

УДК 677.017(07)

к.т.н., доц. Баранова А.А.

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

***Анализ строения ткани:***

методические указания к лабораторной работе  
по курсу «Механическая технология текстильных материалов»  
для студентов специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи,  
тканей, трикотажа и нетканых материалов»

Витебск  
2004

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Понятие о строении и формировании ткани.....	4
2. Методика выполнения анализа ткани.....	
2.1. Определение лицевой и изнаночной сторон ткани.....	
2.2. Определение направления основных и уточных нитей.....	
2.3. Определение плотности ткани по основе и по утку.....	
2.4. Определение уработки нитей.....	
2.5. Определение вида переплетений нитей в ткани и его характеристика.....	
2.6. Построение заправочного рисунка ткани.....	
3. Классификация ткацких переплетений.....	
3.1. Главные переплетения.....	
3.2. Мелкозорчатые переплетения.....	
3.3. Сложные переплетения.....	
3.4. Крупнозорчатые переплетения.....	
ЛИТЕРАТУРА.....	

## 1. ПОНЯТИЕ О СТРОЕНИИ И ФОРМИРОВАНИИ ТКАНИ

**Тканью** называется текстильное изделие, образуемое на ткацком станке в результате переплетения двух взаимно перпендикулярных систем нитей: основных, идущих вдоль ткани, и уточных, идущих поперек нее.

Нити основы 1 (рис. 1), сматываясь с навоя 2, огибают скало 3, проходят через отверстия ламелей 4, глазки галев ремизок 5 и 6 и между зубьями берда 7. Перемещаясь в вертикальных плоскостях, ремизки разделяют нити основы и образуют свободное пространство 8, называемое зевом, в которое при помощи челнока 9 или иным способом вводится уточная нить.

Введенная в зев уточная нить бердом 7 перемещается и прибивается к опушке ткани 10. Одновременно происходит закрытие зева и образование нового зева, при котором ремизки и пробранные в них нити основы меняют свое положение, в результате чего прибитая к опушке ткани уточная нить закрепляется. Затем процесс образования следующего элемента ткани циклически повторяется.

Наработанная ткань отводится вальняном 12, при этом она огибает грудницу 11, направляющий валик 13 и наматывается на товарный валик 14.

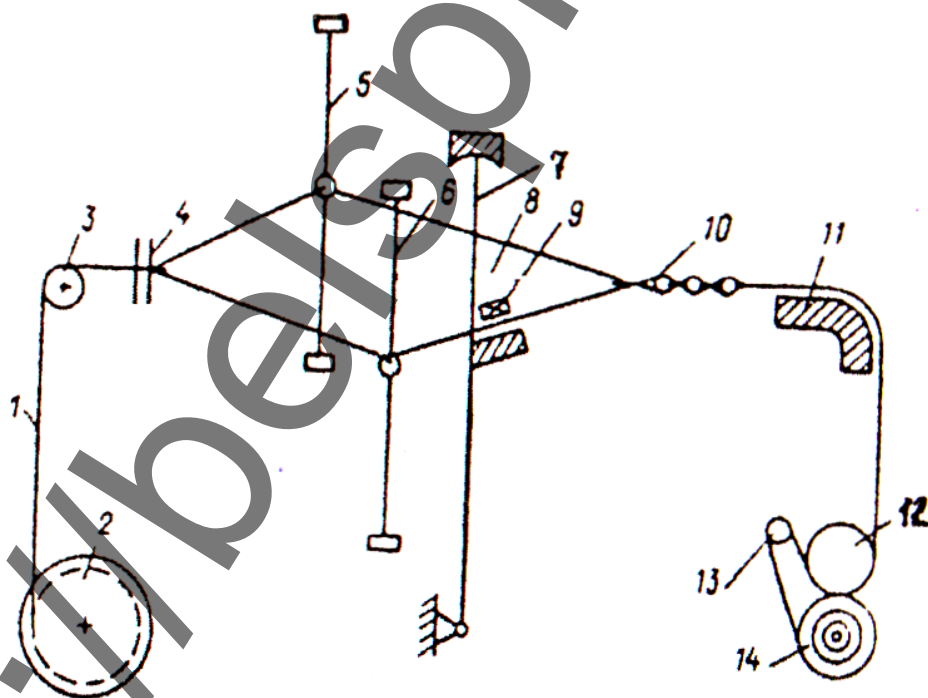


Рис. 1. Схема образования ткани на ткацком станке

Под строением ткани понимается взаимное расположение нитей основы и утка и связь между ними.

Строение ткани изучают на основе анализа ее образцов. По результатам анализа образца ткани проводят заправочный расчет ткани и определяют тех-

нологические параметры заправки ткацкого станка. Структура готовой ткани зависит от параметров отделки, усадки или притяжки (удлинения) ткани, ее стабилизации и др. Структура ткани определяет ее физико-механические свойства: прочность, удлинение, жесткость, драпируемость, несминаемость, устойчивость к истиранию, гигроскопичность, усадку при влажностной обработке, теплозащитные и др.

Нити основы и утка при формировании ткани переплетаются между собой в определенном порядке, образуя рисунок переплетения.

Ткань имеет фон и кромки. Кромки формируют края ткани. Ширина кромки у хлопчатобумажных тканей составляет 0,5-1% ширины ткани, у шерстяных и шелковых - примерно 1%, у льняных - примерно 0,25%. Кромки предохраняют ткань от чрезмерного сужения в процессе ее формирования и отделки, в результате чего они испытывают большее напряжение, чем фон ткани. Поэтому кромки должны быть достаточно прочными. Прочность кромок повышают, увеличивая число нитей основы или утка на 1 см кромки, а также используя в кромках более прочную пряжу по сравнению с пряжей фона.

Ткани любого назначения (как бытовые, так и технические) должны отвечать требованиям стандарта.

Исследование образца ткани, проводимое по специальной методике с целью получения данных о ее строении, называется анализом ткани.

Для проведения анализа образца ткани необходимо иметь: простую линейку с миллиметровыми делениями, препараторскую иглу, ткацкую лупу и ножницы.

## 2. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ АНАЛИЗА ТКАНИ

Анализ ткани представляет собой процесс исследования структуры и основных параметров строения ткани, необходимых для получения исходных данных, характеризующих структуру и свойства ткани и используемых для составления ее заправочного расчета.

Анализ ткани включает:

- ◆ определение лицевой и изнаночной сторон ткани;
- ◆ определение направления основных и уточных нитей;
- ◆ определение плотности ткани по основе и по утку;
- ◆ определение уработки нитей в ткани;
- ◆ определение (зарисовка) вида переплетения нитей в ткани и его характеристика;
- ◆ построение заправочного рисунка.

## 2.1. Определение лицевой и изнаночной сторон ткани

Признаков, определяющих лицевую и изнаночную стороны ткани, очень много, причем по некоторым из них можно определить ткани одних видов, а по другим - ткани других видов.

