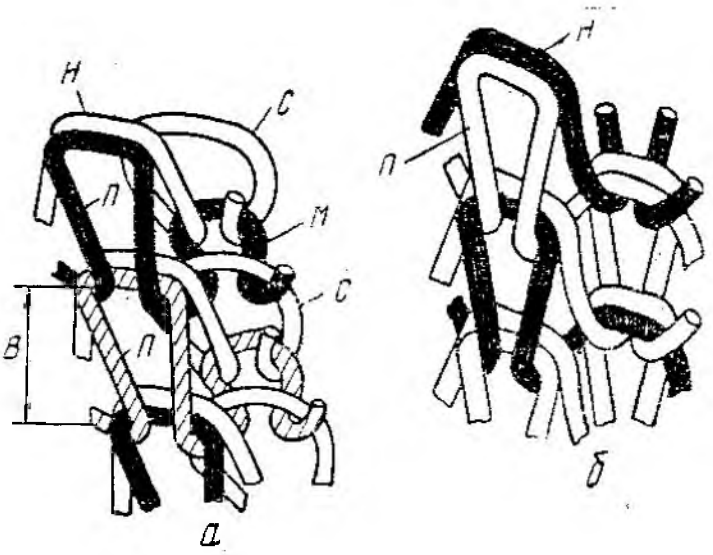


Рисунок 3.112 – Структура переплетений: *а* – полуфанга, *б* – фанга

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

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

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

Визуальный анализ трикотажа перекрестных переплетений

На рисунке 3.113 и 3.114 представлены визуальные изображения правой и левой сторон перекрестного трикотажа. Для удобства анализа на визуальном изображении одного петельного столбика правой стороны нанесены дополнительные линии по контурам остовов петель. Видно, что на обеих сторонах петли нечетных рядов наклоняются в одну сторону, четных рядов – в другую, формируя рисунок в виде мелкого зигзага. Петли правой и левой стороны перекрещиваются. Данный структурный признак позволяет отнести анализируемый образец к трикотажу перекрестных переплетений.

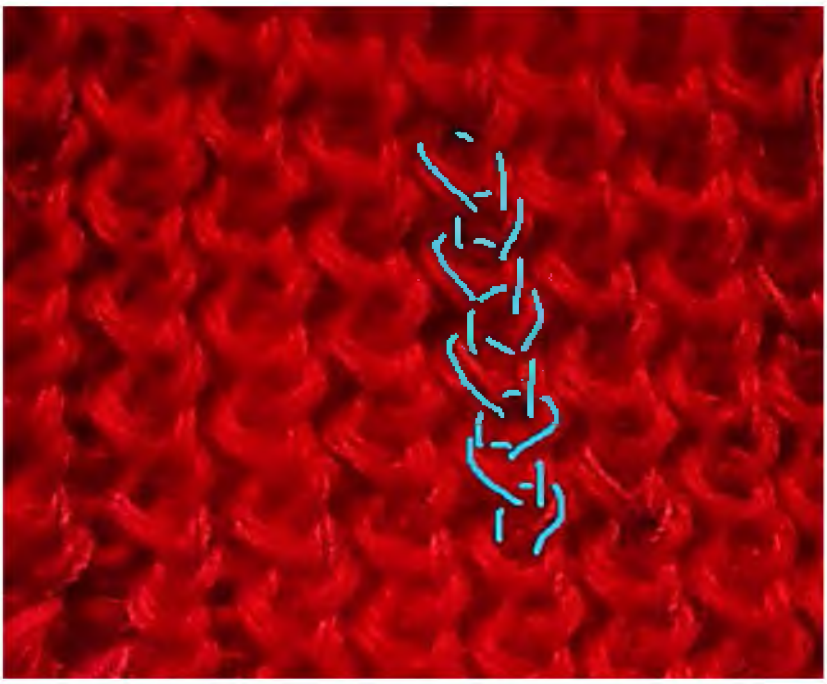


Рисунок 3.113 – Визуальное изображение правой стороны трикотажа перекрестных переплетений

Рисунок 3.114 – Визуальное изображение левой стороны трикотажа перекрестных переплетений

На обеих сторонах трикотажа нет набросков, а соседние лицевые петельные столбики соприкасаются (рис. 3.113, 3.114). Эффект наклона петель на обеих сторонах идентичен и выражен слабо. Это позволяет утверждать, что базовым переплетением является ластик 1+1, а сдвиг

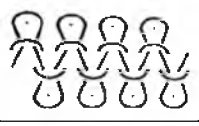
игольницы выполнялся после каждого петельного ряда то вправо, то влево на два игольных шага, поскольку сформировался рисунок в виде мелкого зигзага. (При сдвиге игольницы на один игольный шаг после каждого ряда то вправо, то влево (рис. 3.107, 3.108), эффект зигзага не формируется. Петли выпрямляются благодаря упругости нити, и изнаночные петельные столбики располагаются за лицевыми, а не в шахматном порядке, как в обычном ластике).

Раппорт рисунка по высоте составляет два петельных ряда, поскольку петли всех нечетных рядов наклонены в одну сторону, а всех четных – в другую. По визуальным изображениям (рис. 3.113, 3.114) составлен патрон рисунка (табл. 3.1) и заправочная таблица (табл. 3.2), поясняющая получение анализируемого образца трикотажа. При составлении патрона рисунка ряды нумеруются снизу вверх (в порядке их образования).

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

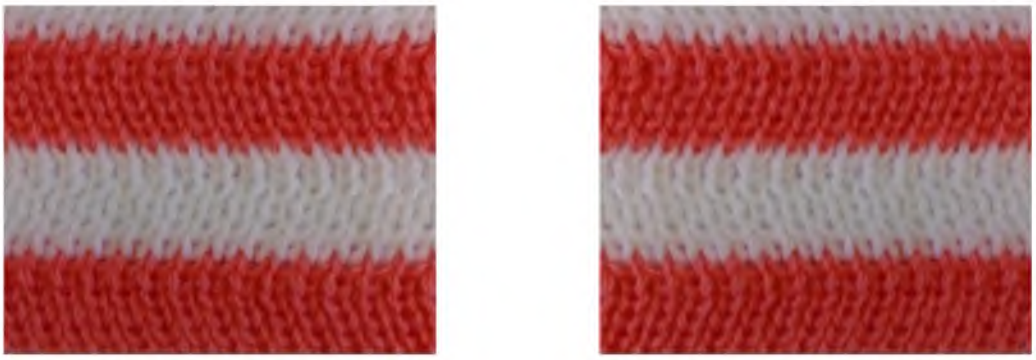
Номер ряда	Правая сторона	Левая сторона
2	\ \ \ \	/ / / /
1	/ / / /	\ \ \ \

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

Номер ряда	Графическая запись базового переплетения	Работа заключающих клиньев		Направление движения каретки	Направление сдвига игольницы	Величина сдвига игольницы, игольных шагов
		Передняя игольница	Задняя игольница			
1 2		Все клинья включены	Все клинья включены	→ ←	→ ←	2 2

На трикотаже перекрестных переплетений можно получать рисунки из наклоненных петель, формирующих крупный зигзаг благодаря тому, что петли в нескольких подряд расположенных рядах наклонены в одну сторону, а затем – в другую. На рисунке 3.115 *а, б* представлены визуальные изображения общего вида трикотажа с рисунком в виде крупного зигзага, формируемого благодаря наклону петель в шести рядах в одну сторону, затем в шести рядах в другую сторону. Петли правой и левой сторон перекрещиваются. Это признаки трикотажа пере-

крестных переплетений. Видно, что петли не имеют набросков, и в структуре трикотажа нет пропущенных петельных столбиков. Этот факт позволяет предположить, что базовым переплетением является ластик 1+1.



а *б*

Рисунок 3.115 – Визуальное изображение общего вида трикотажа перекрестного переплетения на базе ластика 1+1: *а* – правая сторона; *б* – левая сторона

Для уточнения базового переплетения представлены укрупненные визуальные изображения фрагментов структуры анализируемого трикотажа (рис. 3.116 *а, б*).

а *б*

Рисунок 3.116 – Укрупненное визуальное изображение трикотажа перекрестных переплетений на базе ластика 1+1: *а* – правая сторона; *б* – последний петельный ряд

На укрупненном визуальном изображении (рис. 3.116 *а, б*) видно, что петли соседних лицевого и изнаночного столбиков перекрещиваются, получая наклон в противоположных направлениях. Изображение последнего петельного ряда (рис.3.116 *б*) подтверждает, что базовым переплетением является ластик 1+1, так как отсутствуют наброски к петлям и пропущенные петельные столбики.

По визуальным изображениям общего вида (рис. 3.115) можно определить направление наклона петель в каждом петельном ряду для того, чтобы определить направления сдвигов игольницы, составить патрон рисунка (табл. 3.3) и заправочную таблицу (табл. 3.4) для выработки данного трикотажа.

Таблица 3.3 – Патрон рисунка

Номер ряда	Правая сторона						Левая сторона					
12						/	\					
11					/			\				
10				/					\			
9			/							\		
8		/									\	
7	/											\
6	\											/
5		\									/	
4			\							/		
3				\					/			
2					\			/				
1						\	/					

Таблица 3.4 – Заправочная таблица

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

Кроме этого, на трикотаже имеются поперечные полосы разного цвета, получаемые за счет смены нитеводителей, что является признаком поперечносоединенного трикотажа (рис. 3.115). Следовательно, имеет место сочетание двух рисунчатых переплетений, что позволяет классифицировать данный образец как рисунчато-комбинированный.

На рисунках 3.117 и 3.118 представлены визуальные изображения общего вида правой и левой стороны трикотажа перекрестных переплетений на базе двойного фанга.

Рисунок 3.117 – Визуальное изображение общего вида правой стороны трикотажа перекрестного переплетения на базе двойного фанга

Рисунок 3.118 – Визуальное изображение общего вида левой стороны трикотажа перекрестного переплетения на базе двойного фанга

На обеих сторонах трикотажа (рис. 3.117. 3.118) наблюдается рисунок в виде мелкого зигзага: петли нечетных рядов наклонены в одну

сторону, четных – в другую. Рисунок из наклоненных петель четкий, в отличие от аналогичного рисунка на трикотаже, полученном на базе ластика (рис. 3.113, 3.114). Кроме того, петли фанга вытянуты по высоте и соседние петельные столбики на каждой стороне трикотажа не соприкасаются, как в ластике. Это обусловлено наличием наброска у каждой петли каждой стороны трикотажа. Совокупность вышеуказанных признаков и применение правил получения трикотажа перекрестных переплетений на базе фанга позволяет сделать вывод о том, что анализируемый образец получен в соответствии со схемой, представленной на рисунке 3.111 *в*.

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

Таблица 3.5 – Патрон рисунка перекрестного трикотажа на базе двойного фанга

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

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

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

3.3.14 Продольносоединенный трикотаж

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

Классификация:

− по базовому переплетению – только кулирный одинарный или двойной;

− по виду переплетений в соединительных петельных столбиках, расположенных на границе соседних групп: накладной, черезигольный, заходный, прессовый, футерованный.

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

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

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

Строение и получение продольносоединенного трикотажа

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

В зависимости от типа переплетений в соединительных петельных столбиках различают накладной, черезигольный, заходный, прессовый, футерованный продольносоединенный трикотаж (рис. 3.119 *а–д*).

В накладном продольносоединенном трикотаже (рис. 3.119 *а*) соединительные петельные столбики ***3***, ***4*** образованы из двух нитей ***а***, ***б***. Петельные столбики каждой полосы трикотажа образованы из одной нити: столбики ***1***, ***2*** – из нити ***б***, столбики ***5***, ***6*** – из нити ***а***. Такой способ соединения полос трикотажа характеризуется наличием утолщения в соединительных петельных столбиках, что снижает качество изделия. Кроме того, соединительные столбики образуются из нитей двух цветов, поэтому в накладном продольносоединенном трикотаже нет четкой границы между полосами из нитей различного цвета, что также снижает его качество. В зависимости от числа игл, на которые одновременно

прокладываются нити различных нитеводов, соединительные полосы в трикотаже могут состоять из одного, двух или более петельных столбиков. Накладной сплит-трикотаж может вырабатываться на вязальных машинах с односторонним и двусторонним направлением петлеобразования.

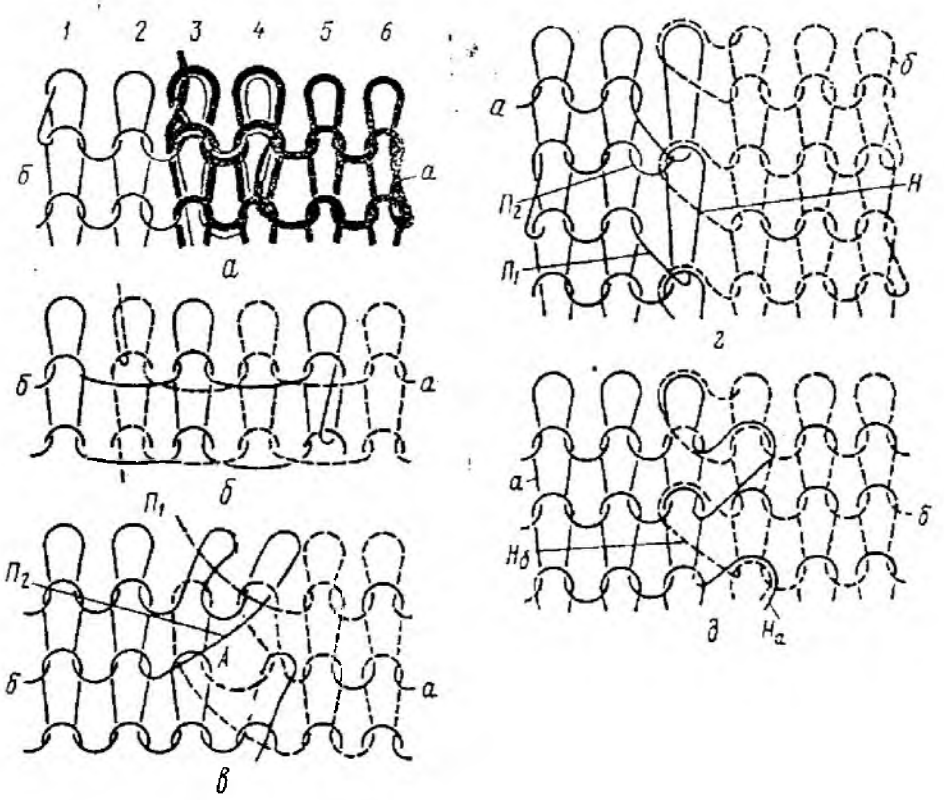


Рисунок 3.119 *а–д* – Типы переплетений в соединительных участках продольносоединенного (сплит) трикотажа

При выработке накладного продольносоединенного трикотажа на машинах с односторонним направлением петлеобразования крайние петли соединительных петельных столбиков в каждом петельном ряду имеют концы нитей (на рисунке 3.119 *а* не показаны), которые образуются от вырезания протяжек. Протяжки вырезаются или автоматически ножами при выработке трикотажа на вязальной машине, или после его выработки вручную. Накладное соединение полос трикотажа на машинах с односторонним направлением петлеобразования с целью предотвращения выскальзывания концов вырезанных протяжек из остовов петель получают на нескольких (обычно четырех) иглах.

В черезигольном продольносоединенном трикотаже (рис. 3.119 *б*) соединение смежных его полос представляет собой замок из нескольких петельных столбиков, выполненный таким образом, что между петельными столбиками одной нити ввязаны петельные столбики другой нити. Например, нить ***б*** формирует петельный столбик ***1*** одной полосы трикотажа и столбики ***3***, ***5*** замка; нить ***а*** – столбик петель ***6*** другой полосы трикотажа, а также столбики ***2***, ***4*** замка. В результате образуется замок,

содержащий четыре петельных столбика ***2***, ***3***, ***4***, ***5***, каждый из которых пересекается протяжкой.

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

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

Как и накладной, черезигольный сплит-трикотаж может вырабатываться на вязальных машинах с неизменным и изменяющимся направлением петлеобразования. В первом случае крайние петельные столбики замка имеют концы от вырезанных протяжек. Обрезанные концы нитей могут легко выскользнуть из остовов петель предыдущего петельного ряда. Поэтому такое соединение полос на машинах с неизменным направлением петлеобразования может применяться только при переработке нитей с большим коэффициентом трения нити о нить и большой плотности вязания. При получении черезигольного продольносоединенного трикотажа на машинах с изменяющимся направлением петлеобразования этот недостаток исключается и крайние петельные столбики замка (столбики ***2***, ***5***, рис. 3.119 *б*) при деформации трикотажа не распускаются.

В заходном продольносоединенном трикотаже (рис. 3.119 *в*) соединительные полосы трикотажа содержат петельные столбики, образованные в каждом петельном ряду из различных нитей; остовы некоторых петель этих столбиков имеют односторонние протяжки, характерные как для кулирного, так и для основовязаного трикотажа. Переплетаясь, петли соединительных петельных столбиков образуют неразъемный замок.

Как показано на рисунке 3.119 *в*, соединительные полосы содержат петельные столбики, образованные в каждом петельном ряду из нитей ***а***, ***б***. Некоторые петли этих столбиков имеют односторонние протяжки $\boldsymbol{П_1}$, $\boldsymbol{П_2}$. Петли соединительных петельных столбиков, переплетаясь, образуют замок. Поскольку остовы петель с односторонними протяжками (как в основовязаном трикотаже) наклоняются, в соединении полос трикотажа возникают сквозные отверстия ***А***.

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

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

форму. Толщина трикотажа в заходном замке незначительно отличается от толщины трикотажа в продольных полосах.

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

В прессовом продольносоединенном трикотаже (рис. 3.119 *г*) замок образован петельным столбиком, состоящим из прессовых петель, соединенных с петельными рядами одной полосы трикотажа протяжками, а с петельными рядами другой полосы – набросками. Петельный столбик ***3*** замка образован из прессовых петель с односторонними протяжками $\boldsymbol{П_1}$, $\boldsymbol{П_2}$; высота прессовых петель в замке в два раза больше, чем в петельных рядах соединяемых полос трикотажа. Остовы прессовых петель соединены протяжками $\boldsymbol{П_1}$, $\boldsymbol{П_2}$ с петельными рядами левой (относительно петельного столбика замка) полосы трикотажа. С петельными рядами правой полосы трикотажа петли замка соединены набросками ***Н***. При прессовом способе соединения получаются четкие границы разделения смежных полос трикотажа, образованных из разных нитей ***а***, ***б***, так как наброски ***Н***, расположенные на изнаночной стороне трикотажа, незаметны с его лицевой стороны.

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

В футерованном продольносоединенном трикотаже (рис. 3.119 *д*) смежные полосы соединены замком из взаимно переплетающихся набросков. Петельный столбик ***3*** футерованного замка, образованный из нити ***а***, в четных петельных рядах содержит наброски $\boldsymbol{Н_б}$, образованные из нити ***б***; аналогично, петельный столбик ***4*** замка, образованный из нити ***б***, в нечетных петельных рядах имеет наброски $\boldsymbol{Н_а}$, образованные из нити ***а***. Наброски $\boldsymbol{Н_а}$ и $\boldsymbol{Н_б}$ взаимно переплетаются в каждом петельном ряду, образуя неразъемное соединение продольных полос трикотажа. Наброски располагаются на изнаночной стороне трикотажа и незаметны с лицевой стороны. Поэтому соединение продольных полос трикотажа футерованным замком обеспечивает четкое разграничение его полос с лицевой стороны трикотажа. Толщина трикотажа в соединительном замке незначительно отличается от толщины его в соединяемых полосах.

Разновидностью замка, соединяющего полосы трикотажа с помощью переплетающихся набросков, является замок, полученный способом переноса набросков (рис. 3.120).

В замке, полученном таким образом, наброски $\boldsymbol{Н_б}$ имеют своеобразную конфигурацию.

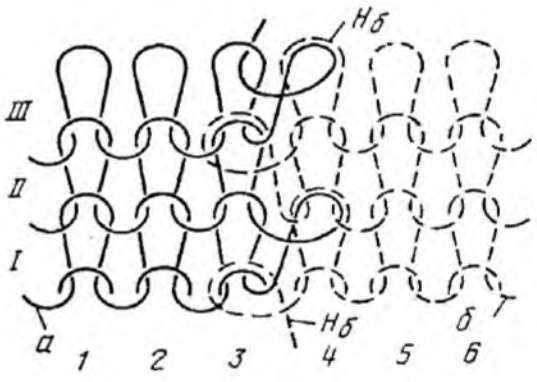


Рисунок 3.120 – Структура футерованного продольносоединенного трикотажа с перенесенными набросками

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

На рисунке 3.121 показан трикотаж с интарзией, соединение смежных участков которого выполнено замком футерованного переплетения.

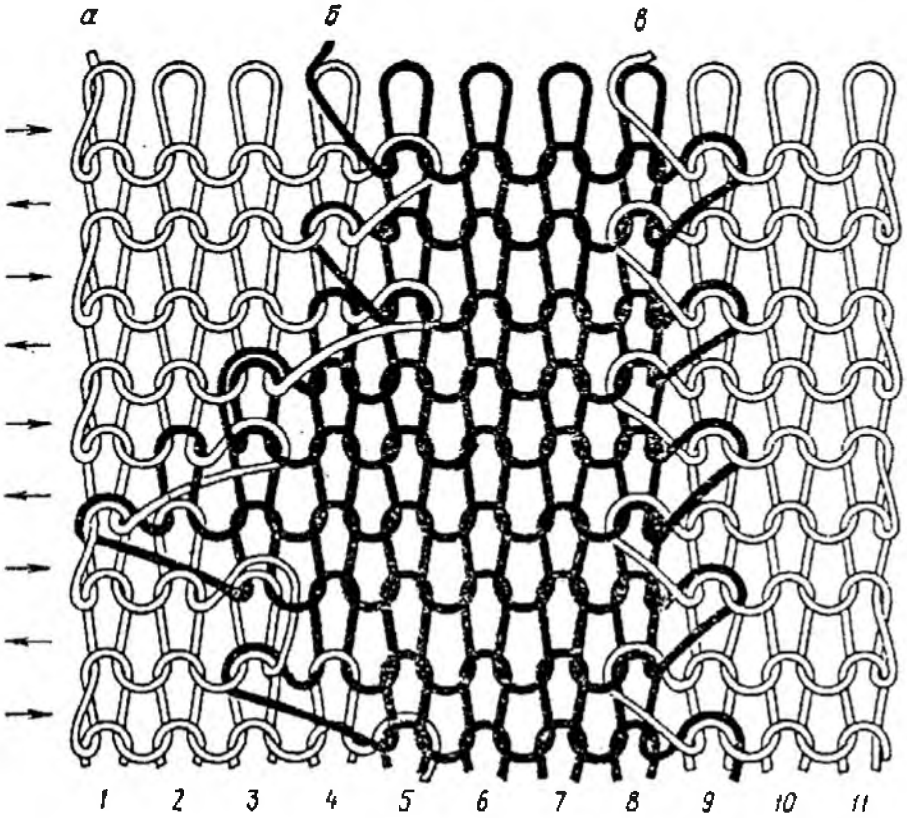


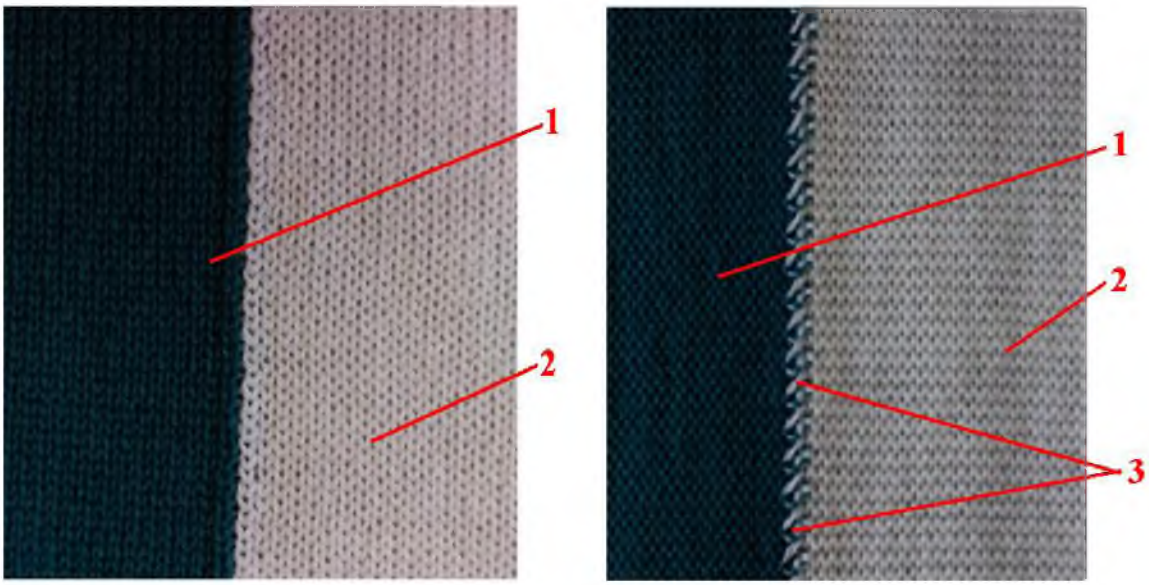
Рисунок 3.121 – Строение трикотажа с интарзией

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

Визуальный анализ продольносоединенного трикотажа

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

На визуальном изображении 3.122 *а, б* представлен общий вид структуры футерованного продольносоединенного трикотажа.



а *б*

Рисунок 3.122 – Визуальное изображение общего вида структуры футерованного продольносоединенного трикотажа: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На лицевой стороне образца (рис. 3.122 *а*) видны четко разграниченные вертикальные полосы ***1*** и ***2***, которые образованы разными по цвету нитями. На изнаночной стороне (рис. 3.122 *б*) также можно уви-

деть вертикальные полосы ***1*** и ***2***, на границе которых просматриваются соединительные наброски ***3***.

Это позволяет отнести исследуемый образец к продольносоединенному трикотажу.

Укрупненные изображения продольносоединенного трикотажа лицевой (рис. 3.123) и изнаночной (рис. 3.124) сторон трикотажа позволяют рассмотреть структуру места соединения полос разного цвета.

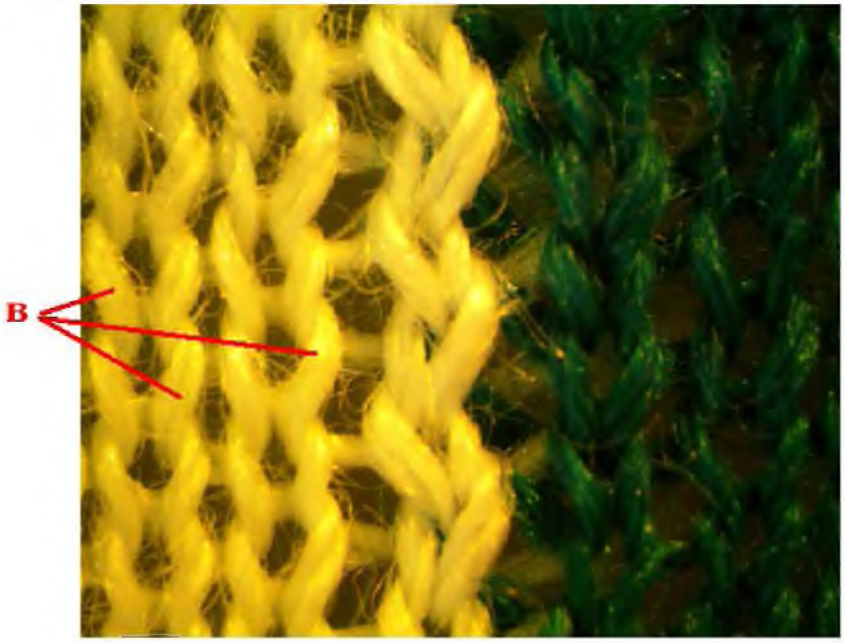


Рисунок 3.123 – Укрупненное визуальное изображение структуры лицевой стороны футерованного продольносоединенного трикотажа

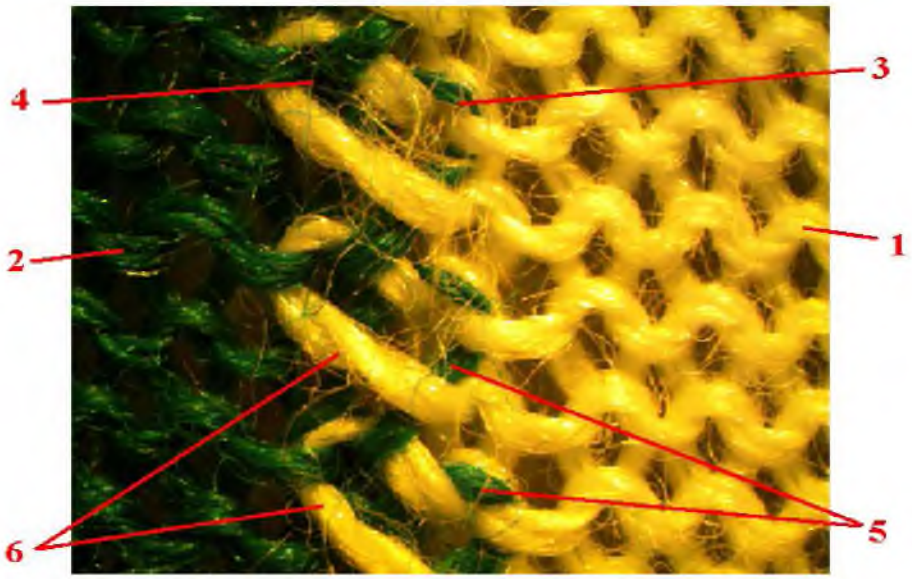


Рисунок 3.124 – Укрупненное визуальное изображение структуры изнаночной стороны футерованного продольносоединенного трикотажа

На лицевой стороне образца (рис. 3.123) отчетливо можно видеть только петельные палочки ***в*** и четкую границу между продольными полосами разного цвета. В месте соединения полос, между двумя соседними петельными столбиками, еле заметны элементы структуры, обеспечивающие соединение вертикальных полос трикотажа, образованных из разных нитей.

На визуальном изображении изнаночной стороны образца (рис. 3.124) можно видеть, что петельный столбик ***3*** футерного замка, образованный из светлой нити ***1***, через ряд, например, в четных петельных рядах содержит наброски ***5***, образованные из темной нити ***2***. Аналогично петельный столбик ***4*** замка, образованный из темной нити ***2***, в нечетных петельных рядах имеет наброски ***6***, образованные из светлой нити ***1***, что и позволяет отнести данный образец к продольносоединенному трикотажу с футерованным соединением полос.

На визуальном изображении 3.125 представлен общий вид структуры прессового продольносоединенного трикотажа, в котором соединение участков петель из разных нитей выполнено не по петельному столбику, как в предыдущем образце (рис. 3.122), а по произвольному контуру (интарзия).

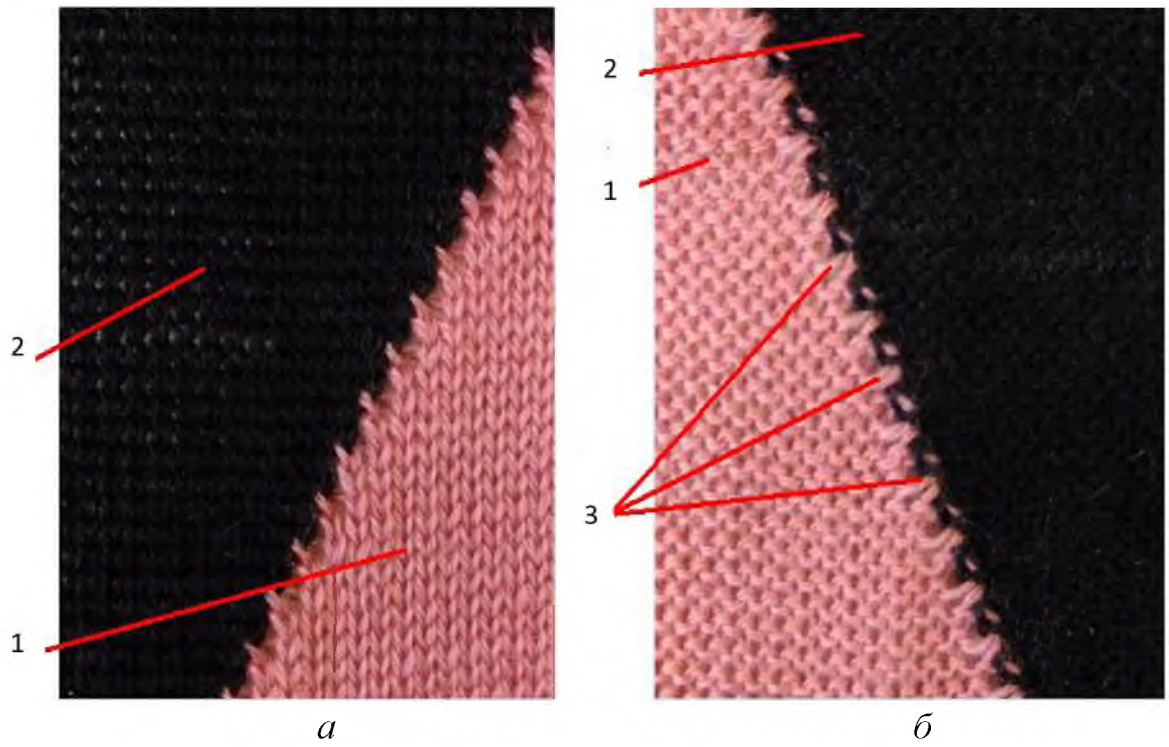


Рисунок 3.125 – Визуальные изображения общего вида структуры прессового продольносоединенного трикотажа: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На лицевой стороне образца (рис. 3.125 *а*) видны четко разграниченные диагональные полосы ***1*** и ***2***, которые образованы разными по

цвету нитями. На изнаночной стороне (рис. 3.125 *б*) также можно увидеть диагональные полосы, на границе которых просматриваются соединительные наброски ***3*** из нитей только одного цвета, светлых. Это позволяет отнести исследуемый образец к продольносоединенному трикотажу (интарзия) с прессовым соединением полос. В структурах продольносоединенного трикотажа типа интарзия, соединение групп петель разного цвета производится не по петельному столбику, как в классическом продольносоединенном, а по более сложному контуру, в данном случае по диагонали. Для надежного соединения применяются прессовые, как в данном случае, или футерные (рис. 3.123, 3.124) замки.

