

**Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический
университет»**

**Казарновская Г. В., Абрамович Н. А.,
Самутина Н. Н.**

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕМИЗНЫХ И
ЖАККАРДОВЫХ ТКАНЕЙ**

Монография

**ВИТЕБСК
2014**

УДК 677.024.1

ББК 37.23

К 14

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор кафедры «Ткачество» Московского государственного текстильного университета имени А. Н. Косыгина, заслуженный деятель науки Российской Федерации С. Д. Николаев;

кандидат технических наук, доцент, руководитель Центра испытаний и сертификации учреждения образования «Витебский государственный технологический университет» Л. Н. Шевернова.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 3 от 26.11.2013.

Казарновская, Г. В.

К 14 Автоматизированные методы проектирования ремизных и жаккардовых тканей : монография / Г. В. Казарновская, А. Н. Абрамович, Н. Н. Самутина. – Витебск : УО «ВГТУ», 2014. – 263 с.

ISBN 978-985-481-323-3

Монография будет полезна для студентов специальности «Дизайн», специализации «Дизайн костюма и тканей», направления специальности «Дизайн текстильных изделий» дневного отделения, аспирантов и научно-технических работников, специалистов текстильных предприятий, занимающихся изучением технологических процессов ткацкого производства. Основные результаты, полученные при проведении исследований, нашли практическое применение на текстильных предприятиях Республики Беларусь. Эти результаты будут полезны при разработке новых технологических процессов и создании нового ассортимента ремизных и жаккардовых тканей.

УДК 677.024.1

ББК 37.23

ISBN 978-985-481-323-3

© Казарновская Г. В.,
Абрамович Н. А.,
Самутина Н. Н., 2013
© УО «ВГТУ», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ТКАНЕЙ.....	8
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕМИЗНЫХ ТКАНЕЙ ОДНОСЛОЙНОГО СТРОЕНИЯ	33
2.1 ПОНЯТИЕ О ТКАНИ.....	33
2.2 ГЛАВНЫЕ ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ	33
2.3 ПРОИЗВОДНЫЕ ГЛАВНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ	36
2.3.1 Производные полотняного переплетения.....	36
2.3.2 Производные саржевого переплетения	37
2.3.3 Производные сатиновых переплетений.....	42
2.3.4 Производные атласных переплетений.....	43
2.4 КОМБИНИРОВАННЫЕ ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ	43
2.4.1 Переплетения в полосу.....	43
2.4.2 Клетка	45
2.4.3 Шашечные переплетения	46
2.4.4 Диагональные переплетения.....	47
2.4.5 Переплетения с закрепленными настилами (рубчиковые)	49
2.4.6 Просвечивающие переплетения	49
2.4.7 Вафельные переплетения	50
2.4.8 Креповые переплетения.....	51
2.5 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕМИЗНЫХ ТКАНЕЙ ОДНОСЛОЙНОГО СТРОЕНИЯ	54
2.5.1 Разработка алгоритмов для автоматизации проектирования ремизных тканей.....	54
2.5.2 Головное меню программы	57
2.5.3 Проектирование заправочного рисунка	58
2.5.4 Проектирование ткани	69
2.5.5 Работа с палитрой	70
2.5.6 Запись и чтение файлов переплетений	73
2.5.7 Вывод результатов работы на печать	74
3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕМИЗНЫХ ТКАНЕЙ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР	76
3.1 ОСОБЕННОСТИ ЗАПРАВКИ, СТРОЕНИЯ И ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ ТКАНЕЙ СЛОЖНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ	76
3.2 ПАРАМЕТРЫ СТРОЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЗАПРАВКИ ПОЛУТОРАСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ	77
3.3 МЕТОДИКА АНАЛИЗА ОБРАЗЦОВ ПОЛУТОРАСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ.....	82
3.4 ОСОБЕННОСТИ ЗАПРАВКИ И ВЫРАБОТКИ ПОЛУТОРАСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ	83
3.5 ПОСТРОЕНИЕ ЗАПРАВОЧНЫХ РИСУНКОВ ПОЛУТОРАСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ	84
3.6 ОСОБЕННОСТИ ЗАПРАВКИ И ВЫРАБОТКИ ПОЛОЙ ТКАНИ, ТКАНИ ДВОЙНОЙ И МНОГОКРАТНОЙ ШИРИНЫ	85
3.7 ПОСТРОЕНИЕ ЗАПРАВОЧНЫХ РИСУНКОВ ПОЛОЙ ТКАНИ, ТКАНИ ДВОЙНОЙ И МНОГОКРАТНОЙ ШИРИНЫ	87
3.8 ПАРАМЕТРЫ СТРОЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЗАПРАВКИ	

ДВУХСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ С СОЕДИНЕНИЕМ СЛОЕВ НИТЯМИ СЛОЕВ ЗА СЧЕТ ИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПО КОНТУРУ ЗАДАННОГО УЗОРА	90
3.9 МЕТОДИКА АНАЛИЗА ОБРАЗЦОВ ДВУХСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ С СОЕДИНЕНИЕМ СЛОЕВ НИТЯМИ СЛОЕВ ЗА СЧЕТ ИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПО КОНТУРУ ЗАДАННОГО УЗОРА.....	91
3.10 ПАРАМЕТРЫ СТРОЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЗАПРАВКИ ДВУХСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ	93
3.11 МЕТОДИКА АНАЛИЗА ОБРАЗЦОВ ДВУХСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ	104
3.12 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕМИЗНЫХ ТКАНЕЙ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР.....	106
3.12.1 Назначение программного обеспечения «RemiS1.5».....	106
3.12.2 Головное меню программы	108
3.12.3 Построение переплетения	109
3.12.4 Построение продольных и поперечных разрезов ткани.....	113
3.12.5 Визуализация ткани	116
3.12.6 Работа с палитрой	119
3.12.7 Расчет проектирования ткани и заправочный расчет ткани по результатам проектирования	121
3.12.8 Запись и чтение файлов переплетений	123
3.12.9 Вывод результатов работы на печать	125
4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОБЕЛЕНОВЫХ ТКАНЕЙ	127
4.1 ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГОБЕЛЕНОВЫХ ТКАНЕЙ	127
4.2 ПАТРОНИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ГОБЕЛЕНОВ	132
4.3 РАЗРАБОТКА МОДЕЛЬНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ДЛЯ НАСЕЧКИ КАРТ.....	133
4.4 ИССЛЕДОВАНИЯ УРАБОТОК НИТЕЙ ОСНОВЫ ГОБЕЛЕНОВОЙ МЕБЕЛЬНОЙ ТКАНИ	139
4.5 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦВЕТОВЫХ И ТКАЦКИХ ЭФФЕКТОВ ОСНОВНОГО ГОБЕЛЕНА И ВЫРАВНИВАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ УРАБОТОК НИТЕЙ ОСНОВЫ	143
4.5.1 Блок-схема автоматизации проектирования гобеленовых тканей.....	143
4.5.2 Автоматизация анализа значений уработок нитей основы по слоям гобелена	144
4.5.3 Автоматизация проектирования цветowych и ткацких эффектов основного гобелена	158
4.5.4 Пример разработки гобеленовой ткани на базе программного обеспечения для проектирования цветowych и ткацких эффектов.....	171
5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕПСОВЫХ ТКАНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	177
5.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТКАНЕЙ.....	177
5.2 ТКАНИ С УЗОРОМ, ВЫЯВЛЕННЫМ КОРЕННЫМИ ОСНОВНЫМИ НИТЯМИ ОДНОГО ЦВЕТА	178
5.3 ТКАНИ С УЗОРОМ, ВЫЯВЛЕННЫМ КОРЕННЫМИ ОСНОВНЫМИ НИТЯМИ ДВУХ ЦВЕТОВ	183
5.4 ТКАНИ С УЗОРОМ, ВЫЯВЛЕННЫМ КОРЕННЫМИ ОСНОВНЫМИ НИТЯМИ ОДНОГО ЦВЕТА И НАСТИЛОЧНЫМ УТКОМ.....	188
5.5 ТКАНИ С УЗОРОМ, ВЫЯВЛЕННЫМ КОРЕННЫМИ ОСНОВНЫМИ НИТЯМИ ДВУХ ЦВЕТОВ И НАСТИЛОЧНЫМ УТКОМ.....	192
5.6 ТКАНИ С УЗОРОМ, ВЫЯВЛЕННЫМ НАСТИЛОЧНЫМ УТКОМ	195
5.7 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕПСОВЫХ ТКАНЕЙ.....	199
5.7.1 Назначение программного обеспечения «Reps»	199
5.7.2 Головное меню	199

5.7.3 Проектирование переплетений	201
---	-----

6 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗАПРАВОЧНОГО РАСЧЕТА РЕМИЗНЫХ И ЖАККАРДОВЫХ ТКАНЕЙ 207

6.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТКАНИ.....	207
6.2 РАЗМЕРЫ ТКАНИ	207
6.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ТКАНИ ПО ОСНОВЕ, ПО УТКУ	208
6.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРАБОТКИ НИТЕЙ В ТКАНИ	209
6.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИНЫ ЗАПРАВКИ ТКАНИ ПО БЕРДУ	210
6.6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ОСНОВЫ В КУСКЕ ТКАНИ.....	210
6.7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА НИТЕЙ ОСНОВЫ В ЗАПРАВКЕ	211
6.8 РАСЧЕТ СНОВАНИЯ	213
6.9 РАСЧЕТ ЖАККАРДОВОЙ ЗАПРАВКИ.....	215
6.9.1 Характеристика строения ткани	215
6.9.2 Размеры раппорта узора.....	215
6.9.3 Число повторений раппорта узора по основе по ширине ткани	216
6.9.4 Размер жаккардовой машины	216
6.9.5 Заправочная карта распределения крючков.....	216
6.9.6 Определение раппорта патрона.....	218
6.9.7 Расчет кантовой бумаги	219
6.9.8 Число аркатных шнуров в заправке	220
6.9.9 Расчет касеиной доски	220
6.9.10 Схема заправки жаккардовой машины.....	221
6.9.11 Расчет ремизки.....	222
6.10 РАСЧЕТ БЕРДА	223
6.11 РАСЧЕТ ЛАМЕЛЬНОГО ПРИБОРА.....	224
6.12 РАСЧЕТ ЛИНЕЙНОЙ И ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ ТКАНИ	225
6.13 ПРИМЕР ЗАПРАВОЧНОГО РАСЧЕТА ПОДКЛАДОЧНОЙ ТКАНИ АРТ. 32290	228
6.14 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАПРАВОЧНОГО РАСЧЕТА....	234
6.14.1 Назначение программного обеспечения	234
6.14.2 Головное меню программы	235
6.14.3 Заправочный расчет	236
6.14.4 Расчет жаккардовой заправки.....	238
6.14.5 Защита от некорректных действий пользователей	240
6.14.6 Запись и чтение файлов переплетений	241
6.14.7 Конвертирование результатов заправочного расчета в текстовый файл.....	243
6.14.8 Вывод результатов работы на печать	244
6.14.9 Пример автоматизированного заправочного расчета ткани	245
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	248
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	249

ВВЕДЕНИЕ

Особенностью развития текстильной промышленности является необходимость постоянного наращивания ее производственных мощностей. Обеспечение прироста необходимых объемов высококачественных тканей широкого ассортимента может быть достигнуто за счет значительного увеличения производительности труда, основанного на создании автоматизированных производственных комплексов, оснащенных средствами автоматики и современными информационными технологиями, что позволит создать гибкое комплексно-автоматизированное производство, ориентированное на выпуск массового и особо модного ассортимента тканей и обеспечивающее производство продукции с заданными потребительскими и качественными показателями.

Узорный текстиль, пользующийся на рынке устойчивым спросом и вырабатываемый на кареточных и жаккардовых ткацких станках, составляет значительную долю текстильной продукции, производство и реализация которой связаны с большими финансовыми затратами и прибылями. На Западе в условиях рынка уже в конце 70-х и начале 80-х годов появились первые системы автоматизированного проектирования тканей (САПР). Они позволили на высоком уровне проектировать крупноузорчатую ткань и набивать картон (перфорированные карты) для жаккардовых машин, значительно сократив при этом время выполнения заказа с 6-8 месяцев до 3-4 дней [1].

Современный уровень маркетинга требует чуткого реагирования на тенденции современной моды и потребительский спрос на ткани различного назначения. Потребитель отдает предпочтение тканям со сложными и разнообразными эффектами в рисунке. Разнообразие и замысловатость свойственны только жаккардовому ткачеству, обладающему большими возможностями для создания различного дизайна. Процесс подготовки рисунков для тканей такого типа трудоемок и длителен, а наибольший интерес для производителей представляют малые партии тканей при их быстром запуске в производство. В связи с трудоемкостью подготовки эскиза, патрона возможности жаккардового оборудования используются не в полной мере. В нашей стране, как и за рубежом, создаются различные автоматизированные системы, способствующие облегчению труда дизайнеров, патронистов, картонасекальщиков.

В настоящее время мебельные ткани, выпускаемые отечественной промышленностью, пользуются недостаточным спросом у потребителей, в отличие от зарубежных аналогов, в силу своих неудовлетворительных физико-механических показателей, художественно-колористического оформления, структуры, сырья.

Поэтому главной задачей является разработка тканей оптимального строения (с полным учетом всех параметров заправки, структуры и оформления при подборе соответствующего сырья с точки зрения экономии), обновление ассортимента, соответствующего современному мировому дизайну с использованием современных информационных технологий.

Внедрение систем автоматизированного проектирования расширяет творческие возможности художников и дессинаторов, способствует ускорению обновления и расширения ассортимента выпускаемых тканей. Применение таких систем ускоряет проектирование, позволяет находить более интересные цветовые решения и оперативно оценивать внешний вид ткани. При этом значительно сокращается число ошибок, возникающих в процессе перфорации картона, что уменьшает число опытных образцов, в результате выработка ткани становится более экономичной и ресурсосберегающей.

Компьютерная техника необходима там, где искусство граничит со сложной технологией. Дизайн – это смысл вещей, выраженный в эстетически целесообразной форме. Нельзя назвать дизайн лишь художественным творчеством – этого мало, потому что дизайн обеспечивает удобство и гарантирует полезность любой вещи [2]. В художественной практике при производстве текстильных изделий достаточно широко используется ЭВМ. Существует множество пакетов, обеспечивающих технологическое проектирование ткани, а также программы, направленные на дизайнерские операции. Однако целый ряд вопросов, связанных с автоматизацией проектирования тканей, пока не нашел решения.

Очевидно, есть необходимость в создании комплексной автоматизированной системы художественно-технологического проектирования, то есть объединения в сквозной технологический цикл выполнения расчетов и дизайнерского проектирования тканей.

1 ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ТКАНЕЙ

Составление ткацких переплетений – один из наиболее трудоемких процессов в ткацком производстве. В последнее время в различных областях науки, техники, технологии особое значение приобретают автоматизированные методы управления, проектирования, внедряются автоматизированные рабочие места (АРМ) и т. д. Данный раздел посвящен обзору литературных источников, связанных с применением специализированных систем по проектированию тканей. Первые опыты автоматизированного проектирования приходятся на начало 70-х годов прошлого века, когда была сделана попытка формализовать с помощью алгебры технологию проектирования ткацких переплетений, обычно осуществляемую художником-дессинатором. В дальнейшем были созданы специализированные машинные системы с соответствующим программным обеспечением, позволяющим создавать разнообразные рисунки с большими вариационными возможностями как в выборе цветового решения, так и в задаваемых ткацких переплетениях.

Проанализировав различные виды систем автоматизированного проектирования (САПР), можно сделать вывод о том, что в состав любой из них входит персональный компьютер, графический пакет программ, монитор, устройства ввода, вывода и корректировки информации.

Можно выделить следующие направления, которым соответствуют работы, посвященные проектированию тканей: проектирование заправочных рисунков ремизных тканей и рисунков крупноузорчатых (жаккардовых) переплетений; расчет параметров строения тканей; создание методик проектирования тканей по заданным свойствам.

Производство становится более экономичным и ресурсосберегающим, если оно сориентировано на технологии, позволяющие ускорить процесс подготовки и выпуска конечной продукции, использование которых сочетается с возможностью применения их на имеющемся в распоряжении предприятия оборудовании, выполняющем необходимые технологические задачи. Чем больше программ в распоряжении технического персонала, тем больший объем инженерных задач можно автоматизировать.

Существует множество программ автоматизации процесса проектирования заправочных рисунков, которые разработаны как на территории постсоветского пространства: Московский государственный текстильный университет им. А. Н. Косыгина (МГТУ), Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

(СПбГУТиД), Ивановская государственная текстильная академия (ИГТА), Костромской государственный технологический университет (КГТУ), Витебский государственный технологический университет (ВГТУ), – так и за рубежом.

При создании системы автоматизированного проектирования (САПР) тканей, каталогов ткацких переплетений, автоматизации изображения ткацких переплетений, необходимых при составлении различного рода документации, и в ряде других случаев возникает необходимость ввести в память ЭВМ раппорт переплетения. Любое ткацкое переплетение представляет собой двухмерную совокупность основных и уточных перекрытий и, естественно, может быть изображено графически. Еще в 1959 году Тадаши Фуджита предложил систему обозначений переплетений, ориентированную на ЭВМ: переплетение изображать двухмерной матрицей, в котором цифра 1 обозначает основное перекрытие, а 0 – уточное [3]. Впоследствии как в нашей стране, так и за рубежом появились публикации о применении ЭВМ для построения некоторых видов сложных переплетений: креповых (С.Н. Калистрова, Г.А. Крылов), саржевых (В.М. Милашюс), а также для построения цветных узоров (Е. Добжаньски) [3, 4].

В настоящее время при измененной структуре выпуска ткани, связанной с возрастающим спросом на ткани с заказными рисунками, определенными свойствами и структурными эффектами, требуются новые технологии изготовления ткани. Эти технологии могут быть построены только с использованием компьютерной техники [5].

В текстильную промышленность широко внедряются системы автоматизированного проектирования жаккардовых тканей. Опыт эксплуатации САПР до 90-х гг. на предприятиях обобщил В.В. Живетин [5, 6]. На ряде предприятий имелись квалифицированные кадры по электронике, обеспечивавшие надежную и эффективную эксплуатацию САПР. К числу таких предприятий можно отнести РУПТП «Оршанский льнокомбинат» (2 системы), ОАО «Ровенский льнокомбинат» (1 система), ОАО «Семипалатинское коврово-суконное объединение» (1 система), ОАО «Дарницкий шелковый комбинат» (1 система) и многие другие.

Что касается самого процесса автоматизированного проектирования, предложен целый ряд способов внедрения в память ЭВМ вида переплетения. Автоматическое программирование жаккардовых рисунков в сравнении с традиционным ручным способом исключает процесс патронирования и позволяет существенно усложнить эффекты ткани. Возникает необходимость в разработке специальных методов подбора жаккардовых переплетений, основанных на применении новых количественных критериев, а также в способах формализации переплетений в соответствии с требованиями

автоматизации процесса проектирования. Эти вопросы находят свое отражение в работах К.Н. Заборовского и С.С. Морозова [7]. Использование ЭВМ для обработки рисунков позволяет наиболее полно реализовать выполненный дессинатором алгоритм наложения закона переплетения на рисунки и, в случае необходимости, не внося серьезных изменений в систему обработки рисунков, легко изменить заложенный алгоритм. Разработанные алгоритмы и программа для ЭВМ дают возможность обрабатывать большой класс рисунков. Ограничение состоит в том, что рисунок может выполняться не более чем семью различными полутонами и цветами, а значит и не более чем семью различными переплетениями.

Фирмой IBM создан комплекс устройств, носящих название «Текстильная графика». Разработанный комплекс включает универсальную цифровую вычислительную машину IBM Sistem/360, соединенную со специальным вводным устройством. Оборудование позволяет совершенно по-новому организовывать труд художника-дессинатора. С помощью этой аппаратуры он может разработать рисунок в течение нескольких часов. Художнику не надо переносить рисунок на канвовую бумагу и закрашивать каждую клетку рисунка. Рисунок наносится на экран катодно-лучевой трубки IBM-2250 с помощью так называемого пера. Затем художник выбирает типы ткацких переплетений из библиотеки переплетений, хранящихся в памяти машины.

Внедрение автоматизированных методов проектирования текстильных изделий обуславливает увеличение объемов их производства, улучшение ассортимента и качества. В НПО «Автоматизациялегпром» разработан пакет прикладных программ (ППП) для персональных компьютеров, совместимых с IBM-PC/XT/AT, предназначенный для проведения технического заправочного расчета и проектирования ткани по заданной поверхностной плотности. Технический заправочный расчет (ТЗР) включает полную характеристику ткани и заправочные данные для выработки ее на ткацком станке. На практике ТЗР производят при создании ткани новой структуры и при оформлении нормативно-технической документации этой ткани. Расчет структуры ткани осуществляется в автоматическом режиме по исходным данным, перечень которых формирует дессинатор. Этот пакет прикладных программ обеспечивает максимальное удобство и простоту работы с ним, а также экономит время, затрачиваемое обычно на предварительные расчеты, перебор вариантов, корректировку вычисленных значений. ППП представляет универсальное программное средство и легко адаптируется для различных отраслей текстильной промышленности [8].

Г.Л. Слостиной разработан программный комплекс в системе АРМ дессинатора для построения и анализа смешанных сарж [9], построения рисунков переплетений с мелкоузорчатым эффектом. Автором разработана методика определения уработки нитей в гобеленовых тканях: прижимной и коренной основ верхнего и нижнего слоёв в зависимости от среднего диаметра нитей, коэффициентов их смятия, коэффициентов соотношения диаметров и плотностей нитей. Для упрощения расчётов сделан ряд допущений. Также предложена методика оценки жесткости ткани на изгиб на основе расчёта модуля продольной упругости и момента инерции полоски ткани. Установлено, что этот параметр зависит от вида нитей, переплетения и строения ткани и увеличивается при увеличении ее толщины и уменьшении длины перекрытий.

В.В. Жулевой основным критерием оценки жаккардовой ткани определяются те показатели, которые оцениваются с помощью зрительного восприятия, то есть относятся к признакам внешнего вида ткани. Поэтому дизайн жаккардовой ткани формально может быть определен как технология проектирования их внешнего вида с учетом эстетических и конъюнктурных требований, исходя из технологических и экономических возможностей производства тканей [10]. Автором предложена технология компьютерного проектирования сложных фактурных рисунков с применением метода Фурье-спектроскопии, которая дает возможность за короткое время получать сложные по конфигурации рисунки, которые трудно, а во многих случаях, невозможно выполнить по традиционной текстильной технологии.

Рассматривая простейшие подходы к моделированию узоров для выработки на ткацком станке, состоящие в воспроизведении на мониторе канвового представления цветного узора, Г.И. Борзунов и А.В. Фирсов выявили ряд недостатков (отсутствие визуальных границ между перекрытиями разных систем нитей, вследствие чего настилы нитей одного цвета как бы сливаются в одну плоскость) [11, 12]. Для исключения указанного недостатка и получения более адекватных изображений предложили выделять перекрытия, образованные в переплетении нитями разных систем и разной линейной плотности с использованием прямоугольников различных форм и размеров, и варьировать взаимным расположением этих прямоугольников в плоском изображении [13]. Результаты и выводы из проделанной работы следующие:

- предложенные методы построения и раскраски дополнительных полей обеспечивают на экране ПЭВМ изображения, структура которых полностью отражает структуру реальных зрительных образов ткацких узоров;
- дальнейшее повышение адекватности изображений требует

оценки и учета расположения нитей в ткани, то есть порядка фазы строения. Для получения на экране ПЭВМ ткацких узоров необходимы мониторы, отображающие пиксели размером не более 0,28 мм с числом точек по горизонтали более 1000. Желательно использование мониторов с квадратными пикселями.

Алгоритмы построения полутораслойного и двухслойного переплетений, выведенные этими авторами, реализованы в виде программы. Исходными данными для работы алгоритма являются следующие величины: раппорт базового переплетения по утку, раппорты дополнительного переплетения по основе и по утку, соотношение числа нитей основы базового и дополнительного переплетений для полутораслойных переплетений с дополнительной основой и двухслойных переплетений, соотношение числа нитей утка базового и дополнительного переплетений для полутораслойных переплетений с дополнительным утком, канвовые представления базового и дополнительного переплетений.

А.В. Фирсов в работе [14] разработал метод проектирования мелкоузорчатых переплетений с использованием теории графов. При построении рисунка жаккардового переплетения используется матрица, каждая цифра которой связана с определенным цветом нити. Модель цветных узоров строится на теории графов. На основе графа связности переплетения разработано достаточное условие существования однослойного ткацкого переплетения. Это условие положено в основу предложенной методики выделения матриц из 0 и 1, представляющих однослойные переплетения. Впервые исследована математическая модель цветного тканого узора. Исследователем создана библиотека тканых узоров на магнитном диске. Изображения тканей хранятся на диске в файлах формата bmp. Этот формат позволяет наиболее быстро обрабатывать и выводить на экран изображение. Просмотр тканых узоров осуществляется в разработанном для этого приложении системы Windows. Разработанное программное обеспечение может функционировать как в составе АРМ дессинатора, так и самостоятельно. Автором разработана автоматизированная процедура корректировки ткацких переплетений. Автор получил три способа ликвидации недопустимых значений характеристик переплетения: длин уточных и основных настилов, количеств разнопереплетающихся нитей основы (число ремизок) и количества слоев ткани, вырабатываемых данным переплетением. Эти процедуры осуществляются вводом дессинатором максимального значения длины настила и разбивкой этого настила на два или более настила допустимой длины путем изменения у элементов настила вида перекрытия на противоположный. Уменьшение числа ремизок сводится к коррекции двух разнопереплетающихся нитей до одинакового

переплетении. Это позволяет значительно сократить затраты на проектирование переплетения и расширить переплетения, используемые для выработки тканей. Разработан алгоритм построения рациональных заправочных рисунков по заданным цветным узорам с учетом назначения ткани и технологических возможностей выработки на ткацком станке. При этом возможно изменение масштаба раппорта узора ткани, плотностей ткани по основе и утку, относительных линейных плотностей нитей на экране монитора. Построение переплетения осуществляется из баз данных путем математического представления ткацкого переплетения в виде матрицы из 0 и 1.

В своей работе И.В. Калмыков также занимается решением проблемы визуализации изображений на мониторе. Получены изображения моделируемых участков меланжевой пряжи, которые можно представить в различном масштабе и использовать для субъективной визуальной оценки проектируемой пряжи.

Е.В. Карташовой разработан способ визуализации гардинно-кружевных основовязанных жаккардовых полотен при художественном автоматизированном проектировании и предложен коэффициент K_u для определения искажения изображения на экране монитора в различных масштабах [15].

Б.М. Моисеев решил проблемы создания программно-моделирующего комплекса, который обеспечил бы выявление параметров фасонной нити по заданному распределению эффектов в ткани. Реализующий эту функцию пакет состоит из 3-х файлов. Основная программа TKANI.EXE размером 34КБ разработана на языке TURBO PASCAL 5.5 в среде MS-DOS для IBM-совместимых ЭВМ, не предъявляет высоких требований к аппаратному обеспечению работ по моделированию. Разработанная программа позволяет прогнозировать распределение эффектов фасонной нити в ткани, что, в свою очередь, дает возможность существенно сократить выпуск бракованной продукции.

При выработке пестроткани узор на ее поверхности создается путем сочетания переплетения ткани и цвета основной и уточной пряжи, поэтому и по основе и по утку имеется определенное чередование цветных нитей, что необходимо учитывать при проектировании пестроткани. В работах С.В. Малецкой решаются следующие вопросы [16, 17, 18]:

- расчет раппорта цвета;
- определение числа нитей различного цвета в основе;
- подсчет расхода основы и утка каждого цвета на 100 м ткани;
- предоставление манера основы и утка в развернутом виде;
- проектирование узора ткани на экране монитора с использованием четырех цветов;

- расчет манерного снования, производимого как ленточным, так и партионным способом с учетом способа крашения основной пряжи.

Также автором разработана программа на языке Visual Basic, применимая для автоматизации процесса построения переплетений двухслойных тканей при соединении слоев нитями самих слоев. Приняты следующие допущения: местом перевязки считается наличие двух одноимённых перекрытий, следующих подряд, а также необходимо наличие постоянного сдвига перекрытий [19]. Исследователем предложены две программы автоматизации: процесса построения рисунка переплетения одеяльной ткани полутораслойным и двухслойным переплетениями со связью слоёв «сверху–вниз» или прижимным утком [20]; проектирования раппорта цвета по утку при выработке ткани на бесчелночном ткацком станке. Используется двухмерный массив символьных переменных, где задается код первой нити раппорта, который преобразуется в матрицу переплетения, строятся переплетения главного класса и потом, на их основе – мелкоузорчатые и сложные [21]. Разработаны новые способы получения диагональных переплетений, позволяющие объединить в изготавливаемой ткани два признака: рельефность образованных на ткани полос и изменение их направления, которое может производиться как по длине, так и по ширине ткани, или одновременно. Программа на языке Visual Basic позволяет выполнить построение полных заправочных рисунков для тканей главных переплетений и их производных, включая традиционные и новые диагональные переплетения: ломаные диагонали по основе и утку, ромбовидные диагонали, зигзагообразные диагонали по основе и утку. САПР позволяет визуализировать внешний вид ткани с построенным рисунком переплетения; подготовить заправочные рисунки для выработки [22].

В ремизном и жаккардовом ткачестве используют цветные нити в основе и утке. Поэтому наряду с вопросами построения заправочных рисунков тканей решаются и задачи художественного проектирования. Также автором разработаны алгоритмы построения заправочного рисунка тканей комбинированных переплетений и автоматизированные методы построения креповых переплетений. Программа написана на языке Borland C++ Builder, позволяет создать новый и расширить существующий ассортимент тканей комбинированных переплетений; подготовить рисунки переплетений и многоцветные узоры, полученные на базе крепов; получить серии переплетений, вырабатываемых на одной и той же заправке ткацкого станка. САПР позволяет строить креповые переплетения шестью известными способами; оперативно изменять параметры построения; получать переплетения с раппортом до 96 нитей по обеим системам, редактировать полученное переплетение

путем изменения расположения отдельных перекрытий, визуализировать внешний вид ткани и строить многоцветный узор на базе полученного переплетения [23, 24].

Автором предложен автоматизированный метод проектирования узоров однослойных и двухсторонних многоцветных тканей, включающий проектирование узоров ткани, заправочных и технологических расчётов. Метод позволяет найти все возможные виды чередования уточных нитей в раппорте цвета, определить его величину применительно к исходному уточному картону, найти формулу для расчёта увеличенного раппорта цвета [25]. Разработана система математического описания узора и параметров строения ткани, теория распознавания узора [26].

В целях совершенствования программного обеспечения АРМ дессинатора разработаны новые модели и алгоритмы интерактивного построения заправочного рисунка. Разработанный интерфейс допускает выбор правого или левого картона, после чего на экран выводятся тексты запросов о числе используемых ремизок, числе нитей утка в раппорте переплетений. Ответы на запросы реализуются дессинатором путем набора на клавиатуре требуемых числовых значений. Разработанный комплекс программ может использоваться независимо в учебном процессе или в качестве головного блока АРМ дессинатора.

В работах Г.В. Казарновской, П.И. Скокова отражается стремительное развитие электроники, получившее название «компьютеризация» [27, 28, 29, 30, 31, 32, 33]. Это развитие произвело качественные изменения во многих сферах человеческой деятельности. ЭВМ с успехом используются художниками промышленного дизайна, переложившими на компьютер выполнение рутинных, монотонных операций в процессе создания промышленной продукции. Так, ЭВМ становится главным орудием труда при проектировании переплетений и созданием орнаментальных рисунков. Разработан комплекс программ, позволяющих получать на экране терминала цветные изображения ремизных тканей при различных матрицах рисунка переплетения и раппортах цвета по основе и утку. Программный продукт «Прозари», разработанный этими авторами, позволяет: в автоматическом режиме создавать и редактировать рисунки переплетений; проектировать узоры, в том числе по алгоритму, разработанному авторами; получать проборку заданного типа (обычную, рассыпную двухрядную или трехрядную); получать картон; выводить на экран терминала рисунок спроектированной ткани. Перечисленные возможности обеспечиваются следующими функциями: выбором разновидности проектируемого переплетения; редактированием его рисунка, узоров и проборки; записью, чтением и объединением рисунков переплетений;

визуализацией рисунка, подбором цветовой гаммы и выводом на печать [34].

С.М. Успасских и О.Ю. Куриленко разработан научно-обоснованный метод подбора переплетений и прогнозирования технологии ткани с заданными свойствами, позволяющими создавать конкурентоспособность текстильного изделия. Для решения указанных проблем проводятся аналитические и экспериментальные исследования параметров структуры и физико-механических показателей проектируемой ткани, а также анализ наиболее часто применяемых в жаккардовом ткачестве рисунков переплетений с целью создания необходимой базы данных.

Г.И. Муратовой и А.И. Кальченко разработаны три модификации системы автоматизированного проектирования хлопчатобумажных, камвольно-суконных и льняных однослойных тканей, содержащих в основе и утке одновременно реальное множество нитей различного вида, линейной плотности, вытяжки при подготовке к ткачеству и уработки. Такой вид САПР имеет отличие от себе подобных в том, что ЭВМ участвует в творческом процессе создания новой ткани наряду с дессинатором. Исходными данными для проектирования готовой ткани являются ее назначение и необходимые параметры механических и физических свойств: абсолютная разрывная нагрузка, устойчивость к истиранию, воздухопроницаемость, изменение линейных размеров после мокрой обработки, поверхностная плотность ткани. Согласно этим данным, система определяет область допустимых значений требований к необходимым физическим и механическим свойствам суровой ткани. В процессе проектирования ткани ЭВМ рассчитывает по встроенным моделям прогнозируемые значения уработки нитей основы и нитей утка, поверхностную плотность ткани и ее свойства в заданных диапазонах изменения плотности ткани. При этом производится наглядное отображение на экране соответствия расчетных значений прогнозируемых показателей их допустимой области. Используемые математические модели учитывают опыт работы ряда предприятий отрасли.

Возможности использования фрактальных структур в художественном проектировании тканей рассмотрены Н.Г. Лопуховой и Л.А. Козловым. С помощью фрактальных структур можно создавать причудливые узоры, великолепные пейзажи и многое другое. Создание системы автоматизированного проектирования фрактальных рисунков для ткани позволит: вести диалог между ЭВМ и проектировщиком; анализировать, создавать и преобразовывать большое количество вариантов рисунков на основе типового элемента или мотива; выполнять визуально-эстетический анализ проектируемых рисунков для оформления ткани в соответствии с замыслом художника; повысить

качество рисунков за счет повышения их эстетичности; обеспечить улучшение работы персонала художественной мастерской.

Ю.Б. Федоров, Л.В. Сухова и А.Н. Ступников разработали программу и блок-схему моделирования распределения эффектов на поверхности ткани на ЭВМ и методику программирования этого процесса; приведены примеры оформления ткани за счет варьирования длины эффекта.

Сафьянниковым Н. М. [35] создано программное обеспечение для предприятий текстильной промышленности, предназначенное для построения заправочного рисунка мелкоузорчатых тканей, формирующее рисунок картона по рисунку переплетения и проборки нитей в ремиз без моделирования структуры ткани. САПР состоит из следующих модулей: расчет ткани, определяющий параметры ткани; работа с переплетениями; программы автоматизированного выполнения дизайнерских операций: формирование рисунка ткани, наложение переплетений на различные цветовые участки крока для получения желаемого эффекта; технологический контроль провисов нитей; базы данных переплетений; базы спроектированных тканей, в которых содержатся обработанные раппорты.

В соавторстве с С.М. Успасских, О.И. Буренева, О.Ю. Куриленко разработали программно-аппаратный комплекс «Жаккард-Дизайн», являющийся системой, ориентированной на проектирование и подготовку к производству тканей для жаккардовой машины любого класса. Программный комплекс содержит модуль подготовки данных, предназначенный для информации к насеканию, модуль памяти, хранящий результаты обработки рисунка и модуль управления насеканием, непосредственно воздействующий на клавиши и педаль картонасекальной машины. Основным отличием данной структуры от подобных систем является отсутствие непосредственной постоянной связи между модулями, что делает ее гибкой и легко перестраиваемой в зависимости от типа используемой картонасекальной машины. Возможно также создание новых переплетений и запись их в базу данных. Таким образом, комплекс «Жаккард-Дизайн» обеспечивает быстрое проектирование ткани и подготовку картона; простоту в использовании, не требующем специальной подготовки; обладает адаптивностью, которая характеризуется возможностями создания определенной конфигурации программного обеспечения в соответствии с требованиями конкретных пользователей; разработку базы данных переплетений и обеспечения их поиска и выбора по известным параметрам [36].

Благодаря широкому распространению мощных персональных компьютеров и специфических электронных компонентов выполнение трудоемких расчетов и дизайнерских операций проектирования тканей

и управление технологическим оборудованием можно объединить в сквозной технологический цикл. Примером реализации такого подхода является система автоматизированного проектирования тканей, разработанная совместно с О.И. Буреновой. Система предназначена для патронирования рисунков любой сложности и подготовки перфорированного картона для управления жаккардовой машиной. Работа с системой начинается с выполнения заправочного расчета и компьютерного формирования рисунка ткани. Эскиз рисунка, созданный художником, вводится в компьютер с помощью обычных средств вычислительной техники. После создания электронного варианта эскиза с помощью любого графического редактора выполняется его коррекция, необходимость которой вызвана особенностями используемой техники. По заданным параметрам автоматически создается заливной патрон. В процессе работы дессинатор имеет возможность оперативно оценивать результаты подбора с помощью масштабирования изображения образца ткани, просмотра продольных, поперечных разрезов ткани, контроля провисающих нитей. Для подбора переплетений можно использовать встроенную библиотеку переплетений, которая содержит главные, производные и комбинированные переплетения, а также переплетения, создаваемые пользователями в процессе работы. Программное обеспечение ориентировано на использование персональных компьютеров типа IBM PC 486 и выше и функционирует в операционной среде Windows-95.

Дмитровградским институтом технологии, управления и дизайна разработана программа для РС, позволяющая на базе заданной схемы спроектировать узор и подготовить техническую документацию заправки ткацкого станка. Программа имеет циклическую структуру, что позволяет организовывать просмотр на дисплее всевозможных вариантов узора, получаемых при одной заправке ткацкого станка. Выбранный узор можно распечатать, подготовить для него документацию и вернуться в режим просмотра [26]. А также разработана программа, позволяющая получить распечатку картона в обычном виде для кареток СКН или СКР при разных видах проборки основных нитей в ремиз, что значительно облегчает труд дессинатора и повышает культуру его производства [27].

На кафедре ткачества МГТУ разработана программа проектирования технологического процесса изготовления тканей с заданными свойствами. Разработанная система проектирования апробирована на примере расчета более 100 артикулов тканей различного строения и волокнистого состава. Экспериментальные и расчетные данные дают хорошее совпадение. Подход к проектированию процесса ткачества в данной системе принципиально отличается от

принятых ранее. В предлагаемом методе критерием является ткань заданного строения, с теми свойствами и с тем качеством, которые необходимы потребителю. Определяются условия, рациональный тип ткацкого станка, его скоростной режим, оптимальные технологические параметры, которые обеспечивают выполнение вышеназванного критерия. При этом, если необходимую ткань нельзя будет получить на действующем ткацком станке, можно будет иметь исходные требования к вновь создаваемому станку, который обеспечит выработку необходимой ткани. Используемые ранее методы основаны на подборе рациональных тканей для уже действующего оборудования [37, 38, 39, 40, 41].

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет (СПбГЭТУ) совместно с Санкт-Петербургским государственным университетом технологии и дизайна с 1994 года ведет работы по созданию специализированных систем для автоматизации технологических этапов в производстве тканей [42, 43]. Предлагаемый ими комплекс программ автоматизированного проектирования тканей ориентирован на традиционные технологии и позволяет ускорять процесс подготовки и выпуска ткани, делать ее производство более экономичным и ресурсосберегающим. Основным принцип работы заключается в создании специализированных программных продуктов с возможностью использовать результаты их работы для управления имеющимся на предприятиях оборудованием. Университетом разработаны: программа выполнения заправочных расчетов, программа проектирования жаккардовых тканей (возможности: выбор различных цветовых оттенков для окрашивания нитей; встроенный графический редактор с большим набором инструментов; оперативная коррекция заливного патрона; наложение переплетений, содержащихся во встроенной библиотеке переплетений, на указанный цвет заливного патрона; локальная коррекция перекрытий развернутого патрона; просмотр продольных и поперечных разрезов ткани, оценка вида изделия, получаемого в результате стыковки нескольких раппортов; широкие сервисные возможности), программа формирования заправочного рисунка (программа позволяет решать задачи трех типов: по известному переплетению и проборке в ремиз сформировать рисунок картона; по проборке в ремиз и рисунку картона определить переплетение; по рисунку картона и переплетению подобрать проборку в ремиз) и др. Аналогичные программы разрабатывались в Витебском государственном технологическом университете совместно кафедрами инженерной графики и дизайна [44, 45].

Исследуя и моделируя на ПЭВМ геометрические модели строения тканей различных переплетений, С.Д. Николаев и О.М. Раченкова

разработали программу в среде объектно-ориентированного программирования C⁺⁺ для расчета тканей различных видов переплетений [46]. Программа позволяет осуществить расчет параметров строения ткани (порядок фазы строения, высоты волны изгиба, уработки нитей) для ткани, снятой со станка, при отсутствии внешних нагрузок при заданном технологическом режиме; расчет технологических параметров изготовления ткани (натяжение основы и утка) при заданном строении ткани; изображение реальных геометрических моделей строения исследуемых тканей и провести соответствующий анализ; вывод результатов расчета на печать в отдельных файлах в табличном виде.

Николаевым С. Д. совместно с Авилочкиной Н. А. при изучении натяжения нитей основы и утка найдены математические модели с использованием разложения сложных функций в ряды Фурье [47]. Разработана программа проектирования технологического процесса изготовления ткани с заданными свойствами, содержащая шесть блоков [48], включающая: проектирование ткани по одному из известных методов проектирования, определение свойств используемых нитей, расчет технологических параметров станка для нахождения геометрических моделей строения тканей с реальными размерами и формами сечений нитей, выбор типа станка и скоростного режима, расчет повреждаемости основных нитей на ткацком станке с учетом неравномерности свойств текстильных материалов и обрывности нитей основы и утка для подчинения этого параметра нормальному закону распределения вероятностей.

В МГТУ им. А. Н. Косыгина множество работ посвящено автоматизации процессов исследования параметров строения и свойств тканей. В частности, Никишин В. Б. разработал оптический метод автоматизированного построения геометрических моделей строения однослойных тканей различных переплетений, включающий расчёт плотности тканей по основе и утку, размеров сечения нитей основы и утка по горизонтали и вертикали, высот волны изгиба нитей, порядка фазы строения и уработки. Созданный в соавторстве с Николаевым С. Д. компьютерный метод расчета рациональных параметров и геометрических моделей строения однослойных тканей на основе обработки микросрезов позволяет рассчитать параметры строения с построением геометрических моделей. Срезы тканей, выполненные по стандартной методике, выводятся на экран при помощи телевизионной установки и камеры. Измеряются геометрические плотности, высоты волн изгиба нитей основы и утка, коэффициенты изменения диаметров нитей по горизонтали и вертикали, уработки нитей в ткани, определяются коэффициенты вариации и средние квадратические

отклонения всех параметров. Предложен метод расчета натяжения нитей основы и утка с использованием нелинейной теории изгиба.

В работе О.М. Раченковой проанализировано влияние переплетений тканей (как главного класса и производных, так и комбинированных) на параметры, определяющие строение ткани: геометрические плотности, высоты волн изгиба, порядок фазы строения тканей, коэффициенты смятия нитей основы и утка, уработки нитей, толщина полотна. Разработанная программа для ПЭВМ на языке СИ позволяет оперативно строить геометрические модели строения тканей, используя которые можно по внешнему виду оценивать строение проектируемой ткани. Проанализировано строение тканей различного переплетения при использовании пряжи различной линейной плотности, различного волокнистого состава, различных заправочных параметров и предложены рациональные структуры тканей.

С.В. Ломов математическую формализацию структуры переплетения базирует на рассмотрении разреза ткани вдоль основы. Формулы, приведенные им, позволяют рассчитать параметры нитей (форму и размеры поперечного сечения) в любой точке раппортной ткани. Предложены алгоритмы математического моделирования строения многослойных тканых структур, на основе которых разработана система автоматизированного расчета их параметров. Область применимости этой математической модели для количественных оценок параметров строения ткани ограничивается длиной перекрытий или коэффициентом уплотненности переплетения. Совместно с А.В. Гусаковым разработано кодирование слоисто-каркасных структур в виде списков кодов уровней пересечения нитей основы со слоями утка, которое позволяет построить эффективные алгоритмы описания переплетений для использования САПР в ткани.

Экспериментальная проверка данной математической модели, проведенная Б.М. Примаченко, В.В. Лемешковым, Д.Р. Петровой (Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Комбинат тонких и технических суков им. Э. Тельмана), показала вполне удовлетворительную точность расчетных параметров строения многослойных тканых структур [49, 50].

В работах Поляковой Л.П., Примаченко Б.М. [51, 52] разработан способ числовой оценки однослойных переплетений, который заключается в отображении переплетений на ось действительных чисел и даёт возможность идентифицировать переплетение даже в случае одинакового числа пересечений. Авторами принято, что коэффициент переплетения является характеристикой переплетения, а не ткани, выработанной этим переплетением. Методика применима для оптимизации технологических параметров процесса ткачества

хлопчатобумажных, льняных и льнохлопковых тканей. Установлено, что наиболее значимыми характеристиками, влияющими на изменение коэффициента переплетения, являются величина натяжения нитей основы в момент прибоя (при уменьшении коэффициента – убывает натяжение нитей основы при прибое) и воздухопроницаемость (при уменьшении коэффициента воздухопроницаемость ткани увеличивается). Установлено, что величина раздирающей нагрузки зависит в большей степени от линейной плотности и сырьевого состава используемых нитей.

С.Г. Лапшенковым создана программа проектирования рисунков переплетения тканей для АРМ «Проектирование тканей». На основе полученных геометрических моделей строения тканей и с использованием нелинейной теории изгиба упругих стержней определены рациональные параметры строения тканей различного переплетения для мужских сорочек и условия их изготовления. Установлено, что вид переплетения оказывает влияние на уработку нитей основы и утка, порядок фазы строения, полуцикловые характеристики, стойкость ткани к истиранию, гигиенические показатели: воздухопроницаемость, влагопоглощаемость и другие характеристики. Даны практические рекомендации по условиям изготовления данных тканей на ткацком станке, проведена оптимизация их выработки на ткацких станках. Определены оптимальные технологические параметры изготовления этих тканей с допустимой обрывностью нитей основы и утка на ткацком станке.

Ю.В. Дроздовым и И.В. Земляковой исследован процесс зевобразования при выработке многослойных тканей. С использованием элементов аналитической геометрии впервые для многослойных тканей была получена математическая модель деформации нити в момент зевобразования. На основании полученных результатов была составлена программа на языке Pascal. Программа позволяет получать значение деформации нитей в зависимости от параметров настройки ткацкого станка, которые напрямую связаны со значением натяжения нитей в многослойных тканях.

М.С. Губерманом, М.А. Сакаловым, В.В. Михеичевым разработана методика, на основании которой составлена программа для ЭВМ по расчету компенсации уточной нити и ее натяжения.

В ГП ЦНИИЛКА совместно с фирмой ООО «СТЕМО» создана компьютерная система Design Plus для проектирования художественного дизайна и расчета технологических параметров производства тканей. Эта система позволяет оперативно реагировать на изменения конъюнктуры рынка, направления моды и с учетом новых условий создавать ассортимент продукции из сырья различных видов. Система осуществляет: создание и анализ переплетения; выбор узора –

композирование цветов и палитр; проектирование ткани по заданным показателям физико-механических свойств; выполнение и составление технического заправочного расчета; подготовку и вывод на печать полного пакета технической документации для организации серийного производства спроектированной ткани.

В мировой практике имеется много примеров автоматизированного проектирования тканей с применением ЭВМ. Зарубежные производители отмечают огромное значение математических программ для повышения конкурентоспособности изделий текстильной промышленности [53, 54, 55, 65, 66, 67, 68].

Институт прикладной электроники (г. Брауншвай, ФРГ) при участии текстильной фирмы разработал автоматизированную систему проектирования тканей. Система обеспечивает возможность моделирования тканей на дисплее, предусматривает не только автоматическое изображение цвета образца ткани на экране, но и дает представление о структуре ткани, которая изменяется в зависимости от используемого переплетения, структуры пряжи и ее окраски. Техническая проблема изображения цветов заложена в память компьютера в виде числовых значений. Требования к системе воспроизводства графического изображения решены путем передачи информации на дисплей пользователя путем фотографирования или использования графопостроителя [56].

Система моделирования ткацких переплетений на основе ЭВМ, разработанная Шотландским текстильным институтом, позволяет создавать полный структурный объем образца ткани с достаточной цветовой точностью. Программы позволяют создавать любую комбинацию основных и уточных нитей. С помощью программы можно воспроизвести 16 млн. цветовых оттенков и показать 1000 элементов ткацких переплетений в процессе создания цветового узора [57].

Система производства фирмы «Саіро» (Италия) представляет собой компьютеризированную графическую систему для проектирования ремизных тканей и создания новых рисунков. Программа способна выполнять следующие основные функции: управление цветными рисунками; поиск цвета; управление переплетением и проборкой; управление файлами цветов [58].

В университете провинции Манитоба (Канада) разработана электронная система Patter Mastor, которая позволяет создавать базу данных для всех видов переплетений, вырабатываемых на ткацких станках. В памяти системы может храниться свыше миллиарда вариантов рисунков. Возможно графическое отражение любого рисунка для его построения, модификации и оценки, а также непосредственная связь с ткацким станком [59].

А. Негрман разработал систему проектирования тканей, которая

предназначена для проектирования цветных раппортов для выработки на ткацком станке, оснащенном ремизоподъемной кареткой или жаккардовой машиной [60]. Работа системы основывается на использовании информации, хранящейся в базе данных, в которой хранится информация о переплетениях, пряже и других параметрах, необходимых для проектирования ткани. Каждое рабочее место оснащено цветным дисплеем для визуализации внешнего вида ткани. Все рабочие места связаны с основным компьютером IBM PC-АТО-2, к которому подсоединена картонасекальная машина. Дисплей имеет разрешение 1280x1024. Цветовая палитра выбирается из 16 млн. цветов. Высокая скорость выполнения графических преобразований в режиме реального времени обеспечивается работой 3-х микропроцессоров (32 бит) и 2.1 Мбайта графической памяти. К основным достоинствам данной программы следует отнести процедуру визуализации внешнего вида будущей ткани. К недостаткам – большая стоимость входящего в него оборудования.

Английскими учеными A.Dorin, M. Ciocoiu, D. Mihăescu, N. Irimiciuс получена математическая модель для автоматизированной системы, позволяющей прогнозировать поведение основных нитей при ткачестве.

Программа ДЕСИНТ для ЭВМ, разработанная в университете г. Ковно, делает возможным определять связь между свойствами ткани и ее структурой и связь между параметрами поперечного и продольного сечений ткани. Проанализированы три основные проблемы, связанные с техническим проектированием тканей: переплетение ткани, параметры заполнения и поперечного сечения [59, 68]. Представлен оригинальный метод проектирования, который основан на кодировании процедур создания переплетения ткани.

Японскими учеными рассмотрен способ распознавания ткацких переплетений и цвета нитей с помощью цифрового анализа изображений, осуществляемый микроЭВМ. Изображение ткани поступает через видеокамеру в микроЭВМ, которая анализирует точки пересечения основных и уточных нитей, линейную плотность пряжи и изменение положения нитей в горизонтальном и вертикальном направлениях. Полученные данные поступают в блок сравнения, в памяти которого хранится информация о правильном расположении нитей в различных переплетениях [58].

Francois Roussel в серии статей приводит описание использования редактора Pathwork для разработки сложных рисунков переплетений тканей с различными эффектами.

Испанской фирмой Pixelart разработана программа Pixel Weaver, позволяющая моделировать процесс ткачества на мониторе или бумаге. Использование диска, содержащего инструкцию для жаккардовой

машины, осуществляющей отбор нитей основы в соответствии с индивидуальной базой данных, и введение параметров работы ткацкого станка позволяют превратить ЭВМ в виртуальный ткацкий станок. Программа обеспечивает возможность оценки ткани и ее визуальных и цветовых характеристик без действительной выработки ткани. При этом с небольшими затратами получить ряд образцов ткани.

Таким образом, компьютеризация способствует интенсификации процесса проектирования тканей, значительно повышая его производительность. Современный уровень развития компьютерных технологий связан с углубленным анализом структуры технологических процессов.

Колтышевой Н. Г., Труевцевым Н. Н. запатентован способ получения тканей комбинированных и мелкозорчатых переплетений, который позволяет расширить их ассортимент. Включает расположение исходных главных переплетений, обладающих гладкой поверхностью и вырабатываемых на небольшом числе ремизок, на плоскости комбинированного переплетения. Порядок нитей основы в проборке и прокладки уточных нитей определяют по закону случайных чисел, в результате чего формируется шероховатая поверхность ткани, при которой возможно частичное захождение нитей утка друг за друга [69].

Супонев В. С. для моделирования процесса тканеформирования разработал пакет прикладных программ, дающих возможность обработки данных экспериментальных испытаний на жесткость при растяжении образцов ткани и пряжи с учетом технологических возможностей оборудования, а также автоматизированного построения мелкозорчатых переплетений, технического расчёта тканей, расчёта натяжения нитей основы и силы прибора [70].

Китайскими исследователями используется быстросейственная система автоматизированного построения сложных ткацких переплетений, с помощью которой предварительно разработанные рисунки обрабатываются для насечения картона для ткацких станков с ремизоподъемными каретками [58].

Для построения заправочных рисунков и получения структурных характеристик тканей предлагается использовать различные пакеты программ, например MS Excel. С его помощью по заданному рисунку проборки, принятой частоте вращения главного вала и профилю кулачков можно произвести построение заправочного рисунка и подсчитать его характеристики (количество перекрытий основных и уточных нитей, длины основных и уточных настилов, коэффициент переплетения). Метод предлагается для мелкозорчатых переплетений. Сурковой В. М. [71] разработан способ построения заправочного рисунка ремизных тканей с помощью таблиц такого типа, его элементы представляются в виде матриц. Булгаковым В. Ф. и др. также

предложено при изображении переплетения основных и уточных нитей в ткани использовать не рисунок на плоскости, а пространственное изображение, при этом получено девять возможных вариантов базовых переплетений.

Предложен алгоритм распознавания группы главных переплетений с использованием планшетного сканера, персонального компьютера и принтера. Однако разработанная компьютерная программа распознаёт в основном полотняное переплетение. Для ее усовершенствования предложено исключать рисунок из изображения поверхности ткани, при этом сохранять ее строение и определять структурные показатели пряжи. Проведены работы по решению метрологических проблем компьютерного измерения структурных свойств тканых полотен [72, 73].

Зарубежными исследователями для автоматизированного построения четырехэлементного заправочного рисунка однослойной ремизной ткани ещё в 1991 году разработана программа WEAVE, написанная на языке программирования TurboPascal 5.5. Исходные данные: проборка нитей основы в ремиз, варианты и последовательность зевобразований (картон). Программа применима для ручного ткацкого станка, и, несмотря на свою примитивность и большое количество недостатков, существенно облегчает работу дессинатора [74].

В работах [75, 76] показана дессинаторская программа, позволяющая в зависимости от вида переплетения ткани предварительно оценить ряд показателей ее строения. Определена система идентификации ткацких перекрытий по степени заузленности нитей в них: взаимной пересечённости нитями основы и утка. Предложен матричный способ кодирования переплетений, согласно которому любой материал, ткань или трикотаж предлагается рассматривать как узлы высшего порядка, где каждое перекрытие представляет собой отдельный узел, соответствующий расположению рассматриваемой нити сверху (основное перекрытие) или снизу другой нити (уточное перекрытие). Максимальная заузленность равна 1 – для полотна, минимальная обозначается 0. Все остальные случаи лежат между этими числами. Оценка перекрытия связана с элементарными структурными характеристиками узла. Количество возможных комбинаций расположения нитей в перекрытии в однослойной ткани равно 32.

Разработан способ получения тканей креповых переплетений [77]. Используют разные принципы совмещения исходных переплетений применительно к отдельным нитям раппорта, чередование которых может быть различно, то есть два принципа совмещения переплетений: «совмещение-сложение» и «совмещение-вычитание», которые

различаются видом результирующего перекрытия, получаемого при совмещении двух основных перекрытий.

Для проектирования и технологии изготовления многослойных жаккардовых тканей применяется множество продуктов, например, разработанный Сергеевым В. Т. в ЗАО «ТРИ-Д» проект выводит на экран заливной патрон, развернутый патрон, раскрашенный с учетом цветности нитей основы и утка, а также патрон в виде поверхностного слоя. Возможности программы: выбор различных цветовых оттенков для окрашивания нитей; встроенный графический редактор для работы с заливным патроном; оперативная коррекция заливного патрона; наложение переплетений, содержащихся во встроенной библиотеке, на указанный цвет заливного патрона. Возможно моделирование поверхности многослойной ткани с шестью утками и шестью основами; локальная коррекция перекрытий развернутого патрона; просмотр продольных и поперечных разрезов ткани, оценки вида изделия, получаемого в результате стыковки нескольких раппортов; широкие сервисные возможности: отработка стыков раппортов, изменение пропорции перекрытий с учетом плотностей нитей, контроль провисов, наложение виртуальной канновой бумаги [78].

Итальянскими разработчиками создана САПР ткани «Саиро», предназначенная для проектирования однослойных мелкоузорчатых кареточных тканей с использованием до 24 ремизок. Программа выполняет полный расчет параметров суровой и готовой ткани с учетом ее назначения, обеспечивает ввод и корректировку манеров снования по основе и утку, выбор, назначение, корректировку цветов пряжи, построение, просмотр и корректировку колористического оформления ткани с заданным переплетением, раппортом цвета по основе и утку. Аналогичными являются САПР тканей фирм Eltex и «Elmhut» (Швеция), Patter Master (Канада), DESINR (Латвия) и многие другие [68].

Мелюшкиным К. В. [79] предложен автоматизированный метод построения рисунков переплетений и система математического описания параметров построения двухслойных тканей с разными способами соединения слоев. Разработана методика автоматизированного формирования комплекса вспомогательных переплетений, позволяющих значительно упростить алгоритмы построения переплетения двухслойной ткани при использовании различных параметров слоев: чередования нитей, вида базового переплетения, способа соединения слоев ткани. Создана методика исключения части нитей раппорта из процесса соединения слоев в тканях различной структуры. На базе проведенного исследования возможностей цветового оформления двухслойных тканей с переходом нитей из слоя в слой разработаны: способы получения двухслойных

тканей, обеспечивающие образование цветового эффекта и построения модельных переплетений для проектирования узоров в виде двухцветных горизонтальных или вертикальных полосок при определенных цветах основы и утка.

Разработаны автоматизированные методы построения переплетений для тканей различного строения: создан ряд программ для ЭВМ [80]. Две из таких программ, «KREP 06» и «УЗОР», реализованы в системе программирования Borland C++ Builder и Visual Basic 6.0, соответственно. Программа «KREP 06» дает возможность использовать шесть способов построения креповых и комбинированных переплетений, построенных по типу крепов, для жаккардовой заправки ткацкого станка, позволяет визуализировать внешний вид ткани. Однако разработка ассортимента проводится для ткацкого станка с заданным зевообразовательным механизмом, ассортиментные возможности ограничены количеством ремизок. Программа «УЗОР» имеет широкие возможности автоматизированного построения многоцветных узоров однослойных тканей: вводится исходное переплетение ткани, исходные манеры основы и утка, формируется рабочая цветовая палитра.

Дружинской О. И. [81] разработан комплекс автоматизированных методов, позволяющий получать оптимальный вариант рисунка комбинированного переплетения крепового типа и строить полный заправочный рисунок ткани. Создана система математического описания параметров построения комбинированных переплетений. Разработана методика ввода исходных переплетений, позволяющая объединить все способы построения в одном программном продукте, куда включен расчет раппортов крепа, полученного методами размещения нитей различных переплетений и перестановки нитей одного и того же переплетения, а также добавлен метод автоматизированного построения рисунка проборки и картона с учетом различного порядка нумерации ремизок.

Бельгийской фирмой «Picanol» создана система «Picanol pattern editor», которая предусматривает создание рисунков для жаккардовых тканей с помощью персонального компьютера, их распечатку, сохранение в памяти и перенос на ткацкий станок. Подсистема «LoomGate» осуществляет через сеть связь между компьютером и станком в обоих направлениях, позволяет выбрать оптимальный режим работы всех узлов ткацкого станка [82].