У многих готовых тканей, прошедших операции отделки, установить лицевую и изнаночную стороны не представляет трудности: обычно на лицевой стороне имеется более четкий печатный рисунок или рисунок переплетения.

Многие виды тканей из химических нитей на лицевой стороне имеют блестящий эффект.

Если ткани имеют рисунок переплетения в виде диагоналей, то на лицевой стороне диагонали чаще всего направлены снизу слева вверх направо.

В тканях, на одной из сторон которых преобладает настил из уточных нитей (сатин, молескин) или настил из основных нитей (атлас), лицевая сторона имеет гладкую блестящую поверхность, а изнаночная - матовую.

В тканях, содержащих цветные нити и разные виды переплетений на лицевой стороне, эффект переплетения усиливает интенсивность цвета и наоборот.

Когда ткани выработаны из нитей или пряжи различных видов, на лицевой стороне преобладают перекрытия нитей из более качественного сырья.

В двулицевых тканях (не имеющих различий между лицевой и изнаночной сторонами) любая из сторон может быть принята за лицевую, правда, у тканей саржевого и диагоналевого переплетений лицевую сторону большей частью определяют по направлению диагоналей.

Большая группа тканей имеет на лицевой стороне специфический рельефный эффект (рубчиковые, пике, ажурные, петельные, ворсовые).

В шелковых тканях, выработанных из хлопчатобумажной пряжи в одной системе и химических нитей в другой системе (основе или утке), на лицевой стороне преобладают химические нити.

В суконных тканях лицевую сторону определяют по лучшей отделке.

Грубосуконные ткани иногда на лицевой стороне имеют ворс. В готовых уточноворсовых тканях на лицевой поверхности имеется ворс из нитей утка. В готовых основоворсовых тканях на лицевой стороне имеется ворс из нитей основы.

У петельных (махровых) тканей при двухстороннем расположении петель лицевой может быть любая из сторон. При одностороннем же расположении петель последние располагаются на лицевой стороне.

## 2.2. Определение направления основных и уточных нитей

Направление основных и уточных нитей определяют по специфическим структурным особенностям тканей.

Нити основы и утка в тканях с кромками установить очень просто: нити основы располагаются параллельно кромкам, а нити утка - перпендикулярно к ним. Если образец ткани не имеет кромки, то определение направления нитей основы и утка затруднено.

В суровом образце ткани основные нити более жесткие вследствие шлихтования, или же имеют место мелкие просветы, полученные в результате прибоа уточной нити зубьями берда, идущие вдоль основы - рассечки бердом.

Во многих тканях нити основы имеют больше крутку и прочность, их поверхность более гладкая. Нити же утка обычно характеризуются меньшей круткой, они мягче и более пушисты.

У большинства тканей плотность по основе выше, чем по утку (за исключение уточноворсовых тканей, сатина, молескина и тканей, выработанных переплетений уточная саржа).

В тканях, имеющих в одном направлении крученые нити, а в другом одиночные, основными являются крученые нити.

Во многих тканях в утке используется пряжа большей линейной плотности.

Если ткани комбинированные, то нити основы и утка выработаны из различного сырья. У полушерстяных тканей в основе - хлопчатобумажная пряжа, в утке обычно шерстяная пряжа; у полшелковых тканей в основе - хлопчатобумажная пряжа, а в утке - вискозные, ацетаные или нити из других химических волокон и т.д.

В тканях с полосами, образованными нитями разного цвета или нитями из различных волокон, эти полосы обычно идут по основе.

Когда в ткани в одном направлении имеются нити или пряжа фасонной крутки, то в этом направлении будет располагаться уток.

Нити основы, вынутые из однослойных тканей, обычно менее извиты, чем нити утка. Именно благодаря этому ткань в направлении основы меньше растягивается, чем в направлении утка. В многослойных тканях нити основы обеспечивают соединение слоев, в связи, с чем имеют большую извитость.

В уточноворсовых тканях ворс образуется из уточных нитей, в основоворсовых - из основных.

В конечном итоге, определяют направление нитей в образце ткани только по совокупности нескольких признаков.

### 2.3. Определение плотности ткани по основе и по утку

Плотность ткани - число нитей основы или утка на 10 сантиметров, - определяют подсчетом с помощью ткацкой или увеличивающей лупы и препаровальной иглы. Для этого в образце ткани делают бахрому (на некотором участке удаляют нити противоположной к анализируемой системе) и подсчитывают количество нитей в раппорте и количество повторений раппортов по длине анализируемого образца (5, 10 см).

Плотность также может быть определена подсчетом нитей, ограниченных рамочкой ткацкой лупы размером 1 x 1 см. При этом, необходимо учитывать промежутки между нитями, чтобы исключить возможность ошибки - левая сторона рамочки должна быть установлена посередине промежутка между нитями.

Если невозможно определить плотность одним из этих методов, то поступают следующим образом. Из образца ткани вырезают квадрат размером 10 x 10 мм (или больше) и из него осторожно иглой последовательно вынимают и подсчитывают все нити основы и утка.

В тканях с неравномерной плотностью по основе (переплетение в полоску), последняя определяется как среднее арифметическое.

### 2.4. Определение уработки нитей

Нити основы и утка, взаимодействуя в процессе тканеобразования, изгибаются. Этим и объясняется разница между длиной нитей, вводимых в ткань, и длиной и шириной выработанной ткани.

**Уработкой основных нитей  $a_o$**  называется разность между длиной основных нитей и длиной ткани, выработанной из них. **Уработкой уточных нитей  $a_y$**  называется разность между длиной уточных нитей, проложенных в зев, и шириной изготовленной ткани.

Для определения величины уработки нитей в образце ткани отмечают определенную длину, затем вынимают из образца 10÷20 нитей, распрямляют и измеряют их длину. Распрямляя нить, не следует ее растягивать, чтобы не получить неправильные значения уработки.

Уработку нитей определяют по формуле:

$$a_o = \frac{L_o - L_{TK.o}}{L_o} \cdot 100;$$

$$a_y = \frac{L_y - L_{TK.y}}{L_y} \cdot 100,$$

где  $a_o, a_y$  - уработка нитей основы, утка, %;

$L_O, L_Y$  - средняя длина нити основы, утка, заработанной в ткань, мм;

$L_{ТК.О}, L_{ТК.У}$  - длина ткани, полученная из нити основы, утка, мм.

## 2.5. Определение вида переплетения нитей в ткани и его характеристика

Для зарисовки переплетения образца ткани пользуются специальной ткацкой лупой, имеющей рамочку с вырезом в  $1 \text{ см}^2$  и установленную над ней линзу.

Используется два приема определения рисунка переплетения ткани - запись перекрытий по уточным нитям или запись перекрытий по основным нитям. На практике следует осуществлять запись перекрытий по той системе нитей, которая имеет в ткани большую плотность. При большой плотности ткани - по основным нитям.