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

4 ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВОВЯЗАНОГО ТРИКОТАЖА РИСУНЧАТЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

4.1 Общие сведения

Визуальный анализ выполнен на примерах промышленных образцов трикотажа наиболее распространенных классов основовязаных 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, идентифицировать переплетение, 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.

4.2 Визуальный анализ трикотажа

4.2.1 Трикотаж неполных переплетений

Трикотажем неполных переплетений называется трикотаж с пропущенными петельными столбиками.

Классификация:

– по базовому переплетению – кулирный и основовязаный, 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.

Строение и получение трикотажа неполных переплетений

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

Основовязаный 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 от-

дельные группы вязальных игл, имеющихся в игольнице, не участвуют в работе, так как на них не прокладывается нить.

На рисунке 4.1 изображена графическая запись кладок нитей для получения одинарного неполного основовязаного трикотажа по принципу неполной проборки гребенок. Первая гребенка $\boldsymbol{\Gamma_1}$ выполняет кладки переплетения пятиигольное трико, вторая гребенка $\boldsymbol{\Gamma_2}$ – кладки трико. Под графической записью изображена проборка гребенок: ушковина с нитью (пробранная) обозначается вертикальной черточкой, ушковина без нити (пропущенная) обозначается точкой. В данном случае в каждой гребенке чередуется одна пробранная ушковина и две пропущенных. В схеме проборки гребенок, увязанной с графической записью, как на рисунке 4.1, условное изображение каждой ушковины должно располагаться по центру межигольного промежутка, то есть посредине 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 ушковин в каждой из гребенок, но и их взаимную установку. Совмещенная схема проборки ушковин составляется для всех гребенок по одному и тому же петельному ряду. На рисунке 4.1 схема проборки составлена по первому петельному ряду. Очевидно, что при установке гребенок на основовязальную машину необходимо располагать пробранные ушковины второй гребенки против пробранных ушковин первой гребенки, а пропущенные ушковины – против пропущенных.

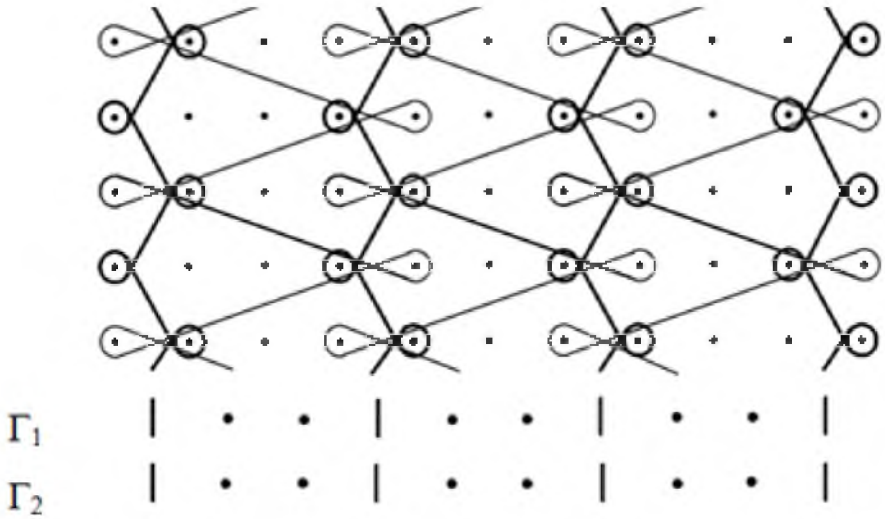


Рисунок 4.1 – Графическая запись одинарного основовязаного трикотажа с неполной проборкой гребенок нитями

На рисунке 4.2 дан пример кладки нитей для получения трикотажа неполного переплетения на двухфонтурной основовязальной машине.

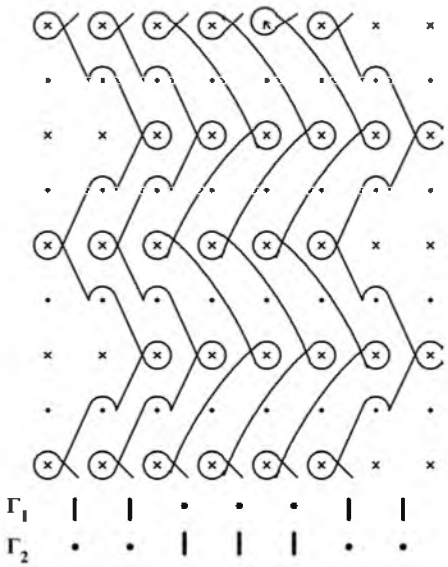


Рисунок 4.2 – Графическая запись двойного основовязаного трикотажа с неполной проборкой гребенок нитями

Каждая из игольниц имеет все иглы. Гребенки $\boldsymbol{\Gamma_1}$ и $\boldsymbol{\Gamma_2}$ – с неполной проборкой. С одной стороны полотно сплошное (эта сторона вырабатывается на иглах, обозначенных крестиками), а с другой – имеет пропущенные петельные столбики, поскольку не все иглы другой игольницы (обозначены точками) получают нить.

Основовязаный трикотаж неполных переплетений может быть получен также способом выключения игл из работы.

На рисунке 4.3 дана графическая запись кладки нитей для получения трикотажа неполного переплетения на однофонтурной основовязальной машине, у которой отсутствует каждая четвертая игла (на рисунке места расположения отсутствующих игл обозначены крестиком).

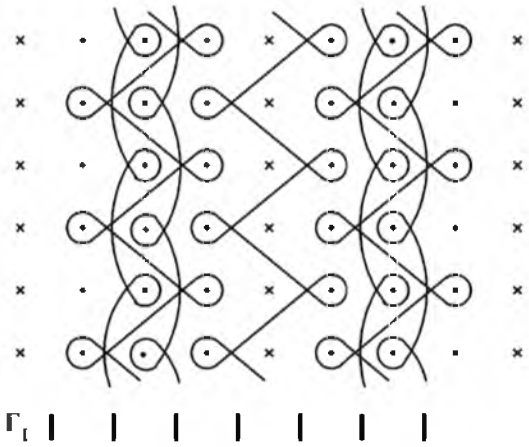


Рисунок 4.3 – Графическая запись одинарного основовязаного неполного трикотажа с выключением игл из работы

Гребенка имеет полную проборку, совершает кладки переплетения сукно. Образуется трикотаж с ажурным эффектом. Хотя использу-

ется 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.

Визуальный анализ трикотажа неполных переплетений

Для пояснения способа анализа трикотажа неполных переплетений используется образец, визуальные изображения которого представлены на рисунках 4.4, 4.5, 4.6, 4.7. С целью определения кладки нитей в каждую гребенку заправлены белые нити и по одной цветной нити.

На рисунках 4.4 и 4.5 представлены визуальные изображения лицевой стороны различных участков образца трикотажа: на рисунке 4.4 – участок с цветной нитью одной из гребенок, а на рисунке 4.5 – участок с цветной нитью другой гребенки. На рисунках 4.6 и 4.7 приведены изображения изнаночной стороны этих же участков.

Анализ изображений лицевой стороны (рис. 4.4, 4.5) показывает, что для вязания трикотажа используются две гребенки: одна из гребенок образует последовательно петли ***1*** и ***2*** в соседних петельных столбиках (рис. 4.4), что характерно для переплетения трико.

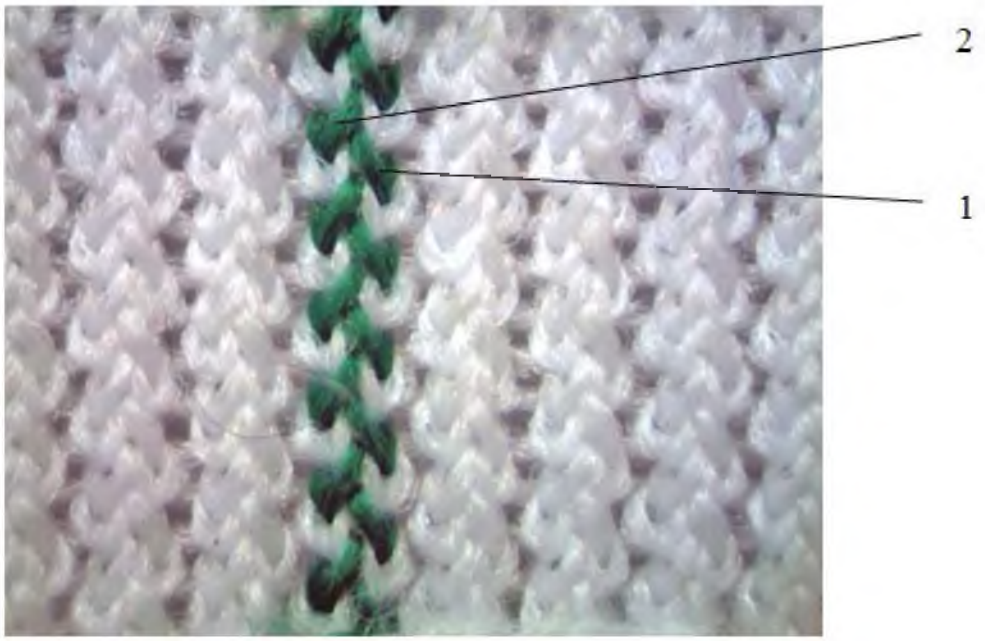


Рисунок 4.4 – Изображение лицевой стороны трикотажа (цветная нить заправлена во вторую гребенку)

Другая гребенка образует петли ***3*** и ***4*** через три петельных столбика, один из которых пропущен (рис. 4.5). На месте пропущенного петельного столбика формируется разреженная продольная полоса ***5***, а пе-

реплетение первой гребенки – пятиигольное трико, поскольку необходимо учитывать и пропущенный петельный столбик.

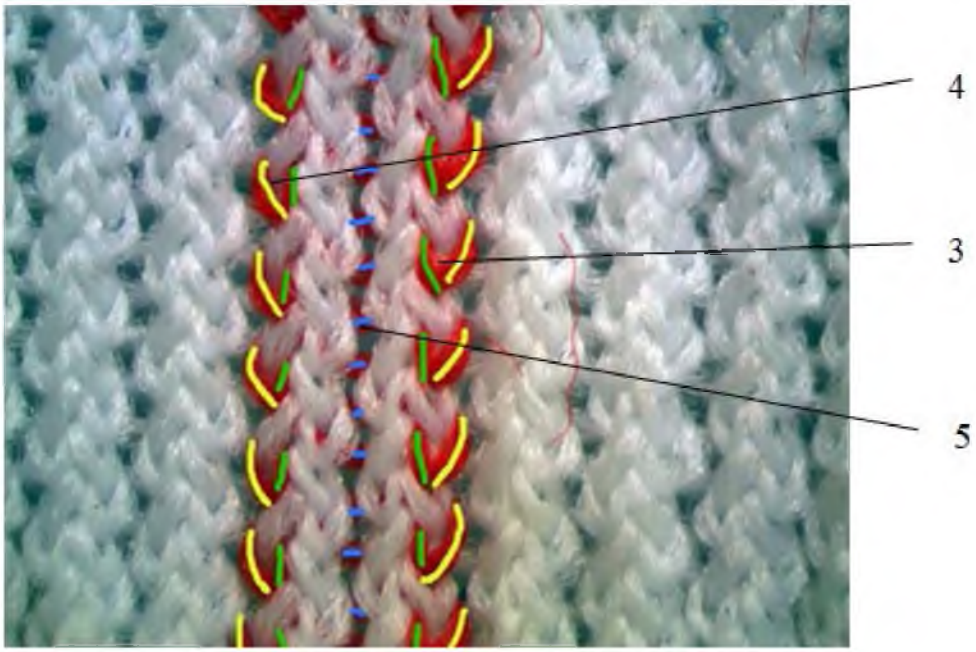


Рисунок 4.5 – Изображение лицевой стороны трикотажа
(цветная нить заправлена в первую гребенку)

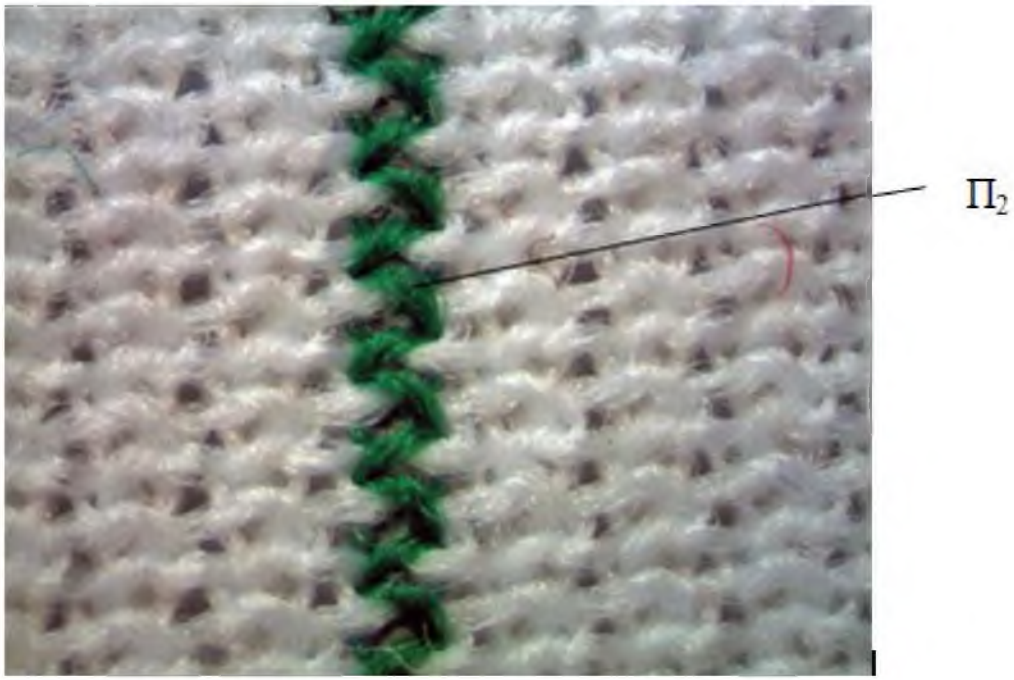


Рисунок 4.6 – Изображение изнаночной стороны трикотажа
(цветная нить заправлена во вторую гребенку)

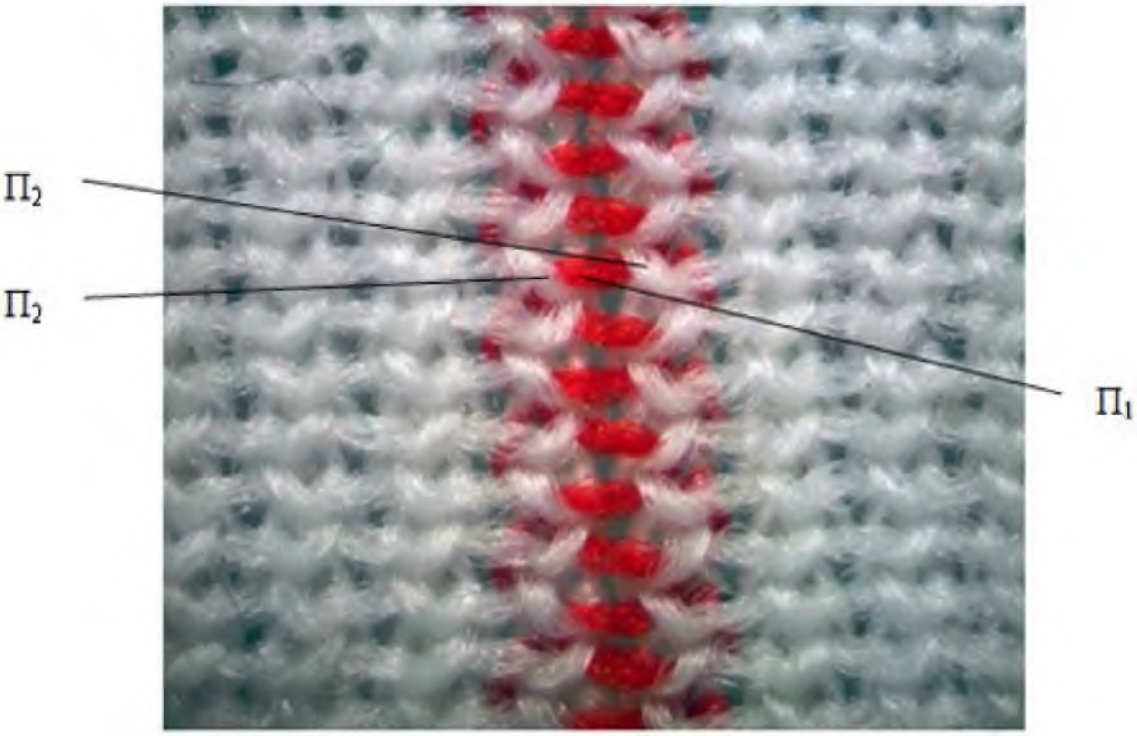


Рисунок 4.7 – Изображение изнаночной стороны трикотажа (цветная нить заправлена в первую гребенку)

Из изображений изнаночной стороны (рис. 4.6, 4.7) следует, что кладки трико выполняет вторая гребенка, поскольку протяжки $\boldsymbol{П_2}$ трико (рис. 4.6) располагаются над другими протяжками, что хорошо видно благодаря наличию цветной нити в этой гребенке.

Первая гребенка выполняет кладки производного трико – пятиигольное трико. Длинные протяжки $\boldsymbol{П_1}$ из цветной нити первой гребенки (рис. 4.7) находятся под протяжками $\boldsymbol{П_2}$ трико, располагающимися справа и слева от центральной части протяжки $\boldsymbol{П_1}$. Центральная часть протяжки $\boldsymbol{П_1}$ 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. 4.8).

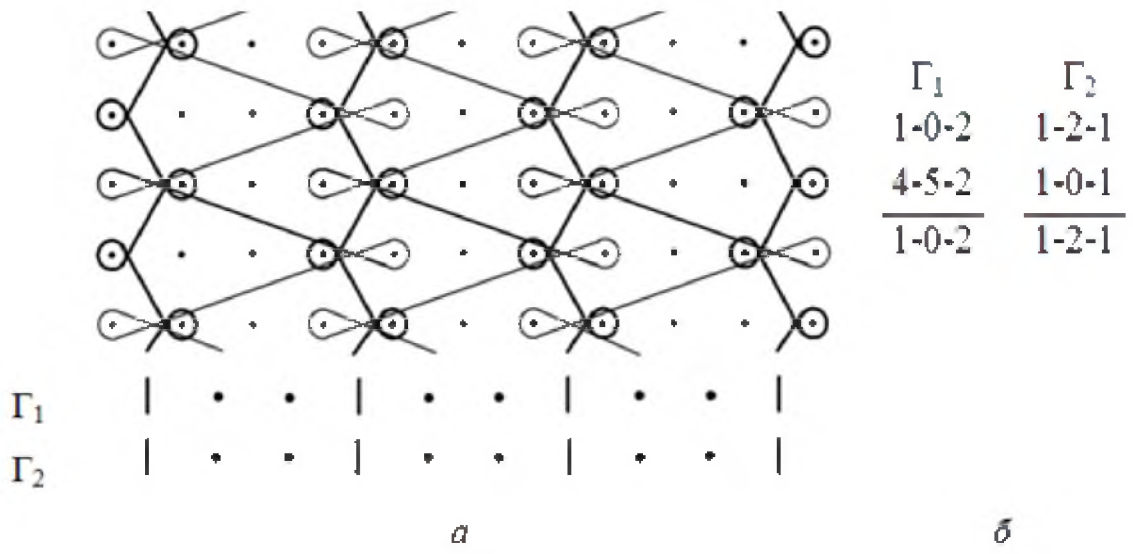


Рисунок 4.8 – Графическая и цифровая записи одинарного основовязаного неполного двухгребеночного трикотажа:
а – графическая запись и схема проборки гребенок, *б* – цифровая запись

4.2.2 Трикотаж филейных переплетений

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

Классификация:

– по базовому переплетению – только основовязаный, 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;

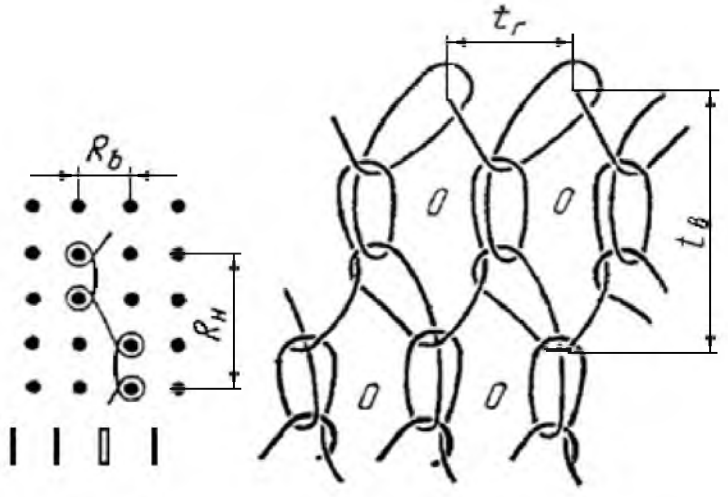
– установка, как минимум, двух гребенок, имеющих частичную проборку и выполняющих кладки таким образом, чтобы между некоторыми соседними петлями отсутствовала связь в одном или нескольких подряд расположенных рядах.

Строение и получение трикотажа филейных переплетений

Трикотаж филейных переплетений – основовязаный 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. 4.9) образуется, например, путем сочетания в одном раппорте кладок нитей цепочки и трико при полной проборке гребенки. Отверстия ***О*** в полотне получаются в тех местах, где располагаются петли цепочек, поскольку они не соединены по линии петельного ряда протяжками.



а *б*

Рисунок 4.9 – 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 ря-

дов вязания цепочки увеличивается высота отверстий (ячеек) $t_в$ при сохранении ширины ячеек – размера по горизонтали $t_г$.

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 ассиметричный.

Графические записи одинарных и двойных простых симметричных филейных переплетений показаны на рисунке 4.10. В филейных переплетениях с симметричными кладками обе гребенки имеют одинаковые кладки, выполняемые в противоположных направлениях.

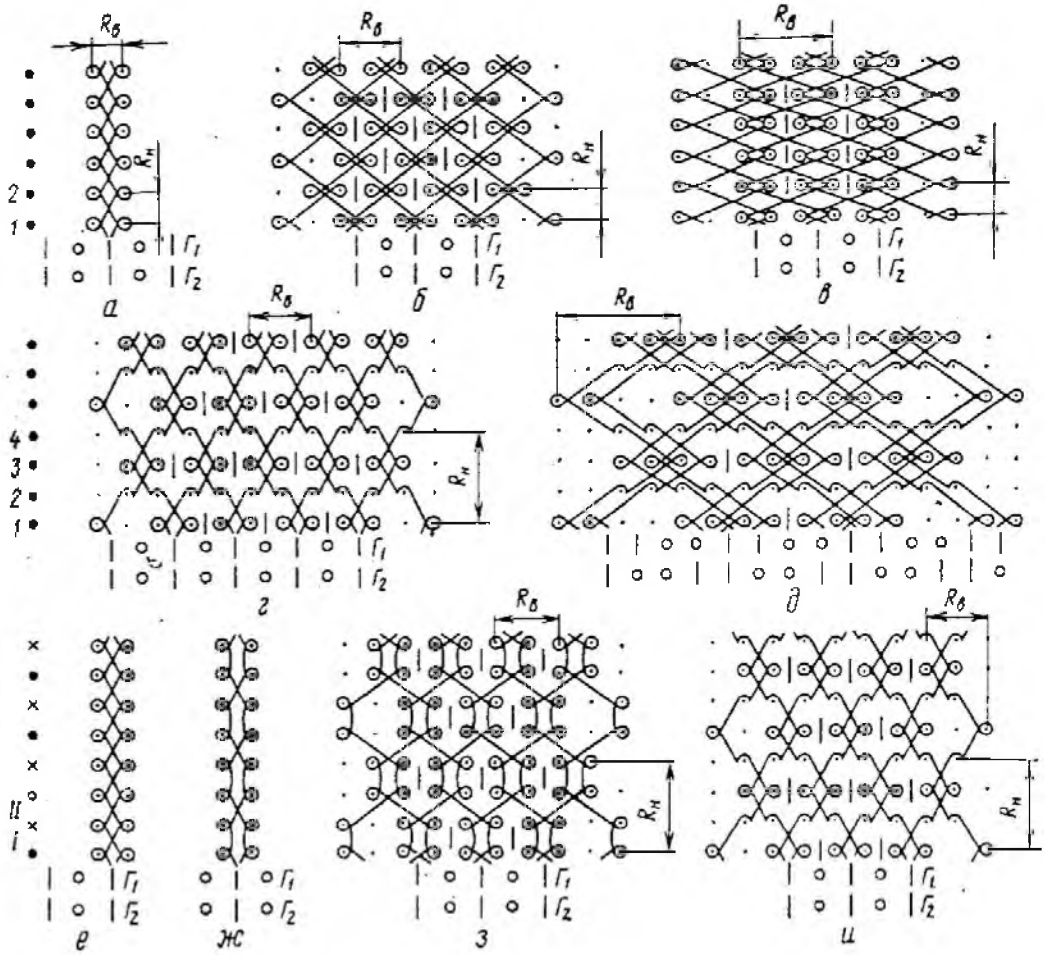


Рисунок 4.10 – Графические записи трикотажа простых филейных симметричных переплетений: *а–д* – одинарных; *е–и* – двойных

Среди простых симметричных филейных переплетений – переплетение трико-трико. Как одинарное, так и двойное трико-трико (рис.

4.10 *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. 4.10 *б*) образуется полотно с мелкими ячейками в виде ромбов. Каждая ячейка в таком полотне (его строение показано на рисунке 4.11) ограничена четырьмя остовами петель ***С***, ***С₁***, ***П***, ***П₁*** и четырьмя протяжками. Максимальный размер ***а*** стороны ячейки равен высоте остова петли.

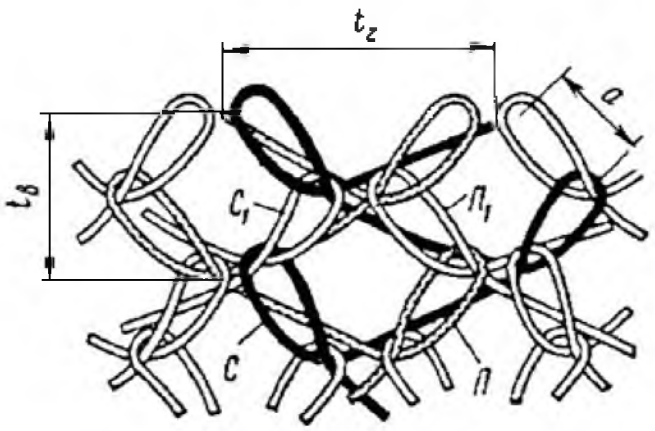


Рисунок 4.11 – Структура трикотажа простого симметричного филейного переплетения сукно-сукно

При увеличении производности трико, например при использовании встречных кладок шарме (рис. 4.10 *в*), образуются полотна с мелкими отверстиями, расположенными одно над другим, а соседние петельные столбики создают в трикотаже рельефный эффект.

На рисунке 4.10 *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. 4.10 *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 4.10 *з* показан график кладок нитей двойного трикотажа с мелкими сквозными отверстиями. Такой трикотаж имеет макроструктуру сетеполотна. На рисунке 4.10 *и* приведен график кладок нитей в двойном филейном трикотаже, одна сторона которого гладкая (без отверстий), 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 4.12.

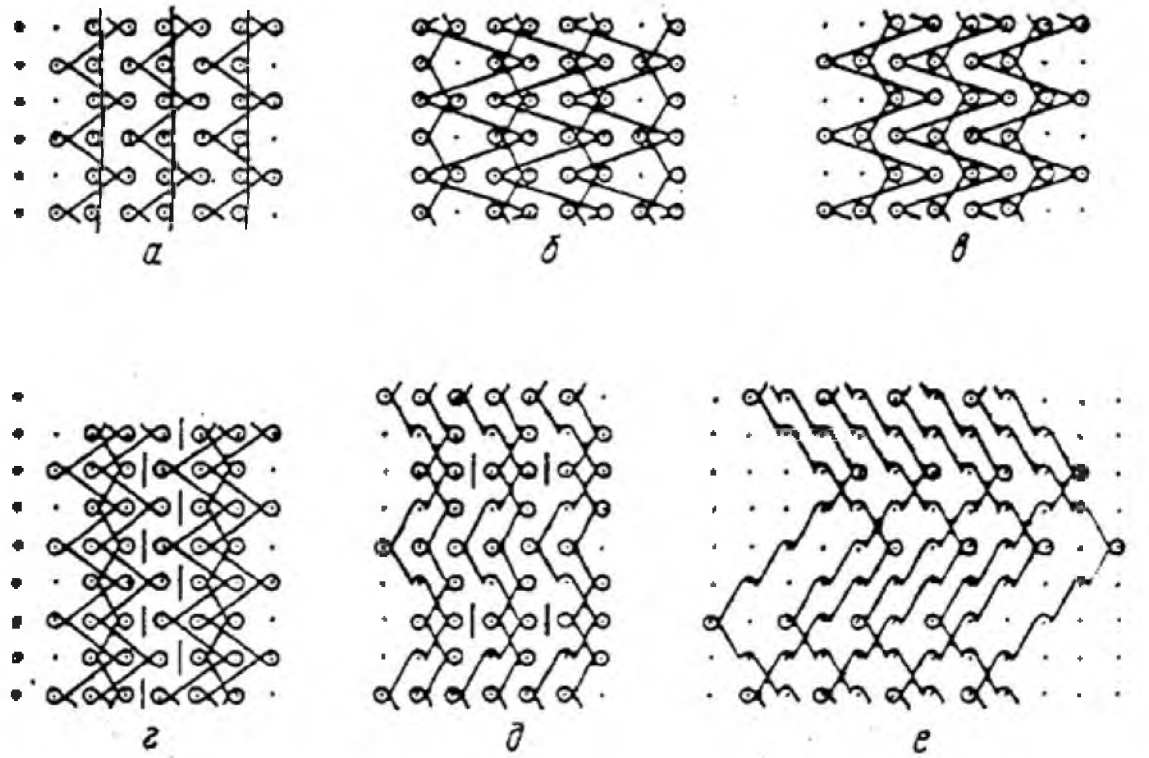


Рисунок 4.12 – Графические записи трикотажа простых филейных асимметричных переплетений

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 4.13 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. 4.13 *а*), а в другом случае – на различных иглах (рис. 4.13 *б*). Подобное полотно, сочетающее в себе удлиненные отверстия разной формы и взаимного расположения, на практике получило название «столбцевое филе» и применяется при изготовлении гардинных изделий.

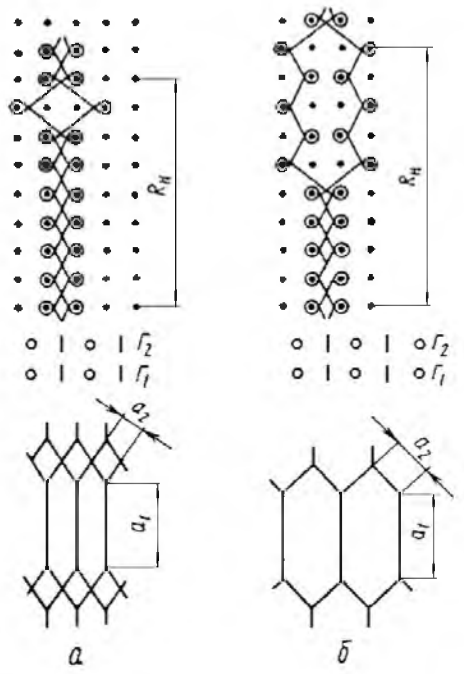
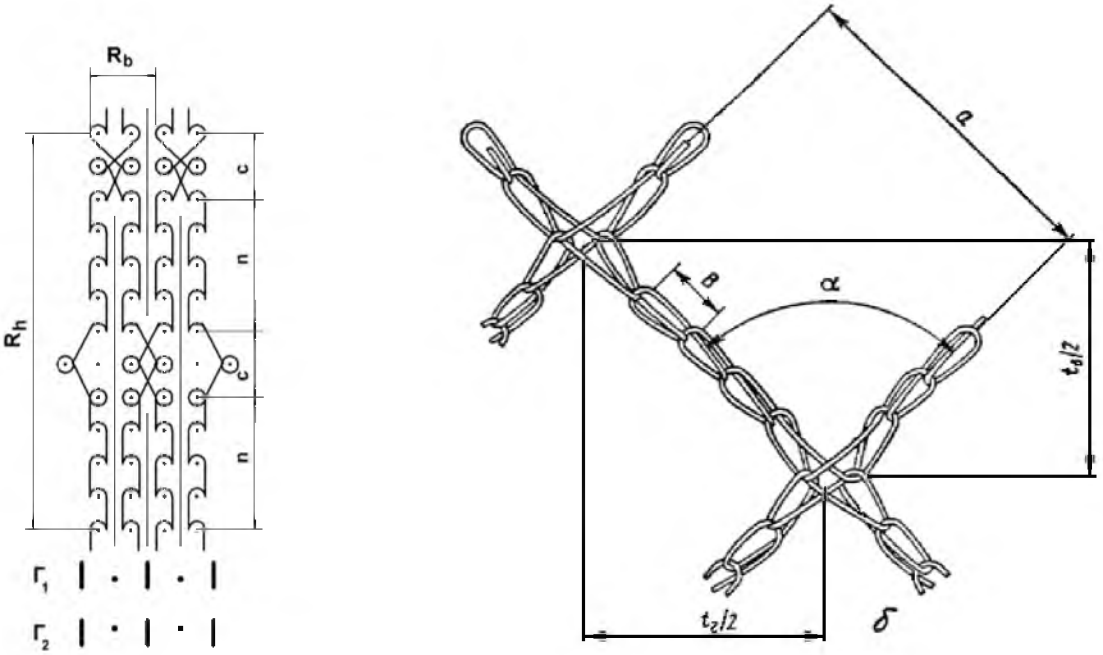


Рисунок 4.13 – Графические записи и макроструктуры трикотажа комбинированных филейных переплетений

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



а б

Рисунок 4.14 – 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 4.15 приведены два из многочисленных вариантов трикотажа сложных филейных переплетений, образованных с использованием двух систем нитей.

