

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИИ И ДИЗАЙНА»

ВЫПОЛНЕНИЕ КОМПОЗИЦИИ В МАТЕРИАЛЕ

Методические указания

для студентов по направлению подготовки

29.03.02 «Технология и проектирование текстильных изделий»

Составитель
Н. А. Ковалева

Санкт-Петербург
2015

Утверждено
на заседании кафедры
29.09.2014 г., протокол № 6
Рецензент Л. П. Полякова

Методические указания к дисциплине «Выполнение композиции в материале» состоят из следующих разделов: выполнение заправочного расчета ткани; проектирование тканей с полосками и клетками из разных переплетений; проектирование тканей с горизонтальной и вертикальной штриховкой; проектирование двухслойных тканей с разным цветом лицевой и изнаночной сторон; проектирование двухслойных тканей с рисунком на лицевой стороне. Подробно рассмотрено использование мотивного патрона для создания крупноразпортовых рисунков в ремизном ткачестве. Методические указания могут применяться в ходе изучения других дисциплин по направлениям подготовки 29.03.02, 261100.62, 072700.62, 54.03.03, таких как «САПР тканей», «Строение и проектирование тканей», «Технология тканей».

Оригинал-макет подготовлен составителем
Подписано в печать 03.04.2015 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Усл. печ. л. 2,3. Тираж 100 экз. Заказ 207/15.
Электронный адрес: <http://publish.sutd.ru>
Отпечатано в типографии ФГБОУ ВПО «СПГУТД»
191028, С.-Петербург, ул. Моховая, 26

Введение

Цели дисциплины «Выполнение композиции в материале» – сформировать компетенции обучающихся в области закономерностей орнаментальных построений композиций текстильных рисунков, основных принципов организации декоративной композиции; практического освоения основных приемов работы на различных видах ткацкого оборудования (ручной ткацкий станок, челночный станок АТ, бесчелночные станки с различными способами прокладывания уточной нити типа СТБ, *Sulzer Textile*), а также приобретения навыков построения многоцветных орнаментальных композиций для оформления ремизных тканей и выработки их образцов.

Дисциплина состоит из двух учебных модулей: теоретический – орнаментальные построения композиции текстильных материалов и практический – собственно выполнение композиции в материале. Таким образом, практические занятия по выполнению композиции в материале способствуют применению на практике и закреплению теоретических знаний в области композиции текстильных рисунков.

Данные методические указания, в соответствии с задачами курса, состоят из следующих разделов:

- выполнение заправочного расчета ткани;
- проектирование тканей с полосками и клетками из разных переплетений;
- проектирование тканей с горизонтальной и вертикальной штриховками;
- проектирование двухслойных тканей с разным цветом лицевой и изнаночной сторон;
- проектирование двухслойных тканей с рисунком на лицевой стороне.

В первом разделе даны указания по порядку выполнения заправочного расчета ремизных тканей, рассмотрена методика расчета ремиза при проборках по рисунку, уделено внимание особенностям заправочного расчета при различных типах кромок.

Помимо основных разделов, в методических указаниях подробно рассмотрено использование мотивного патрона для создания крупноразпортовых рисунков в ремизном ткачестве применительно к узорам, состоящим из областей (клеток) с противоположным основным и уточным эффектом, а также из областей с горизонтальной и вертикальной штриховками.

В разделе проектирования двухслойных тканей особо уделено внимание созданию независимых эффектов лицевой и изнаночной сторон ткани.

1. Выполнение заправочного расчета ткани

Исходные данные для заправочного расчета:

- ширина ткани $B_{\text{тк}}$, см;
- линейная плотность нитей основы T_o и нитей утка T_y , текс;
- число нитей в 10 см основы P_o и утка P_y , нит./10 см;
- уработка по основе a_o и по утку a_y , %.

Уработка по основе в ткачестве определяется по формулам

$$a_o = 100(l_o - l_{\text{тк}})/l_{\text{тк}}$$

или

$$a'_o = 100(l_o - l_{\text{тк}})/l_o,$$

где l_o – длина основы, м, $l_{\text{тк}}$ – длина выработанной из нее ткани, м.

Первая формула традиционно использовалась в хлопкоткачестве, а также используется для определения уработки ворсовых основ, так как дает более наглядный результат. Вторая формула для определения уработки является математически более точной. Однако величиной a_o , рассчитанной по первой формуле, удобней пользоваться для расчетов длины основы по заданной длине ткани. Например, $a_o = 5$ %. Это значит, что для выработки 1 м ткани потребуется 1,05 м основы.

Кроме того, при сложных заправках при нескольких системах основы длина каждой основы может резко отличаться от другой, поэтому для сравнения процента уработки разных систем основы удобней пользоваться первой формулой, так как за 100 % принимается одна и та же длина ткани.

Уработка по утку в ткачестве определяется по формулам

$$a_y = 100(B_z - B_{\text{тк}})/B_{\text{тк}}$$

или

$$a'_y = 100(B_z - B_{\text{тк}})/B_z,$$

где B_z – ширина заправки поберду, см; $B_{\text{тк}}$ – ширина ткани (суровой), см.

Порядок расчета

1) Расчет номера берда, N_b , зуб/дм

$$N_b = P_o/(1 + 0,01a_y)z_{\text{ф}},$$

где $z_{\text{ф}}$ – числонитей в зуб берда по фону.

Или $N_b = P_o(1 - 0,01a'_y)/z_{\text{ф}}$

2) Определение числа нитей в основе

Число нитей по фону, $m_{\text{ф}}$:

$$m_{\text{ф}} = 0,1P_o(B_{\text{тк}} - B_{\text{кр}}),$$

где $B_{\text{кр}}$ – ширина кромок, см. Ширина кромок обычно принимается 0,5 – 1,5 % от ширины ткани.

Число нитей в кромках $m_{\text{кр}}$:

$$m_{\text{кр}} = 0,1P_{\text{кр}}B_{\text{кр}}, \text{ где } P_{\text{кр}} \text{ – число нитей кромки на 10 см (плотность кромки).}$$

Соотношение P_o и $P_{кр}$ зависит от соотношения линейных плотностей нитей фона и кромки и от типа кромки, формируемой на ткацком станке. Если $T_o = T_{кр}$, то часто $P_{кр} > P_o$. В случае закладной кромки (станки с микропрокладчиком СТБ, *Sulzer Rütli*) $P_{кр}$ может быть меньше P_o или равно ему.

Для определения плотности кромок можно использовать следующее соотношение:

$$P_{кр} = P_o z_{кр} / z_{\phi},$$

где P_o – число нитей основы на 10 см; $z_{кр}$ – число нитей в зуб берда в кромках; z_{ϕ} – число нитей в зуб берда по фону.

Всего нитей в основе, m_o :

$$m_o = m_{\phi} + m_{кр}.$$

3) Расчет берда

Число зубьев берда в заправке X_6 :

$$X_6 = m_{\phi} / z_{\phi} + m_{кр} / z_{кр}.$$

Ширина берда в заправке B_3 , см:

$$B_3 = 10 X_6 / N_6.$$

4) Расчет ремиза

Из заправочного рисунка определяется число ремизок $ч_p$.

Ширина заправки в ремиз, см $B_p = B_3 + (1 - 2)$.

Число галев n_i на i -й ремизке определяется следующим образом:

Пусть c_i – число галев, занятых на i -й ремизке в пределах раппорта проборки; m_o – число нитей основы, $R_{п}$ – раппорт проборки.

Тогда $n_i = c_i k + r_i$,

где k целая часть от деления $m_o / R_{п}$;

r_i – остаток от деления $m_o / R_{п}$ (последний неполный раппорт проборки), распределенный поочередно на ремизках по порядку рисунка проборки.

Пример. Рассчитать число галев на ремизках по данному рисунку проборки (*рис. 1*), если $m_o = 2474$.

1	x							x	
2		x		x				x	x
3			x		x		x		
4						x			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 10

Рис. 1. Проборка в ремиз

Из *рис. 1* следует: раппорт проборки $R_{п} = 10$, число ремизок $ч_p = 4$. Число галев в пределах раппорта проборки на каждой ремизке: $c_1 = 2$, $c_2 = 4$, $c_3 = 3$, $c_4 = 1$.

Наиболее нагруженная ремизка – вторая, $c_{max} = c_2 = 4$.

Определим целое число раппортов проборки (k) по ширине ткани: $2474 / 10 = 247,4$. Следовательно, $k = 247$. Число нитей в остатке $2474 - 247 \cdot 10 = 4$. На *рис. 1* последний 248-й неполный раппорт выделен серым цветом.

Согласно рисунку, нити неполного раппорта распределены по ремизкам следующим образом:

$$r_1 = 1, r_2 = 2, r_3 = 1, r_4 = 0.$$

Число галев на ремизках (без учета запасных):

$$n_1 = 2 \cdot 247 + 1 = 495 \text{ галев};$$

$$n_2 = 4 \cdot 247 + 2 = 990 \text{ галев};$$

$$n_3 = 3 \cdot 247 + 1 = 742 \text{ галев};$$

$$n_4 = 1 \cdot 247 + 0 = 247 \text{ галев}.$$

Всего галев на ремизках

$$n_1 + n_2 + n_3 + n_4 = 495 + 990 + 742 + 247 = 2474.$$

Число галев на наиболее нагруженной ремизке $n_{max} = n_2 = 990$.

В приведенном выше примере ремизки, в соответствии с расчетом, имеют разное число галев. Рассмотрим случай, когда на всех ремизках одинаковое число галев, равное n_{max} , – 990 галев. Тогда менее нагруженные ремизки необходимо пробирать, пропуская часть галев. Расчет числа пропускаемых галев приведен в *табл. 1*.

Т а б л и ц а 1. Расчет числа пропускаемых галев

Номер ремизки (i)	Число галев на ремизке в пределах раппорта проборок, c_i	Число пропускаемых галев $c_{max} - c_i$
1	2	4 - 2 = 2
2	4 (c_{max})	4 - 4 = 0
3	3	4 - 3 = 1
4	1	4 - 1 = 3

Таким образом, порядок проборок каждой ремизки будет следующим: первая ремизка – 1 галево пробрать, 2 галева пропустить; вторая ремизка – 1 галево пробрать, 0 галев пропустить; третья ремизка – 1 галево пробрать, 1 галево пропустить, четвертая ремизка – 1 галево пробрать, 3 галева пропустить.

5) Расчет массы суровой ткани

Масса основной пряжи g_o , кг, заработанной в l_{TK} м ткани, определяется по формуле:

$$g_o = m_o l_{TK} (1 + 0,01q)(1 + 0,01a_o) T_o 10^{-6}$$

или

$$g_o = m_o l_{TK} (1 + 0,01q) T_o 10^{-6} / (1 - 0,01a'_o),$$

где m_o – число нитей в основе; l_{TK} – длина ткани, м (в производственных расчетах принимается обычно $l_{TK} = 100$ м); q – процент остаточного приклея (если основа шлихтуется); T_o – линейная плотность основной пряжи, текс.

Если линейная плотность кромочной пряжи $T_{кр}$ отличается от основной (фон) $T_{ф}$, то необходимо рассчитывать отдельно массу кромочных нитей $g_{кр}$, массу нитей фона $g_{ф}$, и затем их суммировать.

$$g_{кр(ф)} = m_{кр(ф)} l_{тк} (1 + 0,01q) (1 + 0,01a_o) T_{кр(ф)} 10^{-6}$$

или

$$g_{кр(ф)} = m_{кр(ф)} l_{тк} (1 + 0,01q) T_{кр(ф)} 10^{-6} / (1 - 0,01a'_o),$$

$$g_o = g_{кр} + g_{ф}.$$

Сомножитель $(1 + 0,01q)$ применяется в том случае, если определяется масса основной пряжи как элемент массы ткани, для дальнейшего определения поверхностной плотности ткани; при вычислении потребности основной пряжи (без учета отходов) сомножитель $(1 + 0,01q)$, очевидно, не нужен [1].

Масса уточной пряжи g_y , кг, заработанной в $l_{тк}$ м ткани определяется по формуле:

$$g_y = P_y l_{тк} B_{тк} (1 + 0,01a_y) T_y 10^{-7}$$

или

$$g_y = P_y l_{тк} B_{тк} T_y 10^{-7} / (1 - 0,01a'_y)$$

где P_y – плотность ткани по утку, нит/10 см; $l_{тк}$ – длина ткани, м; $B_{тк}$ – ширина суровой ткани, см; T_y – линейная плотность уточной пряжи, текс.

При расчете g_y необходимо учитывать особенность строения кромок и включать в расчет длину закладных концов при закладной кромке или длину выступающей бахромы уточных нитей при отрезной кромке.

Также при выработке ткани с отрезной кромкой (например, на ткацких станках с гибкими рапирами *Smit Textile*, *Sulzer Textile*) край ткани может укрепляться полиэфирными нитями перевивочного переплетения (рис. 2). Массу этих нитей также учитывают при расчете массы ткани.



Рис. 2. Фотография ткани, вырабатываемой с отрезной кромкой (край укреплен перевивочными нитями)

Поверхностная плотность суровой ткани $M_{п.с}$, г/м², определяется по формуле

$$M_{п.с} = 10^5 g_{тк} / V_{тк \cdot l_{тк}},$$

где $g_{тк}$ – масса ткани, кг, $g_{тк} = g_o + g_y$; $V_{тк}$ – ширина суровой ткани, см;
 $l_{тк}$ – длина ткани, м.

Рассмотрим на примере порядок заправочного расчета ткани по результатам анализа ткани или проектирования. Ткань вырабатывается на челночном станке, кромка классическая.

1) Расчет номера берда

$P_o = 27$ нит./см = 270 нит./10 см; $a_y = 7,0$ %; принимаем $z_{\phi} = 2$.

$$N_6 = 270 / (1 + 0,01 \cdot 7,0) 2 = 126,1.$$

Принимаем ближайший стандартный номер берда $N_6 = 125$. (В условиях учебной лаборатории это может быть ближайший номер берда, имеющийся в наличии).

Пересчитываем плотность по основе

$$P_o = 125 \cdot 2 \cdot (1 + 0,01 \cdot 7) = 267,5 \text{ нит./10 см.}$$

2) Расчет числа нитей в основе (классическая кромка)

Ширина суровой ткани $V_{тк} = 90$ см. Принимаем ширину кромок 1 % от $V_{тк}$, $V_{кр} = 0,9$ см.