Ткани, поверхность которых сильно увалена или заворсована, необходимо предварительно очистить, т.е. опалить, обнажив переплетение ткани.

Предварительно необходимо подготовить образец, удалив иглой несколько нитей основы и утка, чтобы образовалась бахрома размером  $5 \div 8$  мм из основных и уточных нитей. Затем, отодвигая первую уточную нить от ткани по имеющейся менее плотной бахrome из основных нитей, рассматривают расположение этой отодвинутой уточной нити по отношению к основным. На клетчатой бумаге закрашивают клетки, соответствующие расположению основных нитей над данной (первой) уточной нитью. Последовательность расположения (записи) уточных нитей на клетчатой бумаге должна соответствовать порядку отодвигания нитей утка в образце ткани (либо сверху вниз, либо снизу вверх). Если плотность ткани меньше по утку, то выводят нити основы на бахрому из уточных нитей и записывают расположение перекрытий.

Места пересечения основных и уточных нитей образуют перекрытия. Место расположения нити основы над нитью утка называют **основным перекрытием**. Место расположения нити основы под нитью утка называют **уточным перекрытием**. При зарисовке рисунка переплетения основные перекрытия закрашивают, а уточные оставляют незакрашенными.

**Раппорт переплетения** - наименьшее число нитей, после которых порядок расположения перекрытий в ткани повторяется - определяют, когда последовательность перекрытий нитей начинает повторяться.

В результате записи всех уточных и основных нитей раппорта переплетения решают обратную задачу – определяют вид ткацкого переплетения.

Для характеристики переплетения нитей в ткани определяют:

- ◆ раппорт по основе –  $R_O$ ;
- ◆ раппорт по утку –  $R_Y$ ;



- ◆ сдвиг вертикальный –  $S_0$ ;
- ◆ сдвиг горизонтальный –  $S_y$ .

**Раппорт по основе  $R_0$**  – это наименьшее число основных нитей после которых порядок расположения перекрытий в направлении утка повторяется.

**Раппорт по утку  $R_y$**  – это наименьшее число уточных нитей после которых порядок расположения перекрытий в направлении основы повторяется.

**Сдвиг** - это число, показывающее, на сколько нитей смещено перекрытие рассматриваемой нити от аналогичного перекрытия предыдущей нити. Различают горизонтальный  $S_y$  и вертикальный  $S_0$  сдвиги. **Горизонтальный (уточный) сдвиг** - это сдвиг между перекрытиями двух рядом расположенных уточных нитей. **Вертикальный (основной) сдвиг** – это сдвиг между перекрытиями двух рядом расположенных основных нитей. Сдвиг может быть как положительным, так и отрицательным.

**+S** – это сдвиг перекрытий справа налево.

**-S** – это сдвиг перекрытий слева направо.

Затем выполняют рисунок раппорта анализируемого ткацкого переплетения.

При исследовании пестротканых образцов необходимо кроме определения переплетения нитей определить также раппорт цветных нитей по основе и по утку, то есть подсчитать, сколько нитей каждого цвета в раппорте до повторения.

## 2.6. Построение заправочного рисунка ткани

Для заправки ткацкого станка и выработки ткани на нем необходимо предварительно составить заправочный рисунок ткани.

**Заправочный рисунок ткани** - графическое изображение переплетения нитей в ткани, условий ее заправки и выработки на ткацком станке.

В общем случае заправочный рисунок ткани содержит следующие элементы (рис. 2):

- рисунок переплетения;
- рисунок проборки нитей основы в ремизки;
- рисунок проборки нитей основы в бердо;
- рисунок картона или очередности образования зевов;
- рисунок разрезов - продольного и поперечного.

Для изображения заправочного рисунка ткани обычно применяют канвовый способ (рис. 3). В этом случае нити основы на клетчатой бумаге изображаются вертикальными, нити утка - горизонтальными междустрочиями, ремизки - также горизонтальными междустрочиями.

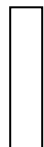
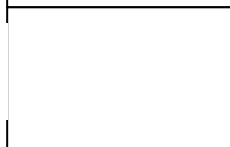
Схема проборки в ремизки



Схема движения ремизок (картон)

Схема проборки в бердо

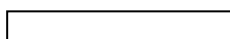
Рисунок переплетения



липовая  
сторона

продольный  
разрез

липовая сторона



поперечный разрез

Рис. 2. Схема заправочного рисунка

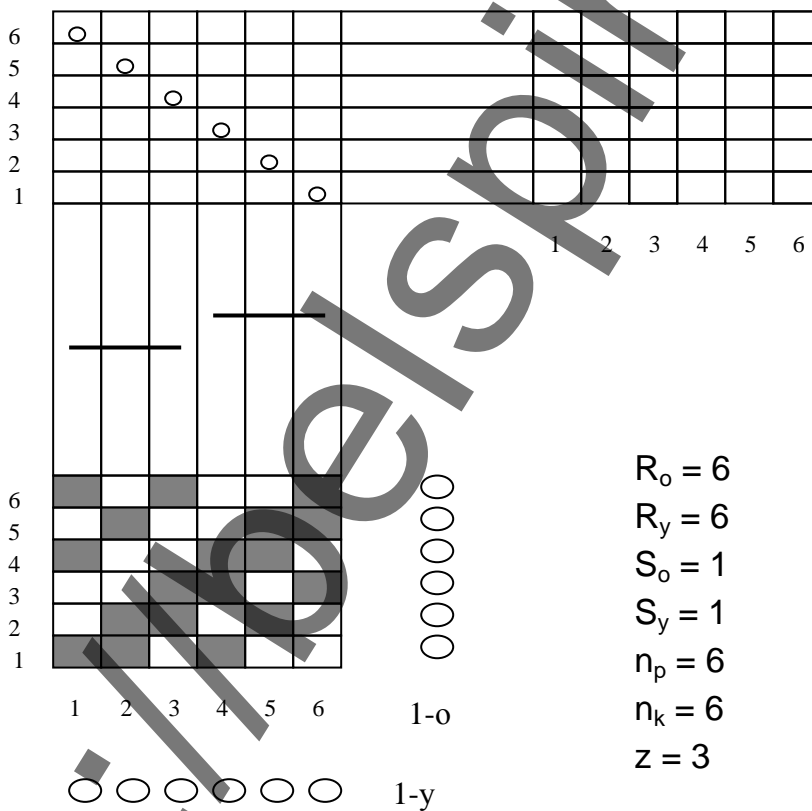


Рис. 3. Заправочный рисунок ткани сложная саржа  $\frac{2 \cdot 1}{1 \cdot 2}$

В рисунке переплетения счет основных нитей ведется слева направо, уточных - снизу вверх. Рисунок переплетения строят для раппорта анализируемого переплетения.

