

Н. Н. Цветкова

ТЕКСТИЛЬНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

учебное пособие

Цветкова Н.Н.

Текстильное материаловедение

Учебное пособие



Санкт-Петербург
2010

УДК 677(075) + 746(075) + 94(3)

ББК 37.23я7 + 85.123(0)3я7

Ц 27

Учебное пособие издается по решению Редакционно-издательского совета Санкт-Петербургского культурологического общества

Научный редактор:

Щученко В.А., профессор, доктор философских наук

Рецензент:

Габриэль Г.Н., кандидат искусствоведения, доцент.

Цветкова Н.Н.

Ц 27 Текстильное материаловедение. Учебное пособие - СПб.:
Изд-во «СПбКО», 2010. – 72 с.: ил.

ISBN 978-5-903983-14-8

Учебное пособие по курсу «Текстильное материаловедение» предназначено для студентов, занимающихся художественным проектированием текстильных изделий. Оно содержит теоретическую информацию о свойствах волокон, нитей, различных текстильных переплетений, их влиянии на структуру и свойства тканей.

УДК 677(075) + 746(075) + 94(3)

ББК 37.23я7 + 85.123(0)3я7

© Цветкова Н.Н., 2010

ISBN 978-5-903983-14-8

© Издательство «СПбКО», 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
§ 1. Исходные текстильные материалы	5
§ 2. Классификация ткацких переплетений. Главные переплетения	26
Производные переплетения	39
§ 4. Класс мелкоузорчатых переплетений. Комбинированные переплетения	54
Библиография.....	67
Список иллюстраций.....	69

Введение

Курс «Материаловедение» состоит из лекций и практических занятий. Лекционный материал содержит теоретическую информацию о свойствах волокон и нитей, а также о различных видах текстильных переплетений, их влиянии на структуру и свойства тканей. Целью практических занятий является закрепление теоретического материала на основе построения студентами различных видов переплетений.

Пособие позволяет хорошо представлять себе классификацию и особенности текстильных переплетений, обучает визуально определить их вид.

Целью данного учебного пособия является помочь студентам, изучающим художественное проектирование текстильных изделий, в последовательном изучении текстильных переплетений методом от простого к сложному с последующим применением полученных знаний в практической работе с тканями.

§ 1. Исходные текстильные материалы

Исходными текстильными материалами (ИТМ) являются волокна и нити. Из них состоят пряжа, ткани, нетканые материалы и др. текстильные изделия.

Волокном называется гибкое тело, длина которого во много раз превосходит его поперечные размеры. Параметры волокна измеряются в микронах.

Нитью называется гибкое тело, также имеющее малые поперечные размеры, имеющее значительную длину и полученное из волокон.

ИТМ бывают элементарными и комплексными.

Элементарными называются такие волокна и нити, которые не делятся в продольном направлении без разрушения.

Комплексными или техническими называются такие ИТМ, которые состоят из элементарных волокон и нитей, скреплённых в продольном направлении.

Волокна и нити по своему происхождению подразделяются на две группы: **натуральные и химические**. Натуральными называются такие ИТМ, которые образуются в природе без участия человека. Химическими являются волокна и нити, которые созданы человеком с помощью физических и химических процессов.

Натуральные волокна и нити бывают растительного или животного происхождения. К растительным волокнам относятся лён, хлопок, джут и другие, получаемые из стеблей, листьев и прочих частей растений. К волокнам и нитям животного происхождения относятся шерсть и шёлк.

Одним из первых растений, из которого начали изготавливать нити, была крапива. Ещё одно древнейшее текстильное волокно – **лен**. Льняные волокна, получают из стеблей растения, которое также называется «лён». Льняная нить имеет кра-

сивый серебристый цвет и отличается прочностью. Слово «лён» имеет латинские корни и происходит от слова «линия», что значит «нитка». Уже в третьем - тысячелетии до нашей эры лён, наряду с шерстью, был основным материалом ткацкого производства.

Родиной льна считается Египет. Мастерство египетских ткачей достигло высокого уровня. О внешнем виде и свойствах древнеегипетского льна позволяют судить образцы ткани, сохранившиеся до наших дней. На 1 квадратный сантиметр такой ткани проложено 84 основных и 60 уточных нитей; 240 м тончайшей, почти не различаемой глазом пряжи весили всего 1 г. Ткач ощущал такую нить только пальцами. По тонкости египетский лён не уступал натуральному шёлку.

Древняя Греция долгое время ввозила лён из-за границы. Но позднее и здесь начали его культивировать и ткать из него различные изделия. Любопытно, что прядение и ткачество считались в Древней Греции высшим из ремесленных искусств. Им занимались даже знатные дамы (например, жена Одиссея Пенелопа).

На территории нашей страны люди издавна занимались льноводством. Эта культура получила широкое распространение и в северных областях России: Псковской, Новгородской, Сузdalской, Ивановской областях. Не случайно лён называют «северным шёлком».

Хлопок с древнейших времен до наших дней называют «белым золотом». Это образное выражение отражает ценность волокна, его важнейшую роль не только в текстильной промышленности, но и вообще в жизни человечества.

О том, что хлопок – величайшее богатство человечества, свидетельствует и еще одно его название – «растительная шерсть». Родина хлопчатника неизвестна, но его дикие виды

были найдены в различных странах Азии и Латинской Америки.

Хлопковые волокна получают из, так называемых, «коробочек» растения хлопка. Эти волокна отличаются мягкостью, прочностью, белым цветом, хорошо поддаются крашению.

Говоря о происхождении слов «хлопок» и «хлопчатобумажный», следует отметить, что во многих славянских языках существовало и продолжает существовать в настоящее время слово «хлоп», что означает «клок». Предположительно от этого слова и образовалось слово «хлопок». Слово «бумага» происходит от иранского слова «памбак», так в этой стране назывался хлопок. Затем, попав в начале нашего тысячелетия в Италию, «памбак» превратился в «бомбаджо». А затем, когда в XV веке итальянские купцы завезли ткани из хлопка на Русь, слово «бомбаджо» постепенно трансформировалось в «бумагу».

В начале первой половины XVIII в. красную хлопчатобумажную пряжу привозили в Россию из Крыма и Турции, поэтому ее называли «крымской».

Волокно животного происхождения – **шерсть** – также использовалось для изготовления тканей с древнейших времен. Археологами были найдены многочисленные курганные погребения, в которых обнаружены фрагменты древних шерстяных тканей.

Шерстяные волокна получают от различных животных: овец, коз, кроликов, лам. Наиболее популярны волокна и нити из овечьей шерсти. Они отличаются эластичностью и хорошо окрашиваются. В зависимости от породы животного шерстяные волокна различаются по свойствам. Так, шерстяные волокна могут быть прямыми и длинными, короткими и извитыми, мягкими и жесткими, различаться по цвету.

От ангорских коз получают мохеровую шерсть (мохер), которая отличается мягкостью и часто после прядения образует нити с петельками, что позволяет создавать мягкую, «объемную» поверхность ткани.

Ангорская шерсть, получаемая от ангорских кроликов придаёт готовым тканям мягкость.

В XIV – XV веках шерсть, предназначенную для прядения, чесали деревянным гребнем, имевшем несколько рядов стальных зубьев. В результате волокна в пучке располагались параллельно, что было важно для их равномерного вытягивания и скручивания при прядении. Из такого расчесанного волокна получали прочные, красивые нити, из которых вырабатывалась прочная ткань. От немецких слов «камм» – гребень и «волле» – чесать, образовалось слово «камволле» – «чесанная шерсть». Попав в Россию, это слово видоизменилось и преобразовалось в «камвольную» пряжу. Так называют обработанную гребнем шерсть, предназначенную для производства гладких тканей.

С конца XVIII века в шерстяном производстве начали использовать гребнечесальную машину, изобретенную в 1789 году англичанином Эдмундом Картрайтом.

Среди других волокон животного происхождения можно назвать верблюжью, собачью, коровью шерсть и даже волосы человека.

Введение в ткань человеческого волоса, по мнению многих исследователей, связывается с древними верованиями. Так, например, в этнографической литературе есть упоминание об обычай белорусских женщин ткать себе саван, включая в ткань собственные волосы.

Очень интересным волокном животного происхождения является **шёлк**. Название «шёлк» происходит от латинского

слова «сэрикус», означающее «китайская материя» (от слова «сэрэс» – Китай).

Ученые полагают, что шелководство возникло в глубокой древности в Китае, Индии и на Ближнем Востоке. Из этих стран шёлк во II веке н.э. начал ввозиться в Европу. В IV веке греческие монахи, раздобыв яйца шелковичного червя, сумели развести его в навозе. Затем шелковичного червя стали разводить и в Византии, откуда он попал в Сицилию, Южную Италию, а затем во Францию. Особенно славилась шелковая промышленность, процветавшая в итальянских городах Болонья, Лукка, Генуя, Венеция.

Шёлковые нити обладают прочностью, упругостью, способностью хорошо окрашиваться.

Химические волокна подразделяются на две группы: **искусственные и синтетические**.

Искусственными называются такие текстильные материалы, которые созданы человеком из природных полимеров, например, целлюлозы, белковых веществ и т.д.

Примером искусственного волокна является **вискоза**. Название «вискоза» происходит от латинского слова «вискозус», что означает – клейкий. Появление вискозы связано с изобретением электрической лампочки и попытками найти подходящий материал для нити, излучающей свет. В начале 1890-х годов американские исследователи – Кросс, Бивэн и Билд, – обработав древесную целлюлозу раствором едкого натра и сероуглеродом, получили вязкую клейкую жидкость желтого цвета, которая на воздухе превращалась в твердое вещество, оказавшееся пригодным для изготовления нитей. Так появилось искусственное волокно, получившее широкое распространение, благодаря дешевизне исходного материала – целлюлозы и сравнительной простоте технологии производства.

В настоящее время вискозное волокно вырабатывают из древесины хвойных пород – ели и сосны. Сначала из древесины получают целлюлозу, которую затем обрабатывают раствором едкого натра и получают в результате однородную массу. Затем эту массу продавливают через множество мельчайших отверстий – фильтр. Вискозные нити прочны, а получаемые из них ткани хорошо пропускают влагу, устойчивы к истиранию и имеют красивый внешний вид.

Синтетическими называются такие текстильные материалы, которые получены из полимеров, синтезированных человеком.

Примерами таких волокон служат лавсан, капрон, нейлон и др.

Лавсан – полиэфирное волокно – был впервые получен в конце 50-х годов XX века в Лаборатории высокомолекулярных соединений Академии наук СССР. Из первых букв названия этого научного учреждения и было составлено слово «лавсан». За рубежом аналогичное волокно может называться «дакрон», «тетерон», «терилен», «элана», «тергаль», «тесил».

Нейлон был создан в 30-х годах XX века. Этот материал внешне похож на шёлк, но он на 25% более эластичен и морозостоек, чем шёлк, а также втрое более прочен на разрыв, чем вискоза. Из нейлона изготавливают не только одежду, но и рыболовные сети, канаты и многое другое.

В 1960-х годах появился хлорин – волокно, созданное из химического соединения хлора – перхлорвинаила. Хлорин – это негорючее волокно, хорошо пропускающее влагу, устойчивое к действию воды, света, химикатов и микроорганизмов, способное накапливать статическое электричество. Поэтому его используют для изготовления технических тканей, а также применяют в производстве мебельных тканей и ковров.

ИТМ имеют различные свойства. Эти свойства объединены в следующие группы:

- 1) геометрические свойства;
- 2) механические свойства;
- 3) физико-химические свойства;
- 4) биологические свойства.

Геометрические свойства ИТМ включают в себя следующие параметры:

- 1) длина волокна;
- 2) толщина волокна;
- 3) линейная плотность;
- 4) извитость.

Длиной волокна называется расстояние между его концами в распрямленном, но не растянутом состоянии. Поскольку обычно масса волокон любого типа содержит волокна разной длины, то принято определять среднюю длину волокна. Длина волокна может измеряться в миллиметрах, сантиметрах, метрах.

Толщиной волокна называется его поперечный размер, который может выражаться как через прямую характеристику – диаметр поперечного сечения, так и через косвенную характеристику – линейную плотность.

Линейной плотностью называется отношение массы волокна к его длине, обозначается **T** и измеряется в тексах.

$$T = m/L ,$$

где **m**- масса, измеряемая в *г*, а **L** - длина, измеряемая в *км*.

Иногда на паковках пряжи указывается не текс, а номер пряжи - **N**.

$$N = L/m ,$$

где **m**- масса, измеряемая в *г*, а **L** - длина, измеряемая в *м*.

Для того, чтобы переводить линейную плотность пряжи из номерной системы в тексы и наоборот, необходимо перевести L из метров в километры. Учитывая, что в 1 м - 0,001 км получаем, что

$$m = L \times 1000 / N$$

Следовательно, если подставить полученную формулу для вычисления m в формулу 1 получим, что

$$T = L \times 1000 / N \times L = 1000 / N$$

Таким образом, получаем формулу:

$$T = 1000 / N$$

Соответственно:

$$N = 1000 / T$$

Таким образом, зная номер пряжи, можно вычислить текс и наоборот.

Извитость волокна характеризуется количеством извивков на 1 см длины волокна в распрямлённом, но не растянутом состоянии.

Механические свойства волокна характеризуют отношение ИТМ к действию внешних усилий. Эта группа свойств позволяет судить о том, как поведёт себя волокно в процессе переработки и эксплуатации.

В процессе переработки и эксплуатации ИТМ подвергаются воздействию различных сил, в результате чего волокна мо-

гут деформироваться и даже разрушаться. Внешние силы могут воздействовать на ИТМ различно:

- 1) однократно с постоянно возрастающей нагрузкой, что приводит волокно к разрушению;
- 1) однократно, но при нагрузках меньше разрывных с последующей разгрузкой и отдыхом;
- 2) многократно, повторяя цикл «нагрузка – разгрузка – отдых».

При первом типе воздействия получают так называемые разрывные – **полуцикловые** характеристики, показывающие предельные возможности материала – прочность волокна и разрывную длину.

Прочность волокна – это величина разрывной нагрузки, т.е. наибольшее усилие, которое выдерживает волокно к моменту разрыва.