$T_o = T_{кр}$, следовательно, увеличиваем плотность кромок относительно фона. Принимаем $z_{кр} = 4$. Тогда число нитей в кромках $P_{кр} = P_o z_{кр} / z_{\phi}$;

$$P_{кр} = 267,5 \cdot 4 / 2 = 535 \text{ нит./10 см или } 53,5 \text{ нит./см. Число кромочных нитей } m_{кр} = 53,5 \cdot 0,9 = 49,3.$$

Число кромочных нитей должно быть кратным $2z_{кр}$, поэтому принимаем $m_{кр} = 48$ нитей.

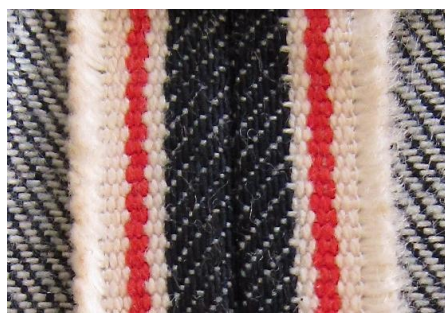
Число нитей по фону $m_{\phi} = 0,1 \cdot 267,5 \cdot (90,0 - 0,9) = 2383,4$. Принимаем ближайшее кратное z_{ϕ} , $m_{\phi} = 2384$ нити.

$$\text{Всего нитей в основе } m_o = m_{кр} + m_{\phi}, m_o = 48 + 2384 = 2432 \text{ нити.}$$

Примечание. Классическая кромка формируется на челночных станках как ручных, так и автоматических. На *рис. 3 а* представлена фотография ткани, выработанной на ручном ткацком станке. На *рис. 3 б* представлена фотография классической кромки с цветной просновкой на джинсовой ткани, так называемой *selvedge*.



а



б

Рис. 3. Примеры тканей с классической кромкой

В тканях с отрезной кромкой, вырабатываемых на современных ткацких станках, часто формируются и основная кромка (рис. 4), которая может отличаться от фона плотностью по основе, переплетением, цветом, линейной плотностью нитей. Основная кромка рассчитывается по принципу классической кромки. Задаются ее ширина, плотность и определяется число нитей.

В ткани на рис. 4 а фон выполнен мелкоузорчатым комбинированным переплетением (креп), тогда как основная кромка выработана основным репсом. На рис. 4 б кромка отличается от фона цветом нитей.



а



б

Рис. 4. Примеры тканей, вырабатываемых с отрезной кромкой

Методика расчета закладной кромки, формируемой на станках с микропрокладчиком типа СТБ, подробно изложена в работе [2].

3) Определение числа зубьев берда и ширины берда в заправке

Число зубьев берда в заправке $X_6 = m_{кр}/z_{кр} + m_{ф}/z_{ф}$;

$X_6 = 48/4 + 2384/2 = 1204$ зуб.

4) Фактическая ширина заправки по берду

$B_3 = 10 \cdot 1204/125 = 96,32$ см.

Проверочный расчет уработки по утку

$a_y = 100(96,32 - 90,0)/90,0 = 7,02$ %.

Далее выполняется расчет ремиза в соответствии с заправочным рисунком (по методике, описанной выше) и расчет ламелей [2, с. 79]. Методика заправочного расчета ткани, вырабатываемой на станке СТБ, включая расчет ремиза для станка СТБ, подробно изложена в работе [2].

Заканчивается расчет определением массы основной и уточной пряжи, заработанной в 100 пог. м ткани без учета отходов и расчет поверхностной плотности ткани. Результаты расчета сводятся в результирующую таблицу [2, с. 85].

2. Переплетения тканей с продольными, поперечными полосками и клетками из разных переплетений

2.1. Ткани с продольными полосками из разных переплетений

Число нитей в раппорте по основе этих тканей зависит от числа полосок, ширины каждой полоски, числа нитей основы на 1 см и от переплетения полосок.

Рассмотрим расчет ткани с продольными полосками на примере [1].

Исходные данные для расчета:

- плотность по основе $P_o = 23$ нит./см;
- ширина первой полоски $a = 2$ см;
- ширина второй полоски $b = 1,5$ см;
- переплетение первой полоски – саржа 1/2, $R_{o1} = R_{y1} = 3$ нити;
- переплетение второй полоски – четырехремизный неправильный сатин, $R_{o2} = R_{y2} = 4$ нити.

Количество нитей основы в первой полоске $m_1 = aP_o$;

$m_1 = 2 \cdot 23 = 46$ нитей. Принимаем $m_1 = 45$ нитей – ближайшее кратное раппорту по основе ($R_{o1} = 3$).

Количество нитей основы во второй полоске $m_2 = aP_o$;

$m_2 = 1,5 \cdot 23 = 34,5$ нитей. Принимаем $m_2 = 36$ нитей – ближайшее кратное раппорту по основе ($R_{o2} = 4$).

Таким образом, раппорт по основе проектируемой ткани $R_o = m_1 + m_2$;
 $R_o = 45 + 36 = 81$ нить.

Раппорт по утку R_y проектируемой ткани равен наименьшему кратному $R_{y1} = 3$ и $R_{y2} = 4$, $R_y = 12$ нитей.

Выработка на семи ремизках по прерывной проборке на два свода: I свод – три ремизки для саржи 1/2; II свод – четыре ремизки для четырехремизного сатина. Заправочный рисунок ткани с продольными полосками показан на *рис. 5*.

В том случае, если уработка основы в переплетениях полосок резко отличается одна от другой, необходимо применение двухнавойной заправки ткацкого станка. Либо, чтобы избежать двухнавойной заправки, в некоторых случаях увеличивают плотность по основе в отдельных полосах, с целью тем самым увеличить уработку основы. В случае поперечных полос, соответственно увеличивают плотность по утку в отдельных полосах, чтобы выровнять значение уработок по утку. Пример: фон – полотняное переплетение, узор – вертикальные полосы пятиремизного атласа. В атласе (сатине) уработка по основе значительно меньше, чем в полотняном переплетении. Следовательно, увеличивают

плотность по основе в полосах атласного переплетения: фон (полотняное переплетение) пробирается по 2 нити в зуб берда, в полосах атласного переплетения проборка в зуб берда – по 4 нити [3].

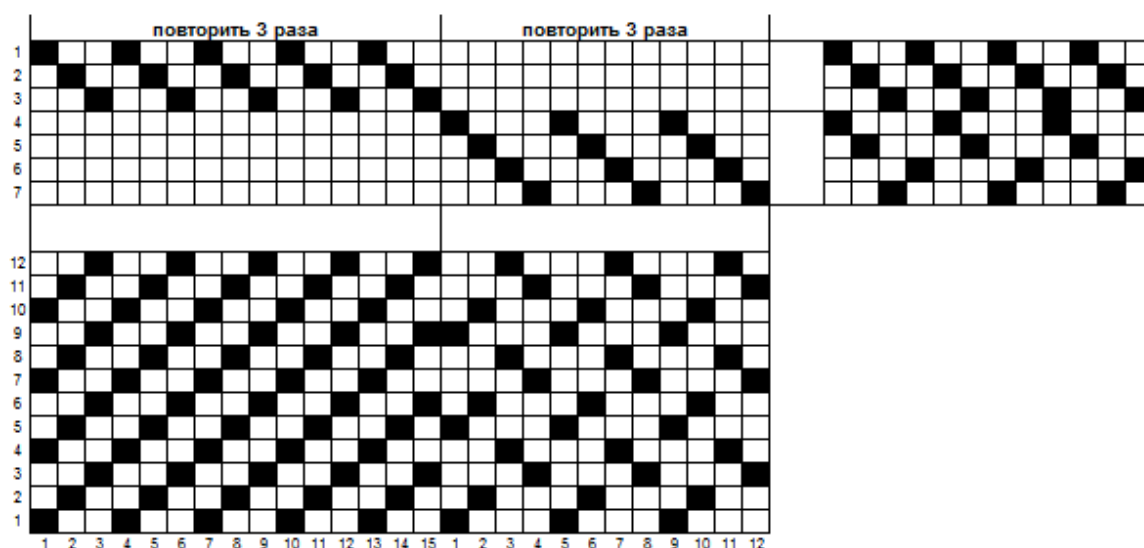


Рис. 5. Заправочный рисунок ткани с продольными полосками

При сочетании в полосках различных по структуре переплетений рекомендуется вводить на границах полосок по одной основной нити полотняного переплетения. Благодаря этому границы между полосками становятся более четкими, что предупреждает возможное смещение соседних основных нитей смежных полосок в процессе отделки и при эксплуатации.

2.2. Ткани с поперечными полосками из разных переплетений

Число нитей в раппорте по основе этих тканей равно общему наименьшему кратному раппортов по основе переплетений полосок. Выработка тканей с поперечными полосками осуществляется при рядовой проборке, число ремизок равно раппорту по основе ткани.

Рассмотрим расчет ткани с поперечными полосками на примере [1].

Исходные данные для расчета

- плотность по утку $P_y = 23$ нит/см;
- ширина первой полоски $a = 2$ см;
- ширина второй полоски $b = 1,5$ см;
- переплетение первой полоски – саржа $1/2$, $R_{o1} = R_{y1} = 3$ нити;
- переплетение второй полоски – четырехремизный неправильный сатин, $R_{o2} = R_{y2} = 4$ нити.

Раппорт по основе R_o проектируемой ткани равен наименьшему кратному $R_{o1} = 3$ и $R_{o2} = 4$, $R_o = 12$ нитей.

Количество нитей утка в первой полоске $m_1 = aP_y$; $m_1 = 2 \cdot 23 = 46$ нитей.
Принимаем $m_1 = 45$ нитей – ближайшее кратное раппорту по утку ($R_{y1} = 3$).

Количество нитей утка во второй полоске $m_2 = aP_y$;
 $m_2 = 1,5 \cdot 23 = 34,5$ нитей. Принимаем $m_2 = 36$ нитей ближайшее кратное раппорту по утку ($R_{y2} = 4$).

Таким образом, раппорт по утку проектируемой ткани $R_y = m_1 + m_2$;

$R_y = 45 + 36 = 81$ нить.

Выработка на двенадцати ремизках по рядовой проборке.

Заправочный рисунок ткани с поперечными полосками показан на рис. 6.

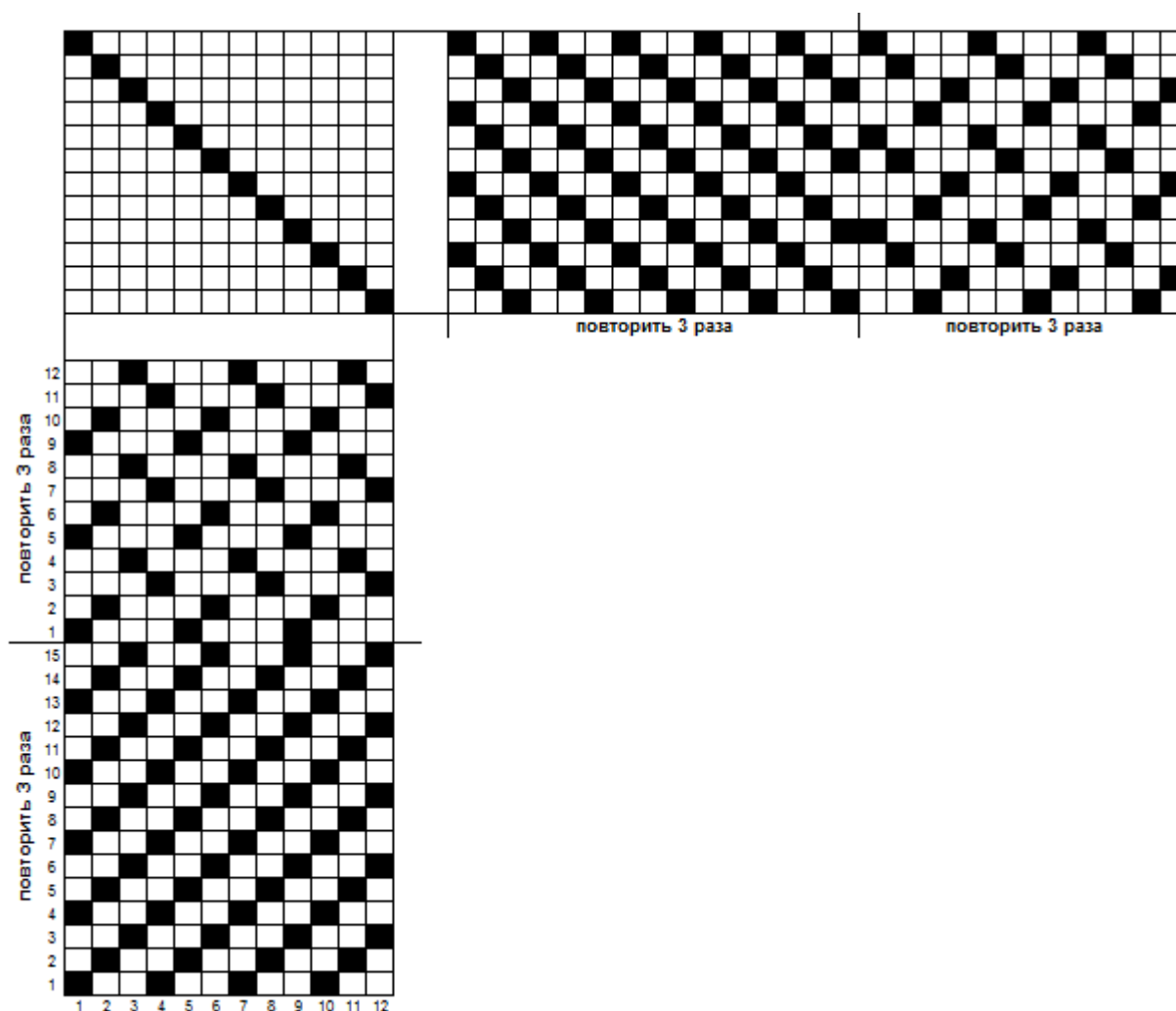


Рис. 6. Заправочный рисунок ткани с поперечными полосками

2.3. Ткани с клетками из разных переплетений

2.3.1. Расчет заправки платка с продольной и поперечной каймой

Рассмотрим методику расчета платка с продольной и поперечной каймой на конкретном примере [1].

Требуется рассчитать заправку платка по модели, представленной на рис. 7.