Счет ремизок ведется по ходу движения нитей основы от навоя к вальяну. На заправочном рисунке - сверху вниз от задней ремизки к передней, т.е. ближайшей от опушки ткани.

Вид проборки основных нитей в ремизки выбирают в зависимости от вида переплетения нитей основы и утка и находят число ремизок в заправке. После этого изображают схему проборки основных нитей в ремиз. Место пересечения каждой нити основы, пробираемой в галево соответствующей ремизки, обозначается кружком.

Далее приводят схему проборки основных нитей в бердо, используя сплошную штриховку, показывающую число нитей, пробираемых в один зуб берда. Число нитей, пробираемых в зуб берда, должно быть кратным или равным раппорту переплетения по основе и раппорту проборки нитей в ремиз. Обычно в один зуб пробирают от 2 до 8 и более нитей.

Далее изображают схему порядка подъема ремизок для каждой прокидки утка в пределах раппорта переплетения. Подъем ремизки для образования зева определяется пересечением горизонтального (ремизки) и вертикального (уточной нити) междустрочий, которое отмечают крестиком.

Продольный (в направлении основы) и поперечный (в направлении утка) профили разреза ткани изображают для одной нити в каждом направлении, обозначая номер нити, по которой сделан разрез.

Рядом с заправочным рисунком приводят характеристики данного переплетения ткани.

При выполнении заправочного рисунка ткани необходимо учитывать следующее:

- ◆ число ремизок в заправке чаще всего равно числу разнопереплетающихся нитей основы в раппорте переплетения; исключение составляют ткани полотняного переплетения, имеющие большую плотность по основе; для них число ремизок увеличивается по сравнению с числом разнопереплетающихся нитей основы в раппорте;

- ◆ в одну и ту же ремизку пробирают нити основы, одинаково переплетающиеся по всей длине раппорта;

- ◆ число карт в схеме порядка подъема ремизок равно числу нитей утка в раппорте переплетения, так как одна карта обеспечивает образование одного зева.

- ◆ при построении заправочного рисунка для выработки ткани на станках СТБ, пневморепирных и пневматических, если на станке установлен кулачковый зевобразовательный механизм, рисунок картона заменяют рисунком

профилей кулачков, или рисунком кодирования картонов для современных ремизоподъемных кареток.

Ниже приведен пример построения заправочного рисунка переплетения сложная саржа  $\frac{2 \cdot 1}{1 \cdot 2}$  (рис. 3).

### 3. КЛАССИФИКАЦИЯ ТКАЦКИХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ

**Ткацким переплетением** называется способ соединения нитей основы и утка в процессе формирования ткани.

Ткацкие переплетения делят на следующие классы: главные (простые), мелкоузорчатые, сложные и крупноузорчатые.

#### 3.1. Главные переплетения

Главными называют такие переплетения, в которых в пределах раппорта на каждой основной или уточной нити имеются одиночные перекрытия. В таких переплетениях раппорт по основе равен раппорту по утку ( $R_0 = R_y$ ).

К главным переплетениям относятся полотняное, саржевое, сатиновое и атласное (табл. 1).

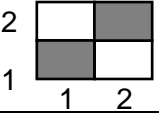
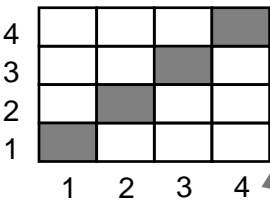
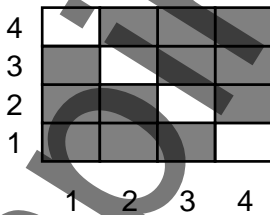
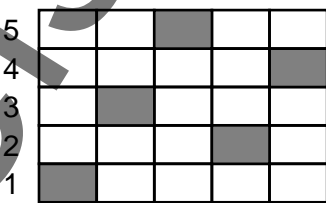
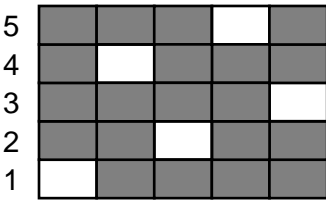
Характерной особенностью **полотняного переплетения** является наличие на поверхности ткани одиночных основных и уточных перекрытий, расположенных в шахматном порядке.

Таким образом, ткани полотняного переплетения имеют на лицевой и изнаночной стороне одинаковое число основных и уточных перекрытий, то есть являются двухлицевыми тканями. Полотняное переплетение при прочих равных условиях позволяет вырабатывать наиболее прочные ткани, так как оно обеспечивает наибольшее число связей между нитями основы и утка.

Полотняное переплетение широко применяется во всех отраслях текстильной промышленности. В хлопчатобумажной промышленности этим переплетением вырабатывают большое количество бельевых, платьевых, рубашечных и одежных тканей (это ткани типа бязи, миткаля, шифона, майи, батиста и др.); в шерстяной – различные суконные ткани. В шелковой промышленности полотняным переплетением вырабатывается ткань сравнительно ограниченного числа артикулов. Эти ткани из химических волокон и натурального шелка типа поплина, маркизета, полотна, крепдешина.

Ткани **саржевого переплетения** имеют характерные для их поверхности диагональные полосы из уточных и основных перекрытий. На лицевой стороне ткани диагональные полосы чаще всего направлены снизу слева

## Главные переплетения

Название переплетения	Обозначение	Рисунок переплетения	Характерные особенности
Плотняное	—		$m_0 = m_y = 1$ $R_0 = R_y = 2$ $S_0 = S_y = 1$
Саржевое	$\frac{m_0}{m_y}$	 <p>правая уточная саржа 1/3</p>  <p>левая основная саржа 3/1</p>	$R_0 = R_y = m_0 + m_y \geq 3$ $S_0 = S_y = +1$ – правая саржа $S_0 = S_y = -1$ – левая саржа $m_0 = 1, m_y = R-1$ (уточная саржа) $m_y = 1, m_0 = R-1$ (основная саржа)
Сатиновое	$\frac{R}{S_y}$	 <p>сатин 5/3</p>	$m_0 = 1, m_y = R-1$ $R_0 = R_y \geq 5$ $1 < S_y < R-1$ $S_0 \neq S_y$ $R$ и $S_y$ не кратны
Атласные	$\frac{R}{S_0}$	 <p>атлас 5/3</p>	$m_y = 1, m_0 = R-1$ $R_0 = R_y \geq 5$ $1 < S_0 < R-1$ $S_0 \neq S_y$ $R$ и $S_0$ не кратны

вверх направо. Знак сдвига показывает направление наклона диагоналей саржи. Если на лицевой стороне саржи преобладают уточные перекрытия, то она называется уточной, а если преобладают основные перекрытия, саржа называется основной.

При выработке тканей саржевых переплетений длина широких перекрытий не должна превышать 3–4 мм, иначе ткань имеет неустойчивую структуру.