Разрывная длина – это длина волокна, при достижении которой оно разрывается под действием собственного веса.

При втором типе воздействия получают **одноцикловые** характеристики ИТМ. Они выявляют особенности деформации материалов, их способность сохранять свою форму. Одноцикловыми характеристиками механических свойств являются полная деформация ИТМ и ее составные части: упругая, эластическая и пластическая деформации.

Полной деформацией называется деформация, которую приобретает волокно к концу периода нагружения.

Упругая деформация – это часть полной деформации, исчезающая практически мгновенно при прекращении действия внешних сил.

Эластическая деформация – это часть полной деформации, которая возникает при нагружении и постепенно исчезает после разгрузки.

Пластическая деформация является неисчезающей частью деформации.

Упругая и эластическая деформации составляют обратимую часть деформации, а пластическая деформация – необратимую часть. Обратимая часть деформации называется **эластичностью** ИТМ, которая выражается в процентах от полной деформации.

При третьем типе воздействия получают **многоцикловые** (усталостные) характеристики ИТМ. Они показывают устойчивость волокон и нитей к многократным воздействиям. Многоцикловыми характеристиками механических свойств являются выносливость и долговечность.

Выносливость показывает число циклов «нагрузка – разгрузка – отдых», которое выдерживает волокно до своего разрушения.

Долговечность выражается временем, в течение которого производится многократное растяжение волокна до разрыва.

Физико-химические свойства ИТМ выявляются при воздействии на волокна каких-либо веществ или видов энергии. Данная группа свойств характеризуется следующими показателями:

- 1) сорбционные показатели;
- 2) тепловые показатели;
- 3) атмосфераустойчивость;
- 4) электрические показатели;
- 5) химические показатели;
- 6) показатели, определяющие внешний вид текстильных материалов.

Сорбционные показатели характеризуют способность текстильных материалов поглощать воду или ее пары из окружающей среды. К сорбционным показателям относятся влагопоглощаемость и гигроскопичность.

Влагопоглощаемость – это количество воды, удерживаемое волокном после погружения его в воду, выраженное в процентах от начальной массы волокна.

Гигроскопичность – это способность волокна сорбировать пары воды из воздуха, имеющего относительную влажность 98%.

Тепловые показатели характеризуют поведение ИТМ при действии на них высоких температур. Различают теплостойкость (термостойкость) и теплоемкость (теплопроводность) ИТМ.

Теплостойкостью (термостойкостью) называется максимальная температура, при которой можно использовать волокнистый материал.

Теплоемкостью (теплопроводностью) называется способность волокна удерживать или проводить тепло.

Атмосфераустойчивость – это способность волокон выдерживать действие различных атмосферных факторов – солнечной радиации, воздуха, метеорологических условий и т.д.

Электрические показатели – электризуемость – это способность волокнистого материала накапливать электрические заряды.

Химические показатели характеризуют устойчивость ИТМ к действию химических реагентов: кислот и щелочей.

Показатели, определяющие внешний вид текстильных материалов – это чистота волокон, туск, гриф, цвет и блеск ИТМ.

Туск – это пушистость или гладкость ИТМ, определяемые на глаз по внешнему виду.

Грифом называется мягкость или жесткость ИТМ, определяемые на ощупь.

Биологическими свойствами ИТМ называется их устойчивость к действию биологических факторов.

Текстильные нити подразделяются на первичные и вторичные.

Первичными называются нити, полученные непосредственно после их изготовления. К первичным нитям относятся пряжа, комплексные нити и мононити.

Вторичными называются нити, полученные в результате дальнейшей переработки первичных нитей. Ко вторичным нитям относятся кручёная пряжа и кручёные комплексные нити.

Пряжей называется нить, состоящая из волокон, соединенных друг с другом. Пряжу получают в процессе прядения из различных видов волокон, связь между которыми достигается скручиванием (кольцеобразный способ) или перепутыванием между собой воздушной струей (пневмомеханический способ прядения).

Комплексными называются нити, состоящие из двух или более элементарных нитей, скрепленных в продольном направлении. Все комплексные нити являются химическими за исключением натурального шёлка.

Мононитями называются одиночные нити, пригодные для непосредственного использования в текстильных изделиях, которые не делятся в продольном направлении без разрушения. Все мононити химические.

Крученой называется пряжа или комплексная нить, скрученная из двух и более пряж или нитей. Таким образом, вторичные нити представляют собой несколько продольно сложенных и скрученных первичных нитей. Число скрученных воедино первичных нитей называют «числом сложений».

Первичные и вторичные нити в зависимости от особенностей расположения слагающих их элементов делят на:

- 1) простые;
- 2) фасонные;
- 3) текстурированные;

4) армированные.

Простыми называются нити, которые имеют одинаковые строение и окраску по всей их длине.

Фасонные нити характеризуются различными эффектами, получаемыми путем изменений структуры на отдельных участках по длине. Так, например, фасонную пряжу получают при заработке в структуру нити комочков волокон, так называемых «непсов».

Текстуированными нитями называются такие, у которых вследствие дополнительной обработки, например усадки, изгибов, большой извитости, получается рыхлая структура, придающая изделиям из них большую объемность.

Армированными называются нити, состоящие из сердечника, представляющего собой крученую хлопчатобумажную пряжу или металлическую нить, обвитого или плотно оплетенного по всей длине другими нитями, или различными волокнами, которые не должны перемещаться вдоль сердечника.

Первичные и вторичные нити, выработанные из волокон одного вида, составляют однородную группу, а из смеси волокон двух или более различных видов – смешанную группу.

В зависимости от способов прядения различают следующие разновидности пряжи:

- 1) хлопчатобумажная – кардного, гребенного и аппаратного прядения;
- 2) льняная – сухого и мокрого прядения;
- 3) шерстяная – гребенная (камвольная) и аппаратная (суконная).

Гребенная пряжа вырабатывается из лучших сортов длинноволокнистого хлопка, а также длинной тонкой шерсти. Пряжа, полученная по этому способу переработки, получается равномерной, гладкой и чистой, так как в процессе гребнечесания из волокнистой массы выделяются короткие волокна и

оставшиеся примеси, а длинные волокна получают хорошее расправление и ориентацию.

По гребенной системе прядения вырабатывается пряжа малой линейной плотности: хлопчатобумажная – от 5 до 16 текс, шерстяная – от 16 до 41 текс. Хлопчатобумажная пряжа используется для изготовления тонких тканей, таких как маркизет и батист. Гребеная пряжа из тонкой шерсти используется для бельевых изделий, костюмных тканей и верхнего трикотажа.

Кардная пряжа вырабатывается из средневолокнистого хлопка и вискозного волокна длиной до 40 мм. Линейная плотность кардной пряжи – от 12 до 85 текс. Такая пряжа менее чистая и менее равномерная, чем гребеная. Из кардной пряжи вырабатывается большинство хлопчатобумажных тканей, таких как ситец, сатин, бязь и т.д.

Аппаратная пряжа вырабатывается из коротковолокнистого хлопка, шерсти и добавляемых к ним химических волокон, а также отходов прядильного производства и так называемых «регенерированных волокон», т.е. волокон, переработанных из лоскута. Линейная плотность аппаратной пряжи большая – от 85 до 250 текс хлопчатобумажная и от 50 до 170 текс шерстяная.

Рыхлая, слабо скрученная аппаратная пряжа имеет небольшую прочность. Хлопчатобумажную пряжу аппаратного прядения используют в качестве утка при выработке грубых одежных тканей, одеял, хлопчатобумажных сукон, баек и т.д. Шерстяная аппаратная пряжа используется для изготовления драпов, сукон, а также костюмных и плательных тканей.

Льняная пряжа **сухого прядения** – толстая, грубая, неравномерная по толщине. Она используется в качестве основы и утка в ковроткацком производстве. Пряжа **мокрого прядения** – более гладкая и плотная. Она имеет меньшую толщину, чем

пряжа сухого прядения и используется для выработки бельевых тканей, а в смеси с химическими волокнами для изготовления костюмных и плательных тканей.

Текстильные нити имеют следующие свойства:

- 1) линейная плотность, характеризующая толщину и прочность нити;
- 2) крутка.

Линейная плотность определяется отношением массы нити к ее длине и выражается в тексах.

Толщина крученої пряжи, полученной из нитей одинаковой линейной плотности, обозначается произведением линейной плотности одиночной нити на число сложений. Например, пряжа линейной плотности 10 текс в два сложения обозначается:

$$T = 10 \text{ текс} \times 2$$

Линейная плотность крученої пряжи, полученной из нитей разных линейных плотностей, обозначается их суммой:

$$T = T_1 + T_2 + \dots + T$$

Например, линейная плотность крученої пряжи, скрученной из двух пряж разной линейной плотности:

$$T_1 \text{ 50 текс} + T_2 \text{ 18,5 текс}$$

Крутка является мерой интенсивности скручивания нитей и определяется числом кручений. Число кручений – это количество витков периферийного слоя нити, приходящихся на единицу ее длины, равную 1 м.

В зависимости от степени крутки различают нити пологой крутки (до 230 кр/м), средней крутки (от 230 до 900 кр/м) и нити высокой (креповой) крутки (до 2500 кр/м).

Пряжа пологой крутки используется в трикотажном производстве и при выработке подкладочных тканей. Пряжа средней крутки используется в ткацком производстве для выработки плательных и костюмных тканей. Нити креповой крутки используются для выработки тканей, имеющих зернистую, шероховатую поверхность – креповых тканей. Нити креповой крутки характеризуются жесткостью и упругостью, что снижает сминаемость вырабатываемых из них тканей.

Текстильные нити характеризуются не только интенсивностью скручивания, но и направлением крутки. Существует пряжа правой крутки (Z-крутка) и пряжа левой крутки (S-крутка).

Тканью называется текстильное изделие, имеющее небольшую толщину, значительную ширину и большую длину. Ткань образуется путем взаимного переплетения двух систем нитей, расположенных перпендикулярно друг другу, система нитей, идущая вдоль ткани, называется **основой (нитями основы)**, идущая поперек – **утком (нитями утка)**.

Переплетение нитей основы с утком осуществляется на ткацком станке. Переплетение тканей характеризует порядок взаимного расположения перекрытий нитей основы и утка.

Ткань характеризуется плотностью расположения основы и утка. Число нитей, приходящееся на 1 см ткани по ширине, показывает плотность ткани по основе и обозначается P_o н/см. Число нитей, приходящееся на 1 см ткани по длине, характеризует плотность ткани по утку и обозначается P_u н/см.

Ткани, по аналогии с ИТМ имеют следующие свойства:

- 1) геометрические;
- 2) механические;

- 3) физико-химические;
- 4) биологические.

Геометрические свойства тканей включают в себя следующие параметры:

- 1) толщина;
- 2) длина;
- 3) ширина;
- 4) поверхностная плотность.

Толщиной ткани называется расстояние между участками нитей, наиболее выступающими с лицевой и изнаночной сторон.

Длиной ткани называется ее длина в куске.

Шириной ткани называется расстояние между ее кромками.

Поверхностная плотность – это масса ткани на 1 квадратный метр.

Механические свойства тканей определяют их отношение к различным внешним усилиям. Ткани испытывают, главным образом, на деформации растяжения и изгиба, поэтому механические свойства тканей определяют при указанных видах деформаций в направлении нитей основы и утка.

Характеристики механических свойств тканей при **растяжении** разделяют на три вида, по аналогии с механическими характеристиками ИТМ: полуцикловые, одноцикловые, многоцикловые.

Полуцикловые характеристики получают при возрастающей нагрузке на ткань вплоть до разрушения. К ним относятся **разрывная нагрузка** (прочность) и **разрывное удлинение**. Устанавливают эти характеристики на специальных разрывных машинах при испытании полосок ткани по основе и по утку.

Одноцикловые характеристики оценивают механические возможности тканей при однократном воздействии на них усилий меньше разрывных, чередующихся с разгрузкой и отдыхом. Воздействие полного цикла (нагрузка – разгрузка – отдых) расшатывает структуру тканей и приводит к ее ослаблению. К одноцикловым характеристикам тканей относится также **полная деформация растяжения**, получаемая после освобождения ткани от действия нагрузки и ее составные части.

Многоцикловые характеристики оценивают возможности тканей противостоять небольшим по величине, но многократно повторяющимся усилиям, которые подобно одноцикловым воздействиям также расшатывают структуру ткани и приводят к ее ослаблению. Возможность тканей противостоять многоцикловым воздействиям характеризуется показателями выносливости и долговечности.

Выносливость показывает число циклов воздействий, которое выдерживает ткань до разрушения при заданной нагрузке.

Долговечность определяется временем от начала многоциклового растяжения до момента разрушения при заданной нагрузке.

Характеристики механических свойств тканей при **деформации изгиба** так же как и при деформации растяжения делятся на три типа: полуцикловые, оцениваемые жесткостью на изгиб и драпируемостью, одноцикловые, оцениваемые сминаемостью, и многоцикловые, выражющие выносливость и долговечность при изгибе.

Жесткость тканей при изгибе – это их способность сопротивляться изменению формы при действии внешней изгибающей силы. Жесткость тканей зависит от линейной плотности и крутки формирующих их нитей, переплетения и плотности расположения нитей.

Драпируемость характеризует способность ткани в подвешенном состоянии образовывать мягкие, подвижные складки. Драпируемость зависит от гибкости ткани и ее массы. Чем жестче структура ткани, тем больше усилий требуется для ее изгиба, тем хуже ее драпируемость. Чем больше масса ткани, тем лучше ее драпируемость.

Сминаемостью называется свойство тканей под действием деформаций изгиба и сжатия образовывать неисчезающие складки и морщины.

При многократных изгибах, так же, как и при многократных растяжениях, усталость материала оценивается двумя характеристиками: **выносливостью**, определяемой числом изгибов, которое выдерживает материал до разрушения, и **долговечностью** – временем от начала многократного изгиба до разрушения материала.

Физико-химические свойства тканей по аналогии с физико-химическими свойствами ИТМ характеризуются следующими показателями:

- 1) сорбционными;
- 2) тепловыми;
- 3) атмосфераустойчивости;
- 4) электрическими;
- 5) химическими;
- 6) определяющими внешний вид текстильных материалов.