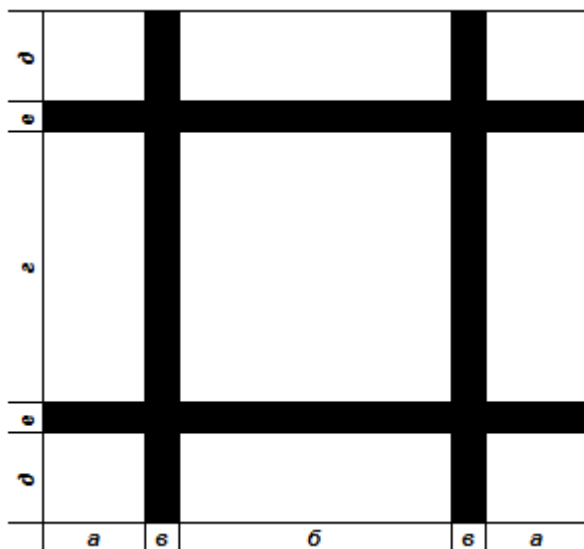


Рис. 7. Мотив (модель) платка с каймой

Размеры клеток $a = 10$ см, $b = 20$ см, $v = 1,5$ см, $z = 20$ см, $d = 10$ см, $e = 1,5$ см. $P_o = 25$ нит./см, $P_y = 22$ нит./см. Переплетение фона полотняное, переплетение каймы – четырехремизный атлас.

1) Расчет числа нитей в раппорте по основе

Полоса a – $m_{o1} = P_o a = 25 \cdot 10 = 250$. Число нитей в полосе должно быть кратно раппортам по основе полотняного переплетения (фон) и 4-ремизного сатина (кайма). Принимаем $m_{o1} = 252$ нити кратно четырем.

Полоса v (кайма) – $m_{o2} = 25 \cdot 1,5 = 37,5$. Округляем $m_{o2} = 36$ кратно раппорту по основе переплетения каймы четырем;

Полоса b – расчет ведется подобно расчету полосе a $m_{o3} = 25 \cdot 20 = 500$, округляем до 504 нитей.

Всего нитей в раппорте по основе $R_o = 252 \cdot 2 + 36 \cdot 2 + 504 = 1080$ нитей.

2) Расчет числа нитей в раппорте по утку

Полоса d – $m_{y1} = P_y d = 22 \cdot 10 = 220$. Число нитей в полосе должен быть кратно раппортам по утку полотняного переплетения и 4-ремизного сатина. $m_{y1} = 220$ нити кратно четырем.

Полоса e (кайма) – $m_{y2} = 22 \cdot 1,5 = 33$. Округляем $m_{y2} = 32$ кратно раппорту по основе переплетения каймы четырем;

Полоса z – расчет ведется подобно расчету полосе a $m_{y3} = 22 \cdot 20 = 440$ нитей кратно четырем.

Всего нитей в раппорте по утку $m_y = 220 \cdot 2 + 32 \cdot 2 + 440 = 944$.

Так как, по условиям задачи, $z = 2d$, то раппорт по утку можно записать как $R_y = d + e + z/2$, $z/2 = 220$ нитей кратно четырем, значит, $R_y = 220 + 32 + 220 = 472$ нити.

Проборка сводная прерывная на 8 ремизках в два свода по 4 ремизки. Раппорт проборки равен $R_o = 1080$ нитей. На рис. 8. в сокращенном виде

показана схема прерывной проборки; рядовая проборка четырех нитей изображена стрелкой.

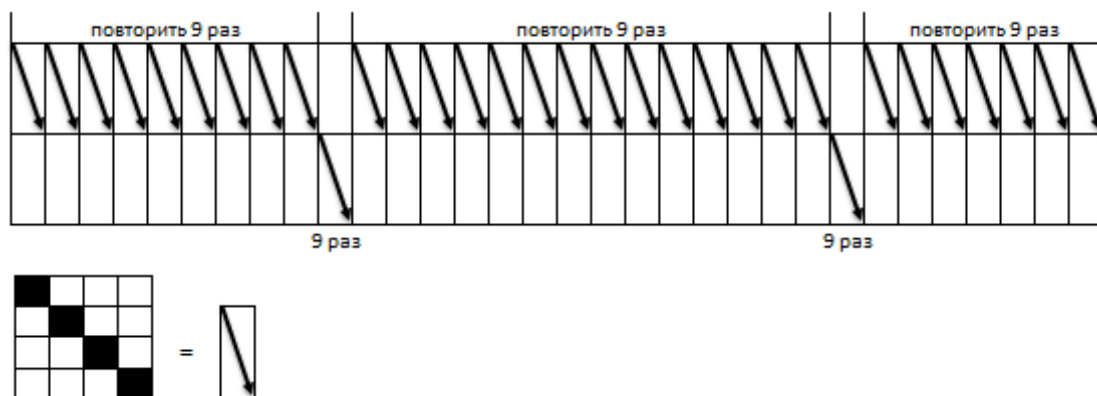


Рис. 8. Схема прерывной проборки при заправке платка

2.3.2. Проектирование тканей с узорами из клеток с противоположным эффектом (основным и уточным)

Применение в тканях двух переплетений с противоположным эффектом, уточным и основным, дает возможность получить крупные узоры в ремизных заправках [1]. Это широко используется, например, при формировании узоров на льняных и хлопчатобумажных тканях (скатерти, салфетки), на шерстяных тканях (пледы, покрывала и т. д.).

Крупные узоры на ремизных тканях состоят из прямоугольников различных размеров. Фон для узора представляет собой площадь ткани, покрытую переплетением с уточным эффектом, а сам узор состоит из прямоугольников и квадратов, площадь которых покрыта переплетением с основным эффектом. В ткани, представленной на *рис. 9*, базовые переплетения для узора – правая саржа с основным эффектом и левая саржа с уточным эффектом.

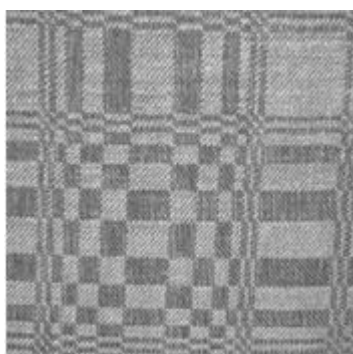


Рис. 9. Пример ремизной ткани с узором из клеток с противоположным эффектом

Формирование подобных узоров осуществляется с помощью мотивных патронов. Мотивные патроны представляют собой общую схему формирования крупных узоров на ремизных заправках.

Мотивный патрон (*рис. 10*) состоит из четырех элементов (подобно четырехэлементному заправочному рисунку): схема узора или собственно мотив, схема проборки в ремиз, область вариантов переплетений (по аналогии с областью вариантов зевобразований заправочного рисунка), последовательность вариантов переплетений.

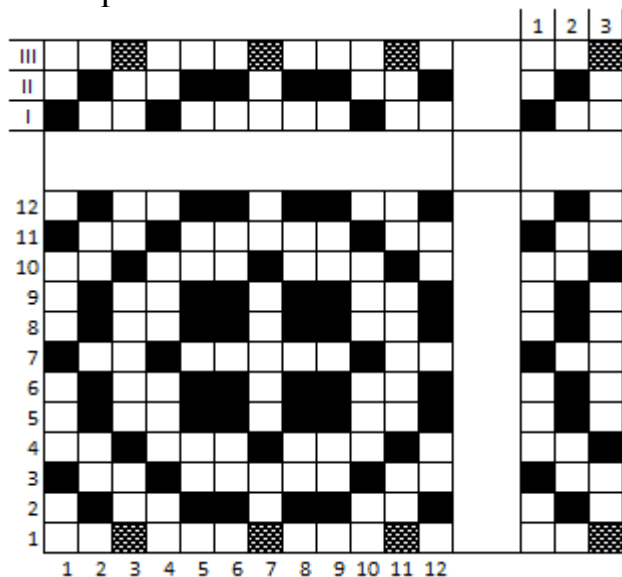


Рис. 10. Мотивный патрон

В схеме узора мотивного патрона (*рис. 10*) фон, имеющий уточный эффект, изображается совокупностью незакрашенных клеток, а фигура узора – закрашенными клетками, соответствующими площади ткани, имеющей основной эффект.

В схеме проборки в ремиз каждое горизонтальное междустрочие соответствует своду (группе) ремизок. В рассматриваемом примере три свода ремизок. Закрашенная клетка в схеме проборки в ремиз означает, что определенное число нитей основы пробрано в ремизки данного свода. Число нитей основы, соответствующее одной клетке, определяется плотностью ткани, нит./см, и размером клетки.

Пусть переплетение фигуры 4-ремизный атлас, переплетение фона 4-ремизный сатин. Размер клетки мотива примем 8 x 8 нитей. Базовое переплетение имеет рядовую проборку на четырех ремизках. Тогда закрашенная клетка области проборки будет соответствовать базовому элементу проборки, представленному на *рис. 11*, – восемь нитей, пробранные рядовой проборкой на четырех ремизках.

Построение вариантов переплетений для данных сводов ремизок показывает, какой из сводов в данном варианте переплетений (зевобразований) работает с основным эффектом, а какой – с уточным. Закрашенная клетка в области вариантов переплетений означает, что данный свод ремизок в этом варианте вырабатывает переплетение с основным эффектом. Незакрашенная клетка ука-

зывает, что соответствующий свод ремизок вырабатывает переплетение с уточным эффектом.

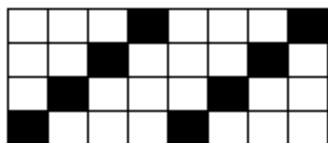


Рис. 11. Базовый элемент проборки

Анализ горизонтальных междустрочий схемы узора показал, что для выработки данного узора достаточно трех вариантов переплетений. Рассмотрим область вариантов переплетений, показанную на *рис. 10*. В первом варианте переплетений (первое вертикальное междустрочие), первый свод ремизок вырабатывает переплетение с основным эффектом, второй и третий своды ремизок вырабатывают переплетение с уточным эффектом. Во втором варианте переплетений второй свод ремизок вырабатывает переплетение с основным эффектом, а первый и второй своды – с уточным. В третьем варианте переплетений третий свод вырабатывает переплетение с основным эффектом, а первый и второй своды ремизок – с уточным.

На продолжении вертикальных междустрочий строится последовательность вариантов переплетений. Закрашенная клетка в последовательности зевобразований позволяет определить, какой вариант переплетений используется для данного горизонтального междустрочия узора. Так, в мотивном патроне, изображенном на *рис. 10*, в первом горизонтальном междустрочии узора используется третий вариант зевобразований (выделено на *рис. 10* штриховкой), т. е. при формировании соответствующей части узора на ткацком станке третий свод ремизок будет вырабатывать переплетение с основным эффектом, первый и второй своды – с уточным.

На *рис. 13* развернут фрагмент мотивного патрона площадью 5 x 5 клеток, выделенный произвольным образом на узоре (*рис. 12*).

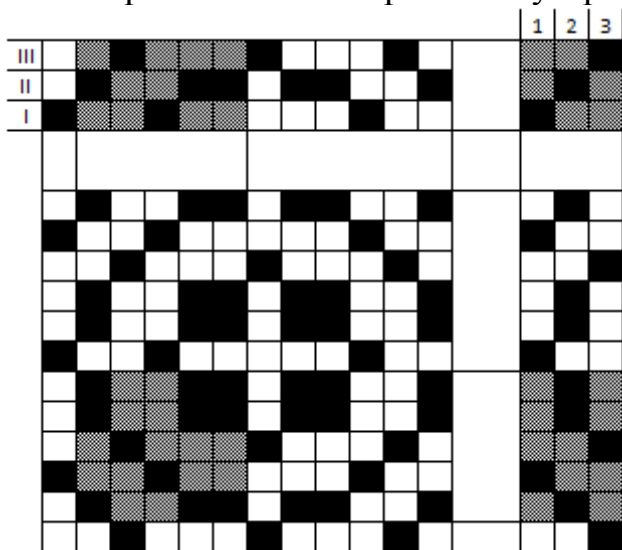


Рис. 12. Мотивный патрон (выделенный фрагмент построения)

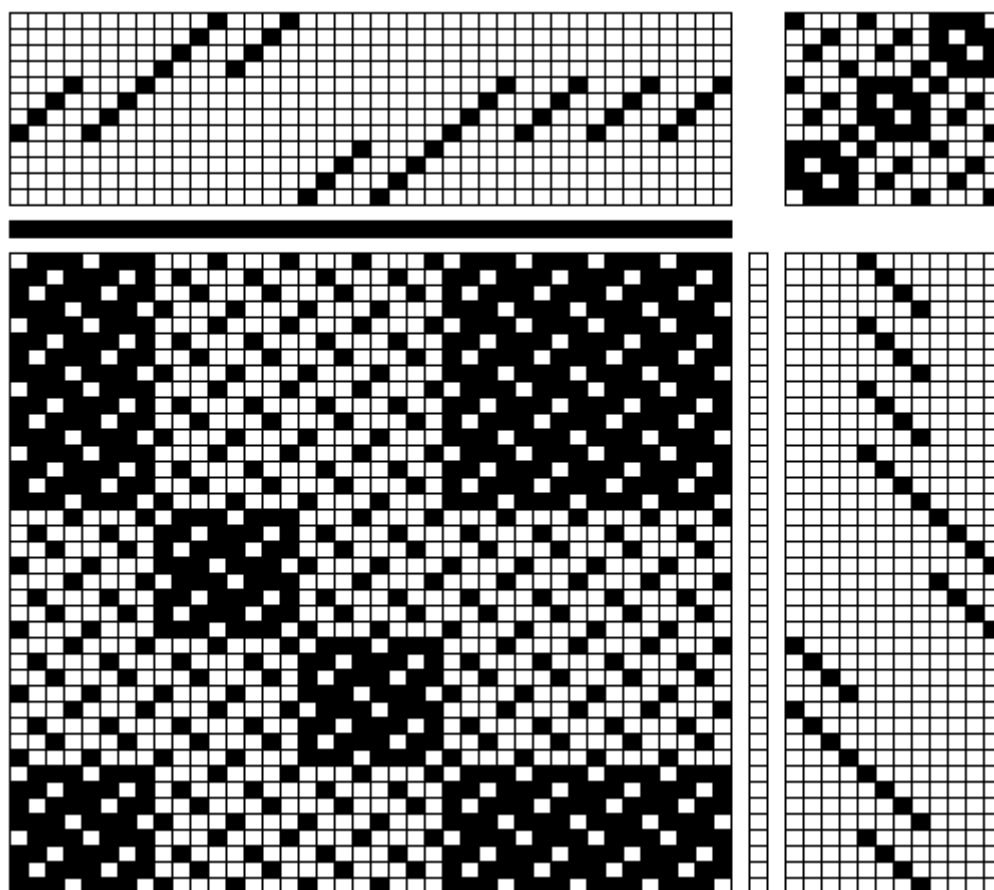


Рис. 13. Развернутый фрагмент мотивного патрона

Для переплетения был принят четырехремизный сатин – для фона и четырехремизный атлас – для узора. Каждая клетка мотивного патрона принята условно равной восьми нитям как по основе, так и по утку. Таким образом, детализированный фрагмент узора составит 40 x 40 нитей. Всего раппорт узора составит 96 x 96 нитей.