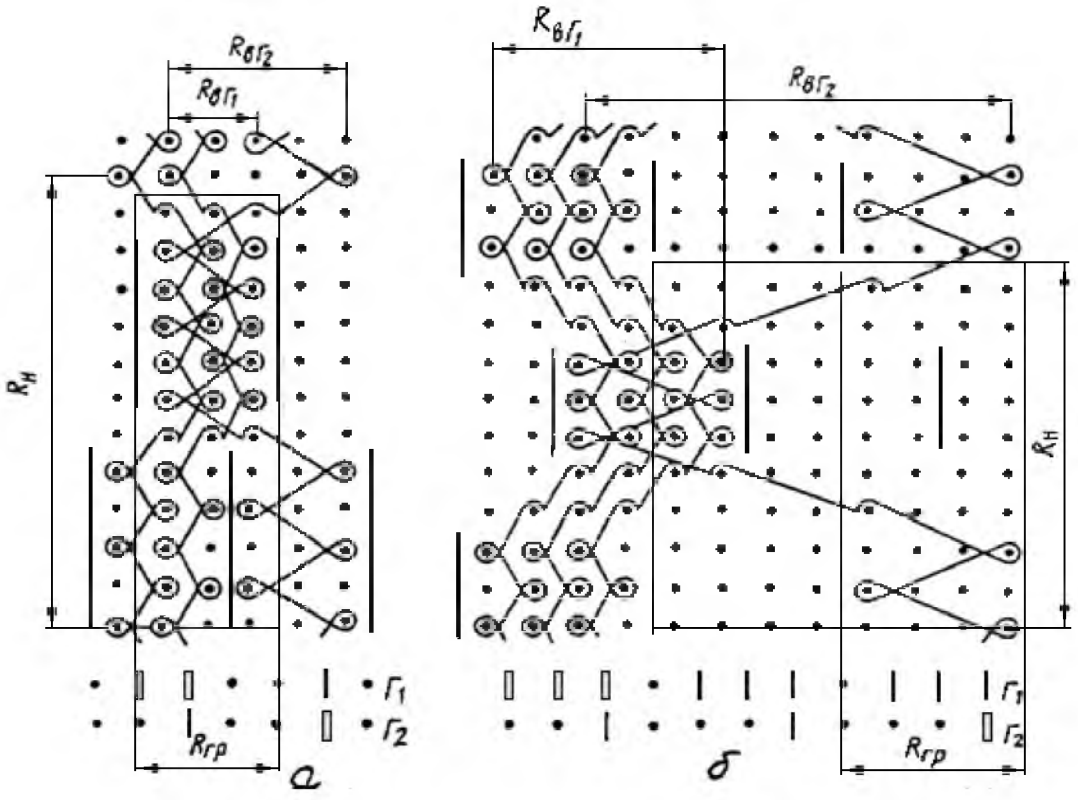


Рисунок 4.15 – Графические записи, установка и проборка гребенок для трикотажа сложных филейных переплетений

При выработке трикотажа (рис. 4.15 *а*) гребенка ***Г₁*** 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 ***Г₂*** 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 4.15 *а*, изображено на рисунке 4.16. Раппорт переплетения по высоте $R_H = 8$. Нити гребенки $Г_1$ светлые, гребенки $Г_2$ – темные.

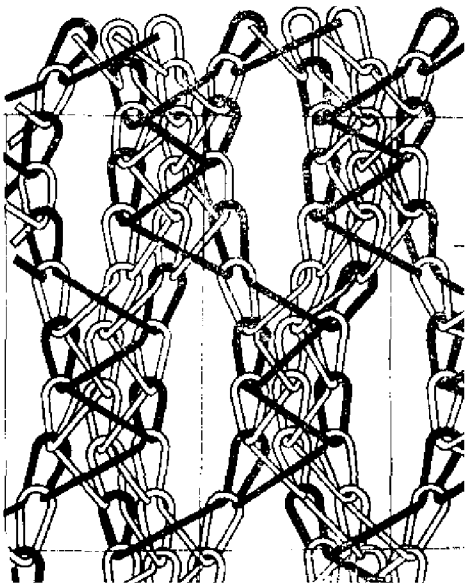


Рисунок 4.16 – Строение трикотажа сложного филейного переплетения

Трикотаж сложного филейного переплетения, графики кладки нитей для получения которого показаны на рисунке 4.15 *б*, вырабатывается также при использовании двух гребенок. Гребенка $Г_1$ имеет проборку 3+1 и выполняет кладки трико и атласа; гребенка $Г_2$ дополняет проборку гребенки $Г_1$, 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 сетеизделий. 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.

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 основовязаных переплетений.

На рисунках 4.17 и 4.18 представлены визуальные изображения общего вида лицевой (рис. 4.17) и изнаночной (рис. 4.18) сторон одинарного филейного простого симметричного трикотажа переплетения атлас-атлас.

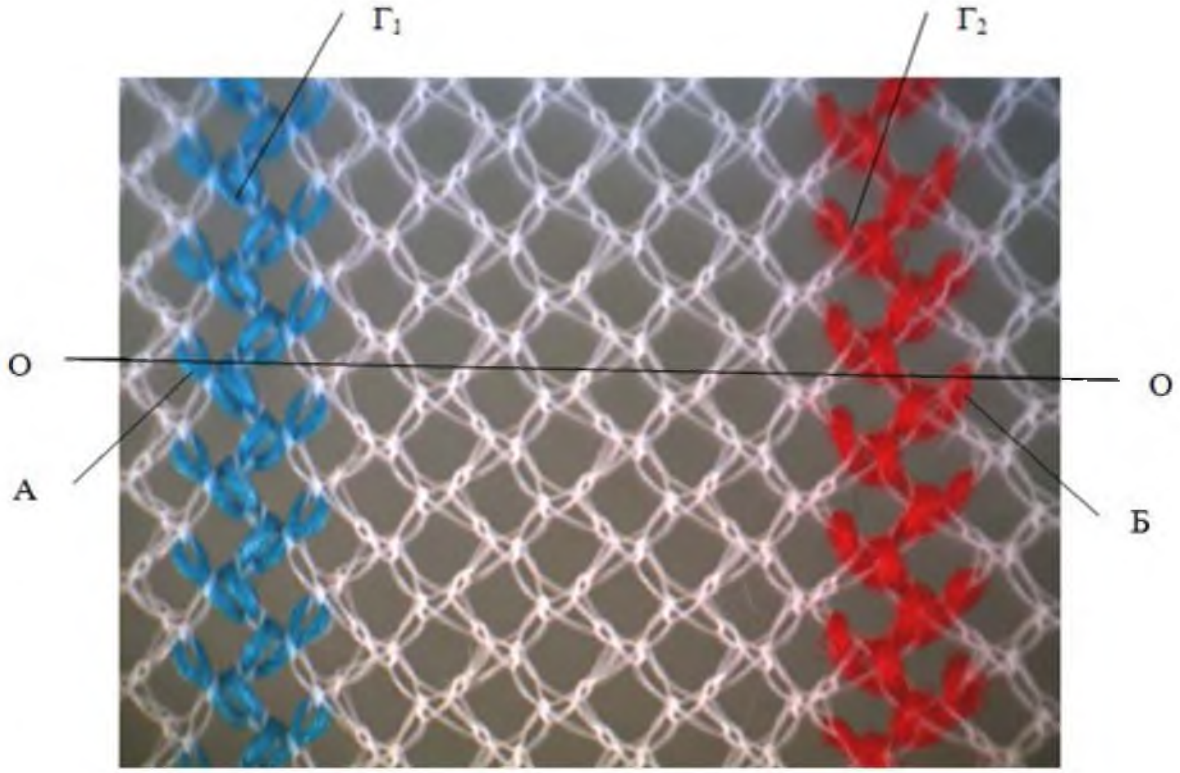


Рисунок 4.17 – Визуальное изображение трикотажа простого симметричного филейного переплетения атлас-атлас (лицевая сторона)

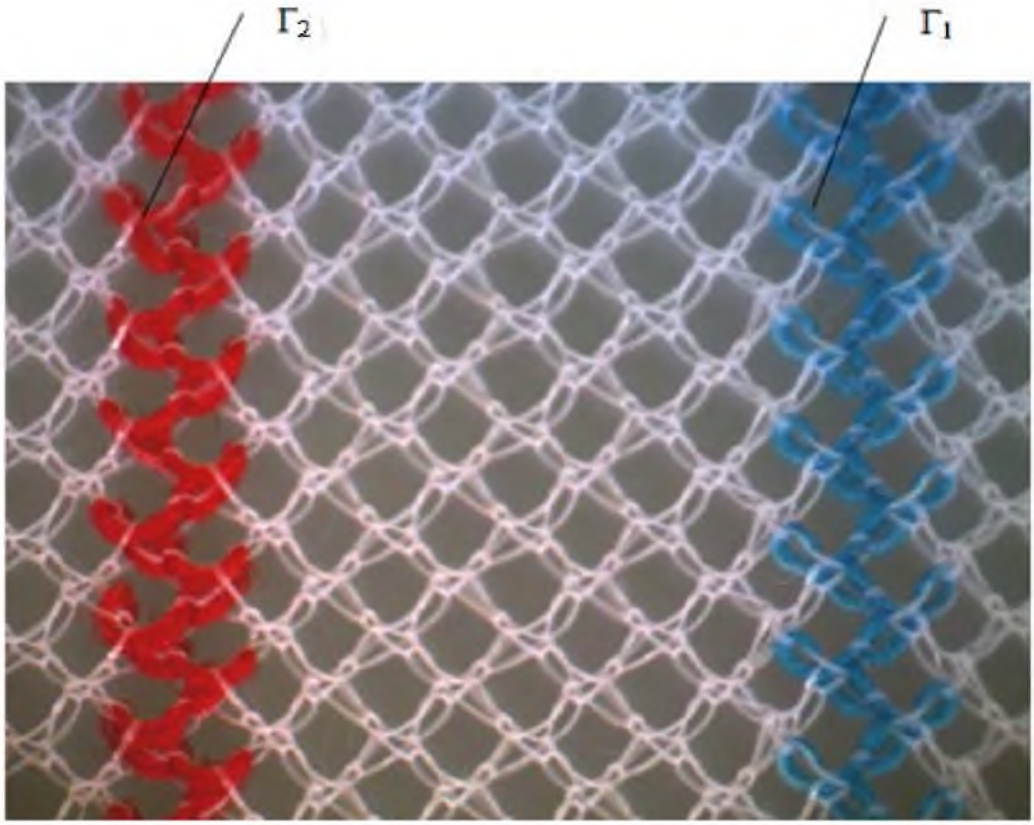
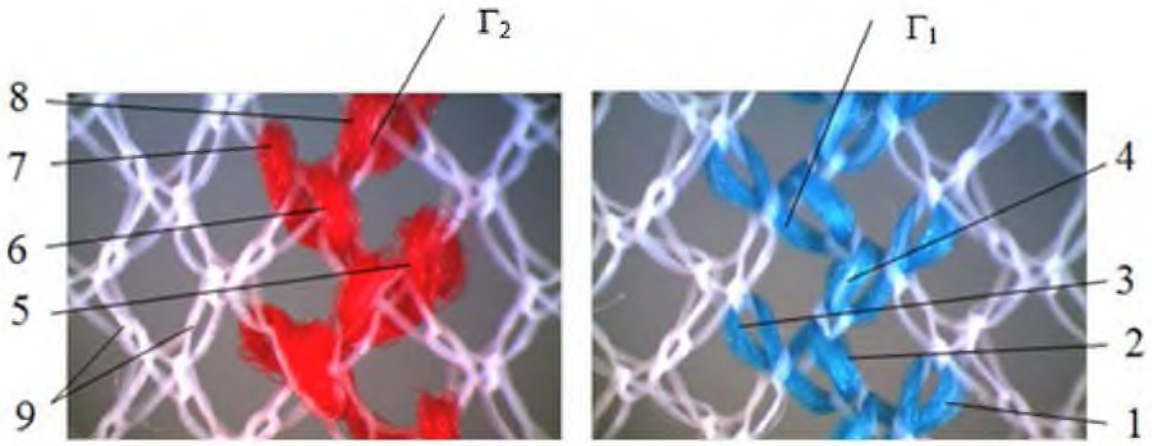


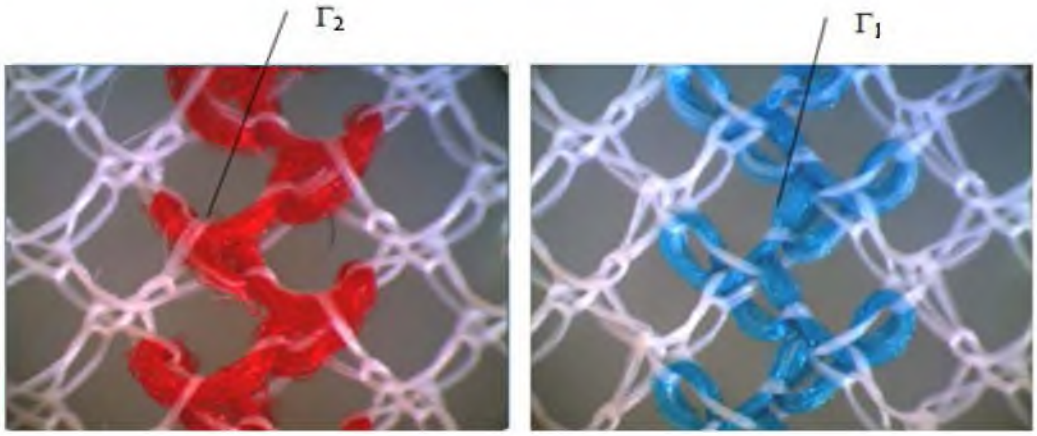
Рисунок 4.18 – Визуальное изображение трикотажа простого симметричного филейного переплетения атлас-атлас (изнаночная сторона)

По визуальным изображениям общего вида (рис. 4.17, 4.18) можно установить, что каждая петля образована из одной нити. Полотно имеет мелкоячеистую 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 $\boldsymbol{Г_1}$ и вторую $\boldsymbol{Г_2}$, 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. 4.17). 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 $\boldsymbol{Г_1}$ и $\boldsymbol{Г_2}$ (рис. 4.19 и 4.20).



а *б*

Рисунок 4.19 – Увеличенное визуальное изображение фрагмента структуры трикотажа (лицевая сторона): *а* – цветная нить в гребенке $Г_2$; *б* – цветная нить в гребенке $Г_1$



а *б*

Рисунок 4.20 – Увеличенное визуальное изображение фрагмента структуры трикотажа (изнаночная сторона):
а – цветная нить в гребенке $Г_2$; *б* – цветная нить в гребенке $Г_1$

Анализ изображения лицевой (рис. 4.19) и изнаночной (рис. 4.20) сторон трикотажа показывает, что петли из цветной нити гребенки ***Г₁*** (рис. 4.19 *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. 4.21). Внешний вид лицевой и изнаночной стороны разный: на лицевой стороне хорошо видны петельные палочки, на изнаночной стороне – протяжки, поэтому трикотаж одинарный.

Петли из цветной нити гребенки ***Г₂*** (рис. 4.19 *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. 4.21). Между петлями ***9*** (рис. 4.19 *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. 4.19). Ромбовидная форма филейных отверстий, имеющих вертикальную ось симметрии, подтверждает, что гребенки $\boldsymbol{\Gamma_1}$ и $\boldsymbol{\Gamma_2}$ совершают симметричные кладки.

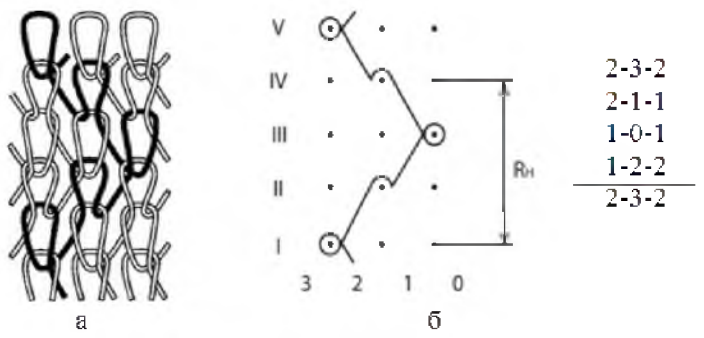


Рисунок 4.21 – Схема структуры и графическая запись одинарного атласа: *а* – структура; *б* – графическая и цифровая записи

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 4.22.

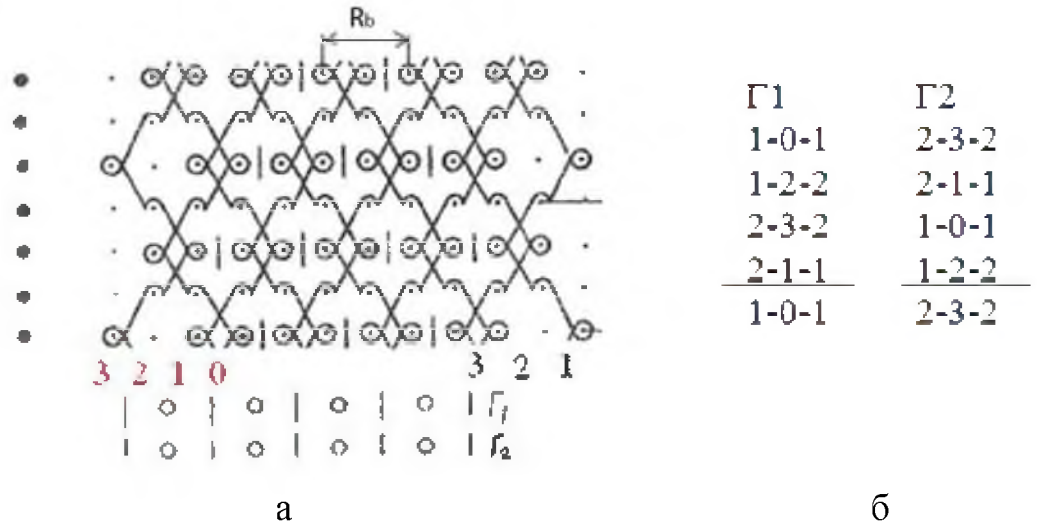


Рисунок 4.22 – Одинарный филейный простой симметричный атлас-атлас: *а* – графическая запись и проборка гребенок; *б* – цифровая запись

На рисунках 4.23 и 4.24 представлены визуальные изображения общего вида образца трикотажа простого асимметричного филейного переплетения сукно-цепочка.

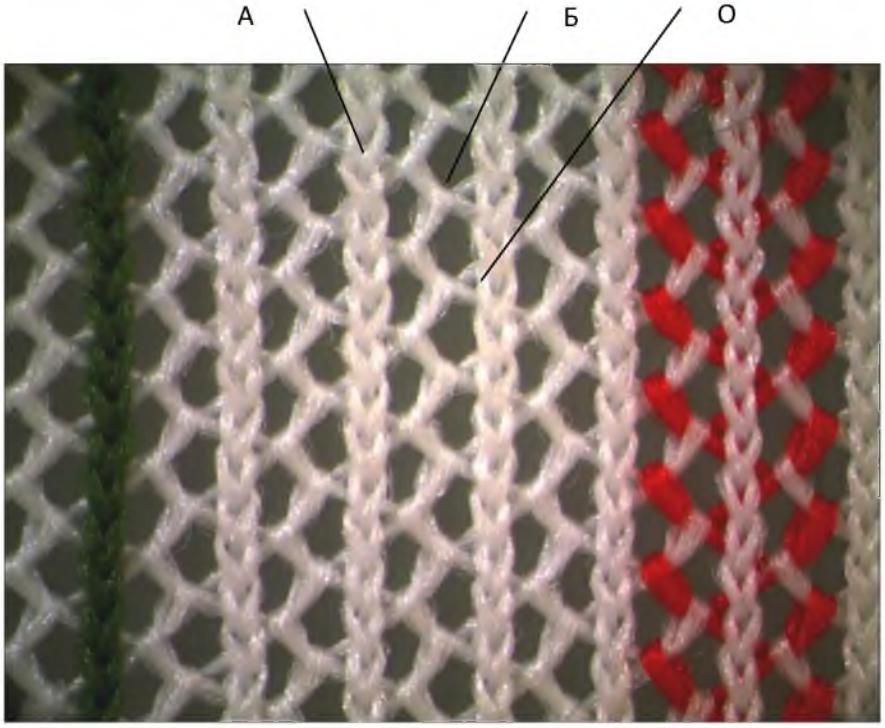


Рисунок 4.23 – Визуальное изображение общего вида трикотажа (лицевая сторона)

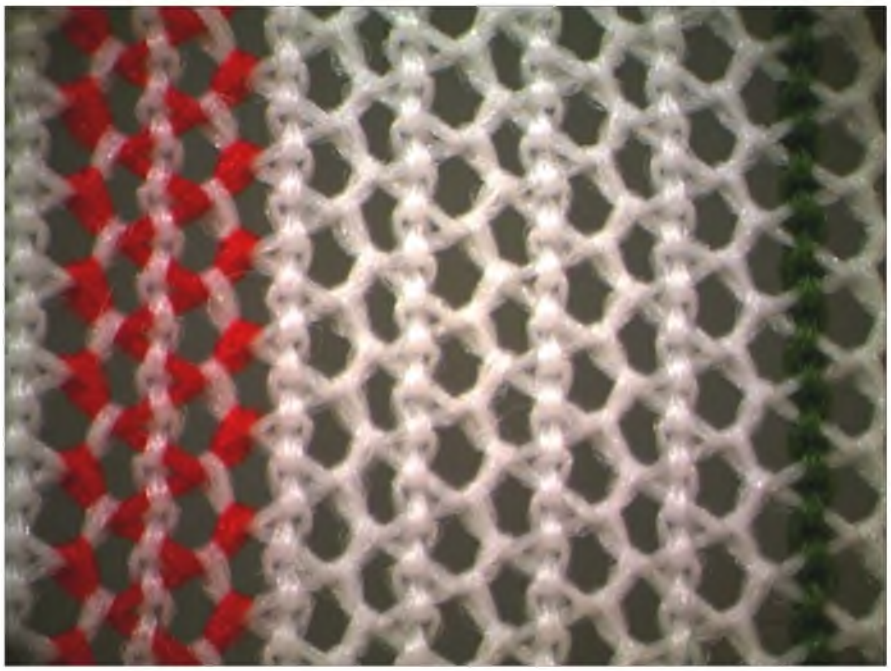


Рисунок 4.24 – Визуальное изображение общего вида трикотажа (изнаночная сторона)

На лицевой стороне (рис. 4.23) хорошо видны петельные палочки, а на изнаночной (рис. 4.24) – 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. 4.23), 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 4.25 представлено увеличенное изображение фрагмента трикотажа, содержащего правую цветную нить (рис. 4.23).

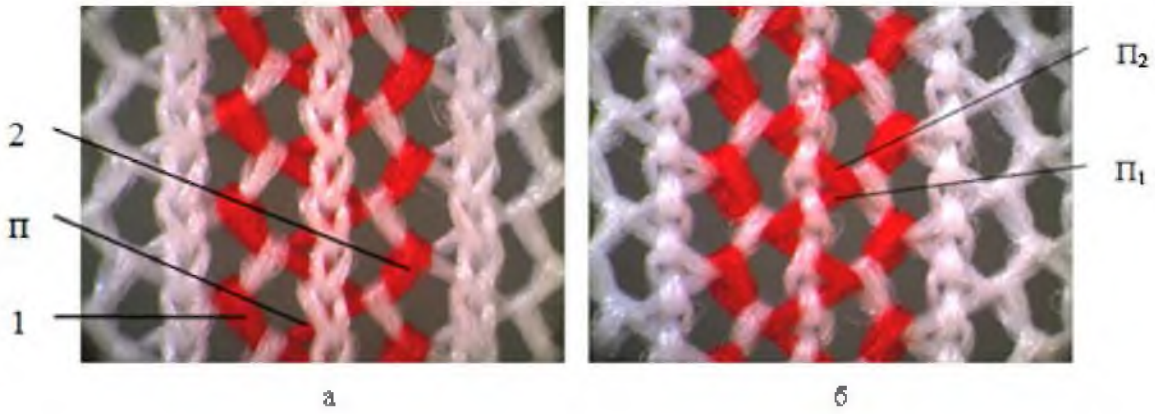
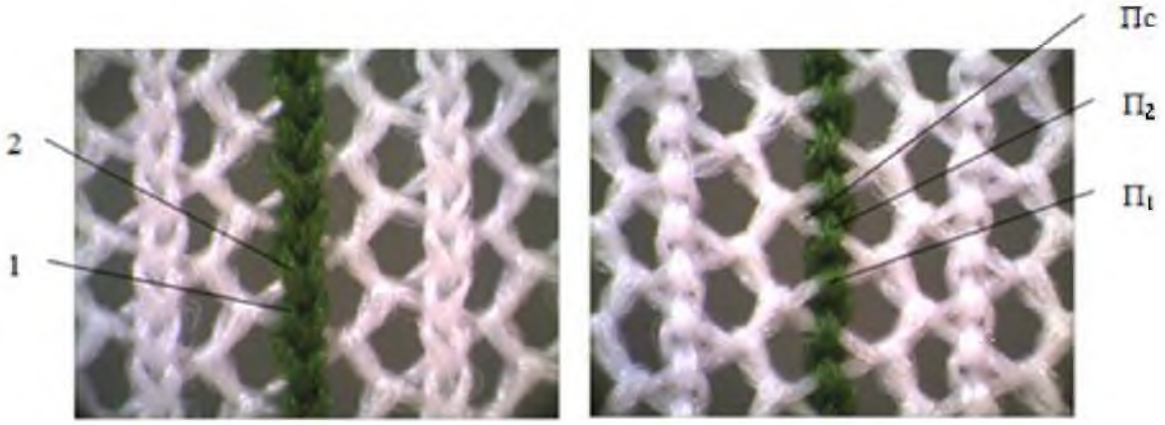


Рисунок 4.25 – Увеличенное изображение фрагмента структуры трикотажа филейного простого асимметричного переплетения сукно-цепочка: *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

Анализ визуального изображения лицевой (рис. 4.25 *а*) и изнаночной (рис. 4.25 *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. 4.25 *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

П₁ и ***П₂***, соединяющие остов рассматриваемой петли с остовами предыдущей и последующей петель, перекрещиваются, как у закрытых петель (рис. 4.25 *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. 4.23). Данный фрагмент структуры представлен на рисунке 4.26. Анализ визуального изображения лицевой (рис. 4.26 *а*) и изнаночной (рис. 3.46 *б*) сторон показывает, что петли ***1*** и ***2***, образованные последовательно цветной нитью, располагаются в одном и том же петельном столбике (рис. 4.26 *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. 4.26 *б*), легко установить, что петли из одной и той же нити соединены между собой протяжками ***П₁*** и ***П₂***, расположенными над протяжками сукна. Это позволяет утверждать, что кладки переплетения сукно выполняет первая гребенка ***Г₁***, а переплетения цепочка – вторая ***Г₁***. Протяжка ***Пс*** сукна, заправленного в первую гребенку, защемлена между остовом и протяжкой ***П₂*** петли цепочки, заправленной во вторую гребенку. Благодаря этому обеспечивается взаимосвязь сукна и цепочки, а значит и целостность полотна.



а б

Рисунок 4.26 – 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. 4.25 и 4.26), 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. 4.27) .

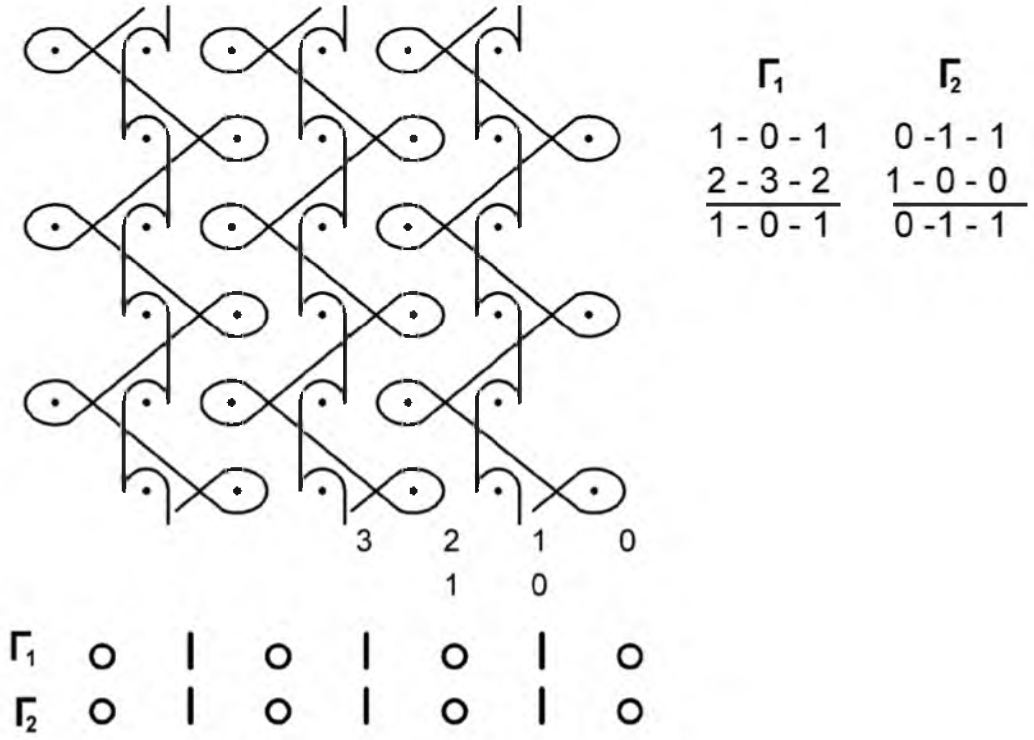


Рисунок 4.27 – Трикотаж простого асимметричного филейного переплетения сукно-цепочка: а – графическая запись и проборка гребенок; б – цифровая запись

На рисунках 4.28 и 4.29 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. 4.28 и 4.29).

Анализ визуального изображения лицевой стороны трикотажа (рис. 4.28) 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. 4.28) проведем линию ***ОО*** 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 филейному 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.

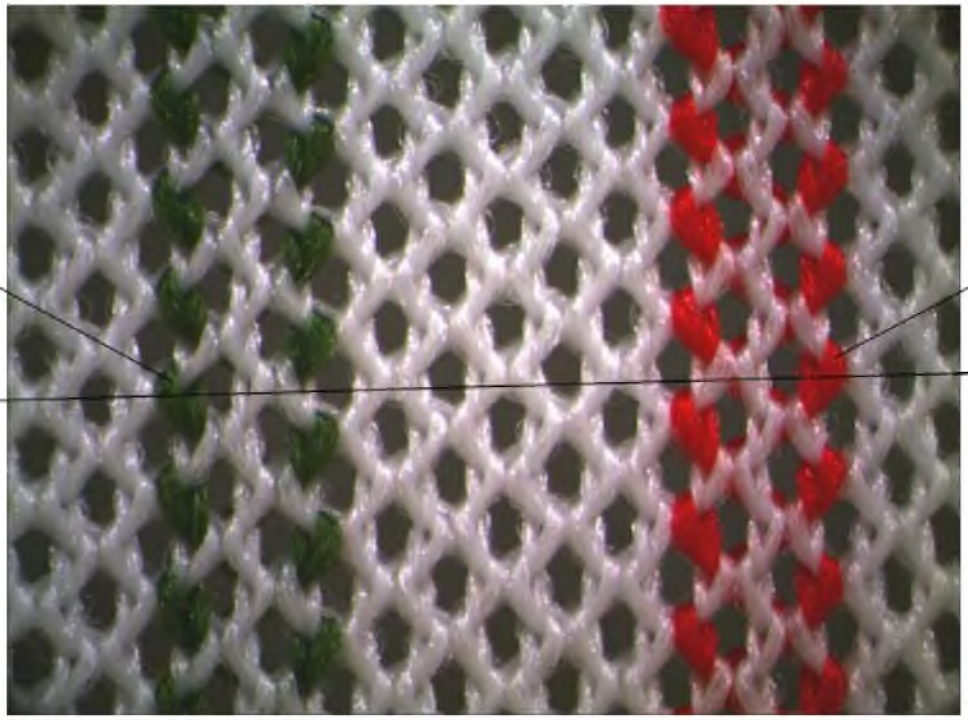


Рисунок 4.28 – Визуальное изображение трикотажа простого филейного симметричного переплетения сукно-сукно (лицевая сторона)

На изнаночной стороне (рис. 4.29) заметно, что протяжки в основаниях остовов петель перекрещиваются, следовательно, петли закрытые. При этом протяжки ***П*** петель из правой цветной нити на изнаночной стороне трикотажа располагаются над другими протяжками петель, следовательно, эта нить заправлена во вторую гребенку $\boldsymbol{Г_2}$. (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 $\boldsymbol{Г_2}$, левая – в первую гребенку $\boldsymbol{Г_1}$.