К сорбционным показателям относятся **влагопоглощаемость и воздухо и паропроницаемость**.

Влагопоглощаемость – это количество воды, удержанное тканью после погружения ее в воду, выраженное в процентах от начальной массы ткани.

Воздухо- и паропроницаемость показывает количество воздуха или пара, выраженное в кубических метрах, прошедш-

шее через площадь ткани, равную одному квадратному метру за 1 секунду.

Тепловые свойства характеризуют способность ткани проводить и поглощать тепло, а также изменять или сохранять механические свойства при тепловой обработке. Об устойчивости тканей к действию повышенных температур, которым они могут подвергаться как продолжительное, так и короткое время судят по **тепло- и термостойкости**. Эти характеристики всецело зависят от ИТМ, из которых создана ткань.

Способность тканей проводить тепло характеризуется **теплопроводностью**. Теплопередача в тканях осуществляется как за счет теплопроводности волокна, из которого создана ткань, так и за счет теплопроводности воздуха, находящегося в порах ткани. Чем выше пористость тканей и чем мельче поры, тем выше теплозащитные свойства ткани. Так, например, толстые шерстяные ткани, выработанные из извитых волокон, имеют большое количество пор, заполненных воздухом, поэтому шерстяные ткани характеризуются хорошими теплозащитными свойствами. Льняные ткани, выработанные из неизвитого волокна, имеют малое количество пор, поэтому обладают хорошей теплопроводностью и имеют плохие теплозащитные свойства.

Показатели атмосфераустойчивости характеризуют стойкость тканей к действию света и погоды. Наиболее сильное повреждение тканей вызывают солнечные ультрафиолетовые лучи. Светостойкость тканей всецело зависит от светостойкости волокнистого материала, структуры пряжи, из которой создана ткань, способа ее крашения и заключительной отделки тканей.

Электрические и химические свойства тканей определяются по аналогии с электрическими и химическими свойствами ИТМ.

Показатели, определяющие внешний вид тканей – это фактура, цвет, блеск, матовость, прозрачность тканей.

Фактурой ткани называется общий характер ее поверхности, зависящий от волокнистого состава структуры ткани и особенностей ее отделки.

Блеск тканей можно усилить при помощи специальной обработки. Так, например, для хлопчатобумажных тканей проводят «мерсеризацию» – обработку натянутой ткани раствором щелочи. Это повышает прочность и гигроскопичность ткани и придает ей приятный блеск. Шерстяные ткани подвергают «карбонизации» - обработке слабым раствором кислоты, что также придает блеск и улучшает окрашиваемость ткани.

Прозрачность определяется способностью тканей пропускать лучи видимой части спектра.

§ 2. Классификация ткацких переплетений. Главные переплетения

Переплетение ткани (ткацкое переплетение) – это взаимное расположение нитей основы и утка по определенному закону, при котором нити основы находятся выше или ниже нитей утка. В зависимости от переплетения получаются ткани различных структур.

Раппортом переплетения называется наименьшее число разно переплетающихся нитей в ткани, после которого порядок их переплетения повторяется. Различается rapport переплетения по основе (R_o) и rapport переплетения по утку (R_y).

С целью изучения различных видов ткацких переплетений их принято объединять в классы. Кроме того, каждый класс переплетений делят на группы, в которые объединяют переплетения, имеющие общий характер строения. Существует четыре класса ткацких переплетений:

- 1) главные (гладкие);
- 2) мелкоузорчатые;
- 3) сложные;
- 4) крупноузорчатые (жаккардовые).

Главные переплетения.

Класс главных переплетений включает в себя три вида переплетений:

- 1) полотняное;
- 2) саржевое;
- 3) атласное (сatinовое).

Перечисленные виды переплетений являются самыми простыми из существующих, потому что у них в пределах rapportа каждая нить основы перекрывает или перекрывается только одной нитью утка. Это правило выполняется и в отношении

нитей утка. То есть в пределах одного раппорта на каждой нити основы или утка может быть только одно основное перекрытие или только одно уточное перекрытие. Из сказанного выводится определение главных переплетений.

Переплетения называются главными, если каждая нить основы и утка в пределах раппорта имеет только одно перекрытие, отличающееся от остальных на этой же нити.

Из этого определения логически выводится, что в главных переплетениях

$$R_o = R_y = R_{\text{перепл.}}$$

Это следствие логически доказывается от противного.

Предположим, что в главном переплете R_o не равен R_y , например, $R_o > R_y$ (**рис. 1**).

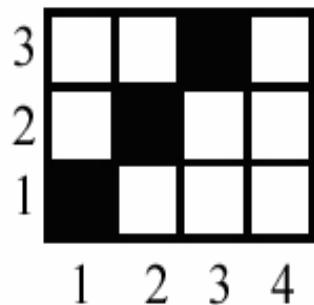


Рис. 1

В этом случае четвертая нить основы не должна иметь перекрытий, так как, если предположить, что четвертая нить основы перекрывает любую из нитей утка, то в этом случае нарушится определение главных переплетений.

Предположим, что $R_o < R_y$ (**рис. 2**).

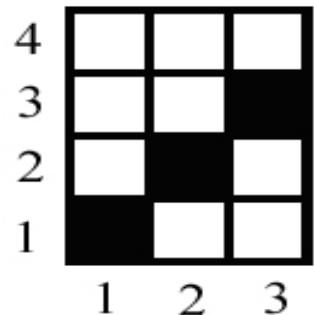


Рис. 2

В этом случае четвертая нить утка также не должна иметь перекрытий, так как в противном случае нарушится определение главных переплетений.

Таким образом, в обоих рассмотренных примерах четвертая нить будет не заработана в ткани, и, следовательно, она не является частью раппорта переплетения.

Каждое переплетение помимо раппорта характеризуется еще одним параметром: **сдвигом перекрытий**.

Сдвиг перекрытия – это число, которое показывает, на сколько нитей отстоит одиночное перекрытие рассматриваемой нити относительно одиночного перекрытия соседней нити (последующей или предыдущей). Сдвиг перекрытия обозначается S_0 .

$$S_0 = 3$$

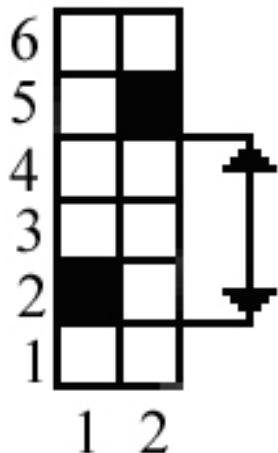


Рис. 3

Сдвиг перекрытия различают по направлению. Сдвиг перекрытия по нитям основы (или вертикальный) обозначают S_x (рис. 3). Сдвиг по нитям утка (или горизонтальный) обозначают S_y (рис. 4).

$$S_y = -3$$

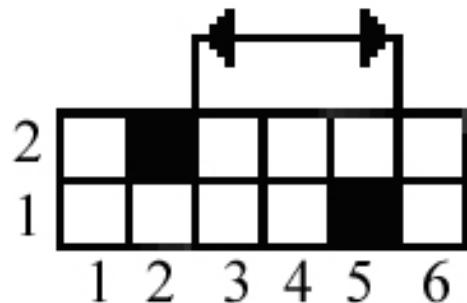


Рис. 4

Сдвиг рассматривают как векторную величину, то есть учитывают его направление. Для вертикального сдвига за положительное направление отсчета принимают направление снизу вверх, а за отрицательное – сверху вниз. Для горизонтального сдвига за положительное направление принято направление слева направо, за отрицательное – справа налево.

В главных переплетениях сдвиг – величина постоянная и

$$S_o = S_y ,$$

при изучении ткацких переплетений очень важно научиться их анализировать. Для этого необходимо ввести такие понятия, как «разрез ткани по основе» и «разрез ткани по утку».

Разрез по основе или продольный разрез ткани – это схематический рисунок, в котором нити утка изображены в виде небольших кружков (в разрезе), а нить основы, по которой производится разрез, изображена в виде линии. Нить основы располагается то под нитями утка, то над ними, в зависимости от переплетения.

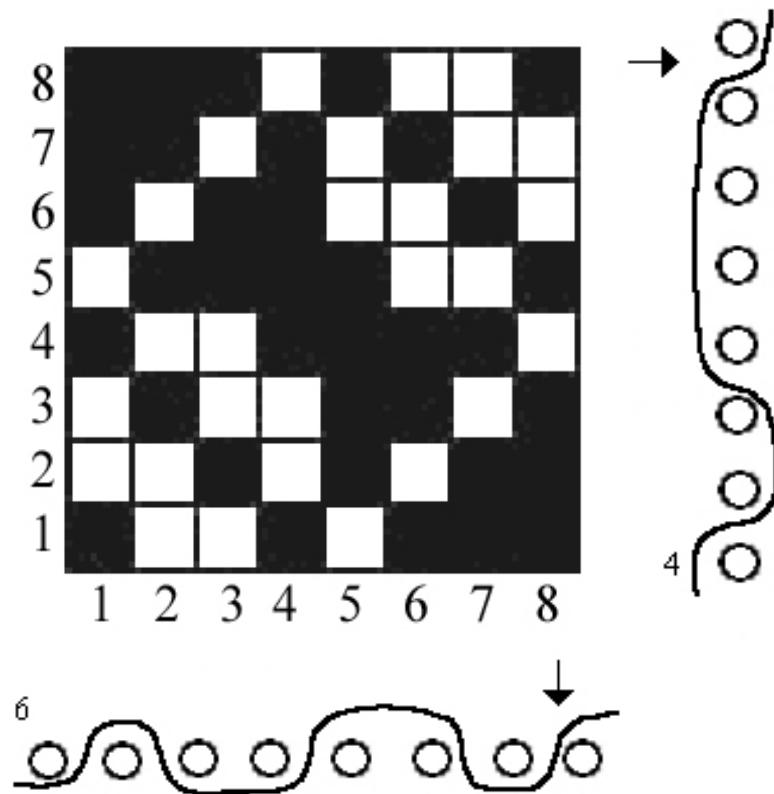


Рис. 5

Разрез по утку, или поперечный разрез ткани – это схематический рисунок, в котором нити основы изображены в виде

небольших кружков (в разрезе), а нить утка, по которой и производится разрез, изображена в виде линии. Нить утка располагается то под нитями основы, то над ними, в зависимости от переплетения. На **рисунке 5** представлены разрезы по четвертой нити основы и шестой нити утка. Стрелочками указано направление «сверху».

Полотняное переплетение (полотно) является самым простым из всех главных, так как имеет минимальный рапорт переплетения.

$R_o = R_y = 2$ (**рис. 6**).

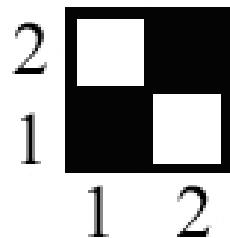


Рис. 6

Полотняное переплетение широко применяется во всех отраслях ткацкого производства и может иметь различные названия. Так, например, в производстве хлопчатобумажных тканей оно называется «миткалевое переплетение» или «гроденапль». Ткани, выработанные этим переплетением: бязь, ситец, шифон, батист, маркизет, вуаль, туаль. В производстве льняных тканей им вырабатывают холсты, парусину, брезент. В производстве шерстяных тканей – различные сукна. В производстве шёлка – крепдешин, креп-жоржет и т.д.

Полотняное переплетение относится к двусторонним, так как лицо и изнанка такой ткани имеют по 50% основных и уточных перекрытий, и представляют собой негатив друг друга. Однако можно выработать полотняное переплетение с основным или уточным эффектом. Так, если при выработке полотняного переплетения использовать малую плотность ткани

по основе, а нити утка располагать в ткани плотно, то они будут полностью закрывать нити основы. Такое полотняное переплетение будет создавать уточный эффект, так как нити утка в ткани становятся доминирующими, и получится полотняное переплетение с уточным эффектом (в этой технике ткались классические шпалеры).

Если, наоборот, использовать нити основы с большой плотностью и добиться того, чтобы они в ткачестве закрыли нити утка полностью или частично, то такое переплетение можно назвать полотняным переплетением с основным эффектом.

Саржевое переплетение (саржа), так же как и полотно, относится к классу главных переплетений.

Слово «саржа» известно в русском языке с XVIII века. Оно имеет французское происхождение и переводится как «шёлк».

В отличие от полотняного, раппорт саржевого переплетения увеличивается и становится больше или равен 3, т. е. минимальный рапорт саржи равен 3. Сдвиг в сарже, как и в полотняном переплетении равен 1 и может быть как положительным, так и отрицательным числом. Увеличение раппорта саржи при сохранении абсолютной величины сдвига перекрытий изменяет характер внешней поверхности тканей саржевого переплетения. Характерной особенностью тканей этого переплетения является наличие на поверхности ткани хорошо заметных диагоналей (**рис. 7**).

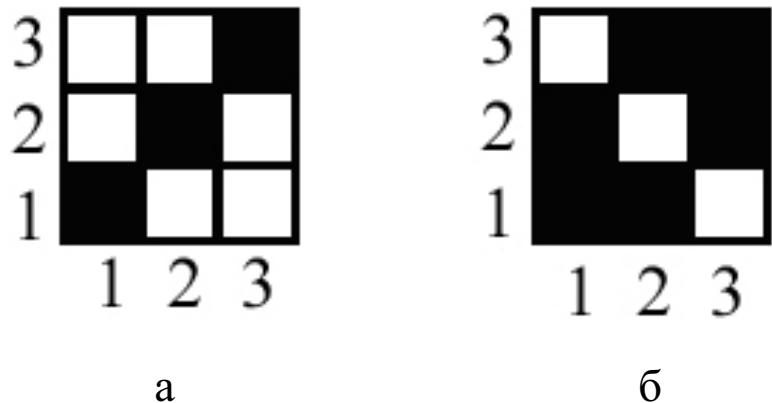


Рис. 7

Положительное или отрицательное направление сдвига перекрытия в саржевом переплетении оказывает влияние на направление диагонали саржи. При положительном сдвиге диагональ идет снизу вверх и слева направо (**рис. 7а**). Ткань с такой диагональю называется правая саржа. При отрицательном сдвиге диагональ идет справа налево, и такая ткань называется левой саржей (**рис. 7б**).