Каревой Т. Ю. разработан новый вид переплетения для выработки ткани на станке с двумя ремизками и специальным перевивочным устройством. На основе линейной теории изгиба методом начальных параметров найдена формула для определения высоты волны изгиба нитей основы [83, 84].

В работе [85] создана система автоматизированного проектирования тканых узоров с расчётом рациональных параметров графической системы. Рисунки узора ткани сканируются с определенными параметрами сканирующего оборудования для реалистичности изображения узора. Определён расчёт коэффициентов масштаба экранного изображения для определения размера изображения и размера узора на ткани.

Достаточное количество научных исследований посвящено расчету основных параметров строения тканей. Во Франции разработан комплекс систем автоматизированного проектирования структур тканей, состоящий из двух частей, одна из которых представляет собой модуль анализа и дает проектировщику представление о структуре ткани, вторая – является модулем оптимизации структуры [86].

САПР крупноузорчатых переплетений являются системы Weavette фирмы «Viable Systems» (США), фирм «Famada Dobby Sals» и «Mitsubishi Ragon» (Япония). Например, устройство модели VJC-250 используется вместо жаккардовой машины и не требует перфорации картона. Фирма «Mitsubishi» (Япония) обеспечивает по данным сканирования образцов ткани выдачу рисунка переплетения и заправочных параметров на его выработку, воспроизведение рисунка и его колорита на печатающем устройстве большой разрешающей способности [62, 63, 64]. Зарубежные пакеты программ проектирования тканей содержат базы данных о волокнах, пряжах и результатах технологических измерений наработанных ранее образцов тканей. При математическом анализе и синтезе рисунков проектируемых тканей используется матричное разложение. Одним из направлений автоматизации является также разработка методов предварительной подготовки изображения тканей.

Марцевой Н. Г. и др. для разработки системы логического моделирования, построения и анализа переплетений ткани и различных видов заправочных рисунков в зависимости от требований разработчика используется язык искусственного интеллекта Prolog [86].

Этот вопрос получил развитие в работе Бугаёвой Н. А. [87]. Автором разработана методика проектирования гобеленовых тканей, на основе которой разработан автоматизированный комплекс, включающий: расчет уработок нитей основы и утка по слоям гобелена, анализ их значений и получение рекомендаций для проектирования рисунка ткани, визуализацию цветовых и ткацких эффектов, построение модельных переплетений для насечки карт под две схемы заправки аркатных шнуров в касейную доску.

Авилочкиной Н. А. разработаны программы расчёта на ПЭВМ рациональных параметров строения тканей различного вида переплетения. Установлено, что фаза строения ткани уменьшается с

увеличением: заправочного натяжения нитей основы и утка, линейной плотности уточных и основных нитей, плотности ткани по утку и модуля упругости уточных нитей, плотности ткани по основе, модуля упругости нитей основы и натяжения уточных нитей. Автором выведены функциональные зависимости между параметрами строения хлопчатобумажных тканей, технологическими параметрами их изготовления на ткацком станке и свойствами используемых нитей. С помощью математических моделей рассчитывается фаза строения ткани различного переплетения и уработка основных и уточных нитей на ткацком станке и в ткани, снятой с него [48].

Ленец О. П. усовершенствован существующий геометрический метод определения параметров строения однослойной ткани: получены простые формулы для расчета высот волн изгиба нитей в ткани, порядка фазы строения ткани и определены расстояния между нитями одной системы в местах пересечения их нитями другой системы и в настилах; установлена аналитическая зависимость между уработками нитей основы и утка в ткани, на основании которой предложены расчетные формулы для определения этого параметра строения с использованием поверхностной плотности ткани [88].

В работе [89] предложен метод расчёта уработки нитей на участках жаккардовой ткани различных видов переплетений.

Исследователями [90] для автоматического получения разреза ткани в произвольной плоскости используется программная система «Wise Tex 1.3», позволяющая также рассчитать поверхностное заполнение ткани. На основе программного моделирования процесса истирания образца получена зависимость, описывающая глубину проникновения истирающего диска в ткань от частоты его вращения.

Работа [91] посвящена созданию методики аналитического определения порядка фазы строения с учётом основных параметров строения однослойной ткани: плотности ткани по основе и утку, уработки нитей основы и утка, характеристик переплетений нитей в ткани.

В работе [92, 93] предложен бесконтактный метод структурного анализа тканей переплетений главного класса и мелкоузорчатых, основанный на методе компьютерной фотограмметрии, позволяющий определять такие показатели, как: линейная плотность пряжи; число нитей 10 см ткани; коэффициенты наполнения, линейное и поверхностное заполнение ткани; порядок фазы строения; уработка основных и уточных нитей в ткани, поверхностная плотность, величина раппорта переплетения; число пересечек; величина сдвига перекрытий. Сущность его сводится к получению числовой матрицы переплетения, построение которой основано на идентификации элементов нитей, характеризующих местоположение одиночных перекрытий, настилов,

пересечек и межниточных просветов по насыщенности тона цвета на цифровом изображении реальной ткани. Фрагмент ткани представляется в упрощенном виде, где цветовые полутона на нитях замещены на один средний тон для основы и второй – для нитей утка.

Метод проектирования однослойной и сложной жаккардовой ткани, разработанный Трусюк С. Ю., осуществляется по заданному ткацкому рисунку и поверхностной плотности с учётом площадей, занимаемых различными видами переплетений, применим преимущественно для полотняного переплетения [94]. При изучении тканей главных и мелкоузорчатых переплетений, снятых со станка, предложен метод расчёта уработок и высот волн изгиба нитей с учётом сил нормального давления, коэффициентов тангенциального сопротивления, плотности ткани по основе и утку, жёсткости нитей основы и утка на изгиб, раппортов ткани по основе и утку и линейной плотности обеих систем нитей [95].

Руденко Л. Г. разработан автоматизированный метод расчета технологических параметров изготовления и параметров строения тканей, использование которого позволяет определить натяжение основных нитей в процессе фронтального приёма и вырабатывать ткани с порядком фазы строения, приближенным к порядку фазы строения суровых тканей [96].

Зарубежными разработчиками сформирован метод получения информации относительно структуры тканей с квадратным и неквадратным мотивом узора на основе анализа изображения. По этой технологии определяются минимальные размеры раппорта переплетения, его рисунок и узор ткани [65].

Большинство работ ученых направлено на создание САПР, предназначенных для проектирования однослойных ремизных или жаккардовых тканей по одному из известных методов. Однако в процессе создания конкурентоспособных импортозамещающих материалов, согласно с последними требованиями моды и стиля, возникает необходимость проектировать материалы сложного строения, в том числе полутораслойные ткани, которые в настоящий момент пользуются значительным интересом у потребителей. Кроме того, использование САПР зарубежных разработчиков сопровождается трудностями перевода структурных компонентов и большой стоимостью самого программного продукта.

Сташевой М. А. разработана многоуровневая схема проектирования тканей, где на первом уровне – конкурентоспособность, на втором – качество и экономичность, на третьем – конкретная группа свойств, на четвертом – отдельно выделенные свойства, на пятом – количественные характеристики свойств. Методика проектирования ткани по заданным структурным показателям и количественной оценки

конкурентоспособности дает возможность получать показатели качества и экономичности [97].

Исследователями [98, 99] создан и усовершенствован инструментальный экспресс-метод определения показателей заполнения и пористости ткани полотняного переплетения с помощью сканера и специально разработанной программы обработки изображения и расчета количественных значений, позволяющий получить геометрическое изображение пор ткани с учётом действительной формы и размера.

В Японском технологическом институте города Нагано разработан бесконтактный оптический метод определения поверхностных свойств тканей, таких как: яркость, шероховатость и блеск, которые ранее оценивались визуально, с применением пучка оптических нитей и фоточувствительного элемента [66].

Зарубежными авторами [67] предлагается использование математических рядов для моделирования реальной структуры ткани. Перекрытие ткани представляется как элементарная частица, для определения которой используют два неперпендикулярных вектора. Полученные данные обрабатываются с помощью теоремы свёртывания.

Мартыновой А. А. определена методика проектирования жаккардовой ткани по поверхностной плотности с учётом площадей, занимаемых различными переплетениями в раппорте узора. Разработаны формулы для расчета уработки нитей и поверхностной плотности [100]. При исследовании строения и свойств основоверсовых тканей с неразрезным ворсом предложен метод проектирования ткани, полученной двухполотным двухзевным способом с химическими нитями в основе по заданной толщине [101].

Соковой Г. Г. [102] впервые предложена концептуальная модель комплексного проектирования ткани с использованием информационных технологий, позволяющая разрабатывать новую тканую структуру с учетом технического и технологического потенциала предприятия и требований заказчика; разработана теория автоматизированного проектирования ткани, основанная на теоретико-множественном представлении ее параметров; предложен новый метод автоматизированного проектирования льняных тканей САЕ-система, отличающийся комплексным подходом к проектированию ткани, как по заданным параметрам, так и по прототипу ткани; разработана новая методология получения и исследования полноцветного изображения ткани, позволяющая в отличие от известных методов анализировать пестроткани, выработанные главными и мелкоузорчатыми переплетениями.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕМИЗНЫХ ТКАНЕЙ ОДНОСЛОЙНОГО СТРОЕНИЯ

2.1 Понятие о ткани

Ткань – это физическое тело, образованное на ткацком станке двумя или несколькими системами нитей, расположенными в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Продольная (вертикальная) система – основа, поперечная (горизонтальная) – уток.

Нити основы и утка в ткани расположены по определенной закономерности и связаны между собой переплетением. Переплетение нитей в ткани является одним из основных параметров строения. Переплетаясь, нити основы и утка располагаются на обеих сторонах ткани, образуя лицевую и изнаночную стороны. Если при переплетении на лицевой стороне ткани нить основы перекрывает нить утка, то образуется основное перекрытие n_{Fo} ; если же нить утка перекрывает нить основы, образуется уточное перекрытие n_{Fy} .

Последовательность расположения перекрытий через определенное число нитей повторяется. Наименьшее число нитей, после которого последовательность расположения перекрытий повторяется, называется раппортом переплетения R .

В раппорте переплетения различают раппорт переплетения по основе R_o и раппорт переплетения по утку R_y . R_o – это наименьшее число нитей основы, после которого порядок расположения перекрытий по направлению утка повторяется. R_y – это наименьшее число нитей утка, после которого порядок расположения перекрытий по направлению основы повторяется.

Для построения рисунка необходимо знать величину сдвига S . Сдвигом называется число, показывающее, на сколько нитей отстоит перекрытие рассматриваемой нити относительно аналогичного перекрытия предыдущей нити. Различают вертикальный или основной, сдвиг S_o и горизонтальный или уточный, сдвиг S_y . S_o – это сдвиг между аналогичными перекрытиями двух рядом расположенных основных нитей. S_y – это сдвиг между аналогичными перекрытиями двух рядом расположенных уточных нитей.

2.2 Главные переплетения

К главным переплетениям относятся: полотняное, саржевое, атласное и сатиновое переплетения. Для всех этих переплетений характерно равенство раппортов по основе и утку, то есть $R_o = R_y = R$, и

в пределах раппорта наличие на поверхности одиночных основных или уточных перекрытий, то есть если $n_{Fo} = 1$, то $n_{Fy} = R - 1$, или если $n_{Fy} = 1$, то $n_{Fo} = R - 1$. Главные переплетения характеризуются постоянным сдвигом.

Плотняное переплетение характеризуется наличием на поверхности ткани одиночных основных и уточных перекрытий, расположенных в шахматном порядке.

Параметры плотняного переплетения: $R_o = R_y = 2$; $n_{Fo} = 1$, $n_{Fy} = 1$; $S_{o,y} = \pm 1$.

Для выработки тканей плотняного переплетения применяется рядовая проборка на двух ремизках в том случае, когда плотность по основе ткани при использовании в основе нитей средней линейной плотности не превышает 18 – 20 нит/см. В большинстве своём для выработки тканей плотняного переплетения применяют рассыпную проборку основных нитей в ремиз, используя 4, 6, 8 ремизок в заправке.

Плотняное переплетение применяется во всех отраслях текстильной промышленности для выработки тканей различного сырьевого состава и назначения: хлопчатобумажная промышленность – ситцы, майя, маркизет, марля, батист, бельевые ткани; льняная промышленность – платьево-костюмные, бельевые ткани, брезенты, парусина; шерстяная промышленность – платьево-костюмные ткани детского, женского и мужского ассортимента, пальтовые ткани, штучные изделия (шарфы, платки, пледы); шёлковая промышленность – шифон, тафта, креп-жоржет, креп-дешин, парча и др. Плотняное переплетение широко используется в кромках ткани, поскольку кромка не должна закручиваться, а одинаковое число уточных и основных перекрытий придает кромке равновесность.

Ткани **саржевых переплетений** характеризуются наличием на их поверхности наклонных полос, направление которых на лицевой стороне чаще снизу слева вверх направо. Условно саржевое переплетение обозначается дробью, в числителе которой – число основных перекрытий, в знаменателе – уточных. Раппорт переплетения равен сумме числителя и знаменателя.

Параметры саржевого переплетения: $R_o = R_y \geq 3$; $S_o = S_y = +1$, или $S_o = S_y = -1$. Если $S_{o,y} = +1$, правая саржа; если $S_{o,y} = -1$, левая саржа.

Если $n_{Fo} = 1$, то $n_{Fy} = R - 1$ – саржи с уточным эффектом, если $n_{Fy} = 1$, то $n_{Fo} = R - 1$ – саржи с основным эффектом.

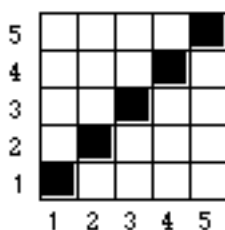


Рисунок 1 – Правая саржа с уточным эффектом 1/4

Для выработки тканей саржевых переплетений применяют в основном рядовую проборку основных нитей в ремиз. В хлопчатобумажной промышленности саржевым переплетением вырабатывают кашемир, тик, саржу; в льняной промышленности – тик саржевый; в шёлковой – кашемир; в шерстяной – различные саржи.

Для **сатиновых и атласных переплетений** характерно равномерное распределение одиночных основных (уточных) перекрытий по всей площади раппорта. Сатиновое (атласное) переплетение обозначают дробью, в числителе которой R , в знаменателе S , величины R и S – целые числа, не имеющие общего делителя.

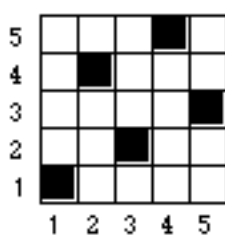
Сатиновое переплетение образует на лицевой поверхности ткани длинные уточные перекрытия, а одиночные основные равномерно распределены по площади раппорта, порядок расположения которых определяют уточным сдвигом S_y . Из множества сатинов с одинаковым раппортом выбирают тот, при котором одиночное основное перекрытие располагается ближе к середине длинного уточного настила. Это предотвращает появление раздвижек в ткани.

Атласное переплетение образует на лицевой поверхности ткани длинные основные перекрытия, а уточные равномерно распределены по площади раппорта, порядок расположения которых определяют основным сдвигом S_o .

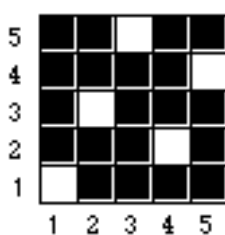
Параметры сатинового, атласного переплетения:

$$R \geq 5; 1 < S < R - 1.$$

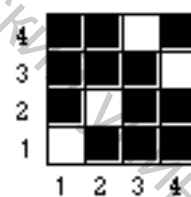
Сатины и атласы с постоянным сдвигом $S_{o,y}$ называют правильными. Существуют два неправильных сатина и два неправильных атласа. Неправильный 4-нитный сатин имеет уточный сдвиг $S_y = 1, 2, 3$; 6-нитный- $S_y = 2, 3, 4, 4, 3$. Неправильный 4-нитный атлас имеет основной сдвиг $S_o = 1, 2, 3$; 6-нитный - $S_o = 2, 3, 4, 4, 3$.



Сатин 5/2



Атлас 5/2



Неправильный атлас

Рисунок 2 – Сатиновые и атласные переплетения

Для выработки тканей сатиновых и атласных переплетений применяют рядовую проборку основных нитей в ремиз. Сатиновые переплетения применяются в основном в хлопчатобумажной промышленности для выработки платьево-костюмных тканей, которые называются сатинами, в шерстяной промышленности сатинами

вырабатывают бобрики, байку; атласные переплетения применяются в шёлковой промышленности для выработки корсетных, подкладочных, платьево-костюмных тканей, которые называются атласами.

2.3 Производные главных переплетений

Производные главных переплетений представляют собой группу переплетений, полученных в результате дальнейшей разработки и последующего развития того или иного вида главного переплетения. Эти переплетения сохраняют существенные признаки того главного переплетения, производными которого они являются. Различают производные полотняного, саржевого, сатинового и атласного переплетений.

2.3.1 Производные полотняного переплетения

Эти переплетения получают за счет усиления одиночных перекрытий полотняного переплетения по направлению основы (основной репс, полурепс), или утка (уточный репс, полурепс), или по направлению обеих систем нитей (рогожка).

Репс основной строится путем усиления одиночных перекрытий полотняного переплетения по направлению основы и обозначается дробью. В числителе – степень усиления первой пары одиночных перекрытий, в знаменателе – степень усиления второй пары одиночных перекрытий. Основной репс создает в ткани рисунок поперечного рубчика. $R_y =$ сумме числителя и знаменателя дроби. $R_o = R_{обн} = 2$, где $R_{обн}$ – раппорт по основе базового переплетения.



Рисунок 3 – Репс основной 2/2

Уточный репс от основного отличается тем, что усиливаются одиночные перекрытия полотняного переплетения в направлении утка. Уточный репс создает в ткани рисунок продольного рубчика. $R_o =$ сумме числителя и знаменателя дроби; $R_y = R_{убн} = 2$, где $R_{убн}$ – раппорт по утку базового переплетения.



Рисунок 4 – Уточный репс 3/3

Полурепсы основной и уточный от соответствующих репсов отличаются тем, что одна пара одиночных перекрытий усиливается, а другая остается без изменения. Все характеристики основных репсов и уточных репсов относятся и к полурепсам.



Рисунок 5 – Полурепс уточный 3/1

Рогожка характеризуется тем, что одиночные перекрытия полотняного переплетения усиливаются одновременно в направлении основы и утка. Условное обозначение рогожки в виде дроби показывает меру увеличения длины перекрытий полотняного переплетения. Рогожка создает в ткани рисунок в виде клеток. Если при условном обозначении рогожки числитель и знаменатель не равны, переплетение носит название неправильная рогожка.

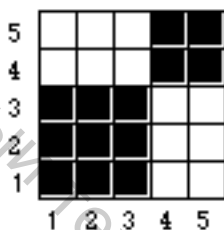


Рисунок 6 – Неправильная рогожка 3/2

2.3.2 Производные саржевого переплетения

Переплетения этого вида получают за счет усиления одиночных перекрытий главных сарж, за счет изменения знака сдвига, изменения знака переплетения.

Усиленную саржу получают за счет усиления одиночных основных перекрытий в уточной базовой сарже и уточных – в основной базовой сарже. Усиленная саржа сохраняет все основные параметры главной саржи, то есть $R_o = R_y$, $S_o = S_y = \pm 1$.

Усиленные саржи, у которых числитель и знаменатель равны, называют двусторонними или равноусиленными. Усиленная саржа обозначается дробью, в числителе которой число основных перекрытий в знаменателе – уточных.

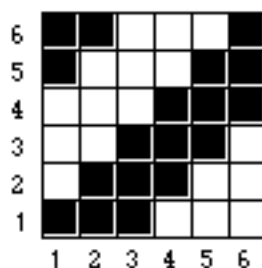


Рисунок 7 – Равноусиленная саржа 3/3

Многополосная (сложная) саржа образуется за счет размещения на площади раппорта двух или более сарж главного переплетения или усиленных, или тех и других одновременно. Для сложной саржи $R_o = R_y$, $S_o = S_y = \pm 1$. Раппорт сложной саржи определяется как сумма раппортов сарж, на базе которых она построена. Сложная саржа создает в ткани рисунок из большого числа наклонных полос различной величины.

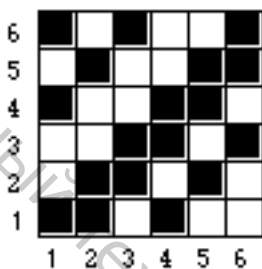


Рисунок 8 – Многополосная саржа 2/1, 1/2

Ломаные саржи различают по основе и утку. Характерной особенностью этих переплетений является то, что после определенного числа нитей происходит изменение знака сдвига. Изменение знака сдвига означает изменение направления диагоналей в базовой сарже.

Ломаную саржу по основе получают за счет изменения знака сдвига в базовой сарже с плюса на минус по направлению утка после заданного числа основных нитей n_o , равного или кратного раппорту базовой саржи. В качестве базовой саржи могут быть использованы главная, усиленная или сложная.

$$R_o = 2n_o - 2;$$

$$R_y = R_{y\text{бн.}}$$

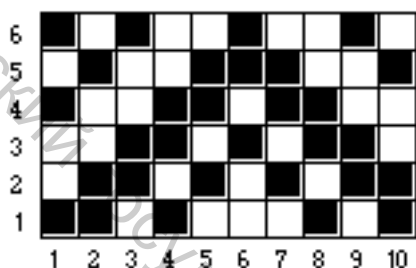
Ломаную саржу по утку получают за счет изменения знака сдвига в базовой сарже с плюса на минус по направлению основы после заданного числа уточных нитей n_y , равного или кратного раппорту

базовой саржи. В качестве базовой саржи может быть использована главная, усиленная или сложная.

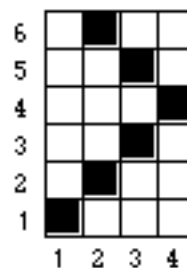
$$R_o = R_{обн};$$

$$R_y = 2n_y - 2;$$

где n_o и n_y – числа равные или кратные раппорту базовой саржи.



по основе на базе сарж 2/1, 1/2



по утку на базе саржи 1/3

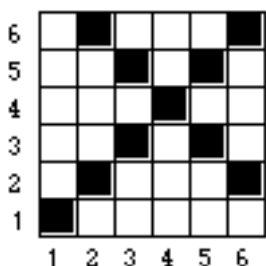
Рисунок 9 – Ломаные саржи

Ромбовидную саржу получают за счет изменения знака сдвига по основе с плюса на минус после заданного числа основных нитей n_o и за счет изменения знака сдвига по утку с плюса на минус после заданного числа уточных нитей n_y , то есть одновременно применяется метод построения ломаной саржи по основе и ломаной саржи по утку.

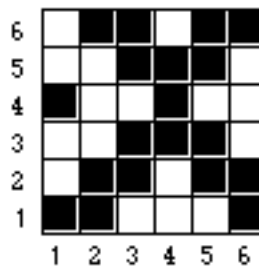
$$R_o = 2n_o - 2; R_y = 2n_y - 2;$$

$$n_o = n_y = KR_{обн.}, \text{ где } K = 1, 2, \dots$$

Ромбовидная саржа создает в ткани эффект в виде ромба с симметричным рисунком по основе и утку.



на базе саржи 1/3



на базе равноусиленной саржи 2/2

Рисунок 10 – Ромбовидные саржи

Обратносдвинутую саржу получают на базе главной саржи, усиленной или сложной путем изменения знака сдвига и знака переплетения после определенного числа основных нитей n_o – обратносдвинутая по основе, или уточных нитей n_y – обратносдвинутая по утку. Изменение знака переплетения означает замену основных перекрытий на уточные и уточных на основные.

Для обратносдвинутой саржи по основе:

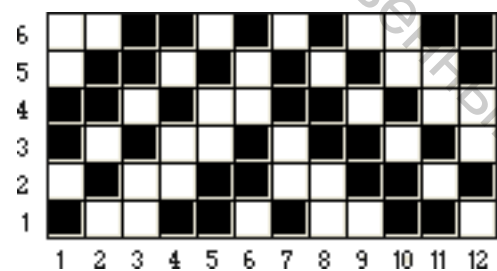
$$R_o = 2n_o;$$

$$R_y = R_{y\acute{o}n}$$

Для обратносдвинутой саржи по утку:

$$R_o = R_{o\acute{o}n};$$

$$R_y = 2n_y$$



по основе на базе сарж 1/2, 2/1



по утку на базе саржи 1/2

Рисунок 11 – Обратносдвинутые саржи

Зигзагообразная саржа создает на поверхности ткани рисунок в виде зубцов, отклоняющихся вправо (влево) относительно вертикальной оси или вниз (вверх) относительно горизонтальной. Зигзагообразную саржу строят на базе главной саржи, усиленной или сложной. Различают зигзагообразную саржу по основе и зигзагообразную по утку.

При построении зигзагообразной саржи по основе задается значение величины сдвига между вершинами S_v , которое должно быть $S_v \geq 1$ и $S_v \geq n_o - 2$, где n_o – число основных нитей, после которого изменяется знак сдвига по основе (причем, обычно $n_o = R_{\acute{o}n}$). Сдвиг между вершинами и раппорт базовой саржи должны быть числа кратными. Для определения числа основных нитей в раппорте переплетения необходимо определить число основных нитей в одном зубце $n_{оз}$:

$$n_{oz} = (2n_o - 2) - S_6,$$

Далее определяют число зубцов в раппорте зигзагообразной саржи n_3 :

$$n_3 = \frac{n_o}{S_6}.$$

Число нитей основы в раппорте зигзагообразной саржи по основе равно произведению числа основных нитей в зубце n_{oz} и числа зубцов n_3 , то есть:

$$R_o = n_3 n_{oz}.$$

Раппорт по утку в этих переплетениях равен раппорту по утку базовой саржи $R_y = R_{yбн}$.

Аналогичным образом строят зигзагообразную саржу по утку. Раппорт переплетения по утку данной ткани будет определяться произведением числа уточных нитей в зубце n_{yz} и числа зубцов в раппорте n_3 , а раппорт по основе равен раппорту базовой саржи, то есть $R_o = R_{обн}$.

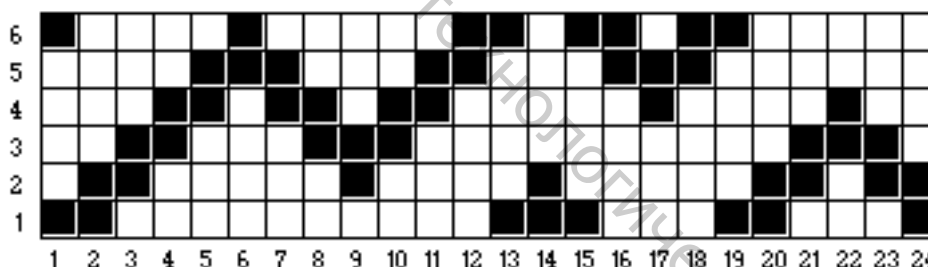


Рисунок 12 – Зигзагообразная саржа по основе на базе саржи 2/4

Теневые саржи получают за счет постепенного перехода от уточной саржи к основной, или наоборот. Различают теневые саржи по основе и теневые саржи по утку. В теневой сарже по основе переход от одного эффекта к другому осуществляется в направлении утка, в теневой сарже по утку – в направлении основы.

Для теневой саржи по основе:

$$R_o = R_{обн} (R_{обн} - 1); R_y = R_{yбн}$$

Для теневой саржи по утку:

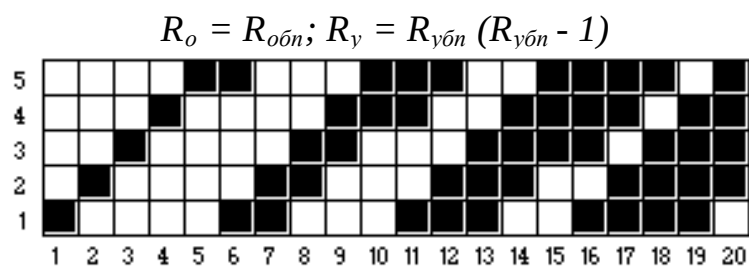
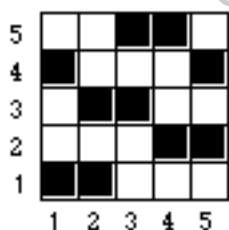


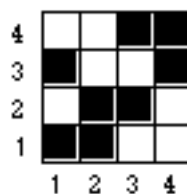
Рисунок 13 – Теневая саржа по основе на базе саржи 1/4

2.3.3 Производные сатиновых переплетений

Усиленный сатин строится на базе главного, сохраняет все его признаки и отличается от него усиленными в два раза одиночными основными перекрытиями. Усиление одиночных основных перекрытий осуществляется в направлении утка. Усиленный сатин не имеет своего обозначения. Из всех усиленных сатинов большее распространение имеют построенные на базе сатинов с $R = 8$ (8/5, 8/3) – молескины.



на базе сатина 5/3



на базе неправильного 4-нитного сатина

Рисунок 14 – Усиленные сатины

Теневые сатины строятся по аналогии с теневыми саржами. Различают теневой сатин по основе и теневой сатин по утку.

Для теневого сатина по основе

$$R_o = R_{обн} \cdot (R_{обн} - 1); R_y = R_{убн}.$$

Для теневого сатина по утку

$$R_o = R_{обн}; R_y = R_{убн} \cdot (R_{убн} - 1).$$

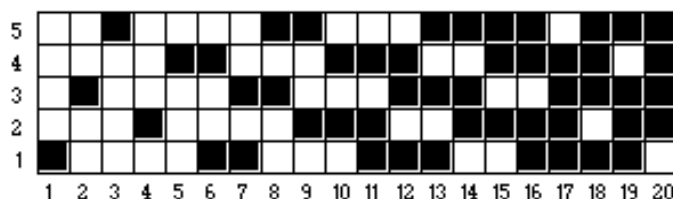


Рисунок 15 – Теневой сатин по утку на базе сатина 5/3

2.3.4 Производные атласных переплетений

Усиленный атлас строится на базе главного, сохраняет все его признаки и отличается от него усиленными в два раза одиночными уточными перекрытиями. Усиление одиночных уточных перекрытий осуществляется в направлении основы. Усиленный атлас не имеет своего обозначения.

Теневые атласы аналогичны теневым сатинам и саржам, но теперь в качестве базового переплетения используется атлас. При построении теневого атласа осуществляется переход от основного эффекта к уточному.

2.4 Комбинированные переплетения

Комбинированными называются такие переплетения, в которых встречаются элементы нескольких переплетений в разнообразных сочетаниях: или одно переплетение располагается рядом с другим, или одно переплетение распределено по другому, или построение переплетения произведено на базе нескольких переплетений и т.п.

2.4.1 Переплетения в полосу

Эти переплетения характеризуются тем, что различные полосы в ткани создаются различными переплетениями.

Продольные полосы. Для того, чтобы построить рисунок переплетения продольных полос, необходимо иметь мотив узора (ширину каждой из полос в см), плотность по основе (нит/см) в полосах и вид переплетения в полосах. Плотность по основе в полосах может быть одинаковой, а может быть и различной.

$$R_o = n_{o1} + n_{o2} \dots + n_{on},$$

где $n_{o1}, n_{o2} \dots n_{on}$ - число основных нитей в каждой полосе, которое определяется следующим образом:

$$n_{o1} = P_{o1} a_1;$$

$$n_{o2} = P_{o2} a_2;$$

.....

$$n_{on} = P_{on} a_n,$$

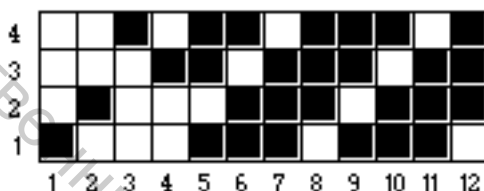
где $P_{o1}, P_{o2} \dots P_{on}$ - плотность нитей по основе в полосах, нит/см,

$a_1, a_2 \dots a_n$ - ширина полос, см.

Число основных нитей в каждой полосе должно быть кратно раппорту по основе переплетения. Раппорт по утку равен наименьшему общему кратному раппортов по утку переплетений, используемых в полосах $R_y = H.O.K. R_{yn}$.

Нормальная работа станка возможна лишь при близких значениях уработки основных нитей в полосах. Если наблюдается резкая разница в уработке, то нити одной полосы будут перенапряжены, а другой ослаблены, что затрудняет выработку ткани и вызывает необходимость использования двух навоев, а это усложняет заправку станка.

Эффект продольной полосы усиливают использованием цветных нитей. Для получения более рельефных полос необходимо, чтобы на их границе против основных перекрытий располагались уточные, а против уточных – основные.



1-я полоса – неправильный 4-нитный сатин, 2-я полоса – саржа 1/3

Рисунок 16 – Переплетение в продольную полоску

Поперечные полосы. Раппорт переплетения зависит от ширины полос, плотности по утку ткани, переплетения полос. Раппорт по основе равен наименьшему общему кратному раппортов по основе переплетений, используемых в полосах $R_o = H.O.K. R_{onn}$.

$$R_y = n_{y1} + n_{y2} \dots + n_{yn},$$

где $n_{y1}, n_{y2} \dots n_{yn}$ - число уточных нитей в каждой полосе, которое определяется следующим образом:

$$n_{y1} = P_y \epsilon_1;$$

$$n_{y2} = P_y \epsilon_2;$$

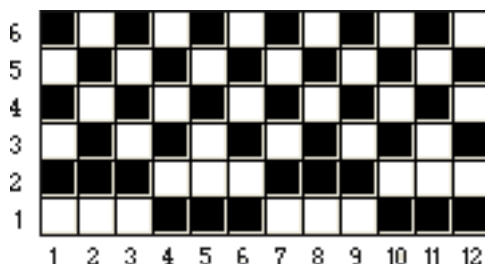
.....

$$n_{on} = P_y \epsilon_n,$$

где P_y - плотность нитей по утку в полосах, нит/см,

$\epsilon_1, \epsilon_2 \dots \epsilon_n$ - размеры полос, см.

Число уточных нитей в каждой полосе должно быть кратным раппорту по утку переплетения полос.



1-я полоса – полотняное переплетение,
2-я полоса – репс уточный 3/3

Рисунок 17 – Переплетение в поперечную полоску

2.4.2 Клетка

Раппорт переплетения зависит от размера клеток (мотив узора), плотности ткани по основе и утку, вида переплетения в клетках.

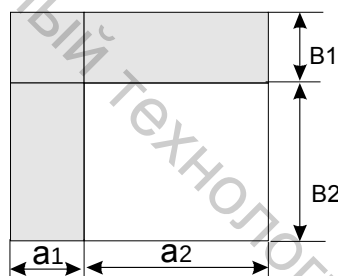


Рисунок 18 – Мотив узора

Задается плотность по основе P_{o1} , P_{o2} и по утку P_y . Задаются переплетения каждой из элементов клетки. Поскольку клетка получается за счет размещения на площади раппорта продольных и поперечных полос, раппорт переплетения клетчатых тканей определяется по аналогии с переплетениями в полоску:

$$R_o = n_{o1} + n_{o2}; R_y = n_{y1} + n_{y2}.$$

Число нитей по основе и по утку в каждом элементе (клетке) должно быть согласовано с раппортом переплетений рядом расположенных элементов.

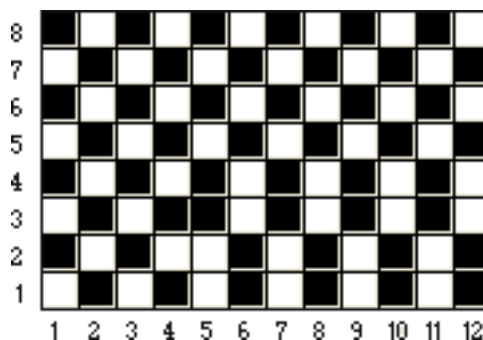


Рисунок 19 – Переплетение в клетку

2.4.3 Шашечные переплетения

Шашечные переплетения или квадраты получают размещением на площади раппорта различных переплетений или негативным методом.

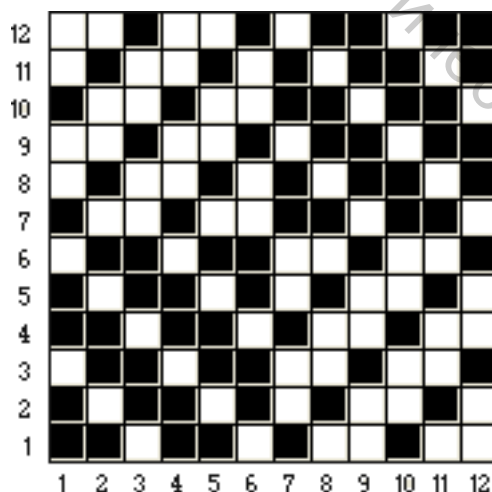
Раппорт ткани, каждый квадрат которой имеет различное переплетение, определяется в зависимости от размеров квадратов, плотности ткани по основе и утку и раппортов переплетений, то есть по аналогии с клеткой.

Раппорт ткани, у которой квадраты получены негативным методом, определяется как удвоенное число нитей в первом квадрате, то есть:

$$R_o = 2n_o - 2; R_y = 2n_y - 2,$$

где n_o , n_y – число основных и уточных нитей, равное или кратное раппорту базового переплетения.

Чаще других для получения шашечного переплетения используют саржевые и сатиновые переплетения.



$P_o = 10 \text{ нит/см}$, $P_y = 10 \text{ нит/см}$, $a = 0.6 \text{ см}$, $b = 0.6 \text{ см}$.
базовое переплетение – саржа 1/2

Рисунок 20 – Шашечное переплетение

При построении шашечного переплетения негативным методом на базе сатинов необходимо перестраивать базовое переплетение для предотвращения сбоя рисунка по контуру шашки. Для этого определяют номер уточной нити, которую должна перекрывать первая нить основы, во внимание принимают вертикальный сдвиг S_o сатинового переплетения:

если S_o – число нечетное

$$n_y = \frac{S_o + 1}{2};$$

если S_o – число четное,

$$n_y = \frac{S_o + R + 1}{2},$$

где n_y – порядковый номер уточной нити, которую должна перекрывать первая нить основы.

Например, требуется создать рисунок шашечного переплетения на базе сатина 7/3 (рисунок 21).

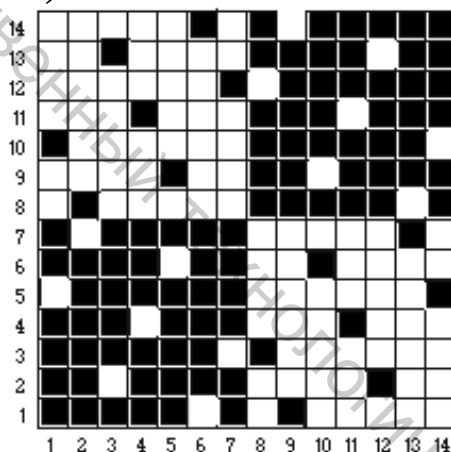


Рисунок 21 – Шашечное переплетение на базе сатина 7/3

2.4.4 Диагональные переплетения

Ткани с диагональным переплетением имеют на поверхности наклонные полосы с увеличенным углом подъема и направлением снизу слева вверх направо. Увеличивают угол наклона диагоналей путем увеличения вертикального сдвига S_o , $S_o \neq 1$. Для построения диагонального переплетения применяют сложную саржу, имеющую широкие и узкие полосы из основных перекрытий. Широкие полосы из основных перекрытий создают на поверхности ткани рельефный выпуклый рисунок, а узкие способствуют лучшему закреплению нитей в ткани и способствуют предупреждению раздвижек. Существует два метода для построения диагональных переплетений: метод

перестановки нитей основы или утка; метод сокращения основных нитей.

Метод сокращения основных нитей применяют в том случае, если раппорт базовой саржи можно разделить на сдвиг S_o без остатка. В этом случае $R_o = R_{обн} / S_o$; $R_y = R_{убн}$.

Метод перестановки нитей основы применяют в том случае, если раппорт базовой саржи не делится на сдвиг S_o , тогда $R_o = R_y = R_{обн}$.

При перестановке основных нитей определяют последовательность расположения основных нитей базовой саржи в диагональном переплетении. Для этого к первой нити базовой саржи прибавляют значение вертикального сдвига S_o и т. д. Когда полученное число превысит значение раппорта базовой саржи, вычитают значение раппорта. Например ($R_{обн} = 5$, $S_o = 2$):

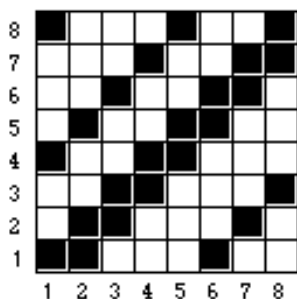
Порядковый номер основной нити
базового переплетения

1
2
3
4
5

Порядковый номер основной нити
диагонального переплетения

1
 $1 + S_o = 3$
 $3 + S_o = 5$
 $5 + S_o - R = 2$
 $2 + S_o = 4$

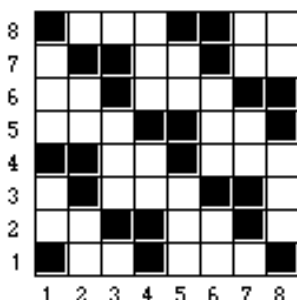
При перестановке уточных нитей отделяют ближайшее целое число после половины уточных нитей и оставшиеся уточные нити из раппорта базовой саржи равномерно распределяют между отдельными нитями. Для этого метода $R_o = R_y = R_{обн}$.



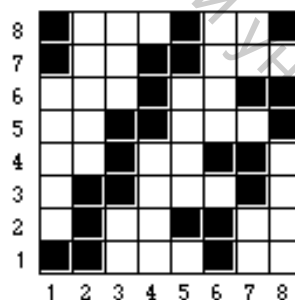
а



б



в



г

Рисунок 22 – Построение диагонального переплетения: а) базовое переплетение – многополосная саржа 2/3, 1/2; б) метод сокращения нитей основы $S_o = 2$; в) метод перестановки нитей основы $S_o = 3$; г) метод перестановки нитей утка

2.4.5 Переплетения с закрепленными настилами (рубчиковые)

Эти переплетения строят на базе переплетений с длинными основными или уточными перекрытиями. На лицевой поверхности ткани образуются продольные или поперечные выпуклые полосы (рубчики). Чаще всего в качестве базовых переплетений используются репс основной 4/4, 5/5, 6/6 и 8/8; репс уточный 4/4, 5/5, 6/6 и 8/8. Ткани, построенные на базе этих переплетений, имеют рыхлое строение. Для предупреждения раздвижек нитей их закрепляют переплетениями с короткими перекрытиями. При выборе закрепляющего переплетения необходимо, чтобы его раппорт был равным или кратным числу нитей в настиле репса.

Раппорт переплетения с закрепленным настилом определяется с учетом раппорта базового и закрепляющего переплетений. При закреплении длинных основных перекрытий (рубчик с поперечным эффектом) раппорт переплетения определяется следующим образом: по основе – произведением раппортов по основе базового переплетения $R_{обн}$ и закрепляющего $R_{озн}$, то есть:

$$R_o = R_{обн} * R_{озн}.$$

По утку равен раппорту по утку базового переплетения $R_y = R_{убн}$.

При закреплении длинных уточных перекрытий (рубчик с продольным эффектом) раппорт переплетения по основе равен раппорту по утку базового переплетения $R_o = R_{убн}$. Раппорт по утку равен произведению раппортов по утку базового переплетения $R_{убн}$ и закрепляющего $R_{узн}$, то есть:

$$R_y = R_{убн} * R_{узн}.$$



Рисунок 23 – Рубчиковые переплетения (закрепляющее переплетение - саржа 1/2)

2.4.6 Просвечивающие переплетения

Эти переплетения строят на базе полотняного переплетения, основных и уточных репсов. При построении просвечивающего

переплетения нити с длинными основными и уточными перекрытиями располагают между одинаково переплетающимися нитями полотняного переплетения. Раппорт просвечивающего переплетения – это число четное, которое при делении на 2 дает число нечетное, то есть. это числа 6, 10, 14 и т.д., при этом $R_o = R_y$. При построении просвечивающего переплетения в диаметрально противоположных элементах размещают тождественные перекрытия, при этом на площади раппорта просвечивающего переплетения образуются два просвета по направлению основы и утка между двумя нитями раппорта полотняного переплетения.

Просвечивающими переплетениями вырабатывают одежные ткани (для блузок, сорочек), а также различные фильтровальные ткани. Просвечивающие переплетения применяют и в сочетании с другими переплетениями для выработки тканей различного назначения.

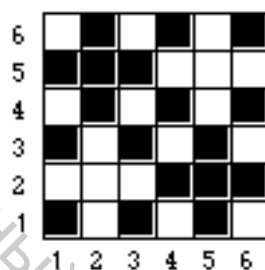


Рисунок 24 – Просвечивающее переплетение

2.4.7 Вафельные переплетения

Вафельные переплетения на поверхности ткани образуют рельефный рисунок в виде квадратов с выпуклыми сторонами и вогнутой серединой. Выпуклые стороны образуются за счет длинных основных и уточных перекрытий, а вогнутая середина – за счет одиночных основных и уточных перекрытий. Вафельные переплетения строят на базе ромбовидной саржи, полученной из главной саржи. Чаще других используют саржи 1/4, 1/5, 1/6.

$$R_o = 2n_o - 2; R_y = 2n_y - 2,$$

где n_o (n_y) – число основных (уточных) нитей, после которого изменяют знак сдвига. При построении вафельного переплетения n_o и n_y равны раппорту базовой саржи. В ромбах, образуемых на площади раппорта, один имеет основные, другой уточные перекрытия.

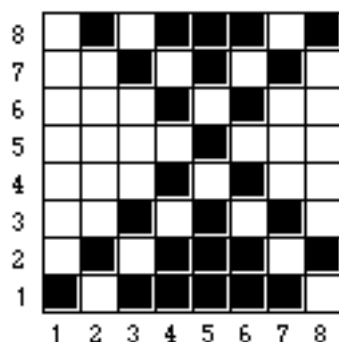
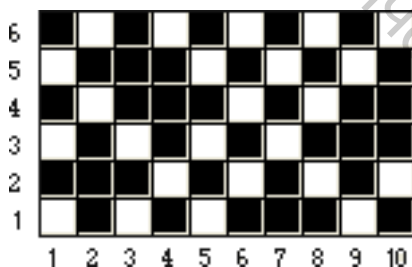


Рисунок 25 – Вафельное переплетение, построенное на базе ромбовидной саржи, полученной из главной саржи 1/4

2.4.8 Креповые переплетения

Креповые переплетения имитируют ткань с использованием в утке нитей креповой крутки левого и правого направлений. Переплетение не имеет определенного рисунка и создается из одиночных или групповых основных или уточных перекрытий, распределенных на площади раппорта без определенных закономерностей. Креповые переплетения не должны иметь больших группировок из одинаковых перекрытий основы и утка, создающих на ткани светлые или темные участки, а также продольных, поперечных, наклонных и симметричных рисунков. Построение креповых переплетений производится на базе главных переплетений или их производных и базируется на ряде методов:

С помощью метода добавления основных или уточных перекрытий нарушают закономерности базового переплетения.

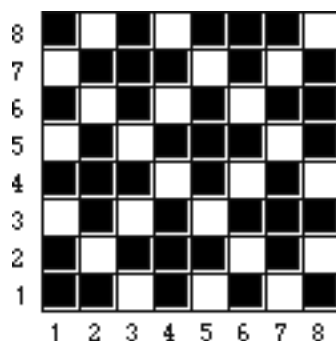


На площади полотняного переплетения добавлены дополнительные основные перекрытия

Рисунок 26 – Креповое переплетение

Метод совмещения переплетений заключается в том, что на площади одного переплетения строится независимо от первого второе переплетение. Раппорт полученного переплетения равен наименьшему общему кратному раппортов базовых переплетений. При выборе

базовых переплетений необходимо следить за тем, чтобы раппорт одного переплетения был равен или кратен раппорту другого переплетения.



Совмещение полотняного переплетения и сатина 8/3

Рисунок 27 – Креповое переплетение

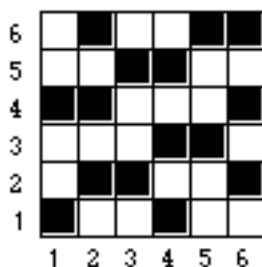
Метод размещения нитей одного переплетения между нитями другого заключается в том, что нити основы или утка одного переплетения размещают между нитями основы или утка другого переплетения. При этом чередование нитей, использованных переплетений может быть различным 1:1, 2:1, 1:2 и т. д.

При размещении нитей основы одного переплетения между нитями основы другого переплетения раппорт переплетения по основе определяют как произведение наименьшего общего кратного раппортов по основе использованных переплетений и суммы чередования нитей $R_o = H.O.K. R_{об.н} * (\text{сумма соотношения между основами})$. Раппорт по утку определяют как наименьшее общее кратное раппортов по основе использованных переплетений.

При размещении нитей утка одного переплетения между нитями утка другого переплетения

$$R_o = H.O.K. R_{об.н};$$

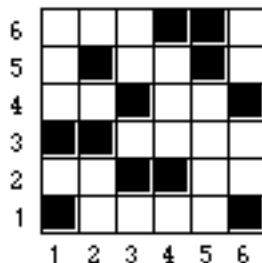
$$R_y = H.O.K. R_{у\acute{o}.н} * (\text{сумма соотношения между утками}).$$



размещение нитей основы полотняного переплетения между нитей основы саржи 1/2, соотношение между основами 1:1

Рисунок 28 – Креповое переплетение

Методом перестановки нитей одного и того же переплетения пользуются для нарушения закономерностей выбранного базового переплетения. Креповое переплетение получают за счет перестановки основных или уточных нитей, а также за счет перестановки и тех и других. Раппорт такого переплетения равен раппорту базового переплетения.



перестановка нитей основы 6-нитного сатина
(1-1, 2-6, 3-4, 4-3, 5-5, 6-2)

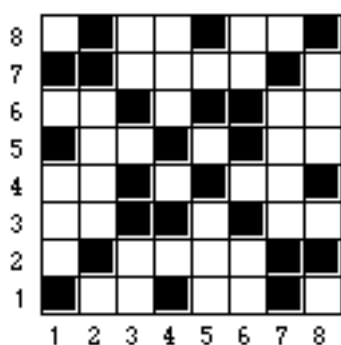
Рисунок 29 – Креповое переплетение

Для получения крепового переплетения методом вращения базовый элемент размещают в квадратах в заданном направлении, при этом поворачивая переплетение на 90° в направлении, противоположном заданному. Раппорт такого переплетения определяют как удвоенное произведение раппорта базового переплетения.

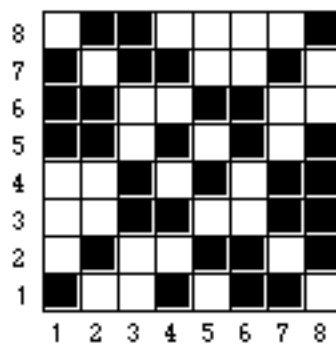
$$R_o = 2R_{обн}; R_y = 2R_{убн}.$$

Для построения крепового переплетения негативным методом применяют базовый элемент с небольшим раппортом, чтобы избежать на поверхности рисунка в виде квадратов. В каждом следующем квадрате строят негативное изображение с предыдущего квадрата. Для подобных креповых переплетений

$$R_o = 2R_{обн}; R_y = 2R_{убн}.$$



а



б



в

Рисунок 30 – Креповое переплетение: а) метод вращения;
б) негативный метод; в) базовый элемент

2.5 Программное обеспечение для проектирования ремизных тканей однослойного строения

2.5.1 Разработка алгоритмов для автоматизации проектирования ремизных тканей

Кафедрой дизайна Витебского государственного технологического университета большое внимание уделяется разработке программного обеспечения, позволяющего автоматизировать трудоемкие процессы проектирования структуры, создания рисунков для тканей с учетом технологических процессов. Информационные технологии используются на самых разных этапах проектирования тканей в виде отдельных задач или комплексных систем проектирования тканей.

Разработано программное обеспечение для проектирования ремизных тканей, включающее полный цикл проектирования для мелкоузорчатых переплетений с использованием до 10 ремизок в заправке станка.

Выбор переплетения – важнейший этап проектирования ткани. Известно, что выбор ткацкого переплетения может изменять показатели физико-механических свойств тканей в 2 – 3 раза. Поэтому проектирование переплетений – важная задача автоматизации проектирования тканей.

Математически ткацкое переплетение представляется двухмерной матрицей из 0 и 1, где 1 – основное перекрытие (brushB), 0 – уточное (brushW) : brushB = RGB(0, 0, 0): brushW = RGB(255, 255, 255). Для матричной формулы используются значения раппортов базовых переплетений по основе и утку (R_o , R_y), число основных и уточных перекрытий (n_o , n_y), сдвиг перекрытия для последующей нити (s) и коэффициент повторения ($\times k$). Так, например, базовое переплетение репс основной 2/2 в качестве матрицы будет иметь следующий вид:

	0	1	
	0	1	
	1	0	
	1	0	

или вариант для описания переплетения в Basic:

```
bas_Reps (0, 0) = 0: bas_Reps (1, 0) = 1  
bas_Reps (0, 1) = 0: bas_Reps (1, 1) = 1  
bas_Reps (0, 2) = 1: bas_Reps (1, 2) = 0  
bas_Reps (0, 3) = 1: bas_Reps (1, 3) = 0
```

Так как могут быть различные варианты параметров строения переплетения (к примеру, в случае с основным репсом – раппорт по

утку) недостаточно матрицы, с конкретными значениями. Необходимо разработать алгоритм, разрешающий вариантность введения значений пользователем. И репс основной будет иметь уже следующий вид:

```

For R_o = 0 To 20
For R_y = 0 To 20
bas_Reps (R_o, R_y) = 1
Next R_y
Next R_o
For R_y = 0 To (Ry_1 - 1 + 1)/2 - 1
For R_o = 0 To (Ro_1 - 1 - 1) Step 2
bas_Reps(R_o + 1, Ry_1 - 1 - Y_y) = 0
bas_Reps(R_o, R_y)=0
Next R_o
Next R_y

```

Вид на мониторе данного переплетения:

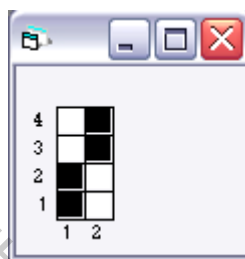


Рисунок – 31 Репс основной

Разработаны по аналогии с вышеуказанным примером алгоритмы построения:

- переплетений главного класса,
- производных главного класса,
- комбинированных.

Разработанное программное обеспечение позволяет создавать рисунки ремизных тканей с большими вариационными возможностями как в выборе цветового решения, так и в задаваемых ткацких переплетениях. В программе реализовано:

- автоматизированное проектирование всех видов ремизных переплетений (переплетения главного класса, производные переплетения и комбинированные);
- получение проборки и картона к ним;
- визуализация переплетений на мониторе с имитацией фактуры поверхности ткани;
- вывод полученных результатов на печать.

Пользователь имеет возможность создавать внешний вид ткани, используя как разнообразные переплетения, так нити различной линейной плотности и цвета. Кроме стандартной палитры, поставляемой с данным программным обеспечением, пользователь

может создавать и свои палитры. Предложенные методы построения и раскраски цветowych ячеек обеспечивают на экране и при печати получение изображений, структура которых отражает структуру реальных зрительных образов ткацких узоров.

Спроектировав на ЭВМ какое-либо переплетение для ремизной ткани, можно в реальном режиме времени увидеть результат своей деятельности в виде изображения ткани на мониторе.

Построение цветовой ячейки для визуализации ткани базируется на анализе внешнего вида и структуры переплетения ткани.

Узор задается матрицей из кодов цветов. Получение раскраски определяет вариант переплетения, где цвет 1 – основное перекрытие, 0 – уточное. Визуализируемая матрица ткани имеет схематичный вид:

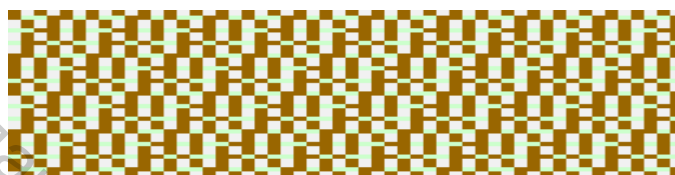


Рисунок 32 – Визуализируемая матрица ткани

Для максимального приближения изображения цветного узора к его реальному воплощению в ткани используется добавление эффектов фактурности за счет дополнительных пикселей на границах перекрытий:

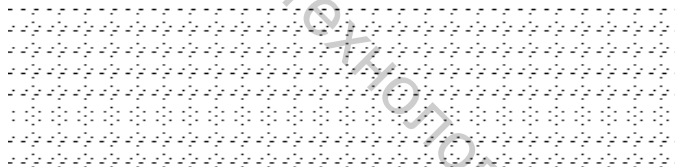


Рисунок 33 – Добавление эффектов фактурности

Благодаря этой функции создается более мягкая фактурная поверхность:

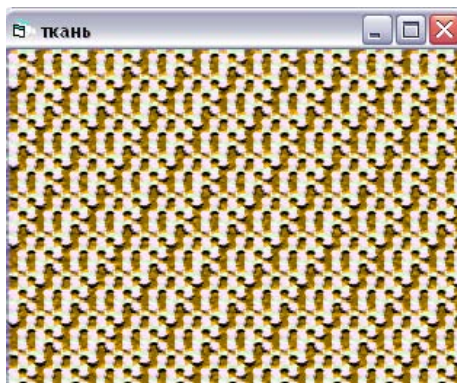


Рисунок 34 – Имитация ткани

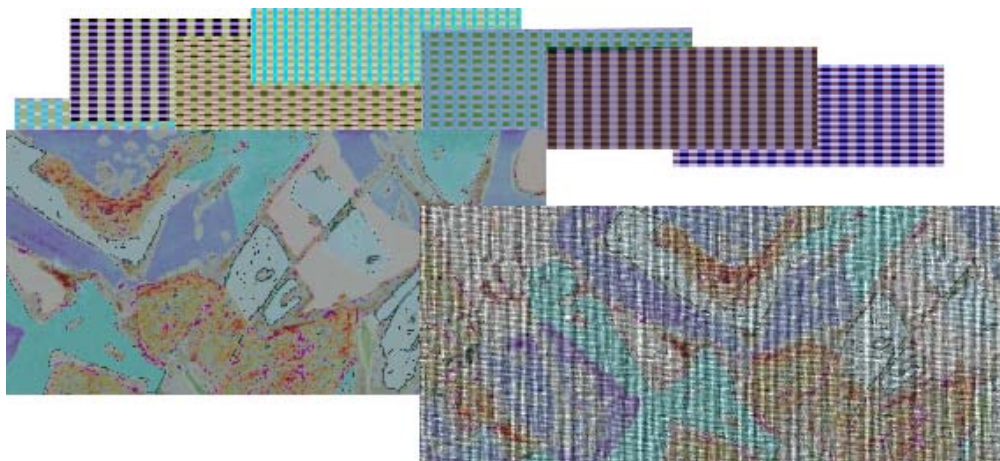


Рисунок 35 – Виртуальный образец ткани и образец, полученный в производственных условиях

Экспериментальные исследования проводились на действующем оборудовании в производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат». Результаты теоретических и экспериментальных исследований и анализа проектирования, строения и выработки тканей, различных структур легли в основу алгоритмов программного кода. Программы написаны на языке Visual Basic и функционируют в операционной среде WINDOWS. Для работы необходимы ПК и цветной принтер. Цветовые возможности определяются классом монитора.

2.5.2 Головное меню программы

Общение пользователя с программой происходит через головное меню и диалоговые окна. Под головным меню понимается строка, которая располагается в верхней части экрана и начинается словом «Файл». В этой строке находятся заголовки групп команд, организующие работу программы. Для активизации заголовка достаточно щелкнуть по нему. Далее следует щелкнуть по имени конкретной команды для запуска исполнения этой команды.

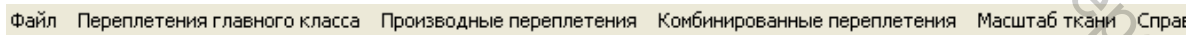


Рисунок 36 – Головное меню программы

Под головным меню расположена панель с пиктограммами



, действие которых дублирует действие соответствующих команд (*Открыть данные; Сохранить данные; Печать*).

Головное меню содержит следующие группы: **Файл,**

Переплетения главного класса, Производные переплетения, Комбинированные переплетения, Масштаб, Справка.

Группа **Файл** содержит следующие команды: *Открыть данные; Сохранить данные; Создать палитру; Загрузить палитру; Печать; Выход.*

Команды *Открыть данные* и *Сохранить данные* позволяют использовать ранее созданный объект проектирования (вид переплетения, данные раппорта, цвет и диаметр нитей, ткань) в текущем сеансе работы и записать объект проектирования для последующего использования его.

Команда *Загрузить палитру* предназначена для замены текущей цветовой палитры на новую, созданную ранее и записанную цветовую палитру. Создание цветовой палитры возможно после ввода команды головного меню *Создать палитру*.