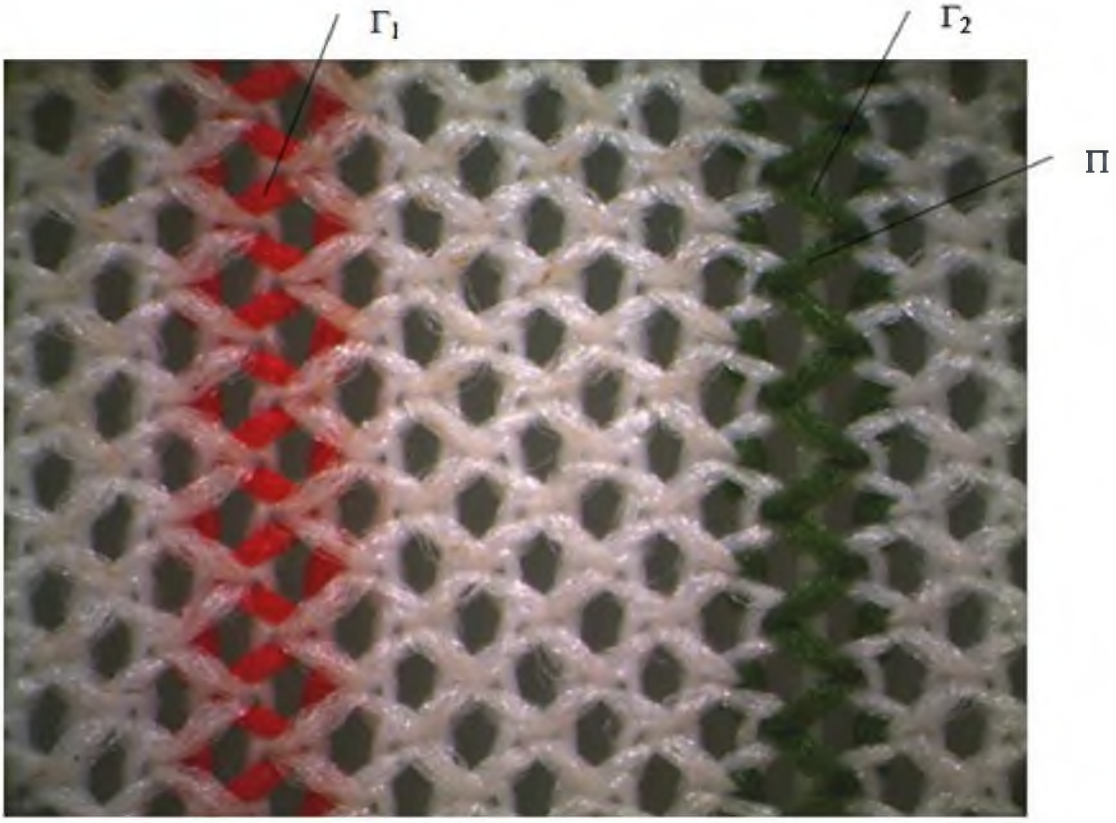


Рисунок 4.29 – Визуальное изображение трикотажа простого филейного симметричного переплетения сукно-сукно (изнаночная сторона)

По визуальному изображению переплетения составлена совмещенная графическая и цифровая записи работы гребенок, их проборка и взаимная установка (рис. 4.30).

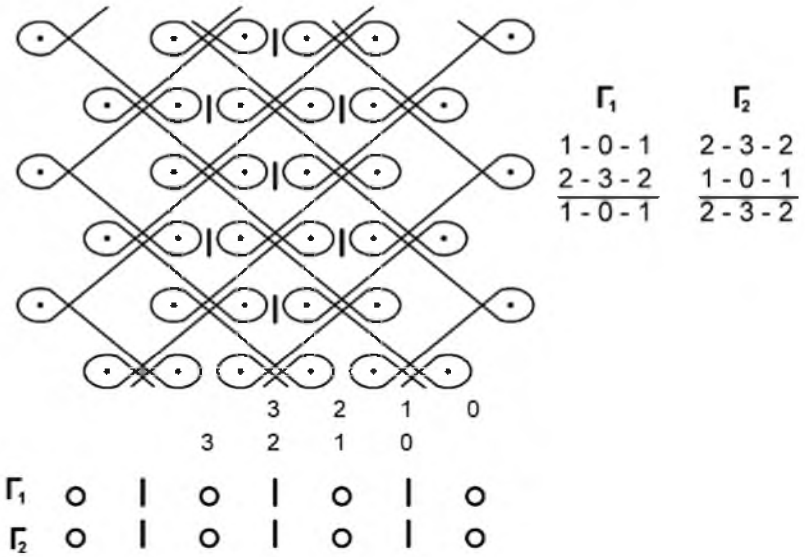


Рисунок 4.30 – Трикотаж простого симметричного филейного переплетения сукно-сукно: *а* – графическая запись; *б* – цифровая запись

4.2.3 Трикотаж плюшевых переплетений

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

Классификация:

– по базовому переплетению: кулирный, основовязаный, 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.

Строение и получение трикотажа плюшевых переплетений

Основовязаный 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 4.31 показана структура основовязаного 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.

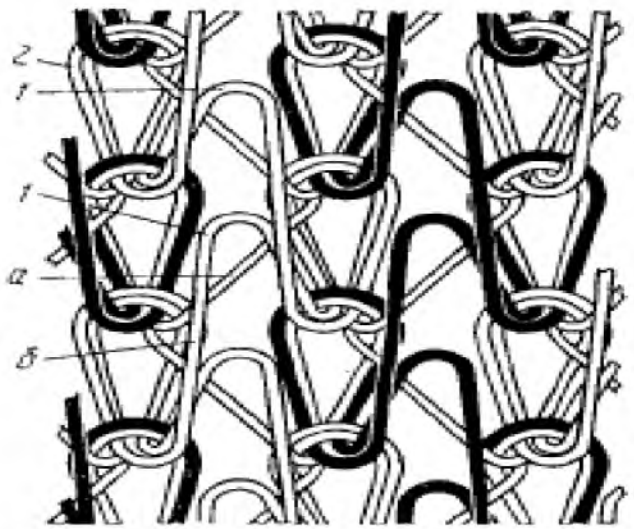


Рисунок 4.31 – Строение трикотажа основовязаного изнаночного петельного плюшевого переплетения на базе трико

На рисунке 4.32 *а* 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.

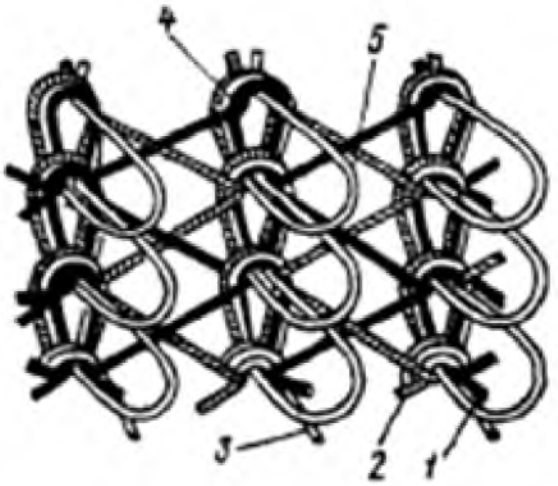


Рисунок 4.32 – Основовязаный изнаночный петельный трикотаж плюшевого переплетения на базе трико-трико

На рисунке 4.33 *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.

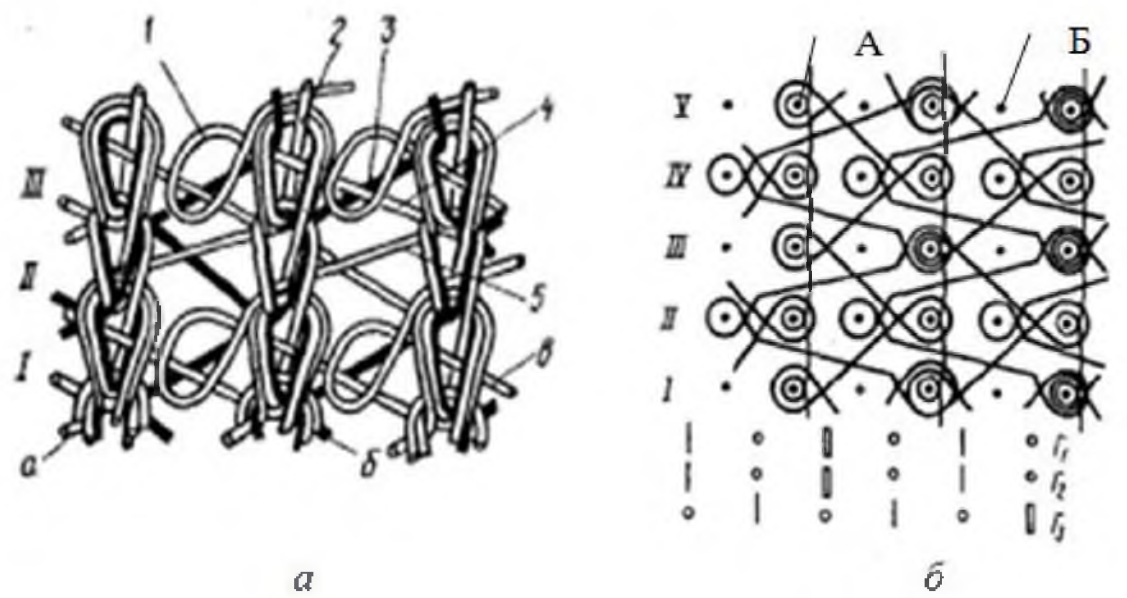


Рисунок 4.33 – Основовязаный трикотаж петельного плюшевого переплетения: *а* – строение; *б* – графическая запись

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. 4.33 *б*). Чтобы получить протяжки ворсовых петель на лицевой стороне трикотажа, как на рисунке 4.33 *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 $Г_1$ и второй $Г_2$ гребенок, ворсовые петли из нитей третьей гребенки $Г_3$ (рис. 4.33 *б*), то удлиненные протяжки ворсовых петель будут расположены на изнаночной стороне трикотажа.

Из графической записи (рис. 4.33 *б*) видно, что петельные столбики образуются только на иглах ***А***, на которые в каждом ряду вязания прокладываются нити гребенок $\boldsymbol{Г_1}$ и $\boldsymbol{Г_2}$, а нити гребенки иглы $\boldsymbol{Г_3}$ 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. 4.33 *а*). Ворсовые нити гребенки $\boldsymbol{Г_3}$ (рис. 4.33 *б*) в четных петельных рядах ***II***, ***IV*** прокладываются на иглы ***Б***, кулируются этими иглами, а затем в нечетных рядах сбрасываются, образуя удлиненные ворсовые протяжки, поскольку в нечетных рядах иглы ***Б*** нитей не получают. Таким образом, при получении плюшевого трикотажа данной структуры петельные столбики образуются на иглах через одну (иглы ***А***, рис. 4.33 *б*), а иглы, не участвующие в образовании петельных столбиков (иглы ***Б***), используются для формирования ворсовых протяжек благодаря тому, что через один чередуются циклы получения ворсовых нитей иглами ***Б*** и циклы сбрасывания этих нитей, полученных в предыдущем цикле.

Анализируя графическую запись работы гребенок (рис. 4.33 *б*), видно, что гребенка грунта $\boldsymbol{Г_1}$ 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. 4.33 *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. 4.33 *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 ***Б***, рис. 4.33 *б*) и в одних и тех же циклах сбрасывать полученные ранее нити.

Основовязаный плюшевый трикотаж, как и кулирный, может быть разрезным. На рисунке 4.34 изображена структура одностороннего разрезного плюшевого трикотажа на базе производного трико (сукно).

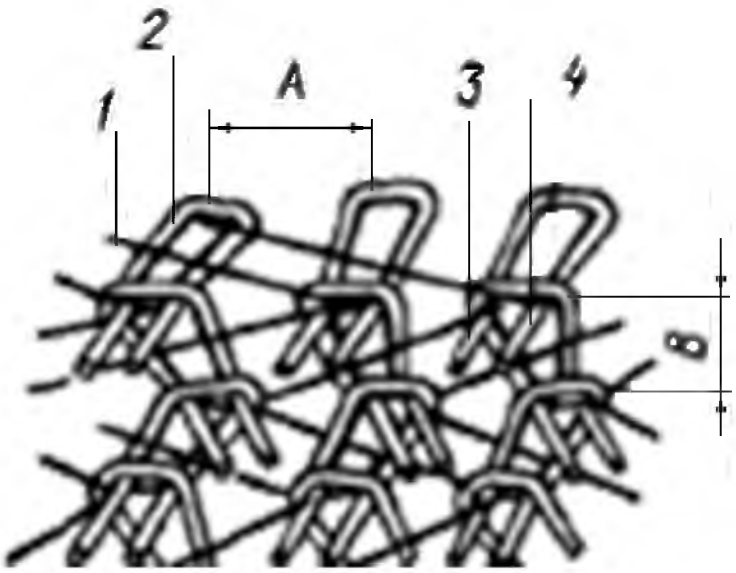


Рисунок 4.34 – Строение основовязаного разрезного трикотажа плюшевого переплетения

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 основовязаных 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 образуются 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.

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 4.35, 4.36.

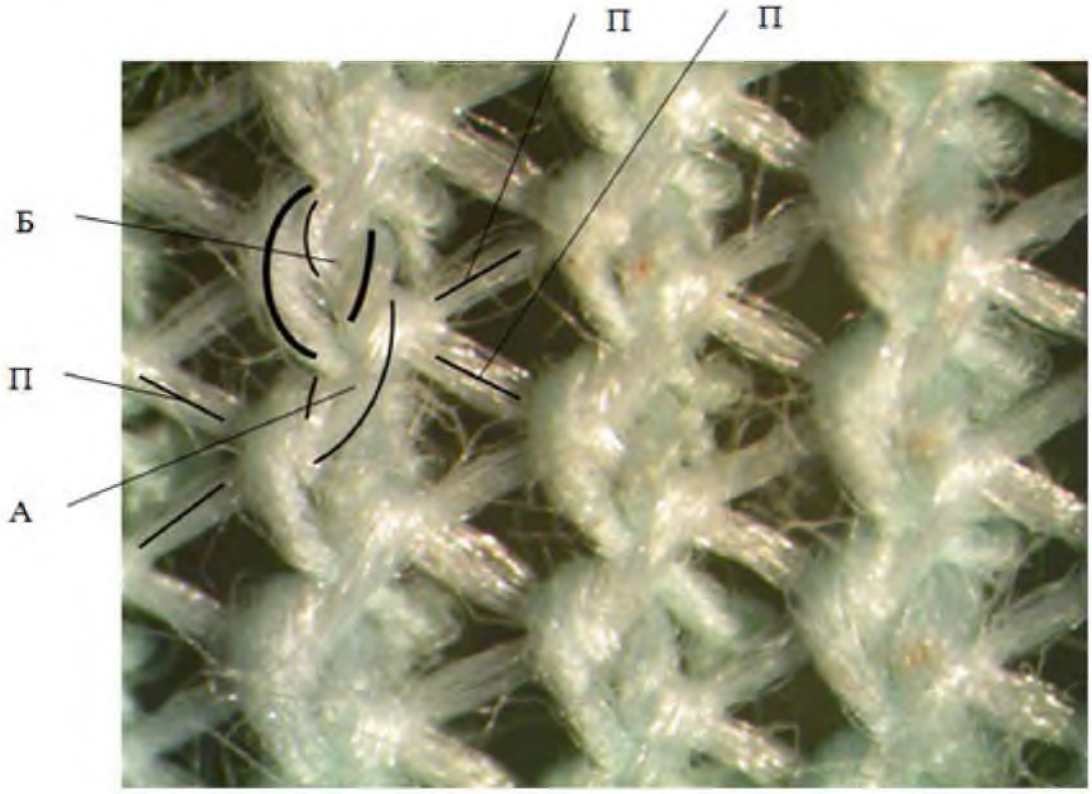


Рисунок 4.35 – Визуальное изображение лицевой стороны трикотажа плюшевого переплетения

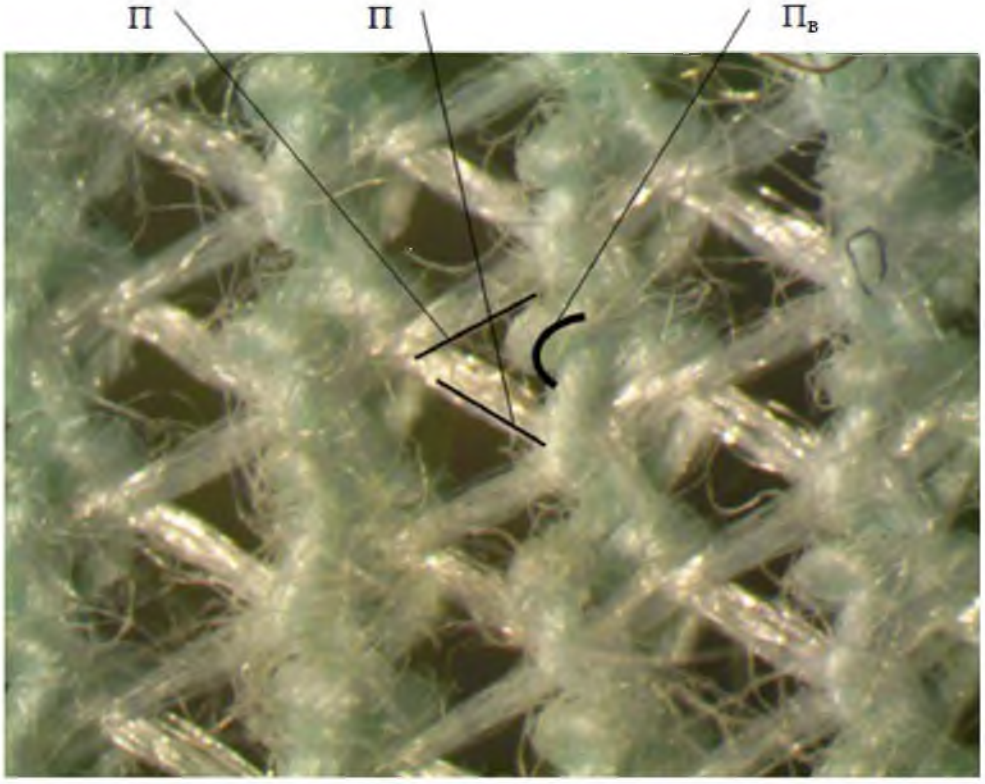


Рисунок 4.36 – Визуальное изображение изнаночной стороны трикотажа плюшевого переплетения

На изображении лицевой стороны трикотажа (рис. 4.35) 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 ввязывание ворсовых нитей в структуру грунта и формирование удлиненных ворсовых протяжек по способу, аналогичному представленному на рисунке 4.33 *б*. На рисунках 4.35 и 4.36 нанесены вспомогательные линии по контурам петельных палочек и протяжек для пояснения структуры трикотажа и облегчения определения вида переплетения. На рисунке 4.35 видно, что по петельному столбику чередуются через одну петли ***А***, образованные из одной грунтовой нити и петли ***Б***, 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 ***Б*** 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. 4.36) видны протяжки ***П*** из грунтовых нитей, соединяющие петли соседних петельных столбиков, и протяжки из плюшевой нити $\boldsymbol{П_в}$, 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 $\boldsymbol{Г_2}$, грунтовые – в первую $\boldsymbol{Г_1}$. На основании выполненного анализа визуальных изображений обеих сторон трикотажа составлена совмещенная графическая запись работы гребенок, их проборка, взаимная установка и цифровая запись (рис. 4.37).

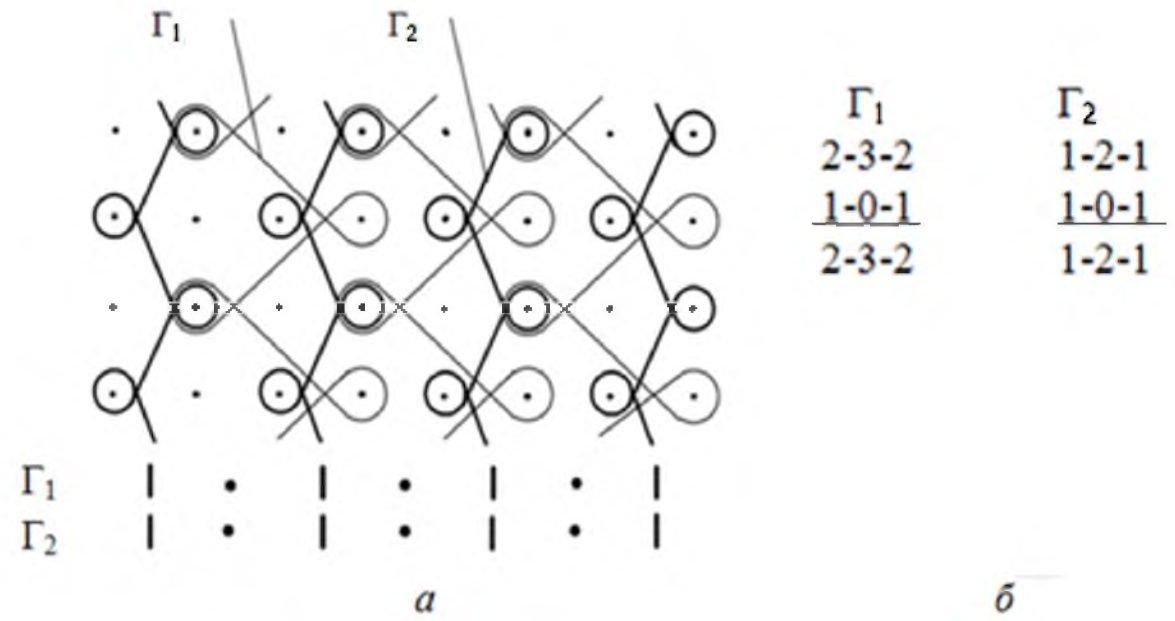


Рисунок 4.37 – Трикотаж плюшевого переплетения:
а – графическая запись и проборка гребенок; *б* – цифровая запись

4.2.4 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 основовязаный, 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.

Строение и получение трикотажа уточных переплетений

В трикотаже уточных переплетений, кроме основных нитей, формирующих петли грунта, постоянно или периодически ввязывается 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 4.38–4.41. По виду переплетения грунта трикотаж уточных переплетений делят на одинарный (рис. 4.38 *а–ж*; 4.39 *а–г*) и двойной (рис. 4.39 *д*), кулирный и основовязаный (рис. 4.38 *а, в–ж*; 4.39 *а–г*).

По направлению прокладывания уточных нитей в грунт трикотажа: с поперечными уточными нитями (рис. 4.38 *ж*; 4.39 *д*), с продольными уточными нитями (рис. 4.38 *а, в–д*; 4.39 *б, г*), с продольными и поперечными уточными нитями одновременно (рис. 4.38 *б*; 4.39 *а*).

По количеству петельных столбиков, в которые уточная нить проложена в одном петельном ряду: с уточными нитями, проложенными в ограниченном числе петельных столбиков (рис. 4.38 *а*, *в*; 4.39 *б–г*), с уточными нитями, проложенными на всю ширину полотна (рис. 4.38 *б*, *ж*, *е*; 4.39 *а*, *д*).

Уточные нити могут выполнять роль связующих (рис. 4.38 *в*, *е*; 4.39 *б*), узорных (рис. 4.39 *б–г*, *е*), подкладочных (рис. 4.38 *г*, *д*, 4.40) и бахромных (рис. 4.41).

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 4.38 *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 (рис. 4.38 *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 4.39 *б* показано переплетение нитей в основовязаном трикотаже, уточные нити которого ***а*** и ***б*** выполняют одновременную роль связующих и узорных. Прокладыванием уточных нитей управляет жаккардовый аппарат механизма отбора. В образуемых сетчатых полотнах с ячейками размером $t_г$ и $t_в$ ажурные эффекты достигаются чередованием ячеек с разной степенью застила уточными нитями.

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

Благодаря каркасным уточным нитям ***а*** и ***б***, ввязанным под протяжками одинарной цепочки из нити ***в*** (рис. 4.38 *а*), увеличивается прочность и уменьшается удлинение вязаных шнуров (такую же структуру имеют стороны ячеек трикотажных сетеполотен). На рисунке 4.38 *б* представлен трикотаж на базе глади (из нити *а*) с ввязанными каркасными поперечными ***в*** и продольными ***б*** уточными нитями. Такой трикотаж имеет структуру и свойства, аналогичные структуре и свойствам ткани.

Одинарный уточный основовязаный трикотаж (рис. 4.38 *г*) на базе переплетения производное трико (сукно) с ввязанными между его протяжками $П_1 – П_6$ каркасными уточными нитями $у_1 – у_4$ характеризуется малой растяжимостью по длине, незначительной усадкой после снятия с вязальной машины, повышенной формоустойчивостью. Уточные нити $у_1$ и $у_2$, переплетаясь с протяжками грунта, придают трикотажу с изнаночной стороны тканеподобную фактуру.

Трикотаж основовязано-тканого переплетения (рис. 4.38 *д*), получаемый на основовязально-ткацкой машине «Метап», по своему строению аналогичен одинарному основовязаному трикотажу (рис. 4.38 *г*). Такой материал обладает свойствами, характерными для ткани и основовязаного трикотажа.

На рисунке 4.38 *ж* приведена структура основовязаного трикотажа переплетения сукно-цепочка с каркасными нитями $у_1$ и $у_2$, проложенными в каждом втором петельном ряду на всю ширину полотна.

Структура основовязаного трикотажа с перекрещивающимися под небольшим углом каркасными уточными нитями ***а*** и ***б***, проложенными на всю ширину полотна, и продольными уточными нитями ***в***, ввязанными между остовами и протяжками петель переплетения трико (рис. 4.39 *а*), характерна для нетканых материалов, получаемых на вязально-прошивных машинах «Малимо».

Структура трикотажа с узорными уточными нитями приведена на рисунке 4.39 *б–г*.

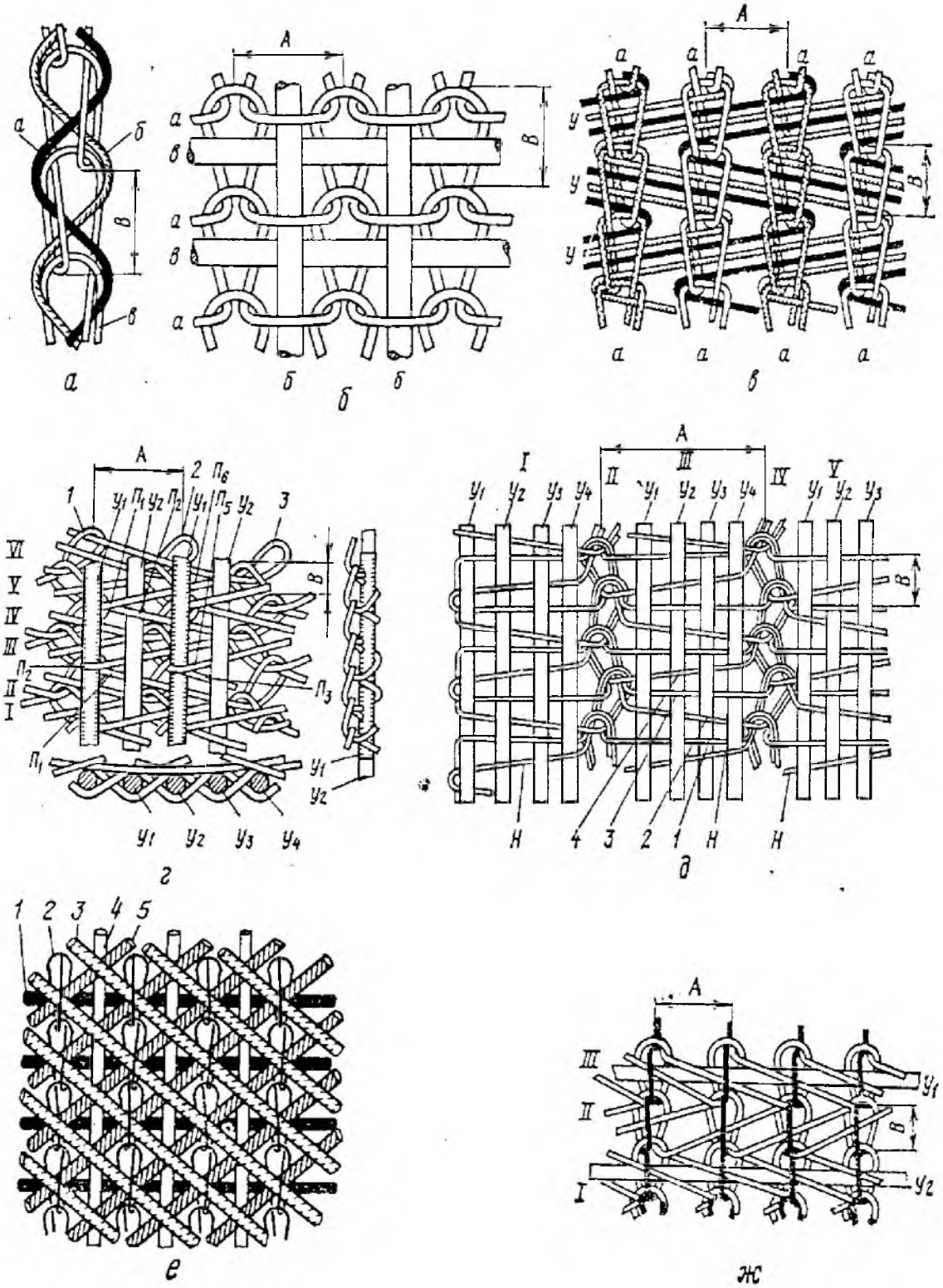


Рисунок 4.38 *а–ж* – Строение одинарного трикотажа уточных переплетений

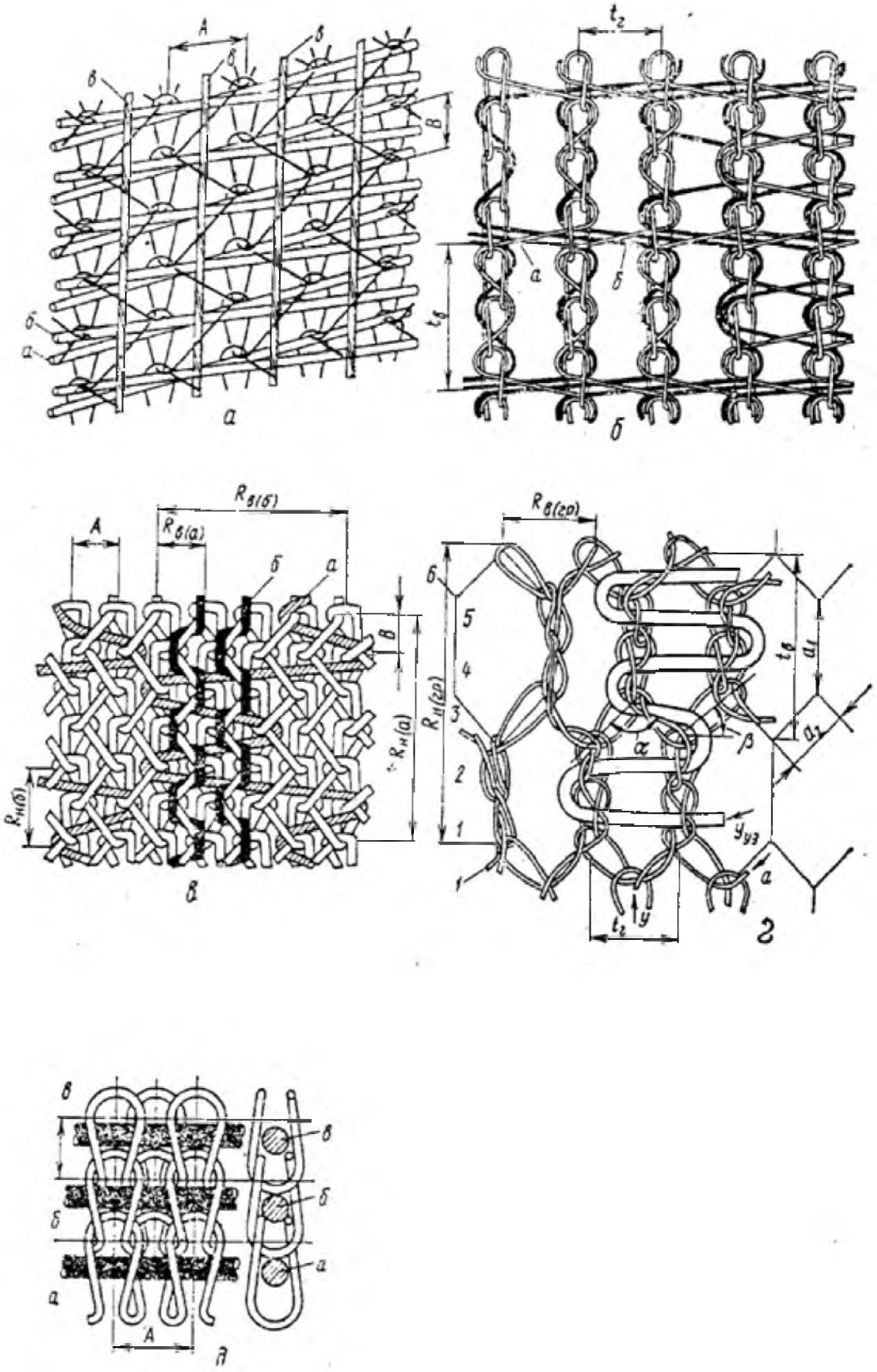


Рисунок 4.39 *а–д* – Строение одинарного и двойного трикотажа уточных переплетений