Диагонали могут иметь различный наклон в зависимости от сочетания плотностей ткани по основе и по утку. В случае равенства этих плотностей, саржевая диагональ имеет угол наклона 45 градусов. Если плотность ткани по основе превышает плотность по утку, то угол наклона саржевой диагонали будет больше 45 градусов. Если плотность по утку выше плотности ткани по основе, то угол наклона диагонали будет меньше 45 градусов.

Саржа обозначается дробью, числитель которой соответствует числу основных перекрытий на каждой нити основы или утка, а знаменатель – числу уточных перекрытий на каждой нити основы или утка. Сумма числителя и знаменателя дает rapport саржи.

В отличие от полотняного переплетения, где число основных и уточных перекрытий в rapportе одинаково, в саржевом

переплетении могут преобладать основные, или уточные перекрытия. В том случае, если числитель дроби, которой обозначена саржа, больше знаменателя, значит, в сарже преобладают основные перекрытия, следовательно, саржа имеет основный эффект (**рис. 7б**). Здесь представлена левая саржа $\frac{2}{1}$. В том случае, если числитель дроби, которой обозначена саржа, меньше знаменателя, значит, в сарже преобладают уточные перекрытия, следовательно, саржа имеет уточный эффект (**рис. 7а**). Здесь представлена правая саржа $\frac{1}{2}$.

Наличие в саржевом переплетении различных эффектов, в отличие от полотняного, обуславливает лицевую и изнаночную сторону в тканях этого вида.

Так как в саржевом переплетении, в отличие от полотняного, есть длинные основные или уточные настилы (несколько одноименных перекрытий, образующих линию), то и закрепление нитей в саржевых тканях несколько хуже. При равных условиях ткачества плотность тканей саржевого переплетения получается меньше, чем у тканей полотняного. Для устранения этого недостатка ткани саржевого переплетения вырабатывают с большей плотностью, чем ткани полотняного переплетения. Однако ткани саржевого переплетения значительно мягче, чем полотно и лучше драпируются, что особенно ценится при выработке шерстяных тканей.

Так же как и полотняное переплетение, саржевое находит применение во всех отраслях ткацкого производства. Этим переплетением вырабатывают хлопчатобумажные плательные ткани – шотландка, бумага; льняной тик; шерстяные ткани – кашемир, твид, бостон, трико.

Атласное и сатиновое переплетения представляют собой лицевую и изнаночную стороны одной ткани.

Особенность этого переплетения состоит в том, что здесь нити основы или утка образуют длинные настилы, которые в ткани перекрывают одиночные перекрытия. В атласном переплетеии есть одиночные уточные перекрытия и длинные основные настилы (**рис. 8а**), а в сатиновом переплетеии – наоборот – длинные уточные настилы и одиночные основные перекрытия (**рис. 8б**). Для того, чтобы длинные настилы полностью перекрывали одиночные перекрытия, последние должны быть равномерно рассредоточены по поверхности ткани. Кроме того, одиночные перекрытия должны находиться примерно на одинаковом расстоянии друг от друга.

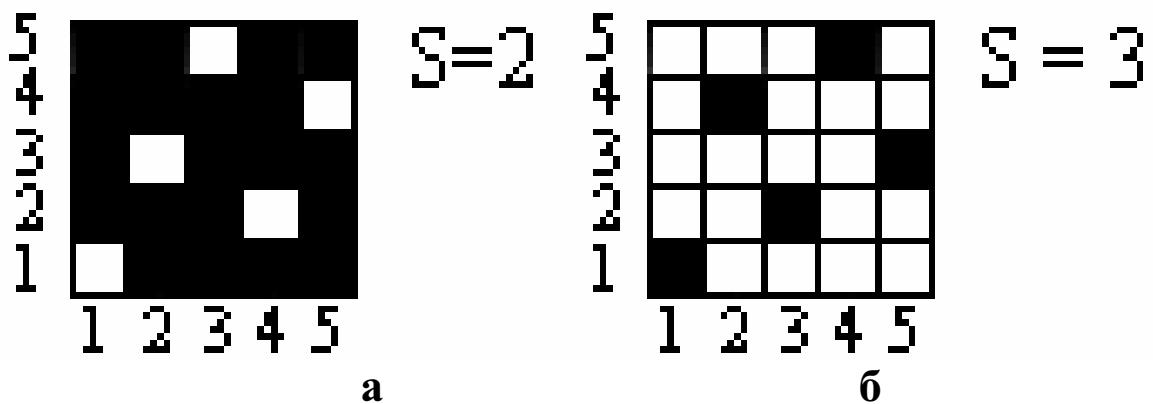


Рис 8

В атласах и сатинах, в отличие от полотняного и саржевого переплетений сдвиг не равен 1, а может быть больше 1, но меньше, чем R_1 . Минимальный раппорт атласа (сатина) равен 5. В атласном переплетеии S и R обязательно должны быть взаимно простыми числами, т. е. не иметь общих множителей. В противном случае нарушается порядок перекрытий нитей основы с нитями утка, характерный для главных переплетеий. При нескольких возможных вариантах сдвигов надо выбирать такой, величина которого приближается к R_2 . При по-

строении рисунка атласного переплетения пользуются таблицей.

Например, построим таблицу для атласа, представленного на **рисунке 8а**, $S=2$. В верхней части таблицы отметим нити основы и нити утка (**рис. 9**). Нити основы идут подряд. Напротив первой нити основы отмечаем первую нить утка. Напротив второй нити основы, прибавив к одному число сдвига (в данном случае 2), отмечаем третью нить утка. Напротив третьей нити основы, прибавляя сдвиг к трем, отмечаем пятую нить утка. Напротив четвертой нити основы, прибавляя сдвиг к пяти, получаем семь, т.е. число, большее раппорта переплетения, поэтому от полученного числа отнимаем значение раппорта (в данном случае число пять). Таким образом, отняв от семи пять, отмечаем число два. Напротив пятой нити основы, прибавляя сдвиг к двум, отмечаем четыре.

0	y
1	1
2	1+2=3
3	3+2=5
4	5+2-5=2
5	2+2=4

Рис. 9

Помимо постоянного сдвига, в атласных переплетениях возможно использование переменного сдвига. Но так как при использовании переменного сдвига нарушается признак главных переплетений, то атласы и сатины, полученные таким образом, называются неправильными атласами (сatinами).

Например, популярным переплетением является четырехнитный атлас (сatin), в котором $S_1=1$, $S_2=2$, $S_3=3$ (**рис. 10**).

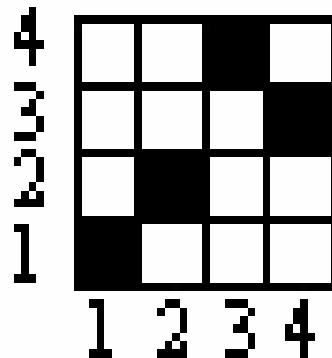


Рис. 10

Существуют неправильные шести ремизные и восьми ремизные атласы и сатины. Неправильный шести ремизный атлас или сатин имеет $S_1=2$, $S_2=2$, $S_3=3$, $S_4=4$, $S_5=4$. Такое переплетение называется «руаяль» (**рис. 11**).

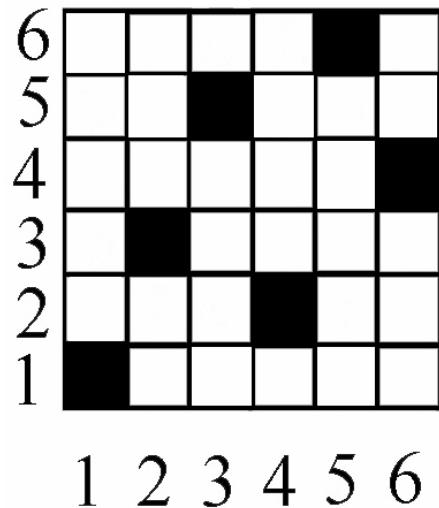


Рис. 11

Восьмиремизный неправильный атлас или сатин имеет $S_1=2$, $S_2=2$, $S_3=2$, $S_4=3$, $S_5=6$, $S_6=6$, $S_7=6$. Такой атлас или сатин будет называться «ломанным» (**рис. 12**).

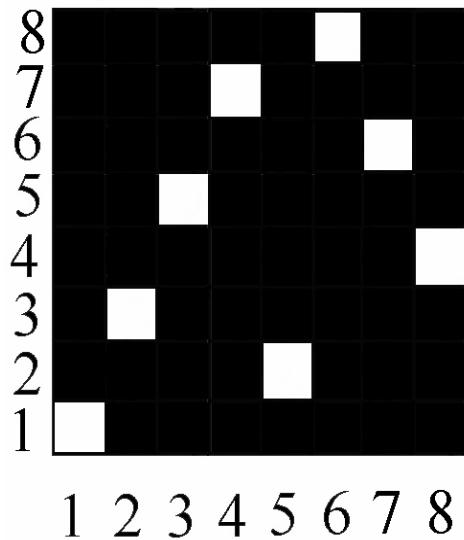


Рис. 12

Если вариант переменных сдвигов следующий: $S_1=2$, $S_2=5$, $S_3=2$, $S_4=3$, $S_5=2$, $S_6=5$, $S_7=2$, то такой атлас будет называться мозаичным (**рис. 13**).

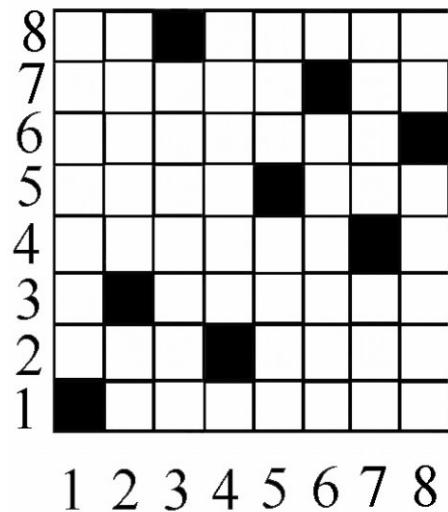


Рис. 13

§ 3. Класс мелкоузорчатых переплетений. Производные переплетения

Мелкоузорчатыми называются переплетения, которые представляют собой различные видоизменения главных переплетений, позволяющие создать на поверхности ткани различные узоры. Класс мелкоузорчатых переплетений объединяет большое количество переплетений, поэтому их принято делить на два подкласса:

- 1) производные переплетения;
- 2) комбинированные переплетения.

Производные переплетения.

Производные переплетения являются переходными от главных переплетений к сложным. Их характерной особенностью является то, что они строятся по основным правилам того вида главных переплетений, от которого произошли путем частичного видоизменения базового переплетения, главным образом за счет увеличения числа основных или уточных перекрытий. Соответственно числу главных переплетений производные тоже делятся на три группы:

- 1) производные полотняного переплетения;
- 2) производные саржевого переплетения;
- 3) производные атласного (сatinового) переплетения.

Производные полотняного переплетения.

Наиболее простым производным полотняного переплетения является **репсовое переплетение или репс**.

Репс получается путем удлинения одиночных перекрытий полотняного переплетения до 2, 3 и более нитей в каком-либо одном направлении, основном или уточном.

Если усиление основных перекрытий производится в направлении нитей основы, то такой репс называется основным (рис. 14а). Если усиление производится в направлении нитей утка, то такой репс называется уточным (рис. 14б).

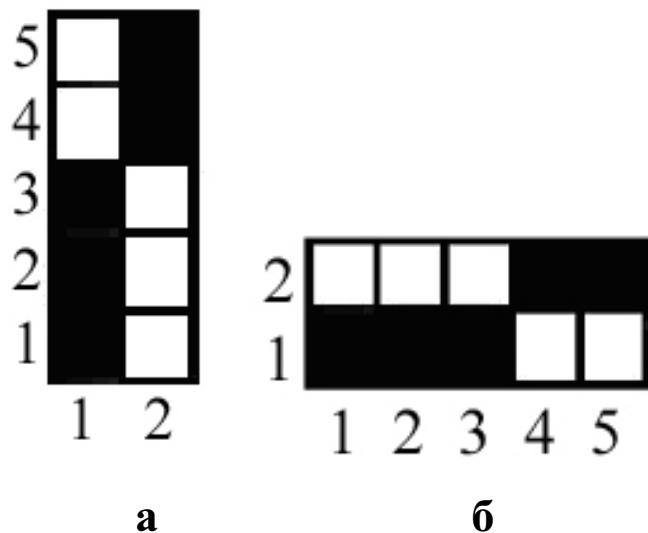


Рис. 14

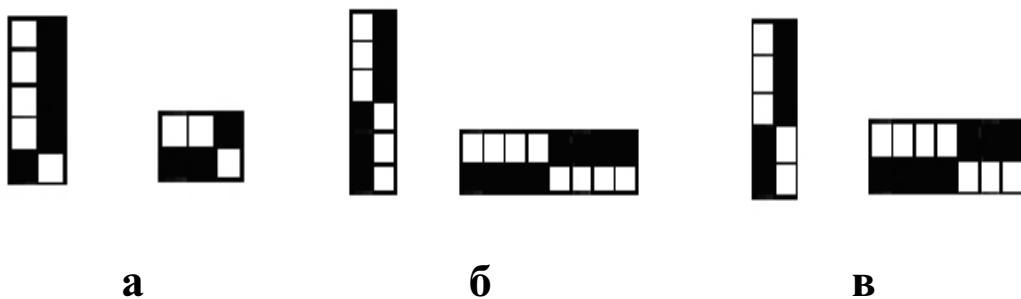
В отличие от полотняного переплетения в репсовом R_o не равен R_y . R_y в основном репсе увеличиваются во столько раз, во сколько удлиняются основные перекрытия. Соответственно, R_o в уточном репсе увеличиваются во столько раз, во сколько удлиняются уточные перекрытия.