Саржевые переплетения широко применяют для выработки тканей в хлопчатобумажной, шерстяной, льняной и шелковой отраслях текстильной промышленности.

**Сатиновое переплетение** характеризуется наличием на лицевой стороне ткани длинных уточных и одиночных основных перекрытий, равномерно расположенных на площади раппорта. Для получения ровной блестящей поверхности лицевой стороны в тканях необходимо сформировать уточный застил, то есть плотность ткани по утку должна быть больше плотности ткани по основе.

Ткани **атласного переплетения** характеризуются наличием на лицевой стороне длинных основных и одиночных уточных перекрытий, равномерно расположенных по площади раппорта. Для атласных переплетений необходимо сформировать основной застил, то есть плотность ткани по основе должна превышать плотность ткани по утку.

При выборе сдвига в сатиновом и атласном переплетении рекомендуется располагать одиночные перекрытия каждой нити ближе к середине длинного перекрытия предыдущей нити. Это делается для предупреждения раздвижек нитей в ткани.

Сатины и атласы, имеющие постоянный сдвиг, называют правильными.

В ряде случаев при построении сатинового или атласного переплетения невозможно использовать постоянный сдвиг. Если  $R = 6$ , то любое число от 2 до 4 будет кратным 6. Поэтому сатиновое и атласное переплетения с таким раппортом можно построить только с переменным сдвигом, а именно с чередованием сдвигов 2, 3; 4, 4; 3, 2. При этом получается неправильный сатин или неправильный атлас.

Сатиновое и атласное переплетение получило широкое применение в хлопчатобумажной, шелковой, а также льняной и шерстяной отраслях промышленности.

Как правило, ткани с атласным переплетением на ткацких станках выработывают лицевой стороной вниз. Это делается для уменьшения числа одновременно поднимающихся нитей основы с целью уменьшения их обрывности, а также затрат энергии.

## 3.2. Мелкоузорчатые переплетения

Мелкоузорчатые переплетения получают как видоизменения главных, либо путем повторения основных или уточных перекрытий (производные переплетения), либо соединяя несколько различных главных переплетений (комбинированные переплетения). При этом получаются рисунки с продольными и поперечными полосами, квадратами, клетками, диагональные и т.д.

**Производные переплетения** подразделяются на производные полотняного, саржевого, сатинового и атласного переплетений.

Производные полотняного переплетения получают путем усиления одиночных перекрытий в полотняном переплетении. В зависимости от направления, в котором усиливают одиночные перекрытия, производные полотняного переплетения подразделяют на основной и уточный репс, основной и уточный полурепс, рогожку (рис. 4, а – д).

**Основной репс** получают, увеличивая число основных и уточных перекрытий вдоль нитей основы (рис. 4, а). Основной репс обозначают дробью, числитель которой показывает степень усиления перекрытий основы, а знаменатель – степень усиления перекрытий утка первой основной нити. Раппорт по основе равен раппорту базового (полотняного) переплетения, то есть  $R_0=2$ . Раппорт по утку равен раппорту по утку базового переплетения, умноженному на степень усиления. На лицевой и изнаночной сторонах ткани образуется поперечный рубчик из удлиненных основных перекрытий.

**Уточный репс** образуется по тому же принципу, что и основной, но путем усиления основных и уточных перекрытий полотняного переплетения в направлении утка (рис. 4, б). Обозначают уточный репс аналогично основному. Раппорт по утку уточного репса равен раппорту по утку базового (полотняного) переплетения  $R_y = 2$ , а раппорт по основе увеличивается пропорционально степени усиления. При выработке ткани переплетением уточный репс на ее поверхности образуется продольный рубчик из удлиненных уточных перекрытий.

При усилении в направлении основы или утка только одной нити раппорта полотняного переплетения получают переплетения, называемые **полурепсами** (рис. 4, в, г). Основной полурепс обозначается дробью, числитель которой показывает степень усиления основных перекрытий по направлению первой нити основы в раппорте, а знаменатель – одиночное перекрытие утка в этом же направлении. Для уточного полурепса числитель показывает степень усиления основных перекрытий в направлении первой уточной нити раппорта, а знаменатель – одиночное уточное перекрытие в том же направлении.