Рассмотрим фрагмент детализированной проборки (рис. 13). Проборка состоит из трех сводов по 4 ремизки. Проборка в каждом своде рядовая. Закрашенной клетке схемы проборки мотивного патрона соответствуют 8 основных нитей, пробранных рядовой проборкой на 4 ремизках (см. выше).

При детализации области вариантов переплетений закрашенной клетке соответствует переплетение узора (атлас), незакрашенной – переплетение фона (сатин).

При детализации области последовательности переплетений (рис. 13) количество горизонтальных междустрочий, соответствующих закрашенной клетке данной области в мотивном патроне, определяется числом уточных нитей в клетке узора. В рассматриваемом примере – 8 уточных нитей, соответственно, 8 горизонтальных междустрочий.

Таким же образом, как фрагмент, может быть построен весь узор мотивного патрона на 96 x 96 нитях.

Рассмотрим порядок расчета заправок тканей с узорами, образованными сочетанием двух переплетений с противоположным эффектом.

Для расчета числа нитей в раппорте по основе и по утку в мотивном патроне необходимо знать масштаб узора, а именно 1) размер каждой клетки в ткани в сантиметрах; 2) плотность ткани по основе и по утку, нит./см; 3) величину раппорта переплетений, которыми будут вырабатываться фон и фигура узора.

В качестве таких переплетений обычно выбирают саржи 1/2 и 2/1, саржи 1/3 и 3/1 и т. д., либо сатины и атласы начиная с четырехремизных.

Рассмотрим пример расчета раппорта мотивного патрона, показанного на *рис. 10*.

Исходные данные для расчета:

- число клеток в мотиве по горизонтали и вертикали $m = 12$;
- размер клетки в ткани – a см по горизонтали и a см по вертикали, $a = 1,5$ см;
- плотность ткани по основе – $P_o = 23$ нит./см, по утку – $P_y = 21$ нит./см;
- переплетение – 4-ремизный сатин (атлас), раппорт переплетения по основе и по утку $R_o = R_y = 4$.

На основе исходных данных определяем число ремизок в проборке: три свода по четыре ремизки, всего 12 ремизок.

Расчет раппорта по основе мотивного патрона, $R_{ом}$:

$$R_{ом} = n_o m,$$

где n_o – число основных нитей в каждой клетке.

$$n_o = a P_o; n_o = 1,5 \cdot 23 = 34,5.$$

Округляем до ближайшего кратного R_o , $n_o = 36$ нитей.

$$R_{ом} = 36 \cdot 12 = 432 \text{ нити.}$$

Расчет раппорта по утку мотивного патрона $R_{ум}$

$$R_{ум} = n_y m,$$

где n_y – число уточных нитей в каждой клетке.

$$n_y = a P_y; n_y = 1,5 \cdot 21 = 31,5.$$

Округляем до ближайшего кратного R_y , $n_y = 32$ нитей.

$$R_{ум} = 32 \cdot 12 = 384 \text{ нити.}$$

По результатам расчета мотивный патрон, представленный на *рис. 10*, может быть развернут на 432 x 384 нитях. При этом каждая клетка принимается 36 x 32 нити при 23 нитях основы в 1 см и 21 нити утка в 1 см и размером клетки патрона 1,5 x 1,5 см².

При практическом осуществлении заправки разработка переплетения всего узора не является необходимой. Достаточно развернуть картон, пользуясь построениями мотивного патрона: вариантами переплетений и последователь-

ностью зевобразований. Построение картона в сокращенном виде по вариантам переплетений и последовательности зевобразований показано на *рис. 14*.

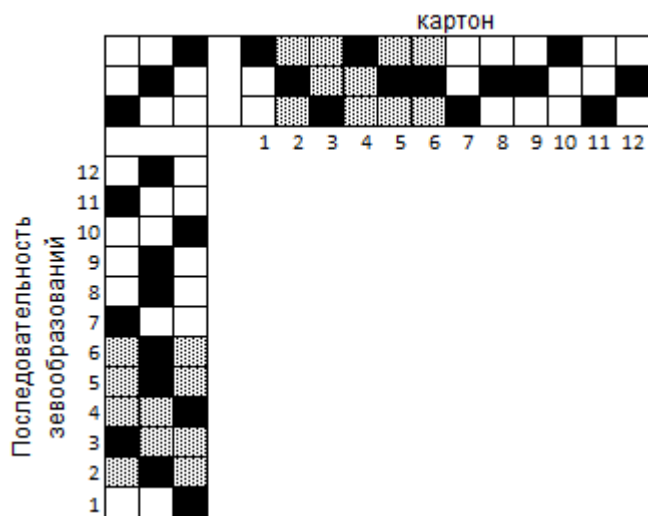


Рис. 14. Построение картона по вариантам переплетений и последовательности зевобразований

Детализация картона осуществляется по принципу детализации мотивного патрона. Закрашенной клетке соответствует переплетение с основным эффектом, не закрашенной – переплетение с уточным эффектом. Размер клеток картона, соответствующего примеру, представленному на *рис. 10*, 4 x 4 нитей. Детализированный картон, соответствующий фрагменту мотивного патрона, представленному на *рис. 14*, (выделено серым), показан на *рис. 15*.

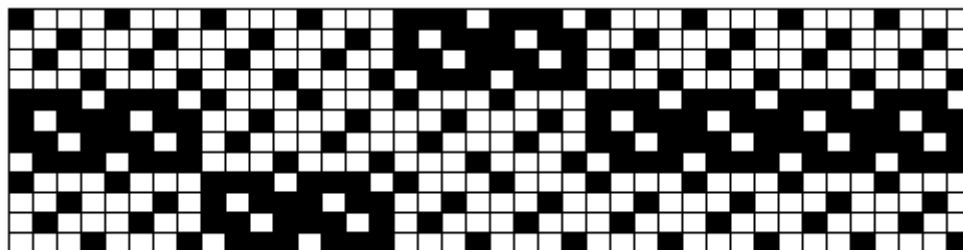


Рис. 15. Фрагмент детализированного картона.

Сочетание переплетений с противоположным эффектом в смежных клетках осуществляется по определенным правилам.

Рассмотрим особенности построения сатина (атласа) в качестве элемента клетчатой ткани. Смежные клетки сатина и атласа строятся негативным методом таким образом, чтобы на границах клеток напротив основных перекрытий лежали уточные, и наоборот. Благодаря этому обеспечивается стойкость границ клеток, за счет того, что соседние нити при их негативном расположении не могут смещаться. Негативное построение в смежных клетках на примере четырехремизного сатина (атласа) показано на *рис. 16*.

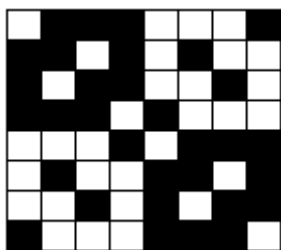


Рис. 16. Результат построения смежных клеток негативным методом

Чтобы в заданном мотиве все границы клеток (как горизонтальные, так и вертикальные) были четкими и переплетение при стыковке элементарных раппортов ни в фоне, ни в фигуре узора не нарушалось, элементарный раппорт сатина или атласа должен быть начат с определенной нити утка.

Существует несколько методов для решения данной задачи, изложенных в литературе [1]. Рассмотрим на примере решение данной задачи с помощью эмпирического метода.

В качестве элементарного переплетения возьмем пятиремизный сатин со сдвигом по основе $s_0 = 3$. Соответственно, для смежных клеток будет использоваться пятиремизный атлас со значением сдвига одиночных перекрытий $s'_0 = -s_0$, $s'_0 = -3$ или, для удобства построения, $s'_0 = R - s_0$, $s'_0 = 5 - 3 = 2$.

Рассматривая рисунок элементарного переплетения (рис. 17, а), находим две последовательные уточные нити, имеющие одиночные основные перекрытия, расположенные симметрично относительно вертикальной оси, проходящей через центр раппорта.

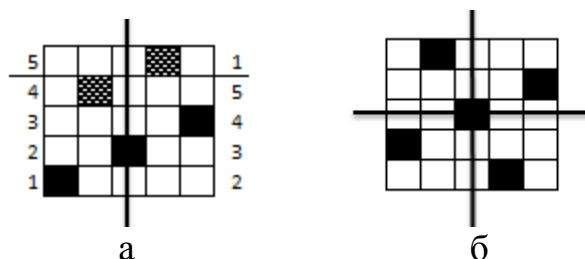


Рис. 17. Базовое переплетение (вспомогательное построение)

Таковыми нитями являются уточные нити 4 и 5, соответствующие одиночным перекрытиям выделены на рис. 17, а штриховкой. Перестраиваем раппорт базового переплетения так, чтобы пятая уточная нить стала первой, тогда первая нить станет второй, вторая третьей и т. д. Результат построения показан на рис. 17, б.

Результат построения смежных клеток на базе пятиремизного сатина (атласа) показан на рис. 18.

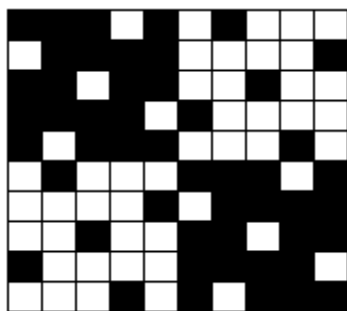


Рис. 18. Результат построения смежных клеток на базе пятиремизного сатина (атласа).

Проектирование мотивных патронов и собственно узора (мотива) в настоящее время осуществляется с помощью САПР тканей. На *рис. 19* показаны варианты мотивных патронов, полученных с использованием программы *Weave Point 7*. Мотивы на *рис. 19, б, в* являются модификацией *рис. 19, а*.

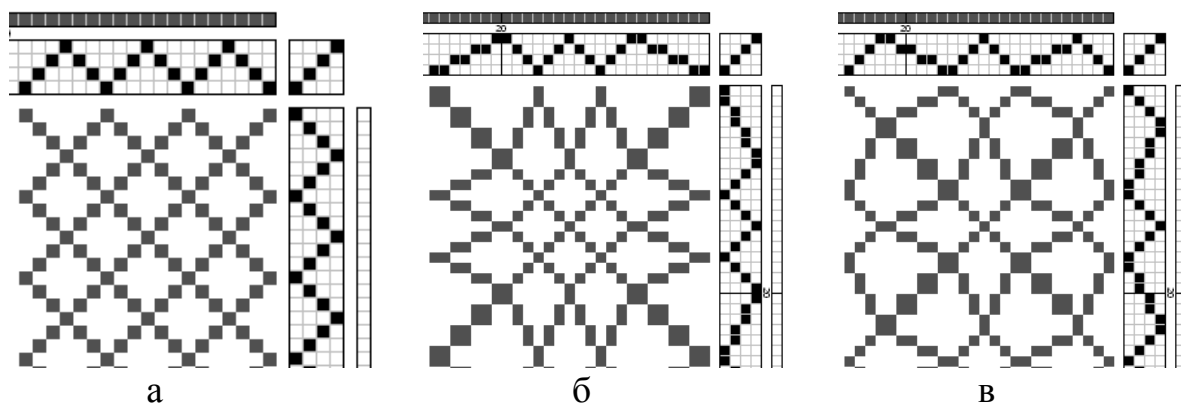
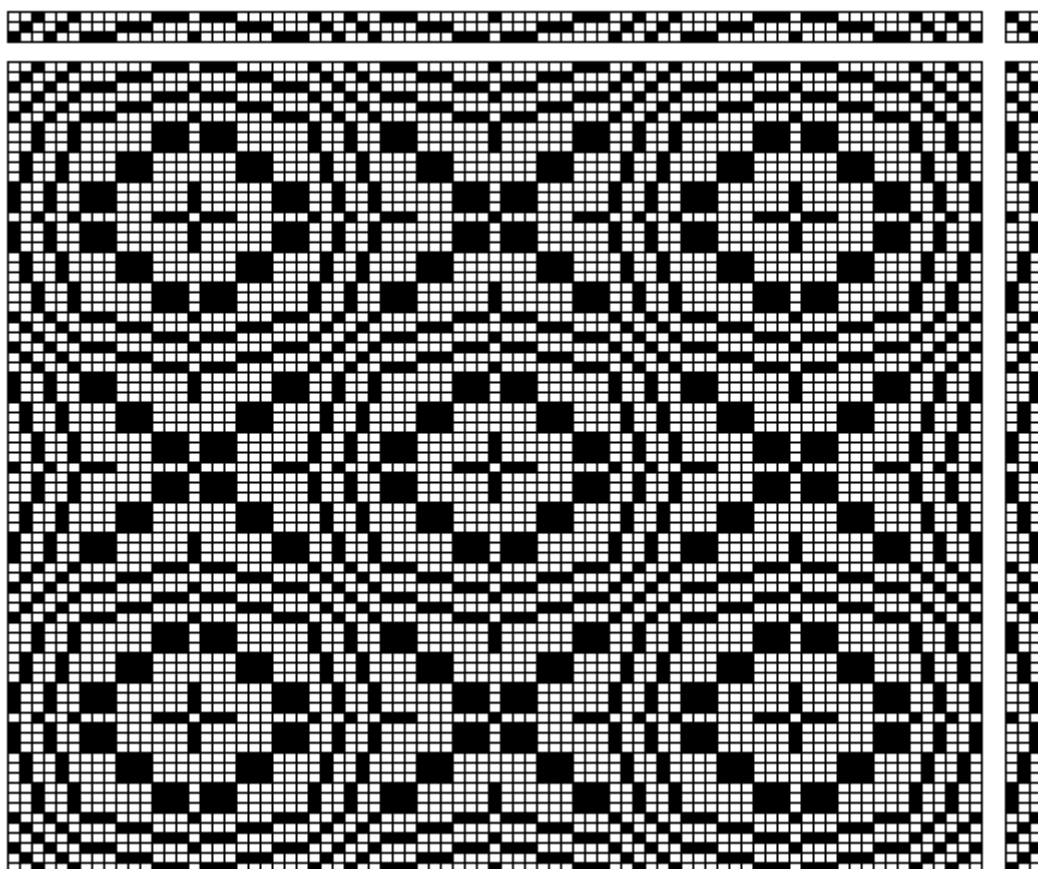


Рис. 19. Варианты мотивных патронов, построенных в САПР тканей

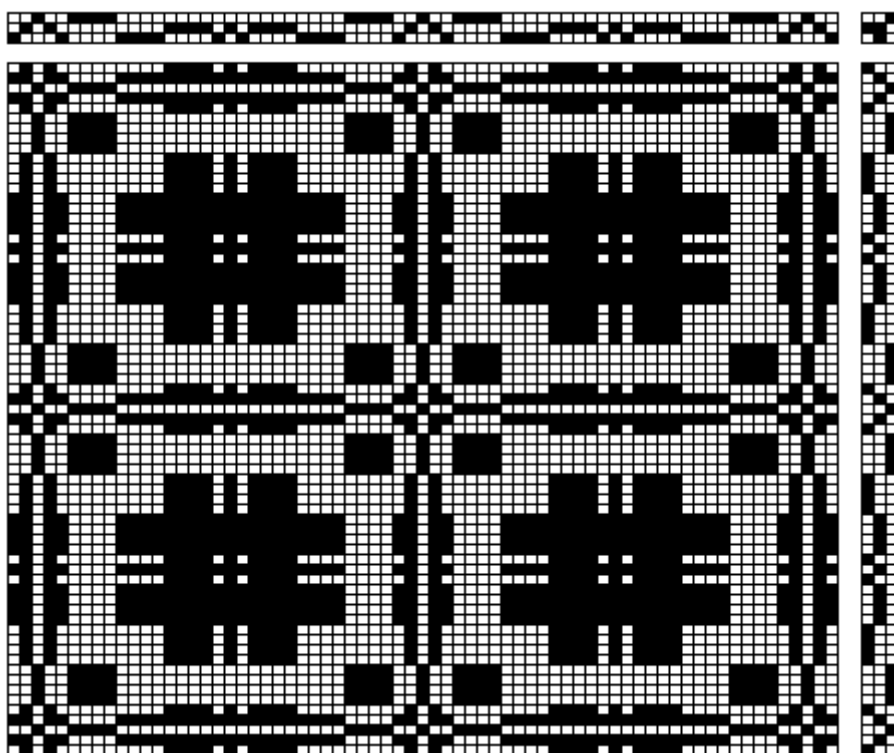
Последовательность построения мотивных патронов в САПР тканей: задается число сводов ремизок, размер мотива, заполняется область проборки, область вариантов переплетений, область последовательности вариантов переплетений. Программа автоматически осуществляет построение узора.