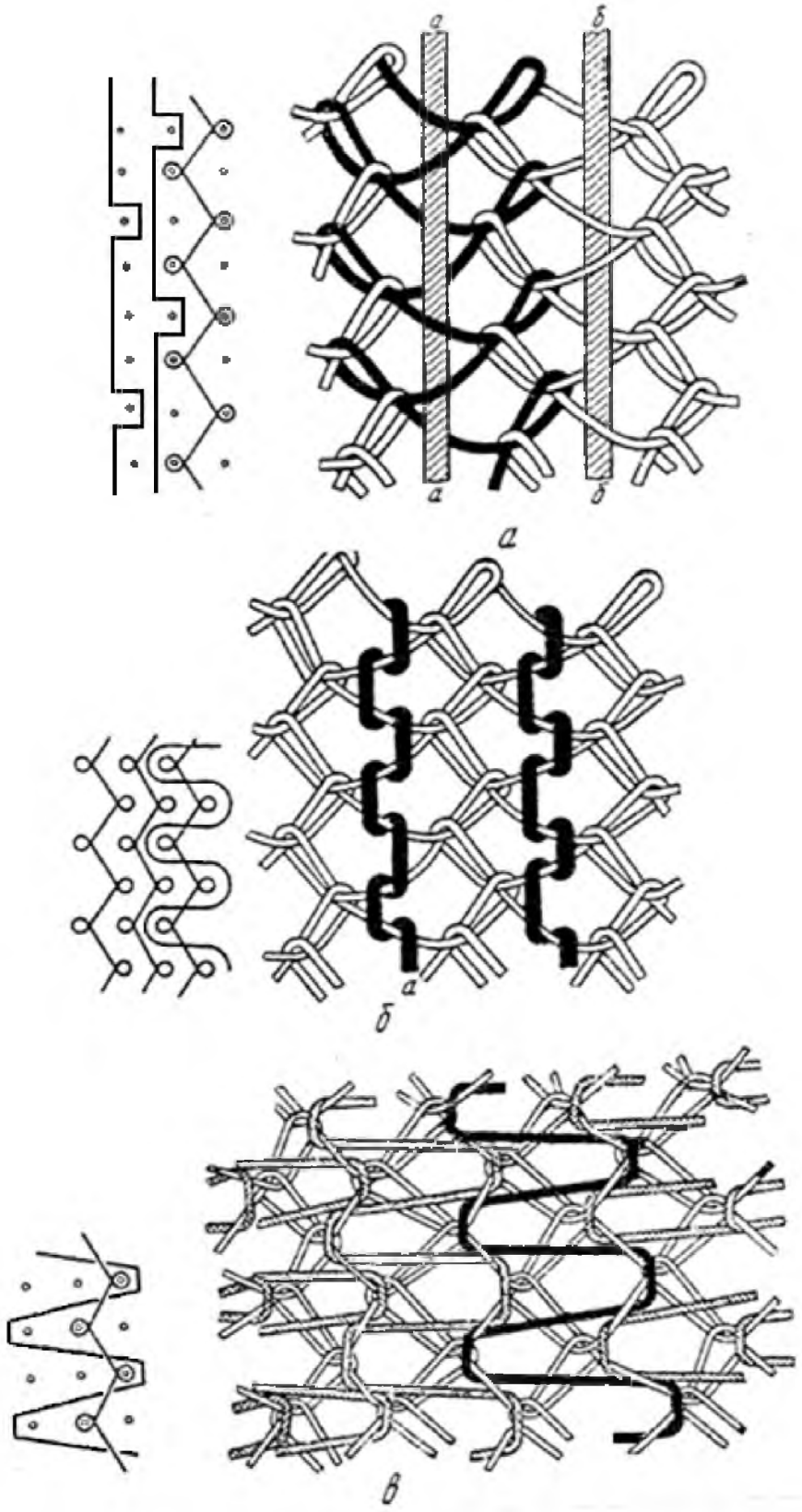


Рисунок 4.40 – Графики и схемы переплетения нитей
в основовязаном трикотаже с подкладочной уточной нитью:
а – без обвивки протяжек уточной нитью; *б* – с полной обвивкой;
в – с неполной обвивкой

Узор на изнаночной стороне одинарного основовязаного трикотажа переплетения трико (рис. 4.39 *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. 4.39 *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. 4.38 *г*, *д*, 4.40). 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. 4.40).

На рисунке 4.40 *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 4.40 *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. 4.40 *в*) с соблюдением одинаковых направлений сдвигов.

Уточные нити могут использоваться для получения бахромы на трикотажном полотне. В этом случае уточные нити ввязаны в край полотна и образуют длинные протяжки, которые скручиваются и образуют бахрому (рис. 4.41).

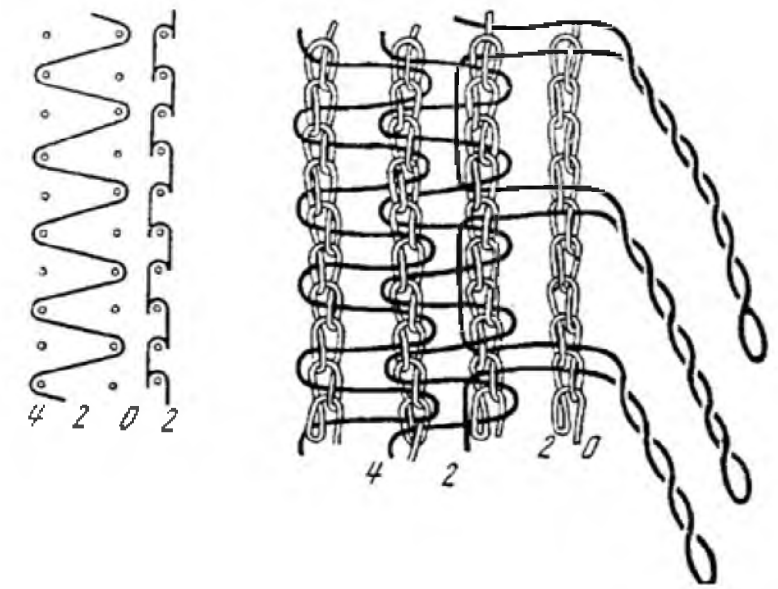


Рисунок 4.41 – График и схема переплетения нитей в трикотаже с бахромными уточными нитями

Основовязаный 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. 4.40 *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.

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 4.42–4.62 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон анализируемых образцов трикотажа и результаты их анализа.

На рисунках 4.42 и 4.43 представлены визуальные изображения уточного трикотажа с подкладочной уточной нитью, ввязанной 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. 4.42 *а*, *б*). На изображении лицевой стороны (рис. 4.42 *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. При этом протяжка трико, соединяющая петли ***А*** и ***Б***, не видна, несмотря на разреженную структуру трикотажа: петли соседних петельных столбиков не соприкасаются, между ними имеется небольшой промежуток. Протяжка трико $\boldsymbol{П_{т}}$ частично видна с изнаночной стороны (рис 4.42 *б*), причем виден только ее средний участок, а концы этой и других протяжек трико с изнаночной стороны перекрываются протяжками светлой уточной нити $\boldsymbol{П_{уи}}$. Средний участок протяжки, соединяющей петли ***А*** и ***Б*** с лицевой стороны, перекрывается протяжкой светлой уточной нити $\boldsymbol{П_{ул}}$. Можно

предположить, что уточная нить ввязана в структуру грунта как подкладочная с полной обвивкой (рис. 4.40 *б*).

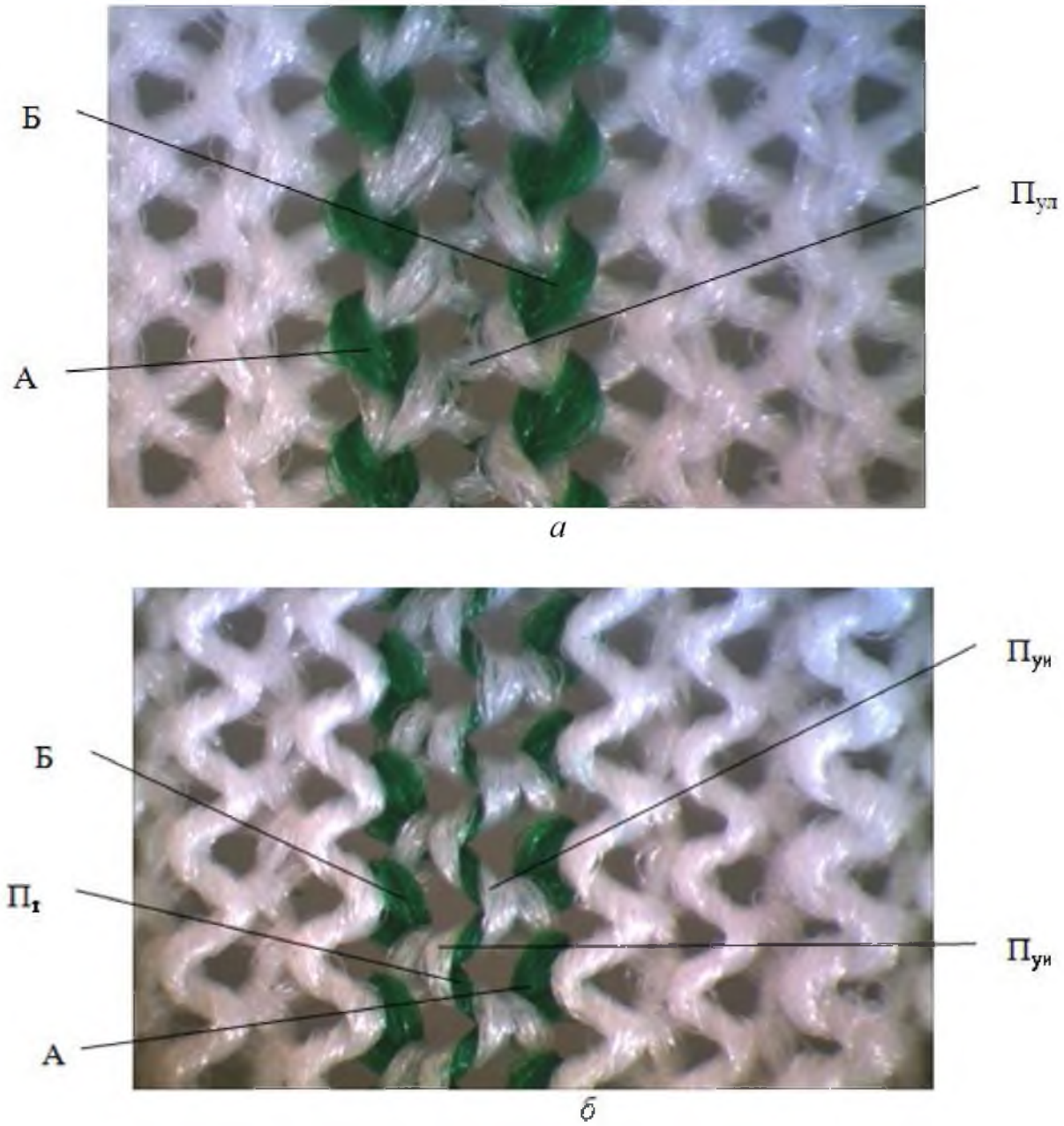
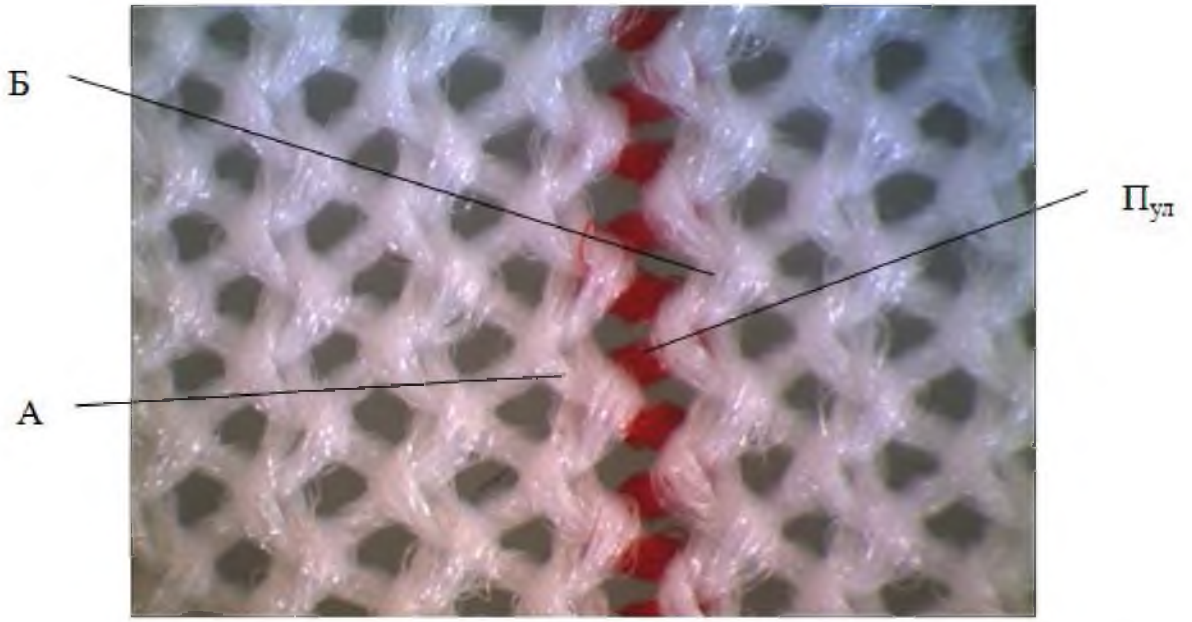


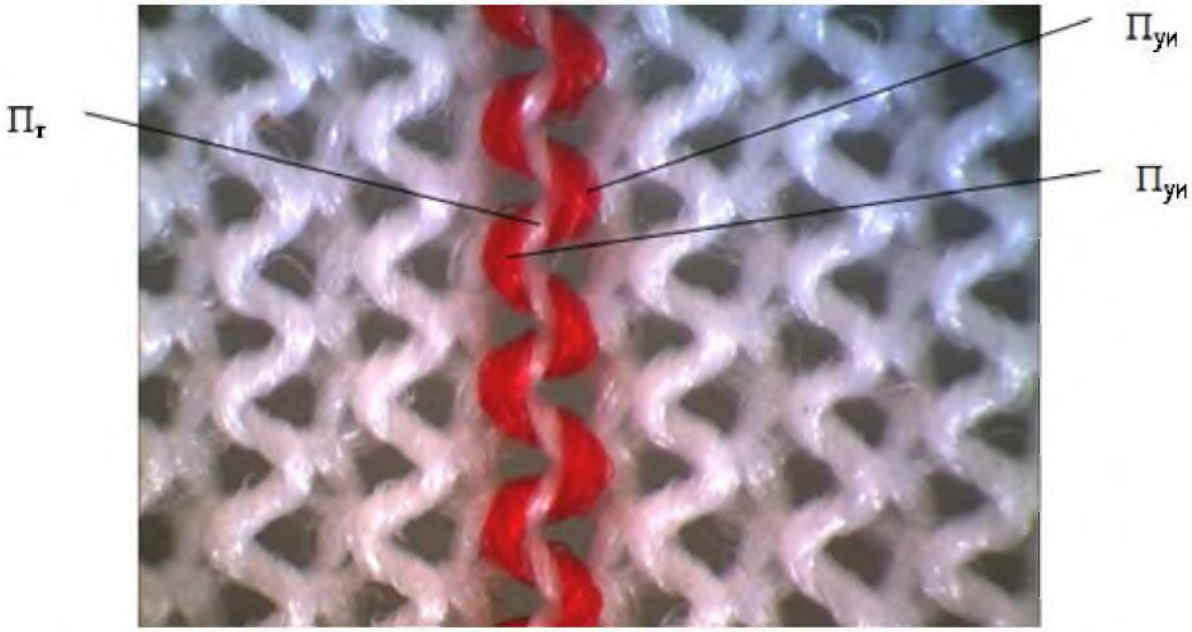
Рисунок 4.42 – Визуальное изображение уточного трикотажа с полной обвивкой протяжек грунта уточной нитью (цветная нить грунтовая): *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

Для подтверждения вышеизложенного предположения на рисунке 4.43 представлено изображение фрагмента трикотажа, содержащего цветную уточную нить. Анализ изображений лицевой (рис. 4.43 *а*) и изнаночной (рис. 4.43 *б*) сторон подтверждает, что уточная цветная нить ориентирована в продольном направлении и располагается между двумя соседними петельными столбиками, обвивая протяжки грунтовых пе-

тель (полная обвивка). Благодаря обвивке протяжек петель грунта уточными нитями обеспечивается соединение уточных нитей с грунтом.



а



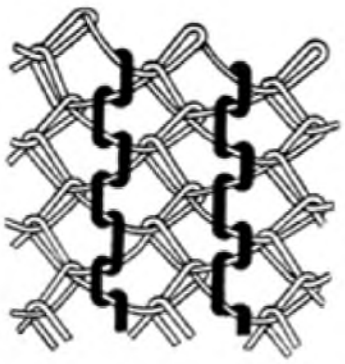
б

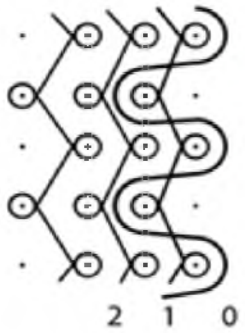
Рисунок 4.43 – Визуальное изображение уточного трикотажа с полной обвивкой протяжек грунта уточной нитью (цветная нить уточная): *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На лицевой стороне трикотажа (рис. 4.42 *а*) хорошо видны протяжки цветной уточной нити, огибающие протяжки петель грунта $\boldsymbol{П_г}$ с лицевой стороны (протяжка $\boldsymbol{П_{ул}}$, петли ***А*** и ***Б)***, а на изнаночной стороне видны протяжки $\boldsymbol{П_{уи}}$, образованные цветной уточной нитью и огибаю-

щие протяжки петель грунта с изнаночной стороны. Следовательно, уточные нити обвивают протяжки петель грунта полностью. При этом протяжка $\boldsymbol{П_{ул}}$ расположена в рассматриваемом петельном ряду, а протяжки $\boldsymbol{П_{уи}}$ обеспечивают переход уточной нити от предыдущего ряда к протяжке рассматриваемого ряда ($\boldsymbol{П_{ул}}$) и далее к последующему петельному ряду. Поскольку уточные нити обвивают протяжки петель грунта полностью, рассматриваемый образец классифицируется как одинарный основовязаный уточный трикотаж с подкладочными уточными нитями, ввязанными 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. 4.44).





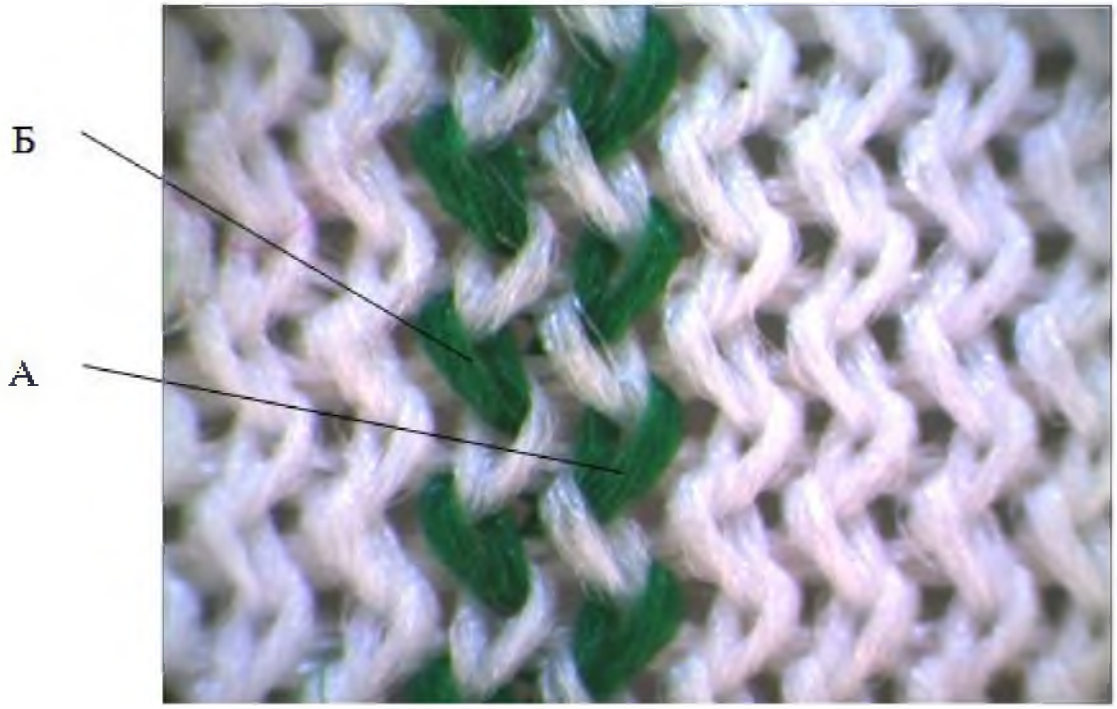
$Г_1$ (уточная)	$Г_2$ (грунтовая)
0-0-1	1-0-1
2-2-1	1-2-1
0-0-1	1-0-1

а *б* *в*

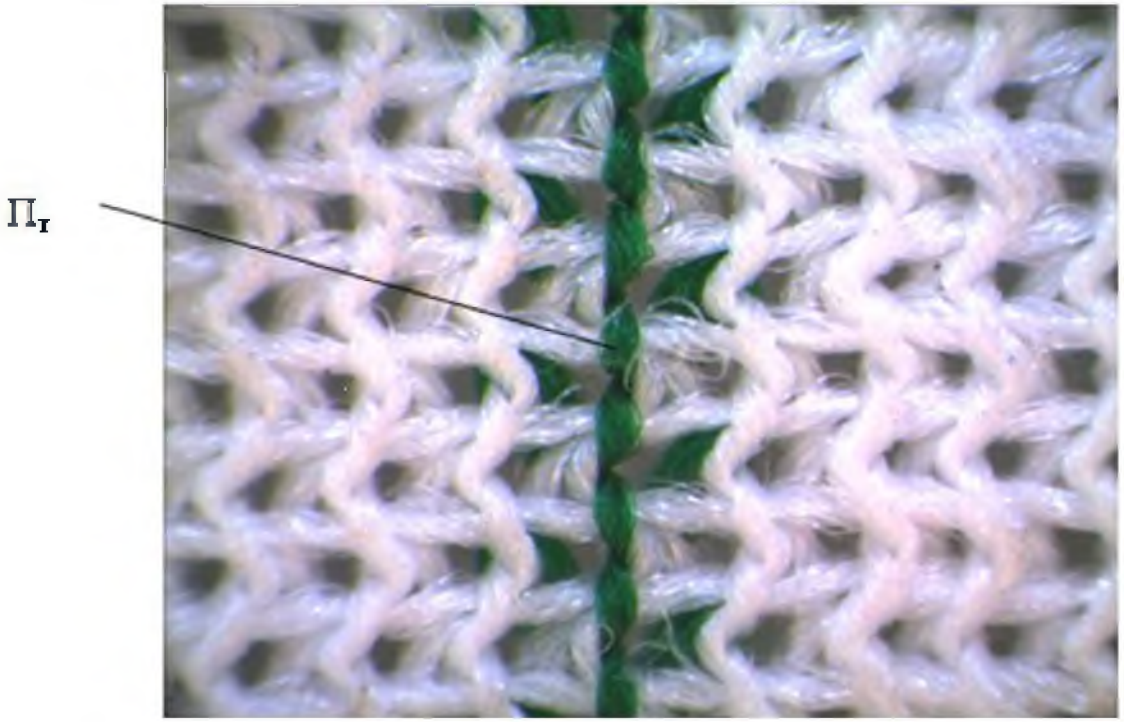
Рисунок 4.44 – Уточный трикотаж с подкладочной уточной нитью с полной обвивкой: *а* – схема структуры; *б* – графическая запись; *в* – цифровая запись

На рисунках 4.45 и 4.46 представлены визуальные изображения уточного трикотажа с подкладочной уточной нитью, ввязанной 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. 4.45 *а*, *б*).

На изображении лицевой стороны (рис. 4.45 *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

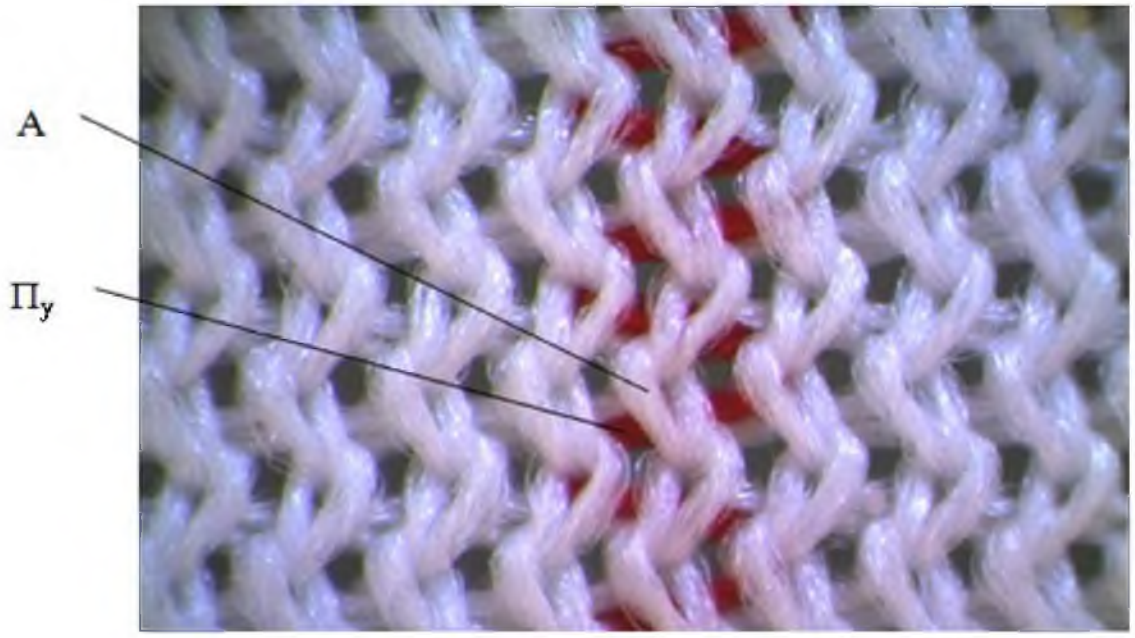
Рисунок 4.45 – Визуальное изображение уточного трикотажа с неполной обвивкой протяжек грунта уточной нитью (цветная нить грунтовая): *а* – лицевая сторона; *б* – изнаночная сторона

На изнаночной стороне (рис. 4.45 *б*) видны протяжки трико $\boldsymbol{П}_{т}$, соединяющие петли грунта, образованные последовательно из одной и

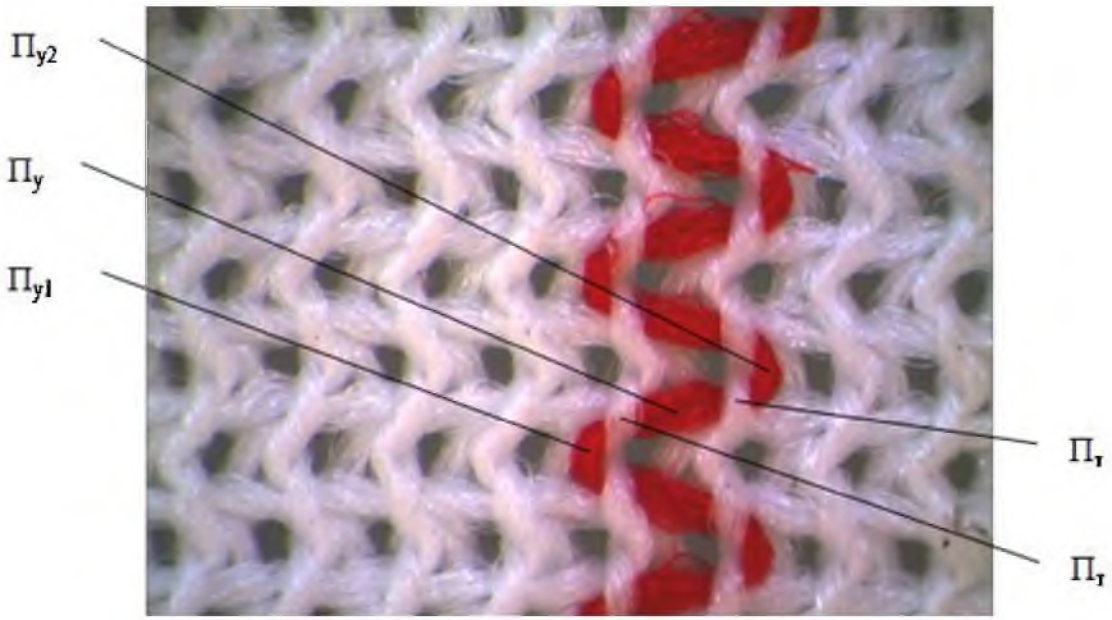
той же нити и располагающиеся в соседних петельных рядах (петли ***А*** и ***Б***, рис. 4.45 *а*).

Для определения кладки уточной нити необходимо рассмотреть фрагмент структуры трикотажа, содержащий цветную уточную нить (рис. 4.46). На лицевой стороне трикотажа (рис. 4.46 *а*) уточная цветная нить почти не видна, поскольку с лицевой стороны уточные нити перекрываются остовами петель грунта ***А***. Фрагменты протяжек уточной нити $\boldsymbol{П_у}$ едва заметны в промежутках между петельными столбиками. Протяжка уточной нити $\boldsymbol{П_у}$ в рассматриваемом петельном ряду наклонена влево, а остов петли грунта ***А*** наклонен вправо. Поскольку известно, что остовы 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. 4.46 *б*) хорошо видна цветная уточная нить в форме плавной зигзагообразной линии («змейки»). Протяжка $\boldsymbol{П_у}$ рассматриваемого петельного ряда трикотажа соединена с аналогичными протяжками предыдущего и последующего рядов участками уточной нити $\boldsymbol{П_{у1}}$ и $\boldsymbol{П_{у2}}$ (рис. 4.46 *б*), расположенными на изнаночной стороне. Уточная нить обвивает протяжки петель грунта $\boldsymbol{П_т}$ не полностью, следовательно, рассматриваемый образец классифицируется как уточный с подкладочной уточной нитью с неполной обвивкой протяжек грунта.



а



б

Рисунок 4.46 – 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 (рис. 4.47). Поскольку в каждом петельном ряду уточная нить выполняет неполную обвивку протяжек трико $\boldsymbol{П_т}$ двух петель, расположенных через столбик (рис. 4.46 *а,* 4.46 *б*), сдвиг за иглами грунтовой гребенки больше сдвига за иглами уточной гребенки на два игольных шага и равен трем игольным шагам.

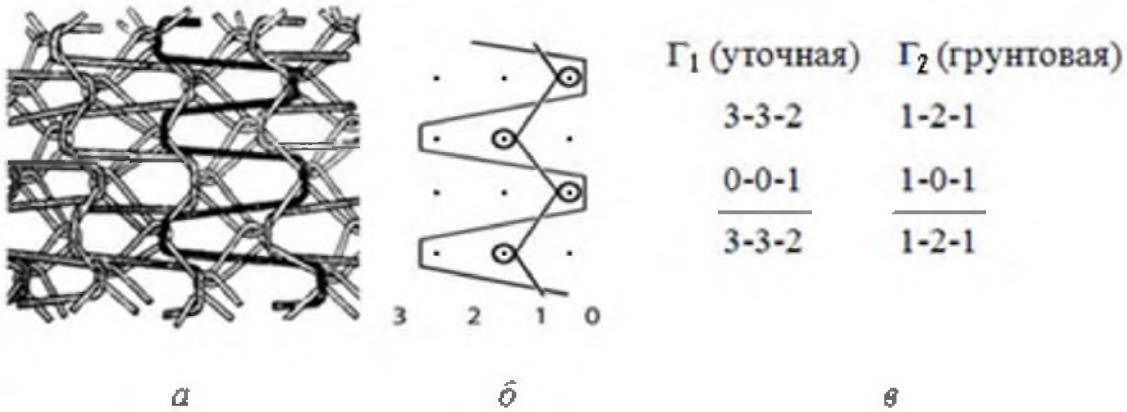


Рисунок 4.47 – Уточный трикотаж с подкладочной уточной нитью с неполной обвивкой: *а* – схема структуры; *б* – графическая запись; *в* – цифровая запись

На рисунках 4.48 и 4.49 представлены визуальные изображения уточного трикотажа с подкладочной уточной нитью, ввязанной в структуру грунта без обвивки протяжек петель грунта уточными нитями.