Репсовое переплетение принято обозначать дробью, числитель которой показывает число основных перекрытий на первой нити основы в основном репсе и на первой нити утка в уточном репсе. Знаменатель показывает число основных перекрытий на второй нити основы в основном репсе и на второй нити утка в уточном репсе. Сумма числителя и знаменателя составляют R_o в уточном репсе и R_y в основном репсе. В уточ-

ном репе $R_y = 2$, а в основном – $R_o = 2$, т.к. репс является производным от полотняного переплетения.

Репсовая ткань имеет поверхность в виде рельефных рубчиков. В основном репсе рубчики располагают поперек ткани, так как репсы этого вида вырабатывают из более тонкой основы, чем уток и с большей плотностью по основе, чем по утку, поэтому толстые нити утка оказываются внутри длинных настилов основных нитей, и благодаря этому, формируются поперечные рубчики.

В уточных репсах наоборот, плотность по утку значительно превышает плотность по основе, и берется более тонкая уточная пряжа по сравнению с основной. Вследствие этого поверхность ткани покрывается плотными длинными настилами утка, внутри которых располагаются толстые основные нити, что и способствует формированию продольных рубчиков.



Rис. 15

Различают так называемый полурепс (1/4, 2/1) (**рис. 15а**), репс с постоянным рубчиком (3/3, 4/4) (**рис. 15б**) и репс с переменным рубчиком (2/3, 4/3) (**рис. 15в**).

Еще одно производное полотняного переплетения называется **рогожка** или **панама** (**рис. 16**).

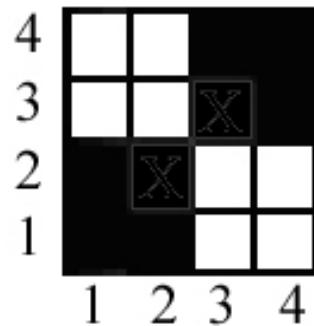


Рис. 16

Раппорт рогожки по сравнению с раппортом полотняного переплетения увеличен и по основе и по утку в одинаковое число раз. Для условного обозначения рогожки также применяют дробь, числитель и знаменатель которой показывает меру увеличения длины основных перекрытий в обоих направлениях, и по основе, и по утку. Сумма числителя и знаменателя определяет R рогожки. Лицо и изнанка ткани одинаковы, поэтому рогожка, как и полотняное переплетение, относится к двусторонним тканям.

Переплетение рогожка находит широкое применение и в комбинации с другими видами переплетений, например, с полотном и репсом. Такое переплетение принято называть **фасонной рогожкой (рис. 17)**.

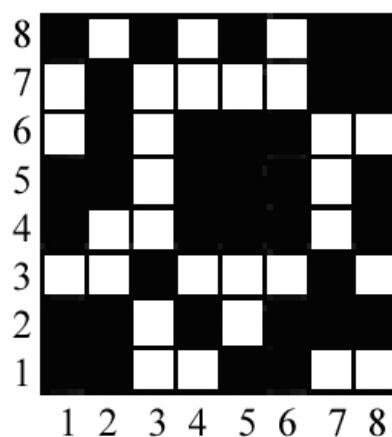


Рис. 17

Производные полотняного переплетения – репс и рогожка широко применяются для выработки декоративных тканей.

Производные саржевого переплетения. Усиленная саржа.

Под термином «усиление» подразумевается увеличение длины одиночных перекрытий простой саржи. Характерной особенностью **усиленной саржи** (рис. 18) является отсутствие одиночных перекрытий как основных, так и уточных. Усиленная саржа, так же как и простая, обозначается дробью. Числитель дроби показывает количество основных перекрытий на каждой нити основы или утка, а знаменатель – количество уточных перекрытий. Сумма числителя и знаменателя составляет раппорт переплетения. Сдвиг в усиленной сарже, так же как и в простой, равен +1 или –1. Из сказанного следует, что минимальный рапорт усиленной саржи – 4 нити. Если числитель дроби меньше знаменателя, то саржа будет иметь уточный эффект, если числитель больше знаменателя – основной эффект, При равенстве числителя и знаменателя саржа будет двусторонней (т.е. лицо и изнанка ткани одинаковы).

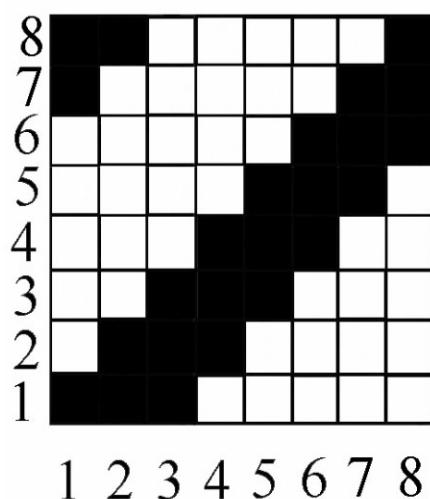


Рис. 18

Комбинированная (многополосная, сложная) саржа представляет собой результат параллельного построения простой и усиленной саржи (**рис. 19**). Характерной особенностью сложной саржи является наличие в раппорте переплетения нескольких диагоналей разной ширины. Обозначают сложную саржу также в виде дроби, но так как в раппорте переплетения имеется несколько диагоналей, то и в числителе и знаменателе дроби будет несколько цифр, которые пишутся под общей чертой в том порядке, как соответствующие им диагонали расположены.

$$\begin{array}{c} 1 \ 4 \\ \hline 2 \ 1 \end{array}$$

Например, на **рис. 19** представлена сложная саржа $\frac{1 \ 4}{2 \ 1}$.

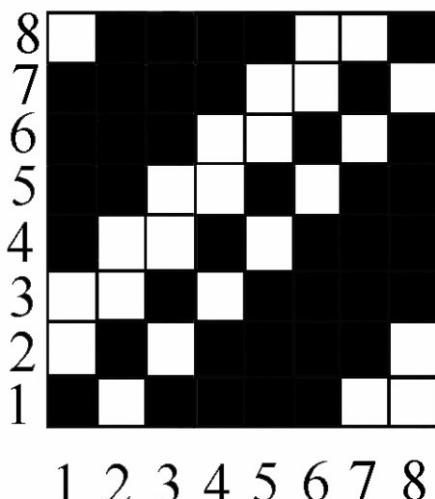


Рис. 19

Раппорт сложной саржи равен сумме числителя и знаменателя дроби. Сложная саржа сохраняет свойства простой саржи, т.е. $R_o = R_y; S_o = S_y$

Построение сложной саржи производится следующим образом: на каждой нити основы или утка перекрытия размещаются так, как они указаны в дроби. Далее перекрытия размещаются на последующих нитях в том же порядке, как на пер-

вой нити, но только со смещением на одну нить, т.е. с использованием положительного или отрицательного сдвига.

Сложная саржа может обладать уточным и основным эффектом или быть двусторонней.

Обратная (ломаная) саржа имеет резко выраженную зубцевидную форму переплетения, образующуюся за счет изменения направления саржевых линий в пределах раппорта. Ломаная саржа является производной от ранее рассмотренных переплетений: простой, усиленной и многополосной сарж и сохраняет все свойства базового переплетения. Она имеет тот же эффект (основной, уточный или двусторонний) как и базовая саржа и так же обозначается дробью. Вырабатывается ломаная саржа по тем же условиям, что и рассмотренные ранее виды сарж.

Направление излома диагоналей в ломаной сарже может быть по ширине ткани (саржа ломаная по основе) (**рис. 20**) или по длине (саржа ломаная по утку) (**рис. 21**).

Нить, после которой меняется направление саржевой диагонали обозначается буквой **K**, которая может быть любым числом.

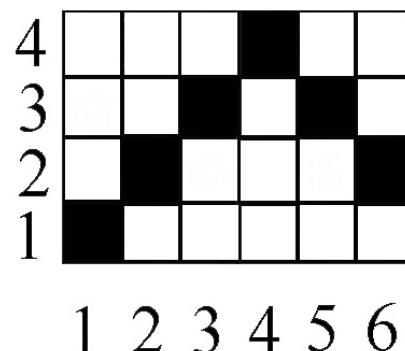


Рис. 20

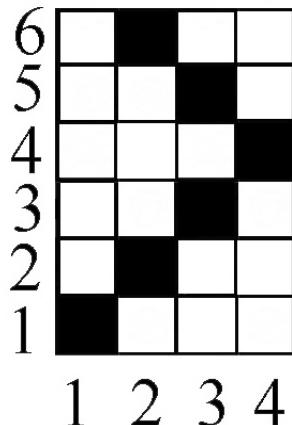


Рис. 21

В сарже, ломаной по основе, $R_o = 2K - 2$, а $R_y = R_y$ базовой саржи. В сарже, ломаной по утку - наоборот R_o будет равен R_o базовой саржи, а $R_y = 2K - 2$.

Ромбовидная саржа (лазанж) – это саржа ломаная и по основе, и по утку (**рис. 22**). В этом виде переплетений применяется принцип совместного построения саржи ломаной по основе и по утку. В результате такого построения получается крестообразное расположение диагоналей саржи, образующих ромбы, поэтому ромбовидную саржу называют лазанж (от фр.-ромб).

В ромбовидной сарже $R_o = R_y = 2K - 2$

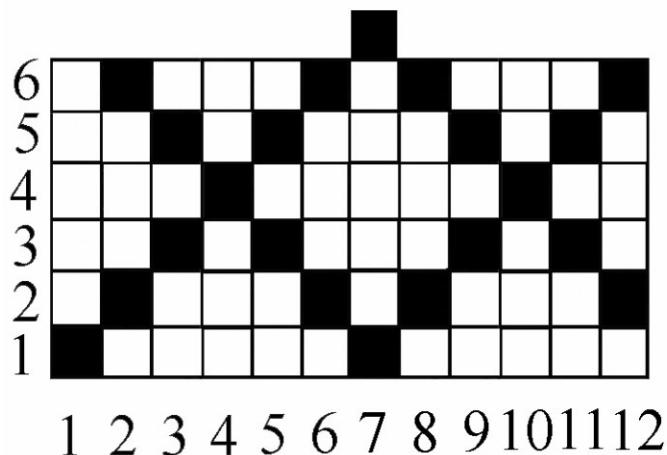


Рис. 22.

Обратная сдвинутая саржа, так же как и ломаная саржи представляет собой сочетание правой и левой саржи, но в отличие от ломаной после нити K основные перекрытия на каждой нити заменяются на уточные и наоборот. Поэтому в сарже, сдвинутой по основе, $R_o=2K$; $R_y = R$ базовой саржи (рис. 23 а). В сарже, сдвинутой по утку, $R_y=2K$; $R_o = R$ базовой саржи (рис. 23 б).

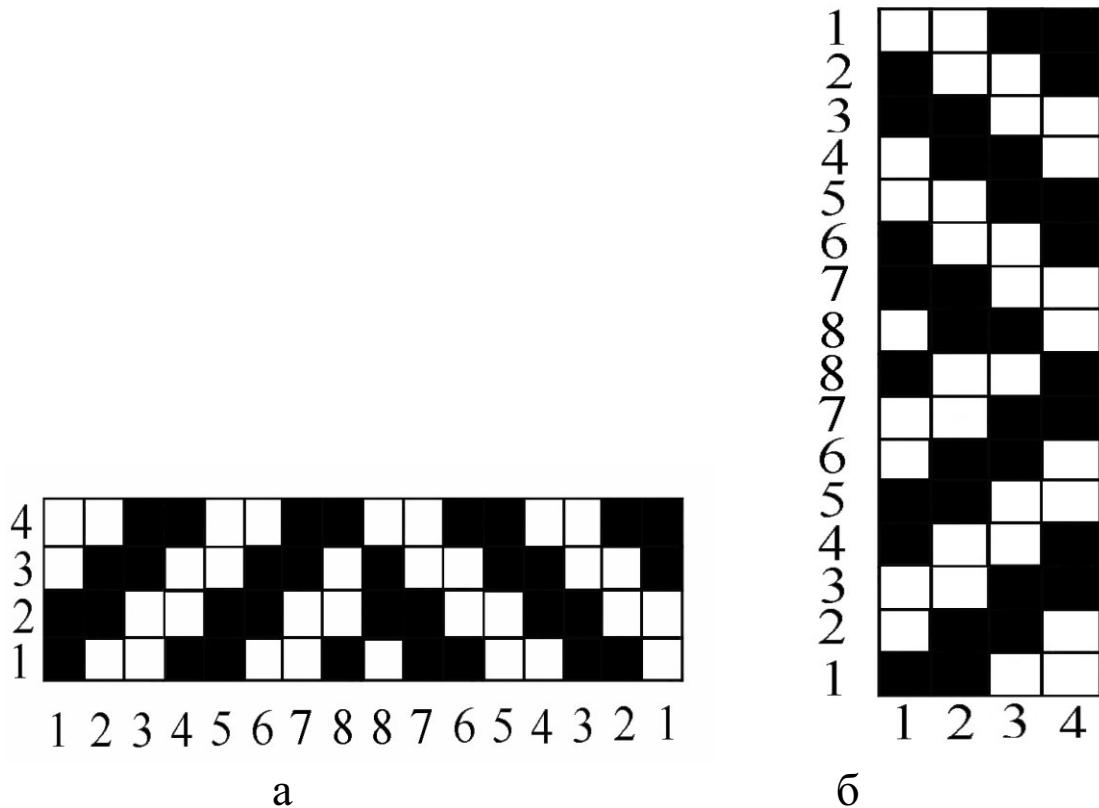
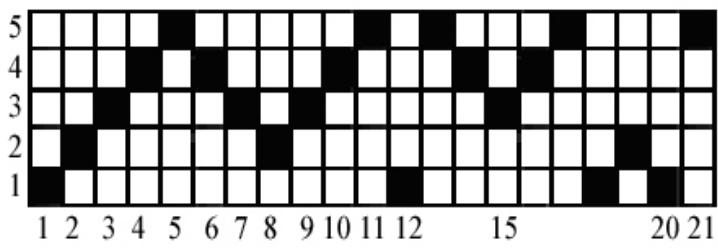
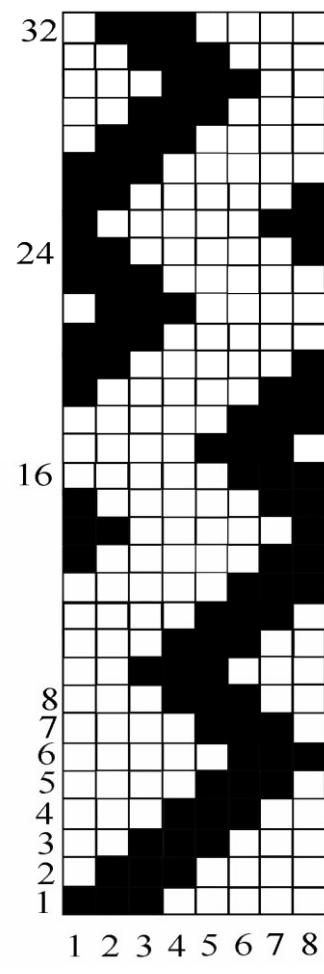


Рис. 23

Зигзагообразная саржа образуется в результате изменения построения ломаной саржи, которое заключается в уменьшении длины саржевых линий обратного направления на X нитей. X может быть больше или равен 1, но меньше $R/2$



а



б

Рис. 24.