Команда *Печать* предназначена для организации вывода на принтер основных документов проектирования узора (переплетение, проборка, картон, цвет нитей, ткань).

Более подробно о перечисленных командах будет изложено далее.

Команда **Масштаб** предназначена для изменения масштаба изображения ткани на экране монитора.

В начальной стадии знакомства с программой рекомендуется использовать кроме настоящего описания так называемую **Справку**. В группе **Справка** расположены команды, вызывающие диалоговые окна с информацией по выбранному вопросу работы с пакетом по проектированию ткани. Кнопка  дает информацию не только автоматизированному проектированию выбранного в текущий момент переплетения, но и основные параметры строения этого переплетения.

Команда **Выход** соответственно закрывает программу без сохранения проделанной работы.

2.5.3 Проектирование заправочного рисунка

Работа по проектированию узора ткани организована с помощью диалоговых окон, появляющихся после ввода команд ниспадающего меню. Проектирование узора начинается с ввода исходных данных, что можно сделать после выбора вида проектируемого переплетения. Основные три класса переплетений вынесены в головном меню. Это переплетения главного класса, производные переплетения и комбинированные переплетения. Определив в головном меню класс переплетения, выберите его вид через одноименные команды в ниспадающем меню щелчком мыши. После выбора в диалоговом окне исходных данных появляется название выбранного переплетения и доступными для редактирования текстовыми полями для ввода

численных значений ( прямоугольные рамки, в которых стоят цифры). Текстовые поля, отмеченные салатовым цветом , не требуют ввода данных. Если в салатовом текстовом поле нет численного значения, этот параметр отсутствует в данном виде переплетения. Присутствие численного значения в салатовом текстовом поле означает автоматический расчет, не требующий его ввода пользователем. После ввода данных нажмите командную кнопку **Переплетение**. На экране появится спроектированное переплетение либо диалоговое окно для дальнейшего ввода данных. При неверном вводе значений в текстовые поля после нажатия кнопки **Переплетение** данные в текстовых полях будут скорректированы автоматически либо появится сообщение об ошибке. Щелчок по кнопкам **Проборка** и **Картон** автоматически выстраивает и отображает на экране соответственно проборку и картон спроектированного переплетения. Использовать кнопки **Проборка** и **Картон** следует после нажатия кнопки **Переплетение**.

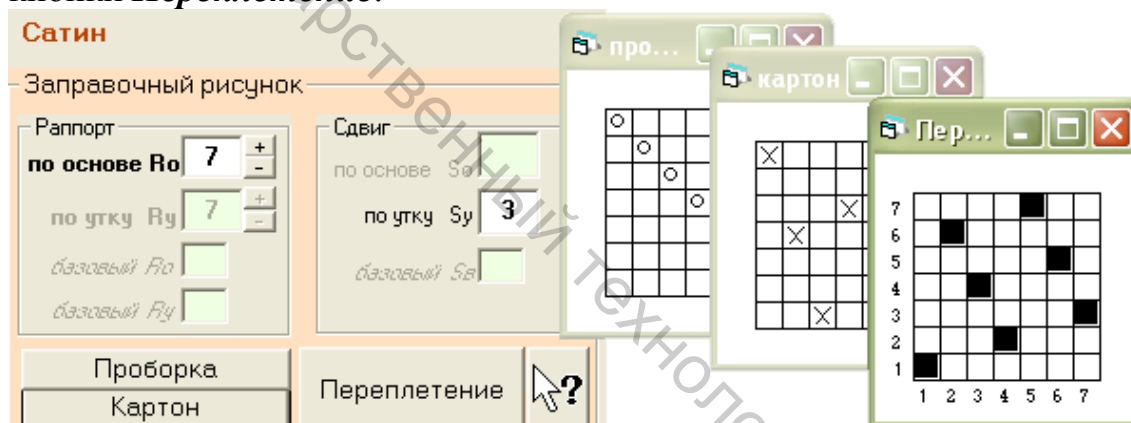


Рисунок 37 – Диалоговое окно исходных данных и заправочный рисунок

Переплетения главного класса

Плотняное переплетение. Изменение раппорта по основе (по утку) для плотняного переплетения необходимо только при использовании в основе (в утке) нитей разных цветов либо разных диаметров.

Саржа. Для построения простой саржи достаточно ввести только раппорт по основе.

Сатин, атлас. Для построения правильных сатинов или атласов введите раппорт по основе и сдвиг (по утку для сатина, по основе для атласа). Если установить раппорт по основе, равный 6-ти или 4-ем, в названии переплетения автоматически появится слово «неправильный». Неправильные сатины, неправильные атласы не требуют ввода данных.

Производные переплетения

Репс основной. Для построения основного репса вводится раппорт по утку. Минимальный раппорт по утку равен четырем. Раппорт по основе равен двум.

Репс уточный. Для построения уточного репса вводится раппорт по основе. Минимальный раппорт по основе равен четырем. Раппорт по утку равен двум.

Полурепис основной. Для построения основного полуреписа вводится раппорт по утку. Минимальный раппорт по утку равен трем. Раппорт по основе равен двум.

Полурепис уточный. Для построения уточного полуреписа вводится раппорт по основе. Минимальный раппорт по основе равен трем. Раппорт по утку равен двум.

Рогожка. Для построения рогожки вводятся значения раппортов по основе и утку. Для правильной рогожки значения раппортов основы и утка одинаковы. Щелчок по кнопке **Переплетение** приводит к появлению диалогового окна для определения основных и уточных перекрытий (рисунок 32). Чтобы задать основные или уточные перекрытия в каждом из квадратов строки появившегося диалогового окна, щелкните по любому квадрату, что приводит к появлению основного перекрытия (черный квадрат). Повторный щелчок по основному перекрытию делает его уточным (белым).



Рисунок 38 – Диалоговое окно для определения основных и уточных перекрытий

Усиленная саржа, многополосная саржа. Для построения усиленной либо многополосной саржи вводится раппорт по основе. После щелчка по кнопке **Переплетение** появляется диалоговое окно для определения основных и уточных перекрытий, описанное выше.

Ромбовидная саржа. Для построения ромбовидной саржи вводится базовый раппорт по основе (раппорт саржи, на базе которой строится ромбовидная). После щелчка по кнопке **Переплетение** появляется диалоговое окно для определения основных и уточных перекрытий. Раппорт по основе и утку рассчитывается автоматически.

Ломаная саржа по основе, обратносдвинутая саржа по основе. Для построения ломаной либо обратносдвинутой саржи по основе вводится значение раппорта по утку. Раппорт по основе рассчитывается автоматически. После щелчка по кнопке **Переплетение** появляется

диалоговое окно для определения основных и уточных перекрытий.

Ломаная саржа по утку, обратносдвинутая саржа по утку. Для построения ломаной либо обратносдвинутой саржи по утку вводится значение раппорта по основе. Раппорт по утку рассчитывается автоматически. После щелчка по кнопке **Переплетение** появляется диалоговое окно для определения основных и уточных перекрытий.

Зигзагообразная саржа по основе, зигзагообразная саржа по утку. Для построения зигзагообразных сарж вводится базовый раппорт по основе (раппорт саржи, на базе которой строится зигзагообразная) и сдвиг между вершинами. После щелчка по кнопке **Переплетение** появляется диалоговое окно для определения основных и уточных перекрытий, а неверно введенные значения сдвига между вершинами исправляются автоматически. Раппорт по основе и утку также рассчитываются автоматически.

Теневая саржа по основе. Для построения теневой саржи по основе вводится значение раппорта по утку. Раппорт по основе рассчитывается автоматически.

Теневая саржа по утку. Для построения теневой саржи по утку вводится значение раппорта по основе. Раппорт по утку рассчитывается автоматически.

Усиленный сатин, усиленный атлас. Для построения усиленных сатинов или атласов введите раппорт по основе, сдвиг (по утку для сатина, по основе для атласа). Если установить раппорт по основе, равный 6-ти или 4-ем, значение постоянного сдвига будет отсутствовать.

Теневой сатин по основе, теневой атлас по основе. Для построения теневых сатинов или атласов по основе введите раппорт по утку и сдвиг (по утку для сатина, по основе для атласа). Если установить раппорт по основе, равный 6-ти или 4-ем, значение постоянного сдвига будет отсутствовать. Раппорт по основе рассчитывается автоматически.

Теневой сатин по утку, теневой атлас по утку. Для построения теневых сатинов или атласов по утку введите раппорт по основе и сдвиг (по утку для сатина, по основе для атласа). Если установить раппорт по основе, равный 6-ти или 4-ем, значение постоянного сдвига будет отсутствовать. Раппорт по утку рассчитывается автоматически.

Комбинированные переплетения

Переплетения в продольную и поперечную полосу. При построении переплетений в полосу данные вводятся в диалоговое окно «Мотив узора», появляющееся после щелчка по кнопке **Переплетение**.

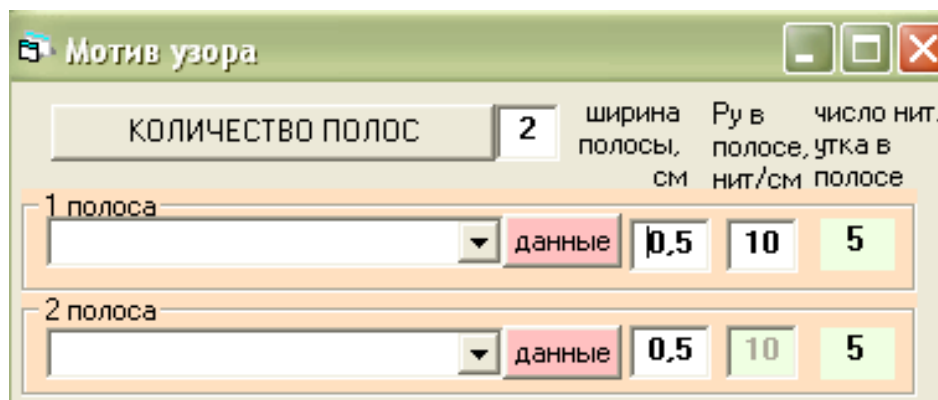


Рисунок 39 – Диалоговое окно «Мотив узора»

Если предполагается в мотиве узора число полос больше двух, необходимо изменить их количество в соответствующем текстовом поле окна «Мотив узора», после чего щелкните по кнопке **Количество полос**. Максимальное число полос равно четырем. Также вводятся значения ширины для каждой из полос в см, значения плотности нитей в ткани по основе (для продольных полос) и утку (для поперечных полос). Плотность нитей в ткани по утку для переплетения в поперечную полосу одинакова для всех полос. Раппорт по основе для продольных полос рассчитывается автоматически, а значение по утку вводится пользователем через окно исходных данных. Раппорт по утку для поперечных полос рассчитывается автоматически, а значение по основе вводится пользователем через окно исходных данных.

В ячейках *количества нитей основы* (для продольных полос) и *количества нитей утка* (для поперечных полос) высветятся соответствующие значения для введенных данных, исходя из которых выберите базовые переплетения в раскрывающихся списках диалогового окна «Мотив узора». В диалоговом окне исходных данных в салатовых окнах для параметров строения базовых переплетений будут предлагаться значения по умолчанию. Через кнопку **Данные** необходимо задать параметры базовых переплетений.

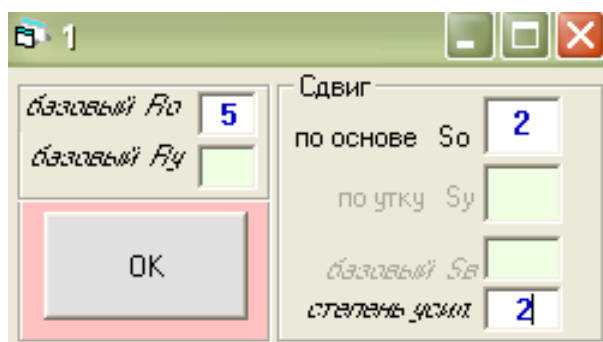


Рисунок 40 – Диалоговое окно параметров строения базового переплетения

В диалоговом окне исходных данных в салатовых окнах для значений базовых раппортов будут предлагаться значения по умолчанию. Для каждого базового переплетения количество вводимых параметров будет различаться. Данные вводятся только в окна, не отмеченные салатовым цветом. После ввода значений жмется кнопка **ОК**. Введенные данные базового переплетения отобразятся и в диалоговом окне исходных данных.

Если мотив узора (ширина клеток и плотности нитей по основе (утку) изменяются после выбора базовых переплетений, необходимо щелкнуть кнопку **Переплетение** и перерисовать базовые переплетения:

- щелчок по кнопке **Переплетение**;
- щелчок по кнопке **Данные** – окно «Мотив узора»;
- и щелчок по кнопке **ОК** в появившемся окне данных базового раппорта.

Клетка. При построении клетки данные вводятся в диалоговое окно «Мотив узора», появляющееся после щелчка по кнопке **Переплетение**.

Мотив узора

1 клетка

Плотняное

Ro 1-ой клетки 5

Ry 1-ой клетки 5

данные

2 клетка

Плотняное

Ro 2-ой клетки 5

Ry 2-ой клетки 5

данные

3 клетка

Саржа

Ro 3-ей клетки 5

Ry 3-ей клетки 5

данные

4 клетка

Плотняное

Ro 4-ой клетки 5

Ry 4-ой клетки 5

данные

Пу, нит/см 10

высота клетки B1, см 0.5

высота клетки B2, см 0.5

ширина клетки A1, 0.5

Ро в клетке, нит/см 10

ширина клетки A2, см 0.5

Ро в клетке, нит/см 10

Рисунок 41 – Диалоговое окно «Мотив узора»

Введите значения ширины и высоты клеток в см, значения плотности нитей в ткани по основе и утку (нит/см). Плотность нитей в ткани по основе для клеток 1,3 и 2,4 может различаться. Плотность нитей в ткани по утку для всех клеток одинакова. Раппорт по основе и утку рассчитывается автоматически. В ячейках *Ro* клетки и *Ry* клетки высветятся соответствующие значения для введенных данных, исходя из которых выбираются базовые переплетения в раскрывающихся

списках диалогового окна «Мотив узора». Через кнопку **Данные** задаются параметры базовых переплетений. Появляется диалоговое окно параметров строения базового переплетения, описанное выше (рисунок 34). После ввода значений жмется кнопка **ОК**. Введенные данные базового переплетения отобразятся и в диалоговом окне исходных данных.

Если мотив узора (ширина, высота клеток и плотности нитей по основе и утку) изменяется после выбора базовых переплетений, необходимо щелкнуть кнопку **Переплетение** и перерисовать базовые переплетения:

- щелчок по кнопке **Переплетение**;
- щелчок по кнопке **Данные** (окно «Мотив узора»);
- и щелчок по кнопке **ОК** в появившемся окне данных базового раппорта.

Шашечные переплетения. При построении шашечного переплетения данные вводятся в диалоговое окно «Шашечное», появляющееся после щелчка по кнопке **Переплетение**.

Рисунок 42 – Диалоговое окно «Шашечное»

Вводятся значения ширины и высоты клетки в см, значения плотности нитей в ткани по основе и утку (нит/см). Раппорт по основе и утку рассчитывается автоматически. В ячейках *Ро клетки* и *Ру клетки* высветятся соответствующие значения для введенных данных, исходя из которых выберите базовое переплетение в раскрывающемся списке в верхней части диалогового окна «Шашечное». Через кнопку **Данные** задаются параметры базового переплетения (рисунок 42). Нажмите кнопку **Переплетение**.

Диагональные. Для построения диагонального переплетения необходимо ввести значение раппорта по утку и значение сдвига по

основе. После щелчка по кнопке **Переплетение** появляется диалоговое окно для определения основных и уточных перекрытий и диалоговое окно с методами построения переплетения.

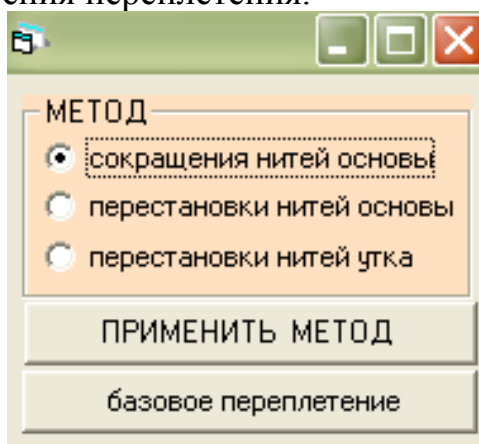


Рисунок 43 – Диалоговое окно с методами построения переплетения

Выбрав метод, щелкните по кнопке **Применить метод**. Если выбран неверный метод для данных значений, выбор изменится автоматически. Кнопка **Базовое переплетение** позволяет вернуться к исходному переплетению. Значение раппорта по основе рассчитывается автоматически.

Рубчиковые с продольным эффектом. Для построения рубчика с продольным эффектом вводится значение раппорта по основе с помощью линейки прокрутки. Щелчок по верхнему квадрату (с плюсом) увеличивает на единицу значение числа в текстовом поле, щелчок по нижнему квадрату (с минусом) уменьшает число. После щелчка по кнопке **Переплетение** появляется диалоговое окно для выбора закрепляющего переплетения.

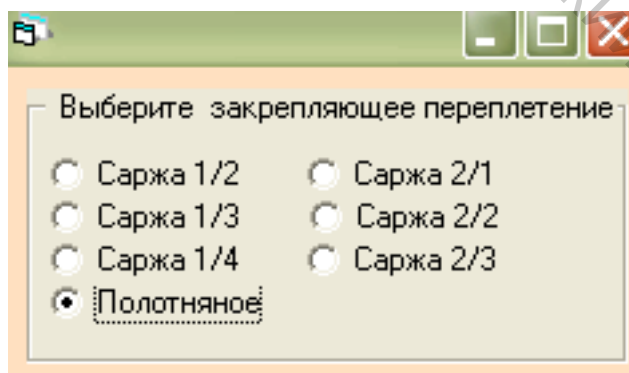


Рисунок 44 – Диалоговое окно выбора закрепляющего переплетения

Раппорт по основе будет зависеть от выбора закрепляющего переплетения. Раппорт по утку рассчитывается автоматически.

Рубчиковые с поперечным эффектом. Для построения рубчика с поперечным эффектом вводится значение раппорта по утку с помощью линейки прокрутки. Щелчок по верхнему квадрату (с плюсом) увеличивает на единицу значение числа в текстовом поле, щелчок по нижнему квадрату (с минусом) уменьшает число. После щелчка по кнопке Переплетение появляется диалоговое окно для выбора закрепляющего переплетения (рисунок 38). Раппорт по утку будет зависеть от выбора закрепляющего переплетения. Раппорт по основе рассчитывается автоматически.

Просвечивающие. Для построения просвечивающего переплетения необходимо ввести значение раппорта по основе с помощью линейки прокрутки. Щелчок по верхнему квадрату (с плюсом) увеличивает на единицу значение числа в текстовом поле, щелчок по нижнему квадрату (с минусом) уменьшает число. Минимальное значение раппорта равно 6-ти.

Вафельные. Для построения вафельного переплетения вводится базовый раппорт по основе (раппорт саржи, на базе которой строится вафельное переплетение). Раппорт по основе и утку рассчитывается автоматически.

Креповые. Для построения креповых переплетений задаются значения раппортов по основе и утку. После щелчка по кнопке **Переплетение** появляется диалоговое окно для выбора метода построения крепового переплетения.

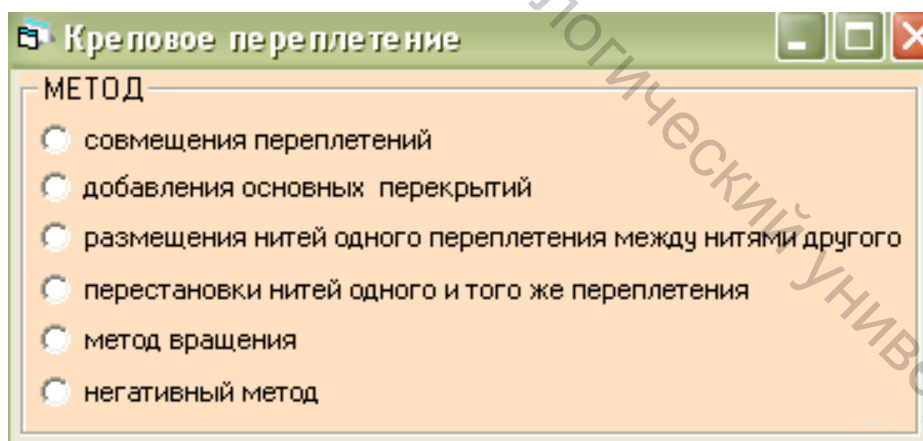


Рисунок 45 – Диалоговое окно для выбора метода построения крепового переплетения

Метод совмещения переплетений. При выборе этого метода появляется диалоговое окно, в котором необходимо выбрать базовые переплетения.

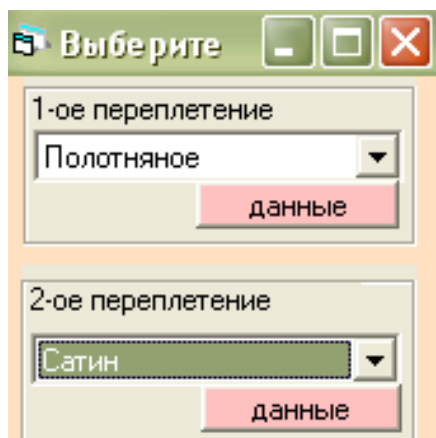


Рисунок 46 – Диалоговое окно выбора базовых переплетений

В раскрывающихся списках выберите переплетения. Через кнопку **Данные** задайте параметры базового переплетения (рисунок 46).

Метод добавления основных перекрытий. При выборе этого метода появляется диалоговое окно для добавления основных перекрытий и диалоговое окно, в котором необходимо выбрать базовое переплетение.

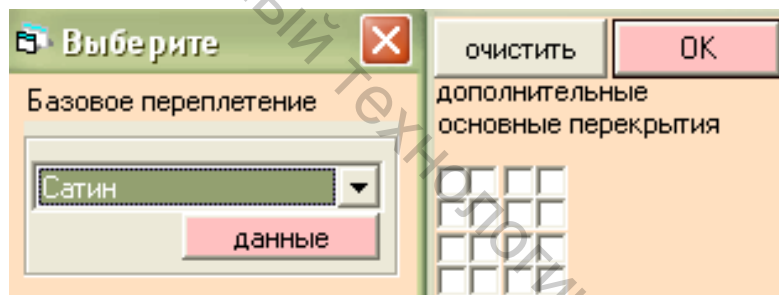


Рисунок 47 – Диалоговое окно для добавления основных перекрытий и диалоговое окно выбора базового переплетения

В раскрывающемся списке выбирается переплетение. Через кнопку **Данные** задаются параметры базового переплетения (рис. 47). Для добавления основных перекрытий необходимо в соответствующем диалоговом окне (рис. 47) отметить ячейки черным цветом. Это делается щелчком мыши. Щелчок по любому начальному квадрату приводит к появлению основного перекрытия (черный квадрат). Повторный щелчок по основному перекрытию делает его уточным (белый квадрат). Кнопка **Очистить** этого окна удаляет все добавленные основные перекрытия. Кнопка **ОК** приводит к появлению добавленных основных перекрытий на базовом переплетении.

Метод размещения нитей одного переплетения между нитями

другого. При выборе этого метода появляется диалоговое окно, в котором необходимо выбрать базовые переплетения в раскрывающихся списках.

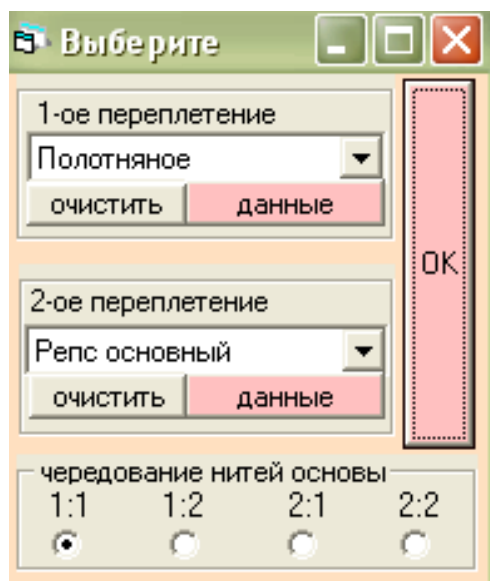


Рисунок 48 – Диалоговое окно для метода размещения нитей одного переплетения между нитями другого

Через кнопку **Данные** задаются параметры базового переплетения (рис. 49). Кнопка **Очистить** удаляет выбранное переплетение. Выбор чередования нитей основы двух переплетений осуществляется в нижней части диалогового окна выбора базовых переплетений щелчком мыши по соответствующему соотношению.

Метод перестановки нитей одного и того же переплетения. При выборе этого метода появляется диалоговое окно, в котором необходимо выбрать базовое переплетение в раскрывающемся списке.

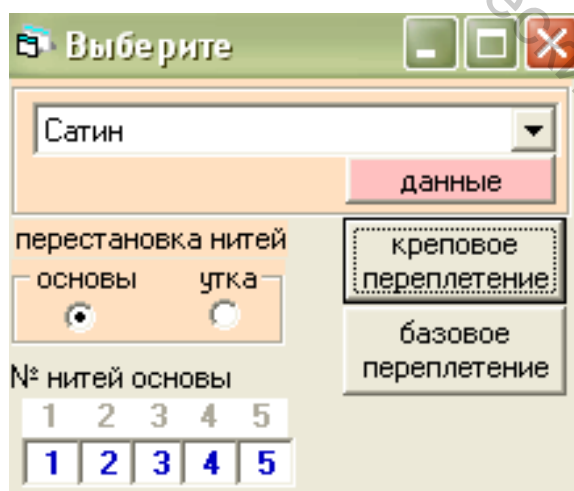


Рисунок 49 – Диалоговое окно для метода перестановки нитей одного и того же переплетения

Через кнопку **Данные** задаются параметры базового переплетения (рис. 49). Выбор метода перестановки утка или основы осуществляется щелчком мыши около соответствующих надписей. После чего жмется кнопка **Креповое переплетение**. В нижней части диалогового окна появятся ячейки с изменяющимися номерами нитей и надписями над ними номеров базовых нитей. При методе перестановки утка их число будет равно раппорту по утку, при методе перестановки основы – раппорту по основе. Для построения крепового переплетения выбранным методом меняются местами номера нитей в текстовых полях. Для возвращения к базовому переплетению щелкните одноименную кнопку этого окна.

Метод вращения, негативный метод. При выборе этого метода появляется диалоговое окно для построения базового элемента путем определения основных и уточных перекрытий.

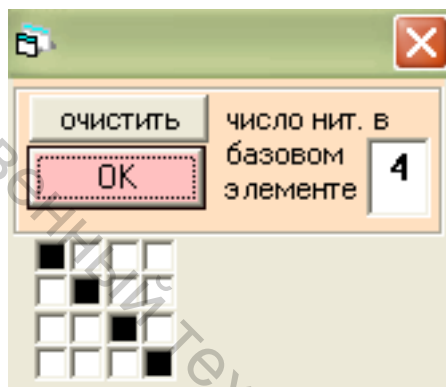


Рисунок 50 – Диалоговое окно построения базового элемента для метода вращения и негативного метода

Число нитей в базовом элементе задается в соответствующем текстовом поле. Для установки основных перекрытий необходимо отметить ячейки черным цветом. Это делается щелчком мыши. Щелчок по любому начальному квадрату приводит к появлению основного перекрытия (черный квадрат). Повторный щелчок по основному перекрытию делает его уточным (белый квадрат). Кнопка **Очистить** этого окна удаляет все основные перекрытия. Щелчок по кнопке **Ок** приводит к построению выбранного метода крепового переплетения.

2.5.4 Проектирование ткани

После того как переплетение спроектировано, можно просмотреть на экране имитацию его в ткани, нажав кнопку **Ткань**. На мониторе появится изображение ткани и диалоговое окно для изменения цвета и

линейной плотности нитей основы и утка. По умолчанию линейная плотность всех нитей основы и утка равна 50 текс, цвет основы светло-желтый, утка – черный.

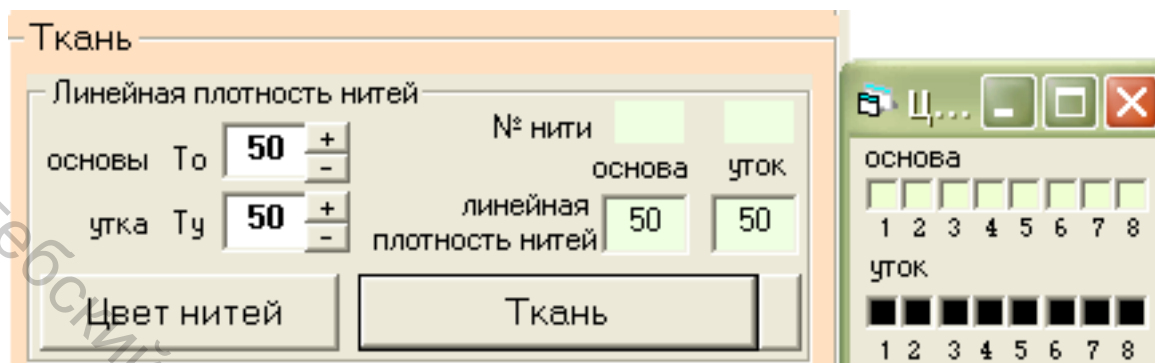


Рисунок 51 – Диалоговое окно исходных данных и диалоговое окно для определения цвета и линейной плотности нитей основы и утка

Для изменения линейной плотности нитей вводится новое значение в текстовое поле с соответствующей надписью в нижней левой части окна исходных данных. Щелчок мыши по нитям задает им введенное значение. Для просмотра полученного результата служит кнопка **Ткань**. Подведенный курсор к ячейке цвета нитей помогает узнать их линейную плотность. В окне исходных данных в нижней правой части в текстовых полях салатового цвета появится номер нити и значение ее линейной плотности. Для изменения цвета нитей служит кнопка **Цвет нитей**. В палитре выбирается необходимый цвет щелчком мыши.

Если необходимо изменить значение линейной плотности и цвета нитей нескольких нитей, для ускорения этого процесса можно зажать на клавиатуре клавишу SHIFT и провести курсором над нужными ячейками в диалоговом окне цвета нитей, не нажимая клавиши мышки. Нити, над которыми ячейками прошел курсор, примут введенное значение линейной плотности и текущий цвет палитры.

2.5.5 Работа с палитрой

Основным содержанием диалогового окна «Палитра» является 36 цветов палитры, поставляемой с комплексом. Каждый из 36 цветов получен путем смешения в различных соотношениях (интенсивности) трех базовых цветов: красного, зеленого, синего. Интенсивность базовых цветов измеряется в условных единицах от 0 до 255.

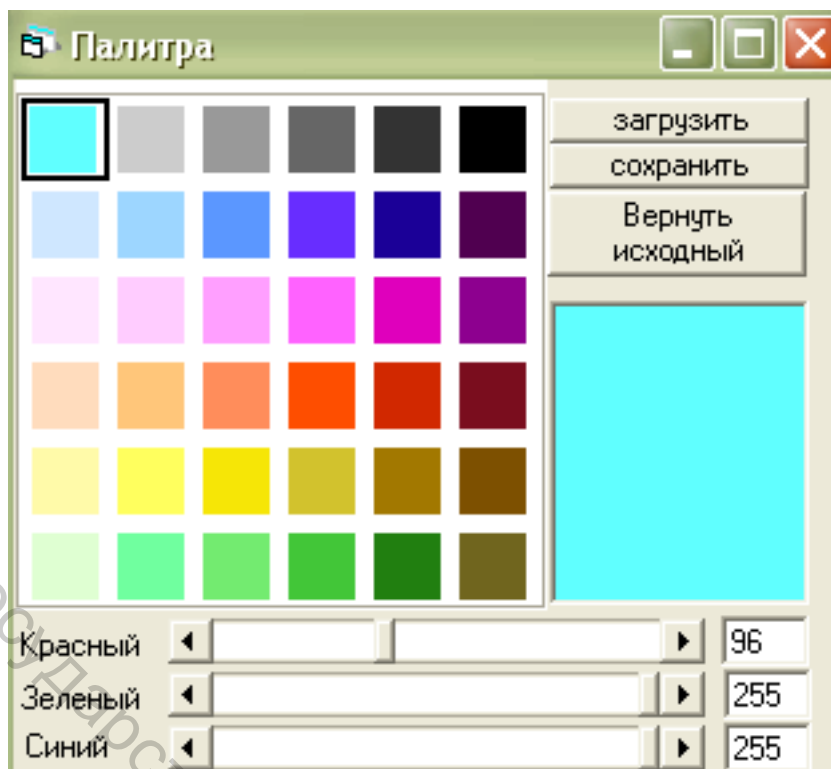


Рисунок 52 – Диалоговое окно палитры

В нижней части диалогового окна расположены линейки прокрутки для каждого из базовых цветов и текстовые окна, в которых отображаются числовые значения интенсивности. Квадрат с изображением текущего цвета обведен рамкой. Щелчок по другому цветовому квадрату делает его текущим.

Порядок создания собственной цветовой палитры следующий:

- щелкнуть мышью по квадрату с цветом, содержание которого необходимо изменить, то есть сделать этот цвет текущим;
- работая с линейками прокрутки, изменять интенсивность базовых цветов до такого уровня, пока содержание настраиваемого цвета в большом прямоугольнике не будет максимально близким к желаемому цвету;
- сделать настраиваемый цвет текущим, для этого достаточно щелкнуть мышью по квадрату со следующим цветом, содержание которого нужно менять.

Кнопка **Вернуть исходный** заменяет созданный цвет на первоначальный цвет из базовой палитры.

Чтобы записать палитру на диск, нужно щелкнуть по командной кнопке **Сохранить** и в появившемся диалоговом окне «Сохранение палитры» в поле «Имя файла» задать с клавиатуры имя файла сохраняемой палитры, выбирать директорию, тип файла.

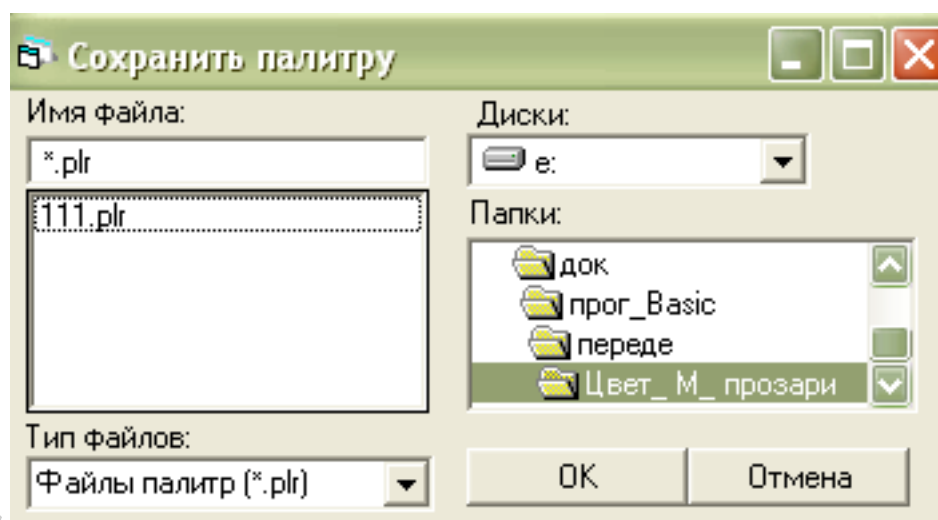


Рисунок 53 – Диалоговое окно сохранения палитры

Для записи палитры нужно:

1. Щелкнуть кнопку **Сохранить** в диалоговом окне палитры.
2. Вывести мышью указатель в текстовое поле «Имя файла» появившегося окна «Сохранить палитру» и щелкнуть мышью перед звездочкой (там появится мигающий штрих в том месте, где расположена вертикальная черта на примере (*.plr)).
3. Удалить звездочку, для чего нажать на клавиатуре клавишу Delete.
4. Щелкнуть по кнопке «ОК».

Кнопка **Загрузить** позволяет вести работу с ранее разработанными пользователем и сохраненными палитрами. Загрузить палитру можно также через головное меню *Файл/Загрузить палитру*.

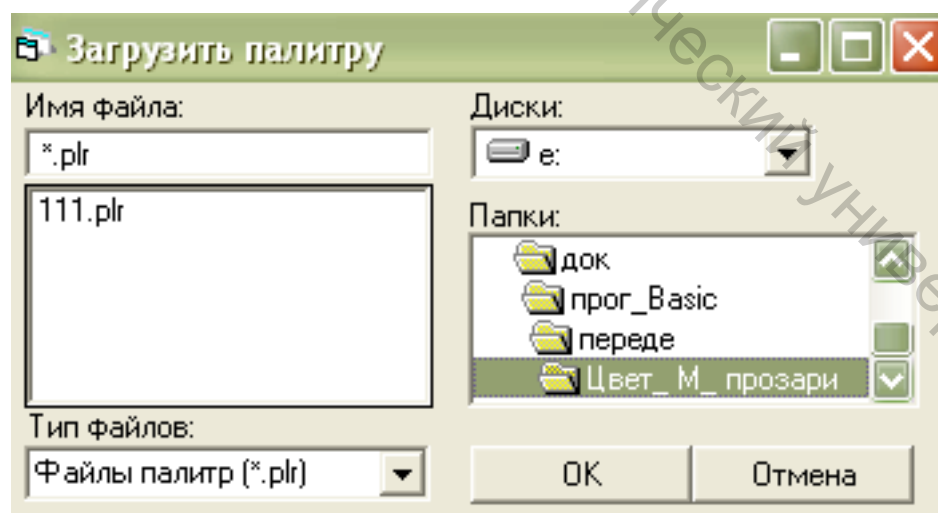


Рисунок 54 – Диалоговое окно открытия палитры

Для загрузки палитры нужно:

1. Ввести команду *Файл/Загрузить палитру* (щелкнуть сначала слово «Файл» головного меню и затем «Загрузить палитру») либо щелкнуть кнопку *Загрузить* диалогового окна палитры.
2. Щелкнуть по имени нужного файла в текстовом поле имен файлов появившегося окна «Загрузить палитру» (выбранное имя перейдет в поле «Имя файла»).
3. Щелкнуть по кнопке «ОК».

2.5.6 Запись и чтение файлов переплетений

Кроме палитры, программа позволяет записать на диск все данные о проектируемом переплетении, позволяющие построить заправочный рисунок (переплетение, проборку, картон) и визуализировать изображение ткани.

Перед тем как записывать данные о переплетении на диск, нужно полностью спроектировать переплетение, то есть построить на экране заправочный рисунок и изображение ткани.

Для записи данных нужно ввести команду *Файл/Сохранить данные*, что приводит к появлению на экране окна «Сохранить данные переплетения», которое по содержанию аналогично окну «Сохранить палитру» и описано ранее. Единственным отличием является то, что в качестве расширения имени файла используются символы .pdc.

Итак, для записи данных нужно:

1. Ввести команду «Сохранить данные» (щелкнуть сначала слово «Файл» головного меню и затем «Сохранить данные»).
2. Вывести мышью указатель в текстовое поле «Имя файла» появившегося окна «Сохранить данные переплетения» и щелкнуть мышью перед звездочкой (там появится мигающий штрих в том месте, где расположена вертикальная черта на примере (|*. pdc)).
3. Удалить звездочку, для чего нажать на клавиатуре клавишу [Delete].
4. Щелкнуть по кнопке «ОК».

Для загрузки данных переплетения нужно:

1. Ввести команду *Файл/Открыть данные* (щелкнуть сначала слово «Файл» головного меню и затем «Открыть данные»).
2. Щелкнуть по имени нужного файла в текстовом поле имен файлов появившегося окна «Открыть данные переплетения» (выбранное имя перейдет в поле «Имя файла»).
3. Щелкнуть по кнопке «ОК».

В диалоговом окне исходных данных появится название вида открытого переплетения. Если это переплетения в полоску, клетку,

шашечное, креповое переплетение, после загрузки данных их необходимо активизировать:

- щелкнуть по кнопке **Переплетение**. Это приведет к появлению соответствующего переплетению диалогового окна;

- в окне работы с переплетением щелкнуть по кнопкам розового цвета **Данные** с последующим утвердительным ответом в появившемся окне (кнопка **ОК**).

Все окна для сохранения и чтения данных являются модальными. Это означает, что до момента окончания работы с окном (и исчезновения окна с экрана) никакие другие действия не могут быть выполнены. Для продолжения работы модальное окно нужно закрыть. Если окно вызвано ошибочно, его нужно закрыть щелчком по кнопке «Отмена». Свойством модальности обладают все окна группы «Файл».

2.5.7 Вывод результатов работы на печать

Программа предусматривает вывод на печать переплетения, проборки, картона, цвета нитей и ткани. Эти документы могут быть выведены по отдельности или вместе.

Для выхода в режим вывода на печать нужно ввести команду **Файл/Печать**. Это приводит к появлению окна «Печать», в котором приведен перечень документов, позволяющий выбрать объект печати.

	Размеры, мм ширина x высота	Положение, мм X Y	Комментарии
Переплетение	☒	60 x 50 10 10	Саржа
Проборка	☒	60 x 4 10 60	Проборка
Картон	☐	50 x 14 70 60	Картон
Цвет нитей	☐	50 x 25 10 74	Цвет нитей
Ткань	☐	40 x 20 10 104	Ткань

Отмена Печатать

Рисунок 55 – Диалоговое окно «Печать»

Выбор документа для печати осуществляется установкой галочки щелчком мыши около соответствующего переключателя. Рядом с переключателем указаны размеры изображения соответствующего документа на распечатке, что позволяет верно ввести координаты расположения документов на листе. По умолчанию значения координат предполагают вывод всех документов на печать.

Порядок вывода отчета на печать:

1. Включить принтер и заправить его бумагой.
2. Ввести команду *Печать*.
3. В появившемся окне «Печать» сделать выбор документов для распечатки и положения их на листе бумаги.
4. Щелкнуть по кнопке «ОК».

На рисунке 56 представлен распечатанный отчет проектирования ткани.

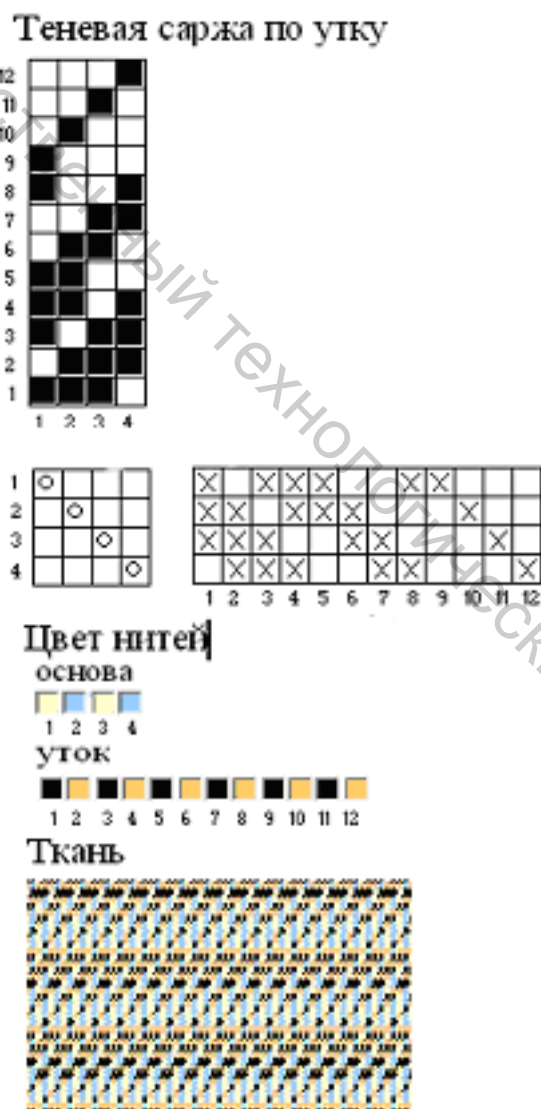


Рисунок 56 – Распечатка отчета

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕМИЗНЫХ ТКАНЕЙ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР

3.1 Особенности заправки, строения и процесса выработки тканей сложных переплетений

К сложным переплетениям относятся такие, для построения которых требуются две или более систем основных или уточных нитей или несколько систем основных и уточных нитей. Каждая из систем нитей, как правило, располагается друг под другом, образуя несколько слоев ткани. Поэтому лицевая и изнаночная стороны тканей не являются «негативными», а представляют самостоятельные, иногда не зависящие друг от друга переплетения. Такие ткани получили название «двухлицевые» и «двусторонние».

Двухлицевыми называются ткани, которые имеют одинаковые лицевую и изнаночную стороны, а двусторонними – ткани, у которых лицевая и изнаночная стороны отличаются друг от друга. Двухлицевые ткани имеют большее практическое применение, поскольку на внешней стороне нижнего слоя можно применять худшее по качеству сырье, что снижает себестоимость.

Раппорт сложных переплетений состоит из большого числа нитей. Для выработки некоторых тканей сложных переплетений требуется большое число ремизок, особые виды проборок и ткацкие станки специальных конструкций.

Сложные переплетения получают на базе главных, производных и комбинированных переплетений.

В зависимости от строения и способа образования ткани сложных переплетений делятся на следующие виды:

- полутораслойные;
- полые (мешковые), двойной и многократной ширины;
- двухслойные;
- многослойные;
- пике;
- ворсовые (уточноворсовые и основоворсовые);
- петельные;
- ажурные.

Далее приводятся параметры строения, особенности заправки и изготовления полутораслойных, полых, двойной и многократной ширины, двухслойных с соединением слоев нитями слоев перемещением их по контуру заданного узора.

3.2 Параметры строения и особенности заправки полутораслойных тканей

К полутораслойным относятся ткани с дополнительным утком или основой. Для выработки ткани с дополнительным утком требуются две системы уточных нитей и одна система основных. Уточные нити располагаются друг под другом, а основные, переплетаясь с уточными нитями, осуществляют их соединение, при этом испытывают большее напряжение и имеют большую изогнутость.

Для выработки тканей с дополнительной основой требуются две системы основных нитей и одна система уточных. Основные нити располагаются друг под другом, а уточные, переплетаясь с основными нитями, осуществляют их соединение, при этом испытывают большее напряжение и имеют большую уработку.

Для расположения нитей утка (в тканях с дополнительным утком) и нитей основы (в тканях с дополнительной основой) друг под другом при их построении нужно следить за тем, чтобы короткие внутренние перекрытия располагались ближе к середине длинных внешних перекрытий.

При построении полутораслойных тканей на базе саржевых переплетений диагонали на внешней стороне верхнего слоя и на внешней стороне нижнего слоя направляют в противоположные стороны. Эти условия обеспечивают расположение нитей слоев друг под другом, этим правилом руководствуются и при построении двухслойных тканей. Обычно соотношение между уточными нитями в тканях с дополнительным утком и между основными нитями в тканях с дополнительной основой равно 1:1; 2:1 или 1:2. При построении двухлицевых тканей соотношение между нитями может быть только 1:1.

Для построения тканей с дополнительным утком в качестве базовых следует использовать переплетения с длинными уточными перекрытиями (например, уточные саржи и сатины), причем на одной из внешних сторон ткани обязательно наличие длинных уточных перекрытий.

Так как полутораслойные ткани с дополнительным утком имеют две системы уточных нитей, то для построения переплетения задаются переплетением внешней стороны верхнего утка с основой и переплетением внешней стороны нижнего утка с теми же нитями основы. Для построения рисунка переплетения необходимо знать и соотношение числа нитей верхнего и нижнего утков. Раппорт по основе определяют как наименьшее общее кратное раппортов по основе базовых переплетений. Раппорт по утку, как правило, равен произведению наименьшего общего кратного раппортов по утку базовых переплетений на сумму соотношения между утками в слоях.

Для тех тканей, у которых отношение плотности ткани верхнего утка ($P_{y.в}$) к плотности ткани нижнего утка ($P_{y.н}$) равно отношению раппортов по утку верхнего ($R_{y.в}$) переплетения к нижнему переплетению ($R_{y.н}$), раппорт по утку определяют как сумму раппортов по утку использованных переплетений, то есть если

$$\frac{P_{y.в}}{P_{y.н}} = \frac{R_{y.в}}{R_{y.н}}, \text{ то есть } R_y = R_{y.в} + R_{y.н}.$$

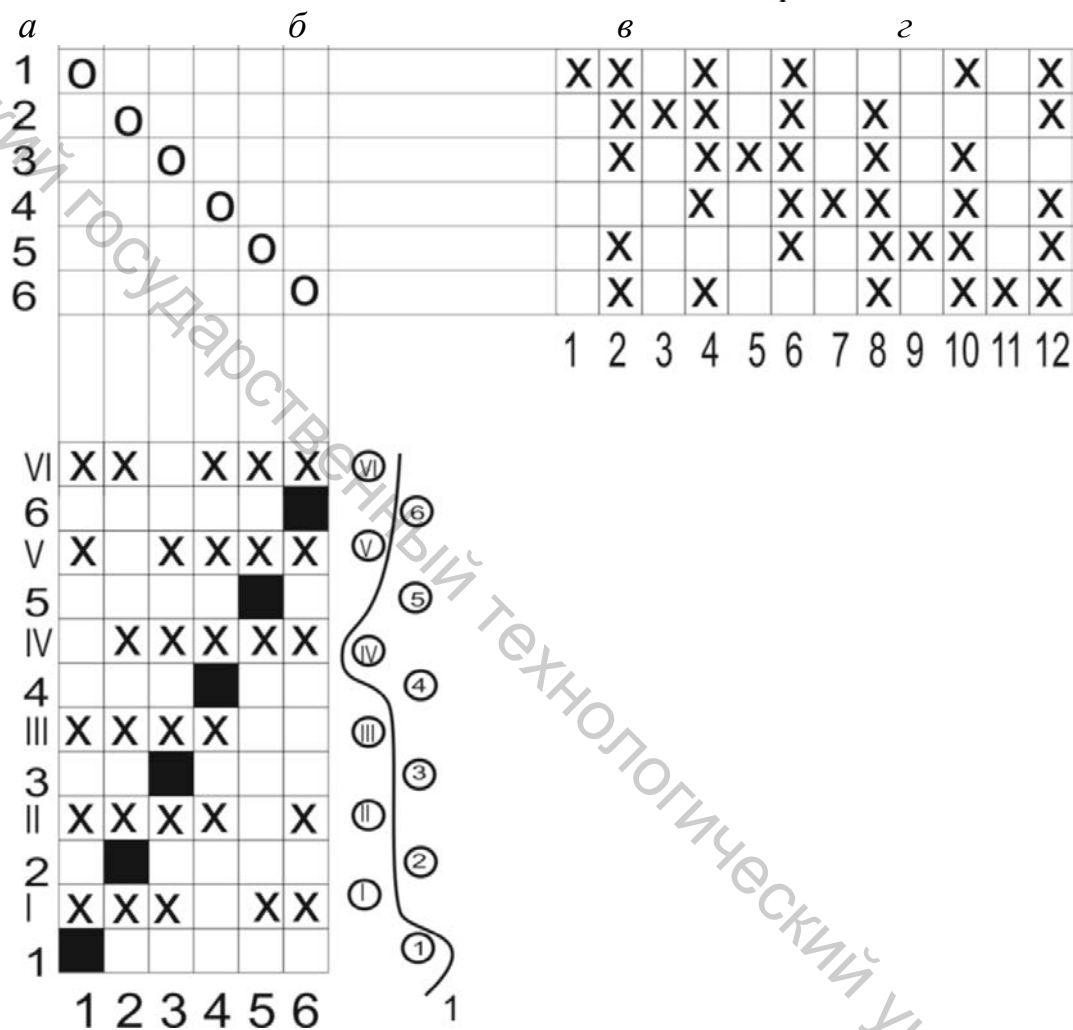
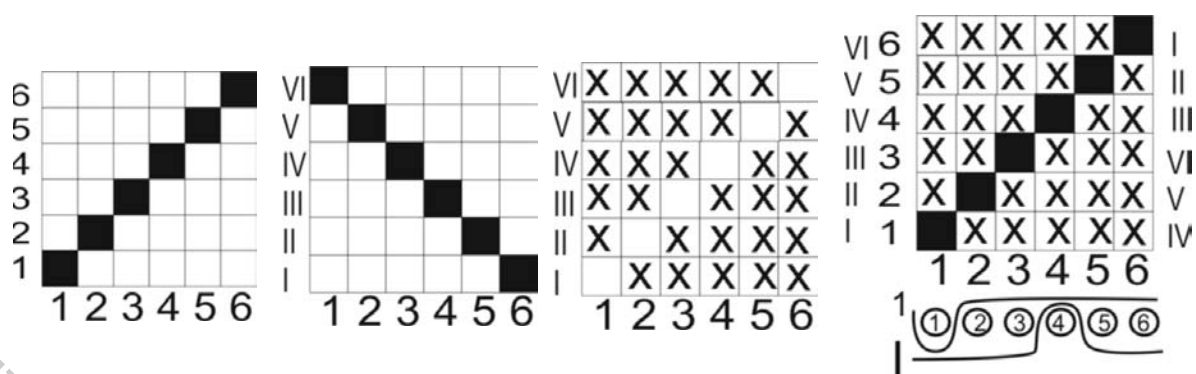
Например, необходимо построить заправочный рисунок полутораслойной ткани с дополнительным утком, если переплетение внешней стороны верхнего утка с основой – саржа 1/5, внешней стороны нижнего утка с основой – также саржа 1/5, а соотношение между нитями утка 1:1.

Изобразим переплетения внешней стороны верхнего утка с нитями основы ($R_{o.в} = R_{y.в} = 6$, рисунок 57 а) и внешней стороны нижнего утка с нитями основы ($R_{o.н} = R_{y.н} = 6$, рисунок 57 б), причем нижние уточные нити обозначим римскими цифрами.

В полутораслойной ткани с дополнительным утком нижняя уточная нить располагается под верхней уточной нитью, поэтому для построения рисунка переплетения необходимо иметь переплетение внешней стороны верхнего утка с нитями основы и внутренней стороны нижнего утка с нитями основы. Переплетение внутренней стороны нижней уточной нити с нитями основы изображено на рисунке 57 в.

Раппорт ткани по утку равен $R_y = 6 (1 + 1) = 12$, а по основе $R_o = 6$.

Для расположения нижней уточной нити под верхней определяем, с какой нити нижнего утка внутреннего переплетения следует начинать его изображение на рисунке переплетения полутораслойной ткани. Для этого совмещаем переплетение верхнего утка с основой с переплетением нижнего утка с основой (рисунок 57 г). По совмещенным переплетениям строим разрез по первым нитям утка, на разрезе внутреннее короткое перекрытие нижнего утка располагаем посередине длинного настила верхнего утка. В рассматриваемом примере наиболее целесообразно разместить внутреннее уточное перекрытие на четвертой основной нити. Поэтому первой нитью нижнего утка будет IV уточная нить переплетения внутренней стороны (рисунок 57 г). Переплетение внутренней стороны всех других нитей нижнего утка последовательно располагают на заправочном рисунке переплетения полутораслойной ткани (рисунок 57 д). Проборка основных нитей в ремиз – рядовая.



д

Рисунок 57 – Этапы построения заправочного рисунка:
переплетения полутораслойной ткани с дополнительным утком:

- а) переплетение саржа 1/5 внешней стороны верхнего утка с основой; б) переплетение саржа 1/5 внешней стороны нижнего утка с основой; в) переплетение саржа 5/1 внутренней стороны нижнего утка с основой; г) совмещенные переплетения внешней стороны верхнего утка с основой и внутренней стороны нижнего утка с основой;
- д) заправочный рисунок полутораслойной ткани с дополнительным утком

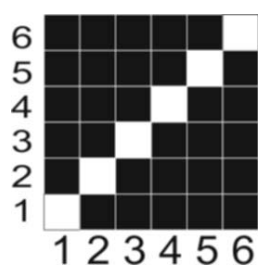
В качестве базовых переплетений для построения ткани с дополнительной основой необходимо использовать переплетения с длинными основными перекрытиями (основную саржу, атласы и др.). На одной из внешних сторон ткани обязательно наличие длинных основных перекрытий.

Раппорт ткани по основе, как правило, определяют произведением наименьшего общего кратного раппортов по основе базовых переплетений на сумму соотношения между основами в слоях. Для полутораслойных тканей, у которых отношение плотности ткани верхней основы ($P_{ов}$) к плотности ткани нижней основы ($P_{он}$) равно отношению раппортов по основе верхнего переплетения ($R_{ов}$) к нижнему переплетению ($R_{он}$), раппорт по основе равен сумме раппортов по основе использованных переплетений, то есть если:

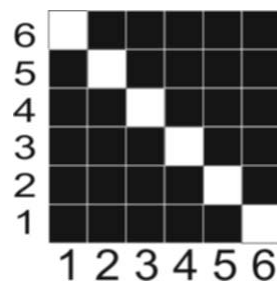
$$\frac{P_{о.в}}{P_{о.н}} = \frac{R_{о.в}}{R_{л.н}}, \text{ то } R_o = R_{о.в} + R_{о.н}.$$

Раппорт по утку полутораслойных тканей с дополнительной основой определяют как наименьшее общее кратное раппортов по утку использованных переплетений.

Для построения заправочного рисунка полутораслойной ткани с дополнительной основой изображают переплетение внешней стороны верхней основы с утком, внешней стороны нижней основы с утком и переплетение внутренней стороны нижней основы с утком. Например, необходимо построить заправочный рисунок полутораслойной ткани с дополнительной основой, если переплетение внешней стороны верхней основы с утком – саржа 5/1 и внешней стороны нижней основы с утком – саржа 5/1, а соотношение между числом основных нитей в слоях 1:1. После изображения переплетений верхней и нижней основ с утком (рисунок 58 а, б, в) определяют раппорт переплетения полутораслойной ткани: $R_o = 6 (1 + 1) = 12$; $R_y = 6$. Для расположения нижней основы под верхней определяют, с какой нити нижней основы следует начинать изображение переплетения внутренней стороны нижней основы с утком. Для этого совмещают переплетение верхней основы с утком с переплетением нижней основы с утком (рисунок 58 г). По совмещенным переплетениям строят разрез по первым нитям основы и определяют месторасположение короткого внутреннего перекрытия. В данном случае наиболее целесообразно внутреннее перекрытие расположить на четвертой уточной нити, то есть первой нитью нижней основы на рисунке переплетения будет IV нить нижней основы переплетения внутренней стороны (рисунок 58 в). Переплетение внутренней стороны всех других нитей нижней основы последовательно располагают на рисунке переплетения полутораслойной ткани.



a



б

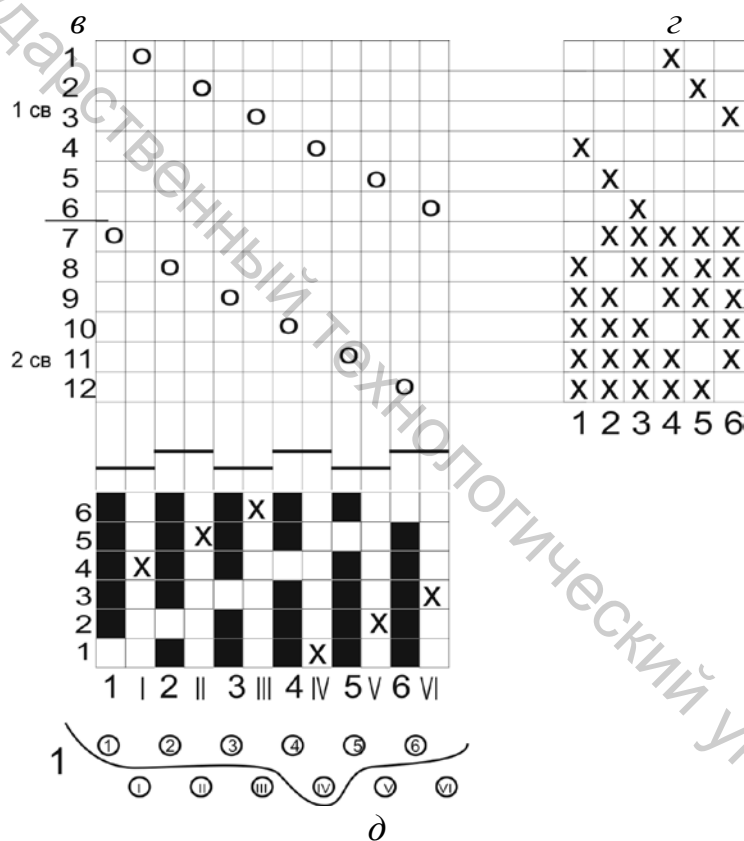
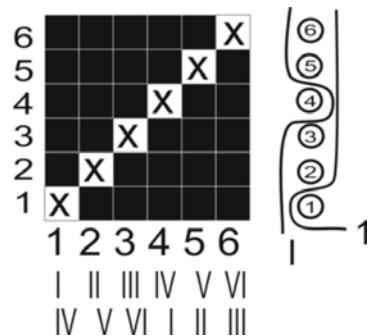
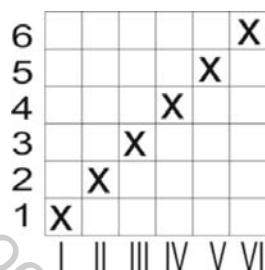


Рисунок 58 – Этапы построения заправочного рисунка переплетения полутораслойной ткани с дополнительной основой:
a) переплетение саржа 5/1 внешней стороны верхней основы с утком; *б)* переплетение саржа 5/1 внешней стороны нижней основы с утком; *в)* переплетение саржа 1/5 внутренней стороны нижней основы с утком; *г)* совмещенные переплетения внешней стороны верхней основы с утком и внутренней стороны нижней основы с утком; *д)* заправочный рисунок полутораслойной ткани с дополнительной основой

Для выработки тканей с дополнительной основой применяют в основном сводно-непрерывную проборку, причем в первый свод пробирают нити менее напряженной нижней основы. Число ремизок в заправке равно сумме раппортов по основе использованных переплетений при рядовой проборке в сводах, то есть $n_p = R_{o.s.} + R_{o.n.}$. В зуб берда пробирают число нитей, равное или кратное сумме соотношения между нитями основы в слоях.