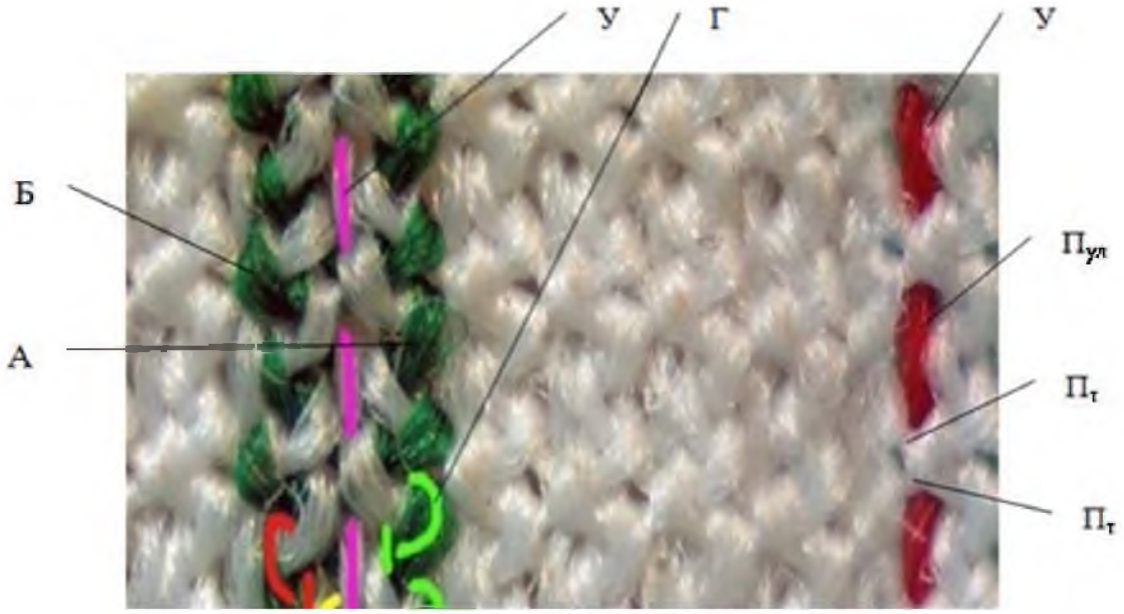


Рисунок 4.48 – Визуальное изображение уточного трикотажа с подкладочной уточной нитью без обвивки протяжек грунта уточной нитью, лицевая сторона

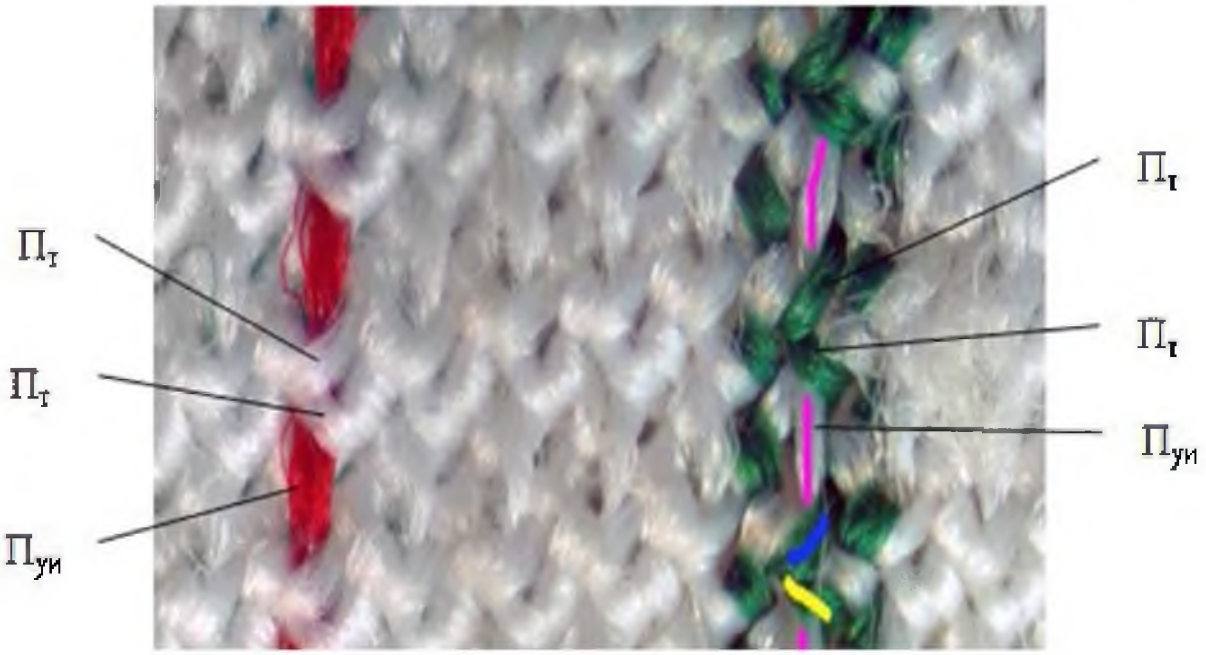
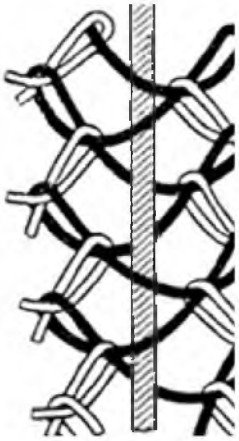
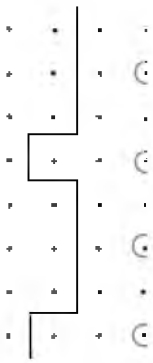


Рисунок 4.49 – Визуальное изображение уточного трикотажа с подкладочной уточной нитью без обвивки протяжек грунта уточной нитью, изнаночная сторона

На визуальном изображении лицевой стороны (рис. 4.48) видны две цветные нити: цветная нить, расположенная слева, образует петли, следовательно, она грунтовая ***Г*** и заправлена во вторую гребенку. Петли ***А*** и ***Б*** 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. 4.48 и 4.49) видно, что уточная цветная нить почти прямая. Располагается между двумя соседними петельными столбиками в виде уточных протяжек, выходящих поочередно то на лицевую сторону (протяжка $\boldsymbol{П_{ул}}$, рис. 4.48), то на изнаночную (протяжка $\boldsymbol{П_{уи}}$, рис. 4.49). Это характерно для уточного переплетения с подкладочной уточной нитью без обвивки протяжек петель грунта утком (рис. 4.40 *а*). Чередование протяжек $\boldsymbol{П_{ул}}$ и $\boldsymbol{П_{уи}}$ выполняется через два петельных ряда. На изображениях обеих сторон трикотажа видно, что протяжка уточной нити $\boldsymbol{П_{ул}}$ или $\boldsymbol{П_{уи}}$ то хорошо видна в двух рядах, то перекрывается двумя протяжками петель трико $\boldsymbol{П_{т}}$. 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. 4.50).



а



б

$Г_1$ (уточная)	$Г_2$ (грунтовая)
1-1-1	1-2-1
0-0-0	1-0-1
1-1-1	1-2-1
1-1-1	
1-1-1	

в

Рисунок 4.50 – Уточный трикотаж с подкладочной уточной нитью без обвивки: *а* – схема структуры; *б* – графическая запись; *в* – цифровая запись

На рисунках 4.51 и 4.52 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон уточного трикотажа с каркасными уточными нитями.

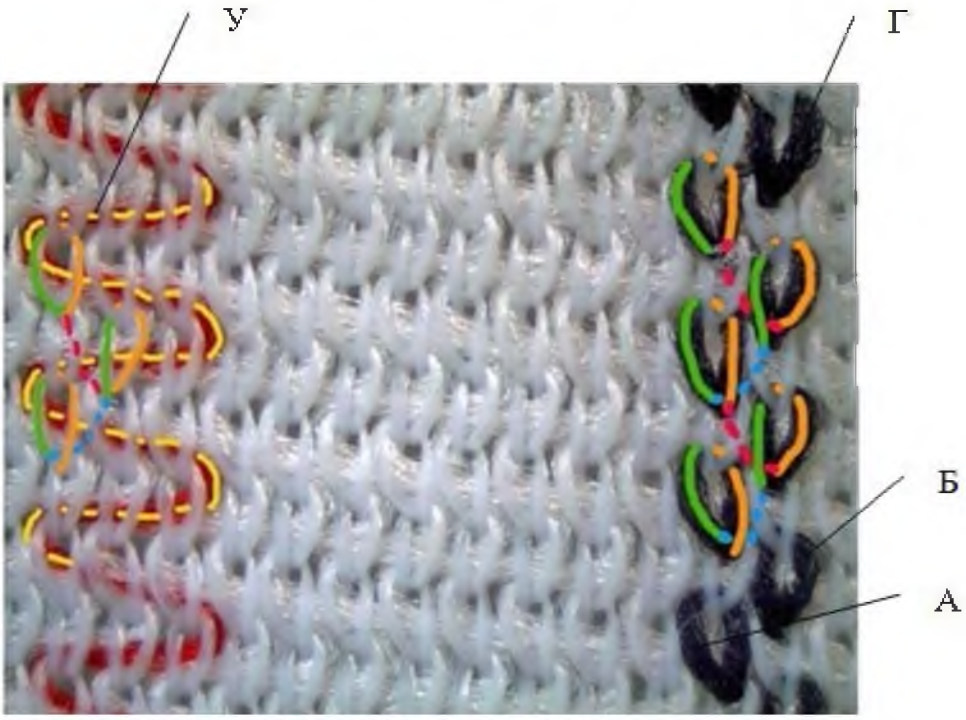


Рисунок 4.51 – Визуальное изображение уточного трикотажа с каркасными уточными нитями, лицевая сторона

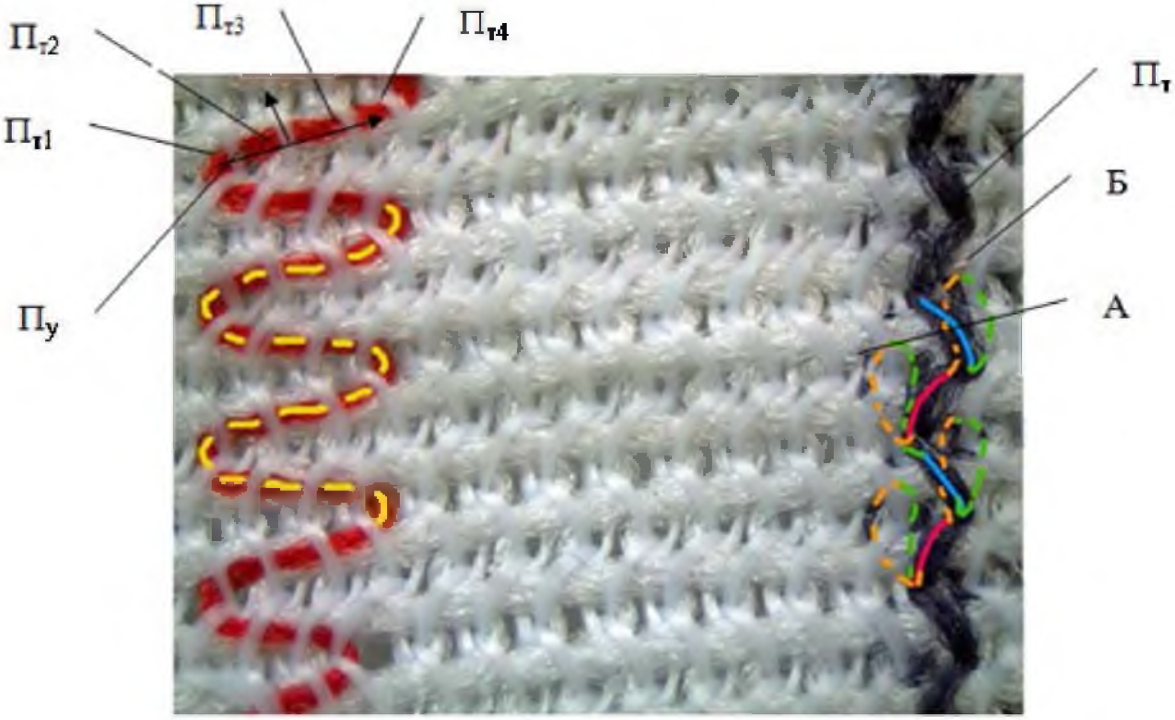
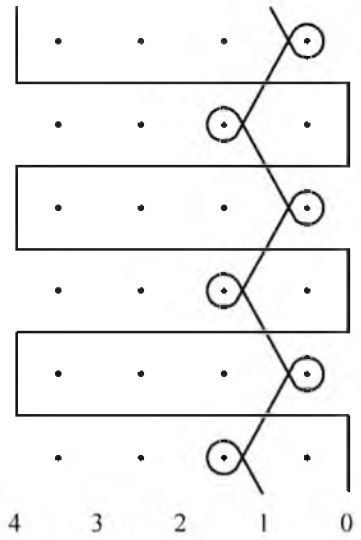


Рисунок 4.52 – Визуальное изображение уточного трикотажа с каркасными уточными нитями, изнаночная сторона

На рисунках 4.51, 4.52 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. 4.51). 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. 4.51), а с изнаночной стороны – протяжками петель грунта. На изображении изнаночной стороны трикотажа (рис. 4.52) видно, что протяжки трико грунта $\boldsymbol{П_т}$ с изнаночной стороны ничем не перекрываются. При этом в каждом петельном ряду протяжка уточной нити $\boldsymbol{П_у}$ располагается под четырьмя протяжками $\boldsymbol{П_{т1}}$ – $\boldsymbol{П_{т4}}$ петель грунта. Сдвиги гребенок за иглами – встречные, о чем свидетельствует направление прокладывания уточной нити при образовании протяжки $\boldsymbol{П_у}$ и протяжек грунта $\boldsymbol{П_{т1}}$ – $\boldsymbol{П_{т4}}$. 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 4.53 изображена графическая и цифровая запись работы гребенок для получения данного образца уточного трикотажа.



а

$Г_1$ (уточная)
0-0-2
4-4-2
0-0-2

б

$Г_2$ (грунтовая)
1-2-1
1-0-1
1-2-1

в

Рисунок 4.53 – Графическая и цифровая записи уточного трикотажа с каркасными уточными нитями

На рисунках 4.54, 4.55 представлены визуальные изображения лицевой и изнаночной сторон уточного трикотажа со связующими уточными нитями. По правому и левому краям образца ввязано по одной цветной нити. Для удобства выполнения визуального анализа по контурам элементов петельной структуры нанесены дополнительные линии.

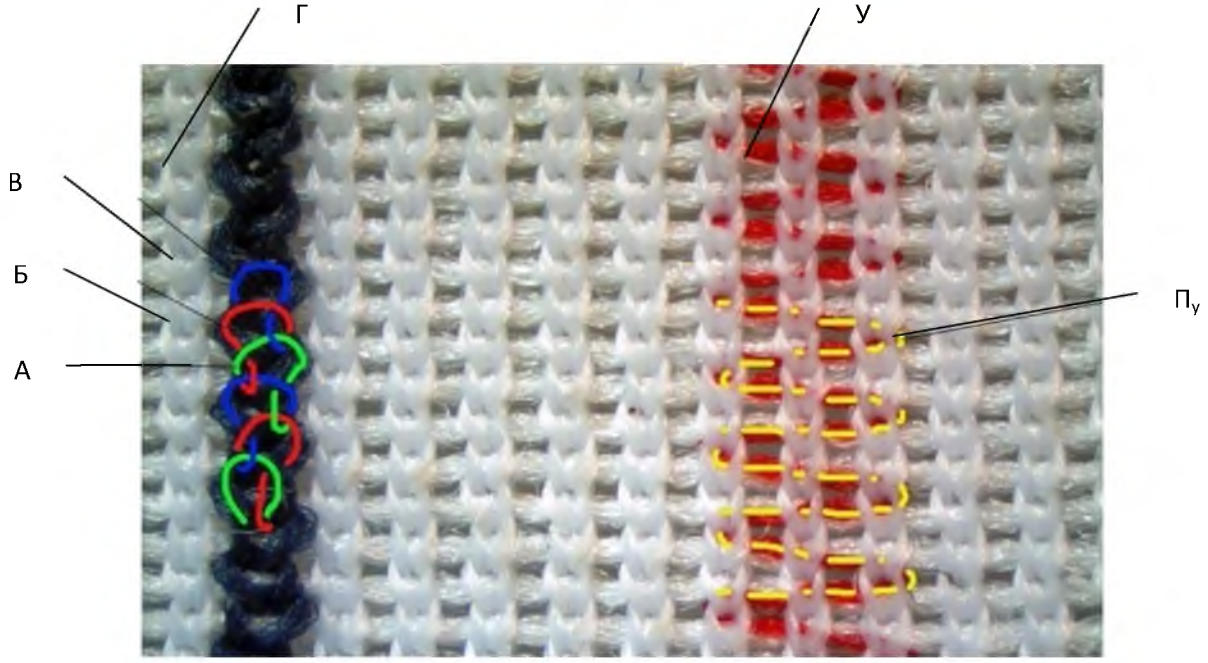


Рисунок 4.54 – Визуальное изображение уточного трикотажа со связующими уточными нитями, лицевая сторона

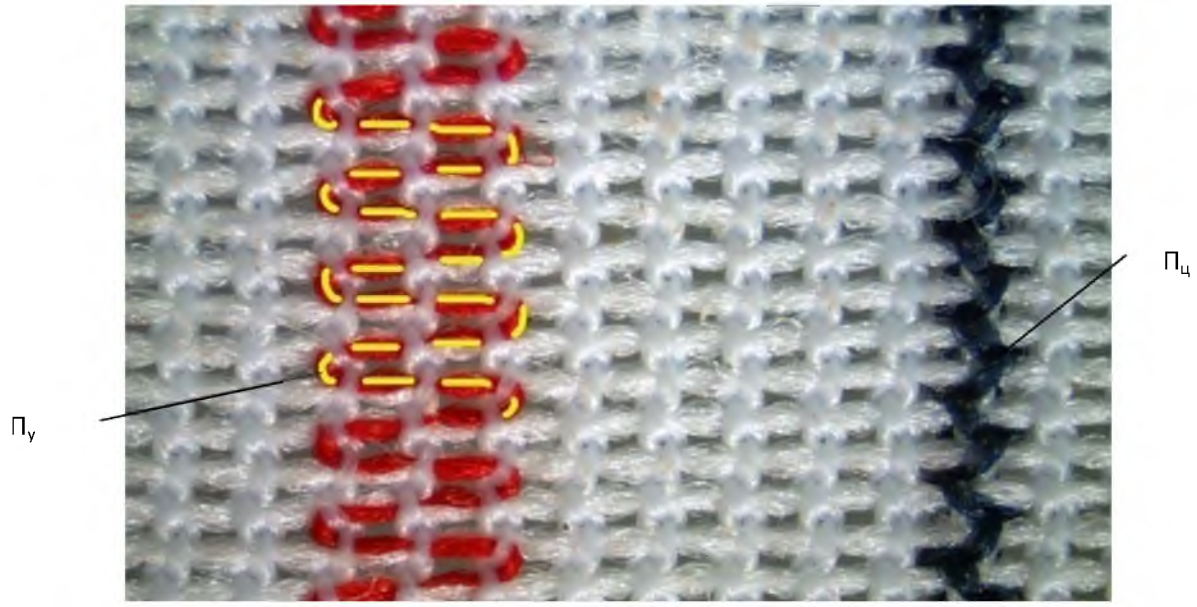
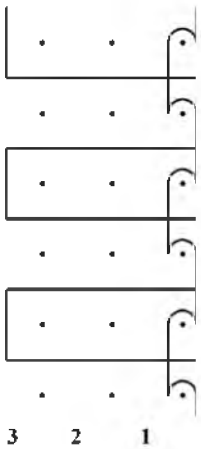


Рисунок 4.55 – Визуальное изображение уточного трикотажа со связующими уточными нитями, изнаночная сторона

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 $\boldsymbol{П_у}$ располагаются между остовами и протяжками петель грунта: с лицевой стороны уточные нити расположены под остовами петель грунта (рис. 4.54), а с изнаночной – под протяжками $\boldsymbol{П_ц}$ петель грунта.

Рассматривая изнаночную сторону трикотажа (рис. 4.55, можно заметить, что протяжки цепочки $\boldsymbol{П_ц}$ 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 $\boldsymbol{П_у}$ 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. 4.55).

По результатам визуального анализа выполнена графическая и цифровая записи (рис. 4.56).



а

$Г_1$ (уточная)	$Г_2$ (грунтовая)
0-0-1	0-1-1
3-3-1	1-0-0
0-0-1	0-1-1

б *в*

Рисунок 4.56 – Графическая и цифровая записи уточного трикотажа со связующими уточными нитями

На рисунках 4.57 и 4.58 даны визуальные изображения фрагмента лицевой и изнаночной сторон кружевного полотна, представляющего собой по сути уточный трикотаж с узорными уточными нитями. На рисунке 4.59 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 мелкоячеистую 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.

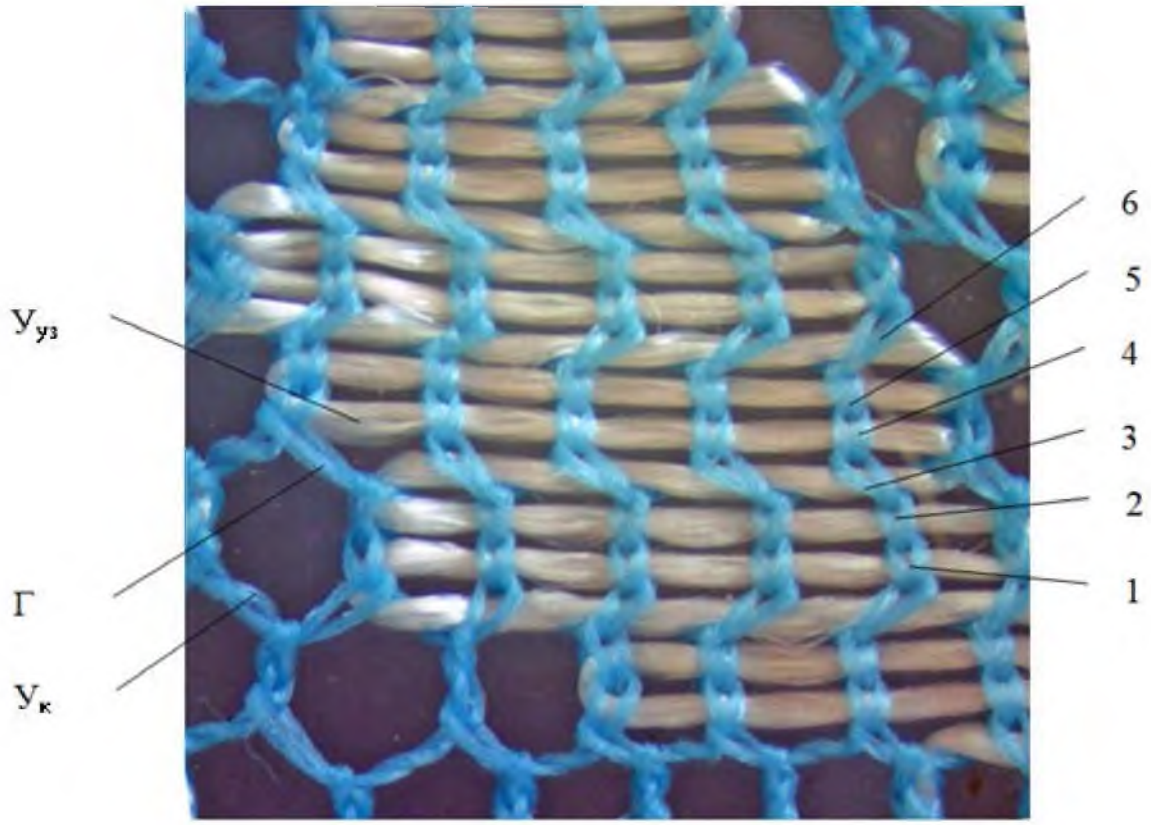


Рисунок 4.57 – Визуальное изображение уточного трикотажа с узорными уточными нитями, лицевая сторона

На лицевой стороне (рис. 4.57) хорошо видны петельные палочки петель грунта, на изнаночной стороне – протяжки (рис. 4.58). Раппорт по высоте переплетения грунта составляет шесть петельных рядов. Грунтовые нити ***Г*** образуют петли цепочки ***1***, ***2***, ***4***, ***5***, чередующиеся с петлями трико ***3***, ***6***, что характерно для простейшего филейного переплетения. Каркасные уточные нити $\boldsymbol{У_к}$ защемляются 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. 4.57, 4.58). Таким образом, для формирования фона кружевного трикотажа необходимы две гребенки со сплошной проборкой.

Узорные уточные нити $\boldsymbol{У_{уз}}$ располагаются между остовами и протяжками петель грунта, формируя рисунок (рис. 4.57, 4.58). Уточные гребенки имеют частичную проборку и комбинированную кладку.

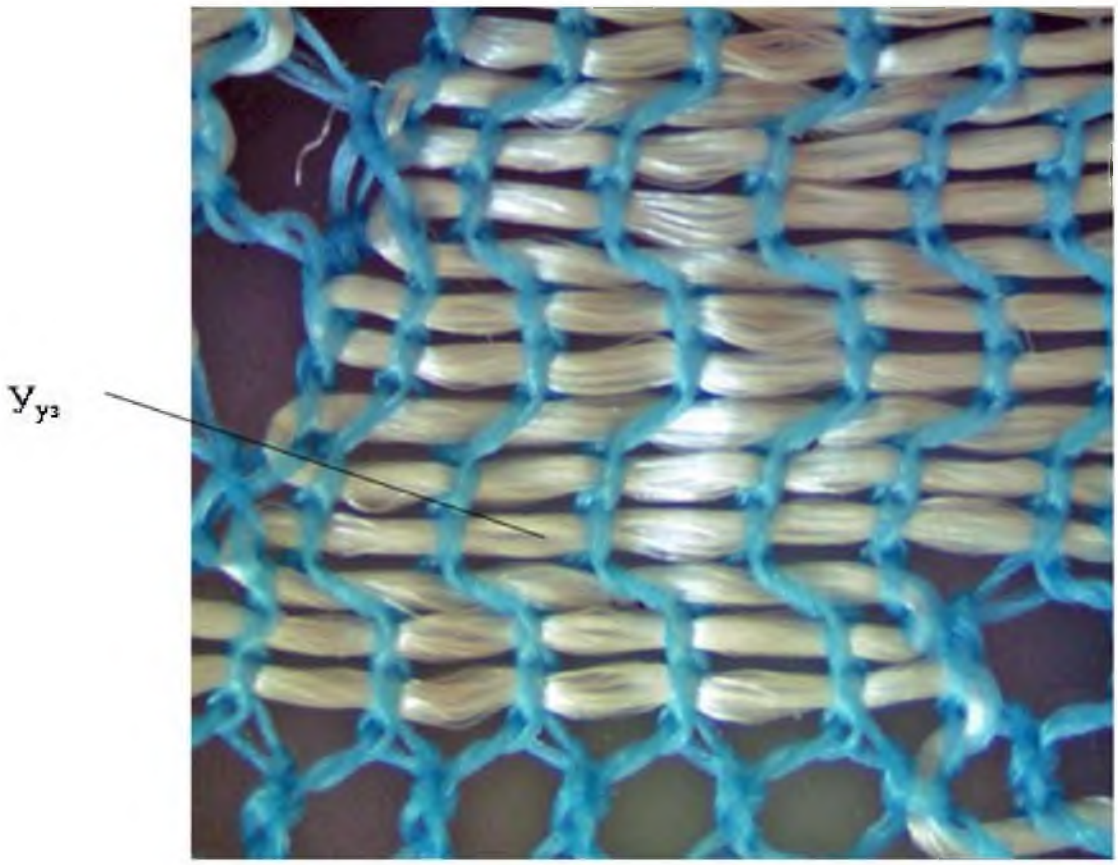


Рисунок 4.58 – Визуальное изображение уточного трикотажа с узорными уточными нитями, изнаночная сторона

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 4.59 приведена схема фрагмента структуры такого трикотажа. Грунт образован петлями цепочек (петельные ряды ***1***, ***2***, ***4***, ***5***) и трико (петельные ряды ***3***, ***6***) из нитей ***а***. В каждую цепочку ввязаны уточные нити ***у***. Система грунтовых и уточных нитей (***а*** и ***у***) образует сетеполотно с шестигранными ячейками. Горизонтальный и вертикальный шаги ячеек равны соответственно $t_г$ и $t_в$, 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 ***а*** и ***у***, формирующих фон полотна.

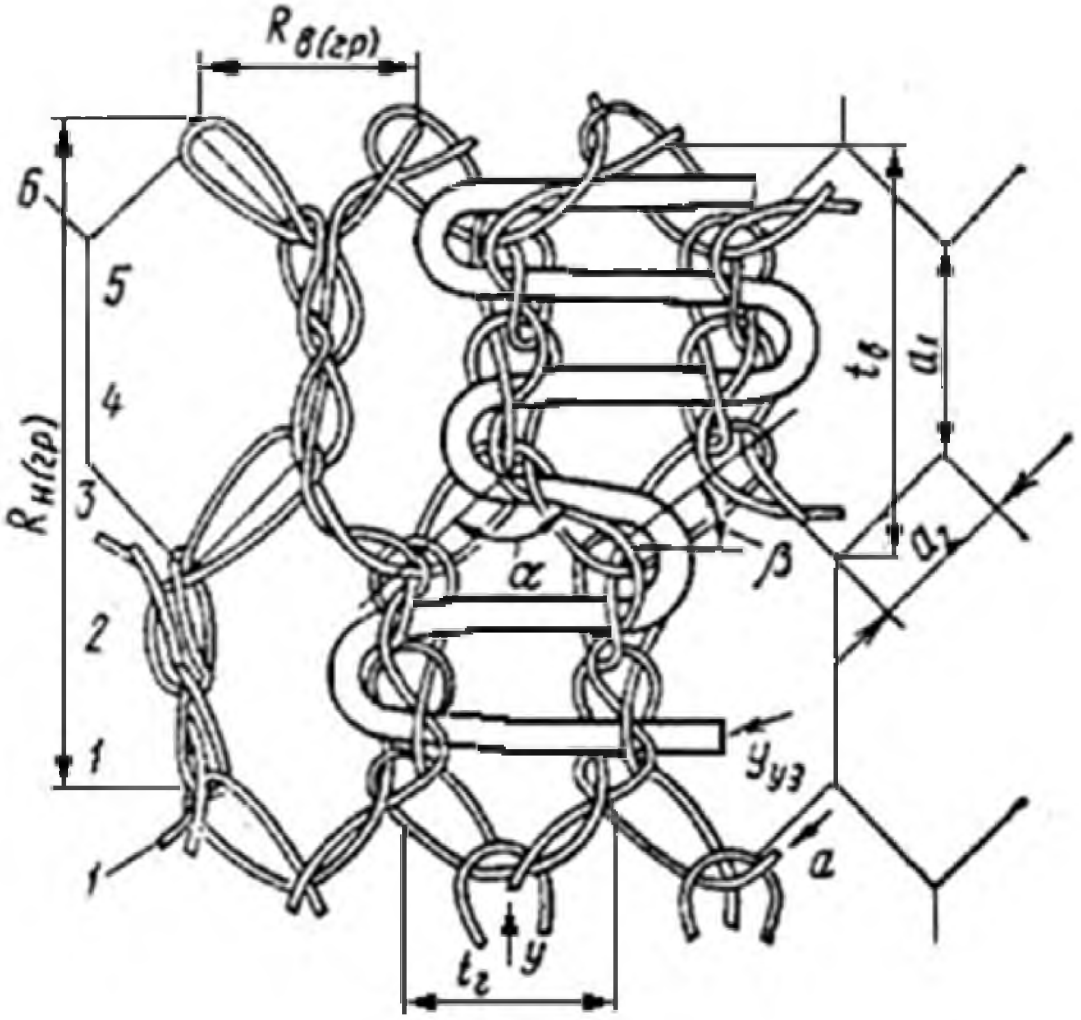


Рисунок 4.59 – Структура уточного трикотажа с узорными и каркасными уточными нитями

На рисунках 4.60, 4.61 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. 4.59). Петли ***А*** и ***Б***, образованные последовательно из одной и той же нити, располагаются в соседних петельных столбиках, что подтверждается визуальным изображением изнаночной стороны: протяжки петель грунта $\boldsymbol{П}_т$ соединяют петли соседних петельных столбиков (рис. 4.61). Следовательно, грунт трикотажа – трико.

Поперечные уточные нити $\boldsymbol{У_1}$ 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. 4.60, 4.61).