Вследствие указанного сокращения каждый последующий зубец начинается выше предыдущего, а вершина каждого последующего зубца расположена выше предыдущего на X нитей.

Зубцы могут располагаться как по ширине, так и по длине ткани. В первом случае $R_o = Z \times n_z$, $R_y = R_{\text{баз}}$. (**рис. 24а**). Во втором случае $R_y = Z \times n_z$, $R_o = R_{\text{баз}}$. (**рис. 24б**), где Z - число зубцов в R , а n_z - число нитей в одном зубце.

$$n_z = (2K-2)-X.$$

Z зависит от X . Если X и K - взаимно простые числа (не кратные друг другу), то $Z = R$ баз. Если X и K кратны, то $Z = (2K-2) \cdot X$.

Крутая саржа (диагональ) – это переплетение, в котором угол наклона саржевой диагонали увеличен за счет применения сдвига, значение которого больше единицы (обычно 2 или 3). Диагональ строится только по нитям основы (**рис. 25**).

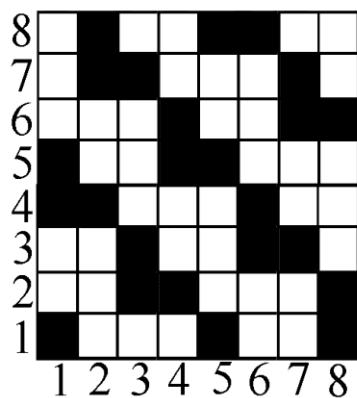


Рис. 25

Сдвиг может быть взаимно простым числом с R базовой саржи или кратен ему. В первом случае R_o диагон.= R_y диагон. = R базовой саржи. Во втором случае R_o диагон. = $R_{баз.}/S_o$, R_y диагон. = R баз. саржи.

Криволинейная саржа образуется при постепенном увеличении, а затем постепенном уменьшении угла наклона саржевой диагонали. Базой для построения криволинейной саржи могут быть усиленная или многополосная саржа. Изменение угла наклона достигается за счет построения саржи с переменным сдвигом. При построении криволинейной саржи необходимо, чтобы сумма всех переменных сдвигов была кратна R базовой саржи. Только при выполнении этого условия заканчивается R криволинейной саржи. Возможно построение криволинейной саржи как по основе, так и по утку. При построе-

нии по основе R_o криволинейной саржи будет равен числу слагаемых переменных сдвигов +1, а $R_y = R$ базовой саржи.

При построении криволинейной саржи по утку, R_o криволинейной саржи = R базовой саржи, а R_y = числу слагаемых сдвигов +1.

Для сохранения непрерывности криволинейной саржи, необходимо, чтобы в формуле базовой саржи одна из цифр была больше максимального значения сдвига.

Построить заправочный рисунок криволинейной саржи по

утку на базе саржи $\frac{1}{4} \frac{2}{1}$, приняв следующую последовательность сдвигов по основе $S = 0,0,1,1,1,2,2,2, 1,1,1,3,3,3,3$.

$$R_{\text{баз.}} = 8$$

Сумма = 24, число слагаемых = 15

$$R_y = 15+1 = 16$$

$R_o = R$ базовой саржи = 8 (рис. 26).

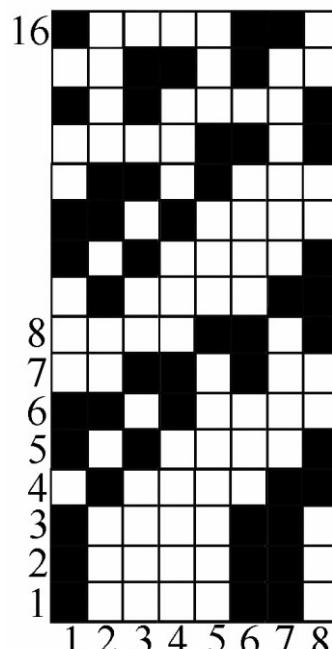


Рис. 26

Теневая саржа применяется для выполнения на ткани рисунка, имеющего переходы от света к тени и наоборот. Харак-

терная особенность построения переплетений теневой саржи заключается в последовательном увеличении основных или уточных перекрытий на нитях основы или утка с сохранением построения саржевых линий. То есть в теневой сарже имеет место последовательный переход переплетений с уточным эффектом в переплетения с основным эффектом и наоборот, что и обеспечивает переход от света (уточный эффект) к тени (основный эффект). R теневой саржи зависит от количества переходов от света к тени и наоборот - n и количества нитей в каждом переходе - M .

Количество переходов от света к тени $n_1 = R_{\text{баз.}} - 1$, от тени к свету - $n_2 = R_{\text{баз.}} - 3$. Следовательно общее количество свето-теневых переходов $n = n_1 + n_2 - R_{\text{баз.}} - 4$.

Число нитей в каждом переходе $M = R_{\text{баз.}}$.

Таким образом, если теневая саржа строится по ширине ткани, то

$$R_o = n \times M = (2R_{\text{баз.}} - 4) \times R_{\text{баз.}}, R_y = R_{\text{баз.}} \quad (\text{рис. 27}).$$

Если теневая саржа строится по длине ткани, то $R_y = n \times M$, а $R_o = R_{\text{баз.}}$

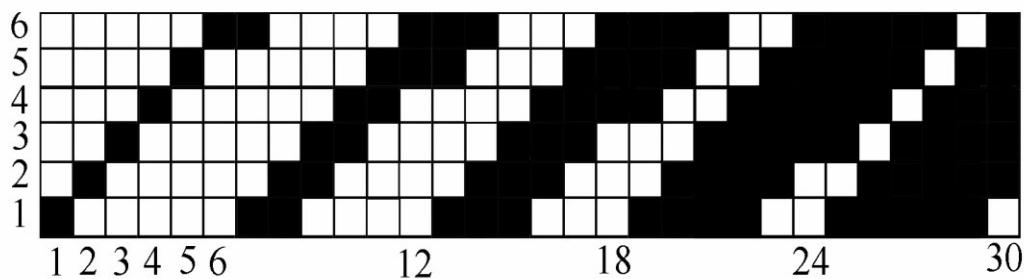


Рис. 27.

Производные атласного (сatinового) переплетения.
Усиленный сатин.

В атласе (сатине) под термином «усиление», как и в саржевом переплетении, подразумевается увеличение числа одиночных основных (сатин) или уточных (атлас) перекрытий.

Это увеличение может быть произведено в различных направлениях и на любое количество перекрытий, стараясь избегать «эффекта саржистости».

В усиленном сатине (атласе) $R_o = R_y = R_{\text{баз.}}$ независимо от числа усиливающих перекрытий. Если усиление произведено только на одно перекрытие, то такой атлас (сатин) принято называть сдвоенным. Ткань, выработанная сдвоенным сатином, получила название молескин (**рис. 28**).

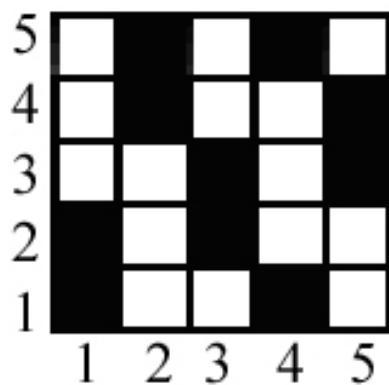


Рис. 28

Сatin, усиленный во всех направлениях (**рис. 29**).

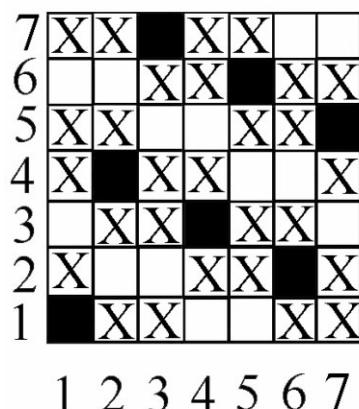


Рис. 29

Теневой сатин или атлас строится по тем же принципам, что и теневая саржа (**рис. 30**).

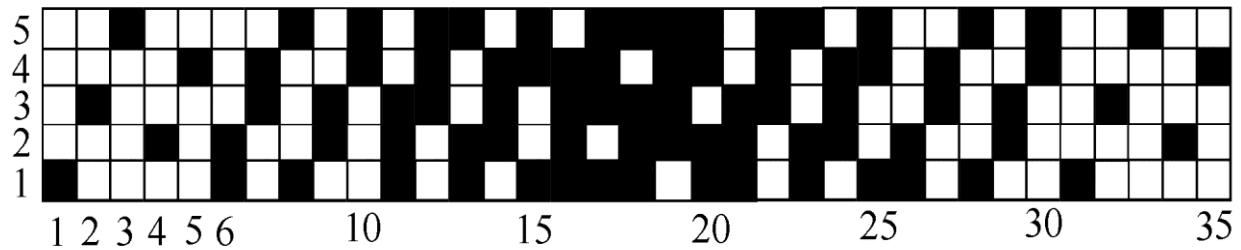


Рис. 30

§ 4. Класс мелкоузорчатых переплетений. Комбинированные переплетения

Комбинированные переплетения, так же как и производные от главных, относятся к классу мелкоузорчатых переплетений, но в отличие от производных комбинированные переплетения получают путем значительного видоизменения фундаментальных переплетений и производных от них. В результате таких изменений почти полностью стираются основные признаки того переплетения, которое было взято в качестве базового для построения комбинированного переплетения. К подклассу комбинированных переплетений относятся: креповые (фасонные) переплетения, переплетения с закрепленным настилом, рельефные, просвечивающие, переплетения с продольными и поперечными полосками или клетками из разных переплетений. Во всех видах комбинированных переплетений встречаются элементы нескольких переплетений в разнообразных сочетаниях.

Креповые переплетения.

Данный вид переплетений позволяет достичь в тканях эффект зернистости. Креповые переплетения находят применение во всех отраслях ткацкого производства. Эффект зернистости на поверхности ткани достигается одним из следующих методов:

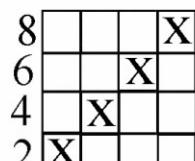
- 1) видоизменение главных переплетений или их производных;
- 2) совмещение переплетений;
- 3) размещение нитей одного переплетения между нитями другого;
- 4) перестановка нитей одного и того же переплетения;
- 5) негативный метод;

6) вращение заданного мотива.

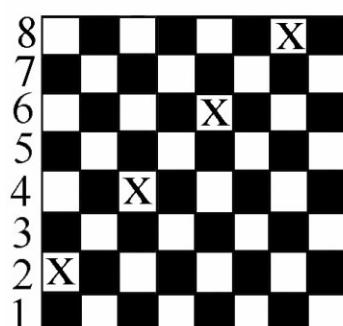
Правильно построенное креповое переплетение создает матовую, равномерную поверхность ткани. Для правильного построения креповых переплетений необходимо соблюдать следующие условия:

- 1) не создавать длинных настилов из основных или уточных перекрытий которые обуславливают появление в ткани эффекта полосатости;
- 2) оптимально использовать не больше трех перекрытий в одном настите;
- 3) не создавать больших группировок из одноименных перекрытий, чтобы не получать в ткани светлых отражающих или темных поглощающих участков.

Видоизменение главных переплетений или их производных.



1 3 5 7



1 2 3 4 5 6 7 8

Рис. 31

Этот метод построения крепового переплетения сводится к следующему: на выбранной площади раппорта крепового пе-

реплетения произвольно или по какому-либо закону производят удаление или прибавление перекрытий. При этом соблюдают перечисленные выше условия.

Например, построим креповое переплетение на базе полотняного, добавляя основные перекрытия нечетных нитей основы на четных нитях утка по закону саржи $\frac{1}{3}$, $R_{\text{кр.}} = 8$ (рис. 31).

Метод совмещения нескольких переплетений.

Метод сводится к тому, что на площади $R_{\text{кр.}}$ строятся независимо друг от друга совмещаемые переплетения. Для того, чтобы $R_{\text{кр.}}$ содержал целое число раппортов совмещаемых переплетений, он должен быть равен общему наименьшему кратному – (ОНК) рапортов совмещаемых переплетений. Например, построим креп методом совмещения мозаичного и четырехнитного сатинов (рис. 32).

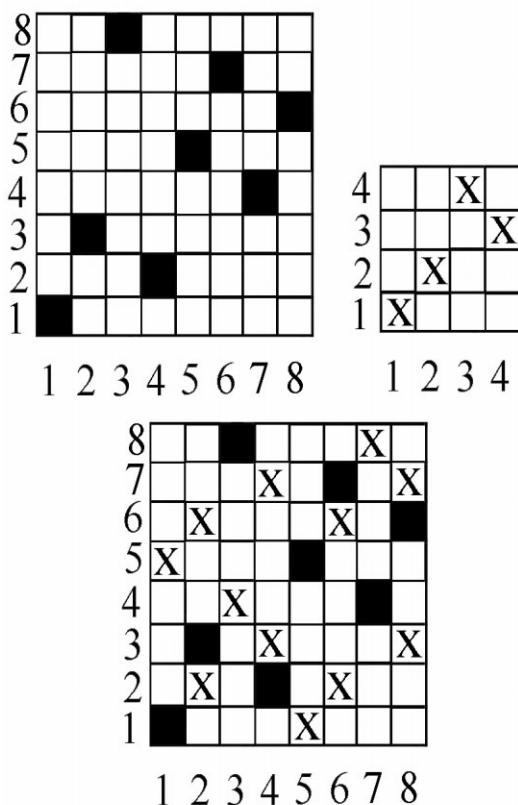


Рис. 32.