Полутораслойные ткани с дополнительным утком вырабатываются в шерстяной и хлопчатобумажной промышленности (сатин-трико, байка, одеяла, пледы и т. д.). Как правило, эти ткани имеют в утке пряжу большей линейной плотности и в процессе отделки начесываются.

Полутораслойные ткани с дополнительной основой применяют для изготовления одежных тканей, декоративных лент и других изделий.

3.3 Методика анализа образцов полутораслойных тканей

Анализ образцов полутораслойных тканей проводят так же, как и образцов однослойных тканей, но с учетом особенностей их строения. При определении вида переплетения устанавливают вид переплетения внешней стороны верхнего утка с основой (в тканях с дополнительным утком) и верхней основы с утком (в тканях с дополнительной основой). Для этого из образца ткани с дополнительным утком удаляют нити нижнего утка, а из образца ткани с дополнительной основой – нити нижней основы. Для предупреждения нарушения переплетения внешней стороны верхнего слоя удаляемые нити осторожно вытягивают из образца ткани за выступающие кончики, для этого делают бахрому снизу и с левой стороны образца соответственно. После удаления нижней системы нитей остается однослойная ткань, переплетение которой и изображают. Для определения вида переплетения нижнего утка с основой (в тканях с дополнительным утком) и переплетения нижней основы с утком (в тканях с дополнительной основой) из образца полутораслойной ткани с дополнительным утком удаляют нити верхнего утка, а с дополнительной основой – нити верхней основы. Переплетение, оставшееся после этого, однослойной ткани изображают обычным способом. При изображении переплетений внешней и внутренней сторон нижней основы с утком эту основу обозначают римскими цифрами, а при изображении переплетений внешней и внутренней сторон нижнего утка с основой нижние уточные нити также обозначают римскими цифрами. После определения вида переплетений определяют соотношение числа уточных нитей в слоях в тканях с дополнительным утком и соотношение числа основных нитей в слоях в

тканях с дополнительной основой. Соотношение уточных нитей определяют по соотношению плотности ткани по утку в верхнем и нижнем слоях, а соотношение между основными нитями – по соотношению плотности ткани по основе в верхнем и нижнем слоях. Для этого подсчитывают плотность ткани по основе и утку в верхнем и нижнем слоях. По виду использованных переплетений и соотношению между нитями основы и утка определяют раппорт переплетения полутораслойной ткани.

При построении рисунка переплетения полутораслойной ткани с дополнительным утком сначала изображают переплетение внешней стороны верхнего утка с нитями основы. Перед изображением переплетения внутренней стороны нижнего утка с нитями основы определяют, с какой нити нижнего утка следует начинать изображение переплетения. Для этого определяют месторасположение короткого уточного перекрытия переплетения внутренней стороны нижнего утка с основой по отношению к длинному уточному перекрытию переплетения внешней стороны верхнего утка с основой. С этой целью из образца полутораслойной ткани на бахрому из основных нитей выводят две уточные нити: нить верхнего утка и расположенную под ним нить нижнего утка. По переплетению этих нитей определяют месторасположение короткого внутреннего перекрытия переплетения внутренней стороны нижнего утка с основой по отношению к переплетению внешней стороны верхнего утка с основой, то есть выявляют, с какой нити нижнего утка нужно начинать изображение переплетения внутренней стороны нижнего утка с основой. Далее переплетение всех нижних уточных нитей с нитями основы переносят последовательно на изображаемый рисунок.

При построении рисунка переплетения полутораслойной ткани с дополнительной основой после изображения переплетения верхней основы с утком определяют, с какой нити нижней основы нужно начинать изображение внутреннего переплетения. Для этого на бахрому из уточных нитей выводят две нити основы (верхнюю основную нить и расположенную под ней нижнюю нить основы) и рассматривают их взаиморасположение. После изображения рисунка переплетения полутораслойной ткани определяют число ремизок в заправке и вид проборки основных нитей в ремиз и бердо.

3.4 Особенности заправки и выработки полутораслойных тканей

Полутораслойные ткани в основном вырабатывают на ткацких станках с кареточным зевовобразовательным механизмом, но ткани с небольшим раппортом по утку можно вырабатывать и на

эксцентриковых станках. Выработку полутораслойных тканей с дополнительным утком различного вида или линейной плотности производят на ткацких станках с многочелночным механизмом. Если ткань вырабатывают с двумя основами, то последние навиваются на один или два навоя. Два навоя используют в том случае, если основные нити слоев имеют различную уработку. Однако установка второго навоя требует дополнительных приспособлений, усложняющих заправку и обслуживание станка.

При выработке полутораслойных тканей с дополнительным утком применяют рядовую проборку основных нитей в ремиз; в зуб берда обычно пробирают по две или четыре нити. При выработке полутораслойных тканей с дополнительной основой используют сводно-непрерывную или рядовую проборку, причем в первом случае в I свод пробирают нити нижней основы. В зуб берда пробирают по 2, 3, 4 и т. д. нитей, при этом нити основы, лежащие одна под другой, пробирают в один зуб.

3.5 Построение заправочных рисунков полутораслойных тканей

Заправочный рисунок полутораслойной ткани можно построить по заданному числу ремизок и виду проборки; по заданным базовым переплетениям и соотношению между числом нитей в системах; по заданным раппортам полутораслойных тканей.

Чтобы выработать образцы полутораслойных тканей на ткацком станке, определяют число ремизок в заправке и вид проборки основных нитей в ремиз. Далее определяют линейную плотность и вид нитей, использованных в основе и утке, подсчитывают плотность выработанной ткани по основе и утку и определяют вид переплетения этой ткани. С учетом заправочных параметров выявляют вид базовых переплетений, которые при данном числе ремизок и виде проборки можно использовать для построения полутораслойных тканей. Например, при 10 ремизках и рядовой проборке можно выработать полутораслойную ткань с дополнительным утком, если раппорт базовых переплетений будет равен 5 или 10 (саржа $1/4$, сатин $5/2$, сатин $10/3$). В этом случае соотношение между числом уточных нитей в слоях может быть выбрано равным 1:1 или 2:1.

Кроме того, на 10 ремизках при рядовой проборке можно выработать образцы полутораслойной ткани с дополнительной основой, если раппорт базовых переплетений равен 5 (саржа $4/1$, атлас $5/2$), а соотношение числа нитей в слоях основ равно 1:1.

При 10 ремизках и сводно-непрерывной проборке (если в каждом своде по 5 ремизок) можно выработать ткань с дополнительной основой

на базе переплетений с раппортом, равным 5 (саржа 4/1, атлас 5/2), соотношение основ в этом случае зависит от чередования проборки в сводах. Если нити основы поочередно пробраны в I и II своды, то соотношение числа нитей в слоях основ равно 1:1, если в I свод пробрана одна нить основы, а во II – две, то соотношение нитей основы в слоях будет равно 2:1 и т. д.

После построения заправочного рисунка полутораслойной ткани готовят картон и вырабатывают образцы ткани на ткацком станке.

3.6 Особенности заправки и выработки поллой ткани, ткани двойной и многократной ширины

Полыми, или мешковыми, называются ткани, состоящие из двух полотен, соединенных в краях. Для выработки этих тканей требуются две системы основных нитей (основа верхнего и нижнего полотен) и две системы уточных нитей (уток верхнего и нижнего полотен).

Как правило, оба слоя (полотна) ткани вырабатываются из нитей или пряжи одного и того же вида, одной линейной плотности и одним видом переплетения, поэтому нити верхней и нижней основы обычно навиваются на один навой. Для выработки поллой ткани требуется один челнок; уточная нить поочередно переплетается с нитями основы верхнего и нижнего слоев. Соотношение числа нитей в основах верхнего и нижнего слоев равно 1:1.

Обычно полые ткани вырабатывают полотняным переплетением, рогожкой 2/2, основным репсом 2/2, уточным репсом 2/2 или саржей 2/1. Можно использовать и другие переплетения, имеющие постоянное значение горизонтального сдвига.

Образование двух слоев ткани осуществляется следующим образом. При прокладывании уточных нитей верхнего слоя по рисунку переплетения поднимается только часть нитей верхней основы, все нити нижней основы в это время опущены; при прокладывании уточных нитей нижнего слоя поднимаются все нити – основы верхнего слоя – и по рисунку переплетения – часть нитей нижнего слоя. Соединение слоев ткани происходит в краях за счет последовательного прокладывания утков верхнего и нижнего слоев (работает один челнок).

При расчете числа нитей основы необходимо следить за тем, чтобы общее число нитей основы не было кратным раппорту по основе базового переплетения. Это необходимо для сохранения рисунка переплетения в краях ткани.

При определении числа нитей основы в заправке учитывают направление полета челнока в зева, а также направление и значение

горизонтального сдвига S_y базового переплетения. Общее число нитей основы в заправке определяют по формуле

$$n_o = R_{o.b} x \pm S_y,$$

где n_o – общее число основных нитей в заправке;

$R_{o.b}$ – раппорт по основе базового переплетения;

x – целое число повторений раппорта по ширине заправки;

S_y – горизонтальный сдвиг базового переплетения.

Знак плюс ставится в двух случаях: если направление движения челнока в верхнем полотне слева направо, а горизонтальный сдвиг базового переплетения имеет отрицательное значение; если направление движения челнока в верхнем полотне справа налево, а горизонтальный сдвиг базового переплетения имеет положительное значение.

Во всех остальных случаях ставится знак минус. Поэтому в заправке полой ткани полотняного переплетения должно быть всегда нечетное число основных нитей.

Раппорт полых тканей по основе и утку определяют произведением наименьшего общего кратного раппортов базовых переплетений слоев на сумму соотношения между нитями в слоях. Для полой ткани, имеющей в слоях один вид переплетения, раппорт определяют как удвоенное значение раппорта базового переплетения.

При выработке полой ткани в краях между слоями вводят специальные шнуры, которые сохраняют постоянной плотность ткани по основе в краях. Шнуры пробирают в отдельные зубья берда и ремизки. Последние поднимаются только при прокладывании утка нижнего слоя, поэтому шнуры в ткань не зарабатываются; они лежат свободно между слоями нитей и после снятия ткани со станка удаляются.

Как правило, применяют сводную непрерывную проборку, для которой число ремизок определяется как сумма раппортов по основе базовых переплетений слоев. В I свод пробирают нити менее напряженной основы нижнего слоя, а в зуб берда – по 2, 4 или 6 нитей основы.

Полые ткани применяют в качестве пожарных рукавов, транспортерных лент, приводных ремней и других технических изделий. Ткани двойной и многократной ширины вырабатывают в том случае, если требуется получить ткань значительно большей ширины, чем позволяет ширина ткацкого станка. Эти ткани строятся в основном таким же образом, что и полые ткани.

В тканях двойной и многократной ширины слои соединяются между собой в одном из краев таким образом, что после снятия со станка развернутая ткань имеет ширину в несколько раз большую по

сравнению с заправкой на станке. При выработке ткани двойной ширины чередование прокладываемых уточных нитей может быть следующим: одна верхняя, две нижние и одна верхняя; две верхние, две нижние. В тканях многократной ширины уточные нити прокладываются последовательно от верхнего слоя к нижнему и далее от нижнего слоя к верхнему. Образование слоев происходит за счет того, что в процессе выработки одного из слоев все основные нити вышележащих слоев поднимаются. Между слоями со стороны соединяемого края вводится шнур, который выполняет ту же функцию, что и шнур в полых тканях. Так как соединение слоев осуществляется с одного края, то число нитей основы должно быть кратным раппорту по основе базового переплетения.

Раппорт переплетения тканей двойной и многократной ширины зависит от раппорта базового переплетения и числа слоев. Для большинства тканей раппорт определяется произведением раппорта базового переплетения на число слоев. Раппорт по утку в тканях, имеющих нечетное число нитей в раппорте по утку базового переплетения, и нечетное число слоев определяют как удвоенное произведение раппорта по утку базового переплетения на число слоев ткани. Ткани двойной и многократной ширины можно построить на базе переплетений различных видов. В зависимости от плотности ткани по основе и числа слоев основные нити можно навивать на один или несколько навоев. Применяют сводно-непрерывную или рядовую проборки основных нитей в ремиз. При сводно-непрерывной проборке в I свод пробирают нити менее напряженной основы нижнего слоя. Число сводов равно числу слоев ткани. Число ремизок обычно равно произведению раппорта по основе базового переплетения на число слоев ткани. В зуб берда пробирают число нитей, равное или кратное числу слоев ткани. Ткани двойной и многократной ширины вырабатывают на обычном ткацком станке; уточная нить за каждый оборот главного вала станка будет выполнять различные функции: утка первого слоя, утка второго слоя, утка третьего слоя и т. д. Ткани полые, двойной и многократной ширины вырабатываются на челночных станках, оснащенных кареточными и эксцентриковыми зевообразовательными механизмами.

3.7 Построение заправочных рисунков полых тканей, тканей двойной и многократной ширины

Подобные ткани строятся на базе какого-либо одного переплетения. Чаще всего используют полотняное переплетение, его производные и саржевые переплетения.

При построении заправочных рисунков полых тканей и тканей двойной ширины учитывают следующее:

- нити основы и утка верхнего и нижнего слоев располагают на рисунке переплетения одну рядом с другой;
- нити основы и утка верхнего слоя обозначают арабскими цифрами, а нити основы и утка нижнего слоя – римскими цифрами;
- на нитях нижней основы и нижнего утка изображают внутреннюю сторону переплетения нижнего слоя;
- при прокладывании уточных нитей верхнего слоя по рисунку переплетения поднимают часть нитей верхней основы;
- при прокладывании уточных нитей нижнего слоя поднимают все нити основы верхнего слоя и шнуры и по рисунку переплетения часть нитей нижней основы.

Например, необходимо построить заправочный рисунок полой ткани на базе репса уточного $2/2$. Сначала изображают поперечный разрез ткани, то есть разрез ткани по направлению утка (рисунок 59 а). При этом необходимо помнить, что в заправке полой ткани в данном случае должно быть нечетное число пар нитей. По разрезу ткани изображают переплетение слоев ткани. Раппорт данной ткани равен $R_o = 8, R_y = 4$. Из заправочного рисунка ткани (рисунок 59 б) видно, что шнуры между полотнами лежат свободно.

Заправочный рисунок ткани двойной ширины, созданный на базе репса уточного $2/2$, показан на рисунке 60 б. При выработке ткани двойной ширины необходимо изменять чередование уточных нитей для получения верхнего и нижнего слоев. Если при выработке полой ткани уточные нити слоев прокладываются друг за другом, то есть одна верхняя и одна нижняя, то при выработке ткани двойной ширины сначала прокладывается одна уточная нить верхнего слоя, затем две уточные нити нижнего слоя и далее одна уточная нить верхнего слоя. Так как слои ткани двойной ширины соединяются с одного края, то число нитей основы должно быть кратным раппорту по основе базового переплетения, при этом между слоями вводят только один шнур $Ш_1$.

При построении заправочного рисунка ткани многократной ширины учитывают следующее:

- нити основы и утка слоев располагают на рисунке переплетения рядом друг с другом, т. е. в одной плоскости;
- нити основы и утка верхнего слоя обозначают арабскими цифрами, нити основы и утка второго слоя – римскими цифрами,
- нити основы и утка третьего слоя – буквой *а*, четвертого слоя – буквой *б* и т. д.;
- на основных нитях нечетных слоев изображают внешнюю сторону базового переплетения, а на четных – внутреннюю сторону базового переплетения;

- при прокладывании уточных нитей верхнего слоя по рисунку переплетения поднимают часть нитей верхней основы;
- при прокладывании уточных нитей нижних слоев поднимают все основные нити вышележащих слоев, шнуры, расположенные выше данного слоя, и по рисунку переплетения нити основы нижнего слоя.

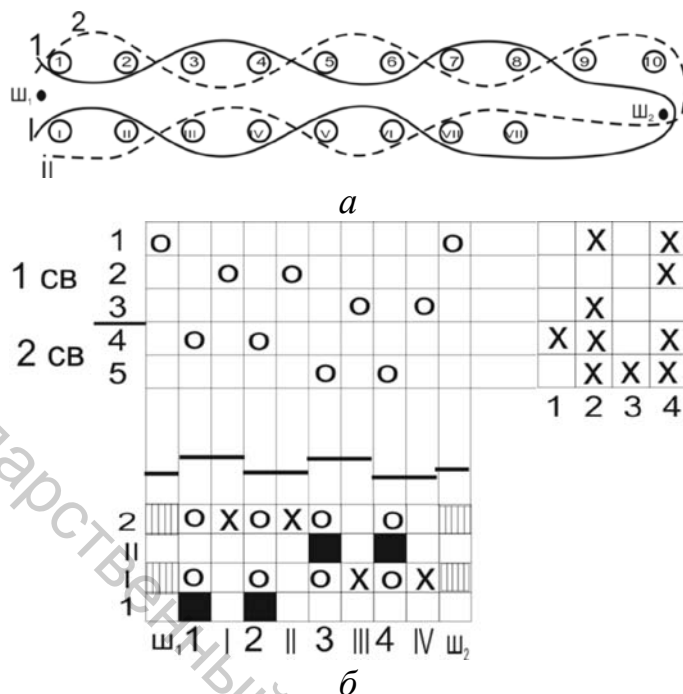


Рисунок 59 – Заправочный рисунок поллой ткани: а) поперечный разрез; б) заправочный рисунок

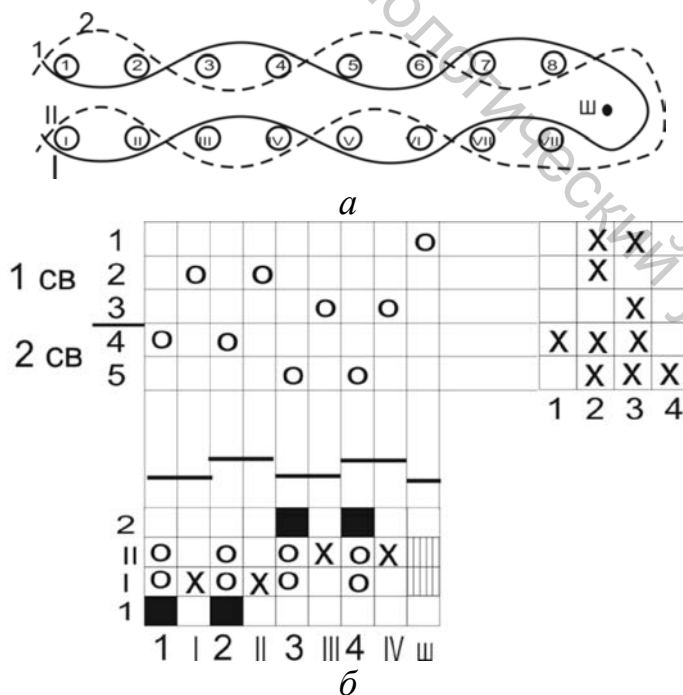


Рисунок 60 – Заправочный рисунок ткани двойной ширины:
а) поперечный разрез; б) заправочный рисунок

3.8 Параметры строения и особенности заправки двухслойных тканей с соединением слоев нитями слоев за счет их перемещения по контуру заданного узора

Ткани данного вида состоят из двух слоев, соединенных друг с другом за счет перемещения нитей слоев по контуру заданного узора. На поверхности ткани образуются замкнуто-полые рельефные узоры. Полученные на поверхности ткани узоры отличаются цветом основы и утка или их видом.

Для выработки таких тканей требуются две системы основных и две системы уточных нитей. Соотношение между числом нитей в слоях в основном равно 1:1 при использовании в слоях нитей одной линейной плотности.

Основные нити слоев, как правило, навивают на один навой. Ткани вырабатывают на ткацких станках, оснащенных многочелночными механизмами или многоцветными приборами. Нити основы пробирают в два свода, причем в каждый свод пробирают нити одного цвета или вида сырья. Число ремизок зависит от базового переплетения, плотности ткани по основе и мотива узора. В зуб берда пробирают по 2, реже по 4 нити, причем следят за тем, чтобы в один зуб были пробраны одна или две нити верхнего и столько же нитей нижнего слоев.

В качестве базовых переплетений используют полотняное, саржевое, рогожку и др. Наиболее часто применяют полотняное переплетение.

Раппорт переплетения тканей зависит от размера мотива узора, соотношения между нитями слоев, плотности ткани по основе и утку и раппорта базового переплетения.

Выбор мотива узора производят с учетом зевовообразовательного механизма. Если станок оснащен жаккардовой машиной, то мотив узора может быть самым разнообразным. На станках с кареточным зевовообразовательным механизмом на поверхности ткани можно создать узор в виде продольных и поперечных полых полос, шашек, клеток и мелких узоров. В данном разделе рассматриваются ткани, выработанные на станках с кареточным зевовообразовательным механизмом.

Построение переплетения данных тканей основано на принципе построения переплетения полых тканей. Разница заключается лишь в том, что по границам заданного узора нити слоев меняются местами: нити верхних основы и утка перемещаются в нижний слой, а нижние нити основы и утка – в верхний слой. За счет такого перемещения нитей и осуществляется соединение слоев.

Двухслойные ткани, выработанные таким способом, используются в качестве декоративных, плательных и пальтовых, а также скатертей и салфеток.

3.9 Методика анализа образцов двухслойных тканей с соединением слоев нитями слоев за счет их перемещения по контуру заданного узора

При анализе образцов определяют вид сырья, линейную плотность, направление крутки и уработку нитей верхнего и нижнего слоев. Для этого перед анализом образцов одну из сторон ткани принимают за лицевую. Далее определяют соотношение между числом нитей в слоях. Для этого подсчитывают плотность ткани по основе и утку верхнего и нижнего слоев.

Для выявления базового переплетения слоев из образца удаляют нити нижних основы и утка, а по оставшемуся верхнему слою определяют переплетение. Чтобы определить вид переплетения нижнего слоя, из образца ткани удаляют нити основы и утка верхнего слоя и по оставшемуся нижнему слою выявляют переплетение.

Затем определяют размер мотива узора и изображают его на бумаге.

Для определения раппорта переплетения ткани при небольшом размере мотива узора подсчитывают число основных и уточных нитей в одном слое, после которых мотив узора повторяется. Удвоенное число этих нитей (при соотношении числа нитей в слоях 1:1) будет равно раппорту ткани. При большом размере мотива узора раппорт ткани по основе определяют как удвоенное произведение плотности ткани по основе на размер (в см) мотива узора по направлению утка, а раппорт ткани по утку как удвоенное произведение плотности ткани по утку на размер мотива узора по направлению основы (при соотношении числа нитей в слоях 1: 1). Далее определяют число основных и уточных нитей в каждом элементе мотива узора. Все эти размеры отмечают на рисунке мотива узора.

Например, анализируемая ткань имеет на поверхности рисунок в виде поперечных полых полос (рис. 61 а), причем одна полоса черного цвета, а вторая – белого. При анализе установлено, что переплетение полос саржа 1/2; соотношение числа нитей в слоях утка равно 1:1, $P_{y.б} = P_{y.н} = 16$ нитям на 1 см; размеры образца по направлению основы: первой полосы $b_1 = 0,2$ см, второй полосы $b_2 = 0,4$ см. Переплетение внешней стороны верхнего слоя представлено на рисунке 61 в переплетение внутренней стороны нижнего слоя – на рисунке 61 г.

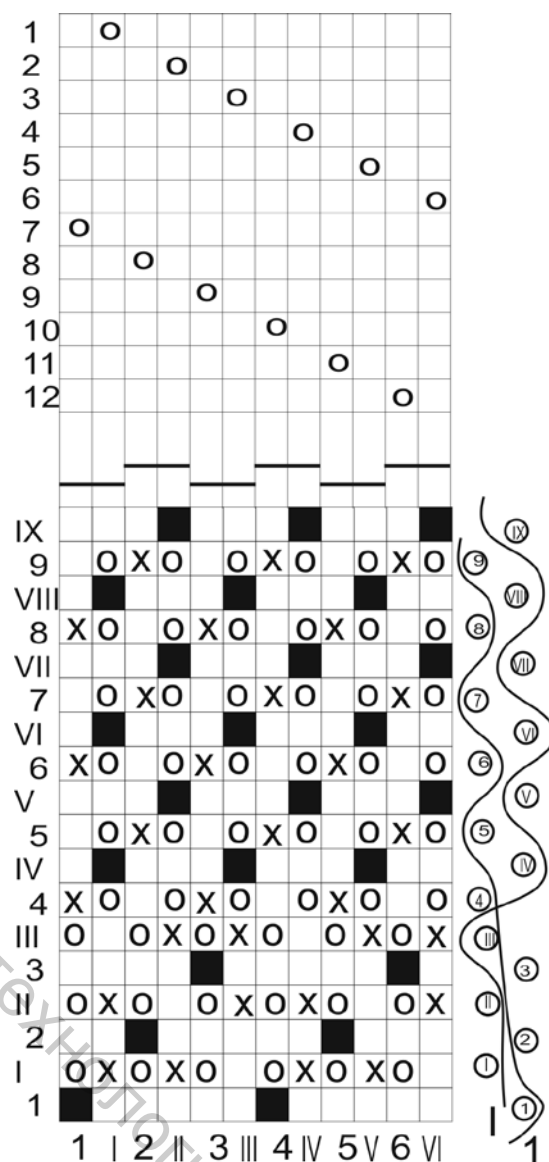
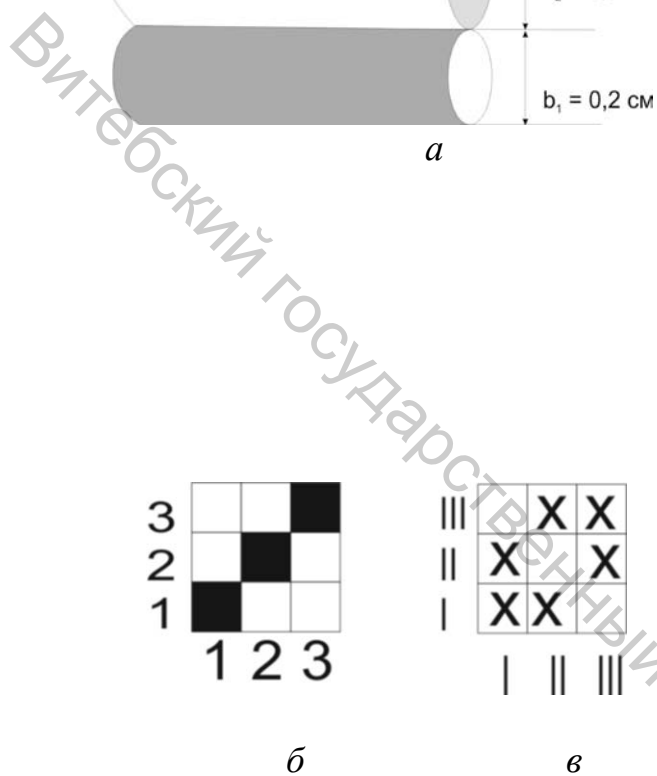


Рисунок 61 – Этапы построения заправочного рисунка двухслойной ткани с соединением слоев за счет их перемещения по контуру заданного узора: а) мотив узора; б) переплетение саржа 1/2 внешней стороны верхнего и нижнего слоев; в) переплетение саржа 2/1 внутренней стороны нижнего слоя; г) заправочный рисунок ткани

Для определения раппорта переплетения ткани определяют число нитей утка в одном слое каждой полосы:

$$n_{y61} = 16 \cdot 0,2 = 3,2 \text{ нитей}; n_{y62} = 16 \cdot 0,4 = 6,4 \text{ нитей}.$$

В том случае, если в результате подсчета числа нитей в элементе узора получается дробное число, принимают ближайшее целое, кратное раппорту используемого переплетения. Поэтому принимаем: $n_{y61} = 3$ нитям, $n_{y62} = 6$ нитям.

Раппорт по утку в одном слое будет равен сумме нитей утка в каждой полосе, то есть $R_{y,с} = 3 + 6 = 9$.

Для определения раппорта по утку анализируемой ткани необходимо при соотношении числа нитей в слоях 1:1 раппорт по утку в одном слое умножить на два, то есть $R_y = 9 \cdot 2 = 18$ нитей.

Раппорт по основе данной ткани будет равен удвоенному произведению раппорта по основе базового переплетения, то есть $R_o = 3 \cdot 2 = 6$.

Для выработки этой ткани потребуется 6 ремизок: 3 ремизки для основы черного цвета и 3 ремизки для основы белого цвета.

На рисунке переплетения нити основы и утка верхнего и нижнего слоев располагаем рядом друг с другом. Обозначение основных и уточных нитей слоев производят по первому элементу мотива узора, т. е. если в первом изображаемом элементе черная основа и черный уток образуют верхний слой, то на заправочном рисунке их обозначаем арабскими цифрами независимо от того, что во втором элементе мотива узора они образуют нижнее полотно. Перед изображением рисунка переплетения ткани на отведенной для этой цели площади изображают линии контура узора, по которым происходит перемещение слоев. Из приведенного заправочного рисунка ткани (рисунок 61 з) видно, что соединение слоев ткани происходит после 3 нитей утка верхнего и 3 нитей утка нижнего слоев. В I свод ремизок пробраны нити основы белого цвета, во II – нити черного цвета.

После построения заправочного рисунка ткани указывают особенности ее заправки, выработки и строения.

3.10 Параметры строения и особенности заправки двухслойных тканей

Двухслойными называются ткани, состоящие из двух слоев, прочно соединенных между собой. Для выработки таких тканей требуется две системы основных и две системы уточных нитей: одни нити (основа и уток) образуют верхний слой, а другие (основа и уток) – нижний слой.

Соотношение между числом нитей верхнего и нижнего слоев может быть равно 1:1; 2:1; 1:2; 3:1; 1:3.

Ткани могут иметь различное соотношение числа основных и уточных нитей в слоях. Например, соотношение числа основных нитей в слоях может быть 1:1, а уточных – 2:1, или наоборот.

Двухслойные ткани бывают двулицевыми и двусторонними. В двусторонних тканях верхний и нижний слои можно вырабатывать из нитей или пряжи различных видов, линейной плотности и качества. Базовые переплетения слоев и соотношение между числом нитей в

слоях могут быть различными. Благодаря этому получают двухслойные ткани, у которых на лицевой стороне сырье имеет лучшее качество, чем на изнаночной. Кроме того, нижний слой ткани может отличаться от верхнего слоя цветом, переплетением или может иметь цветной рисунок в виде полос, шашек, клеток. Все это позволяет разнообразить ассортимент тканей.

В качестве базовых переплетений используются различные переплетения, чаще других – переплетения главные и их производные. Раппорт переплетения зависит от раппортов базовых переплетений слоев, соотношения между числом нитей в слоях и способа соединения слоев. Слои соединяются нитями слоев или дополнительными (прижимными) нитями основы или утка.

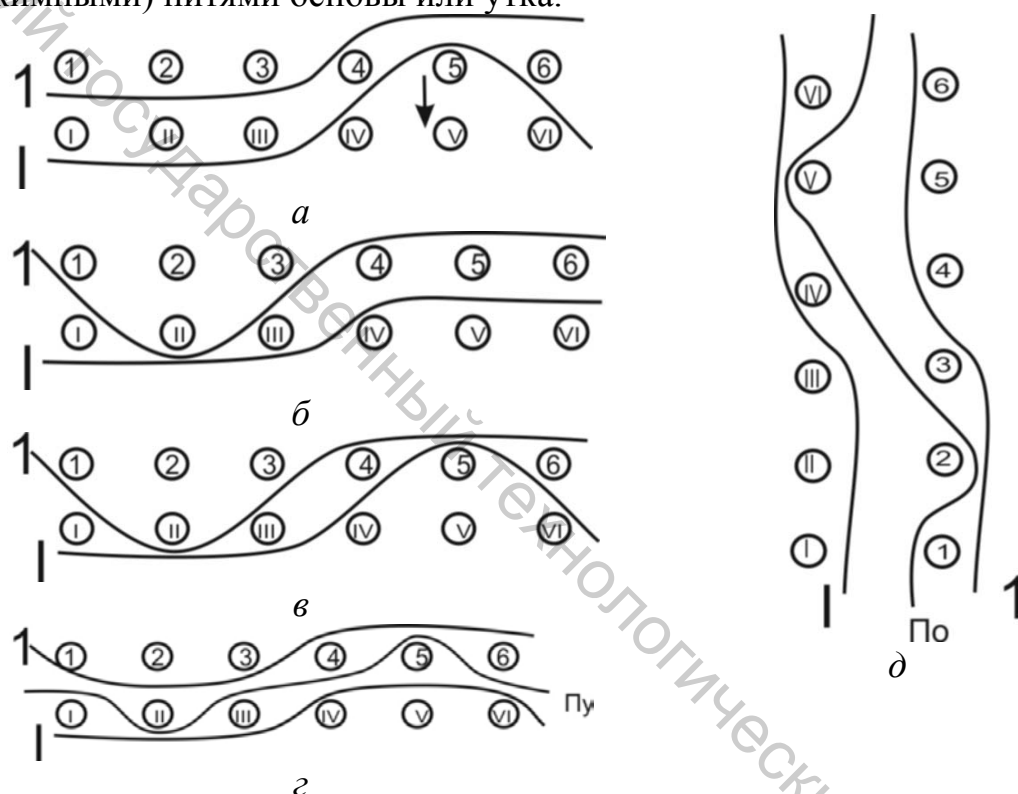


Рисунок 62 – Разрезы двухслойных тканей с различными способами соединения слоев: а) соединение слоев по способу «сверху-вниз»; б) соединение слоев по способу «снизу-вверх»; в) соединение слоев по комбинированному способу; г) соединение слоев прижимным утком; д) соединение слоев прижимной основой

Соединение слоев нитями слоев может осуществляться одним из следующих способов:

- сверху-вниз, то есть за счет дополнительного переплетения нитей основы верхнего слоя с нитями утка нижнего слоя (рисунок 62 а);
- снизу-вверх – за счет дополнительного переплетения нитей основы нижнего слоя с нитями утка верхнего слоя (рисунок 62 б);

- комбинированным – за счет дополнительного переплетения нитей основы верхнего слоя с нитями утка нижнего слоя и дополнительного переплетения нитей основы нижнего слоя с нитями утка верхнего слоя (рисунок 62 в); при комбинированном способе соединения слоев осуществляют способами сверху–вниз и снизу–вверх.

Соединение слоев двухслойной ткани можно также осуществлять дополнительными (прижимными) нитями утка P_y (рисунок 62 г) или нитями основы P_o (рисунок 62 д).

Слои двухслойной ткани должны быть прочно соединены, а места соединения слоев не должны быть заметны. Дополнительное переплетение нитей, соединяющих слои ткани, не должно нарушать закономерности базовых переплетений слоев и должно равномерно распределяться по площади раппорта переплетения.

При выборе способа соединения слоев двухслойной ткани учитывают следующее:

- соотношение между нитями слоев;
- линейную плотность, цвет и качество нитей в слоях;
- базовые переплетения слоев;
- назначение ткани и требования, предъявляемые к ней;
- конструктивные особенности ткацкого станка, предназначенного для выработки ткани.

Раппорт переплетения двухслойных тканей, у которых соединение слоев осуществляется нитями слоев, как правило, определяется произведением наименьшего общего кратного базовых переплетений слоев на сумму соотношения между нитями в слоях.

Для тканей, у которых соотношение между раппортами базовых переплетений слоев равно соотношению плотности нитей ткани в слоях, раппорт переплетения определяют как сумму раппортов базовых переплетений слоев, то есть если

$$\frac{P_{o.в}}{P_{o.н}} = \frac{R_{o.в}}{R_{o.н}}, \text{ то } R_o = R_{o.в} + R_{o.н}$$

$$\frac{P_{y.в}}{P_{y.н}} = \frac{R_{y.в}}{R_{y.н}}, \text{ то } R_y = R_{y.в} + R_{y.н}.$$

При определении раппорта переплетения двухслойных тканей учитывают и раппорт переплетения нитей, осуществляющих соединение слоев. Этот раппорт должен укладываться в раппорте переплетения двухслойной ткани целое число раз. Если в соединении слоев участвуют не все нити основы и утка слоев и раппорт их переплетения укладывается в раппорте переплетения двухслойной ткани наполовину, то раппорт двухслойной ткани увеличивают в два раза. При выработке двухслойных тканей с соединением слоев нитями слоев применяют сводно-непрерывную проборку, для которой число

ремизок определяют как сумму раппортов по основе базовых переплетений слоев, а в I свод пробирают нити нижней основы. Иногда применяют и рядовую проборку. В зуб берда пробирают число нитей, равное или кратное сумме соотношения между основами в слоях.

Например, необходимо построить заправочный рисунок двухслойной ткани с соединением слоев различными способами, если базовое переплетение слоев – саржа $3/3$, а соотношение между числом нитей в слоях равно 1:1.

Для построения заправочного рисунка ткани изображают переплетение внешней стороны верхнего слоя (рисунок 63 а), внешней стороны нижнего слоя (рисунок 63 б) и внутренней стороны нижнего слоя (рисунок 63 в). Для определения способа соединения слоев и вида переплетения нитей, осуществляющих соединение слоев, совмещают переплетение внешней стороны верхнего слоя и переплетение внутренней стороны нижнего слоя (рисунок 63 г) и далее изображают схемы разрезов ткани по направлению верхнего и нижнего утков, по которым определяют место и способ соединения слоев. Как видно из полученных разрезов, слои можно соединить всеми возможными способами. При построении заправочного рисунка переплетения двухслойной ткани необходимо учитывать некоторые особенности выработки полых тканей: при прокладывании утка верхнего слоя по рисунку переплетения поднимают часть нитей верхней основы; при прокладывании утка нижнего слоя поднимают все нити основы верхнего слоя, и по рисунку переплетения часть нитей нижней основы.

Кроме того, чтобы получить двухслойную ткань, имеющую соединение слоев нитями слоев, необходимо руководствоваться следующим:

- для соединения слоев способом сверху - вниз при прокладывании утка верхнего слоя по рисунку переплетения поднимать часть нитей верхней основы; при прокладывании утка нижнего слоя поднимать только те нити верхней основы, которые не переплетаются с нижним утком для соединения слоев, при этом по рисунку переплетения поднимается часть нитей нижней основы;

- для соединения слоев способом снизу-вверх при прокладывании утка верхнего слоя по рисунку переплетения поднимать часть нитей верхней основы и для соединения слоев по рисунку переплетения некоторые нити нижней основы; при прокладывании утка нижнего слоя поднимать все нити верхней основы и по рисунку переплетения – часть нитей нижней основы;

- для соединения слоев комбинированным способом при прокладывании утка верхнего слоя по рисунку переплетения поднимать часть нитей верхней основы и некоторые нити нижней основы;

- при прокладывании утка нижнего слоя поднимать не все нити верхней основы и по рисунку переплетения – часть нитей нижней основы.

Из вышеуказанного следует, что соединение слоев способом сверху-вниз происходит за счет дополнительного переплетения нитей основы верхнего слоя с нитями утка нижнего слоя, а соединение слоев способом снизу-вверх осуществляется за счет дополнительного переплетения нитей основы нижнего слоя с нитями утка верхнего слоя. При комбинированном способе соединения слоев происходит за счет дополнительного переплетения нитей основы верхнего слоя с нитями утка нижнего слоя и за счет дополнительного переплетения нитей основы нижнего слоя с нитями утка верхнего слоя.

Дополнительное переплетение саржа 5/1, осуществляющее соединение слоев способом сверху-вниз, изображено на рисунке 63 д, а дополнительное переплетение саржа 1/5, осуществляющее соединение слоев способом снизу-вверх, – на рисунке 63 е. При комбинированном способе соединения слоев используют оба дополнительных переплетения.

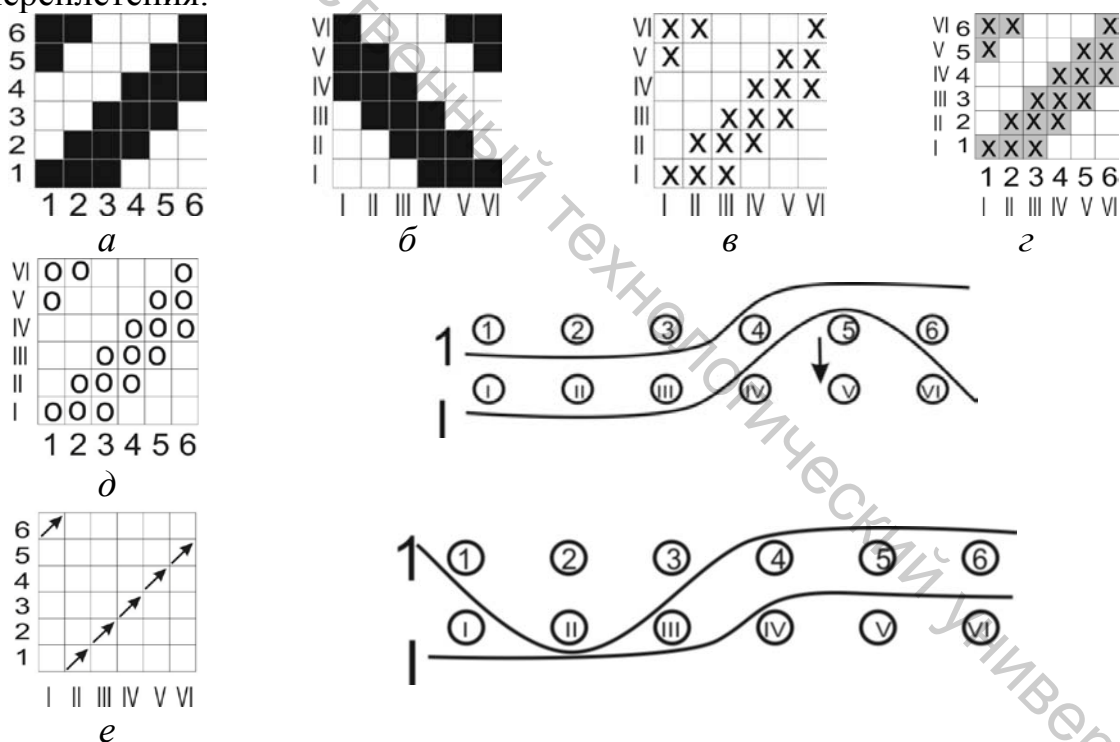


Рисунок 63 – Этапы построения заправочного рисунка двухслойной ткани: а) переплетение саржа 3/3 внешней стороны верхнего слоя; б) переплетение саржа 3/3 внешней стороны нижнего слоя; в) переплетение саржа 3/3 внутренней стороны нижнего слоя; г) совмещенные переплетения внешней стороны верхнего и внутренней стороны нижнего слоев; д) переплетение перевязки саржа 5/1 по способу «сверху-вниз»; е) переплетение перевязки саржа 1/5 по способу «снизу-вверх»

Раппорт переплетения по основе и утку такой ткани будет равен:

$$R_o = 6(1+1) = 12; \quad R = 6(1+1) = 12.$$

Число ремизок в заправке равно $n_p = R_{o.б.} + R_{y.б.} = 6 + 6 = 12$.

При построении рисунка переплетения двухслойной ткани нити верхнего и нижнего слоев располагают рядом друг с другом; нити основы и утка верхнего слоя обозначают арабскими цифрами, а нити основы и утка нижнего слоя – римскими цифрами. Заправочный рисунок двухслойной ткани с соединением слоев по способу сверху - вниз представлен на рисунке 64 а.

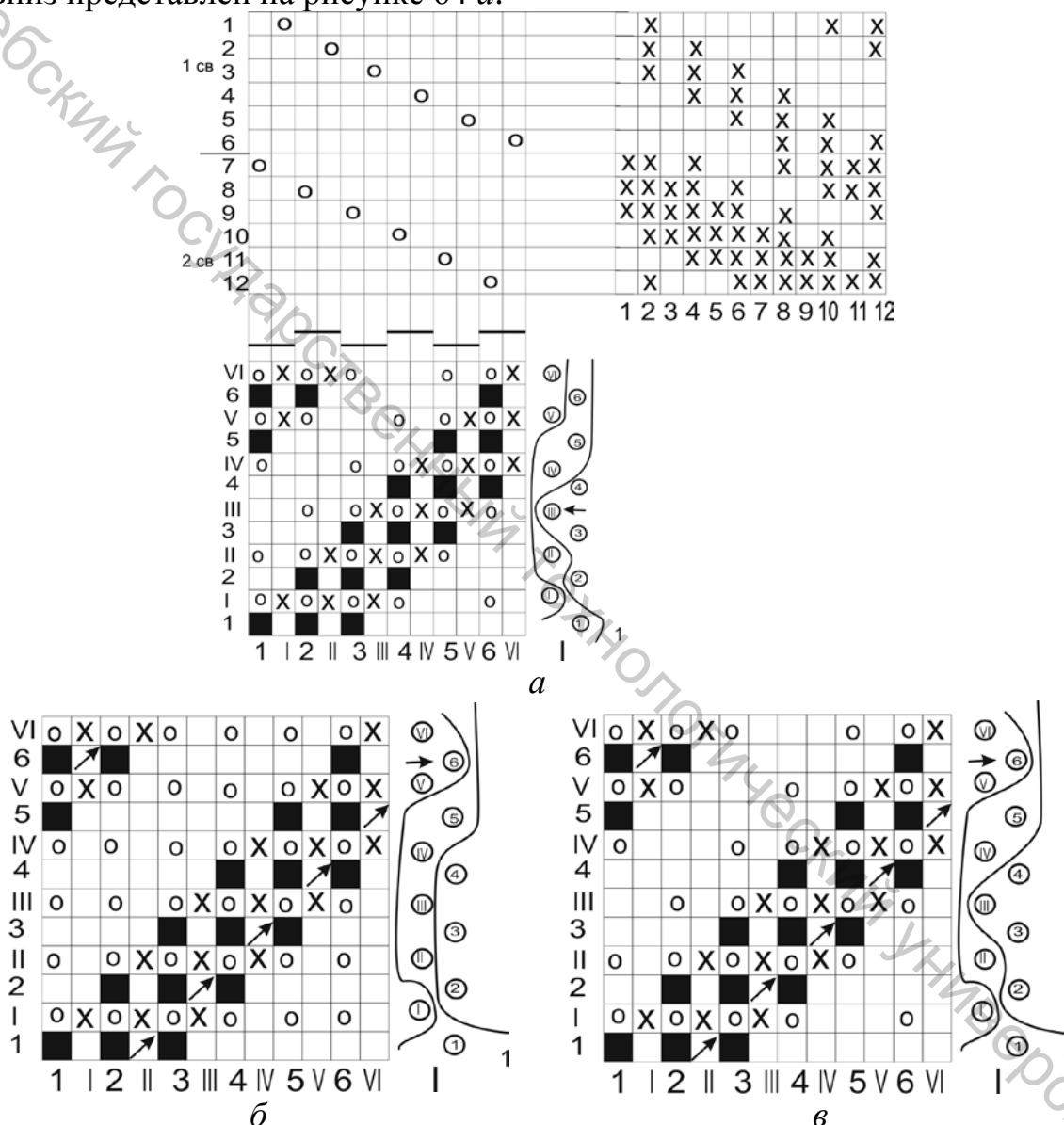


Рисунок 64 – Заправочные рисунки двухслойных тканей:

- а) заправочный рисунок двухслойной ткани с соединением слоев по способу «сверху-вниз»; б) рисунок переплетения двухслойной ткани с соединением слоев по способу «снизу-вверх»; в) рисунок переплетения двухслойной ткани с соединением слоев комбинированным способом

Рисунки переплетений двухслойных тканей с соединением слоев по способам снизу-вверх и комбинированному показаны на рисунке 65 б, в, соответственно. При выработке двухслойных тканей, имеющих соединение слоев способами сверху-вниз, в момент зевобразования поднимается меньшее число ремизок, что несколько уменьшает напряженность выработки ткани. Поэтому предпочтительнее двухслойные ткани вырабатывать с соединением слоев способом сверху-вниз.

Комбинированный способ соединения слоев применяют в том случае, если требуется получить прочную плотную ткань.

Как уже отмечалось выше, слои двухслойной ткани можно также соединять дополнительными (прижимными) нитями основы или утка. Из этих двух способов чаще используют способ соединения слоев двухслойной ткани дополнительными (прижимными) нитями основы. Для выработки таких тканей требуется три системы основных и две системы уточных нитей. Основные нити подразделяют на нити основы верхнего слоя, нити основы нижнего слоя и прижимные, а уточные нити – на нити утка верхнего слоя и нити утка нижнего слоя. Соотношение между числом нитей в слоях может быть различным.

Раппорт переплетения таких тканей определяют так же, как и раппорт переплетения двухслойных тканей с соединением слоев нитями слоев, но при этом учитывают раппорт переплетения нитей прижимной основы с нитями утка верхнего и нижнего слоев. Нити прижимной основы соединяют слои двухслойной ткани за счет последовательного переплетения с нитями утка верхнего и нижнего слоев. Поэтому прижимная основа располагается между слоями, имеет большую уработку, и для нее требуется дополнительный навой.

В качестве прижимной основы обычно используют тонкую крученую хлопчатобумажную пряжу. При выработке таких тканей применяют сводно-непрерывную проборку основных нитей в ремиз, при которой в I свод пробирают нити прижимной основы, во II свод – нити нижней основы и в III свод – нити верхней основы. Число ремизок в каждом своде обычно равно раппорту базового переплетения слоев или числу разнопереплетающихся нитей основы каждой системы в раппорте переплетения. В бердо нити прижимной основы пробирают вместе с нитями основы верхнего и нижнего слоев, между которыми они располагаются. На рисунке переплетения двухслойной ткани с прижимной основой (рисунок 65) сначала изображают переплетение внешней стороны верхнего слоя, затем – переплетение внутренней стороны нижнего слоя, далее при прокладывании уточных нитей нижнего слоя поднимают все нити основы верхнего слоя. Для построения переплетения прижимной основы изображают схемы разреза ткани по направлению основы верхнего и нижнего слоев, между

которыми прижимная основа располагается в ткани (рисунок 66 б, в, г, д, е, ж). По разрезам изображают переплетение прижимной основы с верхним (рисунок 66 з) и нижним утком (рисунок 66 и), а затем переносят его на рисунок переплетения двухслойной ткани. Чтобы не быть заметной на поверхности ткани, прижимную основу переплетают с уточными нитями слоев в тех местах, где расположены длинные внешние перекрытия нитей основы верхнего и нижнего слоев. Из рисунка 66 а видно, что слои ткани вырабатываются переплетением саржа 3/3, соотношение числа основных нитей в системах равно 1:1:1, а уточных нитей – 1:1. Раппорт ткани по утку равен $R_y = 6(1 + 1) = 8$, а по основе $R_o = 6(1 + 1 + 1) = 18$. Прижимная основа переплетается с верхним утком переплетением саржа 1/5, а с нижним утком – саржа 5/1.

При выработке тканей с прижимной основой заправка станка усложняется, так как увеличивается число ремизок в заправке и число навоев. Все это ограничивает выработку двухслойной ткани с прижимной основой. Данный способ соединения слоев применяют в том случае, если нельзя осуществить соединение слоев нитями слоев, например, когда в базовых переплетениях слоев нельзя равномерно распределить места соединения слоев нитями слоев по площади раппорта, когда места соединения заметны на поверхности ткани, когда нити слоев имеют различную линейную плотность, цвет, вид сырья, внешний вид и т. д. На рисунках 67 и 68 показаны этапы построения и заправочный рисунок двухслойной ткани с соединением слоев прижимным утком, соответственно, на базе саржи 3/3.

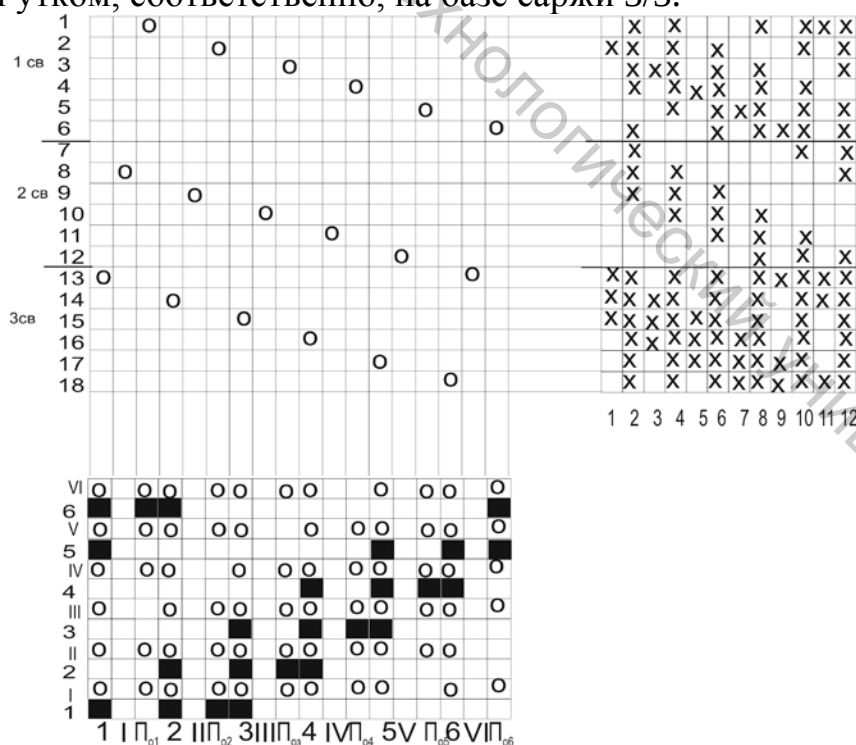


Рисунок 65 – Заправочный рисунок двухслойной ткани с соединением слоев прижимной основы

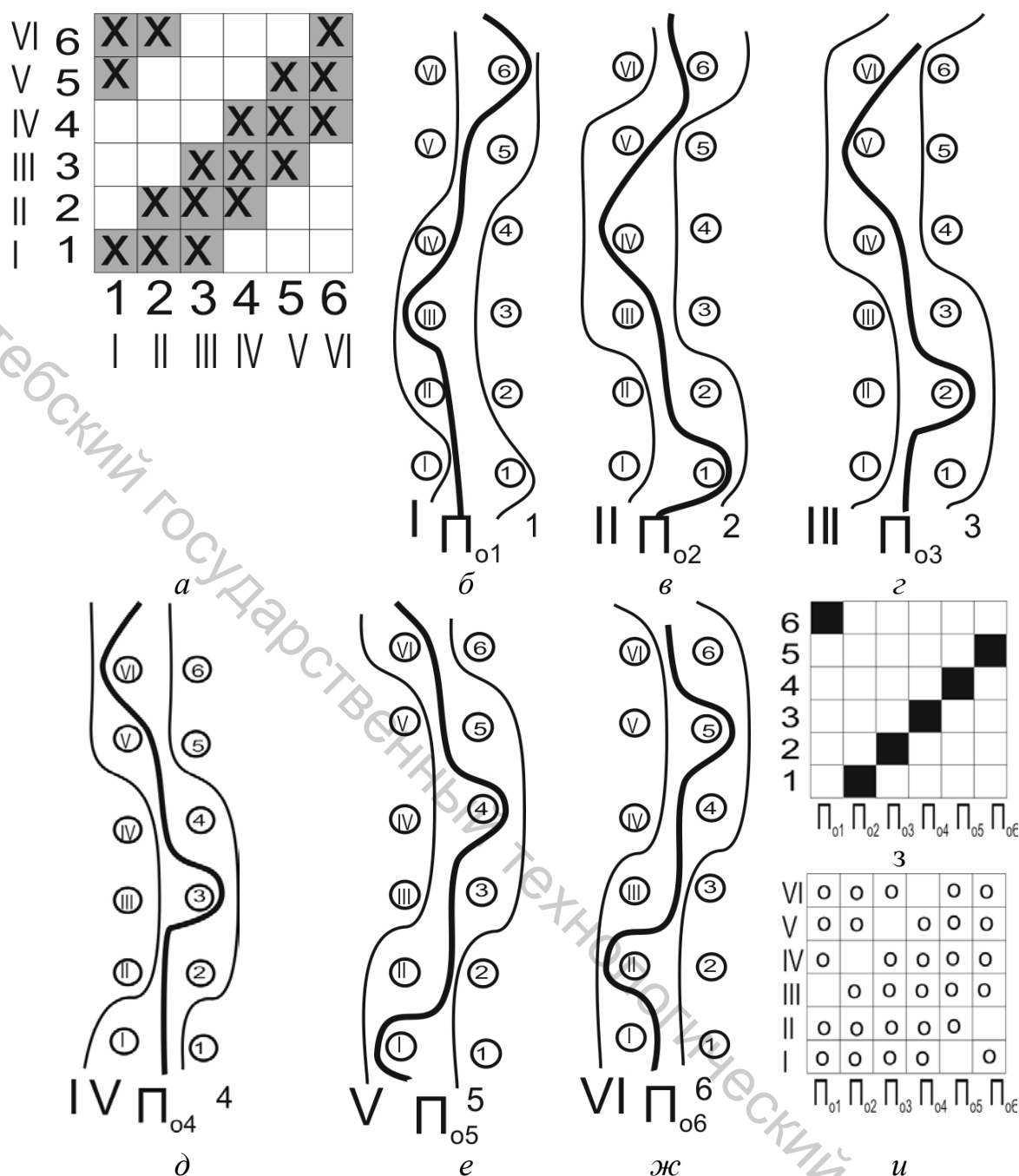


Рисунок 66 – Этапы построения заправочного рисунка двухслойной ткани с соединением слоев прижимной основы: а) совмещенные переплетения внешней стороны верхнего слоя с внутренней стороной нижнего; б-ж) продольные разрезы ткани; з) переплетение саржа 1/5 прижимной основы с верхним утком; и) переплетение саржа 5/1 прижимной основы с нижним утком

VI	6	X	X				X
V	5	X				X	X
IV	4				X	X	X
III	3			X	X	X	
II	2		X	X	X		
I	1	X	X	X			
		1	2	3	4	5	6
		I	II	III	IV	V	VI

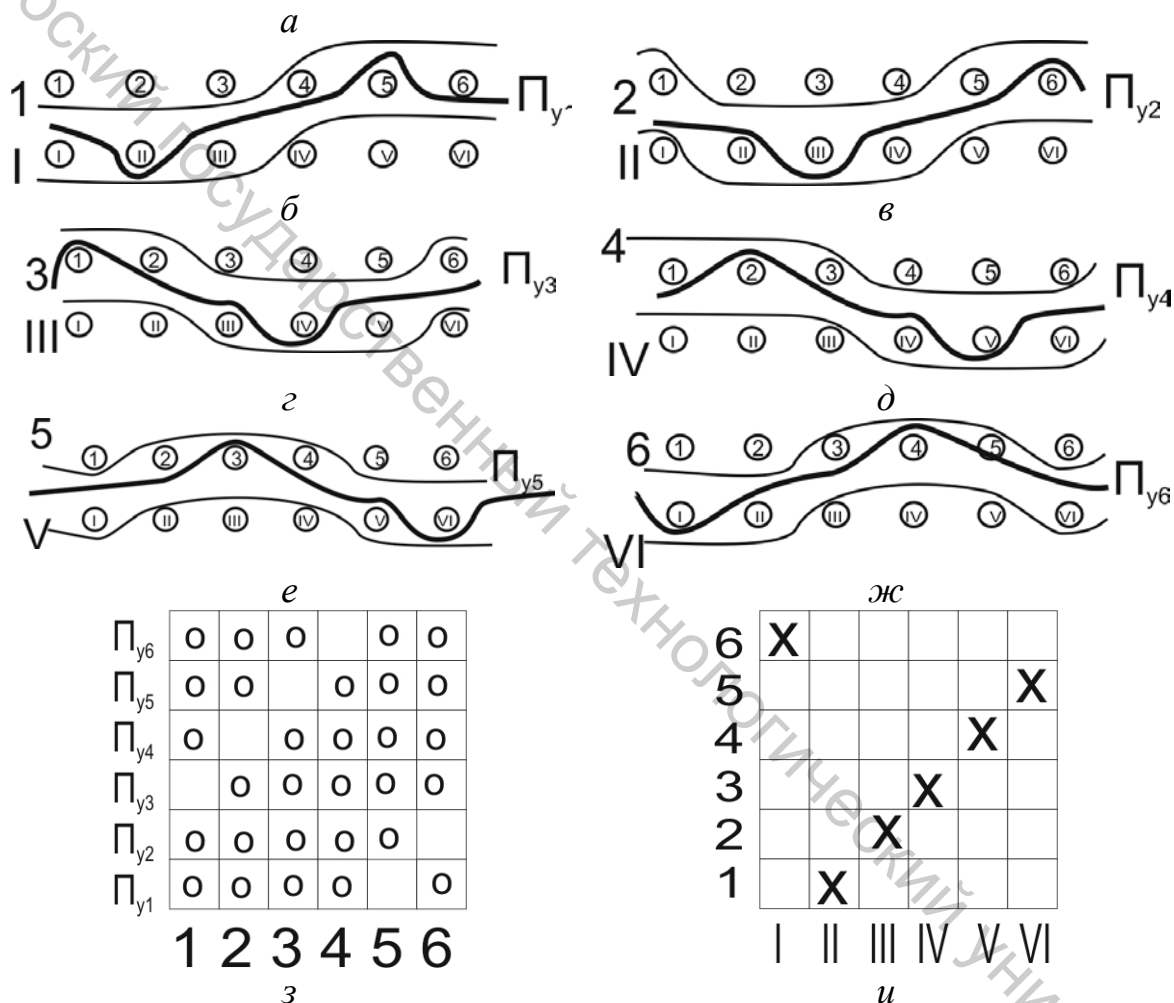


Рисунок 67 – Этапы построения заправочного рисунка двухслойной ткани с соединением слоев прижимным утком: *а)* совмещенные переплетения внешней стороны верхнего слоя с внутренней стороной нижнего; *б-ж)* поперечные разрезы ткани; *з)* переплетение саржа 5/1 прижимного утка с верхней основой; *и)* переплетение саржа 1/5 прижимного утка с нижней основой

вырабатывают на ткацком станке с многочелночным механизмом или с многоцветным прибором.