Максимально возможное число сводов ремизок определяется исходя из раппорта базового переплетения и числа ремизок на ткацком станке. Например, если в качестве базового переплетения выбрана 4-ремизная саржа, а число ремизок на ткацком станке – 12, то максимально возможное число сводов – 3.

На *рис. 20* представлены примеры мотивных патронов, построенных с использованием САПР тканей.



а



б

Рис. 20. Примеры мотивных патронов

В некоторых случаях, например, когда необходимо построить мотивный патрон по готовому узору, в область вариантов переплетений помещается простая связь, тогда область последовательности вариантов переплетений представляет собой сокращенную схему картона. На рис. 21, а показан мотивный патрон, в котором для построения мотива узора используется сложная схема вариантов переплетений. На рис. 21, б показано построение этого же мотива через связь и схему картона.

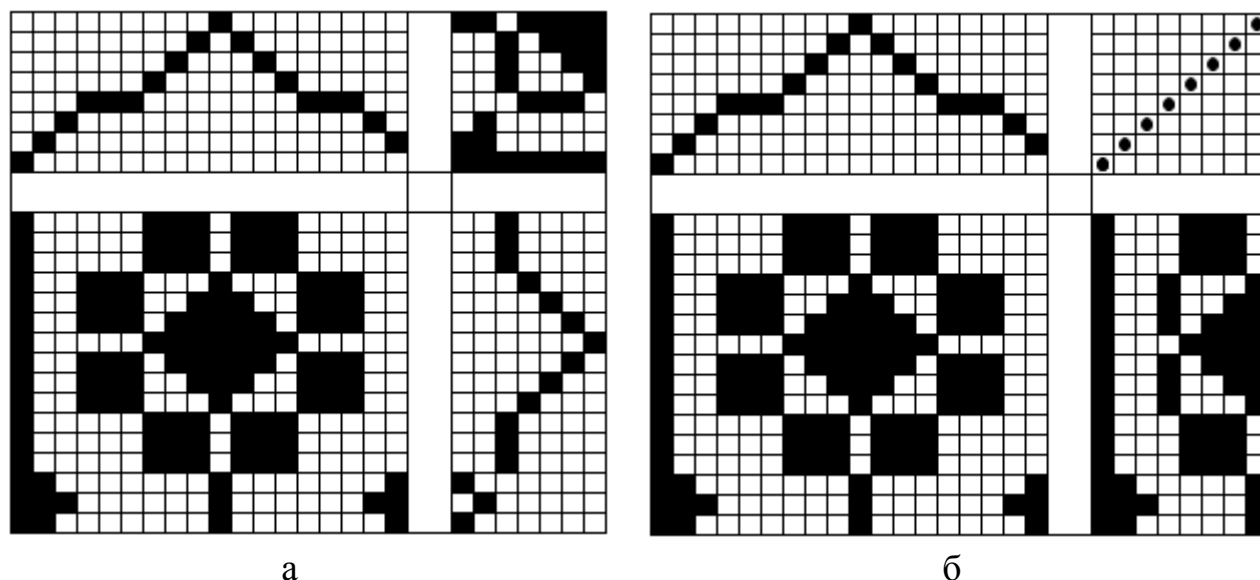


Рис. 21. Варианты построения мотива

Детализация схемы картона осуществляется аналогично детализации схемы вариантов переплетений. Закрашенные области соответствуют переплетению узора, незакрашенные – переплетению фона.

Такой способ построения мотивного патрона может применяться в случаях сложных, ассиметричных узоров, с большим числом сводов проборки и вариантов переплетений, как на рис. 21, а также при проектировании крупноразпорточных переплетений, состоящих из узорных настилов, основных или уточных, и грунта.

На рис. 22 представлены мотивный патрон (рис. 22, а) и детализация фрагмента мотивного патрона (рис. 22, б) переплетения с узорными основными настилами, фон – полотняное переплетение [4, с. 155]. Для выработки ткани требуются четыре ремизки. Первая ремизка участвует в формировании полотняного грунта. Вторая, третья и четвертая ремизка участвуют в формировании узора.

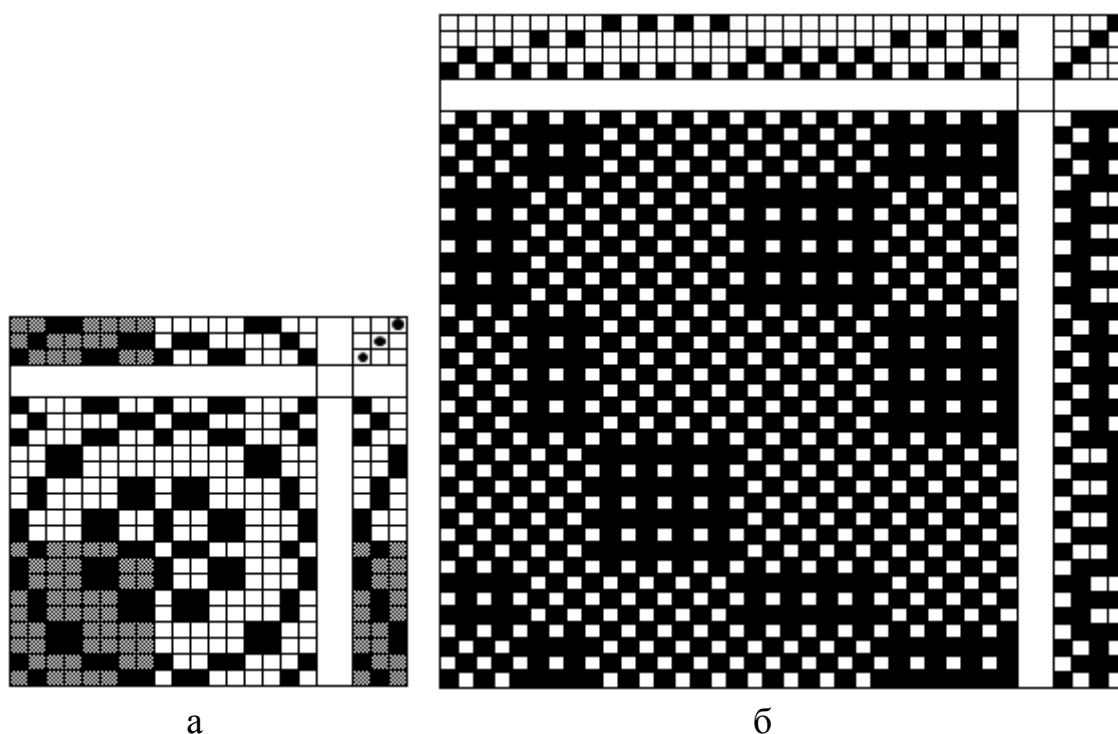


Рис. 22. Мотивный патрон переплетения с узорными основными настилами и детализация фрагмента мотивного патрона

3. Получение узоров в ткани сочетанием горизонтальной и вертикальной штриховок

Получение узоров в виде горизонтальной и вертикальной штриховки – частный случай задачи на сочетание цветной пряжи и переплетения [1].

В качестве базового переплетения чаще всего берут полотняное переплетение, рогожку 2/2 или саржу 2/2. Раппорт цвета по основе и по утку: $R/2$ – цвет 1 (например, серый), $R/2$ – цвет 2 (например, белый). На *рис. 23, а* показан узор в виде горизонтальной штриховки на базе полотняного переплетения. Точками показаны основные перекрытия.

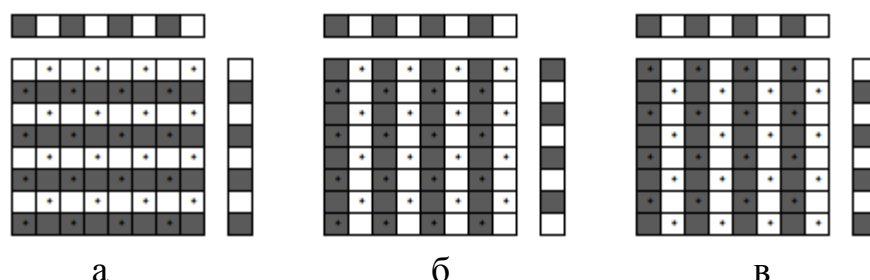


Рис. 23. Узор в виде горизонтальной и вертикальной штриховки на базе полотняного переплетения

Для того, чтобы штриховка поменяла свое направление, необходимо либо сдвинуть один из раппортов цвета на $R/2$ нитей, либо сдвинуть раппорт переплетения на $R/2$ нитей. На *рис. 23, б* сдвинут раппорт цвета по утку на $R/2 = 1$ нить, в результате чего штриховка поменяла направление на вертикаль-

ное. Раппорт переплетения остался при этом неизменным. На *рис. 23, в* вертикальная штриховка получилась за счет сдвига раппорта полотняного переплетения на $R/2 = 1$ нить, раппорт цвета остался прежним.

На *рис. 24* аналогичным образом показано получение горизонтальной и вертикальной штриховок на базе рогожки $2/2$. На *рис. 24, б* получена вертикальная штриховка за счет сдвига раппорта цвета уточных нитей на $R/2 = 2$ нити. На *рис. 24, в* получена вертикальная штриховка за счет сдвига раппорта переплетения на $R/2 = 2$ нити.

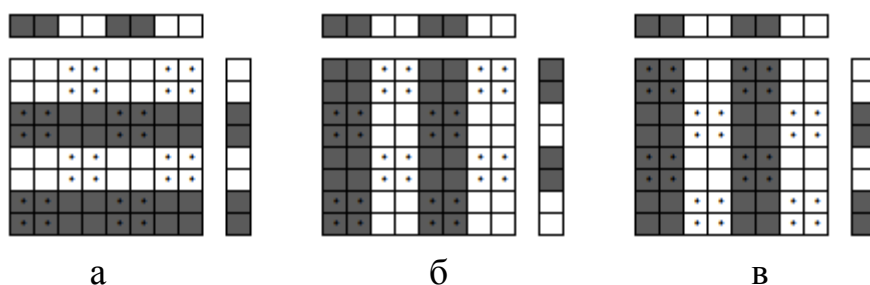


Рис. 24. Узор в виде горизонтальной и вертикальной штриховки на базе рогожки $2/2$

На *рис. 25* показано получение горизонтальной и вертикальной штриховок на базе саржи $2/2$. В этом случае штриховка получается неоднородной толщины. На *рис. 25, б* получена вертикальная штриховка за счет сдвига раппорта цвета уточных нитей на $R/2 = 2$ нити. На *рис. 25, в* получена вертикальная штриховка за счет сдвига раппорта переплетения на $R/2 = 2$ нити.

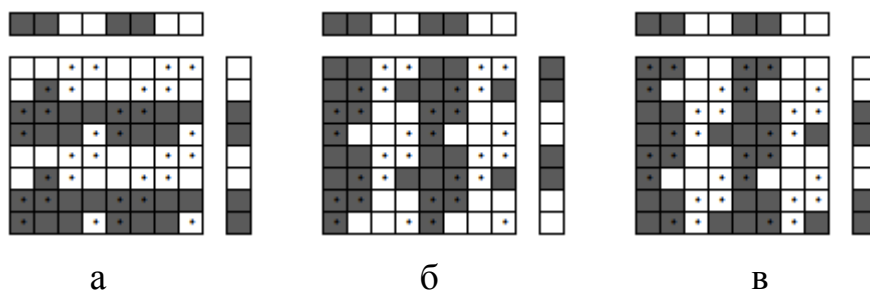


Рис. 25. Узор в виде горизонтальной и вертикальной штриховки на базе саржи $2/2$

При проектировании узоров сочетанием горизонтальной и вертикальной штриховок, применяя как первый метод (смещение раппорта цвета), так и второй (смещение раппорта переплетения), если смещение производить после $kR/2$ нитей, где k – четное число, то получим незамкнутые контуры фигуры. Если смещение производить после $kR/2$ нитей, где k – нечетное число, то получим замкнутые контуры фигуры.

В случае полотняного переплетения ($R/2 = 1$ нить) незамкнутые контуры получаются при смещении после четного числа нитей, замкнутые – после четного.

Рассмотрим применение мотивного патрона к формированию узоров из сочетания горизонтальной и вертикальной штриховок. Мотивный патрон представлен на *рис. 26*.

В качестве базового переплетения возьмем полотняное. Для смены направления штриховок используем метод сдвига раппорта переплетения.

На *рис. 27* представлена разработка фрагмента мотивного патрона (фрагмент выделен серым на *рис. 26*), без учета раппорта цвета. Каждая клетка мотива условно принята равной семи нитям как по основе, так и по утку. Таким образом, смещение раппорта будет происходить после нечетного числа нитей, в результате получим фигуры с замкнутым контуром.