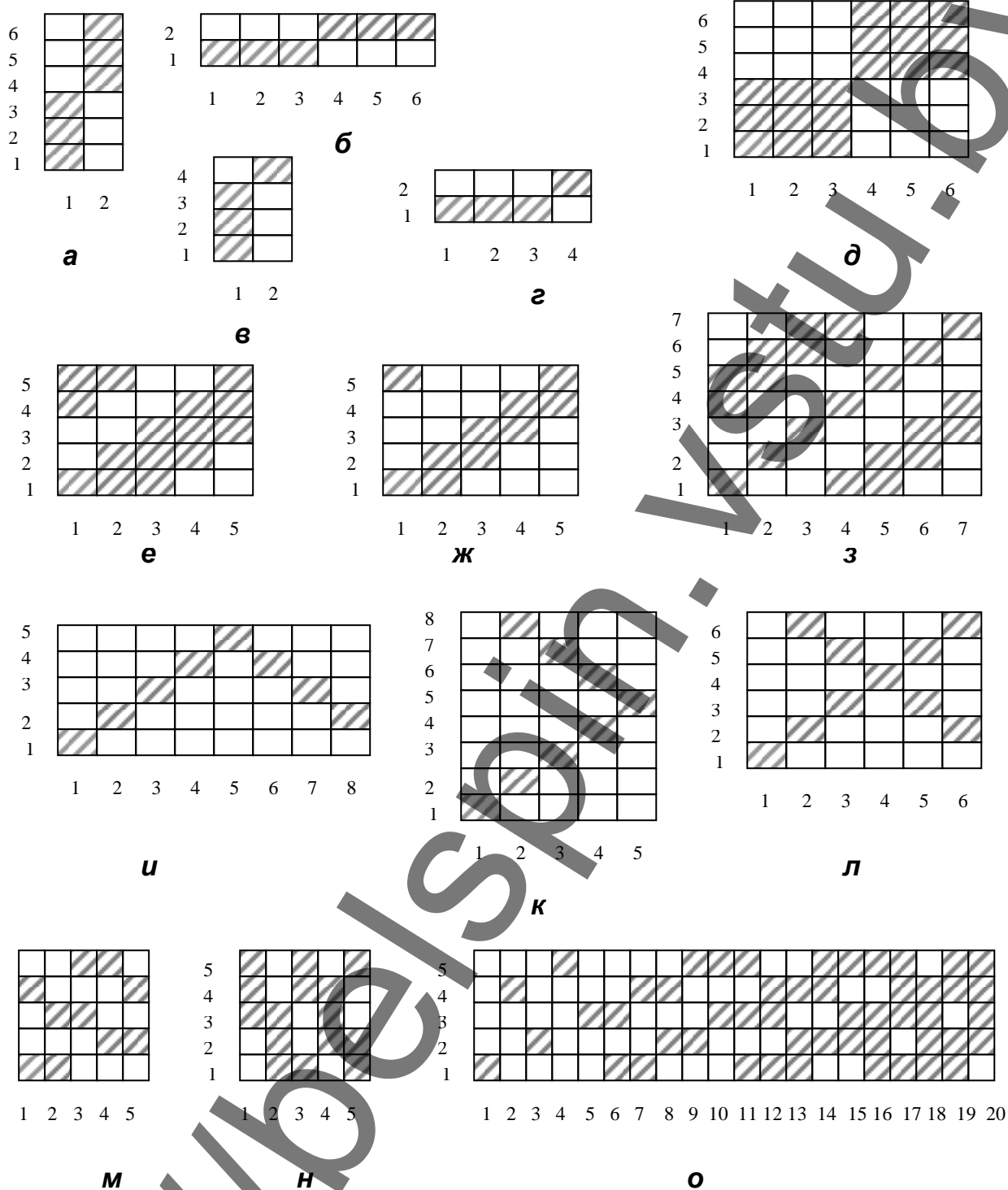


Рис. 4. Условные изображения производных переплетений: а) основной репс  $3/3$ ; б) уточный репс  $3/3$ ; в) основной полурепс  $3/1$ ; г) уточный полурепс  $3/1$ ; д) рогожка  $3/3$ ; е) усиленная основная саржа  $3/2$ ; ж) усиленная уточная саржа  $2/3$ ; з) сложная саржа  $\frac{1 \cdot 2}{2 \cdot 2}$ ; и) поперечная ломаная саржа  $1/4$ ; к) продольная ломаная саржа  $1/4$ ; л) ромбовидная саржа  $1/3$ ; м) усиленный сатин  $5/3$ ; н) усиленный атлас  $5/3$ ; о) теневого сатин  $5/2$ .



Переплетение **рогожка** получают при одновременном усилении основных и уточных перекрытий полотняного переплетения в направлении основы и утка (рис. 4, д). Данное переплетение обозначают дробью, числитель которой показывает степень усиления по направлению основы и утка первого одиночного основного перекрытия, а знаменатель – второго основного перекрытия раппорта. Раппорт переплетения рогожка равен сумме числителя и знаменателя дроби.

Из производных полотняного переплетений чаще используют переплетение рогожка. Основной репс широко применяют для выработки кромок ткани.

Производные саржевого переплетения получают при усилении одиночных перекрытий по основе и утку базовой саржи, изменении знака сдвига, а также за счет того и другого вместе. Производные саржевых переплетений разнообразны. Наиболее распространены усиленная, сложная, ломаная, ромбовидная, обратносдвинутая, теневая и зигзагообразная саржи (рис. 4, е – л).

**Усиленную саржу** получают путем усиления одиночных основных перекрытий уточной базовой саржи (рис. 4, е) и уточных перекрытий основной базовой саржи (рис. 4, ж), поэтому в ней отсутствуют одиночные перекрытия. Усиленная саржа сохраняет все основные параметры, характерные для саржи. Ее также обозначают дробью, числитель которой равен числу основных перекрытий  $m_o$ , а знаменатель – числу уточных перекрытий  $m_y$ . Если в сарже в пределах раппорта  $m_o = m_y$ , то такую саржу называют **двусторонней**.

**Сложная саржа** имеет одинаковые раппорты  $R_o = R_y$  и представляет совокупность простых или усиленных саржевых переплетений или тех и других одновременно (рис. 4, з). Раппорт сложной саржи равен сумме раппортов сарж, используемых для ее образования.

Сложная саржа обозначается дробью:

$$\frac{m_{o1} \cdot m_{o2} \cdot \dots \cdot m_{on}}{m_{y1} \cdot m_{y2} \cdot \dots \cdot m_{yn}},$$

где  $n$  – число сарж.

**Ломаная саржа** может быть поперечной и продольной. Обозначается ломаная саржа дробным числом той саржи, на базе которой она построена. Раппорт переплетения поперечной ломаной саржи по основе равен удвоенному раппорту базовой саржи минус два, раппорт по утку – раппорту базовой саржи (рис. 4, и).

В продольной ломаной сарже раппорт переплетения по основе равен раппорту базовой саржи, а по утку – удвоенному раппорту базовой саржи минус два (рис. 4, к).

**Ромбовидная саржа** обозначается так же, как и саржа, на базе которой она построена. В ромбовидной сарже раппорт переплетения по основе равен

раппорту переплетения по утку и равен удвоенному раппорту базовой саржи минус два (рис. 4, л).

От сатиновых (атласных) переплетений можно образовать усиленные и теневые сатины (атласы) (рис. 4, м-о).

**Усиленные сатины** получают путем усиления одиночных основных перекрытий сатинового переплетения в направлении утка (рис. 4, м). **Усиленные атласы** получают путем усиления одиночных уточных перекрытий атласного переплетения в направлении основы (рис. 4, н).

Производные сатиновых и атласных переплетений имеют такие же параметры построения, как и базовые сатины и атласы. Однако для них характерна несколько большая прочность закрепления нитей в ткани за счет усиления одиночных перекрытий, что способствует увеличению устойчивости нитей в ткани к раздвижке.

В хлопчатобумажной промышленности переплетением усиленный сатин выработывают молескин, сукно, замшу, вельветон, которые в процессе отделки начесываются. Усиленные атласы применяют для выработки подкладочных тканей.

**Теневые сатины и атласы** получают путем постепенного перехода от уточных перекрытий к основным и от основных к уточным. Раппорт переплетения теневого сатина по основе и теневого атласа по утку равен раппорту базового переплетения, умноженному на число ступеней. Число ступеней равно раппорту бытового переплетения минус единица.

Например,  $R_{\text{БАЗ}} = 5$ , тогда раппорт по основе теневого сатина  $R_{\text{ТЕН}} = R_{\text{БАЗ}} (R_{\text{БАЗ}} - 1) = 5 (5-1) = 20$ .

Раппорт переплетения по утку теневого сатина и по основе теневого атласа равен раппорту базового переплетения.

На рис. 4, о показан теневой сатин, построенный на базе сатина 5/2.

**Комбинированные переплетения** образуются путем комбинирования главных переплетений и их производных. В результате комбинирования различных переплетений образуются новые переплетения, которые можно разделить на следующие группы: креповые, вафельные, рубчиковые, просвечивающиеся, с продольными и поперечными полосами, квадратами и клетками и др.

**Креповые переплетения** можно построить различными способами:

- совмещением двух различных переплетений;
- произвольным распределением добавочных или удалением части основных перекрытий в пределах раппорта выбранного рисунка переплетения;
- размещением нитей одного переплетения между нитями другого;
- методом поворота отдельных элементов переплетения или всего раппорта переплетения;

- изменением последовательности нитей в раппорте выбранного переплетения по определенной закономерности и другими методами.