Основные нити двухслойной ткани при соединении слоев нитями слоев навиваются на один или два навоя. Два навоя применяют в том случае, если нити верхней и нижней основ имеют различные уработки, линейную плотность и если плотность ткани по основе очень большая. При выработке двухслойной ткани с прижимной основой применяется два навоя: один для нитей слоев, второй – для прижимной основы.

Двухслойные ткани вырабатываются в большом ассортименте в шерстяной промышленности.

3.11 Методика анализа образцов двухслойных тканей

При анализе образцов двухслойных тканей определяют вид, линейную плотность, направление крутки нитей верхнего и нижнего слоев. Для этого из образца ткани вынимают нити основы и утка верхнего и нижнего слоев. Далее проводят анализ каждой системы нитей по ранее указанным методам.

Для построения заправочного рисунка двухслойных тканей при соединении слоев нитями слоев определяют базовые переплетения слоев. Для этого анализируемый образец двухслойной ткани разрезают на четыре части, причем на каждой из них отмечают направление основы и утка и лицевую сторону. При определении вида переплетения внешней стороны верхнего слоя из первого образца двухслойной ткани осторожно удаляют нити основы и утка нижнего слоя, вытягивая их за выступающие кончики. После получения однослойной ткани изображают переплетение внешней стороны верхнего слоя. Далее определяют переплетение внешней и внутренней сторон нижнего слоя, для чего из второго образца двухслойной ткани удаляют нити основы и утка верхнего слоя. По полученной однослойной ткани определяют переплетение внешней и внутренней сторон нижнего слоя.

По третьему образцу двухслойной ткани определяют способ соединения слоев. Для этого снизу из образца удаляют несколько уточных нитей верхнего слоя, а сверху – несколько уточных нитей нижнего слоя. По расположению основных нитей верхнего и нижнего слоев, оставшихся после удаления уточных нитей, определяют способ соединения слоев:

- если после удаления верхнего утка, нити верхней основы свободно не отделяются из образца, то, следовательно, они имеют дополнительное переплетение с нижним утком и слои ткани соединены способом сверху–вниз;

- если после удаления нитей нижнего утка нити нижней основы свободно не отделяются из образца, то они имеют дополнительное

переплетение с верхним утком и слои ткани соединены способом снизу–вверх;

- если после удаления верхних и нижних уточных нитей из образца ткани свободно не отделяются ни верхние, ни нижние основные нити, то слои ткани соединены комбинированным способом;

- если после удаления уточных нитей верхнего или нижнего слоев из образцов ткани свободно отделяется только половина основных нитей верхнего или нижнего слоев, то в соединении слоев участвует только половина основных нитей.

После определения способа соединения слоев определяют вид переплетения нитей, соединяющих слои. Для этого из третьего образца при способе соединения сверху–вниз удаляют нити утка верхнего слоя и нити основы нижнего слоя, а при способе соединения слоев снизу–вверх, наоборот, – нити нижнего утка и верхней основы. При комбинированном способе соединения слоев образец разрезают на две части и в каждой из них производят одну вышеуказанную операцию. При построении вида переплетения нитей, осуществляющих соединение слоев, образцы рассматривают с лицевой стороны.

Перед определением раппортов переплетения определяют соотношение числа нитей в слоях ткани. Для этого по четвертому образцу подсчитывают плотность ткани по нитям верхней и нижней основы и нитям верхнего и нижнего утка. По отношению этих величин определяют соотношение числа нитей в слоях.

После определения раппорта переплетения изображают рисунок переплетения двухслойной ткани, на котором показывают переплетение внешней стороны верхнего слоя и переплетение внутренней стороны нижнего слоя.

Перед изображением переплетения нитей, осуществляющих соединение слоев, определяют место соединения слоев. Для этого на бахрому из основных нитей четвертого образца выводят уточные нити верхнего и нижнего слоев, расположенные друг над другом, и рассматривают их взаимное расположение относительно базовых переплетений слоев.

Затем на рисунке переплетения изображают переплетение нитей, осуществляющих соединение слоев, с той уточной нити, которая выявлена при предыдущем исследовании. После построения рисунка переплетения двухслойной ткани изображают ее заправочный рисунок. Число ремизок в заправке и вид проборки основных нитей в ремиз определяют с учетом базовых переплетений слоев, соотношения между числом нитей в слоях, плотности ткани по основе и утку.

Для построения заправочного рисунка двухслойной ткани при соединении слоев прижимными нитями основы анализируемый образец разрезают на четыре части. По первому образцу определяют вид

переплетения внешней стороны верхнего слоя и внешней и внутренней сторон нижнего слоя. Для этого из образца удаляют прижимные основные нити. Затем выявляют вид переплетения прижимной основы с верхними уточными нитями. Для этого из второго образца удаляют нити основы и утка нижнего слоя и нити основы верхнего слоя. По полученному однослойному образцу изображают переплетение внешней стороны прижимной основы с верхним утком. Для изображения переплетения прижимной основы с нижним утком из третьего образца ткани удаляют нити основы и утка верхнего слоя и нити основы нижнего слоя. По полученному однослойному образцу определяют переплетение внутренней стороны прижимной основы с нижним утком.

По четвертому образцу определяют соотношение числа нитей в слоях путем подсчета плотности ткани по основе верхнего и нижнего слоев и прижимной основе и подсчитывают плотность ткани по утку верхнего и нижнего слоев. По четвертому образцу устанавливают порядковые номера уточных нитей верхнего и нижнего слоев, с которыми переплетается прижимная основа.

После определения раппорта переплетения двухслойной ткани строят заправочный рисунок, для которого число ремизок, вид проборки основных нитей в бердо и ремиз определяют с учетом особенностей строения и выработки ткани.

По внешнему виду анализируемой ткани, виду переплетений слоев, виду нитей или пряжи в слоях, линейной плотности и качеству нитей в слоях, плотности ткани по основе и утку определяют назначение ткани и особенности ее строения, заправки и выработки на ткацком станке.

3.12 Программное обеспечение для проектирования ремизных тканей сложных структур

3.12.1 Назначение программного обеспечения «RemiS1.5»

Программный продукт для автоматизированного проектирования «RemiS1.5» предназначен для проектирования полутораслойных мелкоузорчатых тканей с использованием до 10 ремизок в заправке станка и ориентирован на ПК с операционной системой Windows.

Данное программное обеспечение позволяет автоматизировать следующие этапы проектирования:

- Проектирование полутораслойного переплетения.
- Выбор или создание новых базовых переплетений.
- Построение проборки и картона.

- Построение продольного и поперечного разрезов ткани.
 - Визуализация проектируемого образца ткани.
 - Оперативное изменение любых элементов образца (переплетения, манера цвета по основе).
 - Проведение необходимого расчёта по проектированию ткани по заданной поверхностной плотности.
 - Проведение заправочного расчета.
 - Вывод на твёрдый носитель разработанного переплетения и результатов проектирования.
 - Подбор вариантов колористического оформления ткани.
- На рисунке 69 представлена функциональная схема программного продукта



Рисунок 69 – Функциональная схема программного продукта по проектированию полутораслойных тканей

Программный продукт состоит из трёх блоков, которые могут работать как в автономном режиме, так и во взаимосвязи: «Построение переплетений», включающее визуализацию внешнего вида ткани; «Проектирование ткани» и «Заправочный расчёт».

3.12.2 Головное меню программы

Общение пользователя с программой происходит через головное меню и диалоговые окна. В меню находятся заголовки групп команд, организующие работу программы. Для активизации заголовка достаточно щелкнуть по нему. Далее следует щелкнуть по имени конкретной команды для запуска исполнения этой команды.



Рисунок 70 – Головное меню программы

Под головным меню расположена панель с пиктограммами , действие которых дублирует действие соответствующих команд (**Открыть данные; Сохранить данные; Печать**).

Головное меню содержит следующие группы: **Файл, Построение переплетения, Проектирование ткани, Заправочный расчет**.

Группа **Файл** содержит следующие команды: **Открыть данные; Сохранить данные; Создать палитру; Загрузить палитру; Печать**.

Команда **Сохранить данные** позволяет записать в текущем сеансе работы объект проектирования для последующего его использования. Соответственно, команда **Открыть данные** позволяет загружать сохраненные данные о проектируемом объекте.

Создание цветовой палитры возможно после ввода команды головного меню **Создать палитру**. Команда **Загрузить палитру** предназначена для замены текущей цветовой палитры на новую, созданную ранее и записанную цветовую палитру.

Команда **Печать** предназначена для организации вывода на принтер основных документов проектирования ткани (переплетение, проборка, картон, ткань).

Более подробно о перечисленных командах будет изложено ниже.

В начальной стадии знакомства с программой рекомендуется использовать, кроме настоящего описания, **Справку**, скрывающуюся под пиктограммой .

3.12.3 Построение переплетения

Работа по проектированию ткани организована с помощью диалоговых окон, появляющихся после ввода команд главного меню.

Проектирование ткани начинается с ввода исходных данных в основное диалоговое окно **«Построение переплетения»**, которое появляется сразу же после загрузки программы (рисунок 71).

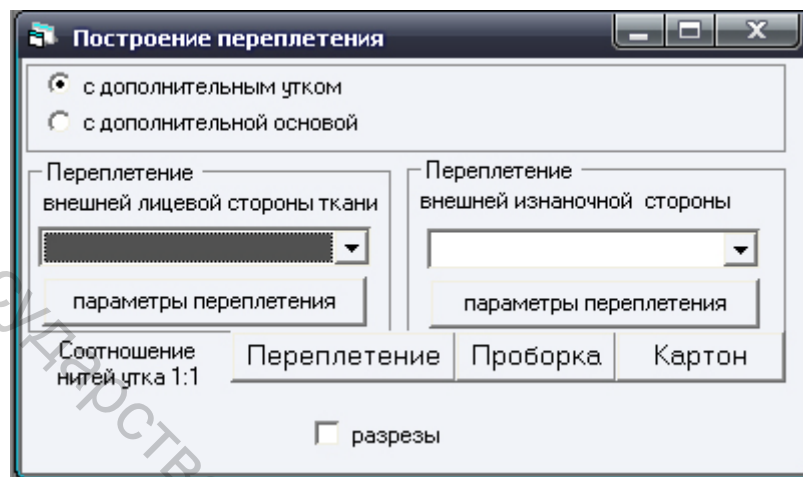


Рисунок 71 – Диалоговое окно **«Построение переплетения»**

В этом окне необходимо определить тип переплетения (рисунок 72):

- полутораслойное переплетение с дополнительным утком;
- полутораслойное переплетение с дополнительной основой.

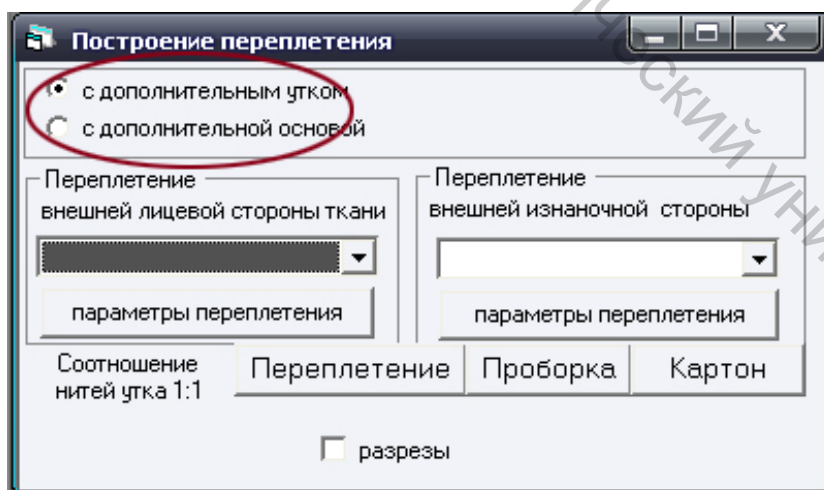


Рисунок 72 – Выбор типа переплетения

Далее выбирается переплетение внешней лицевой стороны ткани и внешней изнаночной стороны ткани (рисунок 73). Выбор осуществляется через список с ниспадающим меню.

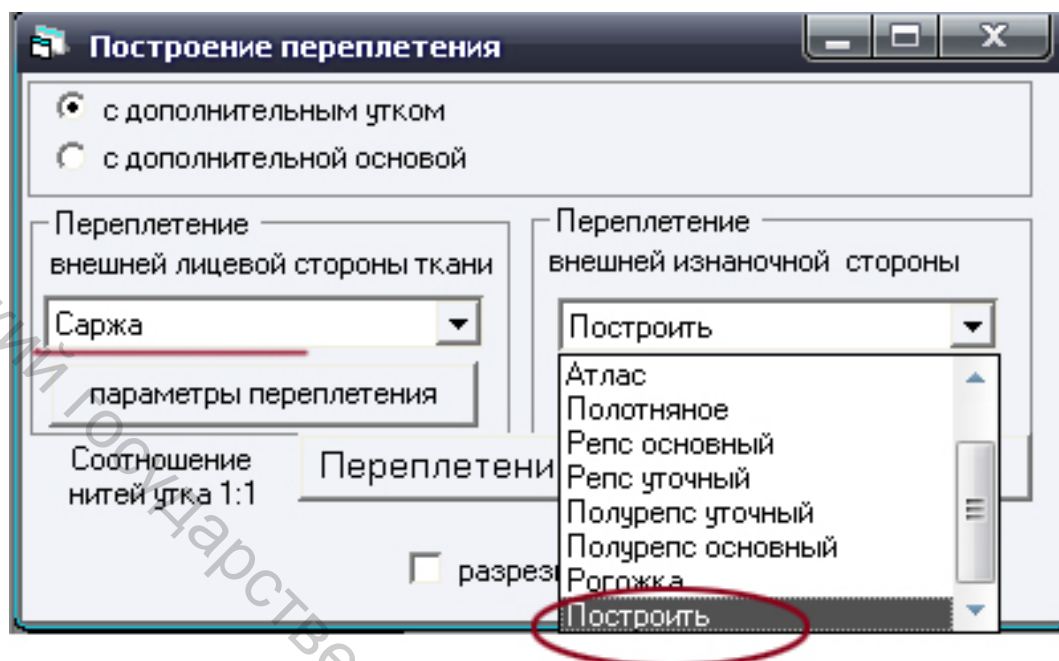


Рисунок 73 – Выбор переплетений для внешней лицевой и внешней изнаночной сторон ткани

В качестве переплетений внешней лицевой стороны ткани можно использовать следующие:

- саржа;
- сатин;
- атлас;
- полотняное;
- репс основной, репс уточный;
- полурепис основной, полурепис уточный;
- рогожка.

Используются они и для внешней изнаночной стороны ткани, а также можно построить свое переплетение, выбрав в ниспадающем меню из списка «**Построить**» (рисунок 73).

Выбор переплетения вызывает диалоговое окно для редактирования данного переплетения (рисунок 74). Это окно можно также вызвать командной кнопкой «**Параметры переплетения**».

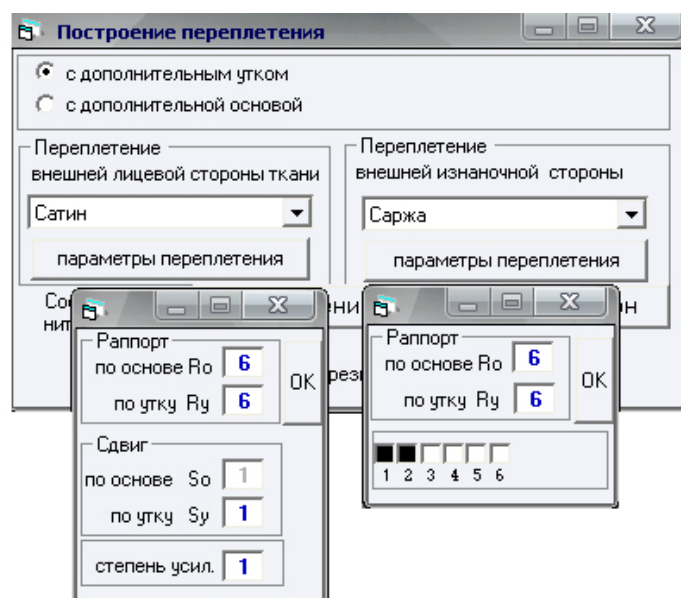


Рисунок 74 – Выбор переплетений для внешней лицевой и внешней изнаночной сторон ткани

Для каждого переплетения набор параметров в соответствии с ним будет меняться. В диалоговом окне параметров переплетения содержатся текстовые поля для ввода численных значений. Для применения заданных параметров используется командная кнопка «ОК».

После нажатия данной кнопки в правой части экрана появляются окна с отображением построенных переплетений внешней лицевой и внешней изнаночной сторон ткани, а также в автоматизированном режиме проектируется переплетение внутренней изнаночной стороны ткани (рисунок 75).

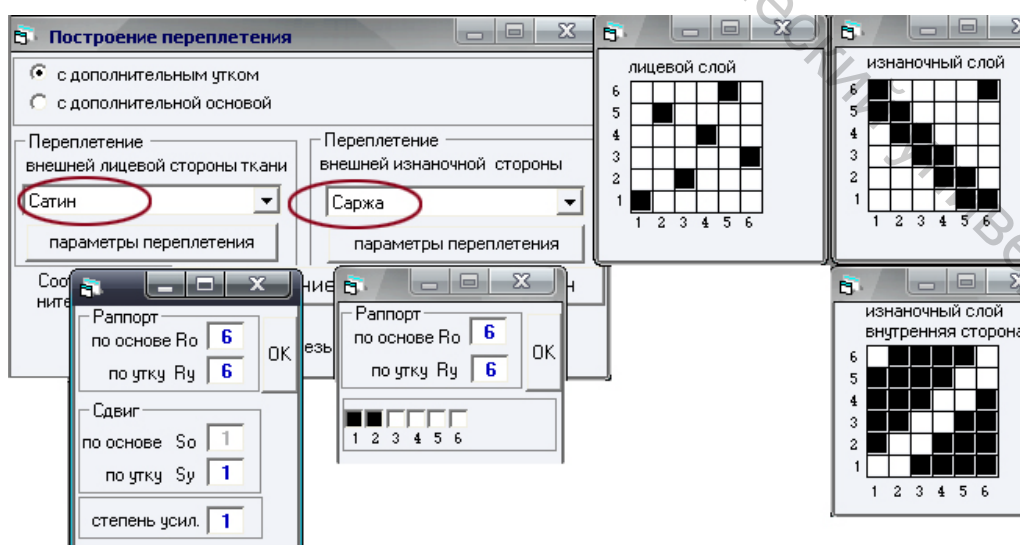


Рисунок 75 – Построение переплетений для внешней лицевой и внешней изнаночной сторон ткани

Вывод проектируемого переплетения для полутораслойной ткани, проборки, картона на экран осуществляется нажатием одноименных командных кнопок диалогового окна «**Построение переплетения**»:

- «**Переплетение**» (рисунок 76).
- «**Проборка**» (рисунок 77).
- «**Картон**» (рисунок 78).

Данная последовательность обязательна. Построение проборки осуществляется после построения переплетения, картон – после расчета проборки.

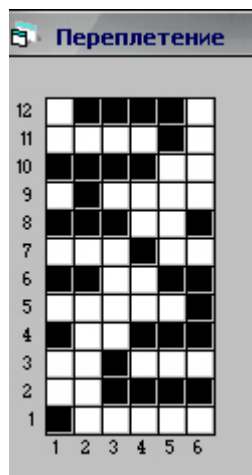


Рисунок 76 – Переплетение полутораслойной ткани с дополнительным утком

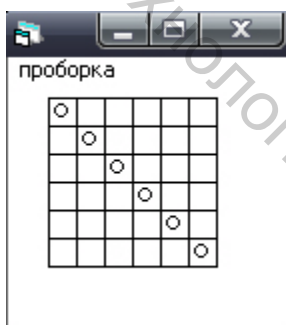


Рисунок 77 – Проборка для заданного переплетения

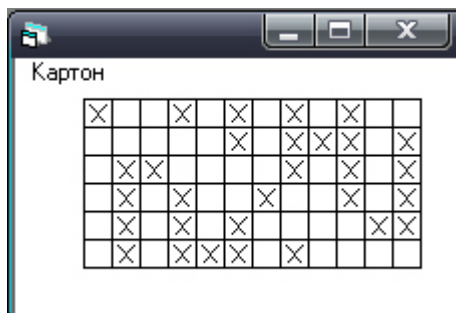


Рисунок 78 – Картон для заданного переплетения

При выборе произвольного переплетения для внешней стороны изнаночного слоя («Построить») появляется диалоговое окно для построения базового элемента путем определения основных и уточных перекрытий (рисунок 79).

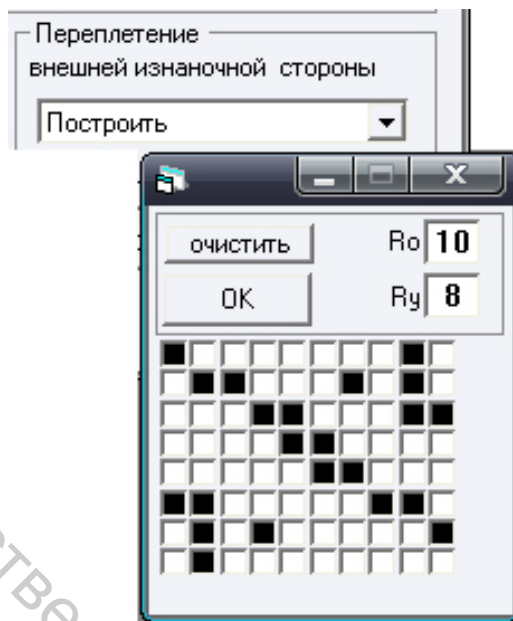


Рисунок 79 – Построение произвольного переплетения

Раппорт по основе и утку в базовом элементе задается в соответствующем текстовом поле. Для установки основных перекрытий необходимо отметить ячейки черным цветом. Это делается щелчком мыши. Щелчок по любому начальному квадрату приводит к появлению основного перекрытия (черный квадрат). Повторный щелчок по основному перекрытию делает его уточным (белый квадрат). Командная кнопка «Очистить» этого окна удаляет все основные перекрытия. Щелчок по кнопке «Ок» приводит к применению построенного базового элемента в качестве переплетения внешней изнаночной стороны ткани.

3.12.4 Построение продольных и поперечных разрезов ткани

Если в диалоговом окне «Построение переплетения» установить флажок «разрезы», в окне «Переплетения» в автоматизированном режиме построятся продольный и поперечный разрезы ткани (рисунок 80).

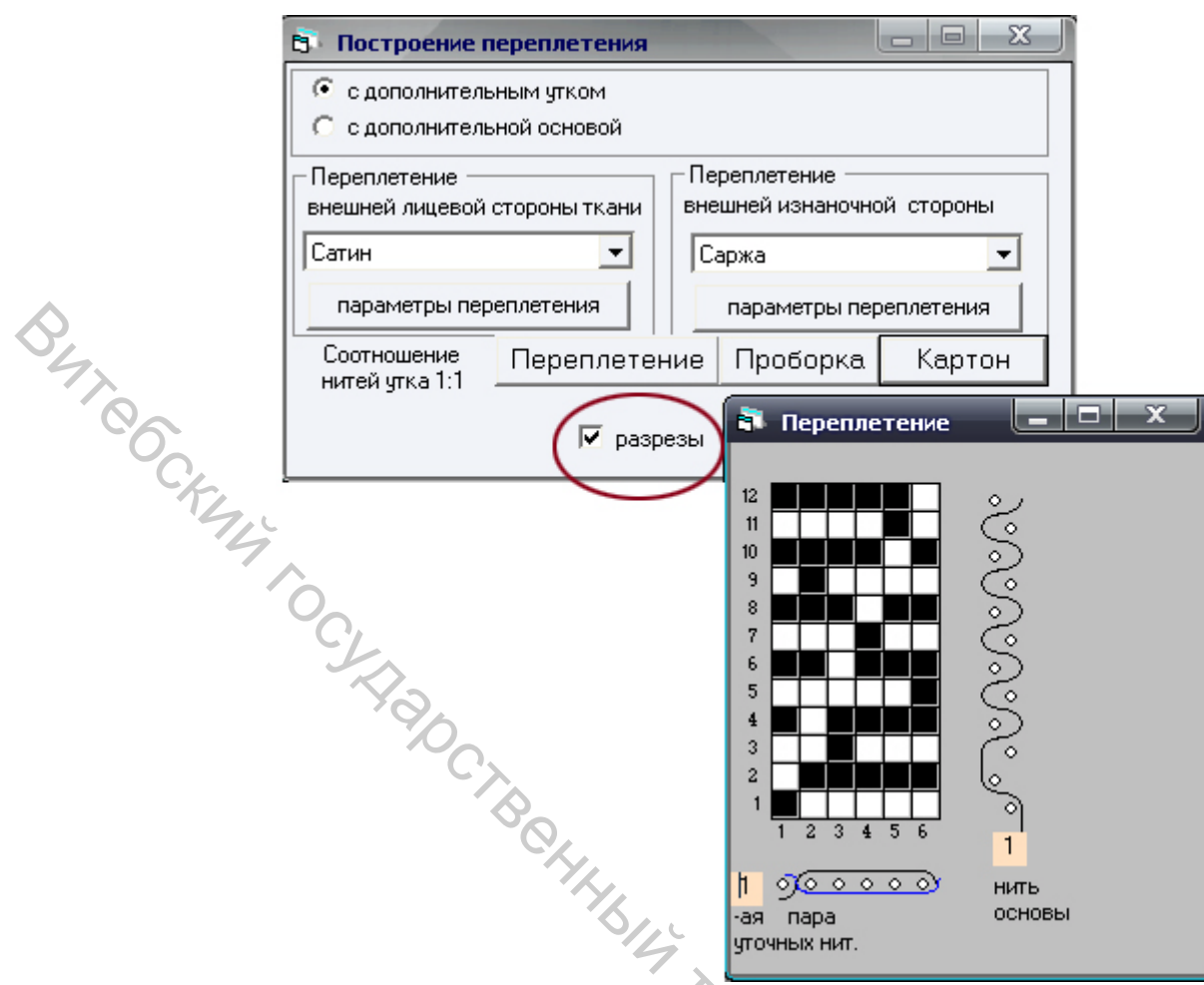


Рисунок 80 – Построение продольного и поперечного разрезов ткани

Экспериментальные исследования параметров строения чистольняных костюмных тканей проводились на опытном образце, выработанном с использованием переплетения, представленного на рисунке 81.

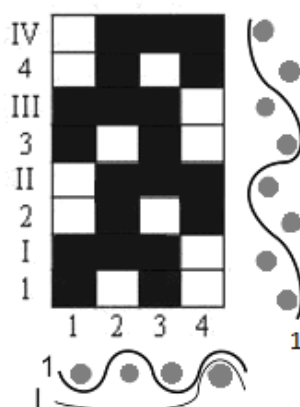


Рисунок 81 – Переплетения чистольняных тканей

Срезы ткани по направлению нитей утка показаны на рисунке 82 *а, б*, срезы по направлению нитей основы – на рисунке 82 *в, г*.

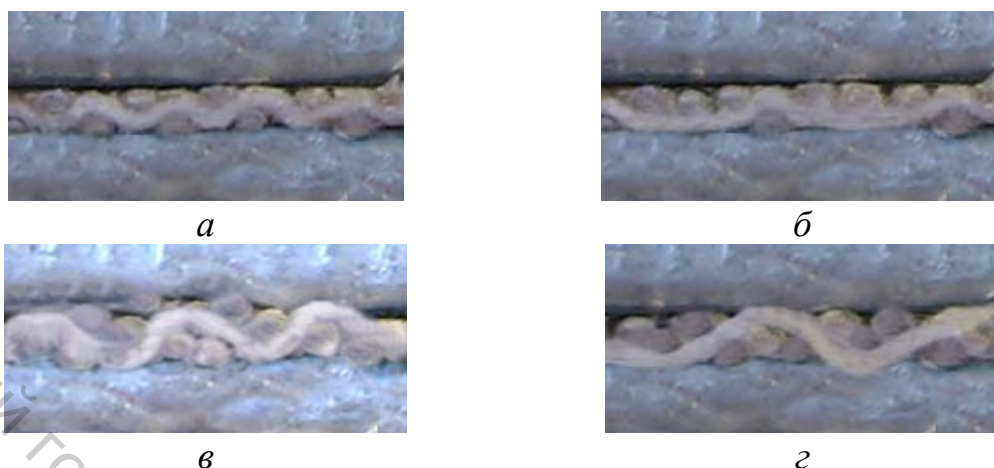


Рисунок 82 – Срезы ткани: *а), б)* по направлению нитей утка; *в), г)* по направлению нитей основы

Взаимное расположение нитей основы и утка в полутораслойных тканях с дополнительной основой (дополнительным утком) проанализировано на виртуальных моделях, имитированных в программе трехмерной графики 3ds max. Примеры визуализации срезов представлены на рисунок 83.

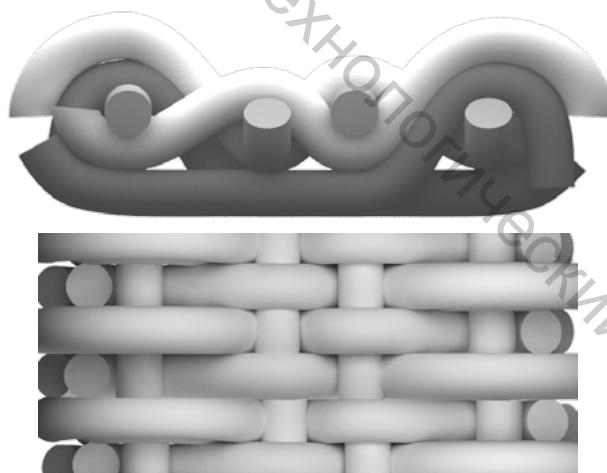
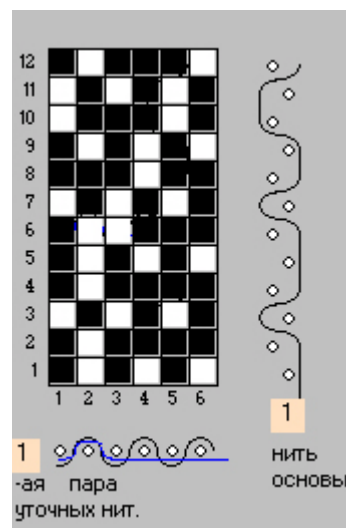
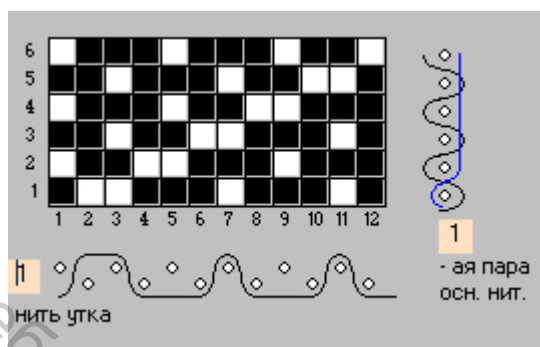


Рисунок 83 – Трехмерная модель срезов ткани исследуемой структуры

Анализ строения ткани позволил правильно визуализировать продольные и поперечные срезы тканей. Визуализированные разрезы для полутораслойного переплетения с дополнительной основой и с дополнительным утком представлены на рис. 8 (*а, б*), соответственно:



а

б

Рисунок 84 – Визуализация продольного и поперечного разрезов:
а) для полутораслойного переплетения с дополнительной
основой; б) для полутораслойного переплетения с дополнительным
утком

3.12.5 Визуализация ткани

После того как переплетение спроектировано, можно просмотреть на экране имитацию его в ткани, нажав командную кнопку «Ткань». На мониторе появится диалоговое окно «Нити» для изменения цвета и линейной плотности нитей основы и утка (рисунок 85).

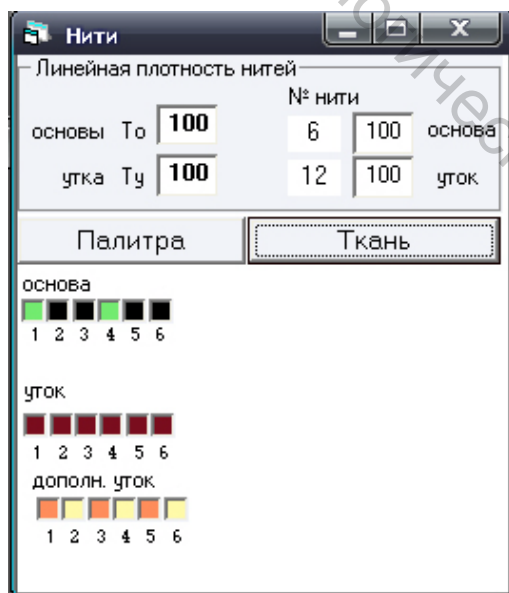


Рисунок 85 – Диалоговое окно «Нити»

Для просмотра полученного результата используется командная кнопка «Ткань».

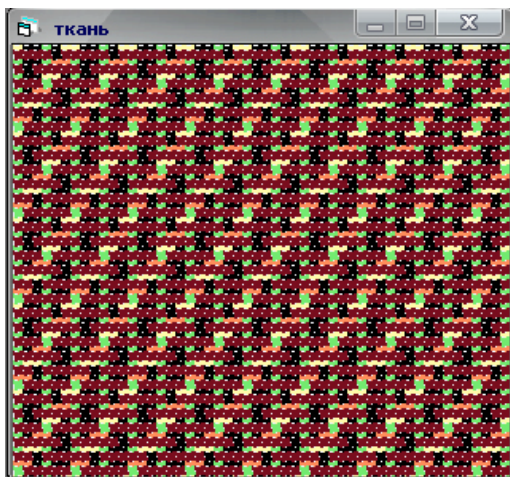


Рисунок 86 – Окно «Ткань». Визуализация полученной ткани

Взаимное расположение нитей основы и утка на лицевой поверхности полутораслойных тканей для определения цветовой ячейки проанализировано на виртуальных моделях (рисунок 87).

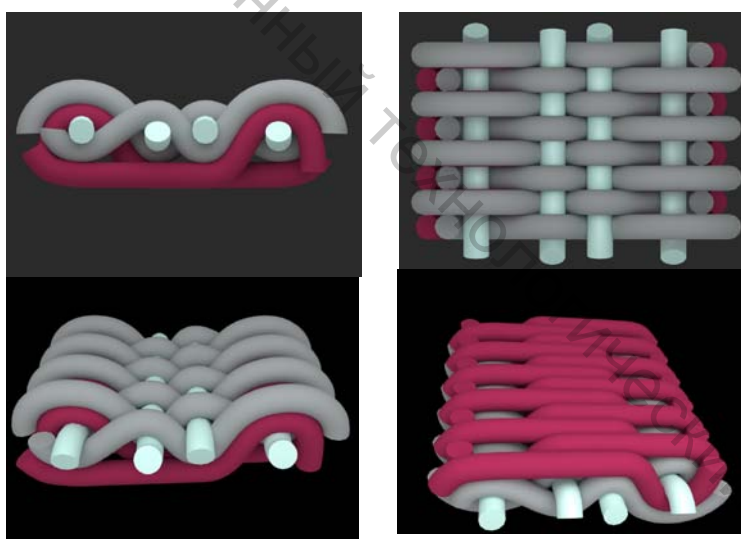


Рисунок 87 – Трехмерные модели срезов ткани исследуемой структуры

По умолчанию линейная плотность всех нитей основы и утка равна 50 текс, цвет основы и утка – черный.

Для изменения линейной плотности нитей нужно ввести новое значение в текстовое поле с соответствующей надписью и щелкнуть мышью по тем нитям, которым надо задать введенное значение. Чтобы узнать линейную плотность, нужно подвести курсор к ячейке нити. В

верхней правой части в текстовых полях появится номер нити и значение ее линейной плотности.

Наряду с изменением раппорта цвета по основе и утку можно менять линейные плотности нитей как в системах нитей в целом (рисунок 88 *а, б*), так и в группах нитей (рисунок 88 *в-е*).

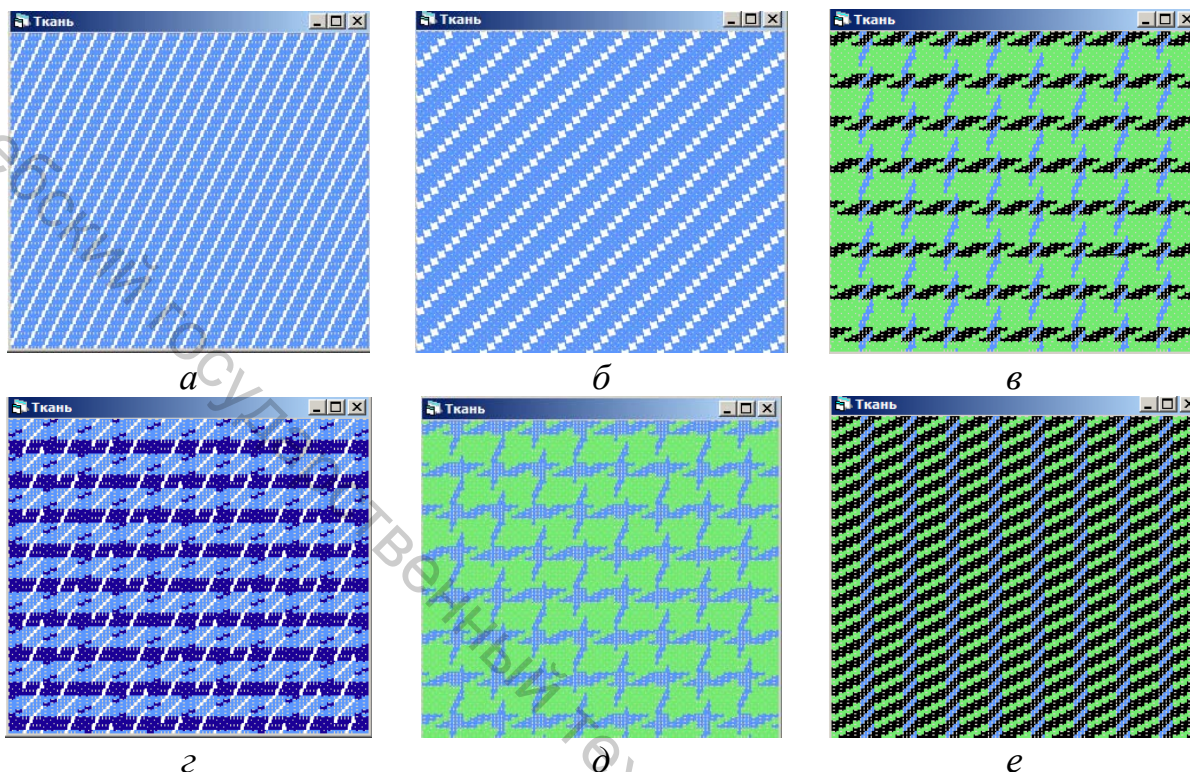


Рисунок 88 – Визуализация лицевой поверхности ткани с цветными нитями в основе и в утке и с нитями различной линейной плотности: *а), б)* в системах нитей в целом; *в) – е)* в группах нитей

Изменить цвета нитей позволяет щелчок по командной кнопке «Палитра». Появится диалоговое окно «Палитра» (рисунок 89).

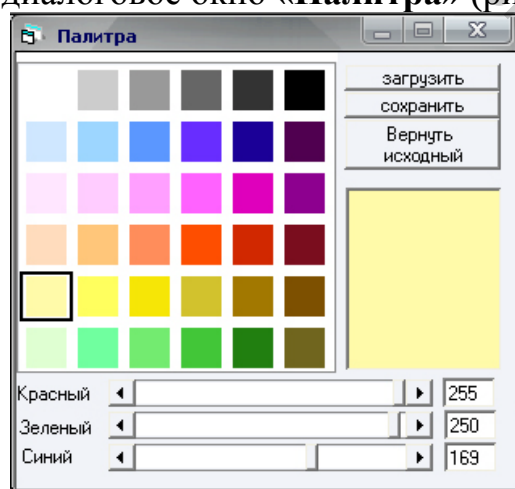


Рисунок 89 – Диалоговое окно «Палитра»

В палитре необходимый цвет выбирается щелчком нити, а затем закрашивается ячейка с цветом нити щелчком мыши по ней.

Зачастую необходимо изменить значение линейной плотности и цвета нитей нескольких нитей. Для ускорения этого процесса можно нажать на клавиатуре клавишу **Shift** и провести курсором над нужными ячейками в диалоговом окне «цвета нитей», не нажимая клавиши мышки. Нити, над которыми ячейками прошел курсор, примут введенное значение линейной плотности и текущий цвет палитры.

3.12.6 Работа с палитрой

Основным содержанием диалогового окна «**Палитра**» является 36 цветов палитры, поставляемой с комплексом. Каждый из 36 цветов получен путем смешения в различных соотношениях (интенсивности) трех базовых цветов: красного, зеленого, синего. Интенсивность базовых цветов измеряется в условных единицах от 0 до 255.

В нижней части диалогового окна расположены линейки прокрутки для каждого из базовых цветов и текстовые окна, в которых отображаются числовые значения интенсивности. Квадрат с изображением текущего цвета обведен рамкой. Щелчок по другому цветовому квадрату делает его текущим.

Порядок создания собственной цветовой палитры следующий:

- Щелкнуть мышью по квадрату с цветом (то есть сделать этот цвет текущим), содержание которого необходимо изменить.
- Изменить интенсивность базовых цветов до такого уровня, работая с линейками прокрутки, пока содержание настраиваемого цвета в большом прямоугольнике не будет максимально близким к желаемому цвету.
- Сделать настраиваемый цвет текущим. Для этого достаточно щелкнуть мышью по квадрату со следующим цветом.

Кнопка «**Вернуть исходный**» заменяет созданный цвет на первоначальный из базовой палитры.

Для записи палитры нужно:

- Щелкнуть кнопку «**Сохранить**» в диалоговом окне «**Палитра**».
- В появившемся диалоговом окне «**Сохранить палитру**» (рисунок 89) выбрать диск для сохранения и папку.
- Вывести мышью указатель в текстовое поле «**Имя файла**» и задать имя палитры.
- Щелкнуть по кнопке «**ОК**».

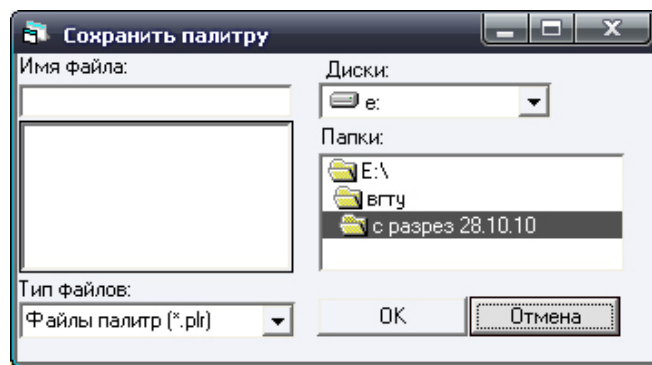


Рисунок 90 – Диалоговое окно «Сохранить палитру»

Диалоговое окно «Сохранить палитру» можно вывести через головное меню **Файл/Сохранить палитру** (рисунок 91).

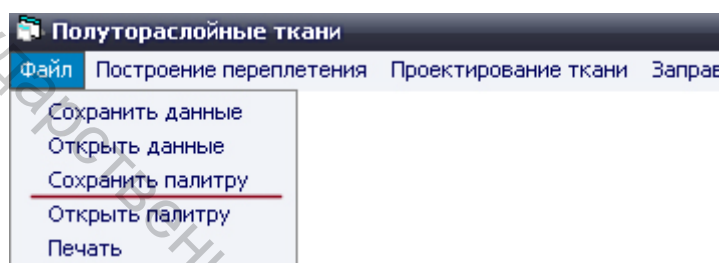


Рисунок 91 – **Файл / Сохранить палитру**

Для загрузки ранее созданной палитры нужно:

- Щелкнуть кнопку «Загрузить» в диалоговом окне «Палитра».
- В появившемся диалоговом окне «Открыть палитру» (рисунок 92) выбрать диск и папку, где располагается загружаемая палитра.
- Выбрать название палитры из списка. Название палитры должно отобразиться в текстовом поле «Имя файла».
- Щелкнуть по кнопке «ОК».

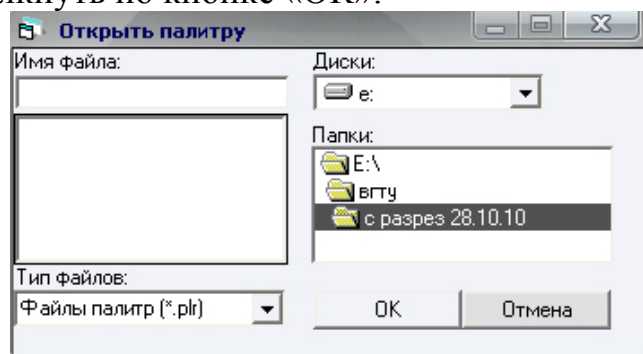


Рисунок 92 – Диалоговое окно «Открыть палитру»

Загрузить палитру можно также через головное меню **Файл/Открыть палитру** (рисунок 93).

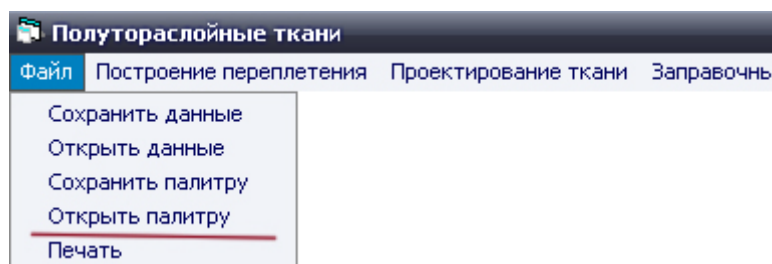


Рисунок 93 – **Файл / Открыть палитру**

3.12.7 Расчет проектирования ткани и заправочный расчет ткани по результатам проектирования

Полный расчёт проектирования ткани по поверхностной плотности производится согласно методике, разработанной проф. Мартыновой А.А. и доц. Слотиной Г.Л. Входными данными для проведения расчёта являются: линейные плотности нитей основы и утка, коэффициенты сырьевого состава нитей основы и утка, раппорты по основе и утку, число пересечек нитями основы нитей утка, порядок фазы строения, коэффициенты смятия основы и утка (определяются опытным путём при замере на срезах ткани). Выходными параметрами расчёта являются: диаметры нитей основы и утка, высота волны изгиба нитей по слоям, расстояния между нитями одной системы в местах их пересечения нитями другой системы, фактическая длина ткани в пределах раппорта по основе и утку, фактические длины основной и уточной нитей, уработки нитей по слоям, поверхностные плотности суровой и готовой ткани.

Для расчета проектирования ткани используется команда головного меню **Проектирование ткани** (рисунок 94), которая вызывает диалоговое окно для ввода исходных данных (рисунок 95).



Рисунок 94– **Проектирование ткани**

параметры строения ткани		свойства нитей	
Репорт, нит по основе 4 по утку верхн. сл. 4 по утку нижн. сл. 4 Порядок фазы строения Kho1 1 Khy1 1 Kho2 1 Khy2 1			
Число пересечек нитями основы нитей утка в верхнем и нижнем слоях, нит to1 3 to2 4 ty1 1 ty2 1 ty1,2 1			
Козфф. смятия нитей основы 0,84 нитей утка верхн. сл. 0,96 нитей утка нижн. сл. 0,96		усадка ткани по основе, % усадка ткани по утку, % 1 изменение массы тк. в отделке, % 3	
Козфф. наполнения ткани по основе 0,63 по утку 0,41		поверхностная плотность готовой тк., г/м² 232	
РАСЧЕТ			
Сохранить входные данные		Открыть входные данные	

Рисунок 95 – Диалоговое окно ввода исходных данных для проектирования ткани

Командная кнопка «**Расчет**» осуществляет в автоматизированном режиме расчет проектирования ткани и выводит данные на монитор.

Заправочный расчет осуществляется только после расчета проектирования ткани. Для заправочного расчета ткани по результатам проектирования используется команда головного меню **Заправочный расчет** (рисунок 96), которая вызывает диалоговое окно для ввода исходных данных (рисунок 97).



Рисунок 96 – Заправочный расчет

Рисунок 97 – Диалоговое окно ввода исходных данных для заправочного расчета

3.12.8 Запись и чтение файлов переплетений

Кроме палитры, программа позволяет записать на диск данные о проектируемом переплетении, позволяющие построить заправочный рисунок (переплетение, проборку, картон) и данные для визуализации изображения ткани (цвет и линейную плотность) нитей.

Перед тем как записывать данные о переплетении на диск, нужно полностью спроектировать переплетение, то есть построить на экране заправочный рисунок и изображение ткани.

Для записи данных нужно ввести команду **Файл/Сохранить данные** (рисунок 98).

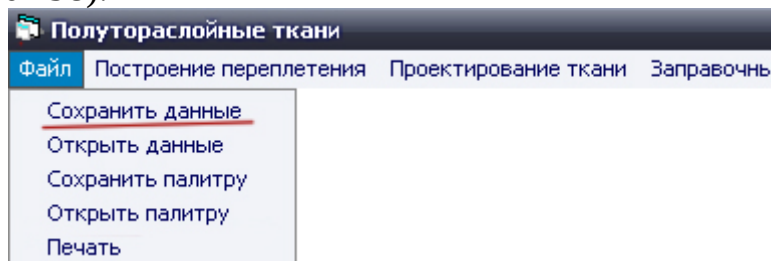


Рисунок 98 – Файл / Сохранить данные

Эту же команду можно задать нажатием кнопки в головном меню с пиктограммой .

Описанные выше действия приведут к появлению на экране диалогового окна «**Сохранить данные**» (рисунок 99), которое по содержанию аналогично окну «**Сохранить палитру**» и описано ранее. Единственным отличием является то, что в качестве расширения имени файла используются символы .pdc.

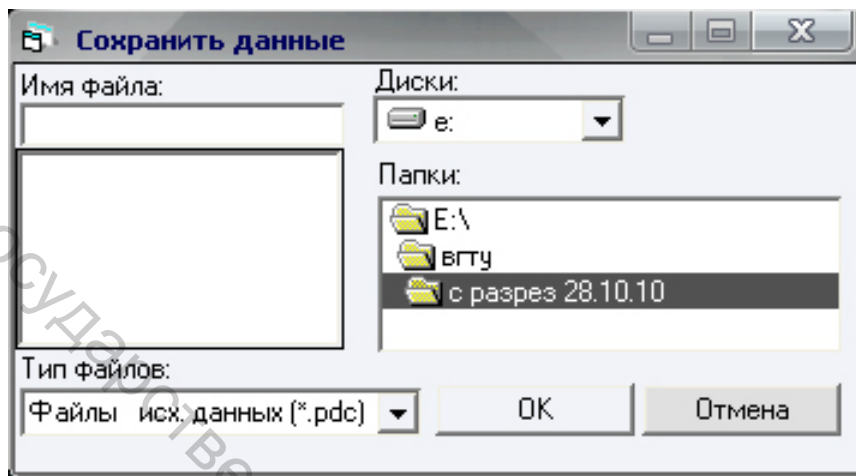


Рисунок 99 – Диалоговое окно «**Сохранить данные**»

Для загрузки данных переплетений необходимо ввести команду **Файл/Открыть данные** (рисунок 100).

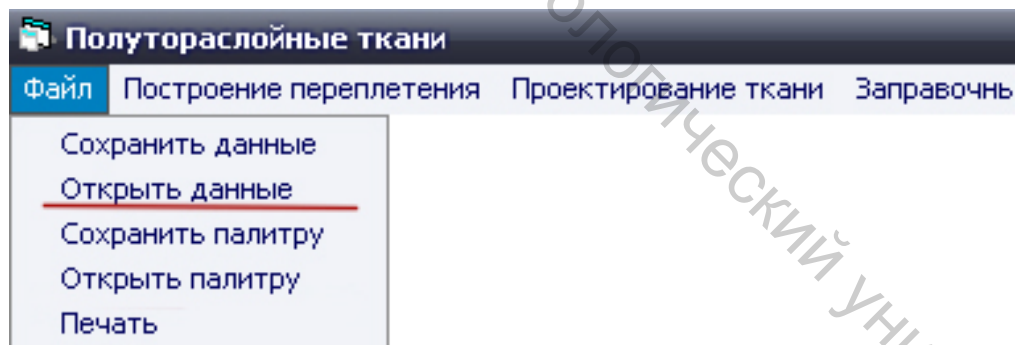


Рисунок 100 – **Файл / Открыть данные**

Эту же команду можно задать нажатием кнопки в головном меню с пиктограммой .

Описанные выше действия приведут к появлению на экране диалогового окна «**Открыть данные**» (рисунок 101), которое по содержанию аналогично окну «**Открыть палитру**» и описано ранее. В качестве расширения имени файла используются символы .pdc.

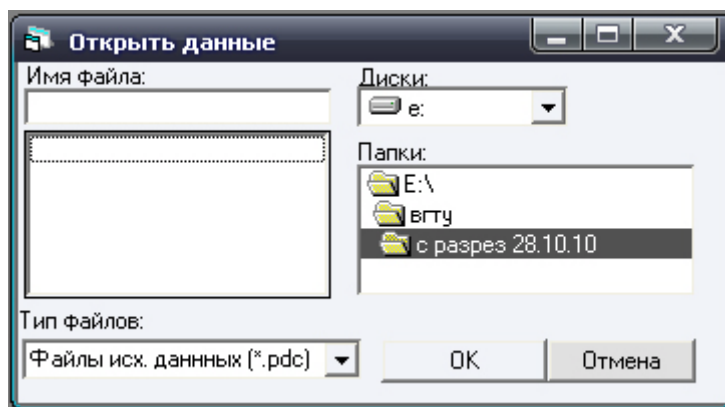


Рисунок 101 – Диалоговое окно «Открыть данные»

Входные данные для проектирования ткани и заправочного расчета можно сохранить или загрузить аналогичным способом, используя одноименные командные кнопки в диалоговых окнах для ввода исходных данных.

Все окна для сохранения и чтения данных являются модалыми. Это означает, что до момента окончания работы с окном (и исчезновения окна с экрана) никакие другие действия не могут быть выполнены. Для продолжения работы модалное окно нужно закрыть. Если окно вызвано ошибочно, его нужно закрыть щелчком по кнопке «Отмена».

3.12.9 Вывод результатов работы на печать

Программа предусматривает вывод на печать переплетения, проборки, картона и ткани. Для входа в режим вывода на печать нужно ввести команду **Файл/Печать** (рисунок 102).

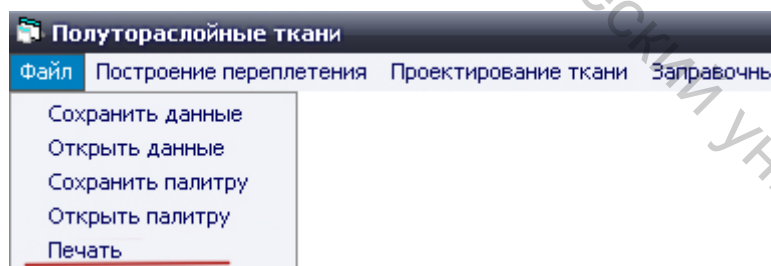


Рисунок 102 – **Файл/ Печать**

Эту же команду можно задать нажатием кнопки в головном меню с пиктограммой . Это приводит к появлению окна «Печать», в котором приведен перечень документов, позволяющий выбрать объект печати (рисунок 103). Документы могут быть выведены по отдельности или вместе. Выбор осуществляется установкой соответствующих

флажков. Рядом с флажками указаны размеры изображения соответствующего документа на распечатке. По умолчанию значения координат предполагают вывод всех документов на печать.

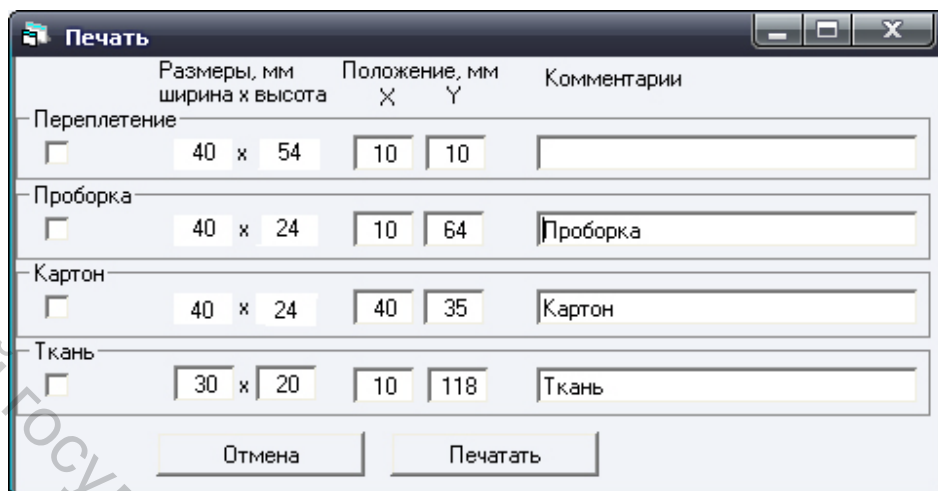


Рисунок 103 – Диалоговое окно «Печать»

Порядок вывода отчета на печать:

- Включить принтер и заправить его бумагой.
- В головном меню выбрать **Файл/Печать** или выбрать одноименную пиктограмму .
- В появившемся окне «Печать» сделать выбор документов для распечатки и положения их на листе бумаги.
- Щелкнуть по кнопке «Печатать» в диалоговом окне «Печать».

На рисунке 104 представлен распечатанный отчет проектирования ткани.