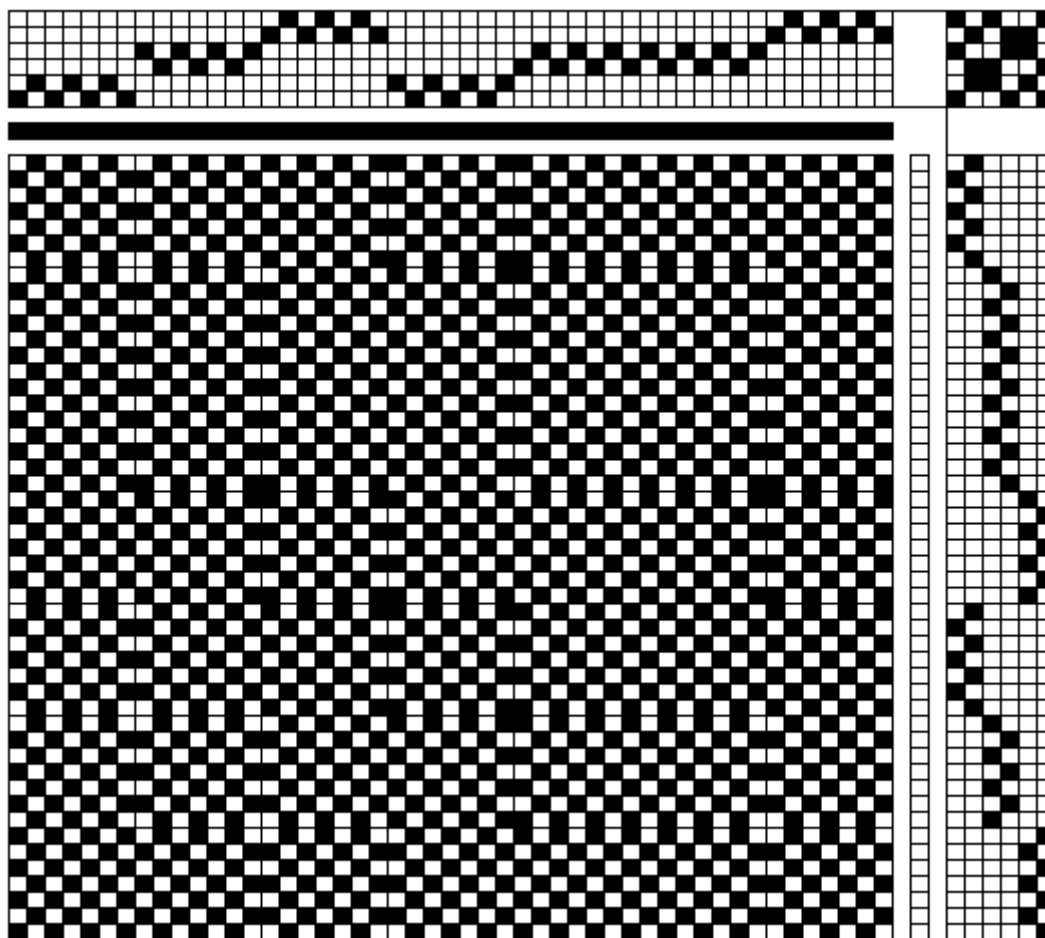


Рис. 26. Разработка фрагмента мотивного патрона без учета раппорта цвета

На *рис. 27* представлена разработка фрагмента мотивного патрона с продольной и поперечной штриховками с учетом раппорта цвета.

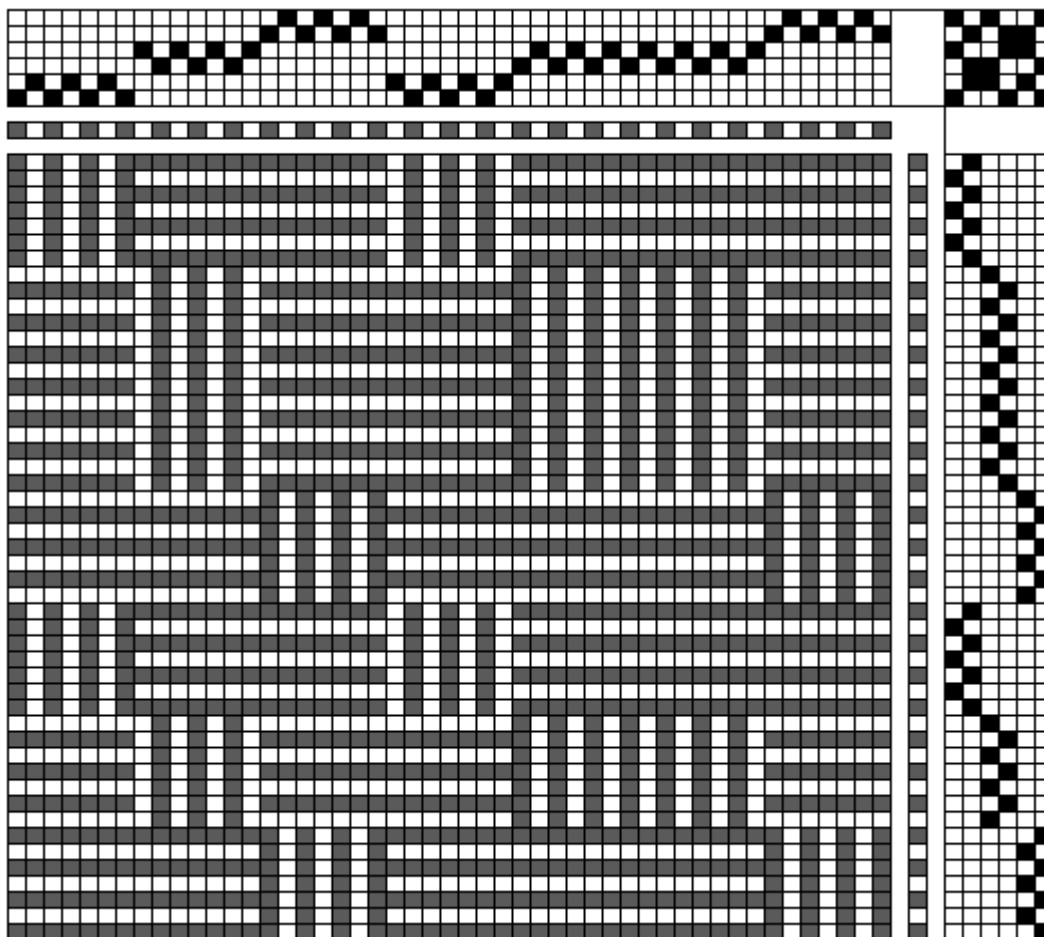


Рис. 27. Разработка фрагмента мотивного патрона с продольной и поперечной штриховками

Заполнение области вариантов переплетений при детализации мотивного патрона осуществляется в соответствии со схемой, показанной на *рис. 28*.



Рис. 28. Схема заполнения области вариантов переплетений

Из схемы видно, что закрашенные клетки области вариантов переплетений заполняются полотняным переплетением, при заполнении незакрашенных клеток раппорт полотняного переплетения сдвигается на $R/2$ нитей.

Проборка на шести ремизках в три свода по две ремизки. Проборка в каждый свод – рядовая на двух ремизках. Рядовая проборка разбивается на своды в соответствии со схемой, показанной на *рис. 30*.

Как видно из *рис. 30*, если выстроить отдельные блоки сводной проборки в одну горизонтальную линию, то получим рядовую проборку без нарушения раппорта. Аналогичным образом осуществляются построения в области последовательности зевобразований.

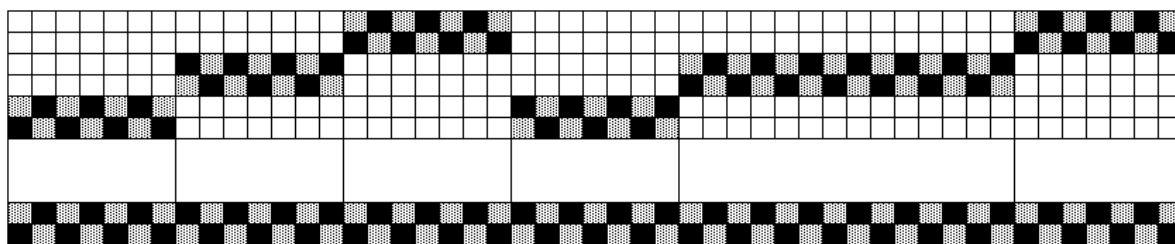


Рис. 30. Схема построения сводной проборки

Рассмотрим на примере [1] расчет числа нитей в раппорте по основе и по утку мотивного патрона.

Исходные данные для расчета:

- число клеток в мотиве по горизонтали и вертикали $m = 12$;
- размер клетки в ткани – a см по горизонтали и a см по вертикали, $a = 1,5$ см;
- плотность ткани по основе – $P_o = 19$ нит./см, по утку – $P_y = 17$ нит./см;
- переплетение – полотняное, раппорт переплетения по основе и по утку $R_o = R_y = 2$.

Расчет раппорта по основе мотивного патрона, $R_{ом}$

$$R_{ом} = n_o m,$$

где n_o – число основных нитей в каждой клетке.

$$n_o = a P_o; n_o = 1,5 \cdot 19 = 28,5.$$

Принимаем $n_o = 29$ нитей – нечетное число, чтобы получить замкнутые контуры при полотняном переплетении ($kR/2 = 29 \cdot 2/2 = 29$).

$$R_{ом} = 29 \cdot 12 = 348 \text{ нитей.}$$

Расчет раппорта по утку мотивного патрона, $R_{ум}$

$$R_{ум} = n_y m,$$

где n_y – число уточных нитей в каждой клетке.

$$n_y = a P_y; n_y = 1,5 \cdot 17 = 25,5.$$

Принимаем $n_y = 25$ нитей – ближайшее нечетное число по тем же соображениям, что и для основы.

$$R_{ум} = 25 \cdot 12 = 300 \text{ нитей.}$$

4. Проектирование двухслойных тканей с разным цветом лицевой и изнаночных сторон

При построении двухслойных тканей необходимо выполнение двух требований:

1) нить, переплетающаяся одновременно с двумя системами, верхней и нижней, несет двойную нагрузку. Чтобы избежать перенапряжения этой нити в процессе образования ткани на станке необходимо, чтобы места перевязок этой нити с верхней и нижней системами были распределены в пределах раппорта по ее длине, по возможности, равномерно;

2) необходимо, чтобы нить лежащей ниже системы не нарушала своим переплетением нормального строения лицевой поверхности ткани. Перекрытия нитей нижней системы над нитями верхней системы (места перевязок) должны быть скрыты настилами нитей верхней системы. При надлежащей плотности нитей верхней системы, формирующей настилы, этих перекрытий не должно быть видно.

Оба этих требования должны выполняться одновременно, но первое является доминирующим и соблюдение его во всех случаях обеспечивает правильную структуру переплетения ткани, а также влечет за собой автоматическое соблюдение второго требования [1]. Проверка выполнения первого требования осуществляется путем построения срезов ткани вдоль системы нитей, несущей двойную нагрузку.

Соблюдение вышеуказанных требований позволяет также получить независимость цветовых эффектов лицевой и изнаночной сторон двухслойной ткани.

Начнем рассмотрение методики построения двухслойных тканей с более простых структур: тканей с подкладочным утком и тканей с подкладочной основой.

4.1. Ткани с подкладочным утком

Система нитей, несущая двойную нагрузку, – лицевая основа. В качестве переплетения лицевого слоя выбрано переплетение с уточным эффектом – саржа 1/4.

На *рис. 31* показаны переплетения лицевой основы с лицевым утком, лицевой основы с нижним (подкладочным) утком и результирующее переплетение. Лицевые основа и уток нумеруются арабскими цифрами, нижние (подкладочные) – римскими.

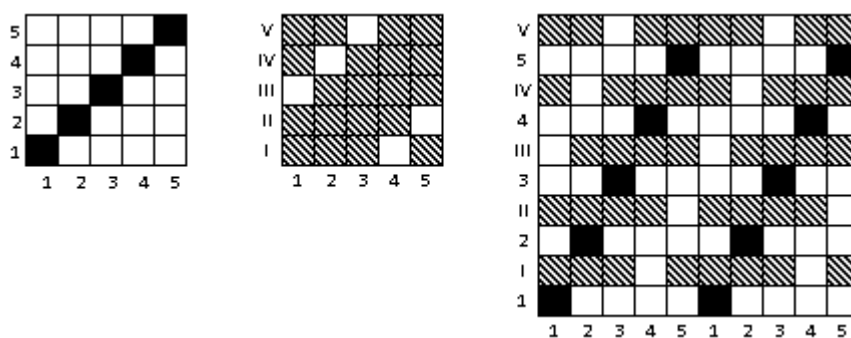


Рис. 31. Переплетение саржа 1/4 с подкладочным утком

Чтобы первое требование было соблюдено, и нить лицевой основы имела равномерные перегибы по всей своей длине, имеет смысл выбрать для переплетения с первой нитью лицевой основы третью нить подкладочного утка (III). Соответственно, вторая нить лицевой основы будет переплетаться с четвертой нитью подкладочного утка и т. д. Переплетения первой нити лицевой основы с первой и пятой нитями подкладочного утка нежелательны.

На *рис. 32* для сравнения представлено переплетение саржи 1/4 с подкладочным утком, при построении которого было нарушено первое требование, для переплетения с первой нитью лицевой основы была выбрана первая нить подкладочного утка.

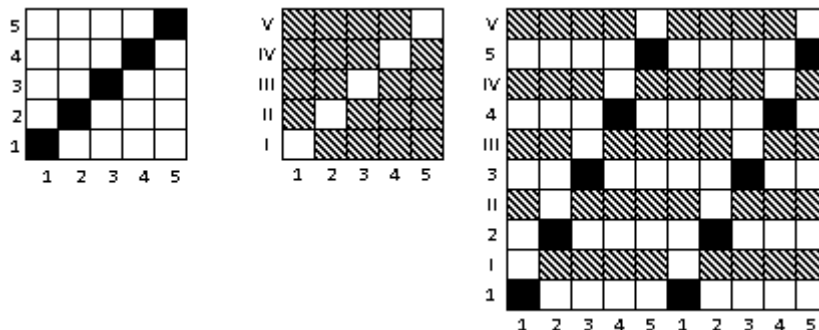


Рис. 32. Переплетение саржи 1/4 с подкладочным утком (менее удачный вариант)

На *рис. 33* схематично показана структура проектируемой ткани с подкладочным утком, на *рис. 33, а* – оптимальный с точки зрения выполнения требований вариант, а *рис. 33, б* – менее удачный вариант.