Метод размещения нитей одного переплетения между нитями другого переплетения.

Этот метод заключается в том, что нити основы или утка одного переплетения размещают между нитями основы или утка другого переплетения. При этом чередование нитей использованных переплетений может быть различным: 1:1, 2:1, 1:2 и т. д.

Если креп строится по основе, то $R_{\text{кр.о}}$ равно произведению $ОНК$ раппортов по основе использованных переплетений и суммы чередования нитей. $R_{\text{кр.у}}$ равно $ОНК$ рапортов по утку базовых переплетений. Если креп строится по утке, то $R_{\text{кр.у}}$ равно произведению $ОНК R_y$ использованных переплетений и суммы чередования нитей, а $R_{\text{кр.о}} = ОНК R_o$ использованных переплетений. Например, построим креп путём совмещения уточного репса $\frac{2}{2}$ и четырехнитного сатина, чередование 2:1 (рис. 33).

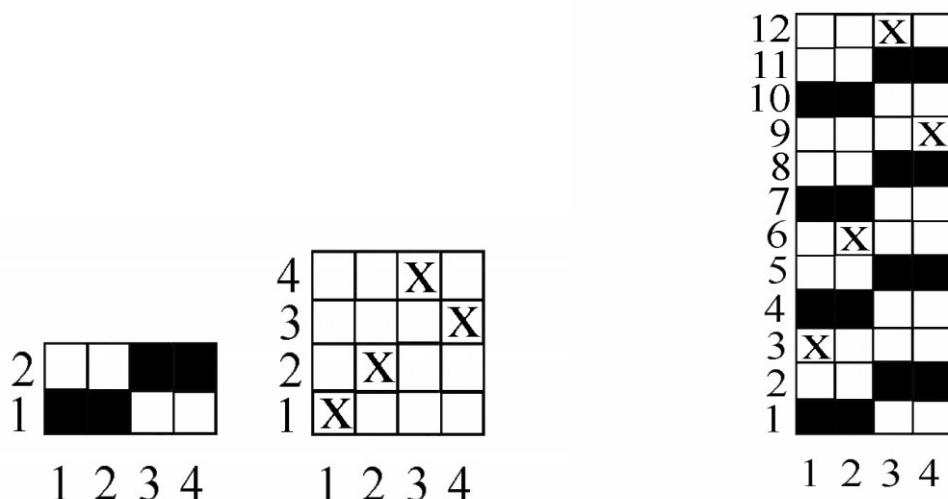


Рис. 33

Метод перестановки нитей одного и того же переплетения.

При построении крепа по данному методу можно представлять как уточные, так основные нити. Способы перестановки нитей разнообразны. Они могут быть произвольными, а могут и подчиняться каким-либо законам. Наибольшее распространение получили следующие:

- 1) способ перестановки одиночных нитей;
- 2) способ перестановки одиночных нитей с использованием сдвига;
- 3) способ перестановки отдельных групп нитей базового переплетения.

Способ перестановки одиночных нитей. Построим креп на базе саржи $\frac{3 \ 2}{1 \ 2}$ путем произвольной перестановки одиночных нитей основы. $R_{\text{кр.}} = R_{\text{баз.}}$ (рис. 34).

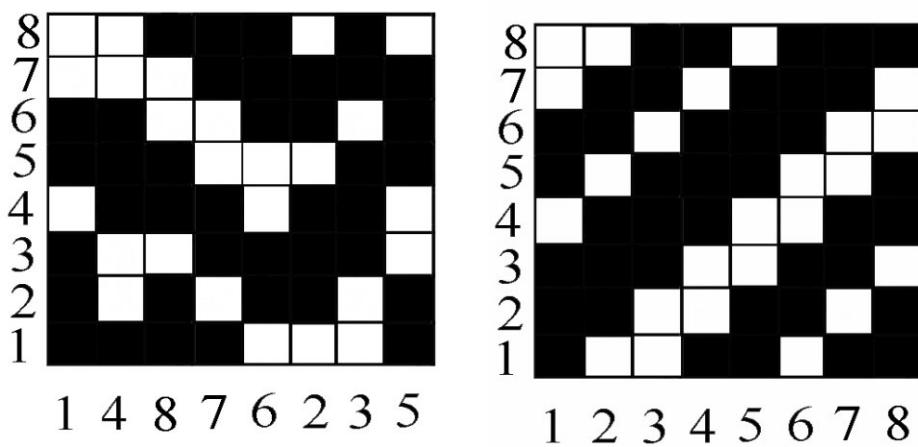


Рис. 34

В качестве сдвига берется произвольное число, но так же, как и при построении атласного переплетения, S и R должны быть взаимно простыми числами. Первой нитью крепа будет та, которая получится от сложения сдвига с первой нитью ба-

зового переплетения. Последующие нити крепа определяются как сумма предыдущих нитей со сдвигом. $R_{\text{кр.}} = R_{\text{баз.}}$

Способ перестановки одиночных нитей с использованием сдвига.

В качестве сдвига берется произвольное число, но так же, как и при построении атласного переплетения, S и R должны быть взаимно простыми числами. Первой нитью крепа будет та, которая получится от сложения сдвига с первой нитью базового переплетения. Последующие нити крепа определяются как сумма предыдущих нитей со сдвигом. $R_{\text{кр.}} = R_{\text{баз.}}$. Например, построим креп на базе саржи $\frac{3 \ 1}{2 \ 2}$ путем перестановки одиночных нитей утка с использованием $S = 3$ (рис. 35).

Способ перестановки отдельных групп нитей базового переплетения. Например, построим креп на базе саржи $\frac{3 \ 1}{2 \ 2}$ путем перестановки групп нитей основы (рис. 36). $R_{\text{кр}} = R_{\text{баз.}}$.

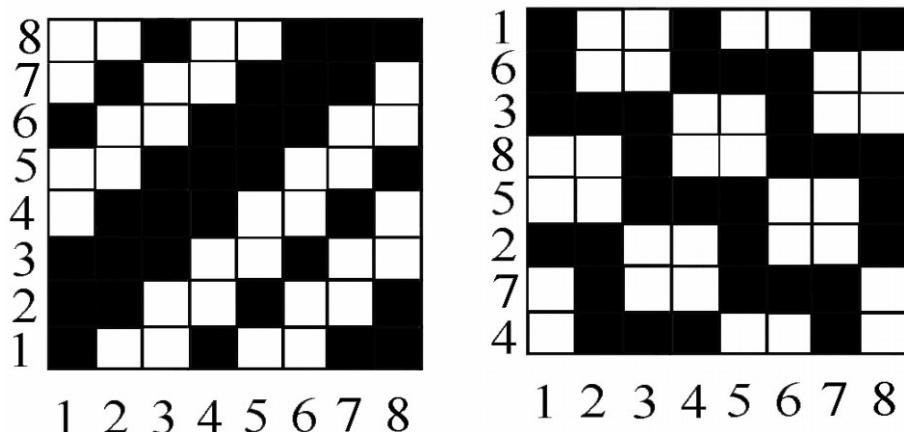


Рис. 35

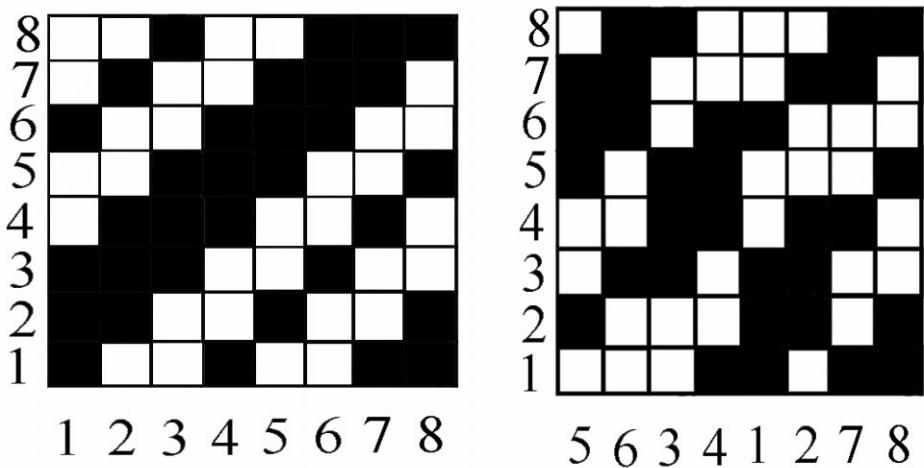


Рис. 36

Негативный метод.

Сущность данного метода заключается в замене основных перекрытий уточными и наоборот. $R_{\text{кр.о}} = 2R_{\text{баз.о.}}$, $R_{\text{кр.у}} = 2R_{\text{баз.у.}}$. При построении крепа негативным методом используют какой-либо произвольный мотив, площадь раппорта крепа делят на четыре квадрата и переносят базовый мотив последовательно из одного квадрата в другой, по часовой стрелке. При переносе мотива из одной четверти в другую меняют основные перекрытия на уточные и наоборот (**рис. 37**).

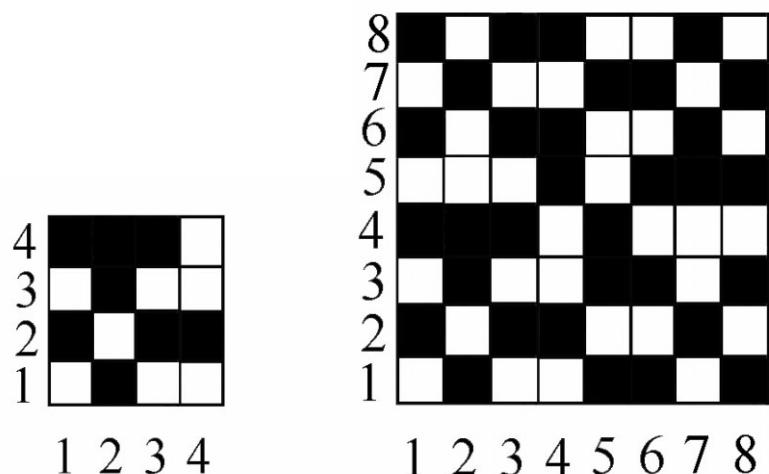


Рис. 37.

Метод вращения.

Построение крепа по данному методу также предусматривает использование заранее выбранного мотива. Мотив также помещается в одну из четвертей, полученных пересечением взаимно перпендикулярных осей и затем последовательно переносится из одной четверти в другую, поворачиваясь на 90° . $R_{\text{кр.о}} = 2R_{\text{баз.о.}}, R_{\text{кр.у}} = 2R_{\text{баз.у.}}$ (рис. 38).

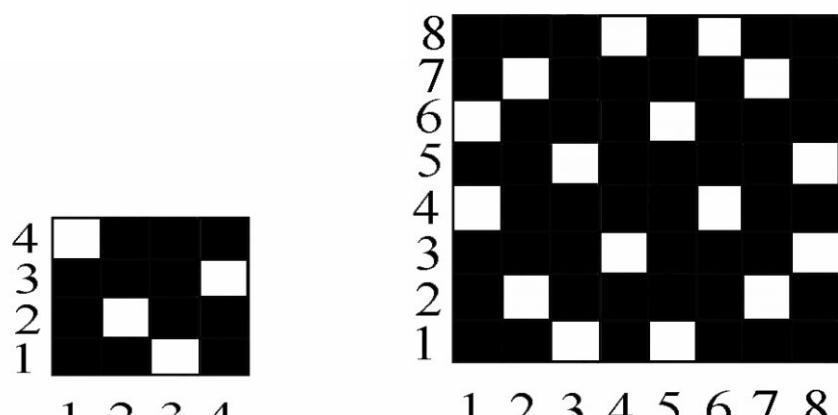


Рис. 38

Вафельными или рельефными переплетениями называются такие переплетения, которые создают на поверхности ткани чередующиеся возвышения и углубления. Это придает поверхности ткани рельефность. Вафельные переплетения применяются, главным образом, для изготовления полотенец.

Величина и форма ячеек вафельного переплетения зависит от числа нитей в R переплетения. В простейшем случае вафельное переплетение строится на базе ромбовидной саржи.

Построим ромбовидную саржу, при $K = R_{\text{баз.}}$ саржи получим площадь ткани, разделенную саржевыми линиями правого и левого направления на ромбы. Эти ромбы через один заполним основными перекрытиями, оставив один ряд уточных перекрытий до контура ромба (рис. 39).

$R_{\text{ваф.о.}} = R_{\text{ваф.у.}} = 2K-2$. Переплетение вырабатывается по простой обратной проборке на количество ремизок равном $R_{\text{баз.саржи}}$.

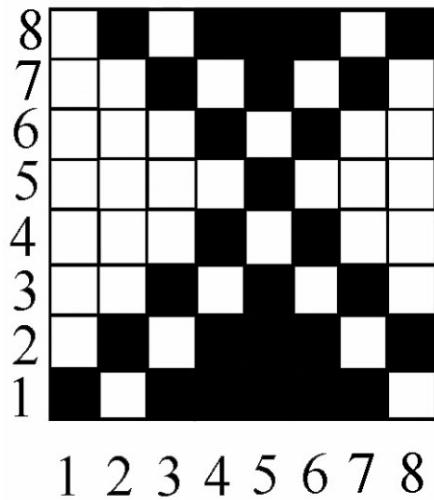


Рис. 39

Просвечивающие переплетения.