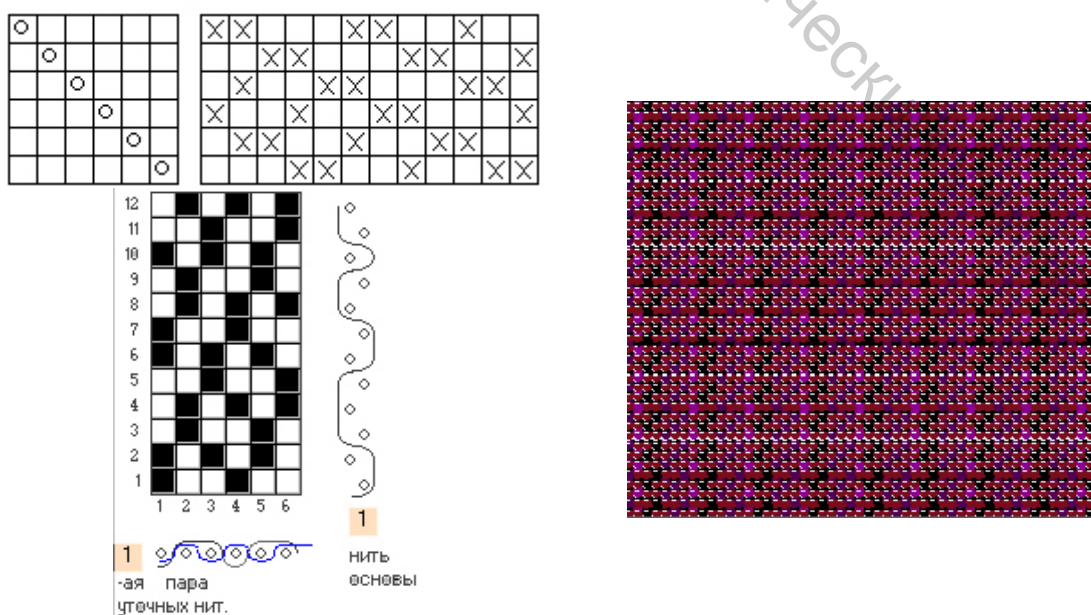


Рисунок 104 – Распечатка отчета

4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОБЕЛЕНОВЫХ ТКАНЕЙ

4.1 Особенности строения гобеленовых тканей

Структура основного гобелена позволяет воспроизвести в ткани достаточно тонкий рисунок и богатое колористическое оформление. В основном гобелене все цветовые эффекты на лицевой стороне получены, главным образом, нитями основы.

В строении основных гобеленовых тканей могут принимать участие от 3 до 6 систем основных нитей, 2–3 системы уточных нитей. Основы делятся на коренные и прижимную. Назначение коренных основ заключается в формировании цветовых эффектов, прижимной основы – в формировании структуры ткани. Утки делятся на коренные и прижимной. Коренные утки способствуют образованию цветовых эффектов. Прижимной уток вместе с прижимной основой формирует структуру ткани. Как правило, одна система коренных нитей от другой отличается по цвету. Коренные цветные основные нити каждой системы перекрывают светлые или темные коренные уточные нити, благодаря чему в ткани достигается большое количество оттенков.

В качестве коренных основных и уточных нитей обычно применяют хлопчатобумажную пряжу средней линейной плотности, в качестве прижимных основы и утка – химические нити небольшой линейной плотности, высокой крутки.

Классические гобеленовые ткани состоят из трех слоев: верхнего, среднего и нижнего (рисунок 105).

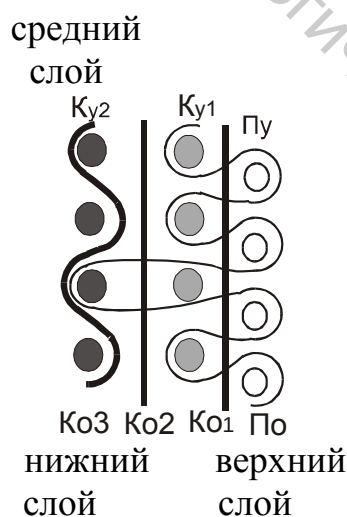


Рисунок 105 – Продольный разрез классического основного гобелена

Верхний (лицевой) слой представляет собой настилы коренной основы (K_{o1}) над коренным утком (K_{y1}). В этом слое коренные основа и уток не переплетаются между собой. Средний слой состоит из настилов коренной основы (K_{o2}), не участвующей в формировании верхнего и нижнего слоев, нижний слой состоит из коренных основы (K_{o3}) и утка (K_{y2}), не участвующих в данный момент в образовании узора на лицевой поверхности ткани. В нижнем слое коренные основа и уток переплетаются между собой по ритму одного из трех переплетений: саржи 1/3, 4– нитного сатина или полотняного.

Все три слоя ткани соединяются в единое целое прижимными основными нитями (P_o), которые в лицевом слое перекрывают прижимные утки (P_y) и переплетаются с коренными уточными нитями нижнего слоя (K_{y2}) саржей 3/1, либо 4– нитным атласом, либо полотняным переплетением.

Прижимная основа на станке имеет большую уработку и большее натяжение, чем коренная основа. Благодаря большему натяжению прижимная основа углублена внутрь ткани, что способствует образованию в лицевом слое поперечного рубчика. Прижимная основа навивается на отдельный ткацкий навои, который устанавливают над навои с коренной основой. Нити коренной основы различного цвета также имеют различную уработку.

Различия в значениях уработок коренных основных нитей зависят от количества каждого цветового эффекта в рисунке ткани и от положения коренных основ, не принимающих участия в формировании цветового эффекта, по слоям основного гобелена. Поэтому для того, чтобы коренные основы имели близкую по значению величину уработки, при разработке рисунка художник должен стремиться к равномерному распределению цветовых эффектов по раппорту узора ткани и равномерному перемещению основы по слоям гобелена при построении продольных разрезов для каждого цветового эффекта.

Основные гобеленовые ткани могут быть выработаны на ткацком станке с одним навои. В таких гобеленах отсутствует прижимная основа как отдельная система нитей. Роль прижимной основы в каждом цветовом эффекте выполняет одна из коренных, принимающих участие в строении ткани. Это приводит к увеличению числа цветовых эффектов.

Основной гобелен характеризуется наличием на лицевой поверхности ткани чистых и смешанных цветовых эффектов.

В настоящее время актуальна проблема изготовления основных гобеленовых тканей на современных ткацких станках типа СТБ.

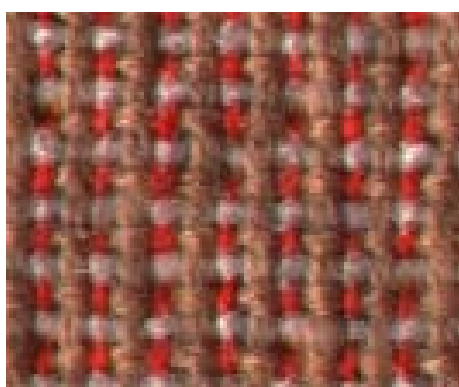
В качестве образца взята ткань, выполненная на АТП «Оршанский льнокомбинат» на станке типа СТБ 4 – 180 (рисунок 106).



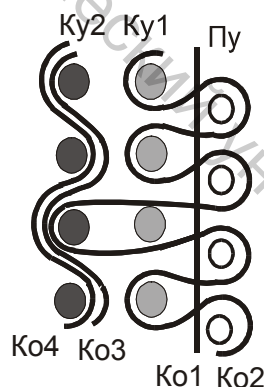
Рисунок 106 – Образец гобеленовой ткани

Ткань выработана с использованием в основе хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 25 текс х 2, в качестве коренных утков – ПАН линейной плотностью 31 текс х 2, в качестве прижимного утка – хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 18,5 текс х 2. Соотношение между нитями основы 2:2:2:1, соотношение между нитями утка 1:1:1. Плотность по основе $P_o = 490$ нит/10 см, плотность по утку $P_y = 240$ нит/10 см. Прижимная основа как отдельная система нитей отсутствует. Ткань выработана с использованием в заправке на станке одного ткацкого навоя. Рисунок ткани характеризуется наличием семи цветовых эффектов.

Для разработки цветовых эффектов гобеленовой ткани использовались два ткацких эффекта в лицевом слое: рубчиковый (рисунок 107) и полотняное (рисунок 108) переплетение коренной основы с прижимным утком.

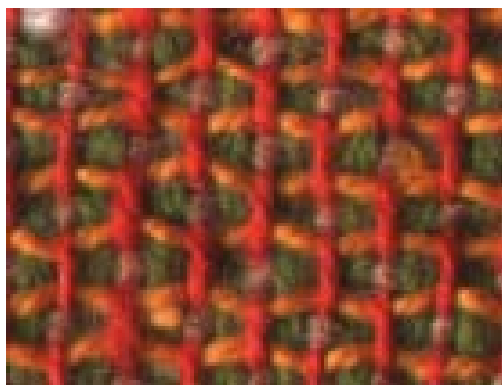


а

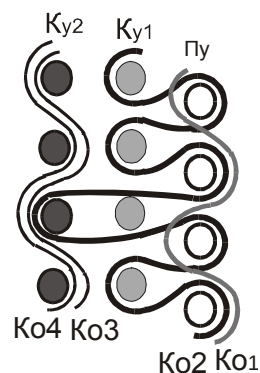


б

Рисунок 107 – Рубчиковый эффект в лицевом слое: а) ткань; б) продольный разрез образца ткани.



а



б

Рисунок 108 – Плотняное переплетение в лицевом слое: а) ткань; б) продольный разрез образца ткани

Из продольных разрезов видно, что в ткани отсутствует средний слой, коренные основы (K_{o3} и K_{o4}), не принимающие участия в формировании цветового эффекта в лицевом слое, переплетаются в изнаночном слое с коренным утком (K_{y2}) плотняным переплетением. Анализ расположения нитей в лицевом слое показал, что элементарная цветовая ячейка для рубчикового эффекта и плотняного переплетения коренной основы с прижимным утком имеет вид, представленный, соответственно, на рисунках 109 и 110.

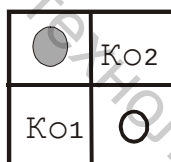


Рисунок 109 – Элементарная цветовая ячейка современного основного гобелена, вырабатываемого на станках типа СТБ (рубчиковый эффект)

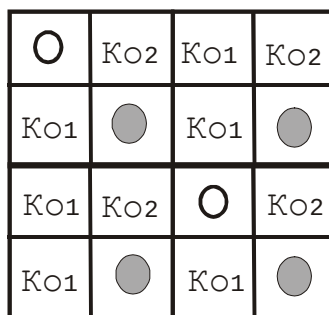


Рисунок 110 – Элементарная цветовая ячейка современного основного гобелена, выработанного на станках типа СТБ (плотняное переплетение)

Из рисунке 109 видно, что в формировании цветовой ячейки для

рубчикового эффекта принимают участие коренные основы (K_{o1} и K_{o2}), коренной уток (K_{y1}) и прижимной уток (P_y).

Плотняное переплетение позволяет создать в ткани более чистые цветовые эффекты (рисунок 110): формирующая цветовой эффект коренная нить основы (K_{o1}), переплетаясь в верхнем слое полотном с прижимным утком (P_y), закрывает и нить основы, выполняющей роль прижимной (K_{o2}). При таком расположении нитей в элементарной цветовой ячейке, имеющей раппорт 4x4, шесть перекрытий образованы коренной основой (K_{o1}), благодаря чему достигается более чистый цветовой эффект. Кроме этого, плотняное переплетение в этом случае имитирует полурепс основной 3/1, длинные основные настилы выступают над поверхностью ткани, рисунок приобретает рельефность.

Рассмотрим варианты образования цветовых эффектов в лицевом слое ткани для рубчикового переплетения. Цвета нитей основы условно обозначим цифрами 1, 2, 3, 4; утка – буквами а, б, в. Цикл прокладывания уточных нитей может начинаться с любой по цвету нити утка, причем в любой последовательности. Сочетание трех вариантов заполнения элементарной цветовой матрицы уточными нитями (аб, бв, ав) и шести вариантов заполнения элементарной цветовой матрицы основными нитями (12, 13, 14, 23, 24, 34) дает 18 вариантов образования цветовых эффектов.

Теперь рассмотрим варианты образования цветовых эффектов в лицевом слое основного гобелена для плотняного переплетения коренной основы с прижимным утком. Цикл прокладывания уточных нитей также, как и в предыдущем случае, может начинаться с любой по цвету нити утка и в любой последовательности. При этом последовательность (порядок) прокладывания уточных нитей и порядок размещения основных нитей определяет, каких цветовых ячеек будет больше, так как в элементарной ячейке этого переплетения не равно количеству составляющих от уточных нитей и не равно количеству составляющих от основных нитей (рисунок 110). Поэтому при расчете вариантов цветовых эффектов необходимо учитывать полное количество размещений из трех элементов по два, которое равно 6: аб, ба, бв, вб, ав, ва (размещения аб и ба с точки зрения образования цветового эффекта не являются эквивалентными). В образовании рассматриваемых цветовых эффектов принимают участие два вида основных нитей из четырех. Общее количество размещений из четырех элементов по два равно 12: 12, 21, 13, 31, 14, 41, 23, 32, 24, 42, 34, 43.

Таким образом, если в лицевом слое использовать плотняное переплетение одной из основ с утком, выполняющим роль прижимного, то число цветовых эффектов увеличивается до 72, то есть применение плотняного переплетения увеличивает число возможных цветовых эффектов.

4.2 Патронирование основных гобеленов

Основные и уточные нити, расположенные в ткани друг под другом, образуют грунт ткани. Грунт гобеленовой ткани, разрез которой показан на рисунке 105, состоит из 3 коренных основных нитей, двух коренных уточных нитей, 1 прижимной основной нити и 1 прижимного утка. Если роль прижимных основы и утка выполняют попеременно коренные основные и уточные нити, то в грунт гобеленовой ткани входят 4 коренные основные и 3 коренные уточные нити.

Раппорт узора гобеленовой ткани:

по основе

$$R_{уз.о} = P_{общ.о} \cdot a_{уз.у} ,$$

где $R_{уз.о}$ – раппорт узора по основе;

$P_{общ.о}$ – общая плотность по основе, нит/см;

$a_{уз.у}$ – размеры раппорта узора по основе, вдоль утка, см;

Под общей плотностью по основе ($P_{общ.о}$) понимают плотность всех систем основных нитей, входящих в грунт по основе. Несмотря на то, что прижимная основа не участвует в формировании рисунка, ее работой управляют крючки жаккардовой машины.

по утку

$$R_{уз.у} = P_{общ.у} \cdot b_{уз.о} ,$$

где $R_{уз.у}$ – раппорт узора по утку;

$P_{общ.у}$ – общая плотность по утку, нит/см;

$b_{уз.о}$ – размеры раппорта узора по утку, вдоль основы, см.

Расчетные плотности:

по основе

$$P_{расч.о} = \frac{P_{общ.о}}{по.гр} ,$$

где $P_{расч.о}$ – расчетная плотность по основе, нит/см;

$по.гр.$ – грунт переплетения ткани по основе.

Часто при выработке основных гобеленовых тканей используют проборку основных нитей в лица аркатных шнуров две за одну (2/1), в этом случае:

$$P_{расч.о} = \frac{P_{общ.о}}{2по.гр} ,$$

по утку

$$P_{расч.у} = \frac{P_{общ.у}}{по.гр} ,$$

где $P_{расч.у}$ – расчетная плотность по утку, нит/см;
 $n_{у.гр.}$ – грунт переплетения ткани по утку.

Патрон гобеленовой ткани выполняют методом сплошной закраски. Одна мелкая клетка канвовой бумаги сокращенного патрона является местом пересечения всех основных и уточных нитей, составляющих грунт переплетения ткани. К каждому ткацкому эффекту, выделенному в патроне своим цветом, разрабатывается модельное переплетение, которое выполняется в цвете, соответствующем цвету этого эффекта в патроне.

4.3 Разработка модельных переплетений для насечки карт

Модельные переплетения для насечки карт строят по продольным разрезам для каждого цветового эффекта. Вид модельного переплетения зависит от вида проборки аркатных шнуров в касейную доску. Для выработки гобеленовых тканей применяют сводную проборку аркатных шнуров в касейную доску. Поскольку при такой проборке для полного использования жаккардовой машины необходимо, чтобы число крючков в коротком ряду делилось на число сводов, большее практическое применение имеют 4–х сводные гобелены, то есть гобелены, в строении которых принимают участие четыре системы основных нитей. Разбивка крючков жаккардовой машины типа Ж – 13, Ж2 – 1344, 344Z по сводам может осуществляться:

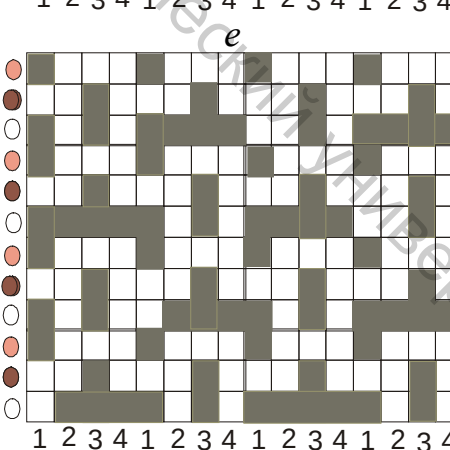
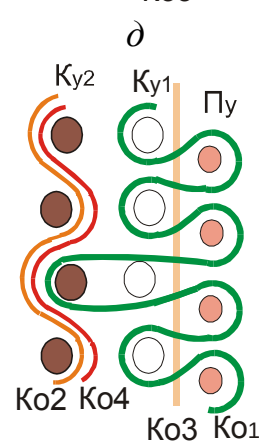
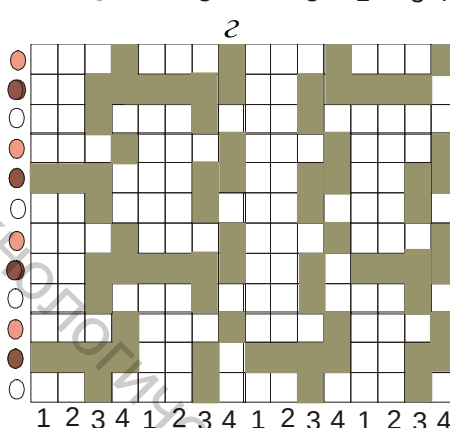
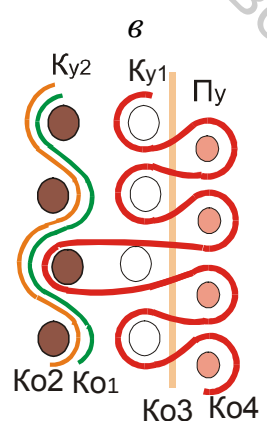
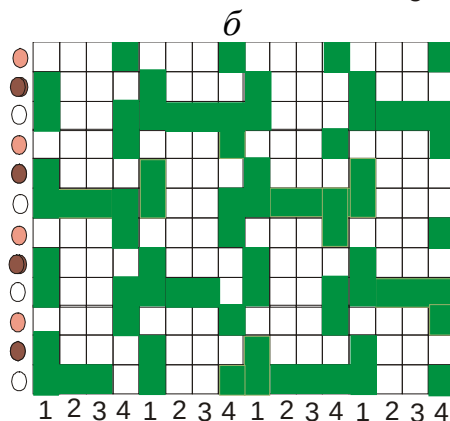
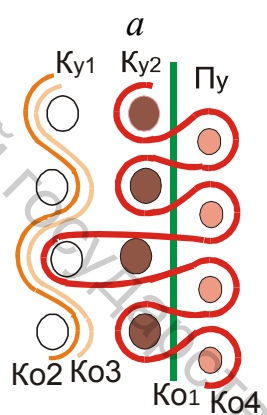
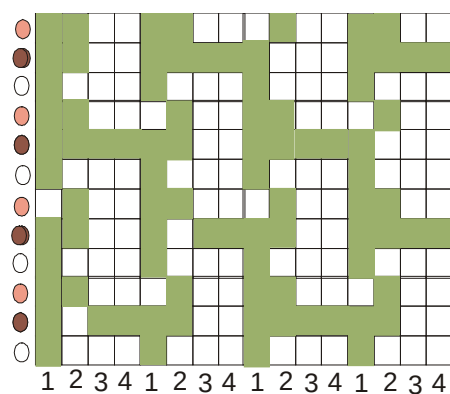
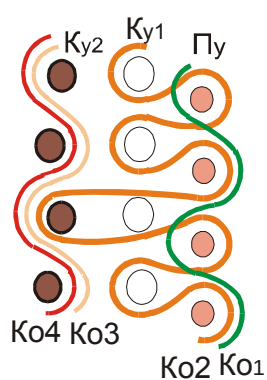
первый вариант:

- 1 свод – 1,5,9,13 крючки (K_{o1});
- 2 свод – 2,6,10,14 крючки (K_{o2});
- 3 свод – 3,7,11,15 крючки (K_{o3});
- 4 свод – 4,8,12,16 крючки (K_{o4}).

второй вариант:

- 1 свод – 1,2,3,4 крючки (K_{o1});
- 2 свод – 5,6,7,8 крючки (K_{o2});
- 3 свод – 9,10,11,12 крючки (K_{o3});
- 4 свод – 13,14,15,16 крючки (K_{o4}).

Образец ткани (рисунок 106) выработан на ткацком станке с жаккардовой машиной Ж2 – 1344. Разбивка крючков – по первому варианту. Разрезы ткани для каждого цветового эффекта рисунка и модельные переплетения для насечки карт представлены на рисунках 111 – 112.



жс

з

Рисунок 111 – Продольные разрезы тканей (а, в, д, жс) и модельные переплетения (б, г, е, з) для насечки карт (по первому варианту разбивки крючков на своды)

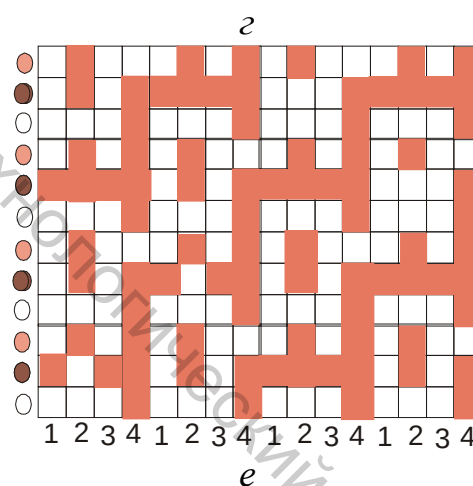
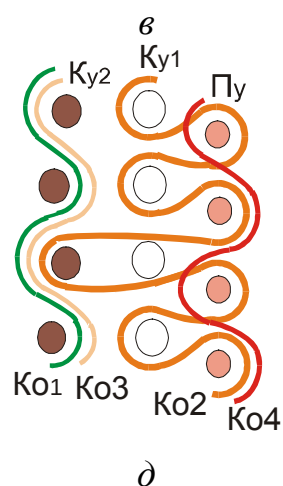
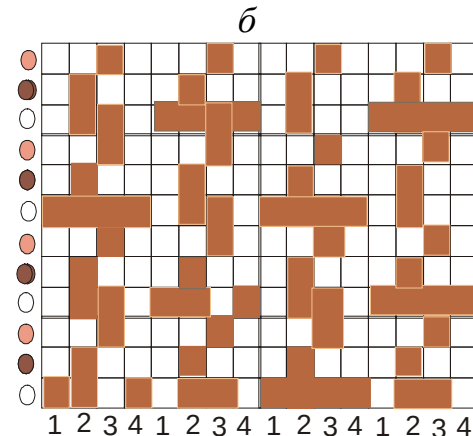
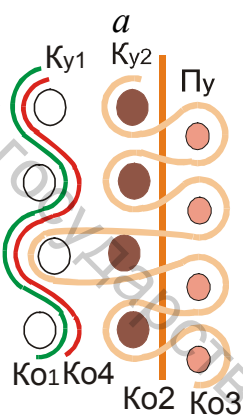
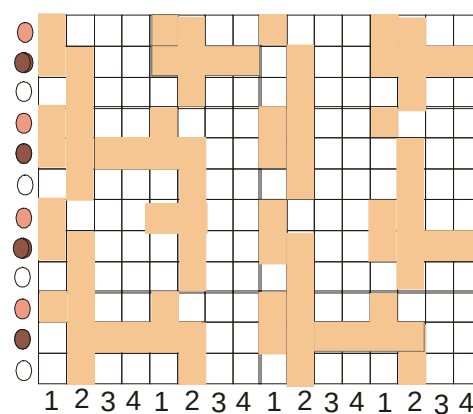
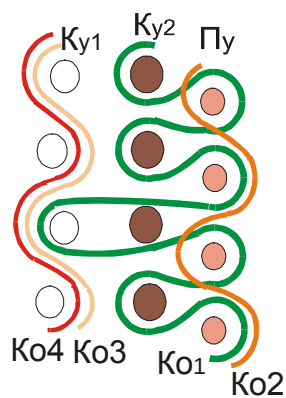


Рисунок 112 – Продольные разрезы тканей (а, в, д) и модельные переплетения (б, г, е) для насечки карт (по первому варианту разбивки крючков на своды)

Разбивка крючков может осуществляться и по второму варианту. Тогда модельные переплетения для насечки карт будут иметь вид, представленный на рисунке 113.

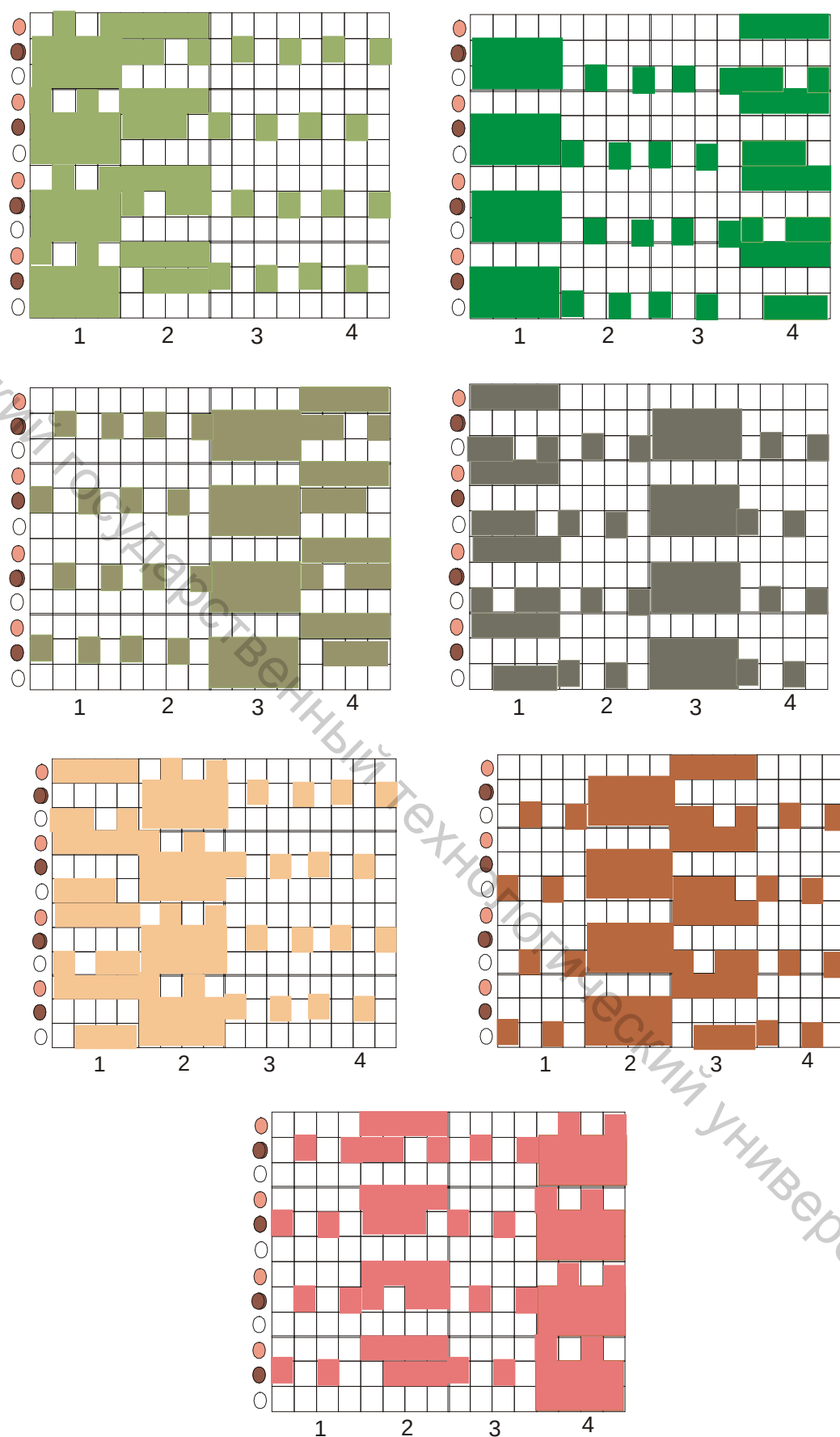


Рисунок 113 – Модельные переплетения для насечки карт
(по второму варианту разбивки крючков на своды)

Мебельные ткани с небольшим раппортом узора по основе могут вырабатываться на ткацких станках с модернизированной жаккардовой машиной Ж – 13МК. Эта машина, в отличие от машины Ж – 13, является двухподъемной, имеет 576 основных крючков. Разбивка крючков по сводам для этой машины осуществляется следующим образом:

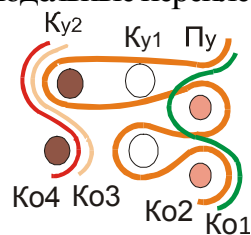
первый вариант:

1 свод – 1,5 крючки (K_{o1});
2 свод – 2,6 крючки (K_{o2});
3 свод – 3,7 крючки (K_{o3});
4 свод – 4,8 крючки (K_{o4}).

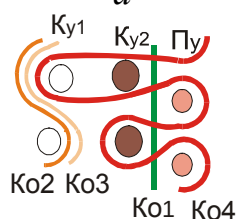
второй вариант:

1 свод – 1,2 крючки (K_{o1});
2 свод – 3,4 крючки (K_{o2});
3 свод – 5,6 крючки (K_{o3});
4 свод – 7,8 крючки (K_{o4}).

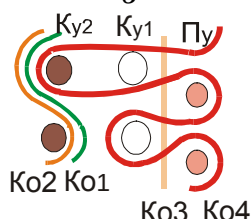
Поскольку для управления работой нитей основы каждого свода выделяется два крючка в коротком ряду, структура основного гобелена, предназначенного для изготовления на ткацких станках с модернизированной жаккардовой машиной Ж – 13МК, строится с использованием полотняного переплетения, иначе усложняется насечка карт, что не является целесообразным. Так, к примеру, у образца ткани для выработки на ткацком станке с машиной Ж – 13МК коренная основа, выполняющая роль прижимной, переплеталась бы с коренным утком изнаночного слоя не 4-х-нитным атласом, а полотном. При разбивке крючков по сводам по первому варианту такая ткань имеет разрезы и модельные переплетения, представленные на рисунках 114–115.



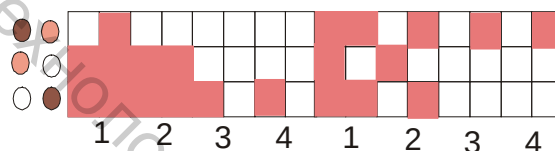
а



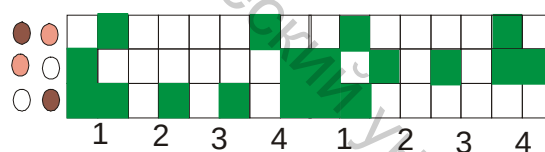
б



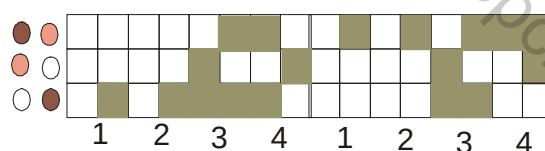
в



г

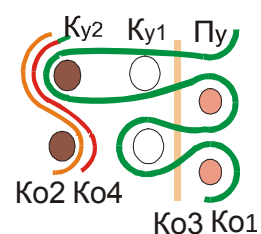


д

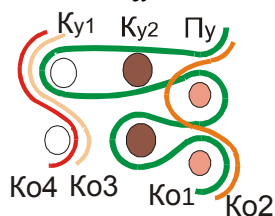


е

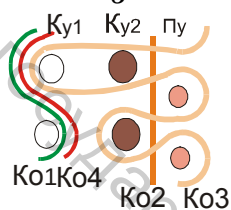
Рисунок 114 – Продольные разрезы ткани (а, в, д) и модельные переплетения (б, г, е) для насечки карт (по первому варианту разбивки крючков на своды, с использованием полотняного переплетения)



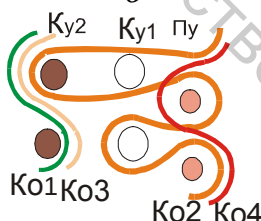
a



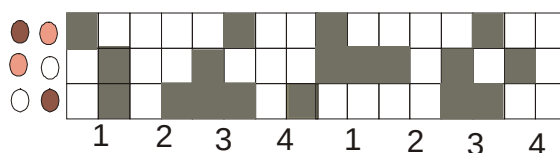
б



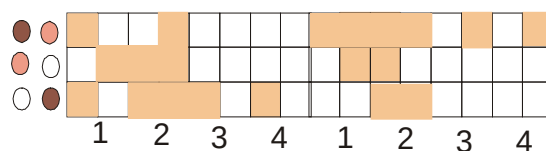
в



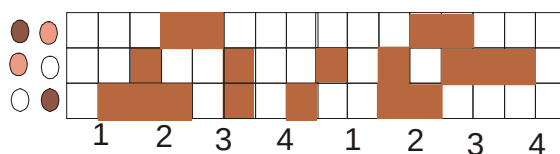
г



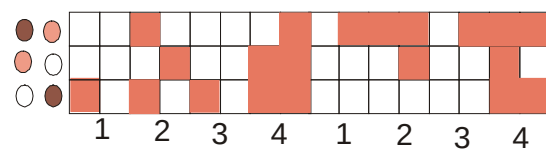
б



з



е



з

Рисунок 115 – Продольные разрезы ткани (*а, в, д, ж*) и модельные переплетения (*б, з, е, з*) для насечки карт (по первому варианту разбивки крючков на своды, с использованием полотняного переплетения)

При разбивке крючков по сводам по второму варианту ткань имеет модельные переплетения, представленные на рисунке 116.

Проанализировав структуру, цветовые и ткацкие эффекты исследуемого образца гобеленовой ткани, можно сделать вывод, что структура основного гобелена имеет широкие художественно-колористические возможности. Современный основной гобелен позволяет получать большое число цветовых, а соответственно, и ткацких эффектов. Художнику-дессинатору сложно точно определить структуру ткани под заданный цветовой эффект. В силу этой причины, несмотря на большие художественно-колористические возможности, на предприятиях существует ограниченный набор модельных переплетений, под которые художник разрабатывает цветовые эффекты в эскизе. Создание баз данных для автоматизированного проектирования решает эту проблему.

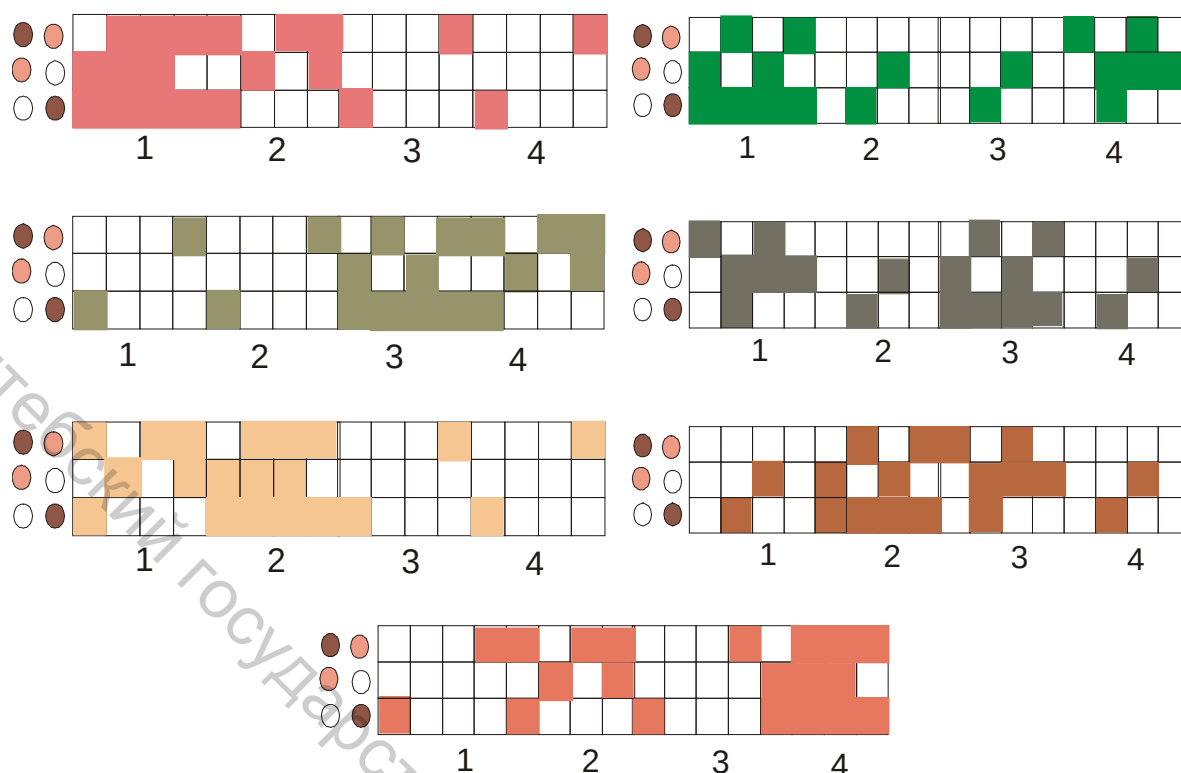


Рисунок 116 – Модельные переплетения для насечки карт (по второму варианту разбивки крючков на своды, с использованием полотняного переплетения)

4.4 Исследования уработок нитей основы гобеленовой мебельной ткани

При использовании технологической схемы, когда все нити основы навиваются на один ткацкий навой, важен расчет значений уработок нитей основы. Такая схема заправки позволяет увеличить число цветовых эффектов (роль прижимной основы попеременно выполняет одна из коренных основ).

Получена четырехсводная мебельная ткань по данной схеме заправки ткацкого станка, в основе которой использовалась хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 25 текс х 2, соотношение между основами 2:2:2:1, в утках пряжа из ПАН и хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 31 текс х 2 и 18,5 текс х 2, соответственно. В работе проведены исследования уработки основных нитей по слоям гобеленовой ткани для рубчикового ткацкого эффекта и полотняного переплетения в лицевом слое.

Исследования уработки основных нитей проводились по двум методикам: методом замера длины нитей, вынутых из ткани и по методу срезов. Срезы, приготовленные по второй методике, разработанной в

Московском государственном технологическом университете, обработаны на ПЭВМ. В результате их обработки определены фактические размеры нитей в ткани (диаметры по горизонтали и вертикали), построены геометрические модели переплетений слоев. Теоретически уработка определена по взаимному расположению нитей в ткани, показанных на нижеследующих геометрических моделях, построенных на основе обработанных компьютером срезов.

На значение уработки нитей основы оказывают влияние следующие факторы: вид нитей основы и утка, характеризуемый коэффициентом C ; линейная плотность нитей основы T_o и утка T_u ; площадь поперечного сечения нитей в ткани с учетом их деформации в процессе тканеобразования на станке (изучение взаимного расположения нитей в ткани методом срезов позволило установить, что в большинстве случаев форма поперечного сечения нитей в ткани близка к эллипсообразной с различным соотношением осей эллипса, которое зависит от вида сырья, структуры нитей и строения ткани); переплетение нитей в ткани; плотность ткани по утку P_y .

На рисунке 117 представлена геометрическая модель строения ткани по утку для лицевого слоя (рубчикового ткацкого эффекта).

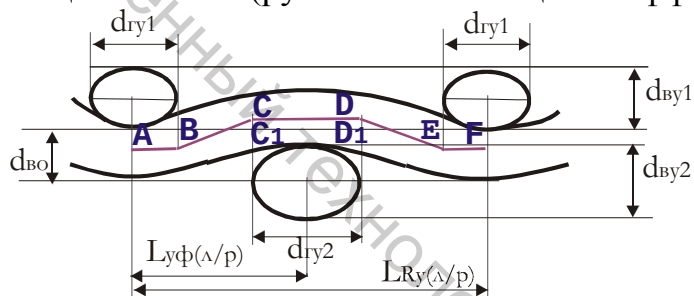


Рисунок 117 – Геометрическая модель строения ткани по утку (лицевой слой, рубчиковый ткацкий эффект)

В этом слое коренная основа (K_{o1}), образующая цветовой эффект, перекрывает нити коренного утка (K_{y1}), не переплетаясь с ними. Прижимной уток (P_y) вдавлен внутрь ткани коренной основой (K_{o2}), выполняющей роль прижимной основы.

Примем следующие допущения: форма и площадь поперечного сечения нити по всей длине ткани есть величина постоянная; расстояния между центрами нитей одной системы в местах пересечений их нитями другой системы, а также в перекрытиях пропорциональны коэффициенту наполнения по соответствующей системе.

Длину нити основы лицевого слоя для рубчикового ткацкого эффекта $L_{o(l/p)}$ в ткани определяем по длине ломаной линии $ABCDEF$. Длину ткани $L_{т.o(l/p)}$ – по прямой линии AF . Уработка основных нитей

лицевого слоя $a_{o(l/p)}$ равна:

$$a_{o(l/p)} = \frac{L_{o(l/p)} - L_{m.o(l/p)}}{L_{o(l/p)}} = \frac{BC - BC_1}{BC + AB + 0,5CD} \cdot 100.$$

В формировании лицевого слоя при рубчиковом ткацком эффекте принимают участие две системы нитей утка:

$$P_{y(l/p)} = \frac{2 \cdot P_y}{3},$$

где $P_{y(l/p)}$ – плотность ткани по утку в лицевом слое для рубчикового ткацкого эффекта, нит/10см.

Тогда:

$$a_{o(l/p)} = \frac{\sqrt{(300 - P_y(d_{\Gamma y1} + d_{\Gamma y2}))^2 + P_y^2 d_{Bo}^2} + P_y(d_{\Gamma y1} + d_{\Gamma y2}) - 300}{\sqrt{(300 - P_y(d_{\Gamma y1} + d_{\Gamma y2}))^2 + P_y^2 d_{Bo}^2} + P_y(d_{\Gamma y1} + d_{\Gamma y2})} \cdot 100,$$

где $d_{\Gamma y1}$ – горизонтальный диаметр прижимной нити утка, см;

$d_{\Gamma y2}$ – горизонтальный диаметр коренной нити утка, см;

d_{Bo} – вертикальный диаметр нити основы, см.

На рисунке 118 представлена геометрическая модель строения ткани по утку для лицевого слоя (полотняного переплетения).

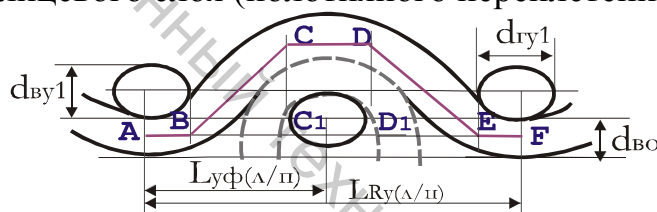


Рисунок 118 – Геометрическая модель строения ткани по утку (лицевой слой, полотняное переплетение)

В этом слое коренная основа (K_{o2}), образующая цветовой эффект, переплетается с прижимным утком (Π_y) полотняным переплетением.

Формула для определения уработки основных нитей в лицевом слое для полотняного переплетения $a_{o(l/n)}$ аналогична, различие – в значении диаметров нитей утка, принимающих участие в формировании этого слоя, плотности по утку:

$$P_{y(l/n)} = \frac{P_y}{3};$$

где $P_{y(l/n)}$ – плотность ткани по утку в лицевом слое для полотняного переплетения, нит/10см.

Тогда:

$$a_{o(l/n)} = \frac{\sqrt{(300 - P_y(d_{\Gamma y1} - d_{Bo}))^2 + P_y^2 (0,5d_{By1} + 2d_{Bo})^2} + P_y(d_{\Gamma y1} - d_{Bo}) - 300}{\sqrt{(300 - P_y(d_{\Gamma y1} - d_{Bo}))^2 + P_y^2 (0,5d_{By1} + 2d_{Bo})^2} + P_y d_{\Gamma y1}} \cdot 100,$$

где d_{By1} – вертикальный диаметр прижимной нити утка, см.

На рисунке 119 представлена геометрическая модель строения ткани по утку для изнаночного слоя.

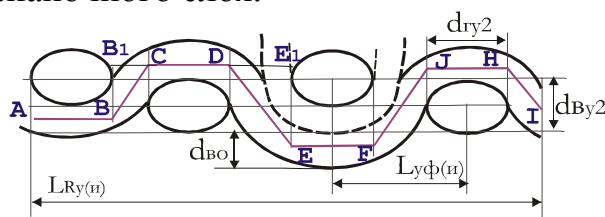


Рисунок 119 – Геометрическая модель строения ткани по утку в изнаночном слое

В изнаночном слое использовано полотняное переплетение коренного утка (K_{y3}) с коренными основами, не принимающими участия в образовании цветового эффекта (K_{o3} , K_{o4}). Коренные основы (K_{o3} , K_{o4}) лежат параллельно, а не одна над другой, поэтому наличие двух основ в изнаночном слое не будет оказывать влияния на расчет уработки нитей основы в этом слое.

Длину нити основы изнаночного слоя $L_{o(u)}$ в ткани определяем по длине ломаной линии $ABCDEFJHI$. Длину ткани $L_{m.o(u)}$ – по прямой линии AI . Уработка основных нитей лицевого слоя $a_{o(u)}$ равна:

$$a_{o(u)} = \frac{BC + DE - B_1C - DE_1}{2AB + BC + DE}$$

В формировании изнаночного слоя участвует одна система нитей утка. Тогда:

$$a_{o(u)} = \frac{\sqrt{(300 - P_y d_{By2})^2 + P_y^2 (0,5d_{By2} + d_{Bo})^2} + \sqrt{(300 - P_y (d_{By2} - d_{Bo}))^2 + P_y^2 (0,5d_{By2} + 2d_{Bo})^2} + \sqrt{(300 - P_y d_{By2})^2 + P_y^2 (0,5d_{By2} + d_{Bo})^2} + \sqrt{(300 - P_y (d_{By2} - d_{Bo}))^2 + P_y^2 (0,5d_{By2} + 2d_{Bo})^2} + P_y (2d_{By2} - d_{Bo}) - 600}{P_y d_{By2}} \cdot 100,$$

где d_{By2} – вертикальный диаметр коренной нити утка, см.

Лицевой и изнаночный слой ткани соединяются в единое целое коренной основой (K_{o2}), выполняющей роль прижимной. В лицевом слое она перекрывает прижимной уток (Π_y), в изнаночном слое – переплетается с коренным утком (K_{y3}) переплетением 4-х нитный сатин.

На рисунке 119 представлена геометрическая модель строения ткани по утку для так называемого среднего слоя.

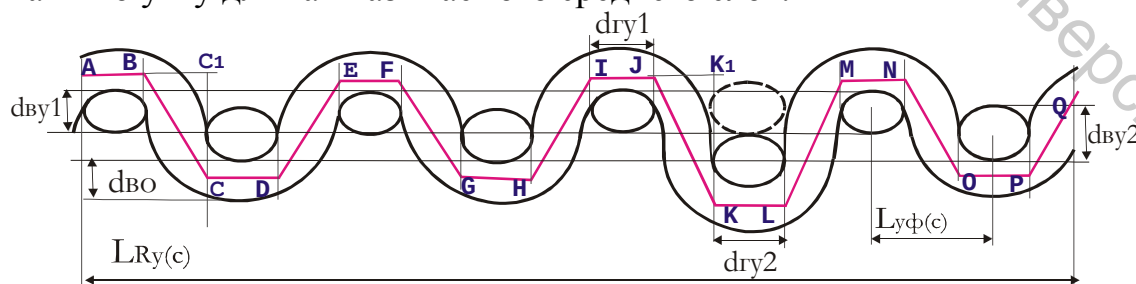


Рисунок 120 – Геометрическая модель строения ткани по утку (средний слой)

Длина нити основы среднего слоя $L_{o(c)}$ в ткани определяется по

длине ломаной линии $ABCDEFGHIJKLMNO PQ$. Длина ткани $L_{m.o(c)}$ – по прямой линии AQ . В формировании слоя принимают участие две системы нитей утка, тогда уработка основных нитей среднего слоя $a_{o(c)}$ равна:

$$a_{o(c)} = \frac{\sqrt{(300 - P_y(d_{\Gamma y1} + d_{\Gamma y2}))^2 + 4 P_y^2 (d_{Bo} + d_{By1} + 0,5 d_{By2})^2} + \sqrt{(300 - P_y(d_{\Gamma y1} + d_{\Gamma y2}))^2 + 4 P_y^2 (d_{Bo} + d_{By1} + 0,5 d_{By2})^2} + \sqrt{(300 - P_y(d_{\Gamma y1} + d_{\Gamma y2}))^2 + 4 P_y^2 (d_{Bo} + 2 d_{By2})^2} - 4(300 - P_y(d_{\Gamma y1} + d_{\Gamma y2}))}{\sqrt{(300 - P_y(d_{\Gamma y1} + d_{\Gamma y2}))^2 + 4 P_y^2 (d_{Bo} + 2 d_{By2})^2} + 4 P_y (d_{\Gamma y1} + d_{\Gamma y2})} \cdot 100$$

Изучение взаимного расположения нитей в ткани позволило установить, что коренная основа, выполняющая роль прижимной, на станке имеет большую уработку, чем остальные коренные основы. Поскольку нити основы навиваются на один ткацкий навой, при разработке рисунка художнику необходимо стремиться к выравниванию значений уработок по сводам, то есть к равномерному заполнению площади раппорта узора каждым цветовым эффектом и грамотной разработке модельных переплетений для насечки карт, чтобы нити коренной основы каждого цвета перемещались из среднего слоя в нижний и наоборот, если они не участвуют в образовании цветового эффекта в лицевом слое ткани, что снижает обрывность нитей на ткацком станке.

Значения уработок, рассчитанных по выведенным формулам, незначительно отличаются от значений, полученных экспериментально.

Проведенные теоретические исследования и выведенные формулы легли в основу алгоритмов программы, предусматривающей расчеты уработок нитей основы и утка по слоям основного гобелена, вырабатываемого на бесчелночных ткацких станках типа СТБ, с использованием в лицевом слое полотняного переплетения и рубчикового ткацкого эффекта.

4.5 Программное обеспечение для автоматизации проектирования цветовых и ткацких эффектов основного гобелена и выравнивания значений уработок нитей основы

4.5.1 Блок-схема автоматизации проектирования гобеленовых тканей

Цель разработанного программного обеспечения – производить расчеты уработки основных и уточных нитей по слоям жаккардовой мебельной ткани структуры основного гобелена, анализировать значение уработок нитей основы по слоям для принятия решения о

характере рисунка ткани, виду модельных переплетений для насечки карт, автоматизировать разработку модельных переплетений, визуализировать цветовые и ткацкие эффекты на экране монитора. На рисунке 121 представлена блок-схема автоматизации проектирования гобеленовых тканей.

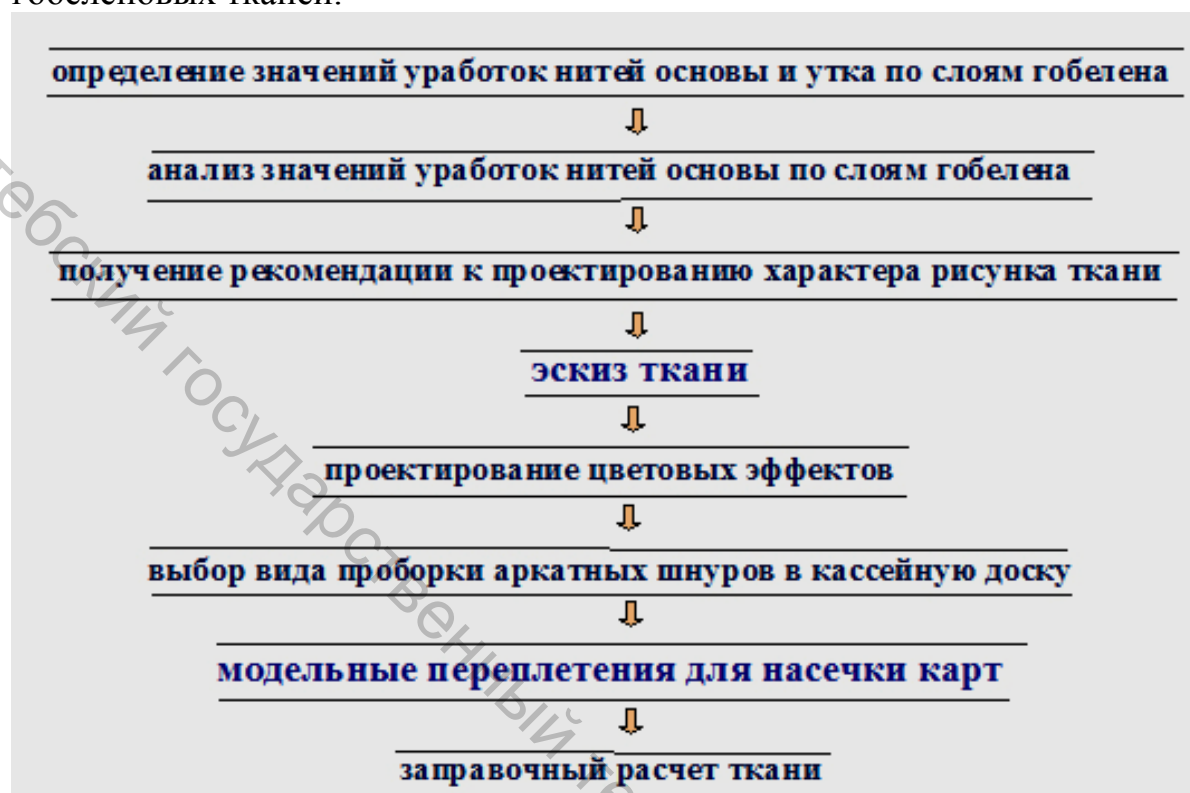


Рисунок 121 – Блок-схема программного обеспечения для проектирования гобеленовых тканей

Поскольку большее практическое применение имеют основные гобелены с 4-мя системами основы и 3-мя системами утка, комплекс предусмотрен именно для такой структуры ткани.

4.5.2 Автоматизация анализа значений уработок нитей основы по слоям гобелена

Главное меню первого модуля (рисунок 122) содержит следующие группы: **Файл, Информационная база, Расчет уработок, Помощь, Печать.**

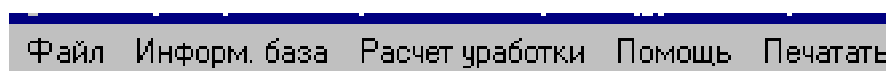


Рисунок 122 – Главное меню

Ввод исходных данных осуществляется с клавиатуры в

диалоговом режиме, при этом система контролирует корректность значений входных показателей. Ввод исходных данных может осуществляться через группу **Информационная база**, содержащую команды для ввода данных:

-для сырья (рисунок 123 а): «Коэффициент С», «Линейная плотность»;

-для структуры (рисунок 123 б): «Коэффициенты деформации», «Соотношение систем нитей основы».

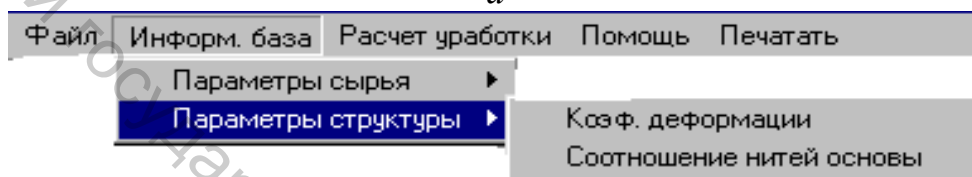
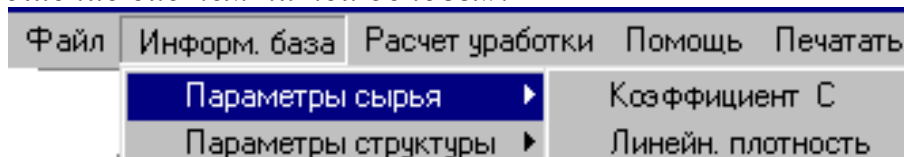


Рисунок 123 – Группа главного меню **Информационная база**:

а) ниспадающее меню команды «Параметры сырья»;

б) ниспадающее меню команды «Параметры структуры»

Окно «Коэффициент С» является информативным – содержит значения коэффициента, характеризующего сырьевой состав различного вида сырья (рисунок 124).

Параметры сырья			
Значения коэффициента С			
1,25	Х/б пряжа кардная	Нити из вискозн. волокна (по х/б способу)	1,23
1,24	Х/б пряжа гребенная	Вискозные, медно-аммиачн. комплексн	1,10
1,35	Х/б пряжа виогеневая	Вискозные, медно-аммиачн. креповые	1,00
1,20	Шелковые нити креповые суровые	Полизфирные нити креповые	1,10
1,25	Шелковые нити отваренные	Полизфирные нити текстурирован	1,48
1,10	Шелковые нити креповые отварен.	Полизфирные нити комплексн.	1,28
1,40	Шелковые нити суровые	из ПЭ- волокна	1,28
1,12	Льняная пряжа мокрого прядения	из ПАН - волокна	1,48
1,22	Льняная пряжа сухого прядения	из ПВА - волокна	1,30
1,12	Конопляная пряжа мокрого прядения	из ПВХ - волокна	1,26
1,22	Конопляная пряжа сухого прядения	Нити ацетатные комплексн	1,48
1,32	Шерстяная пряжа камвольная	из ацетатного волокна	1,30
1,36	Шерстяная пряжа суконная	Полиамидные нити комплексные	1,50
1,50	Туса суровые	Полиамидные нити текстурированные	1,62
1,30	Туса отваренные		
В ы х о д			

Рисунок 124 – Окно «Коэффициент С»

Диалоговое окно «*Линейная плотность*» служит для ввода линейных плотностей нитей основы T_o и утка T_y (рисунок 125).

Нити основы	50
Нити прижимного утка	37
Нити коренного утка	62

Применить

Сохранить Выход

Рисунок 125 – Диалоговое окно «*Линейная плотность*»

Значения линейных плотностей могут быть сохранены для работы с ними в дальнейшем – командная кнопка «*Сохранить*».

Окно «*Коэффициенты деформации*» содержит данные о деформации формы поперечного сечения нитей в горизонтальном η_H и вертикальном η_B направлениях по слоям основного гобелена (рисунок 126).

	в горизонтальном направлении	в вертикальном направлении
Нити основы	1.10	0.90
Нити прижимного утка	1.10	0.90
Нити коренного утка	1.30	0.70

Применить

Сохранить Выход

Рисунок 126 – Диалоговое окно «*Коэффициенты деформации*»

Коэффициенты деформации зависят от вида используемого сырья. Для коэффициентов деформации существует следующий диапазон значений:

- в горизонтальном направлении – от 1,1 до 1,5;
- в вертикальном направлении – от 0,5 до 0,9.

Сумма коэффициентов деформации в горизонтальном и

вертикальном направлениях должна равняться 2. При вводе значения деформации в горизонтальном направлении автоматически устанавливается значение деформации в вертикальном направлении.

Значения коэффициентов деформации могут быть сохранены для работы с ними в дальнейшем – командная кнопка «Сохранить».

Программным комплексом предусматриваются случаи, когда системы нитей основы идут две за одну, либо одна за одну:

2:2:2:2 – все системы нитей основы идут две за одну;

2:2:2:1 – три системы нитей основы идут две за одну;

2:2:1:1 – две системы нитей основы идут две за одну;

2:1:1:1 – одна система нитей основы идет две за одну;

1:1:1:1 – все системы нитей основы идут одна за одну.

Соотношение нитей основы влияет только на уработку нитей утка (рисунок 127).

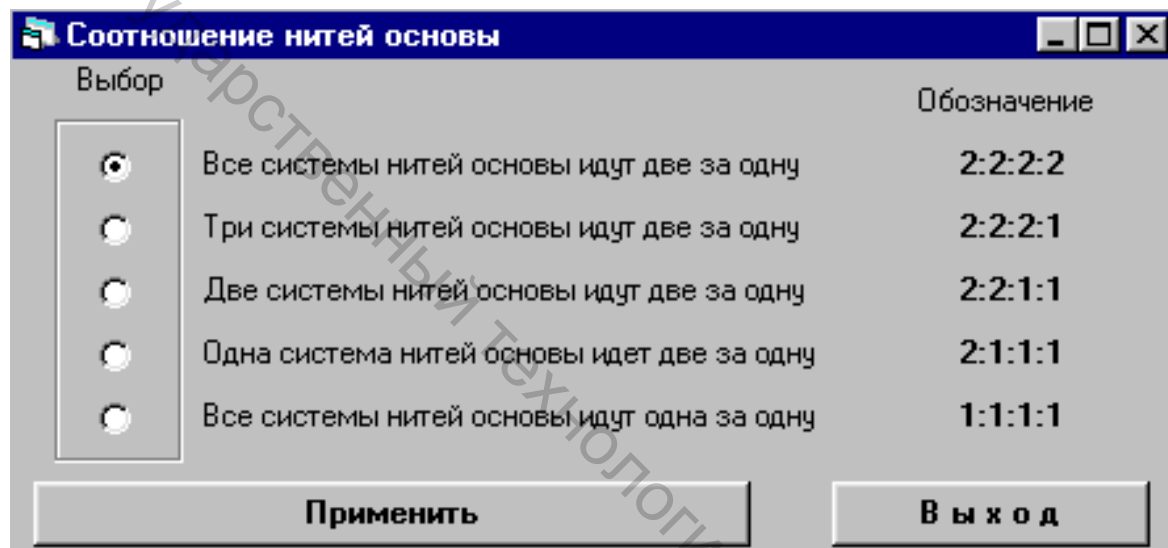


Рисунок 127 – Диалоговое окно «Соотношение систем нитей основы»

Информационная база содержит значения по умолчанию, наиболее часто встречающиеся, пользователь может ограничить себя вводом только самых необходимых данных через группу головного меню **Расчет уработки**. После выбора команды **Расчет уработки** появляется диалоговое окно, представленное на рисунке 128.