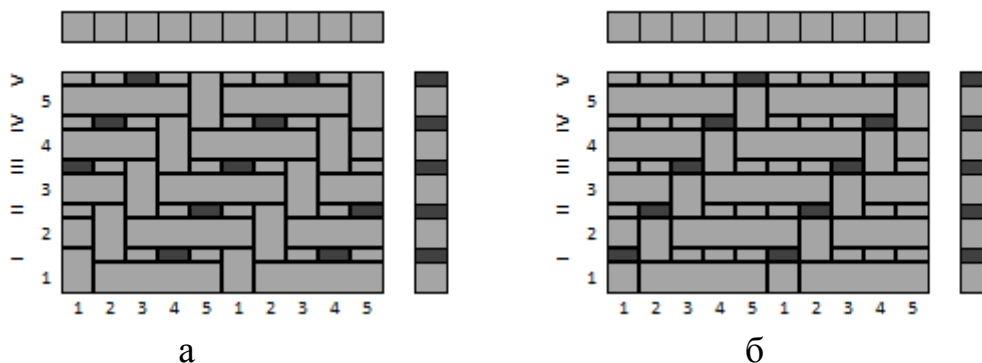


Рис. 33. Схематичное изображение структуры ткани с подкладочным утком на базе саржи 1/4

Для большей наглядности задан раппорт цвета: светлые лицевые основа и уток, темный подкладочный уток. Как видим из *рис. 33, а*, одиночные перекрытия подкладочного утка над лицевой основой расположены по центру настилов лицевого утка и при надлежащей плотности лицевого утка будут скрыты, тогда как во втором варианте (*рис. 33, б*) одиночные перекрытия подкладочного утка над лицевой основой нарушают строение лицевого слоя ткани.



Рис. 34. Варианты взаимного расположения уточных и основных перекрытий

Проверка правильности построения: взаимное расположение основных и уточных перекрытий на результирующем рисунке переплетения с подкладочным утком, показанное на рис. 34, а, говорит о правильности построения. Взаимное расположение перекрытий, показанное на рис. 34, б – о неправильном построении.

4.2. Ткани с подкладочной основой

Система нитей, несущая двойную нагрузку, – лицевой уток. В качестве переплетения лицевого слоя выбрано переплетение с основным эффектом – саржа 4/1.

На рис. 35 показаны переплетения лицевой основы с лицевым утком, лицевого утка с подкладочной основой и результирующее переплетение.

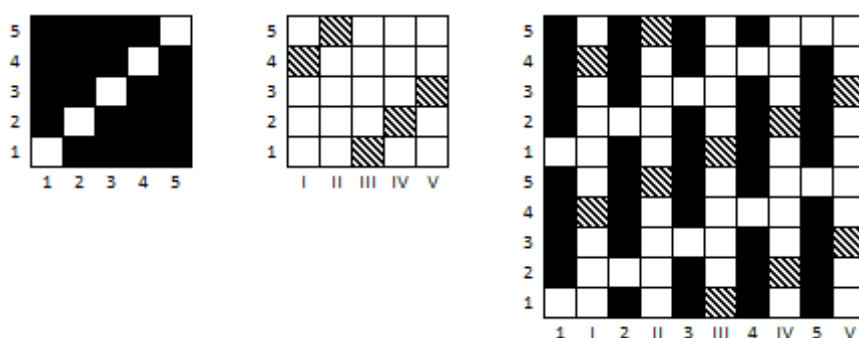


Рис. 35. Переплетение саржа 4/1 с подкладочной основой

Чтобы первое требование было соблюдено и нить лицевого утка имела равномерные перегибы по всей своей длине, имеет смысл выбрать для переплетения с первой нитью лицевого утка третью нить подкладочной основы (III). Соответственно, вторая нить лицевого утка будет переплетаться с четвертой нитью подкладочной основы и т. д. Переплетения первой нити лицевого утка с первой и пятой нитями подкладочной основы нежелательны.

На рис. 36 для сравнения представлено переплетение саржи 4/1 с подкладочной основой, при построении которого было нарушено первое требование, для переплетения с первой нитью лицевого утка была выбрана пятая нить подкладочной основы.

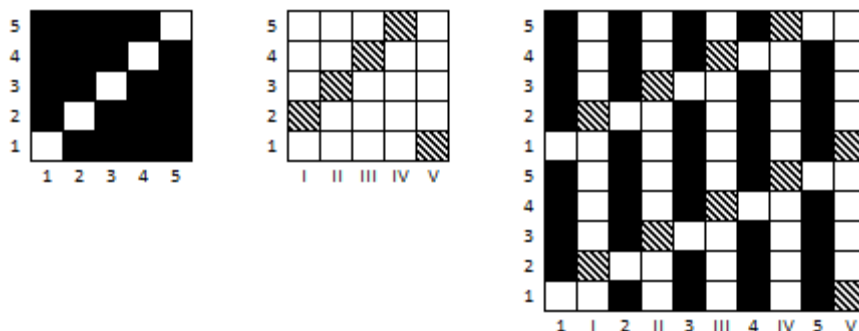


Рис. 36. Переплетение саржа 4/1 с подкладочной основой (менее удачный вариант)

На *рис. 37* схематично показана структура проектируемой ткани с подкладочной основой, на *рис. 37, а* – оптимальный с точки зрения выполнения требований вариант, на *рис. 37, б* – менее удачный вариант.

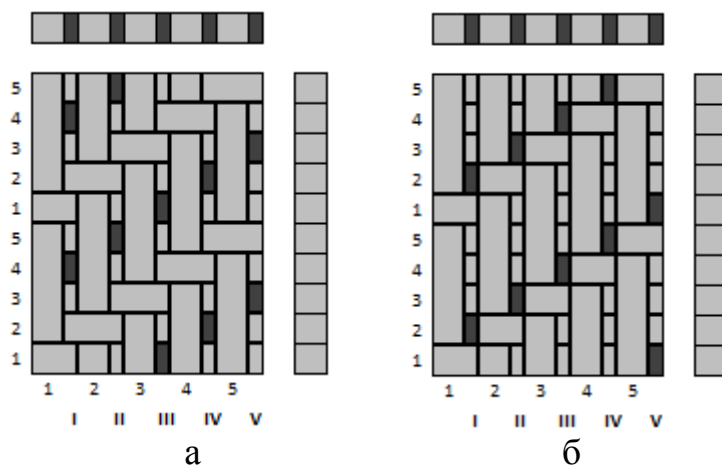


Рис. 37. Схематичное изображение структуры ткани с подкладочной основой на базе саржи 4/1

Для большей наглядности задан раппорт цвета: светлые лицевые основа и уток, темная подкладочная основа. Как видим из *рис. 37 а*, одиночные перекрытия подкладочной основы над лицевым утком расположены по центру настилов лицевой основы и при надлежащей плотности лицевой основы будут скрыты, тогда как во втором варианте (*рис. 37, б*) одиночные перекрытия подкладочной основы над лицевым утком нарушают строение лицевого слоя ткани.

Проверка правильности построения: взаимное расположение основных и уточных перекрытий на результирующем рисунке переплетения с подкладочной основой, показанное на *рис. 37, а*, говорит о правильности построения. Взаимное расположение перекрытий, показанное на *рис. 37, б*, – о неправильном построении.



Рис. 37. Варианты взаимного расположения уточных и основных перекрытий

4.3. Двухслойные ткани с перевязкой «сверху-вниз»

В образовании структуры данных тканей участвуют четыре системы нитей: верхние (лицевые) основа и уток и нижние основа и уток. Системы нитей, участвующие в соединении слоев и, как следствие, несущие двойную нагрузку, – верхняя основа и нижний уток.

В качестве переплетения лицевого слоя выбрано переплетение с уточным эффектом – четырехремизный неправильный сатин.

На *рис. 38* показаны переплетения верхней основы с верхним утком, верхней основы с нижним утком, нижней основы с нижним утком и результирующее переплетение.

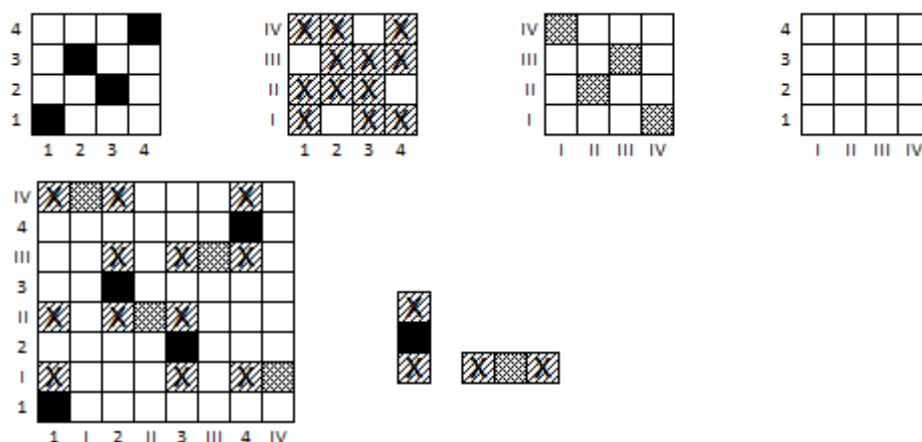


Рис. 38. Переплетение двухслойного сатина четырехремизного с перевязкой «сверху-вниз»

Принцип построения двухслойных тканей тот же, что и принцип построения тканей с подкладочными основой или утком. Чтобы нить лицевой основы имела равномерные перегибы по всей своей длине, имеет смысл выбрать для переплетения с первой нитью лицевой основы третью нить нижнего утка (*III*). (Или вторую нить нижнего утка, поскольку раппорт переплетения четный). В соответствии с переплетением лицевого слоя 4-ремизным сатином вторая нить лицевой основы будет переплетаться с первой нитью нижнего утка и т. д. по рисунку. Переплетения первой нити лицевой основы с первой и четвертой нитями нижнего утка нежелательны.

Руководствуясь теми же принципами, выбираем для переплетения с первой нитью нижнего утка четвертую (или первую) нить нижней основы. Переплетение первой нити нижнего утка со второй или третьей нитями нижней основы нежелательны, так как соответствующее перекрытие нити нижней основы над нитью нижнего утка будет расположено в непосредственной близости от перекрытия нити нижнего утка над нитью верхней основы.

На *рис. 39* схематично показана структура проектируемой двухслойной ткани с перевязкой «сверху вниз» на базе четырехремизного сатина.

Раппорт цвета: серые верхние основа и уток, темно-серый нижний уток и черная нижняя основа. Овалом на *рис. 39* показано место расположения одного из одиночных перекрытий нижнего утка над верхней основы, а именно перекрытие второй нити нижнего утка (*II*) над четвертой нитью верхней основы. Как видим, при надлежащей плотности нитей лицевого слоя это перекрытие будет скрыто настилами (перекрытиями) лицевого утка и лицевой основы.

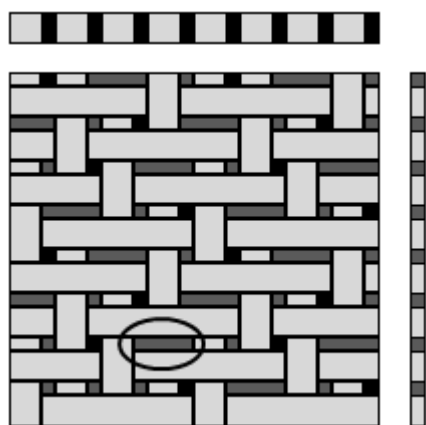


Рис. 39. Схематическое изображение структуры двухслойной ткани с перевязкой «сверху-вниз» на базе 4-ремизного сатина

4.4. Двухслойные ткани с перевязкой «снизу-вверх»

В образовании структуры данных тканей участвуют четыре системы нитей: верхние (лицевые) основа и уток и нижние основа и уток. Системы нитей, участвующие в соединении слоев и, как следствие, несущие двойную нагрузку — верхний уток основа и нижняя основа.

В качестве переплетения лицевого слоя выбрано переплетение с основным эффектом — пятиремизный атлас со сдвигом по основе $s_0 = 2$.

На *рис. 40* показаны переплетения верхней основы с верхним утком, верхнего утка с нижней основой, нижней основы с нижним утком и результирующее переплетение.

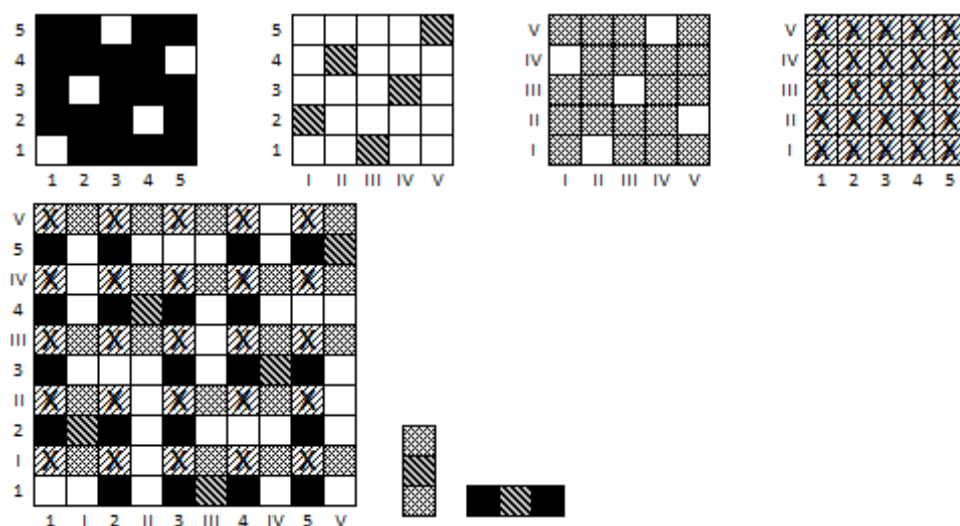


Рис. 40. Переплетение двухслойного сатина четырехремизного с перевязкой «сверху-вниз»

Принцип построения двухслойных тканей тот же, что и принцип построения тканей с подкладочными основой или утком. Чтобы нить лицевого утка

имела равномерные перегибы по всей своей длине, имеет смысл выбрать для переплетения с первой нитью лицевого утка третью нить нижней основы (III). В соответствии с переплетением лицевого слоя, вторая нить лицевого утка будет переплетаться с первой нитью нижней основы и т. д. по рисунку. Переплетение первой нити лицевого утка с первой и пятой нитями нижней основы нежелательны.