На рис. 5, а показано креповое переплетение, построенное путем совмещения двух базовых переплетений – саржа 1/4 и сатин 5/2.

Для построения крепового переплетения этим способом необходимо, чтобы базовые переплетения имели одинаковые или кратные между собой раппорты.

На рис. 5, б показано креповое переплетение, построенное путем удаления основных перекрытий сатина 8/3 в полотняном переплетении.

На рис. 5, в показано построение крепового переплетения путем изменения последовательности основных нитей. За базовое переплетение взята сложная саржа  $\frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 2}$ . В этом переплетении установлена новая последовательность основных нитей по закономерности распределения основных перекрытий переплетения сатин 8/3, то есть 1, 4, 7, 2; 5, 8, 3, 6.

**Вафельные переплетения** строятся на базе простой или сложной саржи. Эти переплетения состоят из двух ромбовидных ячеек, одна из которых заполнена основными перекрытиями, другая – уточными.

Раппорт вафельного переплетения по основе равен раппорту по утку и равен удвоенному раппорту базовой саржи минус два.

На рис. 5, г показан рисунок вафельного переплетения, построенный на базе саржи 1/4.

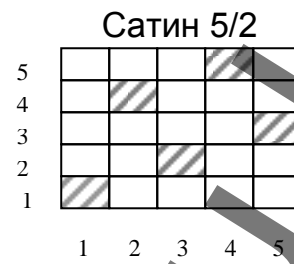
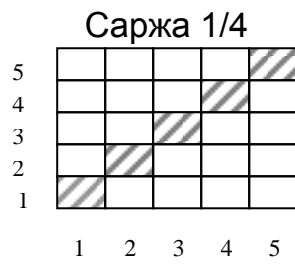
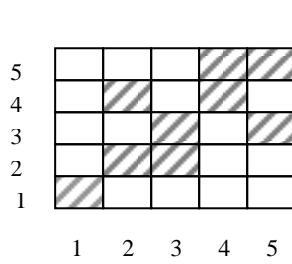
**Рубчиковые переплетения** в каждом раппорте обычно имеют два рубчика, расположенные в вертикальном или горизонтальном направлении, а иногда и по диагонали. Рубчики образуются в результате комбинаций репсового переплетения, образующего настил, с полотняным или саржевым.

Число нитей в раппорте рубчикового переплетения должно быть кратным раппорту закрепляющего переплетения и переплетения, которое образует настил.

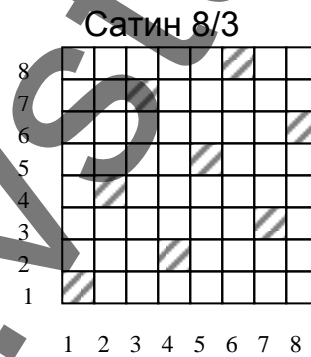
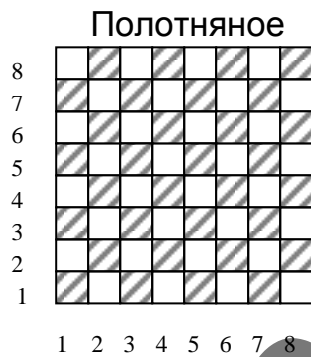
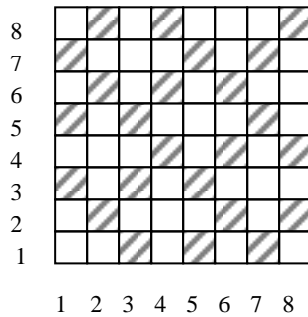
На рис. 5, д показано рубчиковое переплетение с закреплением удлиненных перекрытий репса уточного 6/6 полотняным переплетением.

### 3.3. Сложные переплетения

Сложные переплетения образуются с помощью нескольких систем основных или уточных нитей. Их построение характеризуется расположением систем основных или уточных нитей в тканях слоями (полутораслойные, двух- и многослойные, полые ткани); образованием петель из основных или

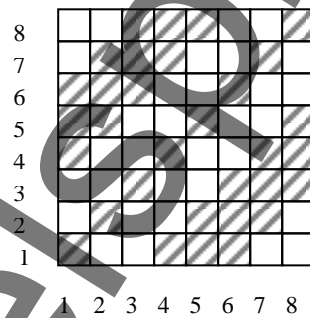
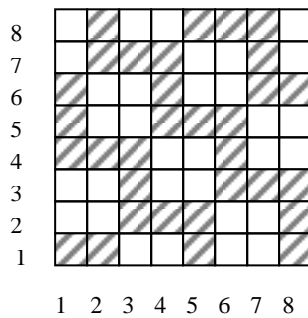


**а**

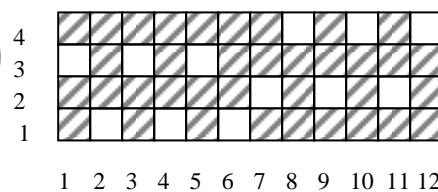
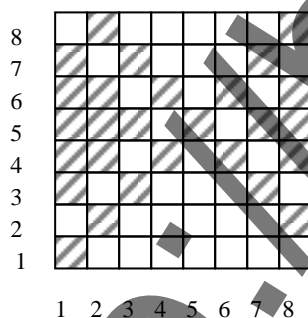


**б**

Саржа  $\frac{1:3}{2:2}$



**в**



**д**

**г**

Рис. 5. Условное изображение комбинированных переплетений:  
**а, б, в** - креповые переплетения; **г** - вафельное переплетение; **д** - рубчиковое переплетение

уточных нитей (ворсовые и махровые ткани); перевивкой нитей основы друг с другом для закрепления крупных клеток из нитей (ажурные переплетения) (рис. 6).

**Полторослойные ткани** могут вырабатываться с лицевой и изнаночной сторон разными переплетениями. Кроме того, лицевая и изнаночная стороны таких тканей могут быть изготовлены из разной пряжи, отличающейся толщиной, цветом и качеством. Переплетения с подкладочными нитями часто применяют в шерстяном производстве при выработке пальтовых тканей, у которых лицевая сторона вырабатывается из пряжи более высокого качества по сравнению с пряжей, расходуемой на изнаночную сторону.

**Многослойные ткани** состоят из нескольких тканых слоев, чаще всего двух или трех, расположенных друг над другом. За счет переплетений нитей одних слоев с нитями других слоев образуется единое целое – многослойная ткань. Такого рода переплетения применяют в шерстяном производстве при выработке пальтовых тканей (драпов), в хлопчатобумажном производстве – при выработке тканей пике. Многослойными изготавливают многие технические ткани (рис. 6, а).

**Полые ткани** представляют собой двухслойные ткани, слои которых связаны общим утком лишь по краям. Переплетениями, образующими полые ткани, вырабатываются некоторые технические сукна и другие ткани специального назначения.