Уработка нитей по слоям гобеленовой ткани

используемое сырье

	Вид сырья	Линейная плотность текс
ОСНОВА	= X/6 кардная	50
ПРИЖИМНОЙ УТОК	= X/6 кардная	37
КОРЕННЫЕ УТКИ	= Из ПАН-волокна	62

плотность по утку: 240
по основе: 454
соотношение нитей основы: 2:2:2:1

Расчет уработок по слоям

основа	лицевой слой (рубчик)	лицевой слой (полотно)	средний слой	изнаночный слой
	4.5098 %	7.8316 %	15.073 %	10.563 %

уток

5.8536 %	коренной уток лицевого слоя
12.746 %	прижимной уток (рубчик в лицевом слое)
6.7711 %	прижимной уток (полотно в лицевом слое)
7.7587 %	коренной уток изнаночного слоя

Рекомендации по проектированию ткани

Цветовые эффекты равномерно распределены по площади раппорта узора ткани. При таком характере рисунка модельные переплетения могут иметь следующий вид: а) рубчиковый ткацкий эффект и полотняное переплетение одной из коренных основ с прижимным утком равномерно размещены на площади раппорта узора. Тогда, нити основы, формирующие цветовой эффект в лицевом слое при использовании рубчика, должны переходить в средний слой в других цветовых эффектах, где они не принимают участия в формировании лицевого слоя; нити основы, образующие цветовой эффект полотняным переплетением в изнаночный. б) ткацкие эффекты неравномерно распределены по площади раппорта узора ткани. При минимальном использовании рубчикового ткацкого эффекта необходимо нити основы поочередно перемещать в средний и изнаночный слои, в цветовых эффектах, где они не формируют лицевой слой. При минимальном использовании полотняного переплетения одной из коренных основ с прижимным утком необходимо стремиться к перемещению нитей основы из лицевого слоя при использовании рубчика в средний для цветовых эффектов, которые занимают большую площадь рисунка. Соответственно, нити остальных цветовых эффектов и цветовых эффектов, образованных полотняным переплетением

Рисунок 128 – Диалоговое окно «Расчет уработки»

В окне расположены: текстовые поля (для ввода исходных данных), кнопки для изменения числовых значений в текстовых полях (для линейной плотности и плотности нитей в ткани – по две кнопки справа от каждого текстового поля («+» и «-»), для вида сырья и структуры нитей основы – по кнопке слева от каждого текстового поля («=»)), поясняющий текст (названия входных параметров и их обозначения), командные кнопки – «Расчет уработок по слоям», «Рекомендации по проектированию тканей».

Нажатие кнопки слева от текстового поля соотношения систем нитей основы («=») вызывает появление диалогового окна «Соотношение нитей основы» (рисунок 127), нажатие кнопки слева от текстового поля вида сырья («=») текущей нити – диалогового окна «Выбор сырья» (рисунок 129).

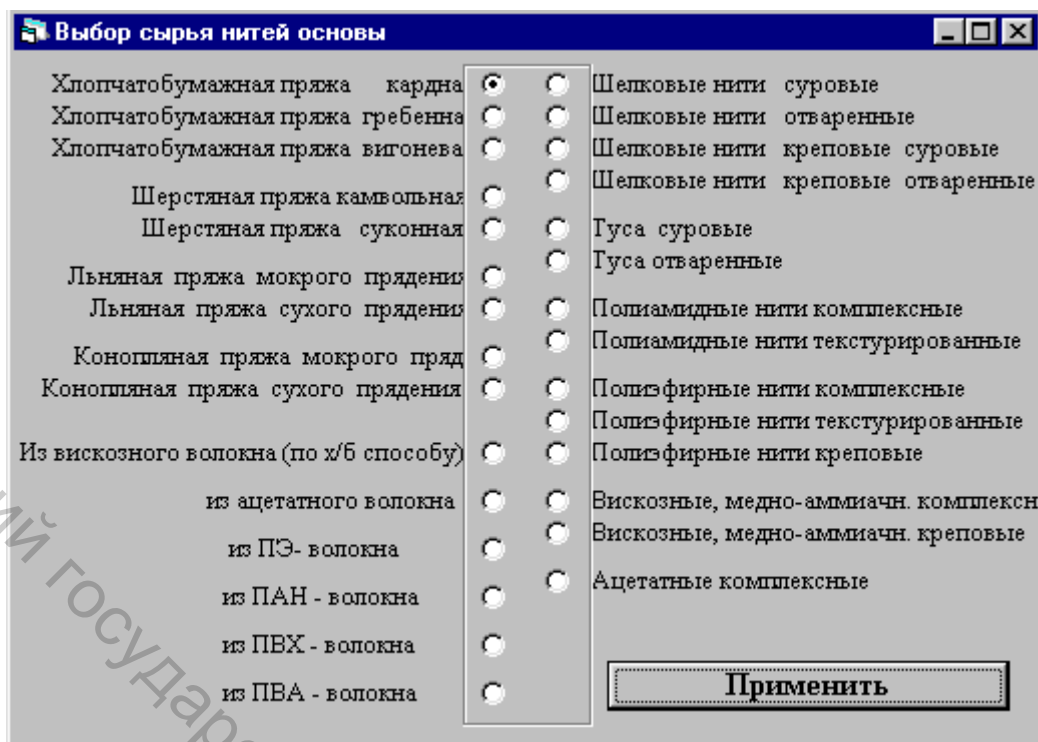


Рисунок 129 – Диалоговое окно «Выбор сырья»

В этом окне находится список, из которого необходимо выбрать вид сырья для текущей нити. После выбора нажать командную кнопку «Применить», после чего в текстовом поле вида сырья диалогового окна расчета уработки появится название выбранного сырья.

В каждом текстовом поле выведено значение по умолчанию соответствующего параметра. Наиболее простым способом изменения числового значения является использование кнопок, расположенных возле текстового поля. Щелчок по верхней кнопке («+») увеличивает, а щелчок по нижней кнопке («-») уменьшает числовое значение в текстовом поле. Изменение числа происходит дискретно с определенным шагом, что может не позволить ввести нужное число. Нужное значение параметра можно ввести и непосредственно с клавиатуры.

Через диалоговое окно «Расчет уработки» вводится плотность ткани по основе P_o и плотность ткани по утку P_y на 100 мм. Плотности по слоям рассчитываются в автоматизированном режиме в зависимости от соотношения систем нитей основы и соотношения систем нитей утка.

После ввода необходимых исходных данных можно получить расчетные данные. Расчет уработок нитей основы и утка по слоям производится по формулам, выведенным в третьей главе. Для запуска программы на расчет нужно щелкнуть по командной кнопке «Расчет уработки», находящейся в диалоговом окне расчета уработки. Это приведет к появлению значений уработок нитей основы и утка по слоям

гобеленовой ткани в этом окне в текстовом поле.

Программа позволяет получить твердую копию отчета (выводит значения уработки и исходные данные). Для выполнения этой работы – **Печатать** – вводится из головного меню (рисунок 130).

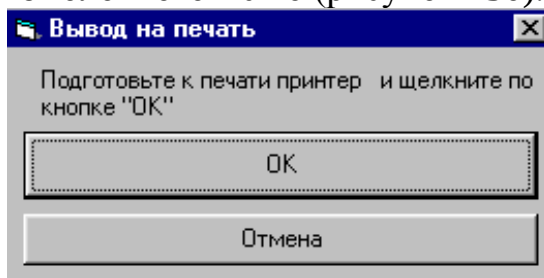


Рисунок 130 – Окно «Вывод на печать»

Для осуществления вывода отчетов (рисунок 131) на печать нужно подготовить принтер к работе и щелкнуть по кнопке «ОК».

Исходные данные:	
Для структуры нитей основы	2:2:2:1
Плотность по основе	454 нит/10 см
Плотность по утку	240 нит 10/см
Линейная плотность нитей основы	50 текс
Линейная плотность нитей прижимного утка	37 текс
Линейная плотность нитей коренного утка	62 текс
Вид сырья нитей основы	х/б пряжа (C= 1,25)
Вид сырья нитей прижимного утка	х/б пряжа (C= 1.25)
Вид сырья нитей утка коренного из	ПАН-волокна (C= 1,48)
Коэффициент деформации нитей основы	
в горизонтальном направлении	1,1
в вертикальном направлении	0,9
Коэффициент деформации нитей прижимного утка	
в горизонтальном направлении	1,1
в вертикальном направлении	0,9
Коэффициент деформации нитей коренного утка	
в горизонтальном направлении	1,3
в вертикальном направлении	0,7
Расчет уработок нитей основы:	
Лицевой слой (полотно)	7,83%
(рубчик)	4,83%
Средний слой	15,07%
Изнаночный слой	10,56%
Расчет уработок нитей утка:	
Коренной уток лицевого слоя	5,85%
прижимной уток (полотно)	6,77%
(рубчик)	12,75%
Коренной уток изнаночного слоя	7,76%

Рисунок 131 – Отчет

Группа **Файл** содержит команды, позволяющие использовать записанные ранее данные (рисунок 132).

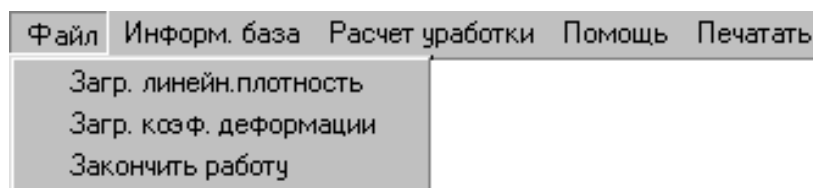


Рисунок 132 – Группа головного меню **Файл**

Комплекс позволяет проводить общепринятые работы с файлами. Под работой с файлами понимается запись в файл (сохранение на диске) и чтение с диска входных параметров заправочного расчета. После ввода одной из этих команд появляется диалоговое окно (рисунок 133), позволяющее произвести эту работу.

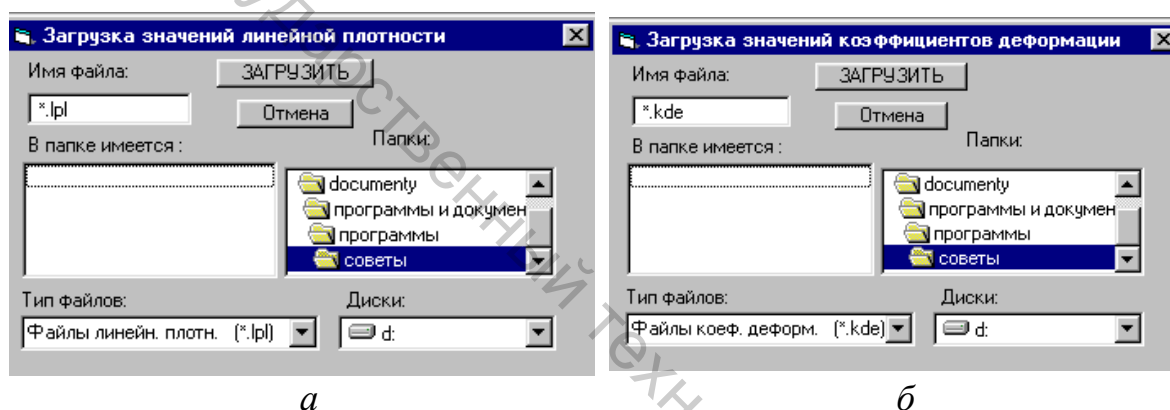


Рисунок 133 – Загрузка данных: а) диалоговое окно «Загрузка значений линейной плотности»; б) диалоговое окно «Загрузка значений коэффициентов деформации»

Выбирается директорий (диск, папка), тип файлов. В текстовом окне «в папке имеется» появится список файлов выбранного директория данного типа, из которых необходимо выбрать какой-либо щелчком мыши по нему, после чего его имя появится в текстовом поле «имя файла». Для загрузки этого файла нажать командную кнопку «Загрузить». Если имя файла известно, пользователь сразу его может ввести в «имя файла» с клавиатуры.

Можно сохранить данные тех диалоговых окон, в которых имеется команда «Сохранить», после нажатия которой появляется окно сохранения данных (рисунок 134).

Текстовое поле с заголовком «имя файла» предназначено для ввода имени файла, под которым будут записаны исходные данные. В этом поле уже имеется текст (для сохранения значений линейной плотности – «*.lpl»; для сохранения значений коэффициентов

деформации – «*.kde». Имя файла должно быть введено вместо звездочки, точку и латинские буквы (тип файла) нельзя изменять или удалять. Символы имени файла могут содержать латинские буквы и/или цифры. Общее количество символов имени не должно превышать 8-ми, пробелы в имени не допускаются.

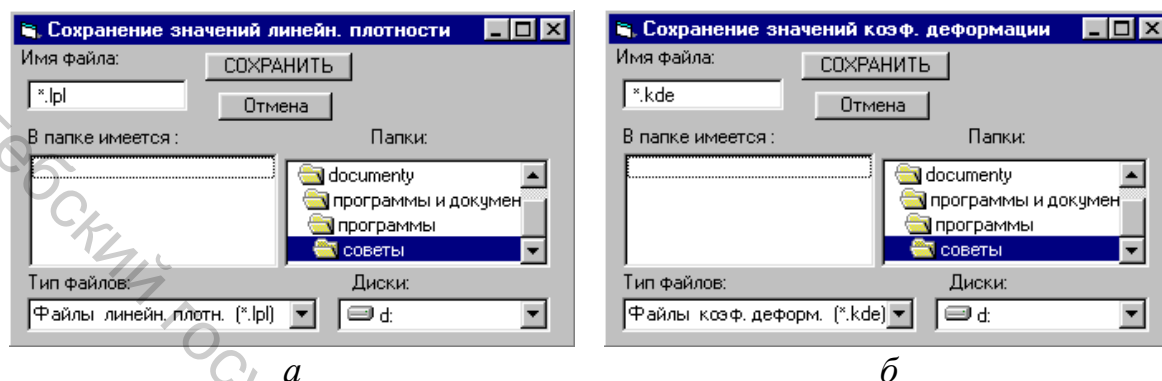


Рисунок 134 – Сохранение данных: а) диалоговое окно «Сохранение значений линейной плотности»; б) диалоговое окно «Сохранение значений коэффициентов деформации»

В поле под заголовком «В папке имеется» располагаются имена записанных ранее файлов исходных данных, находящихся в текущем директории. Если после ввода имени щелкнуть по кнопке «Сохранить», то файл будет записан на диск, а его имя появится в текущем директории. Сохраненный файл данных можно загрузить в любой момент текущей работы. Текстовые поля «Папки», «Диски» позволяют работать с файлами, расположенными не только в текущем директории (можно записать файл на дискету или загрузить его с дискеты).

Программа имеет встроенную систему помощи (рисунок 135).

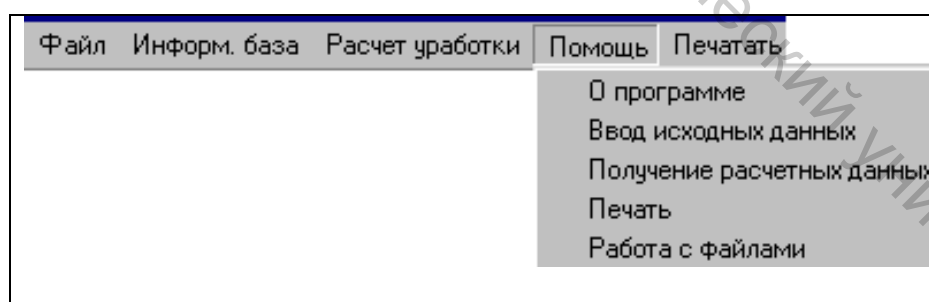


Рисунок 135 – Группа головного меню **Помощь**

Помощь содержит необходимую информацию для проведения работы по расчету уработок нитей основы и утка по слоям основного гобелена.

Различие в значениях уработок нитей основы по сводам ведет к

повышенной обрывности нитей основы. Значения уработок основы по каждому своду зависят;

- от распределения по площади раппорта ткани цветowych и ткацких эффектов и их количественного соотношения.

- от того, в каких слоях располагаются нити этого свода и, соответственно, от значений уработок нитей по слоям.

Зная значения уработок нитей основы по слоям, можно решить проблему повышенной обрывности при выработке ткани на ткацком станке. Для решения проблемы необходимы:

- разработка рисунка ткани, непосредственно исходя из значений уработки по слоям при заданных параметрах;

- грамотное проектирование модельных переплетений для насечки карт, непосредственно исходя из характера разработанного рисунка.

Таким образом, после расчета значений уработок нитей основы по слоям возникает необходимость в сравнительном анализе этих величин для последующих выводов о необходимых тенденциях разработки рисунка и модельных переплетений при данных параметрах структуры ткани.

Коренные нити основы, выполняющие роль прижимной, располагающиеся в так называемом среднем слое, имеют большее значение уработки, поэтому относительно его и следует анализировать различие значений уработки по слоям. Тогда получаем три переменные, определяющиеся значениями уработок нитей основы по слоям, которые, в свою очередь, зависят от параметров структуры ткани.

Этими переменными являются:

- разность значений уработок нитей основы среднего и лицевого слоя при использовании рубчикового ткацкого эффекта. Условно обозначим эту переменную **SR**;

- разность значений уработок нитей основы среднего и лицевого слоя при использовании полотняного переплетения. Условно обозначим эту переменную **SP**;

- разность значений уработок нитей основы среднего и изнаночного слоя. Условно обозначим эту переменную **SI**.

Для каждой переменной необходимо определить диапазон значений, которые она может принимать, так как рекомендации к проектированию рисунка ткани и модельных переплетений для насечки карт предполагаются для тканей, которые реально могут вырабатываться при реально возможных параметрах структуры ткани. Диапазон значений для каждой переменной определен на основе разработанных графиков зависимости уработки нитей основы от входных параметров, то есть параметров структуры ткани.

Анализ графиков привел к выводу, что наименьшая разность

значений уработки основы между средним и остальными слоями (а значит, и минимальное значение переменных **SR**, **SP**, **SI**) соответствует использованию низких плотностей по утку (рисунок 136). Наибольшая разность значений, то есть максимальное значение переменных **SR**, **SP**, **SI**, соответствует использованию в качестве нитей коренных утков большой линейной плотности (рисунок 137).

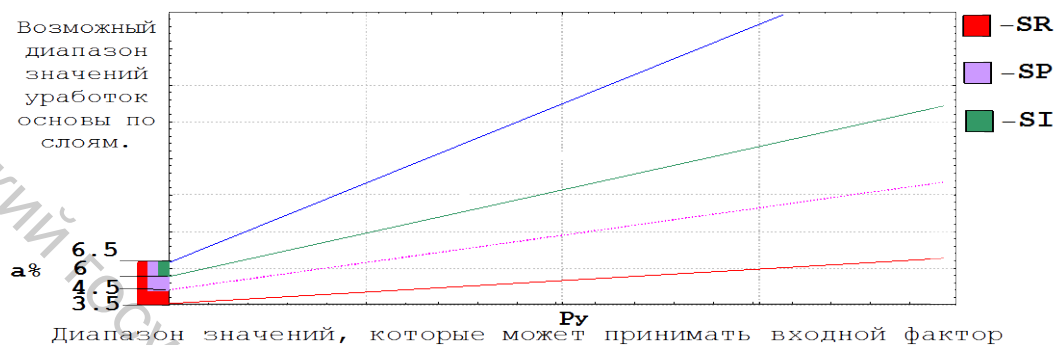


Рисунок 136 – Минимальные значения переменных

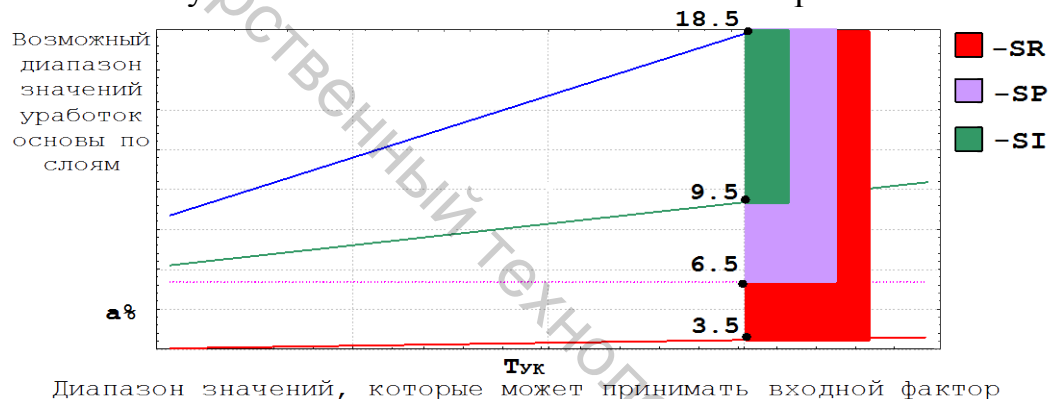


Рисунок 137 – Максимальные значения переменных

Графики, представленные на рисунках 136, 137 показывают, что:

$$SR_{min} = 3 \% \quad SR_{max} = 15 \%;$$

$$SP_{min} = 2 \% \quad SP_{max} = 12 \%;$$

$$SI_{min} = 0,5 \% \quad SI_{max} = 9 \%.$$

Для адекватной оценки ситуации, полученной при расчете значений уработок нитей основы по слоям, необходимо провести анализ по всем трем переменным одновременно. Для автоматизированного анализа значений уработок нитей основы по слоям и получения рекомендаций по проектированию ткани при заданных параметрах структуры ткани необходимо проанализировать все возможные варианты комбинаций значений переменных **SR**, **SP** и **SI**.

Предварительно необходимо разбить диапазон значений для каждой переменной на группы, включающие значения, при которых ситуация, диктующая характер рисунка и разработку модельных

переплетений, мало меняется.

Для переменной **SI**, характеризующей разность значений уработки нитей основы среднего и изнаночного слоя, имеет смысл выделить только 3 группы диапазонов значений:

(условное обозначение группы •)

• $0,5 \leq SI \leq 1,5$ – в эту группу включены значения, при которых уработки среднего и изнаночного слоев практически одинаковы. Для такого соотношения уработок нитей основы этих слоев при проектировании модельных переплетений, не имеет значения в какой слой, средний или изнаночный, переходит нить основы в цветовом эффекте, в котором она не принимает участия в формировании лицевого слоя. Выравнивание уработок нитей основы по сводам осуществляется исключительно исходя из значений уработок нитей основы лицевого слоя.

(условное обозначение группы •)

• $1,5 < SI \leq 3,5$ – в эту группу включены значения, при которых уработки среднего и изнаночного слоев отличаются незначительно. Для такого соотношения уработок нитей основы этих слоев при проектировании модельных переплетений, достаточно поочередного перемещения нитей основы из среднего слоя в изнаночный в цветовых эффектах, в которых она не принимает участия в формировании лицевого слоя.

(условное обозначение группы •)

• $3,5 < SI \leq 9$ – в эту группу включен больший диапазон значений переменной **SI**, чем в предыдущих группах. При этих значениях переменной, уработки среднего и изнаночного слоев отличаются на существенную для разработки модельных переплетений величину. Такая величина диапазона объясняется тем, что после определенного значения ($SI > 3,5$) ситуация, диктующая характер рисунка и разработку модельных переплетений, характеризуется тем, что перемещать нить основы из среднего слоя в изнаночный при разработке модельных переплетений необходимо исходя из переменных **SR** и **SP**, то есть исходя из значений уработки нитей основы лицевого слоя при использовании рубчикового ткацкого эффекта и при использовании полотняного переплетения;

– количества цветовых и ткацких эффектов, через которые проходит нить основы, то есть исходя из распределения цветовых и ткацких эффектов по площади раппорта и их количественного соотношения.

Таким образом, при значениях переменной **SI**, входящих в эту группу модельные переплетения следует разрабатывать исходя из характера рисунка ткани и переменных **SR** и **SP**.

Для переменных **SR** и **SP** диапазон значений разбивается на

группы по одному и тому же принципу.

Разбивать на большое количество групп не имеет смысла, так как это ведет к необоснованно большому числу возможных вариантов комбинаций значений переменных **SR**, **SP** и **SI**. Группы должны включать те значения, при которых ситуация, диктующая характер рисунка и разработку модельных переплетений, не изменяется, для того чтобы избежать повторений аналогичных рекомендаций.

Выделим четыре группы значений для переменных **SR** и **SP**, характеризующих разность значений уработки нитей основы среднего и лицевого слоя, соответственно, при использовании рубчикового ткацкого эффекта, при использовании полотняного переплетения:

(условное обозначение группы •)

$$\bullet 3 \leq SR \leq 4$$

$$(\bullet 2 \leq SP \leq 3)$$

В эту группу включены значения переменной **SR** (**SP**), при которых уработки среднего и лицевого слоя с использованием рубчика (полотняного переплетения) имеют возможные максимально близкие значения.

(условное обозначение группы •)

$$\bullet 4 < SR \leq 6$$

$$(\bullet 3 < SP \leq 5)$$

В эту группу включены значения переменной **SR** (**SP**), при которых уработки среднего и лицевого слоя с использованием рубчика (полотняного переплетения) имеют значения, различающиеся на величину более существенную, чем в предыдущем случае.

(условное обозначение группы •)

$$\bullet 6 < SR \leq 12$$

$$(\bullet 5 < SP \leq 10)$$

В эту группу включены значения переменной **SR** (**SP**), при которых уработки среднего и лицевого слоя с использованием рубчика (полотняного переплетения) значительно отличаются друг от друга. При таких значениях нить из лицевого слоя с использованием рубчика (полотняного переплетения) следует перемещать в средний слой в цветовых эффектах, в которых она не принимает участия в формировании лицевого слоя.

(условное обозначение группы •)

$$\bullet 12 < SR \leq 15$$

$$(\bullet 10 < SP \leq 12)$$

В эту группу включены значения переменной **SR** (**SP**), при которых уработки среднего и лицевого слоя с использованием рубчика имеют возможные максимально различающиеся значения. При определенных значениях переменных **SP** (**SR**) и **SI** и данном диапазоне переменной **SR** (**SP**) имеет смысл не использовать при проектировании

ткани рубчиковый ткацкий эффект (полотняное переплетение).

Таким образом, диапазон каждой переменной разбит на группы:

SR:

SP:

SI:

($SR_{min} = 3$; $SR_{max} = 15$)

($SP_{min} = 2$; $SP_{max} = 12$)

($SI_{min} = 2$; $SI_{max} = 12$)

• $3 \leq SR \leq 4$

• $2 \leq SP \leq 3$

• $0,5 \leq SI \leq 1,5$

• $4 < SR \leq 6$

• $3 < SP \leq 5$

• $1,5 < SI \leq 3,5$

• $6 < SR \leq 12$

• $5 < SP \leq 10$

• $3,5 < SI \leq 9$

• $12 < SR \leq 15$

• $10 < SP \leq 12$

Тогда возможны варианты комбинаций значений переменных **SR**, **SP** и **SI** представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты комбинаций переменных **SR**, **SP** и **SI**

№ ва- ри- анта	SR	SP	SI	№ ва- ри- анта	SR	SP	SI	№ ва- ри- анта	SR	SP	SI
1	•	•	•	2	•	•	•	3	•	•	•
4	•	•	•	5	•	•	•	6	•	•	•
7	•	•	•	8	•	•	•	9	•	•	•
10	•	•	•	11	•	•	•	12	•	•	•
13	•	•	•	14	•	•	•	15	•	•	•
16	•	•	•	17	•	•	•	18	•	•	•
19	•	•	•	20	•	•	•	21	•	•	•
22	•	•	•	23	•	•	•	24	•	•	•
25	•	•	•	26	•	•	•	27	•	•	•
28	•	•	•	29	•	•	•	30	•	•	•
31	•	•	•	32	•	•	•	33	•	•	•
34	•	•	•	35	•	•	•	34	•	•	•
37	•	•	•	38	•	•	•	39	•	•	•
40	•	•	•	41	•	•	•	42	•	•	•
43	•	•	•	44	•	•	•	45	•	•	•
46	•	•	•	47	•	•	•	48	•	•	•

После расчета значений уработок нитей основы по слоям гобеленовой ткани их анализ осуществляется в автоматизированном режиме после нажатия командной кнопки «Рекомендации по проектированию тканей» (рисунок 128) следующим образом:

– определение диапазона переменных:

$SR = a_{o(c)} - a_{o(l/p)}$; $SP = a_{o(c)} - a_{o(l/n)}$; $SI = a_{o(c)} - a_{o(u)}$.

– определение варианта комбинаций значений переменных **SR**, **SP** и **SI**, соответствующего одному из таблицы 1.

– вывод на экран терминала текстовой информации и

иллюстративного материала по проектированию ткани при заданных параметрах.

Для каждого варианта комбинаций разработаны рекомендации со вспомогательным материалом в качестве возможных эскизов. Представленные рекомендации опираются на аналитическое исследование структуры гобеленовой ткани и анализ влияния на значение уработки нитей основы по сводам характера рисунка ткани, модельных переплетений и значения уработки нитей основы по слоям.

4.5.3 Автоматизация проектирования цветовых и ткацких эффектов основного гобелена

Главное меню второго модуля (рисунок 138) содержит следующие группы: **Файл**, **Вид переплетения**, **Модельные переплетения**, **Масштаб**, **Окно вернуть**, **?(справка)**.



Рисунок 138 – Главное меню

Группа **Вид переплетения** (рисунок 139) представляет собой информационную базу программы.

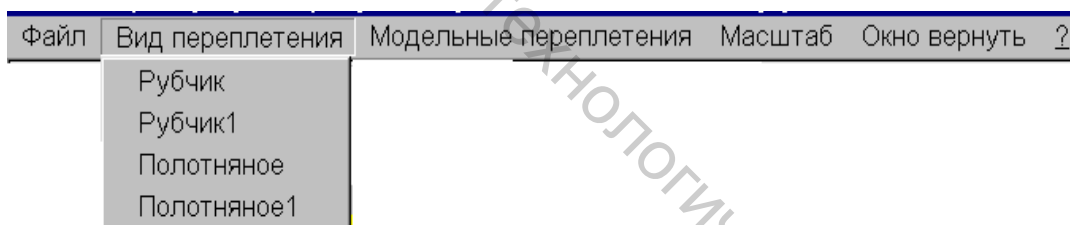


Рисунок 139 – Группа **Вид переплетения**

В ее состав входит 4 команды, соответствующие четырем видам переплетений (рисунок 140):

а) лицевой слой представляет собой настил коренной основы (K_{o1}), формирующей цветовой эффект, над коренным утком (K_{y2}), способствующим образованию цветового эффекта; средний слой состоит из настила коренной основы (K_{o3}), не принимающей участия в формировании цветового эффекта; в изнаночном слое коренные основа (K_{o4}) и уток (K_{y3}) переплетаются плотняным переплетением – команда «Рубчик»;

б) лицевой слой представляет собой настил коренной основы (K_{o1}), формирующей цветовой эффект, над коренным утком (K_{y2}), способствующим образованию цветового эффекта; средний слой отсутствует; в изнаночном слое коренные основы (K_{o3} , K_{o4}) и уток (K_{y3})

переплетаются полотняным переплетением – команда «Рубчик1»;

в) в лицевом слое коренная основа (K_{o1}), формирующая цветовой эффект, переплетается полотном с коренным утком (K_{y1}), выполняющим роль прижимного; средний слой состоит из настила коренной основы (K_{o3}), не принимающей участия в формировании цветового эффекта; в изнаночном слое коренные основа (K_{o4}) и уток (K_{y3}) переплетаются полотняным переплетением – команда «Плотняное»;

г) в лицевом слое коренная основа (K_{o1}), формирующая цветовой эффект, переплетается полотном с коренным утком (K_{y1}), выполняющим роль прижимного; средний слой отсутствует; в изнаночном слое коренные основы (K_{o3} , K_{o4}) и уток (K_{y3}) переплетаются полотняным переплетением – команда «Плотняное1».

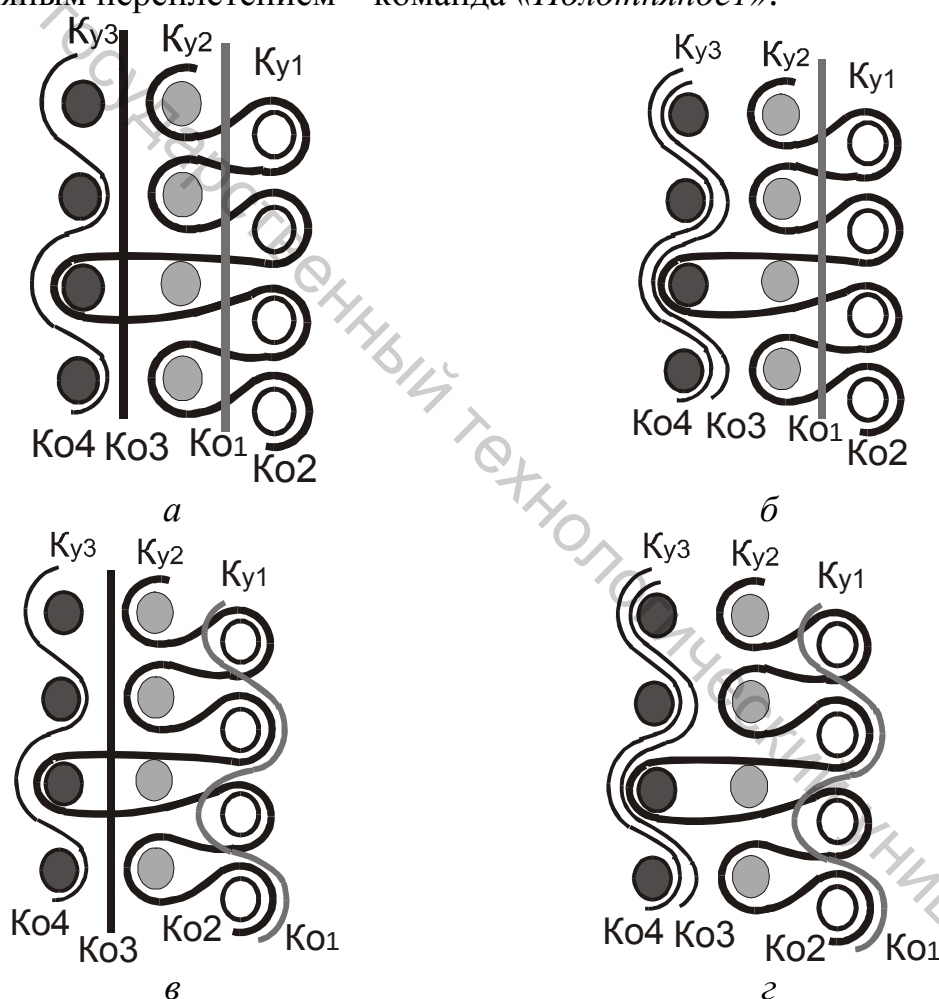
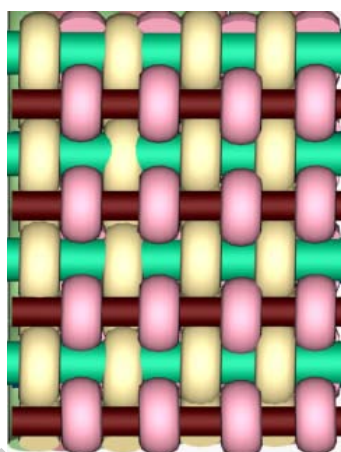


Рисунок 140 – Базовые переплетения программного комплекса (а – г)

Анализ расположения нитей в лицевом слое гобелена показал, что элементарная цветовая ячейка для рубчикового эффекта и полотняного переплетения коренной основы с прижимным утком имеет вид, представленный, соответственно, на рисунках 141 и 142.

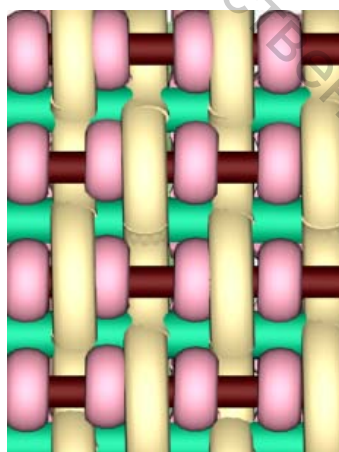


а

	ко2
ко1	

б

Рисунок 141 – Элементарная цветовая ячейка современного основного гобелена, вырабатываемого на станках типа СТБ (рубчиковый эффект): а) трехмерная модель (вид сверху); б) схема



а

	ко2	ко1	ко2
ко1		ко1	
ко1	ко2		ко2
ко1		ко1	

б

Рисунок 142 – Элементарная цветовая ячейка современного основного гобелена, выработанного на станках типа СТБ (полотняное переплетение): а) трехмерная модель (вид сверху); б) схема

Из рисунку 141 видно, что в формировании цветовой ячейки для рубчикового эффекта принимают участие коренные основы (K_{o1} и K_{o2}), коренной уток (K_{y1}) и прижимной уток (P_y).

Полотняное переплетение позволяет создать в ткани более чистые цветовые эффекты (рисунок 142): формирующая цветовой эффект коренная нить основы (K_{o1}), переплетаясь в верхнем слое полотном с прижимным утком (P_y), закрывает и нить основы, выполняющей роль прижимной (K_{o2}). При таком расположении нитей в элементарной цветовой ячейке, имеющей раппорт 4x4, шесть перекрытий образованы коренной основой (K_{o1}), благодаря чему достигается более чистый

цветовой эффект. Кроме этого, плотняное переплетение в этом случае имитирует полурепс основной 3/1, длинные основные настилы выступают над поверхностью ткани, рисунок приобретает рельефность.

Следует отметить, что размеры цветowych ячеек по горизонтали определяются исключительно размерами горизонтальных диаметров нитей основы, размеры цветowych ячеек по вертикали – размерами горизонтальных диаметров нитей утка. Так как при разработанных параметрах структуры современной гобеленовой ткани нити основы могут идти две за одну, для таких соотношений нитей основы как 2:2:2:2, 2:2:2:1, 2:2:1:1, 2:1:1:1, цветowe ячейки, в зависимости от того, какие именно нити основы (1/1 либо 2/1), формируют лицевой слой, могут иметь вид, представленный на рисунке 143.

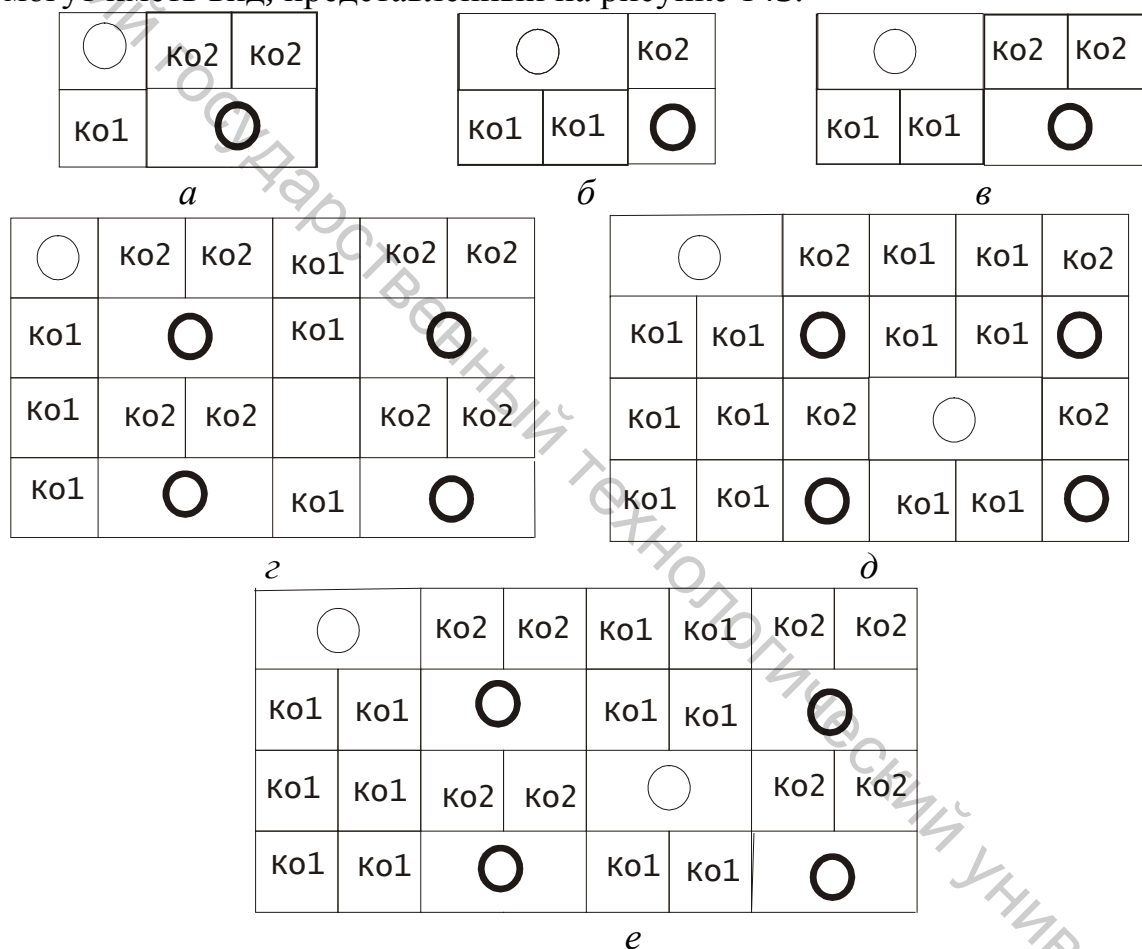


Рисунок 143 – Элементарные цветowe ячейки современного основного гобелена, выработанного на станках типа СТБ: а) $K_{o1} - 1/1$, $K_{o2} - 2/1$ (рубчиковый эффект); б) $K_{o1} - 2/1$, $K_{o2} - 1/1$ (рубчиковый эффект); в) $K_{o1} - 2/1$, $K_{o2} - 2/1$ (рубчиковый эффект); г) $K_{o1} - 1/1$, $K_{o2} - 2/1$ (плотняное переплетение); д) $K_{o1} - 2/1$, $K_{o2} - 1/1$ (плотняное переплетение); е) $K_{o1} - 2/1$, $K_{o2} - 2/1$ (плотняное переплетение)

Рассмотрим варианты образования цветowych эффектов в лицевом слое ткани для рубчикового переплетения. Цвета нитей основы условно обозначим цифрами 1, 2, 3, 4; утка – буквами а, б, в. Сочетание трех

вариантов заполнения элементарной цветовой матрицы уточными нитями (*аб*, *бв*, *ав*) и шести вариантов заполнения элементарной цветовой матрицы основными нитями (12, 13, 14, 23, 24, 34) дает 18 вариантов образования цветовых эффектов.

Теперь рассмотрим варианты образования цветовых эффектов в лицевом слое основного гобелена для плотняного переплетения коренной основы с прижимным утком. При этом порядок расположения основных и уточных нитей определяет, каких цветовых ячеек будет больше. Поэтому при расчете вариантов цветовых эффектов необходимо учитывать полное количество размещений из трех элементов по два, которое равно 6: *аб*, *ба*, *бв*, *вб*, *ав*, *ва* (размещения *аб* и *ба* с точки зрения образования цветового эффекта не являются эквивалентными). В образовании рассматриваемых цветовых эффектов принимают участие два вида основных нитей из четырех. Общее количество размещений из четырех элементов по два равно 12: 12, 21, 13, 31, 14, 41, 23, 32, 24, 42, 34, 43.

Таким образом, если в лицевом слое использовать плотняное переплетение одной из основ с утком, выполняющим роль прижимного, то число цветовых эффектов увеличивается до 72, то есть применение плотняного переплетения увеличивает число возможных цветовых эффектов в ткани. На основании вышеизложенного созданы матрицы, представленные, соответственно, на рисунках 144 – 148, на базе которых разработано программное обеспечение для автоматизированного проектирования цветовых и ткацких эффектов в гобелене.

БА 41	БА 43	БА 42	БА 23	БА 21	БА 13
ВБ 41	ВБ 43	ВБ 42	ВБ 23	ВБ 21	ВБ 13
ВА 41	ВА 43	ВА 42	ВА 23	ВА 21	ВА 13

Рисунок 144 – Матрица вариантов цветовых эффектов для рубчикового эффекта

На основе этой матрицы разработано 18 возможных вариантов образования цветовых эффектов для рубчика, которые можно выбрать в диалоговом окне «*Варианты цветовых эффектов (Рубчик)*» (рисунок 146).



Рисунок 145 – Диалоговое окно «*Варианты цветовых эффектов*»

(«Рубчик», «Рубчик1»)

АБ 21	БА 21	АВ 21	ВА 21	ВБ 21	БВ 21	АБ 12	БА 12	АВ 12	ВА 12	ВБ 12	БВ 12
АБ 31	БА 31	АВ 31	ВА 31	ВБ 31	БВ 31	АБ 13	БА 13	АВ 13	ВА 13	ВБ 13	БВ 13
АБ 41	БА 41	АВ 41	ВА 41	ВБ 41	БВ 41	АБ 14	БА 14	АВ 14	ВА 14	ВБ 14	БВ 14
АБ 23	БА 23	АВ 23	ВА 23	ВБ 23	БВ 23	АБ 32	БА 32	АВ 32	ВА 32	ВБ 32	БВ 32
АБ 24	БА 24	АВ 24	ВА 24	ВБ 24	БВ 24	АБ 42	БА 42	АВ 42	ВА 42	ВБ 42	БВ 12
АБ 34	БА 34	АВ 34	ВА 34	ВБ 34	БВ 34	АБ 43	БА 43	АВ 43	ВА 43	ВБ 43	БВ 43

Рисунок 146 – Матрица вариантов цветовых эффектов для полотняного переплетения в лицевом слое

На основе этой матрицы разработано 72 варианта образования цветовых эффектов, выбор которых осуществляется в диалоговом окне «Варианты цветовых эффектов (Плотняное)» (рисунок 147).

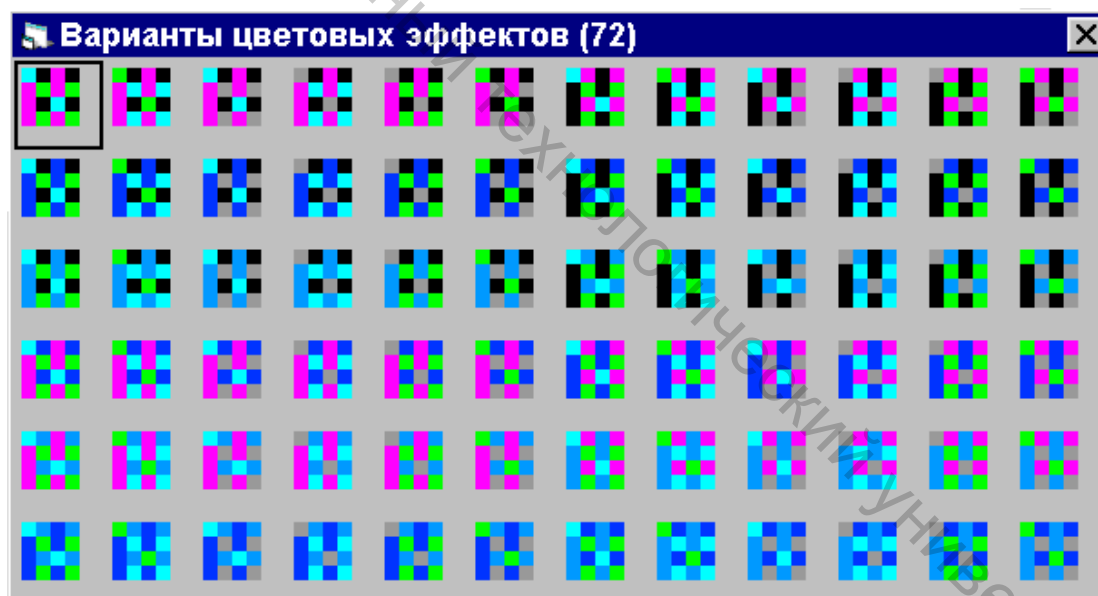


Рисунок 147 – Диалоговое окно «Варианты цветовых эффектов» («Плотняное», «Плотняное 1»)

Поскольку цветовой эффект зависит от цвета нитей основы и утка. Цвет нитей задается через окно «Исходные данные» (рисунок 148).

Исходные данные

Применить

Цвета нитей

Нить 1 (Black)

Нить 2 (Magenta)

Нить 3 (Blue)

Нить 4 (Cyan)

Нить A (Cyan)

Нить B (Green)

Нить V (Grey)

Показать ткань

Масштаб 4.00

Коэффициенты, характеризующие сырьевой состав деформацию нитей в

С	τ	η_g	η_v	Линейн. плотн., текс
1.25	0.80	1.5	0.5	50
1.25	0.80	1.5	0.5	50
1.25	0.80	1.5	0.5	50
1.25	0.80	1.5	0.5	50
1.25	0.90	1.6	0.4	37
1.48	0.90	1.6	0.4	62
1.48	0.90	1.6	0.4	62

Рисунок 148 – Диалоговое окно «Исходные данные»

Под заголовком окна «Исходные данные» приведена схема проектируемого переплетения: цветными линиями изображены основные нити, а цветными окружностями изображены уточные нити.

В образование цветового эффекта вносит вклад не только цветовое содержание элементарной цветовой ячейки, но так же и взаимные размеры составляющих элементов (правая часть диалогового окна «Исходные данные»). При различных линейной плотности, сырьевом составе, деформации нитей влияние каждой определяется размером соответствующей цветовой составляющей в элементарной цветовой ячейке. Пользователь может задавать в диалоговом окне «Исходные данные» линейную плотность, коэффициенты характеризующие сырьевой состав C , деформацию нити по горизонтали η_g и вертикали η_v , коэффициент смятия τ .

Основные нити на рисунке обозначены цифрами (1, 2, 3, 4), уточные нити обозначены буквами (A, B, V). Цвет нитей и окружностей соответствует цвету нитей, выбранному пользователем, исходя из разработанного эскиза ткани. Вход в режим задания цвета основных и уточных нитей производится также из диалогового окна «Исходные данные». Чтобы задать цвет нити, нужно щелкнуть по кнопке с обозначением нити, цвет которой предполагается изменить. Это приведет к появлению диалогового окна «Цвета нити» (рисунок 149).

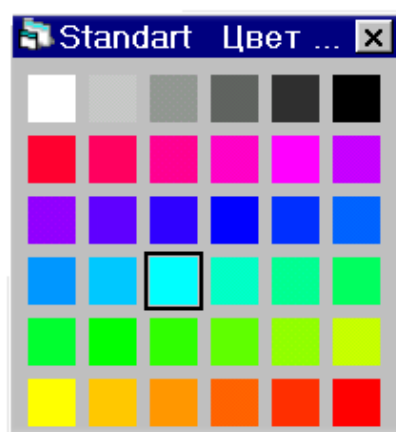


Рисунок 149 – Диалоговое окно «Цвета нити»

Значения коэффициента C , характеризующего сырьевой состав, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения коэффициента C , характеризующего сырьевой состав

Значение	Вид сырья
1,25	Х/б пряжа кардная
1,24	Х/б пряжа гребенная
1,35	Х/б пряжа виогеневая
1,20	Шелковые нити креповые суровые
1,25	Шелковые нити отваренные
1,10	Шелковые нити креповые отваренные
1,40	Шелковые нити суровые
1,12	Льняная пряжа мокрого прядения
1,22	Льняная пряжа сухого прядения
1,12	Конопляная пряжа мокрого прядения
1,22	Конопляная пряжа сухого прядения
1,32	Шерстяная пряжа камвольная
1,36	Шерстяная пряжа суконная
1,50	Нити Туса суровые
1,30	Нити Туса отваренные
1,23	Нити из вискозного волокна (по х/б способу)
1,10	Вискозные, медно-аммиачные комплексные
1,00	Вискозные, медно-аммиачные креповые
1,10	Полиэфирные нити креповые
1,48	Полиэфирные нити текстурированные
1,28	Полиэфирные нити комплексные
1,28	Нити из ПЭ-волокна
1,48	Нити из ПАН-волокна
1,30	Нити из ПВА-волокна
1,26	Нити из ПВХ-волокна
1,48	Нити ацетатные комплексные
1,30	Нити из ацетатного волокна
1,50	Полиамидные нити комплексные
1,62	Полиамидные нити текстурированные

Коэффициенты деформации характеризуют деформацию формы поперечного сечения нитей в горизонтальном η_H и вертикальном η_B направлениях и зависят от вида используемого сырья. Для коэффициентов деформации существует небольшой диапазон значений:

- в горизонтальном направлении – от 1,1 до 1,5;
- в вертикальном направлении – от 0,5 до 0,9.

Сумма коэффициентов деформации в горизонтальном и вертикальном направлениях должна равняться 2.

Основным содержанием диалогового окна «Цвета нити» является 36 цветов палитры, поставляемой с комплексом. Каждый из 36 цветов получен путем смешения в различных соотношениях (интенсивности) трех базовых цветов: красного, зеленого, синего. Интенсивность базовых цветов измеряется в условных единицах от 0 до 255.

Стандартная цветовая палитра построена следующим образом. Верхний ряд из 6-ти цветов (градации серого цвета) создан смешением базовых с равной интенсивностью. Для остальных рядов принята следующая схема. Интенсивность двух базовых (или одного) цветов остается постоянной, равной минимальному или максимальному значениям, а интенсивность третьего (или двух других) изменяется равномерно от 0 до максимального значения.

Группа головного меню **Файл**, кроме обычных команд работы с файлами, имеет команду «Создать палитру». Ввод команды «Создать палитру» приводит к появлению диалогового окна «Создание палитры» (рисунок 150).

Основную часть этого окна занимает изображение стандартной палитры, упоминавшейся ранее. В верхней части диалогового окна расположены линейки прокрутки для каждого из базовых цветов и текстовые окна, в которых отображаются числовые значения интенсивности. Квадрат с изображением текущего цвета обведен рамкой. Щелчок по другому цветовому квадрату делает его текущим.

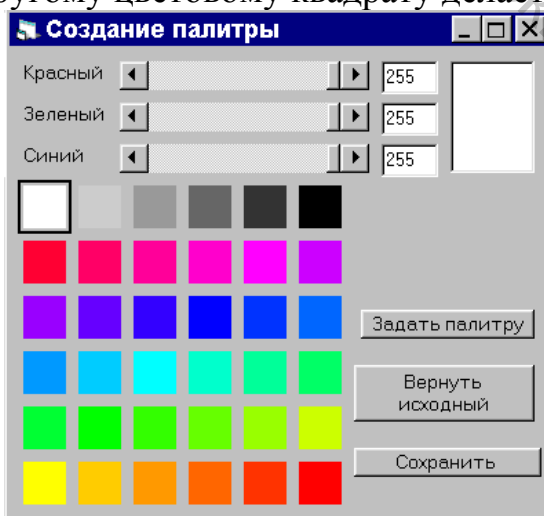


Рисунок 150 – Диалоговое окно «Создание палитры»

Порядок создания собственной цветовой палитры следующий:

- ввести команду «Создать палитру» (головное меню – **Файл**);
- щелкнуть мышью по квадрату с цветом, содержание которого необходимо изменить, то есть сделать этот цвет текущим;
- работая с линейками прокрутки, изменять интенсивность базовых цветов до такого уровня, пока содержание настраиваемого цвета в большом прямоугольнике не будет максимально близким к желаемому цвету;
- сделать настраиваемый цвет текущим, для этого достаточно щелкнуть мышью по квадрату со следующим цветом, содержание которого нужно менять.

Чтобы записать палитру на диск, нужно щелкнуть по командной кнопке «Сохранить» и в появившемся диалоговом окне «Сохранение палитры» (рисунок 151) в поле «Имя файла» задать с клавиатуры имя файла сохраняемой палитры, выбирать директорий, тип файла. Команда «Загрузить палитру» (головное меню – **Файл**) позволяет вести работу с ранее разработанными пользователем и сохраненными палитрами (рисунок 152).

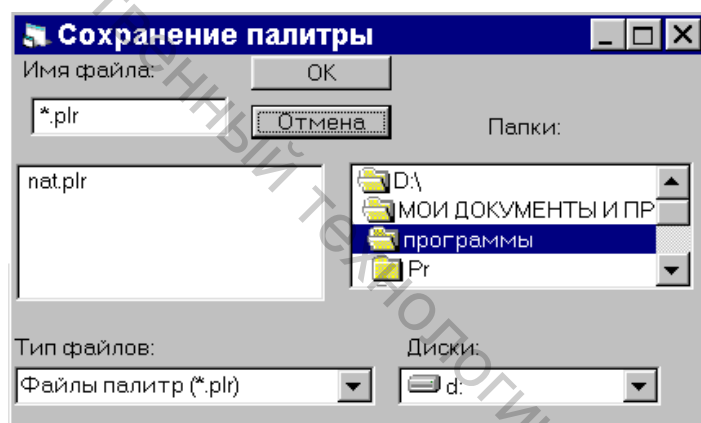


Рисунок 151 – Диалоговое окно «Сохранение палитры»

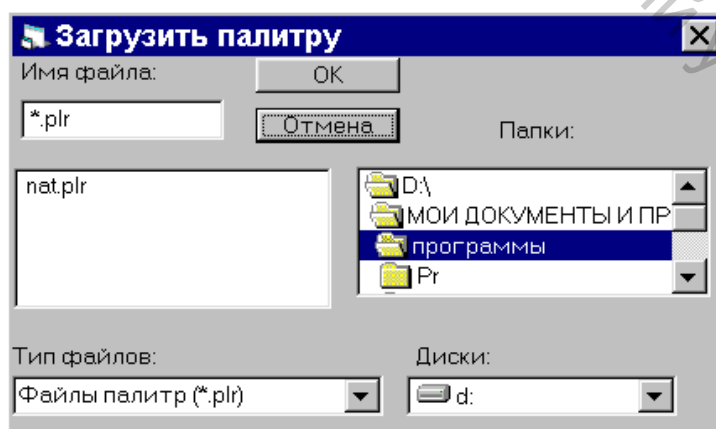


Рисунок 152 – Диалоговое окно «Загрузить палитру»

Группа **Модельные переплетения** определяет выбор проборки: рядовая, сводная (рисунок 153).

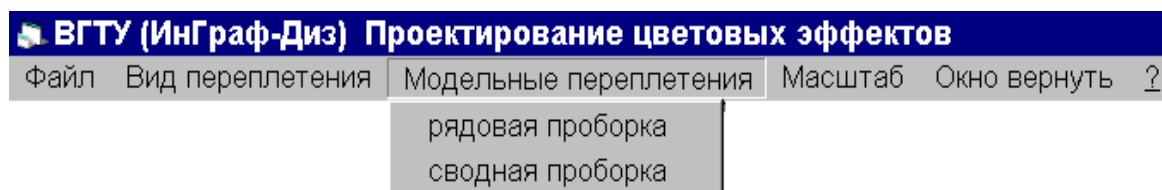


Рисунок 153 – Группа **Модельные переплетения**

Разработка модельных переплетений осуществляется в автоматическом режиме и зависит от выбранного пользователем вида переплетения, вида проборки и варианта образования цветового эффекта. Модельные переплетения строятся с учетом конкретной схемы заправки аркатных шнуров в касейную доску для ткацких станков с жаккардовой машиной типа Ж – 13, Ж2 – 1344, 344Z:

Сводная проборка

1 свод – 1, 2, 3, 4 крючки;

2 свод – 5, 6, 7, 8 крючки;

3 свод – 9, 10, 11, 12 крючки;

4 свод – 13, 14, 15, 16 крючки.

Рядовая проборка

1 свод – 1, 5, 9, 13 крючки;

2 свод – 2, 6, 10, 14 крючки;

3 свод – 3, 7, 11, 15 крючки;

4 свод – 4, 8, 12, 16 крючки.

Реализована возможность получения на экране адекватного цветного изображения разработанного эффекта в ткани (командная кнопка «Показать ткань» в диалоговом окне «Исходные данные»). Имитация ткани определяется видом переплетения в лицевом слое, цветом и физико–механическими характеристиками (линейная плотность нитей, коэффициент, характеризующий сырьевой состав нитей, коэффициенты деформации нитей по горизонтали и вертикали, коэффициент смятия нитей) сырья.