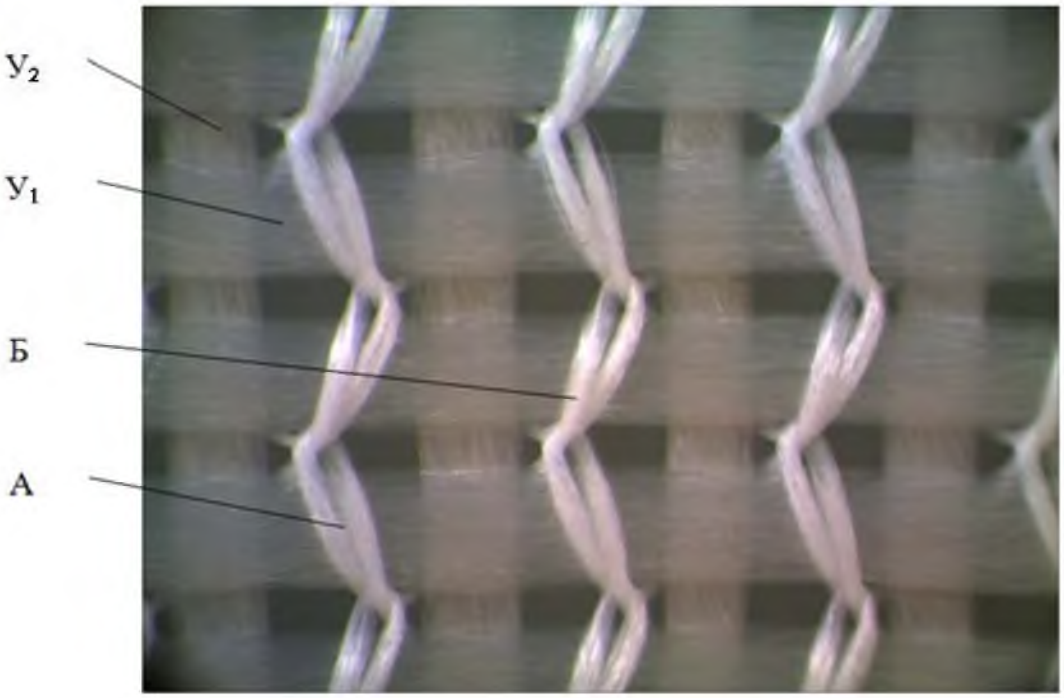


Рисунок 4.60 – Визуальное изображение трикотажа
с продольными и поперечными уточными нитями, лицевая сторона

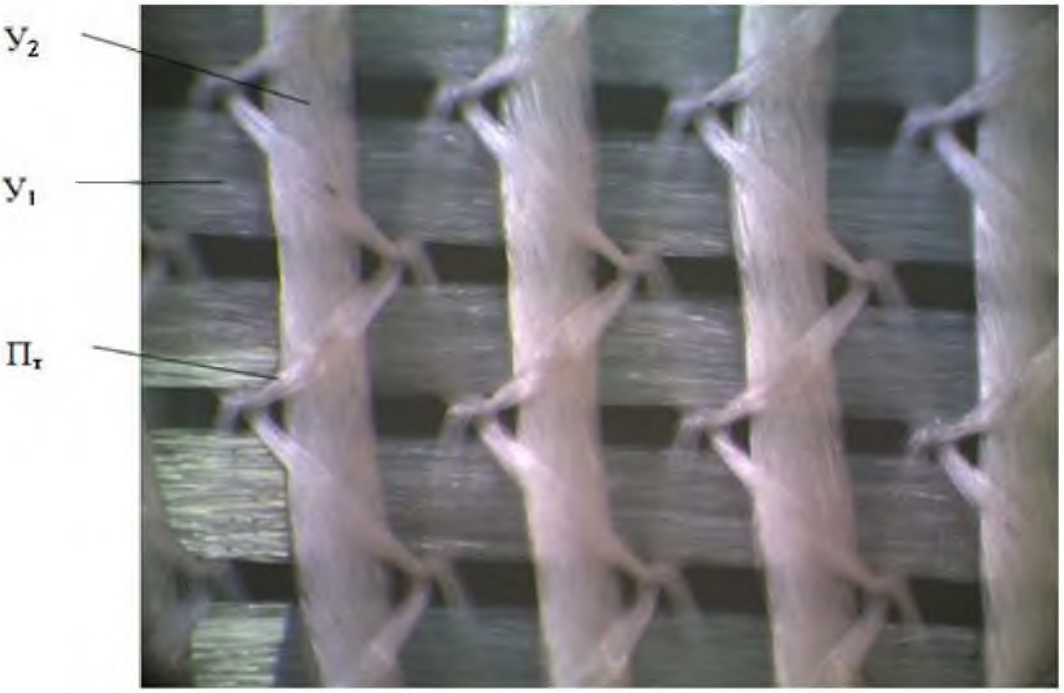
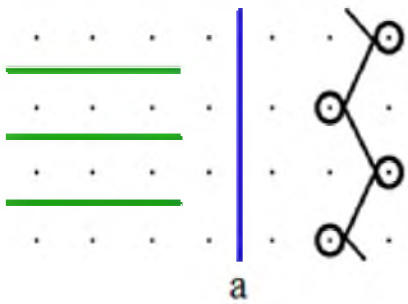


Рисунок 4.61 – Визуальное изображение трикотажа
с продольными и поперечными уточными нитями, изнаночная сторона

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

ния уточных нитей во всю ширину игольницы. Графическая и цифровая записи работы гребенок, графическая запись прокладывания поперечных уточных нитей представлены на рисунке 4.62.



$Г_1$ (уточная)	$Г_2$ (грунтовая)
0-0-0	1-2-1
0-0-0	1-0-1
	1-2-1

б

Рисунок 4.62 – Графическая и цифровая записи работы гребенок уточного трикотажа с продольными и поперечными уточными нитями

4.2.5 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 основовязаный, 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.

Строение и получение трикотажа платированных переплетений

Основовязаный трикотаж платированных переплетений делится на гладкий и рисунчатый, а рисунчатый в свою очередь – на перемен-

ный, перекидной, вышивной и накладной. В гладком платированном (рис. 4.63 *а*) все петли образованы из двух нитей: грунтовой ***а*** и платировочной ***б***. Платировочная нить ***б*** располагается на лицевой стороне остова петли, грунтовая – на изнаночной.

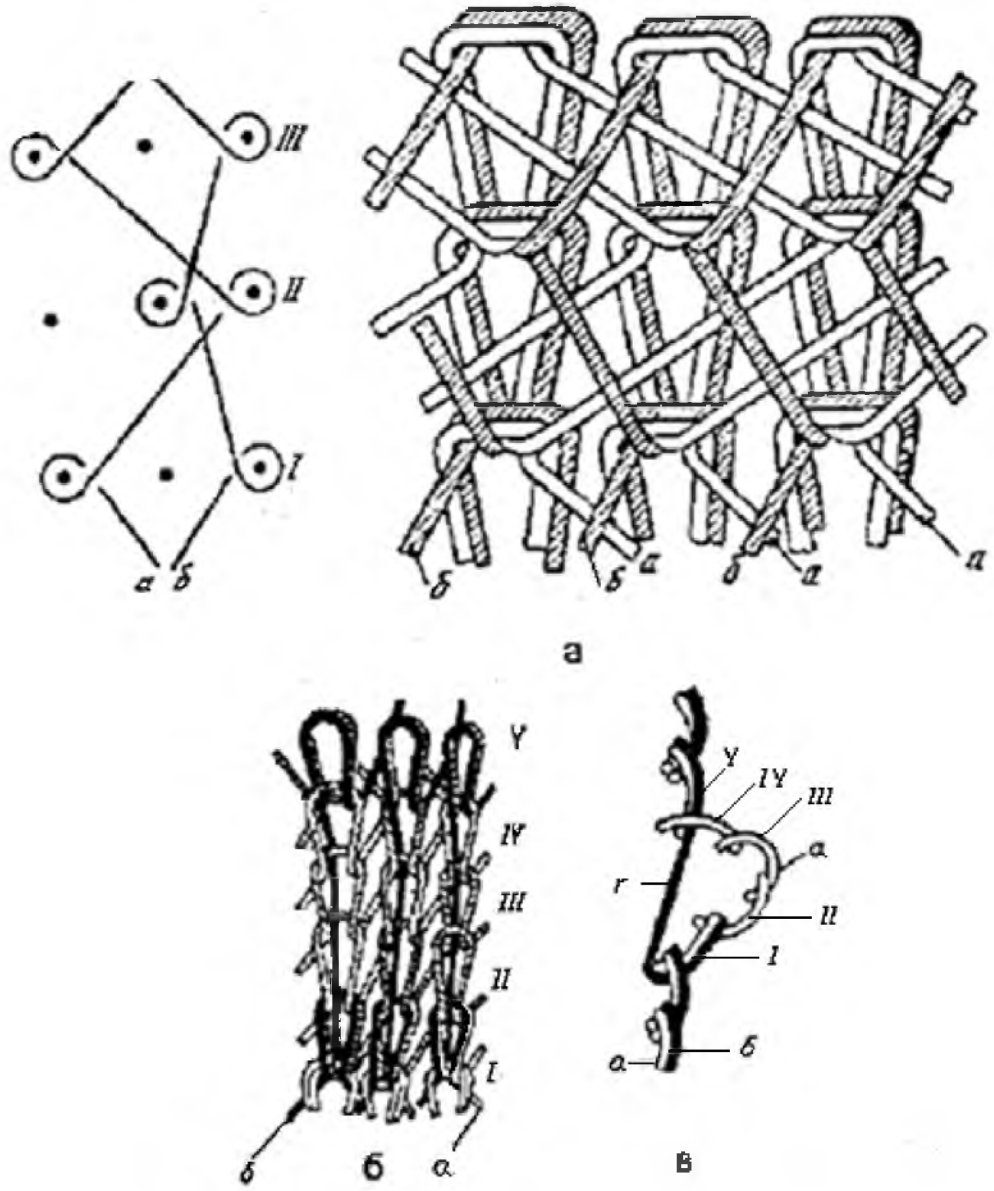


Рисунок 4.63 – Строение основовязаного трикотажа платированных переплетений: *а* – гладкого; *б* – перекидного; *в* – разрез вдоль петельных столбиков перекидного платированного трикотажа

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 выходит 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 ***а*** и платировочной ***б***, рис. 4.63 *б*, *в*), имеются петельные ряды ***II–IV***, образованные только из одной системы нитей – грунтовой ***а***. В этих петельных рядах платировочные нити ***б*** не образуют петель, а располагаются на изнаночной стороне трикотажа вдоль петельных столбиков в виде протяжек ***г***. 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. 4.63 *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. 4.63 *а*), на обеих сторонах трикотажа видны нити второй гребенки, покровной. На рисунке 4.63 *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. 4.63 *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.

Визуальный анализ трикотажа платированных переплетений

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

– гладкого;

– перекидного;

– вышивного.

На рисунках 4.64 и 4.65 представлены визуальные изображения изнаночной и лицевой сторон трикотажа гладких платированных переплетений с цветным эффектом, формируемой благодаря цветной сновке одной из гребенок. На рисунке 4.66 – укрупненные изображения обеих сторон этого же трикотажа.

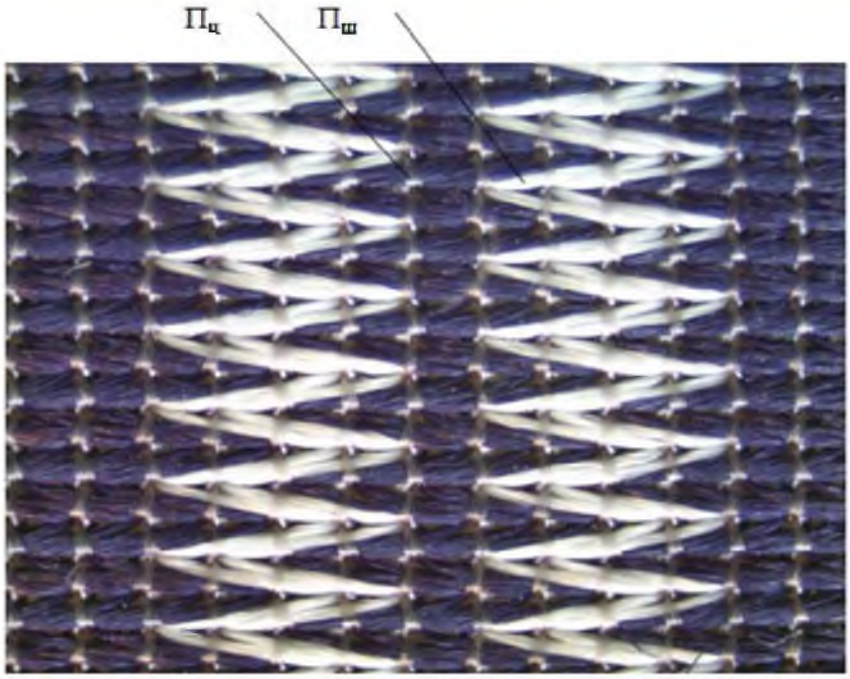


Рисунок 4.64 – Визуальное изображение трикотажа гладкого платированного переплетения шарме-цепочка, изнаночная сторона

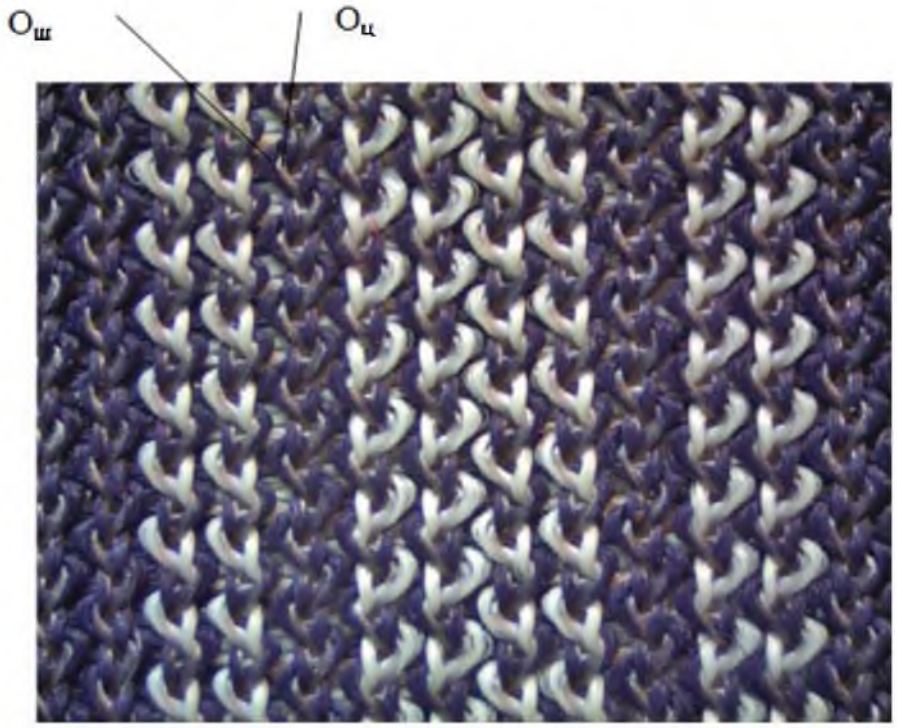
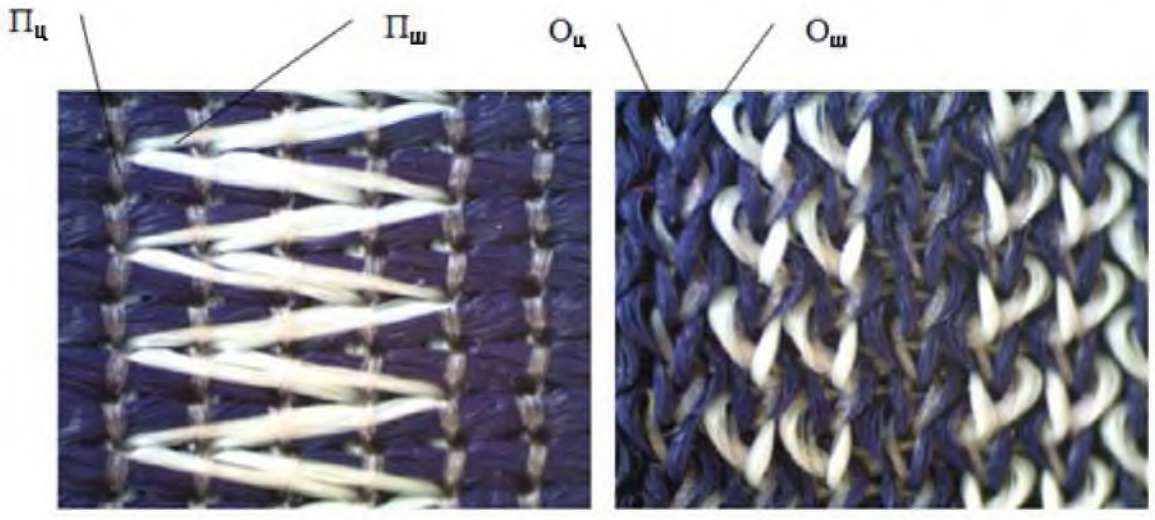


Рисунок 4.65 – Визуальное изображение трикотажа гладкого платированного переплетения шарме-цепочка, лицевая сторона



а *б*

Рисунок 4.66 – Укрупненное визуальное изображение трикотажа гладкого платированного переплетения шарме-цепочка:
а – изнаночная сторона, *б* – лицевая сторона

На изнаночной стороне трикотажа (рис. 4.64, 4.66 *а*) имеются протяжки петель двух видов: протяжки $\boldsymbol{П_ц}$, расположенные вдоль и соединяющие петли в одном и том же столбике, что характерно для цепочки, и протяжки $\boldsymbol{П_ш}$, 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 $\boldsymbol{П_ц}$ расположены над протяжками шарме $\boldsymbol{П_ш}$ (рис. 4.66 *а*), следовательно, в соответствии с теорией переплетений, кладки цепочки совершает вторая гребенка, а шарме – первая. На рисунках 4.64, 4.66 *а* видно, что во вторую гребенку заправлены нити одного цвета – светлые, поскольку все протяжки цепочки $\boldsymbol{П_ц}$ 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. 4.65, 4.66 *б*).

По изображениям обеих сторон трикотажа (рис. 4.64, 4.65, 4.66) можно убедиться, что все петли образованы из двух нитей, что свидетельствует о сплошной проборке гребенок. Петли переплетения цепочка $\boldsymbol{О_ц}$ с лицевой стороны трикотажа (рис. 4.65, 4.66 *б*) расположены над петлями шарме $\boldsymbol{О_ш}$ 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 $O_ш$ 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 (рис. 4.67).

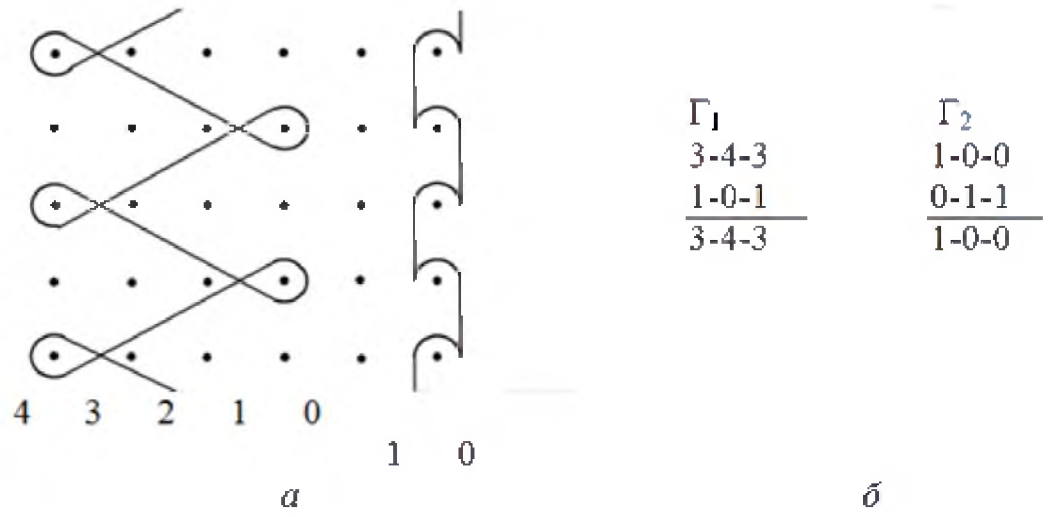


Рисунок 4.67 – Трикотаж гладкого платированного переплетения шарме-цепочка: а – графическая запись; б – цифровая запись

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 4.68, 4.69. 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. 4.68) и изнаночной (рис. 4.69) сторон показывает, что для вязания трикотажа используются две гребенки. Петли из цветной нити ***1*** (рис. 4.68) 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.

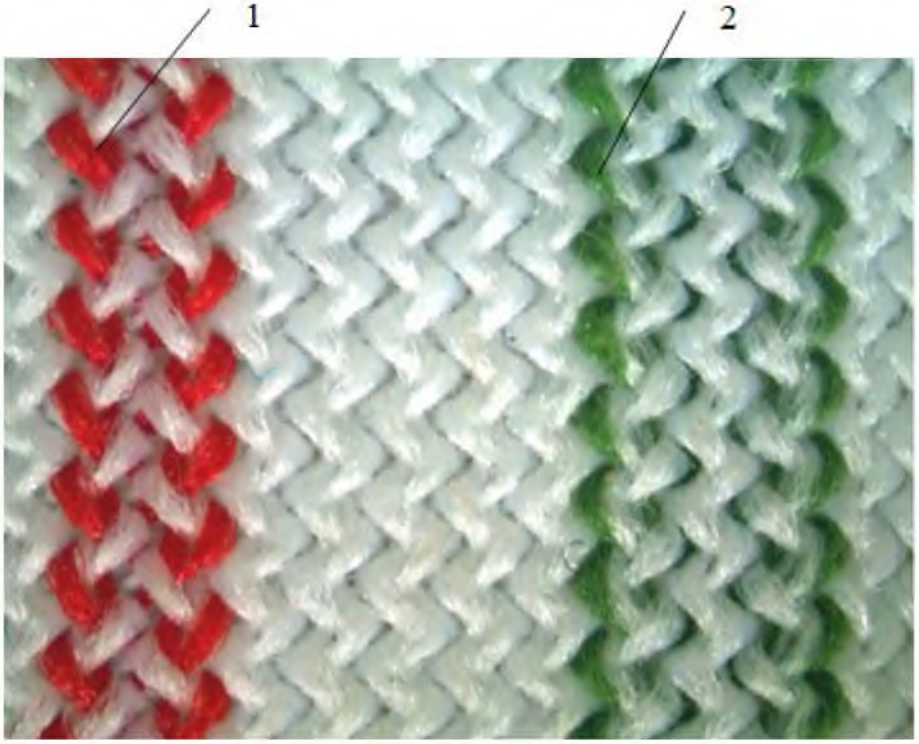


Рисунок 4.68 – Визуальное изображение трикотажа гладкого платированного переплетения трико-сукно, лицевая сторона

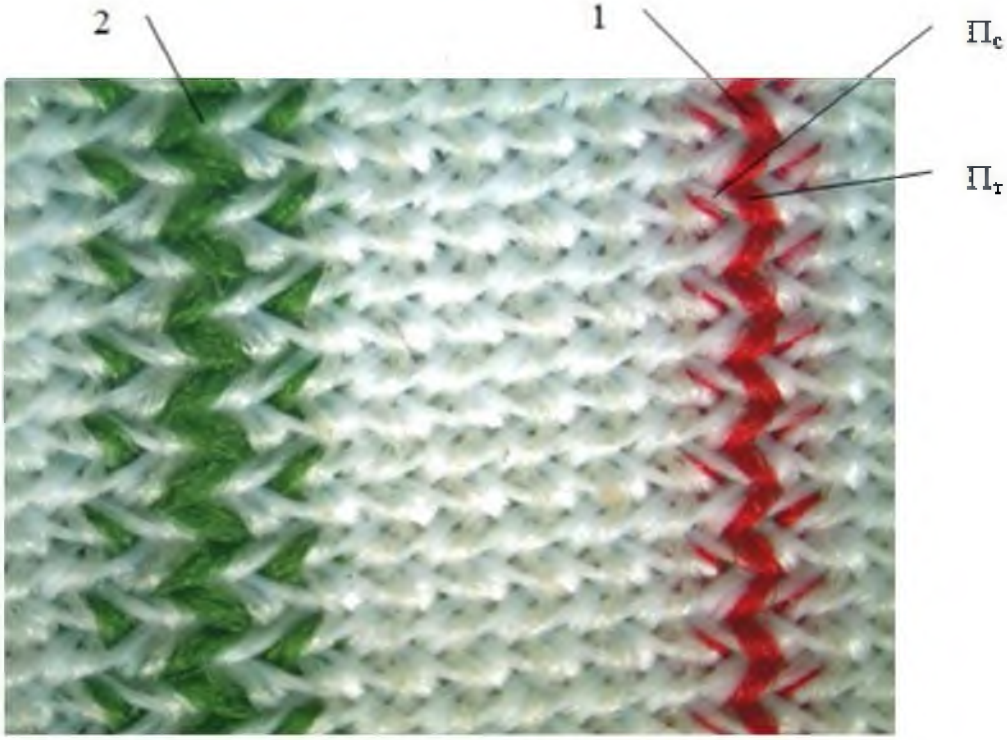
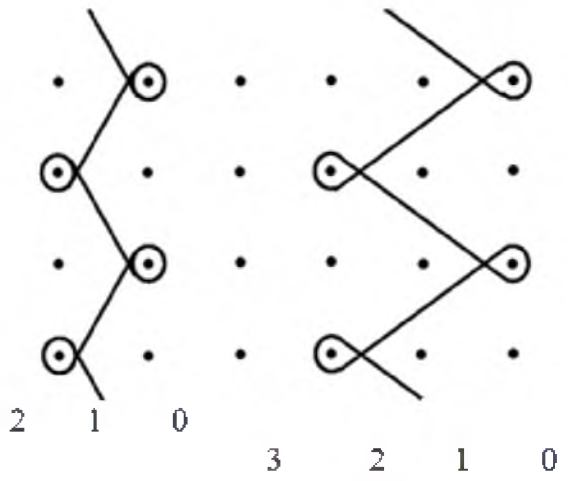


Рисунок 4.69 – Визуальное изображение трикотажа гладкого платированного переплетения трико-сукно, изнаночная сторона

Анализ изнаночной стороны (рис. 4.69) показывает, что протяжки из нити ***2*** (сукно) располагаются над протяжками из нити ***1*** (трико), что позволяет утверждать, что нить ***1*** заправлена в первую гребенку (***Г₁***), нить ***2*** – во вторую (***Г₂***). 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 $\boldsymbol{П_т}$ и протяжки сукно $\boldsymbol{П_с}$ в одном и том же петельном ряду направлены в одну и ту же сторону (рис. 4.69). Петельные столбики имеют зигзагообразную форму (рис. 4.68).

На основании анализа обеих сторон трикотажа составлена графическая и цифровая записи (рис. 4.70).



$$\Gamma_1 \quad \begin{array}{c} 1\text{-}2\text{-}1 \\ \underline{1\text{-}0\text{-}1} \\ 1\text{-}2\text{-}1 \end{array} \qquad \Gamma_2 \quad \begin{array}{c} 2\text{-}3\text{-}2 \\ \underline{1\text{-}0\text{-}1} \\ 2\text{-}3\text{-}2 \end{array}$$

Рисунок 4.70 – Графическая и цифровая записи трикотажа гладкого платированного переплетения трико-сукно

Полотна трикотажа гладких платированных переплетений выпускают отбеленными, окрашенными и с печатным рисунком. На рисунках 4.71, 4.72 представлены визуальные изображения общего вида трикотажа (лицевая и изнаночная сторона). На рисунках 4.73, 4.74 – увеличенные визуальные изображения зоны ***А*** (рис. 4.71) 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. 4.71), на этой стороне рисунок ярче и заметнее по сравнению с изнаночной стороной (рис. 4.72). Строение трикотажа на изображениях общего вида рассмотреть сложно. Поэтому выполнены укрупненные визуальные изображения фрагмента трикотажа (зона ***А***) в большем масштабе (рис. 4.73, 4.74).

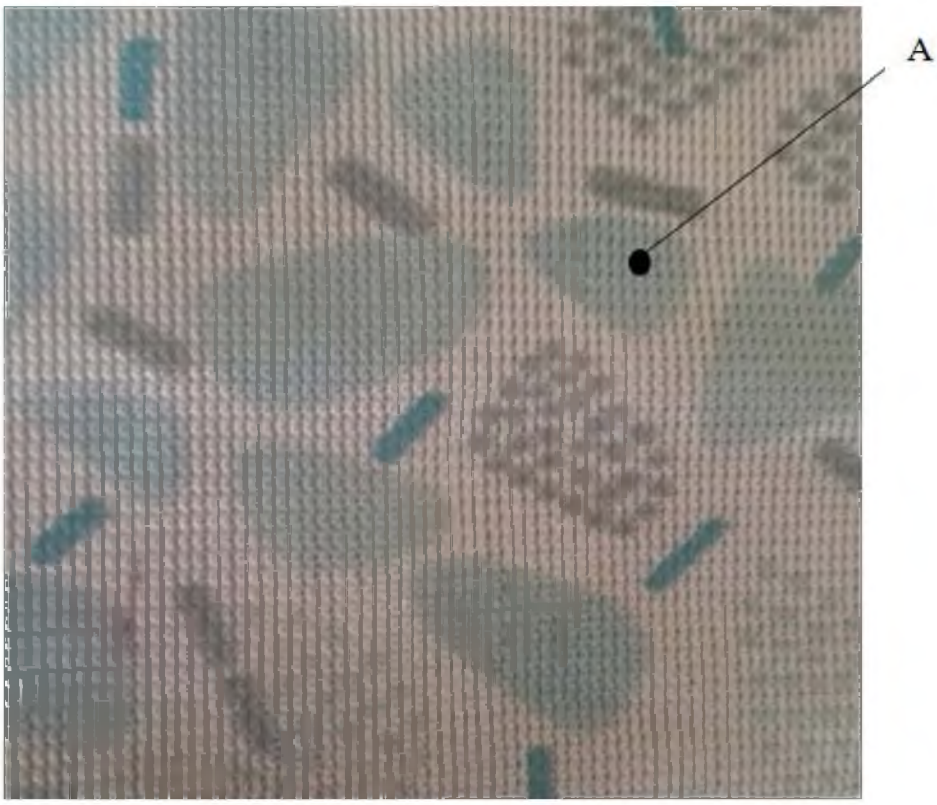


Рисунок 4.71 – Визуальное изображение трикотажа с печатным рисунком, лицевая сторона

Рисунок 4.72 – Визуальное изображение трикотажа с печатным рисунком, изнаночная сторона

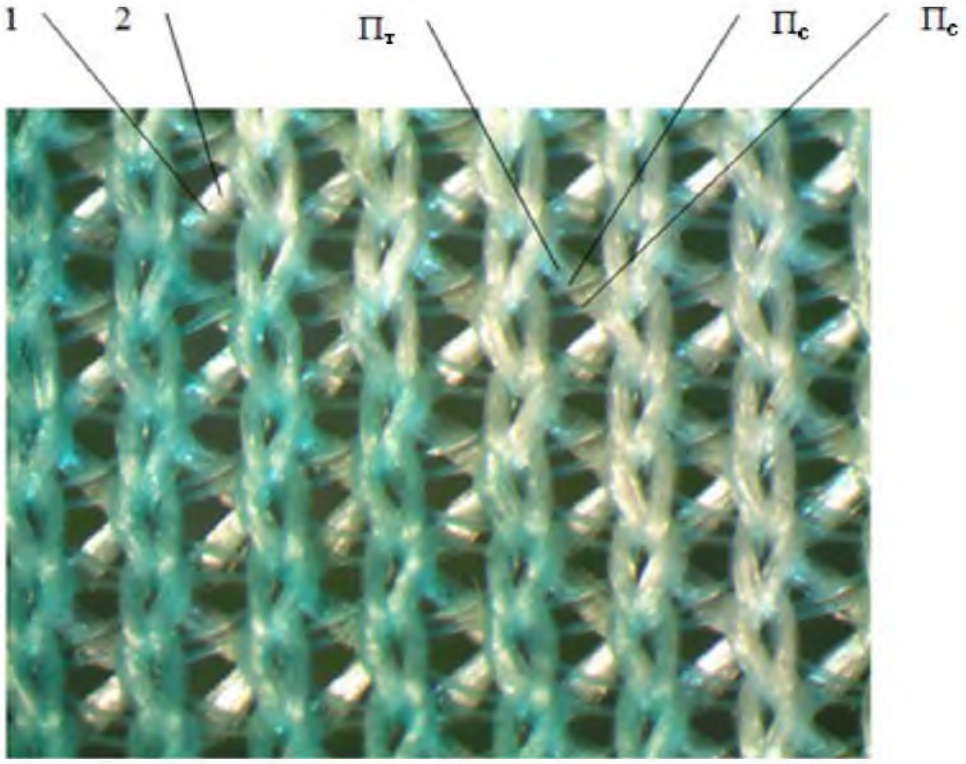


Рисунок 4.73 – Увеличенное изображение лицевой стороны трикотажа с печатным рисунком

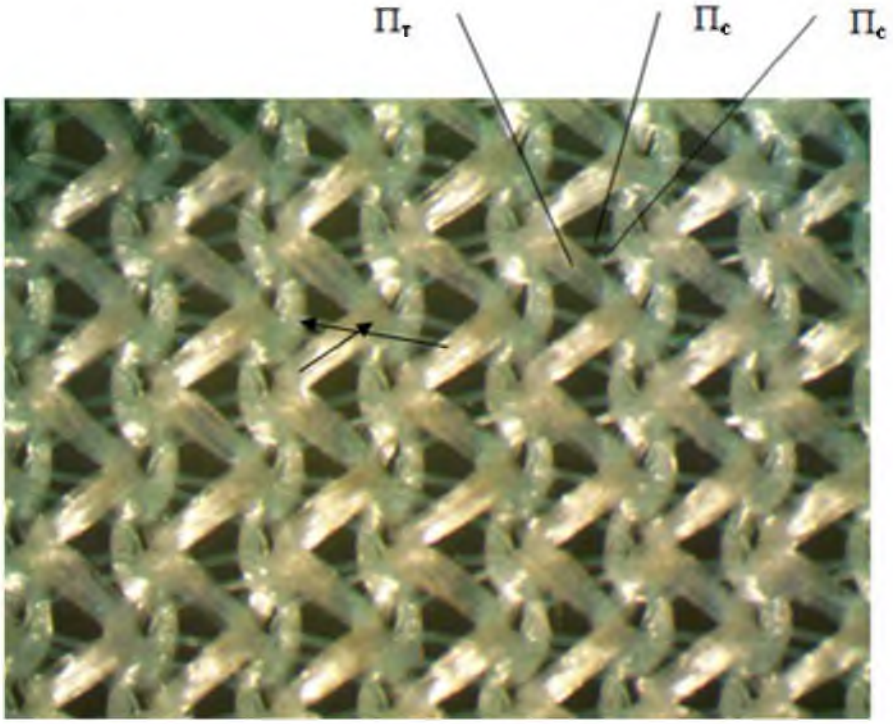
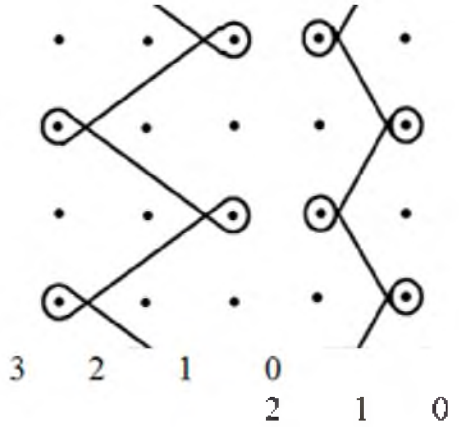


Рисунок 4.74 – Увеличенное изображение изнаночной стороны трикотажа с печатным рисунком

Анализ визуальных изображений (рис. 4.73, 4.74) 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. 4.73). В промежутках между соседними петельными столбиками видны протяжки разного размера, из нитей разной толщины: нить ***1*** значительно тоньше нити ***2***. Протяжки $\boldsymbol{П_c}$ 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 $\boldsymbol{П_т}$ 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 $\boldsymbol{П_c}$ и толстые протяжки трико $\boldsymbol{П_т}$ в одном и том же петельном ряду имеют разное направление (обозначено стрелками), а значит сдвиги гребенок за иглами выполнялись в разных направлениях (рис. 4.73, 4.74). Протяжки трико $\boldsymbol{П_т}$ на изнаночной стороне располагаются над протяжками сукно $\boldsymbol{П_c}$, значит кладки трико выполняет вторая гребенка $\boldsymbol{Г_2}$, а кладки сукно – первая гребенка $\boldsymbol{Г_1}$ (рис. 4.74). При этом толстые нити второй гребенки формируют лицевую сторону трикотажа, так как ее петли всегда располагаются над петлями из тонкой нити (рис. 4.73). 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. 4.75).