Просвечивающее переплетение строят на базе полотняного переплетения и его производных. Структура этих переплетений такова, что она позволяет получить просветы в ткани. Такие переплетения называют имитацией ажурных переплетений и используют в декоративных тканях, например в занавесях. Просветы образуются при близком расположении переплетений, резко отличающихся по длине своих настилов рядом друг с другом. Например, нити с короткими настилами полотняного переплетения располагаются рядом с нитями, имеющими длинные настилы (например, репсового переплетения). На площади раппорта просвечивающего переплетения образуется два просвета в направлении нитей основы и два просвета в направлении нитей утка (**рис. 40**).

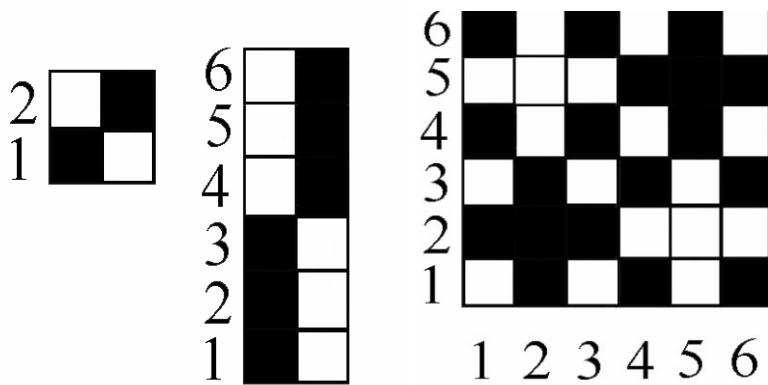


Рис. 40

Переплетения с закрепленным настилом (рубчатые).

Длинные настилы придают ткани рыхлую структуру, поэтому переплетения подобного вида закрепляют, то есть переплетают по закону какого-либо главного переплетения, чаще всего полотняного, реже – трехнитной саржи. Закрепляют настилы как из уточных, так и из основных нитей. Например, в уточном репсе закрепляют уточные настилы. В основном – ос-

новные. Методику рассмотрим на примере репса уточного $\frac{4}{4}$ (рис. 41).

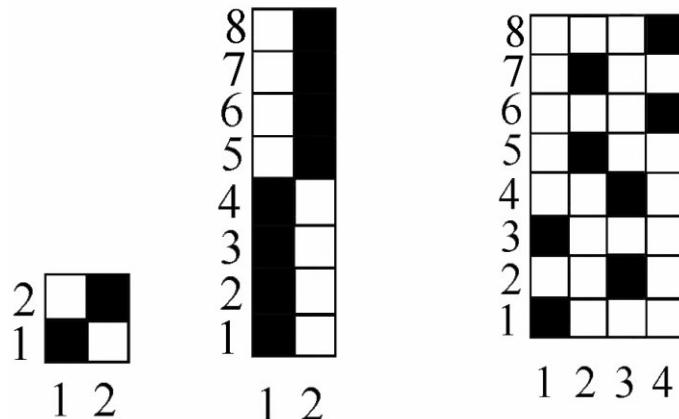


Рис. 41

Ту часть уточной нити, которая на изнанке образует длинный настил, переплетаем с основной по какому-либо закону. R закрепляющего настила переплетения должен укладываться целое число раз в длине настила. Берём в качестве закрепляющего полотняное переплетение. Первая нить утка закрепляемого переплетения трансформируется в две нити, поскольку R полотняного переплетения равен двум. Аналогично закрепляем и вторую нить утка.

При закреплении уточных настилов R_y . переплетения с закрепленным настилом увеличивается. Он равен произведению R_y закрепляемого переплетения и R_y закрепляющего переплетения (то есть, в данном случае, репса и полотна) R_o не изменяется. Необходимо, чтобы R_o закрепляющего переплетения укладывалось целое число раз в длине настила закрепляемого переплетения.

При закреплении основных настилов R_o . переплетения с закрепленным настилом равен произведению R_o закрепляемого переплетения и R_o закрепляющего переплетения, а R_o – не изменяется.

Продольно - и поперечно-полосатые переплетения.

Этот вид комбинированных переплетений широко применяется для выработки самых разнообразных по назначению тканей. Одним из главных условий построения тканей с узорами в полоску является правильное расположение основных и уточных перекрытий на линии, отделяющей одну полоску от другой. Напротив основных перекрытий одной полоски должны располагаться уточные перекрытия другой и наоборот. Это условие легко выполняется при построении полос, представляющих собой лицевую и изнаночную стороны одного и того же переплетения, например, атлас и сатин.

В тех случаях, когда в полосках используются переплетения, не создающие четкие границы, на границах полосок вводятся дополнительные нити с нужным расположением основных и уточных перекрытий.

Для получения четких границ можно также ввести одну или две цветные нити (просновки). Возможно расположение полосок как вдоль, так и поперек ткани. Условия заправки и выработки продольно- и поперечно-полосатых тканей отличаются.

Ткани с продольными полосками.

R_o в таких тканях зависит от плотности нитей в полоске, числа полосок и ширины полосок. Если ткань вырабатывается с полосками одинаковой ширины и одинаковой плотности (P_o (н/см)), то $R_o = P_o \times a \times n$, где a - ширина полоски (см), а n – количество полосок.

Если в раппорте полоски разной ширины - a , b , c (см), а плотности полосок одинаковы, то $R_o = P_o \times (a+b+c)$.

Если вырабатывается продольно-полосатая ткань с полосками разной ширины и разной плотности, в этом случае $R_o = P_o \times a + P_o \times b + P_o \times c$.

Число нитей в R_y в продольно-полосатой ткани рассчитывается как *ОНК* R_y всех полосок (рис. 42).

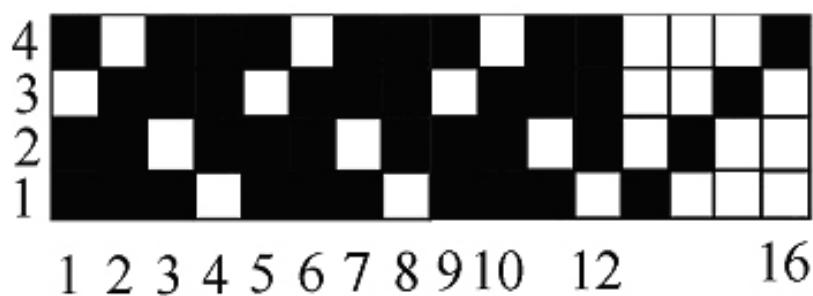


Рис. 42

Ткани с поперечными полосками.

Условия их заправки и выработки отличаются от условий заправки и выработки тканей с продольными полосками. Это обусловлено различиями в расчете раппортов по основе и по утку. R_y в поперечно-полосатых тканях зависит от числа полосок, плотности полосок по утку и ширины полосок.

Если ткань вырабатывается с полосками одинаковой ширины и одинаковой плотности (P_y (н/см)), то . $R_y = P_y \times a \times n$, где a - ширина полоски (см), а n – количество полосок.

Если в раппорте полоски разной ширины - a, b, c (см), но плотности полосок одинаковы, то $R_y = P_y \times (a+b+c)$.

Если вырабатывается поперечно-полосатая полосками разной ширины и разной плотности, то $R_y = P_y \times a + P_y \times b + P_y \times c$.

$R_o = OHK R_o$ всех полосок (рис. 43).

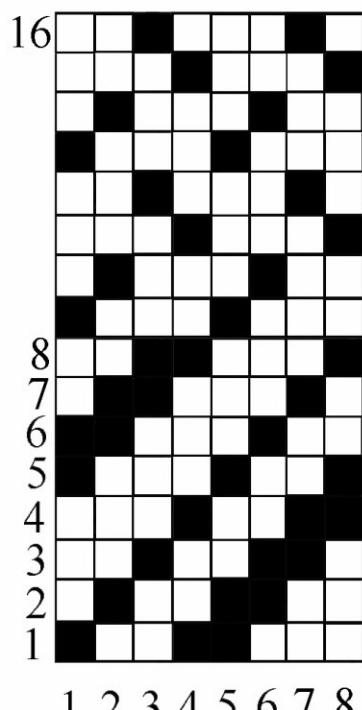


Рис. 43

Библиография

1. Бавструк Н.Ф. Курс ткацких переплетений. – М., Искусство, 1951.
2. Герасимов В. Страна по имени Текстиль. – Ярославль.: Верх.- Волж. кн. изд., 1984.
3. Гордеев В.А. Ткацкие переплетения и анализ ткани. – М., 1969.
4. Гордеев В.А., Волков В.П. Ткачество. – М., 1983.
5. Доливо-Добровольские В.А. и А.Г. Альбом ткацких узоров. – Изд. второе. – СПб., 1912.
6. Доливо-Добровольская А. Ткацкое производство. – Спб., 1913.
7. Кафенгауз Б.Б. Очерки внутреннего рынка России первой половины XVIII в. – М., 1958.
8. Королёва Н.С., Кожевникова Л.А. Современное узорное ткачество. – М.: Легкая индустрия, 1970.
9. Курилович А. Н. Ред. Докт. ист. наук Бондарчик В.К. Белорусское народное ткачество. – Минск.: Наука и техника, 1981.
10. Кутепов О.С. Патронирование ремизных и жаккардовых декоративных тканей. – М., 1966.
11. Лебедева Н.И. Очередные вопросы изучения прядения и ткачества. – М.: Изд. Московского кабинета краеведения, 1929.
12. Лебедева Н.И. Прядение и ткачество восточных славян // Восточнославянский этнографический сборник. – М.: Изд. АН СССР, 1956. – С.459-540.
13. Лунд-Иверсен Б. Ткацкие переплетения перевод с норвежского Колтунова Б. П. – М.: Легпромбытизdat, 1987.
14. Неелов В.И. Ткачество: от плетельных рам до многозеувных ткацких машин. – М.: Легпромбытизdat, 1986.
15. Нюбикова К.Г. Курс лекций по теории ткацких переплетений.

16. Нюбикова К.Г. Методические указания по текстильному материаловедению для самостоятельной работы студентов специальности 2229 «Мебельно-декоративные ткани» /ЛВХПУ имени В.И. Мухиной. – Л., 1990.
17. Розанов Ф.М. и др. Строение и проектирование тканей. – М., 1953.
18. Симони П.К. Два стаинных областных словаря XVIII ст. // Живая старина. – 1898. – Вып. 3-4.
19. Сумарукова Р. И., Николаев С. Д. Мартынова А.А., Слостина Г.Л. Технология ткацкого рисунка, теория переплетений, патронирование. – М. 1984.
20. Цветкова Н.Н. Искусство текстиля: ручное ткачество. Северо-запад Восточной Европы, XIX-XX вв.: дис. на соиск. уч. степ. канд. искусствоведения. – СПб, 2002.
21. Цветкова Н.Н. Подготовка ручного ткацкого станка к ткачеству.: Методическое пособие для работы студентов специальности 052500. 2003.
22. Ann Sutton, Peter Collingwood, Geraldine St Aubyn Hubbard. Edited by Anna Jackson. The Craft of the Weaver. – British Broadcasting Corporation, 1982. Англ. яз.
23. Heather L. Allen. Weaving Contemporary Rag Rugs: new designs, traditional techniques., Asheville, North Carolina: Lark Books, 1998. Англ. яз.
24. John Gillow, Bryan Sentance. World Textiles. A Visual Guide to Traditional Techniques. – London. 1999. Англ. яз.
25. Sharon Alderman. Mastering Weaving Structures. – London. 2003. Англ. яз.

Список иллюстраций

№	Название иллюстрации.	Стр.
1,2	Схемы, доказывающие равенство раппортов в главных переплетениях.	27-28
3	Положительный сдвиг перекрытия.	29
4	Отрицательный сдвиг перекрытия.	29
5	Схема разрезов переплетения по нитям основы и нитям утка.	30
6	Полотняное переплетение.	31
7а	Правая саржа 1/2	33
7б	Левая саржа 2/1.	33
8а	Пятинитный атлас.	35
8б	Пятинитный сатин.	35
9	Таблица, используемая при построении атласов (сatinов).	36
10	Четырёхнитный сатин.	37
11	Шестинитный сатин (руаяль).	37
12	Восьминитный атлас (ломаный).	38
13	Восьминитный сатин (мозаичный).	38
14а	Основный репс 3/2.	40
14б	Уточный репс 3/2.	40
15а	Полурепс.	41
15б	Репс с постоянным рубчиком.	41
15в	Репс с переменным рубчиком.	41
16	Рогожка 2/2.	42
17	Фасонная рогожка.	42
18	Усиленная саржа.	43
19	Многополосная саржа.	44
20	Ломаная саржа по основе.	45
21	Ломаная саржа по утку.	46

22	Ромбовидная саржа.	46
23а	Обратная сдвинутая саржа по основе.	47
23б	Обратная сдвинутая саржа по утку.	47
24а	Зигзагообразная саржа по основе.	48
24б	Зигзагообразная саржа по утку.	48
25	Крутая саржа (диагональ).	49
26	Криволинейная саржа по утку.	50
27	Теневая саржа по основе.	51
28	Сдвоенный сатин (молескин).	52
29	Сатин, усиленный во всех направлениях.	52
30	Теневой сатин.	53
31	Креп, построенный методом видоизменения главных переплетений или их производных.	55
32	Креп, построенный методом совмещения нескольких переплетений.	56
33	Креп, построенный методом размещения нитей одного переплетения между нитями другого.	57
34	Способ перестановки одиночных нитей одного и того же переплетения.	58
35	Способ перестановки одиночных нитей одного и того же переплетения с использованием сдвига.	59
36	Способ перестановки групп нитей базового переплетения.	60
37	Креп, построенный негативным методом.	60
38	Креп, построенный методом вращения.	61
39	Вафельное переплетение.	62
40	Просвечивающее переплетение.	63
41	Рубчатое переплетение.	63
42	Продольно-полосатая ткань.	65
43	Поперечно-полосатая ткань.	66

Цветкова Наталья Николаевна

ТЕКСТИЛЬНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Учебное пособие

Компьютерная верстка, обложка: Е.А. Власова

Подписано в печать 13.02.10 г. Формат 60x90 $\frac{1}{16}$
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л.4,5 лист.
Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии ООО «ТУРУСЕЛ»,
Санкт-Петербург, Миллионная ул., д. 1.
(812) 571-54-74. Лицензия ПД № 2-69-571