**Ворсовые ткани** отличаются наличием на лицевой поверхности ворса, образованного из кончиков нитей основы или утка. Ворс за счет специального переплетения вначале образуется в виде петель из основных или уточных нитей, которые затем разрезаются. Ворсовые ткани вырабатываются в шелкоткацком производстве (бархаты, плюши), а также в хлопчатобумажном (вельветы, полубархат) и шерстяном (ковры, дорожки).

Ткани с петельным (неразрезанным) ворсом называются махровыми. **Махровые ткани** в виде полотенец и простыней изготавливают в льняном и хлопчатобумажном производствах (рис. 6, б).

**Ажурные или газовые ткани** вырабатываются перевивочным переплетением, которое характеризуется взаимной перевивкой нитей основы. За счет перевивки нитей в ткани образуются просветы и создается определенный рисунок переплетения. Ажурные ткани вырабатываются из двух основ (одна является коренной, или стоевой, а другая - перевивочной) и одного утка. Нити стоевой основы неподвижны, а перевивочные в соответствии с рисунком переплетения простигают то с правой, то с левой стороны стоевых основных нитей (рис. 6, в).

Для выработки ажурной ткани применяются ремизки особой конструкции, которые не только поднимают перевивочную основу после прокладывания утка, но и перевивают ее относительно неподвижных нитей стоевой основы.

### 3.4. Крупнозорчатые переплетения

Для создания на ткани разнообразных рисунков и крупных узоров применяют крупнозорчатые переплетения, включающие в себя элементы простых, мелкозорчатых, а иногда и сложных переплетений (рис. 6, а). Раппорты крупнозорчатых переплетений по основе и утку состоят из нескольких сотен нитей, а в отдельных случаях – более чем из тысячи. Для выработки крупнозорчатых тканей на ткацких станках устанавливают специальные зевобразовательные устройства – жаккардовые машины. В этих случаях нити основы пробирают не в ремизки, а в специальные глазки (лицы) – непосредственно на станке. Каждый такой глазок или небольшие их группы поднимаются и опускаются при зевобразовании жаккардовой машиной по заданной программе.

Наиболее эффектны крупнозорчатые ткани, выработанные из разноцветной пряжи.

При выработке мелко- и крупнозорчатых переплетений в настоящее время применяют системы автоматизированного проектирования.

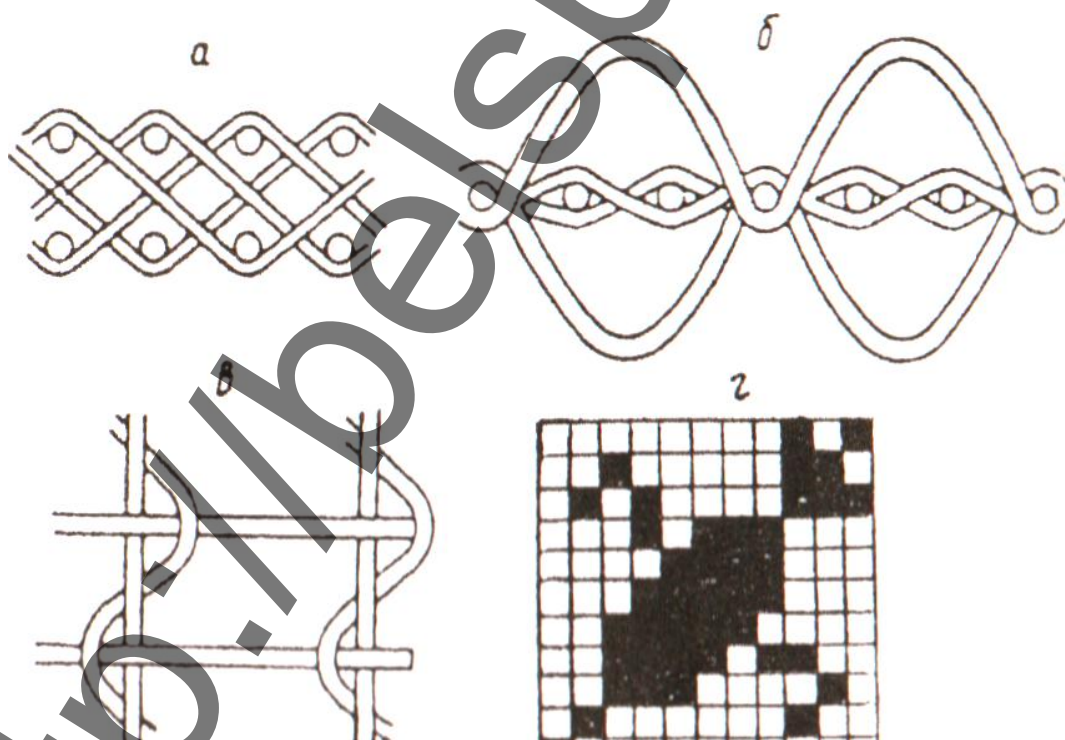


Рис. 6. Сложные переплетения:

а – двухслойная ткань; б – махровая ткань; в – ажурное переплетение; г – фрагмент жаккардового переплетения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынова, А.А. Лабораторный практикум по строению и проектированию тканей: Учеб. пособие для студентов вузов и факультетов текст. пром-сти / А.А. Мартынова, А.А. Черникина. - М.: Легкая индустрия, 1976.-296с.
2. Кутепов, О.С. Строение и проектирование тканей / О.С. Кутепов. - М.: Легпромбытиздат, 1988.-224с.
3. Мартинова, А.А. Строение и проектирование тканей: Учеб. пособие для вузов / А.А. Мартинова, Г.Л. Слостина, Н.А. Власова; РИО МГТА.-М., 1999.-434с.
4. Лабораторный практикум по механической технологии текстильных материалов: Учеб. пособие для студ. текстильной пром-сти / Под ред. А.Г. Севостьянова.- М.: Легкая индустрия, 1976.-552с.
5. Механическая технология текстильных материалов: Учебник для вузов/ Под ред. А.Г. Севостьянова.- М.: Легпромбытиздат, 1989.-512 с.
6. Труевцев, Н.И. Технология и оборудование текстильного производства (Механическая технология текстильных материалов): Учебник для студентов вузов текстильной пром-сти/ Н.И. Труевцев, Н.Н. Труевцев, М.С. Гензер; Под ред. Н.И. Труевцева.-М.: Легкая индустрия, 1975.-640с.
7. Механическая технология текстильных материалов: Учеб. пособие к курсу «Мех. технология текстил. материалов»/ А.Г. Коган, С.А. Коган, А.А. Баранова и др.; ВГТУ.-Витебск, 1997.-206 с.
8. Баранова, А.А. Современные технологии в текстильной пром-сти : Учеб. пособие / А.А. Баранова, А.Г. Коган, Ю.И. Аленицкая; УО «ВГТУ». – Витебск, 2003. – 251с.