Руководствуясь теми же принципами, выбираем для переплетения с первой нитью нижней основы четвертую нить нижнего утка. Переплетение первой нити нижней основы с третьей или четвертой нитями нижнего утка нежелательны, так как соответствующие перекрытия нити нижнего утка над нитью нижней основы будут расположены в непосредственной близости от перекрытия нити нижней основы над нитью верхнего утка.

На *рис. 41* схематично показана структура проектируемой двухслойной ткани с перевязкой «снизу-вверх» на базе пятиремизного атласа.

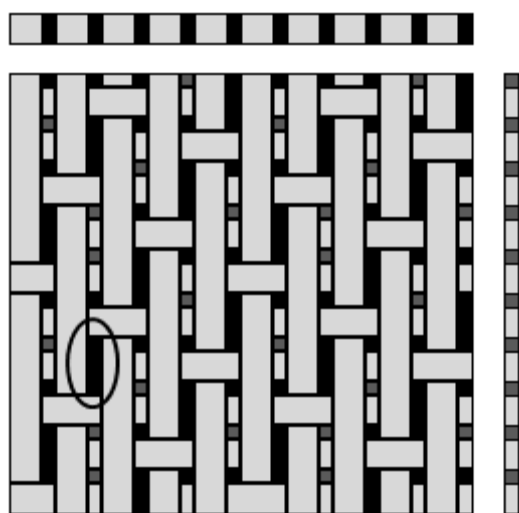


Рис. 41. Схематичное изображение структуры двухслойной ткани с перевязкой «снизу-вверх» на базе пятиремизного атласа

Раппорт цвета: серые верхние основа и уток, темно-серый нижний уток и черная нижняя основа. Овалом на *рис. 41* показано место расположения одного из одиночных перекрытий нижней основы над верхним утком, а именно перекрытие второй нити нижней основы над четвертой нитью верхнего утка. Как видим, при надлежащей плотности нитей лицевого слоя, это перекрытие будет скрыто настилами (перекрытиями) лицевого утка и лицевой основы.

Методика построения двухслойных тканей с более сложными видами перевязок рассмотрена в работах [1] и [5].

4.5. Проектирование двухслойных тканей с рисунком на лицевой стороне

При проектировании двухслойных тканей с рисунком на лицевой стороне используются методики построения переплетений двухслойных тканей, изложенные выше.

Рассмотрим решение задачи создания независимых эффектов на лицевой и изнаночной сторонах двухслойной ткани на конкретном примере.

В качестве переплетения лицевого слоя выбрана саржа 1/3. Разработан раппорт цвета по основе и утку лицевого слоя:

По основе – 48 коричневых нитей, 45 бежевых, 70 коричневых, 45 бежевых, 48 коричневых.

По утку – 55 красных нитей, 15 коричневых, 44 красных, 15 бежевых, 44 красных, 15 коричневых, 55 красных.

Разработан соответствующий эскиз рисунка лицевого слоя ткани, представленный на *рис. 42*.

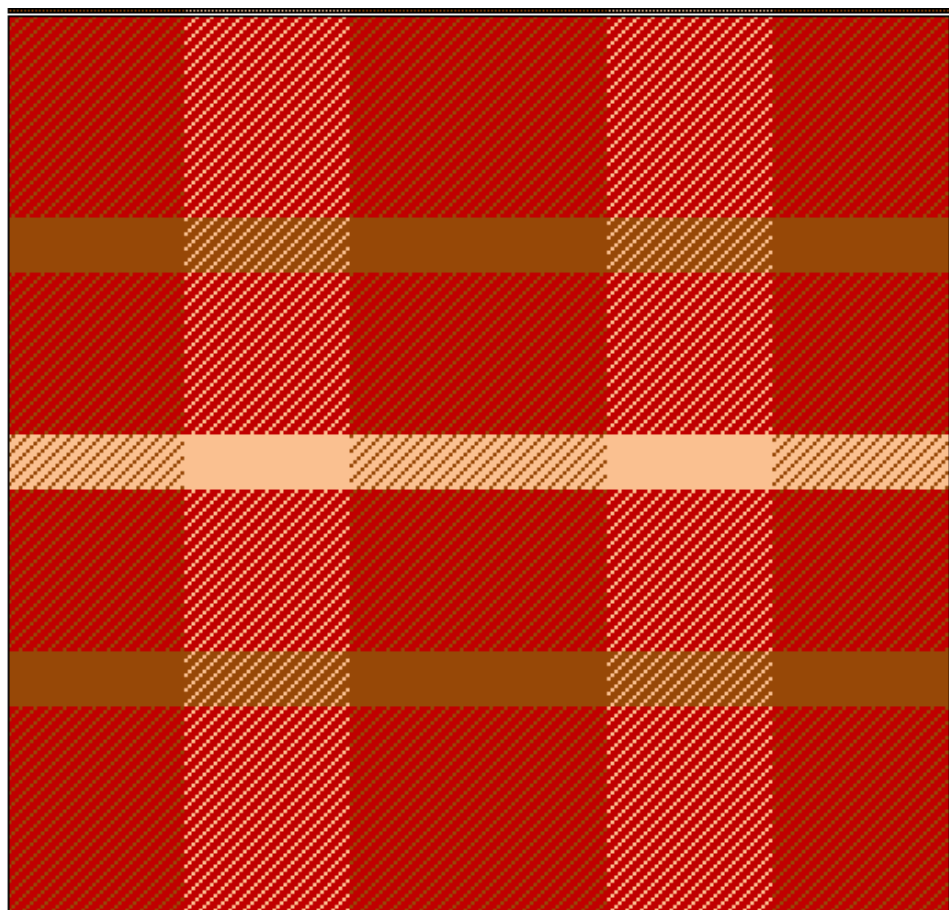


Рис. 42. Разработка рисунка лицевого слоя ткани

Принимаем цвет нитей нижнего слоя: серая основа, белый уток. (Цвета выбраны условно для большей наглядности примера).

В соответствии с переплетением верхнего слоя определяем тип перевязки двухслойной ткани – «сверху-вниз». Разрабатываем переплетение двухслойной ткани (рис. 43). Переплетение изнаночной стороны ткани – левая саржа 3/1.

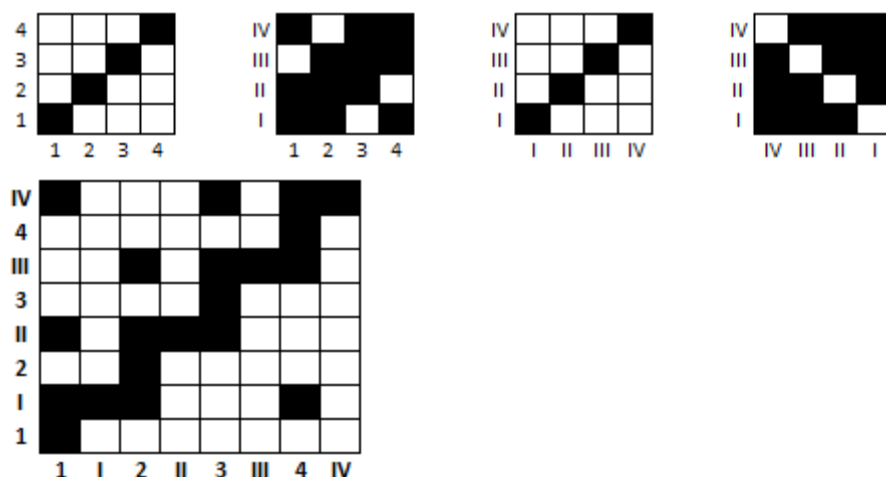


Рис. 43. Переплетение двухслойной саржи 1/3 с перевязкой «сверху-вниз»

Осуществляем построение заправочного рисунка для данной ткани. Проборка на восьми ремизках в два свода. В первый свод пробирается лицевая цветная основа, во второй свод – нижняя основа. Заправочный рисунок представлен на рис. 44.

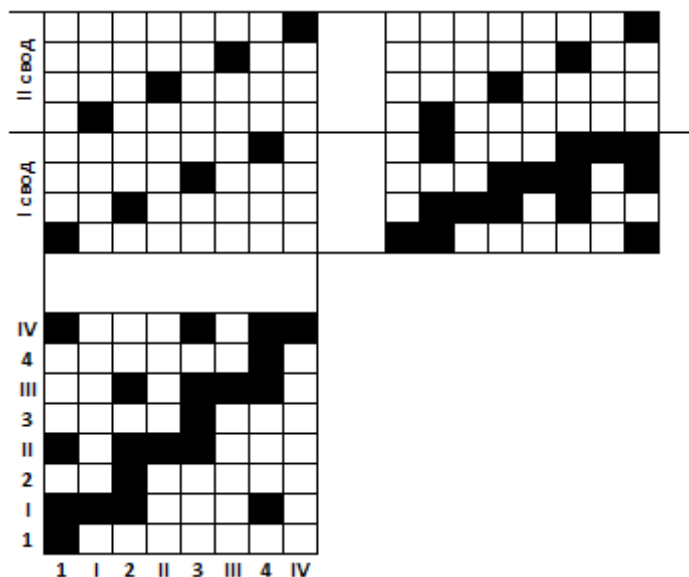


Рис. 44. Заправочный рисунок двухслойной ткани на базе саржи 1/3

На рис. 45 схематично показана структура проектируемой двухслойной ткани на базе саржи 1/3 (фрагмент раппорта цвета).

На рис. 46 схематично показана структура проектируемой двухслойной ткани на базе саржи 1/3 (изнаночная сторона фрагмента, показанного на рис. 43).

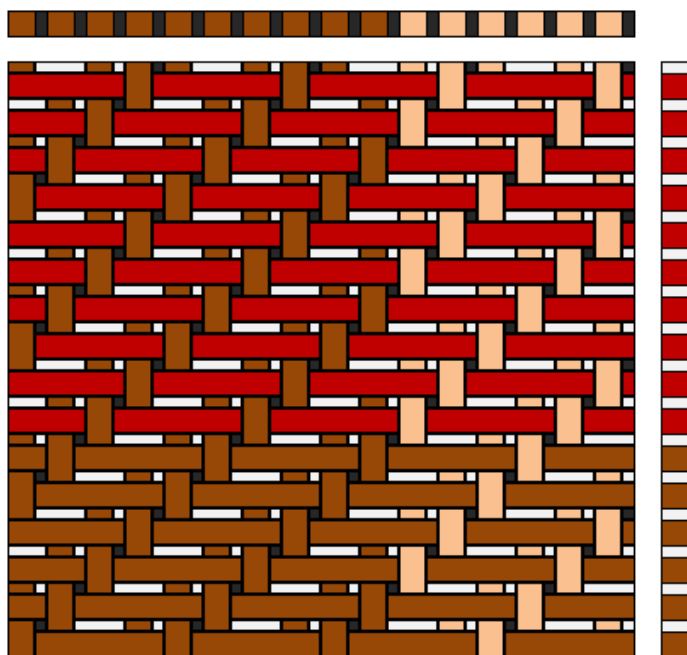


Рис. 45. Структура двухслойной ткани с перевязкой «сверху-вниз» на базе саржи 1/3 (фрагмент раппорта цвета)

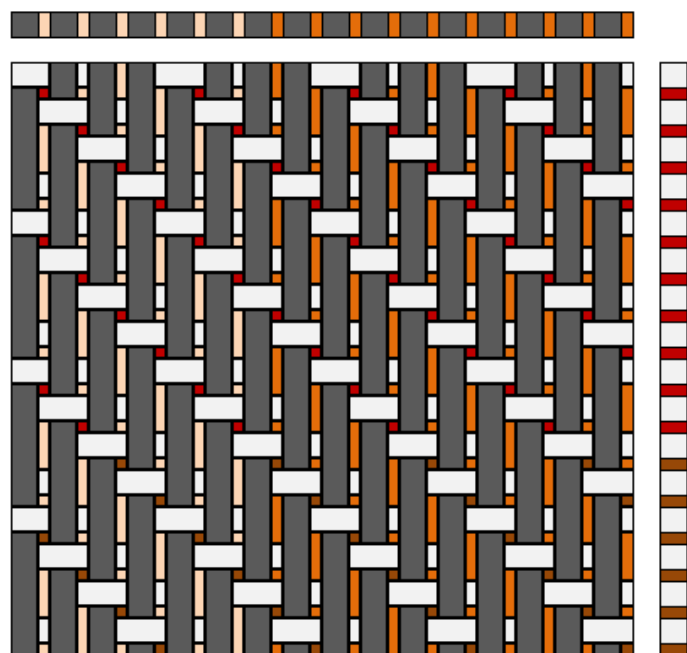


Рис. 46. Структура двухслойной ткани с перевязкой «сверху-вниз» на базе саржи 1/3 (изнаночная сторона фрагмента)

Список литературы

1. *Кутепов, О. С.* Строение и проектирование тканей / О. С. Кутепов. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 224 с.
2. *Полякова, Л. П.* Проектирование ткацкого производства. Технический расчет тканей: учеб. пособие / Л. П. Полякова. – СПб.: ФГБОУВПО «СПГУТД», 2013. – 185 с.
3. *Roussel F.* Le variables à prendre en compte // L'Industrie Textile. 2009. № 1395. P. 59–63.
4. *Никитин, М. Н.* Художественное оформление тканей / М. Н. Никитин. – М.: Легкая индустрия, 1971. – 280 с.
5. Построение переплетений двухслойных тканей: методические указания к курсу «Строение и проектирование тканей» / Сост.: И. П. Блинов, С. М. Успасских, А. М. Кузьмина. – СПб.: СПГУТД, 2005. – 23 с.

Оглавление

Введение.....	3
1. Выполнение заправочного расчета ткани.....	4
2. Переплетения тканей с продольными, поперечными полосками и клетками из разных переплетений.....	10
2.1. Ткани с продольными полосками из разных переплетений.....	10
2.2. Ткани с поперечными полосками из разных переплетений.....	11
2.3. Ткани с клетками из разных переплетений.....	12
2.3.1. Расчет заправки платка с продольной и поперечной каймой.....	12
2.3.2. Проектирование тканей с узорами из клеток с противоположным эффектом (основным и уточным).....	14
3. Получение узоров в ткани сочетанием горизонтальной и вертикальной штриховок.....	24
4. Проектирование двухслойных тканей с разным цветом лицевой и изнаночных сторон.....	28
4.1. Ткани с подкладочным утком.....	29
4.2. Ткани с подкладочной основой.....	31
4.3. Двухслойные ткани с перевязкой «сверху - вниз».....	32
4.4. Двухслойные ткани с перевязкой «снизу - вверх».....	34
4.5. Проектирование двухслойных тканей с рисунком на лицевой стороне.....	36
Список литературы.....	39