$Г_1$	$Г_2$
2-3-2	1-0-1
1-0-1	1-2-1
2-3-2	1-0-1

Рисунок 4.75 – Графическая и цифровая записи трикотажа гладкого платированного переплетения сукно-трико с печатным рисунком

На рисунках 4.76 и 4.77 приведены изображения общего вида лицевой и изнаночной сторон образца трикотажа перекидного платированного переплетения с цветным и рельефным эффектом.

Рисунок 4.76 – Визуальное изображение общего вида трикотажа перекидного платированного переплетения, лицевая сторона

На визуальном изображении общего вида лицевой стороны трикотажа (рис. 4.76) 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. 4.77) 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. 4.78, 4.79) и участка ***Б*** (рис. 4.80, 4.81).

Рисунок 4.77 – Визуальное изображение общего вида трикотажа перекидного платированного переплетения, изнаночная сторона

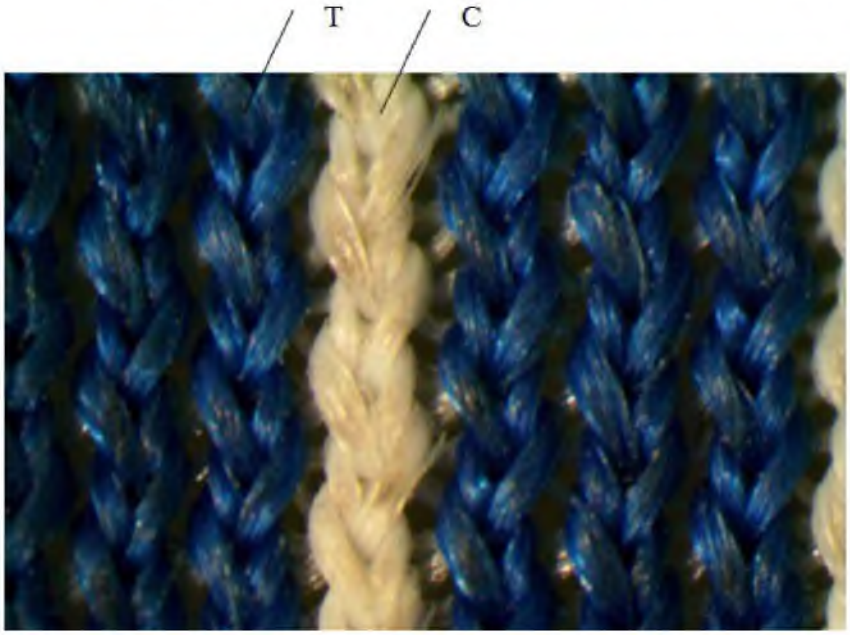


Рисунок 4.78 – Увеличенное изображение лицевой стороны участка ***А*** образца трикотажа

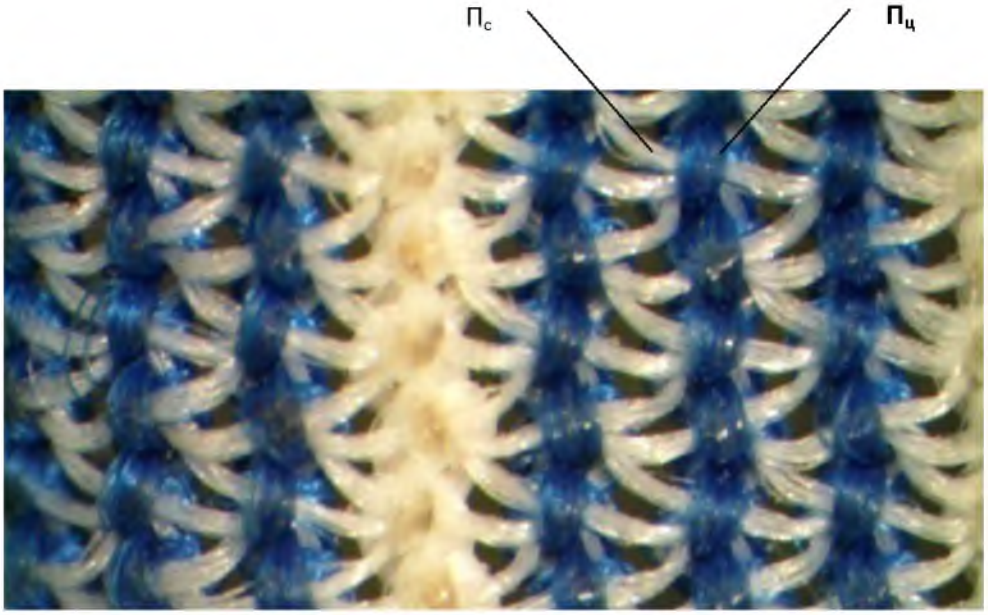


Рисунок 4.79 – Увеличенное изображение изнаночной стороны участка *А* образца трикотажа

Анализ визуальных изображений участка *А* (рис. 4.78, 4.79) показывает, что для вязания используются две гребенки. Первая гребенка $Г_1$, заправленная только светлыми нитями, выполняет кладки переплетения сукно, поскольку ее протяжки $П_с$ соединяют петли через столбик, и на изнаночной стороне (рис. 4.79) располагаются под протяжками $П_ц$ второй гребенки. Вторая гребенка $Г_2$ выполняет кладки цепочки с открытыми петлями: протяжки $П_ц$ располагаются над протяжками сукна $П_с$ 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. 4.78, 4.79). Вторая гребенка является покровной, так как петли из ее темных ***Т*** и светлых ***С*** нитей располагаются с лицевой стороны над петлями гребенки, выполняющей кладки сукно (рис. 4.78). 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 4.80 и 4.81 приведены увеличенные изображения лицевой и изнаночной сторон участка ***Б*** образца трикотажа. На изображении лицевой стороны трикотажа (рис. 4.80) 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.

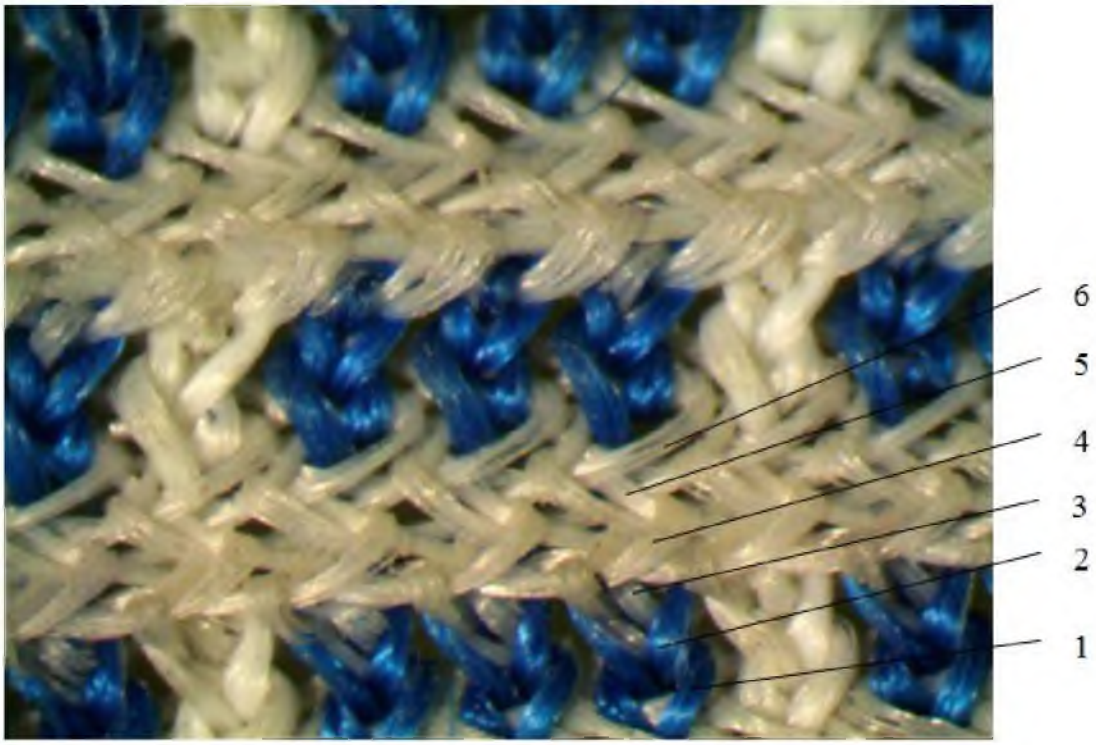


Рисунок 4.80 – Увеличенное изображение лицевой стороны участка ***Б*** образца трикотажа

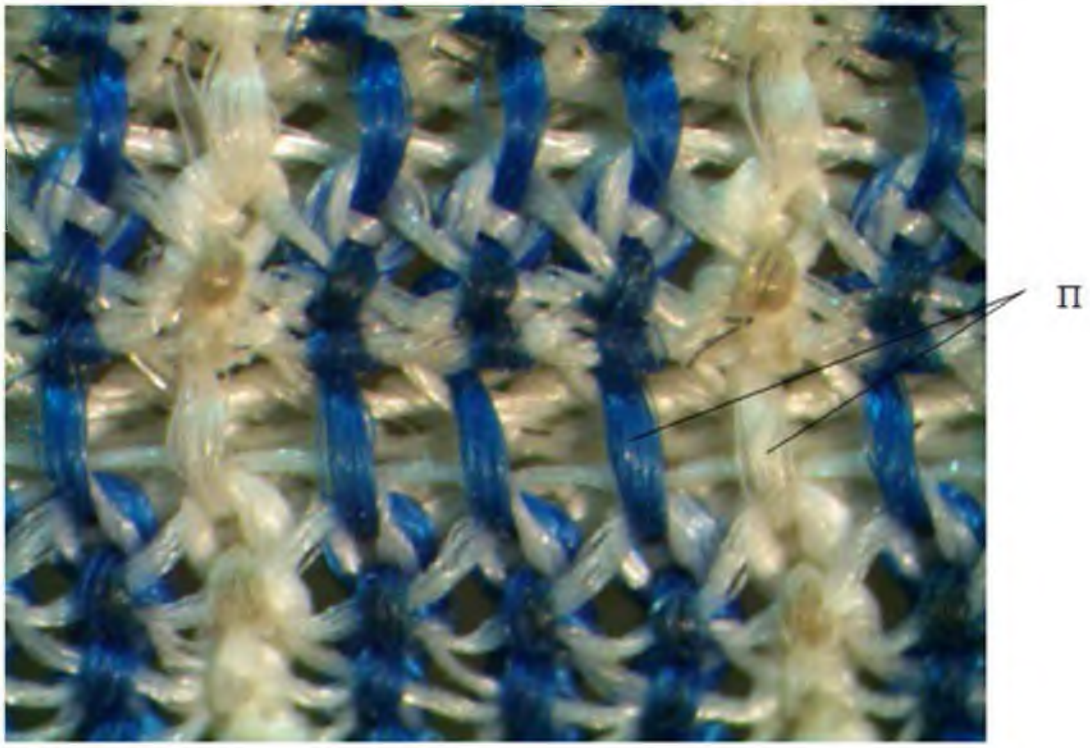


Рисунок 4.81 – Увеличенное изображение изнаночной стороны участка ***Б*** образца трикотажа

На изнаночной стороне трикотажа в рядах ***3–6*** (рис. 4.81) нити второй гребенки образуют протяжки ***П***, расположенные вертикально. На лицевой стороне трикотажа петли рядов ***3–6*** образуют выпуклый поперечный валик (рис. 4.80). Такая работа гребенок характерна для получения трикотажа перекидных платированных переплетений. Поэтому анализируемый образец по совокупности структурных признаков классифицируется как трикотаж перекидных платированных переплетений на базе сукно-цепочка.

На основании результатов визуального анализа составлены графическая и цифровая записи работы гребенок (рис. 4.82).

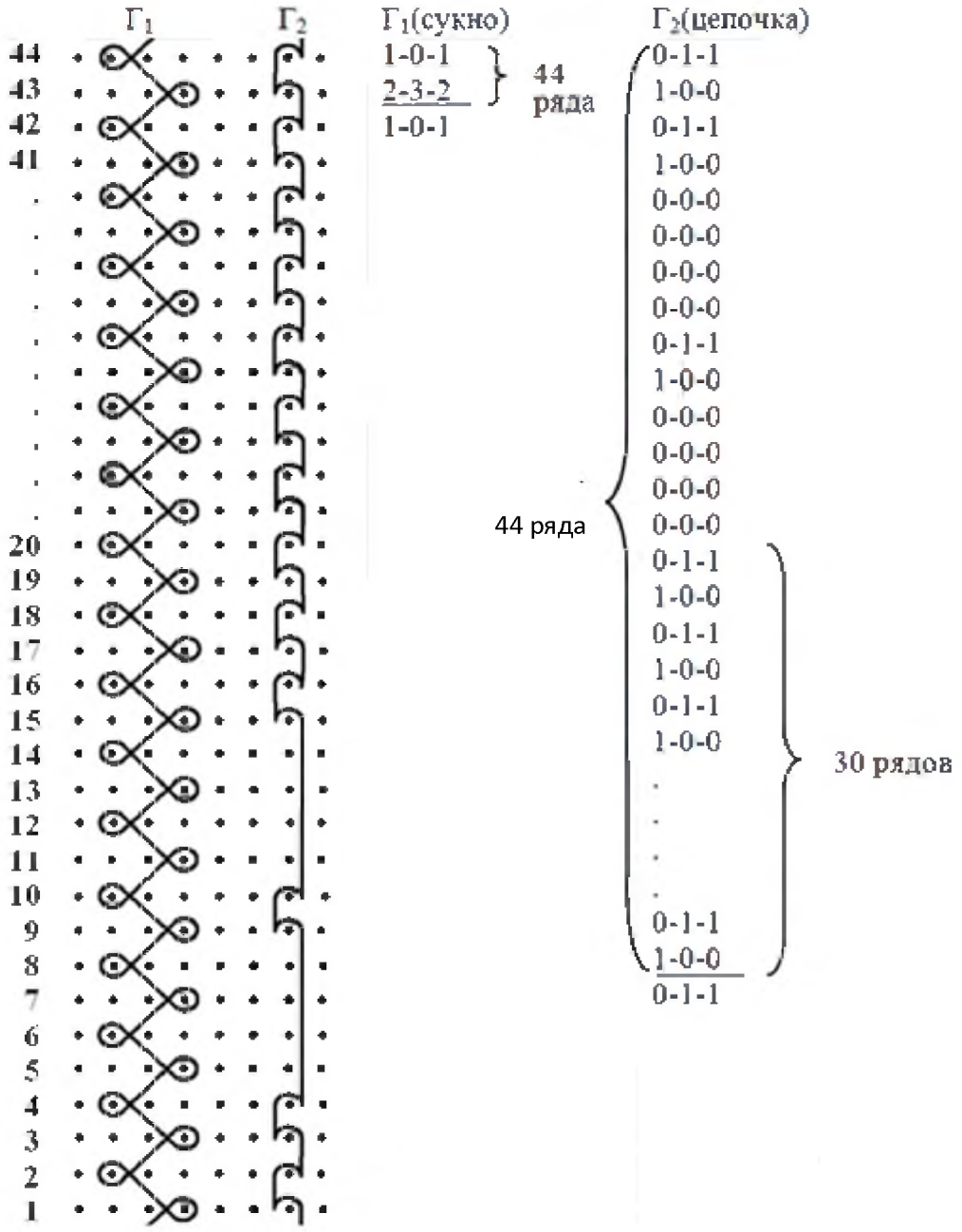


Рисунок 4.82 – Графическая и цифровая записи трикотажа перекидного платированного переплетения

На рисунках 4.83, 4.84 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 грунте.

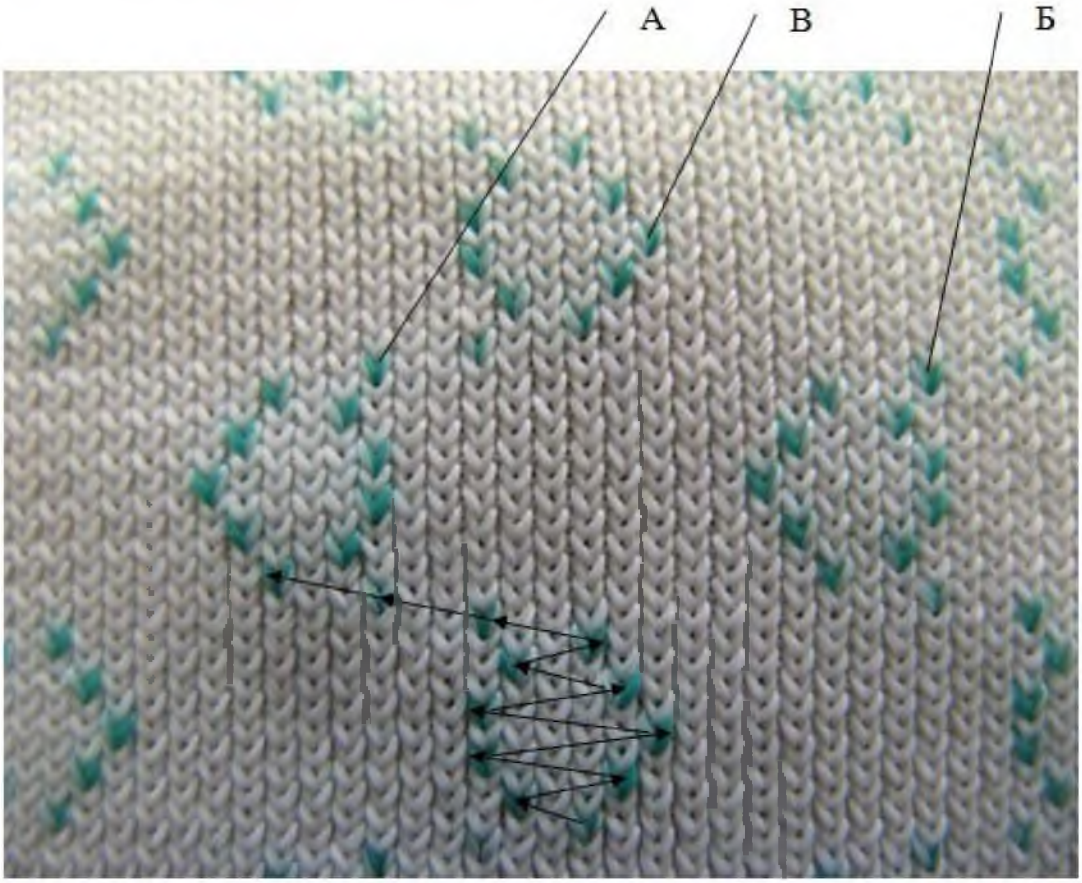


Рисунок 4.83 – Визуальное изображение общего вида трикотажа вышивного платированного переплетения, лицевая сторона

На лицевой стороне трикотажа рисунок образуется петельными палочками петель из вышивных нитей ***В*** (рис. 4.83), на изнаночной стороне – протяжками $\boldsymbol{П_в}$ (рис. 43.84). Поскольку протяжки петель из вышивных нитей $\boldsymbol{П_в}$ 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 ушковина пробранная, 15 пропущенных. Чередование одной пробранной ушковины 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. 4.84). 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. 4.83).

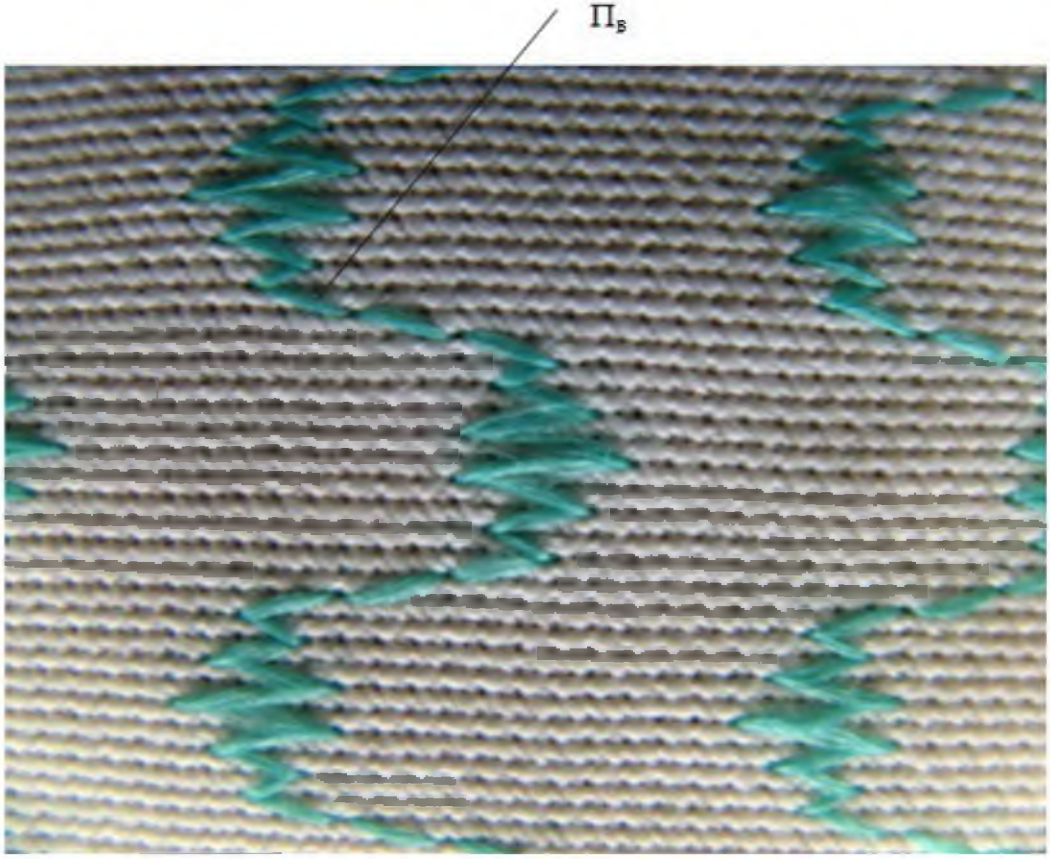


Рисунок 4.84 – Визуальное изображение общего вида трикотажа вышивного платированного переплетения, изнаночная сторона

Для установления переплетения грунта выполнены увеличенные визуальные изображения обеих сторон трикотажа (рис. 4.85, 4.86). 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 $\boldsymbol{П_с}$, соединяющая петли ***1*** и ***2***, рис. 4.85) и расположены с изнаночной стороны трикотажа под протяжками второй гребенки $\boldsymbol{П_т}$

(рис. 4.86). Вторая гребенка выполняет кладки трико, поскольку ее протяжки $\boldsymbol{П_т}$ 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. 4.86).

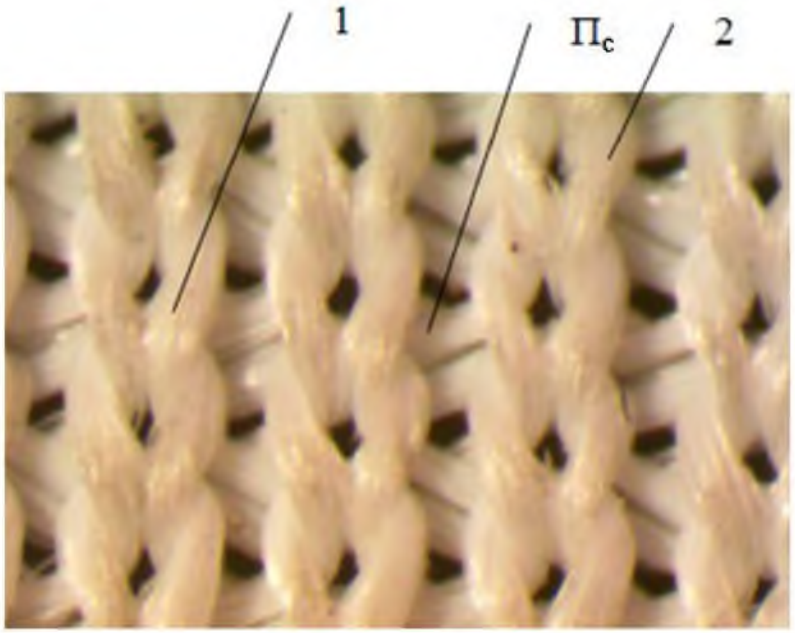


Рисунок 4.85 – Увеличенное визуальное изображение трикотажа вышивного платированного переплетения, лицевая сторона

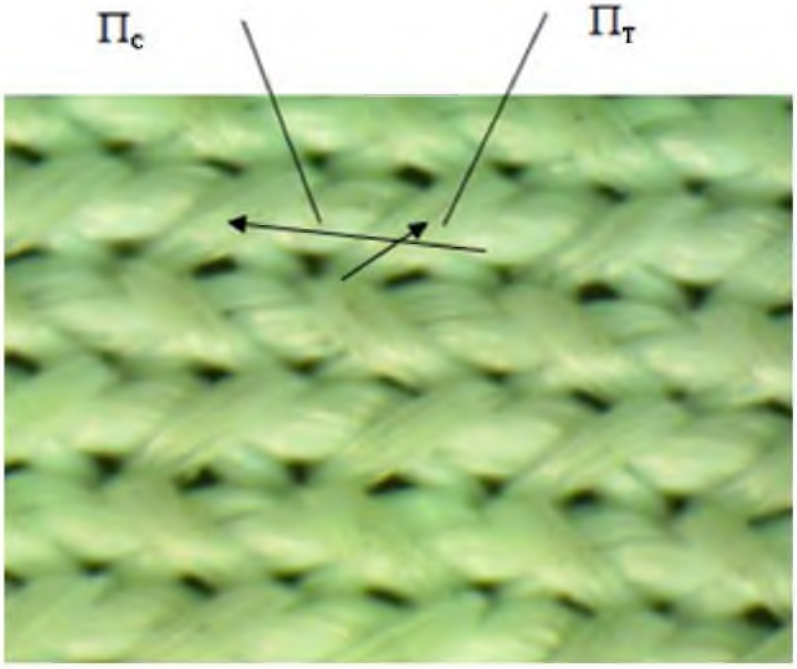


Рисунок 4.86 – Увеличенное визуальное изображение трикотажа вышивных платированных переплетений, изнаночная сторона

В результате анализа визуальных изображений (рис. 4.83–4.86) сделан вывод о том, что для вязания трикотажа вышивного используются три гребенки. Грунт переплетения образован нитями гребенок ***Г₁*** (сукно) и ***Г₂*** (трико), совершающих сдвиги в противоположных направлениях. Рисунок формируется нитями вышивной гребенки ***Г₃***, выполняющей комбинированную кладку. Гребенки грунта имеют полную проборку, вышивная – неполную проборку с чередованием 1 пробранная ушковина, 15 пропущенных. На рисунке 4.87 представлены графическая и цифровая записи трикотажа вышивного платированного переплетения.

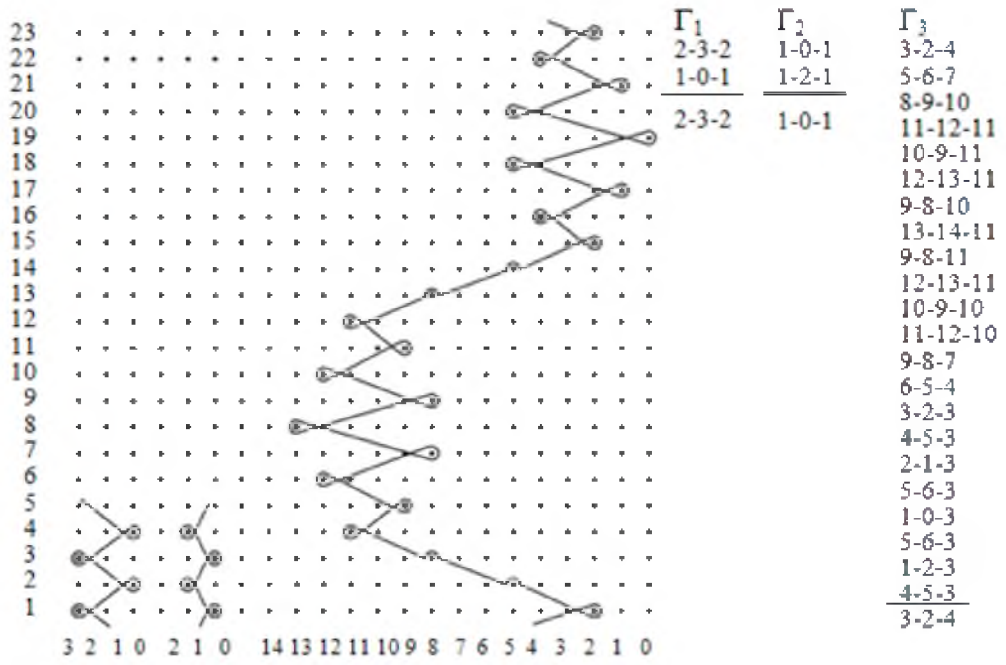


Рисунок 4.87 – Графическая и цифровая записи трикотажа вышивного платированного переплетения

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шалов, И. И. Технология трикотажа : учебник для вузов / И. И. Шалов, А. С. Далидович, Л. А. Кудрявин. – Москва : Легпромбытиздат, 1986. – 376 с.
2. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства : учебное пособие для вузов / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва : Легпробытиздат, 1991. – 496 с.
3. Костылева, А. Н. Анализ образцов главных и производных одинарных основовязаных 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. Чарковский, А. В. Анализ кулирного трикотажа рисунчатых переплетений с использованием визуальных изображений структуры : учебно-методическое пособие / А. В. Чарковский, В. П. Шелепова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2017. – 137 с.
11. Чарковский, А. В. Анализ основовязаного трикотажа рисунчатых переплетений с использованием визуальных изображений структуры : учебно-методическое пособие / А. В. Чарковский, В. П. Шелепова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2018. – 122 с.
12. Микроскоп МБС – 9 // [электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: http://www.laboratorium.dp.ua/item/12/manual

Научное издание

Чарковский Александр Владимирович
Шелепова Валентина Петровна

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРИКОТАЖА

Монография

Редактор *Т. А. Осипова*
Корректор *Т. А. Осипова*
Компьютерная верстка *В. П. Шелепова, А. В. Чарковский*

Подписано к печати 01.10.2019. Формат 60x90 1/16. Усл. печ. листов 17,8.
Уч.-изд. листов 20,3. Тираж 33 экз. Заказ № 290.

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»
210038, 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.