Группа **Масштаб** имеет команды, позволяющие осуществить просмотр ткани в различном масштабе (рисунок 154).

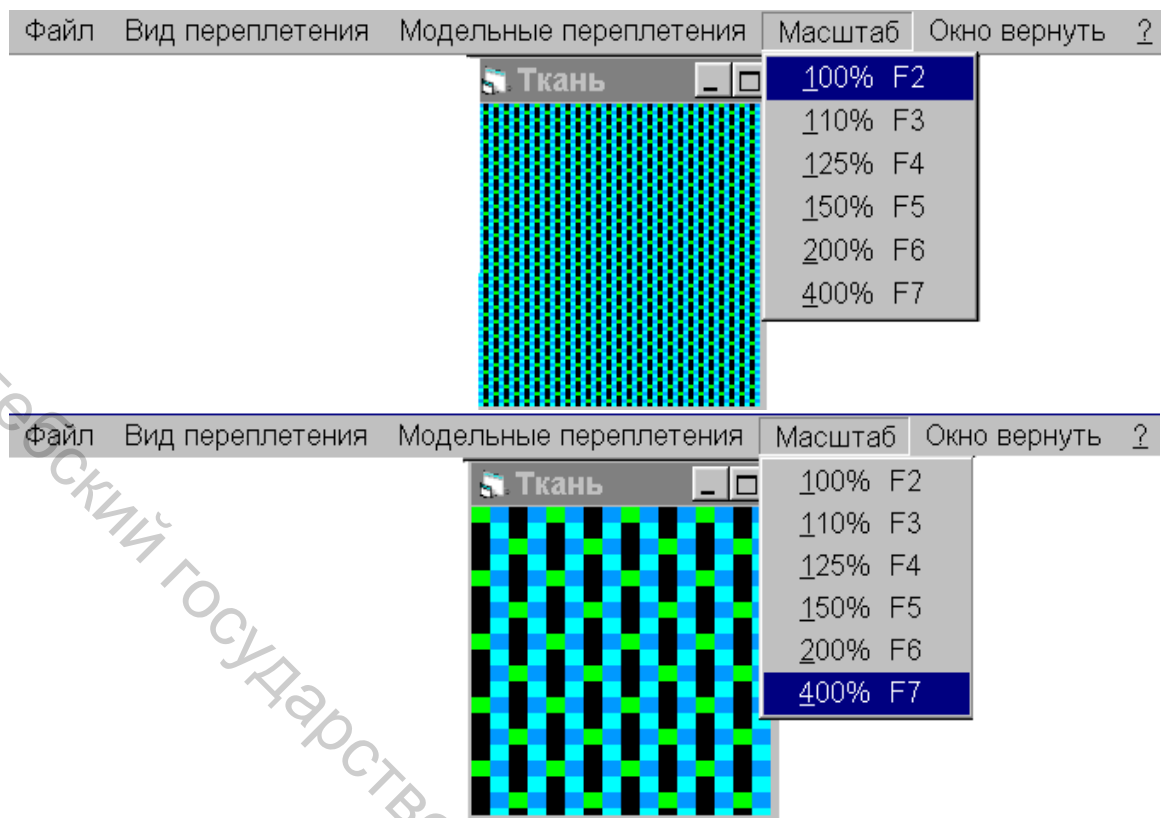


Рисунок 154 – Группа **Масштаб**

Группа **Окно вернуть** имеет команды, позволяющие возвратить на экран окна «Исходные данные», «Варианты цветовых эффектов», если они отсутствовали (рисунок 155).

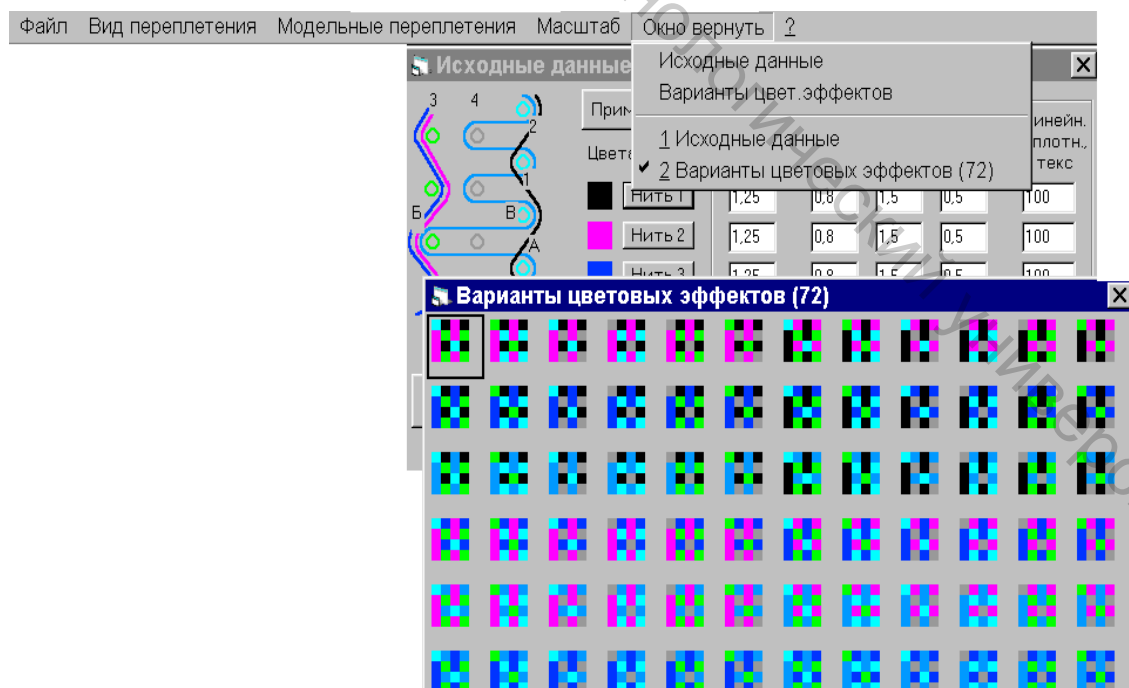


Рисунок 155 – Группа **Окно вернуть**

Комплекс позволяет производить все общепринятые работы с файлами: запись и чтение всех используемых файлов для проектирования цветовых и ткацких эффектов основного гобелена (файлы палитр – .plr, файлы исходных данных – .pdc) (рисунок 156).

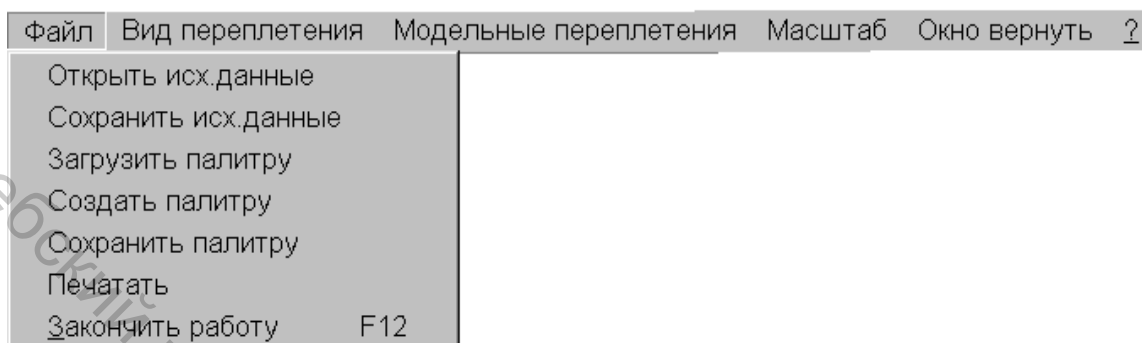


Рисунок 156 – Группа **Файл**

Комплекс позволяет получать твердую копию отчетов проделанной пользователем работы (рисунок 157). Сюда включаются «Исходные данные», «Палитра в числах», «Палитра в цвете», «Варианты цветовых эффектов», «Ткань», «Модельные переплетения», а также комментарии к ним. Пользователь имеет возможность печатать либо все отчеты, либо выборочно; может располагать их на листе по своему усмотрению, вводя координаты расположения; может варьировать размерами отчетов. Программой предусмотрен вывод на печать модельных переплетений в цвете, соответствующем цвету технического рисунка (задание цвета распечатки модельных переплетений аналогично заданию цвета при создании палитры).

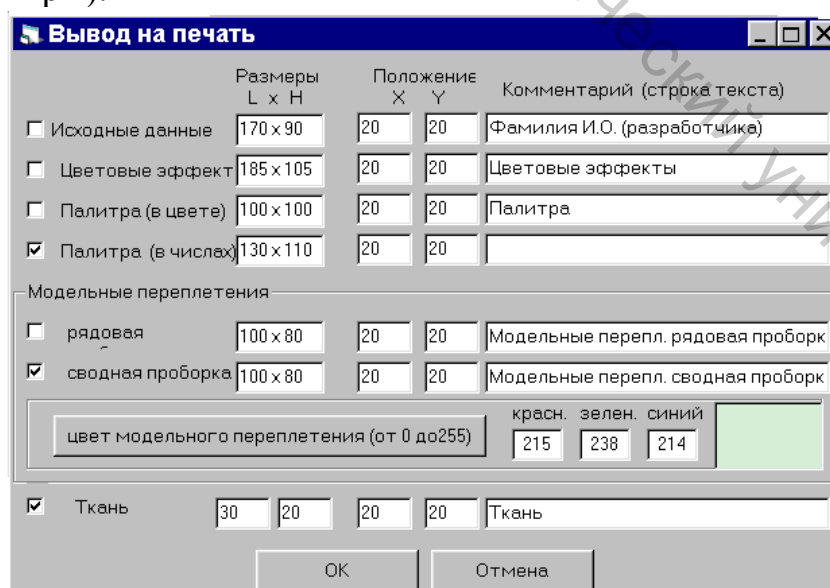


Рисунок 157 – Диалоговое окно «Вывод на печать»

Группа ?(справка) представляет собой многоуровневое ниспадающее меню, содержит необходимую информацию о проведении работы над проектированием цветовых эффектов ткани (рисунок 158).

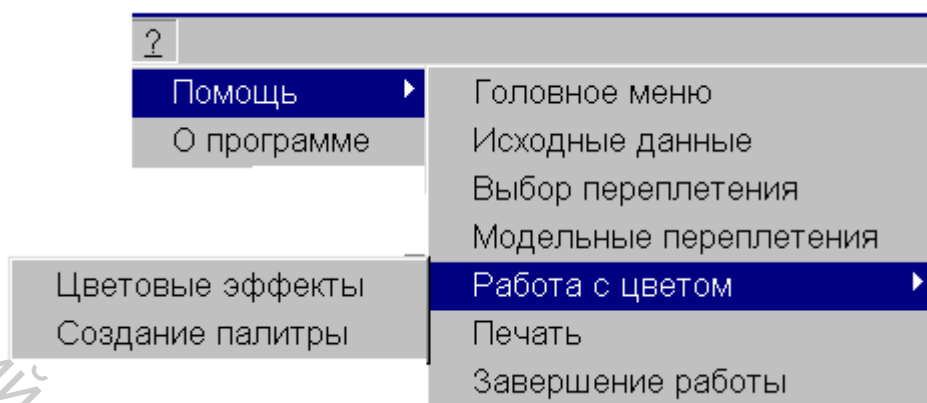


Рисунок 158 – Справка

Автоматизированное проектирование цветовых и ткацких эффектов в основном гобелене способствует решению проблемы быстрого расширения и обновления ассортимента тканей. Уменьшается число ошибок в процессе перфорирования картона. Не надо определять структуру ткани под заданный цветовой эффект, в программном комплексе этот процесс автоматизирован. Отчеты, которые позволяет выводить программный комплекс, содержат необходимую документацию для проектирования цветовых и ткацких эффектов ткани.

Печать образца будущей продукции на современных принтерах дает возможность производителям экономить сырье и материальные средства, необходимые для выработки образцов, и, самое главное, существенно повысить эффективность продвижения их продукции на рынок. Предложенные методы визуализации ткани на экране ПЭВМ полностью отражают структуру реальных зрительных образов ткацких узоров.

4.5.4 Пример разработки гобеленовой ткани на базе программного обеспечения для проектирования цветовых и ткацких эффектов

Разработан эскиз мебельной ткани под структуру основного гобелена для выработки на ткацком станке с жаккардовой машиной Ж2 – 1344.

В качестве нитей основы взята хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 25 текс х 2, в качестве утков – хлопчатобумажная пряжа и пряжа из ПАН, линейной плотностью

18,5 текс х 2 и 31 текс х 2, соответственно. Соотношение между утками 1:1:1, соотношение между основами 2:2:2:1

Эскиз характеризуется семью цветовыми эффектами (рисунок 159).



Рисунок 159 – Эскиз гобеленовой мебельной ткани

Для проектирования цветовых эффектов разработана палитра, представленная на рисунке 160.

Palitra_2 29.06.01

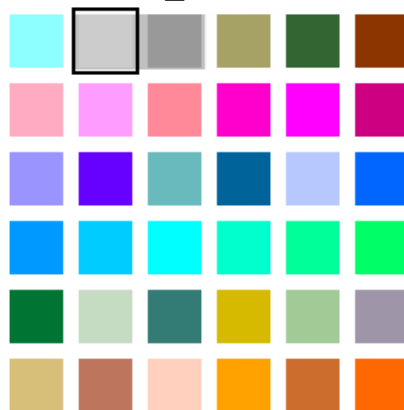


Рисунок 160 – Отчет «Палитра в цвете»

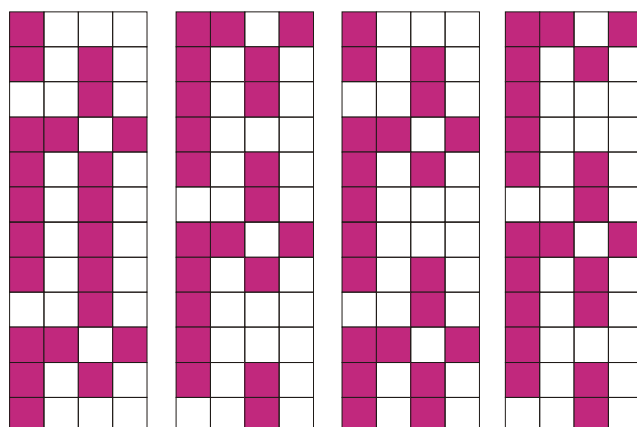
Цвет нитей, их характеристика представлены в отчете «Исходные данные» (рисунок 161).

Исходные данные —.—.— (дата)			Исполнитель Ф.И.О. (разработчика) Файл Noname						
Составляющие цвета в интервале 0...255			Цвета нитей (палитра palitra2)	Коэффициенты, характеризующие			Линейная плотность, ТЕКС		
				сырьевой состав C	деформацию нитей				
красн	зелен	синий			τ	η_z		η_B	
255	0	204		Нить1	1.25	0.80	1.5	0.5	50
198	220	194		Нить2	1.25	0.80	1.5	0.5	50
255	172	194		Нить3	1.25	0.80	1.5	0.5	50
102	0	255		Нить4	1.25	0.80	1.5	0.5	50
51	123	117		НитьА	1.25	0.90	1.6	0.4	31
255	172	194		НитьБ	1.48	0.90	1.6	0.4	62
255	162	0		НитьВ	1.48	0.90	1.6	0.4	62

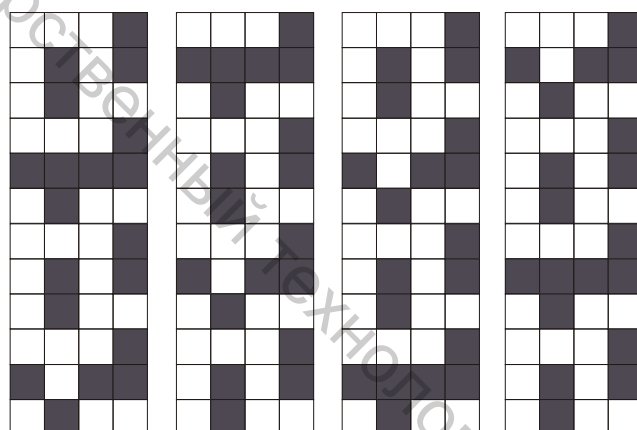
Рисунок 161 – Отчет «Исходные данные»

Модельные переплетения построены в автоматизированном режиме с учетом дальнейшей выработки ткани на ткацких станках с жаккардовой машиной типа Ж– 13, Ж2– 1344, 344Z (рядовая проборка) (рисунок 162 – 164).

Рядовая проборка. «Полотняное1»
Цветовой эффект №1



Рядовая проборка. «Рубчик1»
Цветовой эффект №2



Рядовая проборка. «Полотняное1»
Цветовой эффект №3

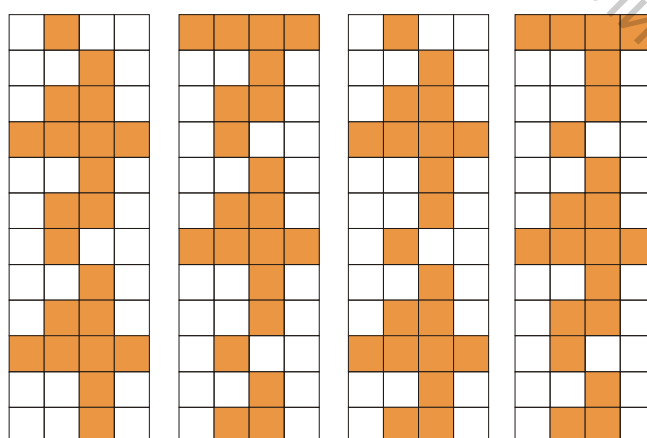
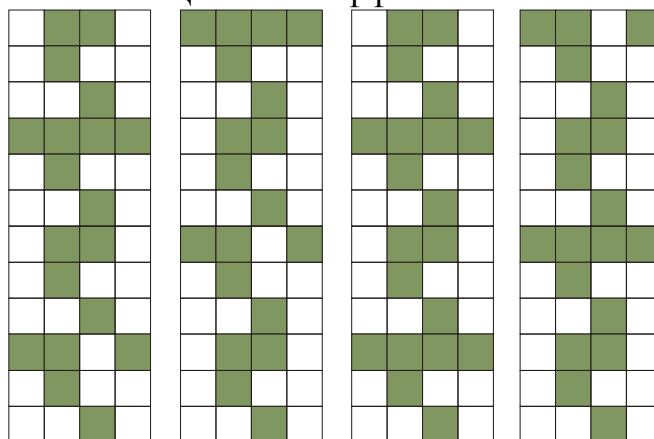


Рисунок 162 – Модельные переплетения

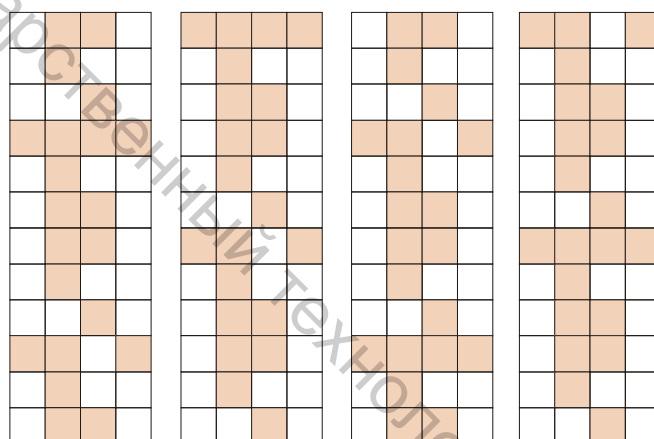
Рядовая проборка. «Рубчик1»

Цветовой эффект №4



Рядовая проборка. «Плотняное1»

Цветовой эффект №5



Рядовая проборка. «Плотняное1»

Цветовой эффект №6

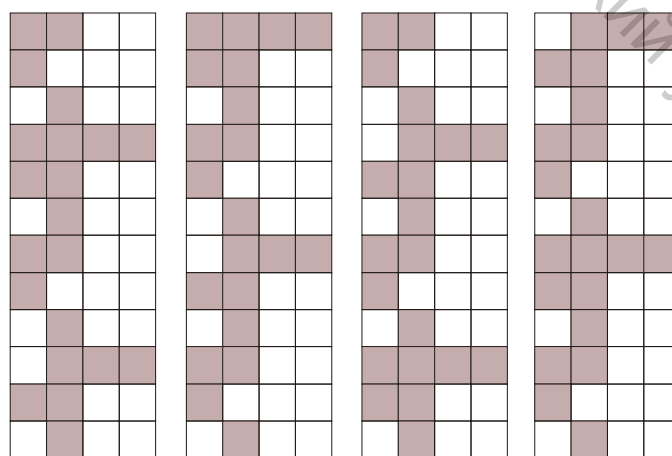


Рисунок 163 – Модельные переплетения

Рядовая проборка. «Рубчик1»
Цветовой эффект №7

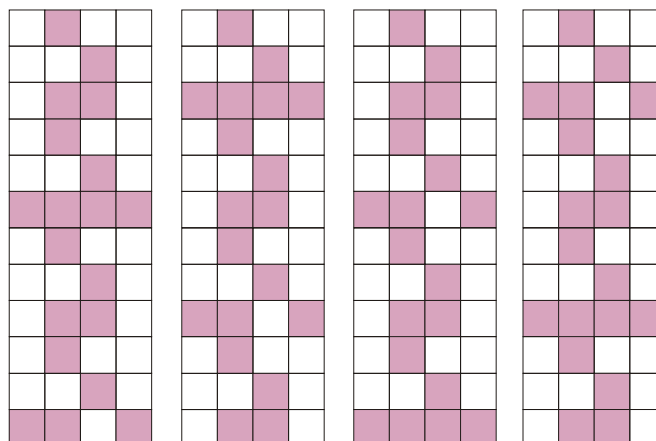
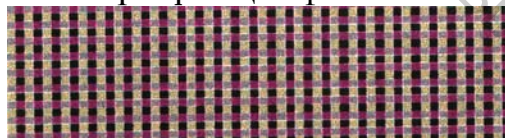


Рисунок 164 – Отчет «Модельные переплетения»

Результаты разработки цветовых эффектов иллюстрирует отчет «Ткань» (рисунок 165), в котором имитируется поверхность ткани. Образец разработанных тканей представлен на рисунке 166.

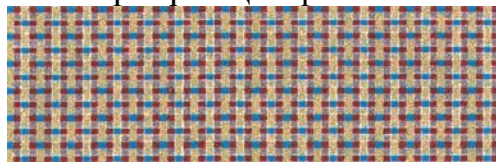
Ткань. 29.09.01

Палитра:qw. Цв.эф. №1. M1:1



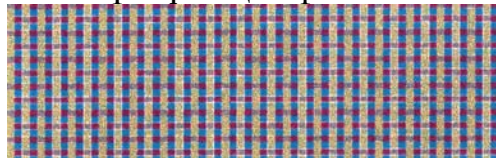
Ткань. 29.09.01

Палитра:qw. Цв.эф. №3. M1:1



Ткань. 29.09.01

Палитра:qw. Цв.эф. №5. M1:1



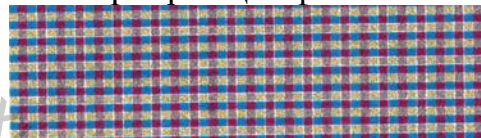
Ткань. 29.09.01

Палитра:qw. Цв.эф. №7. M1:1



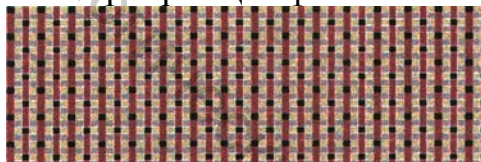
Ткань. 29.09.01

Палитра:qw. Цв.эф. №2. M1:1



Ткань. 29.09.01

Палитра:qw. Цв.эф. №4. M1:1



Ткань. 29.09.01

Палитра:qw. Цв.эф. №6. M1:1

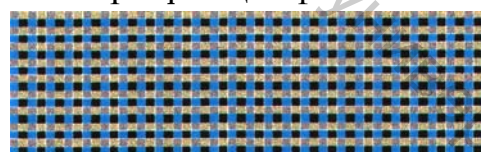


Рисунок 165 – Отчет «Ткань»

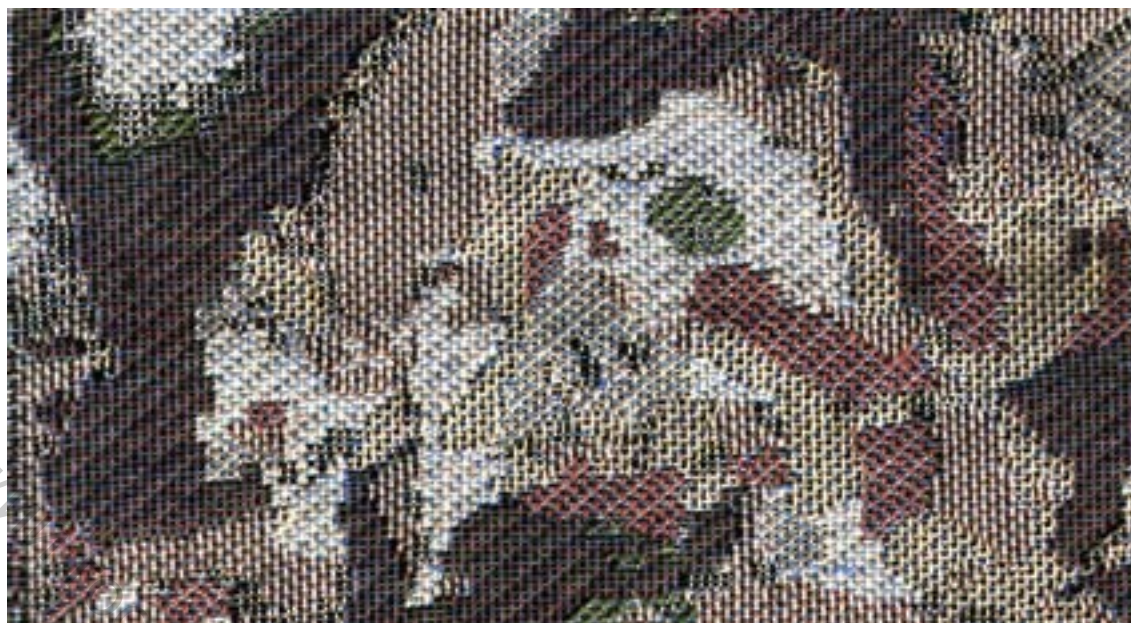


Рисунок 166 – Фрагмент разработанной ткани

5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕПСОВЫХ ТКАНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

5.1 Характеристика тканей

Репсовые жаккардовые ткани относятся к тканям сложного строения. По потребительскому назначению являются, главным образом, мебельно-декоративными.

В строении репсовых жаккардовых тканей могут принимать участие одна или две системы коренных, одна система прижимных основных нитей; коренной, прижимной и иногда настилочный уточные нити. В качестве коренных основных нитей обычно используют хлопчатобумажную, вискозную штапельную или шерстяную пряжу средней линейной плотности, прижимных основных и уточных нитей, или более тонкую хлопчатобумажную пряжу, или химические нити малой линейной плотности. В качестве коренных уточных нитей применяют штапельную хлопчатобумажную пряжу большой линейной плотности или синтетический жгут; в качестве настилочных уточных нитей – вискозную штапельную пряжу или вискозные нити.

Назначение коренной основы состоит в выявлении цветовых эффектов на лицевой стороне ткани, поэтому коренная основа в репсовых тканях является узоробразующей. Для формирования узора коренная основа образует длинные основные настилы, которые закрепляются по ритму какого-либо переплетения. Для формирования фона ткани коренная основа перекрывает коренной уток, эти перекрытия фик-

сируются переплетением прижимных основы и утка, благодаря чему образуется в фоне поперечный рубчик. Таким образом, коренная основа одновременно формирует узор и фон ткани.

Назначение коренного утка – в формировании рубчика ткани (фона).

Назначение настильного утка состоит в образовании дополнительного цветового эффекта. Он присутствует на лицевой стороне, как правило, по контуру рисунка, образуя настилы.

Назначение прижимных основы и утка заключается в формировании структуры ткани.

В зависимости от числа систем основных и уточных нитей, принимающих участие в строении ткани, и от способа выявления цветовых эффектов на лицевой стороне репсовые жаккардовые ткани делятся на следующие:

- 1) ткани с узором, выявленным коренными основными нитями одного цвета;
- 2) ткани с узором, выявленным коренными основными нитями двух цветов;
- 3) ткани с узором, выявленным коренными основными нитями одного цвета и настильным утком;
- 4) ткани с узором, выявленным коренными основными нитями двух цветов и настильным утком;
- 5) ткани с узором, выявленным настильным утком.

Коренными основными нитями управляют крючки жаккардовой машины. Прижимные основные нити пробирают либо в одну ремизку, либо в лица аркатных шнуров жаккардовой машины. Прижимая основа имеет большую уработку, поэтому ее навивают на отдельный ткацкий навой, который устанавливают над навоем с коренной основой. Соотношение плотностей коренных и прижимной основных нитей обычно 2:1, соотношение между коренным, прижимным и настильным утками 1:1:1.

5.2 Ткани с узором, выявленным коренными основными нитями одного цвета

В строении ткани участвуют: одна система коренной основы, коренной уток, прижимные основа и уток. Соотношение между коренной и прижимной основами 2:1; соотношение между коренным и прижимным утками 1:1. Каждый крючок жаккардовой машины управляет работой двух коренных основных нитей. Рисунок в ткани выявлен настилами коренной основы.

Раппорт узора:
по основе

$$R_{уз.о} = P_{кор.о} \cdot a_{уз.у},$$

где $P_{кор.о}$ – плотность коренной основы, нит/см,

$a_{уз.у}$ – размеры раппорта узора по основе (вдоль утка), см.

Поскольку каждый крючок жаккардовой машины управляет двумя коренными нитями основы, размер жаккардовой машины будет вдвое меньше раппорта узора по основе.

по утку

$$R_{уз.у} = P_{общ.у} \cdot b_{уз.у},$$

где $P_{общ.у}$ – общая плотность по утку, нит/см;

$b_{уз.у}$ – размеры раппорта узора по утку (вдоль основы), см.

Раппорт патрона:

по основе

$$R_{патр.о} = P_{расч.о} \cdot a_{патр.у},$$

где $P_{расч.о}$ – расчетная плотность по основе, нит/см,

$a_{патр.у}$ – размеры раппорта патрона по основе (вдоль утка) см.

$$P_{расч.о} = \frac{P_{кор.о}}{2}$$

по утку

$$R_{патр.у} = P_{расч.у} \cdot b_{патр.о},$$

где $P_{расч.у}$ – расчетная плотность по утку, нит/см,

$b_{патр.о}$ – размеры раппорта патрона по утку (вдоль основы) см.

$$P_{расч.у} = \frac{P_{общ.у}}{2 \text{ (сумма соотношения между утками)}}$$

Патрон выполняют методом сплошной закрайки: рисунок, образованный коренной основой, заливают краской, фон и места закрепления настилов коренной основы по узору оставляют незакрашенными. Фрагмент сокращенного патрона представлен на рисунке 167.

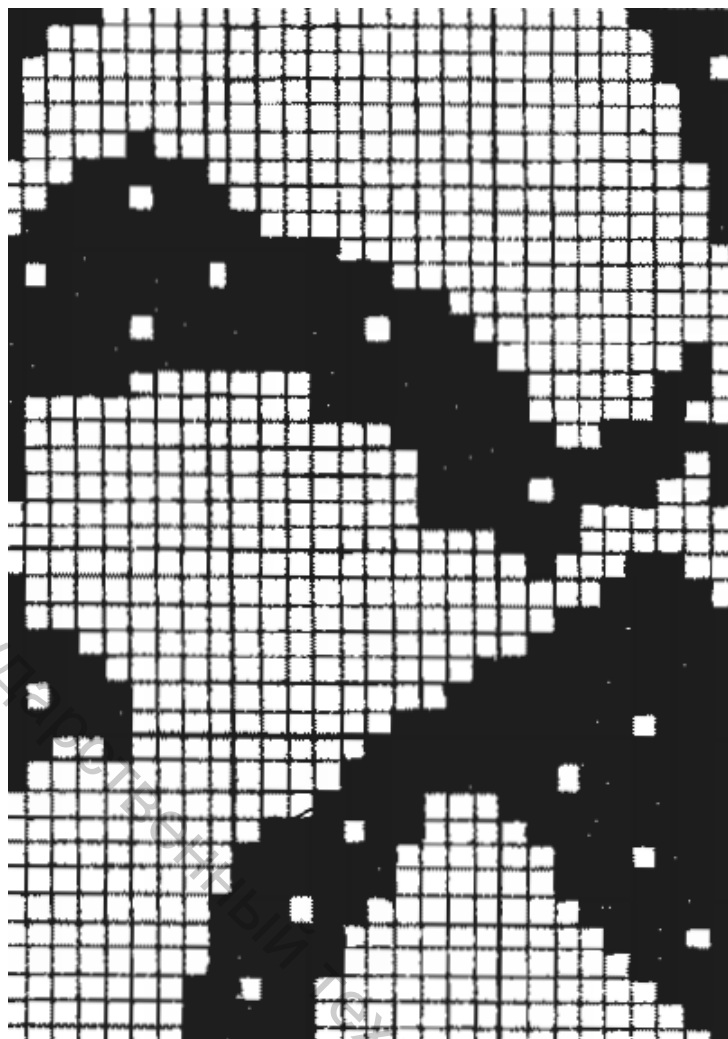


Рисунок 167 – Фрагмент сокращенного патрона

На рисунках использованы следующие обозначения:

○ – коренной уток (K_y);

● – прижимной уток (Π_y);

○ – настилочный уток (H_y);

■, □ – соответственно, узор и фон в патроне, образованные первой коренной основой (K_{o1});

▣, ▤ – соответственно, узор и фон в патроне, образованные второй коренной основой (K_{o2});

⊠ – узор в патроне, образованный настилочным утком.

С каждого горизонтального междустрочия сокращенного патрона насекают две карты. По сокращенному патрону составляется выписка в насекальный отдел в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Выписка в насекальный отдел

№ горизонтального междустрочия	Номер карты	Вид утка	Насекание отверстий на карте для подъема	
			Коренных нитей с цвета патрона	Прижимных нитей, пробранных в одну ремизку
1	1 ₁	коренной	■ □	-
	1 ₂	прижимной	■	первой

На рисунке 168 представлены продольные разрезы репсовой жаккардовой ткани для узора (а) и фона (б).

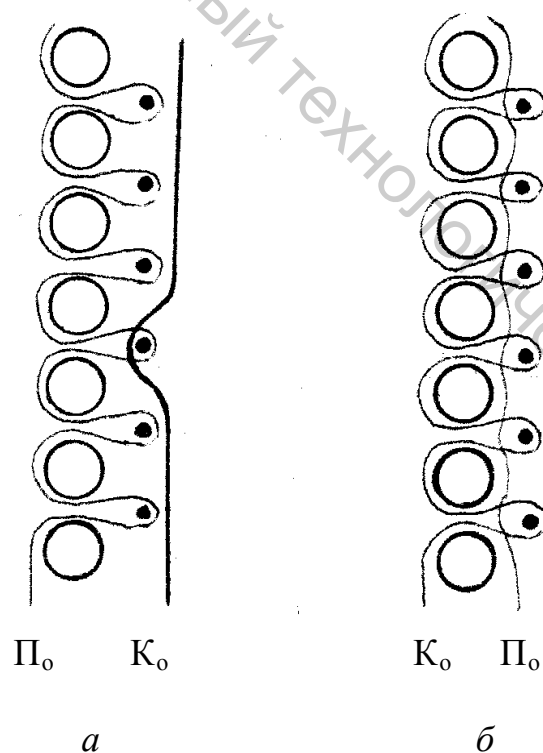
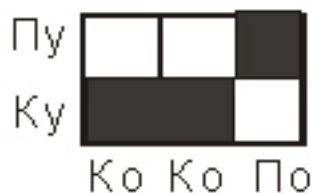


Рисунок 168 – Продольные разрезы репсовой жаккардовой ткани: *а)* для узора; *б)* для фона

По продольным разрезам строят модельные переплетения для насечки карт, каждое из которых выполняют в цвете патрона. На рисунке 169 представлены модельные переплетения для насечки карт по узору (*а*) и по фону (*б*).



а

б

Рисунок 169 – Модельные переплетения для насечки карт:
а) по узору; *б*) по фону

На рисунке 170 представлен образец репсовой жаккардовой ткани с узором, выявленным коренной основой одного цвета.

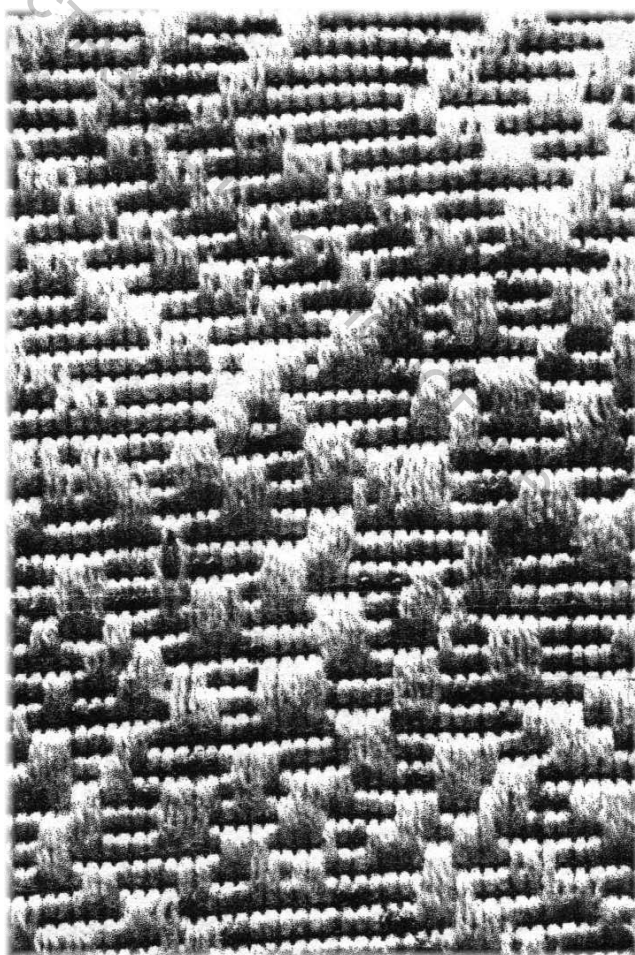


Рисунок 170 – Образец жаккардовой репсовой ткани первого вида

Из выписки (таблица 3) и разрезов (рисунок 168) видно, что при выработке репсовой ткани «лицом вверх» коренная основа испытывает большие динамические нагрузки, поскольку практически все время должна быть поднята. Поэтому репсовые ткани часто вырабатывают «лицом вниз».

5.3 Ткани с узором, выявленным коренными основными нитями двух цветов

В строении ткани участвуют: две системы коренных основ, отличающиеся друг от друга по цвету, коренной уток одного цвета, прижимная основа и уток. Соотношение между коренными и прижимной основами 2:1:1; соотношение между коренным и прижимным утками 1:1. Рисунок в ткани выявлен настилами коренных основных нитей двух цветов, в фоне два цветовых эффекта: каждая из коренных основ формирует рубчик, перекрывая коренной уток одного цвета.

Раппорт узора:

по основе

$$R_{уз.о} = P_{кор.о} \cdot a_{уз.у};$$

по утку

$$R_{уз.у} = P_{общ.у} \cdot b_{уз.у}.$$

Поскольку двумя коренными нитями основы одного цвета управляет один крючок жаккардовой машины, ее размер можно определить как $(R_{уз.о} \cdot 2)/3$.

Для выработки ткани применяется сводная проборка аркатных шнуров в кассейную доску: в первом своде (нечетные крючки жаккардовой машины) – коренная основа одного цвета, во втором (четные крючки жаккардовой машины) – другого. Прижимная основа пробрана в одну ремизку.

Расчетная плотность по основе:

$$P_{расч.о} = \frac{P_{кор.о}}{3}$$

Патрон выполняют методом сплошной закраски, в патроне четыре цветовых эффекта: узор, выявленный двумя видами коренных основ, и фон, выявленный теми же основами. На рисунке 171 представлен фрагмент сокращенного патрона.

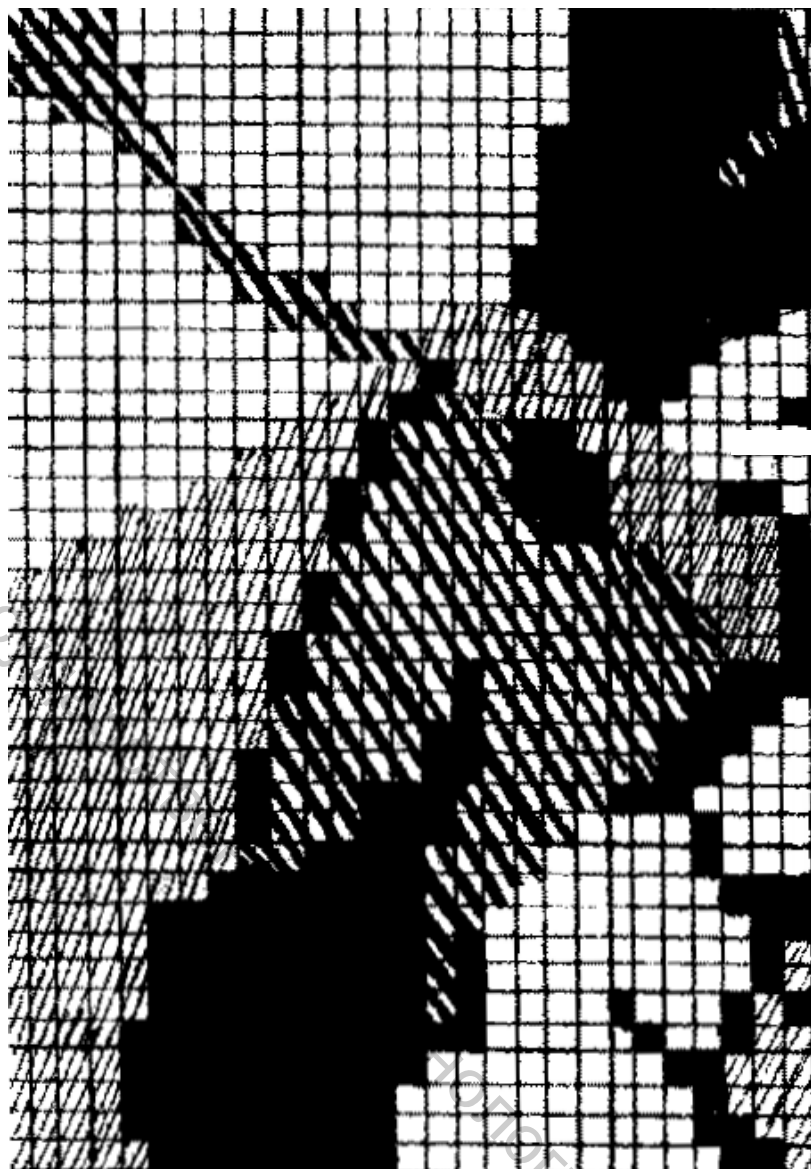


Рисунок 171 – Фрагмент сокращенного патрона

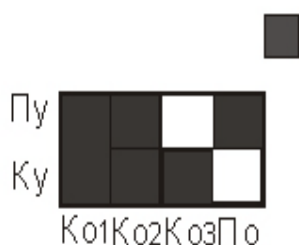
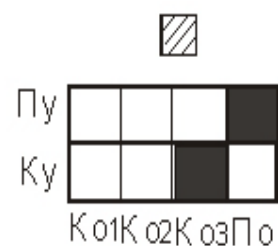
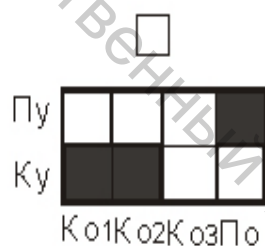
На рисунке 172 показаны продольные разрезы для каждого цветового эффекта и модельные переплетения для насечки карт. В таблице 4 дана выписка в насекальный отдел.

Таблица 4 – Выписка в насекальный отдел

№ горизонтального междустрочия	Номер карты	Вид утка	Насекание отверстий на карте для подъема		
			Коренных нитей с цвета патрона		Прижимных нитей, пробранных в одну ремизку
			Нечетные крючки	Четные крючки	

1 1₁ коренной ■ □, ▨ ■ ▨ ▨ -

1₂ прижимной первой ■ ▨



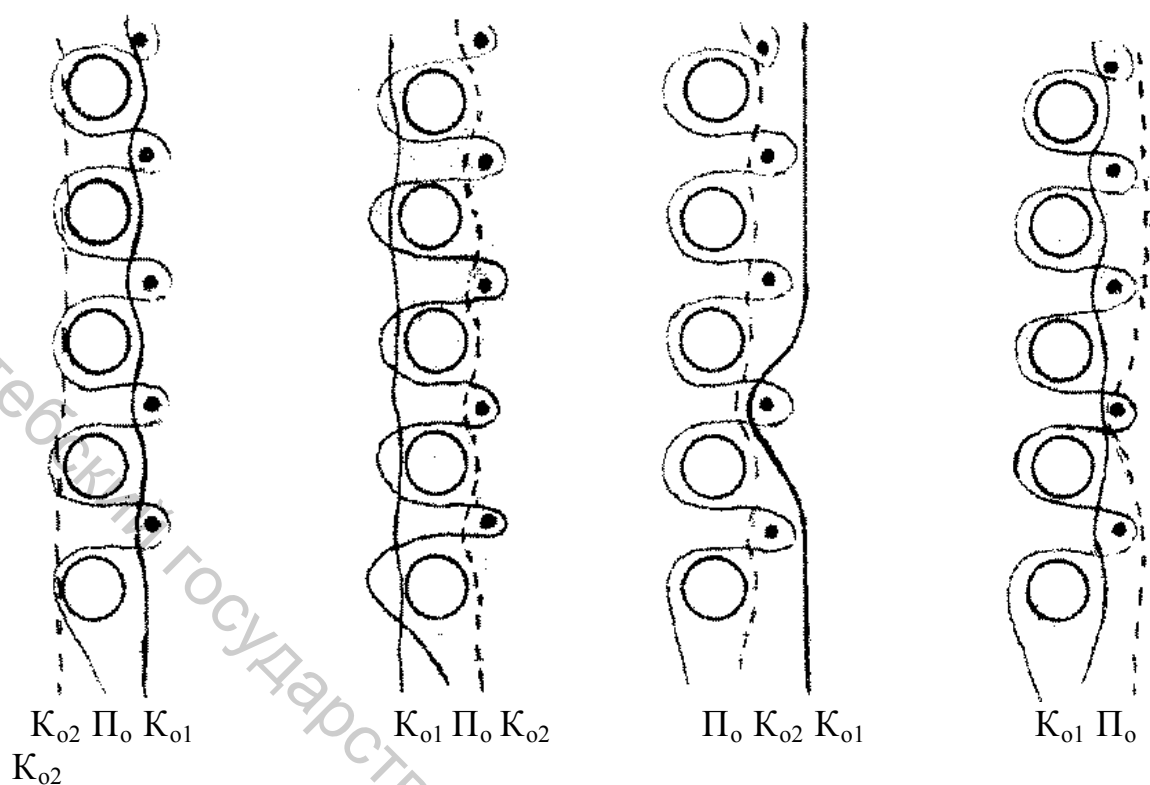


Рисунок 172 – Продольные разрезы репсовой ткани и модельные переплетения для насечки карт

На рисунке 173 представлен образец репсовой жаккардовой ткани с узором, выявленным коренными основными нитями двух цветов.



Рисунок 173 – Образец жаккардовой репсовой ткани второго вида

Витебский государственный технологический университет

5.4 Ткани с узором, выявленным коренными основными нитями одного цвета и настилочным утком

В строении ткани участвуют: одна система коренной основы, коренной, настилочный утки, прижимные основа и уток. Соотношение между основами 2:1, соотношение между утками 1:1:1. Рисунок в ткани выявлен коренной основой и настилочным утком. В фоне рубчик, сформированный коренной основой и коренным утком. Настилочный уток по узору, образованному коренной основой, и по фону находится в изнаночном слое, где переплетается с прижимной основой полотняным переплетением. Поэтому в тканях данного вида работой прижимной основы управляют крючки жаккардовой машины. В этом случае раппорт узора по основе равен:

$$R_{уз.о} = P_{общ.о} \cdot a_{уз.у}.$$

Размер жаккардовой машины определяется, как и в предыдущем случае, то есть $(R_{уз.о} \cdot 2)/2$.

Для выработки ткани применяют сводную проборку аркатных шнуров в касейную доску. В одном своде – коренная основа, в другом – прижимная. Разбивку крючков на своды производят таким образом, чтобы прижимную основу можно было пробрать в первую часть касейной доски (по глубине).

Расчетная плотность:

по основе

$$P_{расч.о} = \frac{P_{общ.о}}{3};$$

по утку

$$P_{расч.у} = \frac{P_{общ.у}}{3}$$

Патрон выполняют методом сплошной закраски, в патроне три цветовых эффекта: два эффекта в узоре и эффект фона. На рисунке 174 представлен фрагмент сокращенного патрона.

В таблице 5 приведена выписка в насекальный отдел.

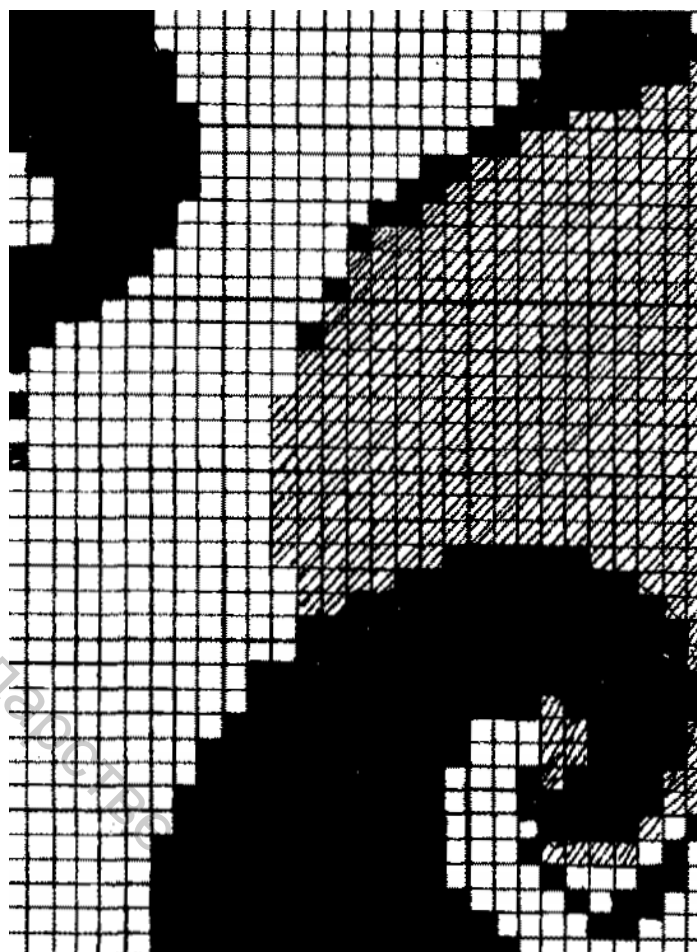


Рисунок – 174 Фрагмент сокращенного патрона

Таблица 5 – Выписка в насекальный отдел

№ горизонтально-го между-строчия	Номер карты	Вид утка	Насекание отверстий на карте для подъема	
			Коренных нитей с цвета патрона	Прижимных нитей, с цвета патрона
1	1 ₁	коренной	■ □ ▨ ,	■ □ ▨
	1 ₂	прижимной	■ □	■ □ ▨
	1 ₃	настилочный	, ■ □	, ■ □
				нечетн. крючки
2	2 ₁	коренной	■ □, ▨,	■ □ ▨
	2 ₂	прижимной	■ □	■ □ ▨
	2 ₃	настилочный	, ■ □	, ■ □
				четн. крючки

На рисунке 175 представлены продольные разрезы ткани и модельные переплетения для насечки карт.

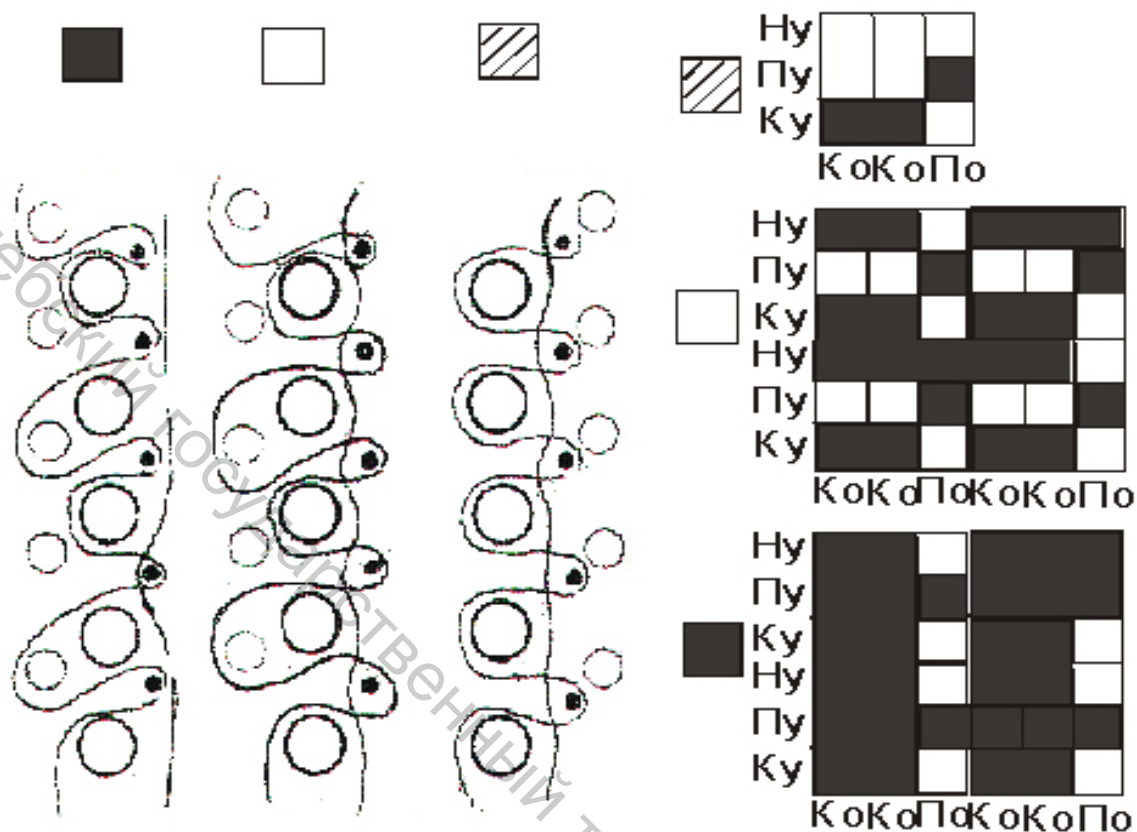


Рисунок 175 – Продольные разрезы репсовой ткани и модельные переплетения для насечки карт

На рисунке 176 показан образец жаккардовой репсовой ткани с узором, выявленным коренными основными нитями одного цвета и настилочным утком.

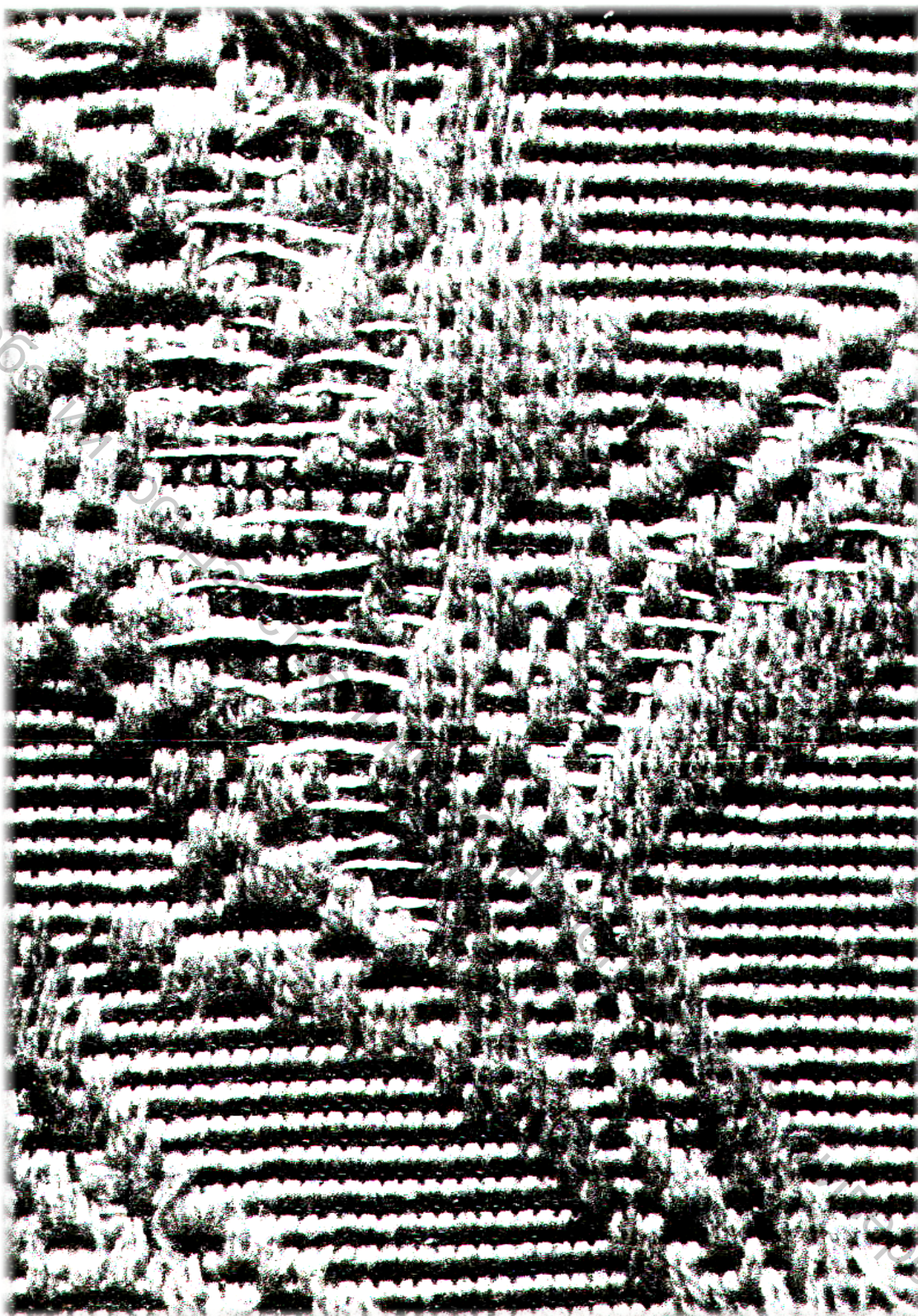


Рисунок 176 – Образец жаккардовой репсовой ткани третьего вида

5.5 Ткани с узором, выявленным коренными основными нитями двух цветов и настилочным утком

Ткань характеризуется наличием на лицевой стороне пяти цветовых эффектов: трех в узоре в двух в фоне. Узор образован настилами двух видов коренных основ и одного вида настилочного утка, фон ткани сформирован рубчиковыми эффектами двух видов коренной основы. В строении ткани принимают участие две системы коренных основ, коренной, настилочный утки, прижимные основные и уточные нити.

Соотношение между основами 2:1:1, между утками 1:1:1. Прижимная основа, как и в предыдущем случае, подвязана к крючкам жаккардовой машины, но в отличие от него, в заправке три свода: один свод для коренной основы одного вида, один свод для коренной основы второго вида и один – для прижимной основы. Для трехсводной ткани разбивку крючков на своды целесообразно производить по секциям крючков жаккардовой машины или, принимая во внимание, соотношение между основами, крючки на своды могут быть разбиты следующим образом:

1,2,3,4,5,6,7,8 – 1 свод;

9,10,11,12 – 2 свод;

13,14,15,16 – 3 свод.

В первом своде два крючка жаккардовой машины управляют работой двух одинаково переплетающихся нитей коренной основы.

Раппорт узора по основе

$$R_{уз.о} = P_{общ.о} \cdot a_{уз.у}.$$

Размер жаккардовой машины равен $R_{уз.о}$.

Расчетная плотность:

по основе

$$P_{расч.о} = \frac{P_{общ.о}}{4};$$

по утку

$$P_{расч.у} = \frac{P_{общ.у}}{3}$$

Патрон выполняют методом сплошной закраски, в патроне пять цветовых эффектов: три в узоре, два в фоне. На рисунке 177 представлен фрагмент сокращенного патрона. В таблице 6 приведена выписка в насекальный отдел.

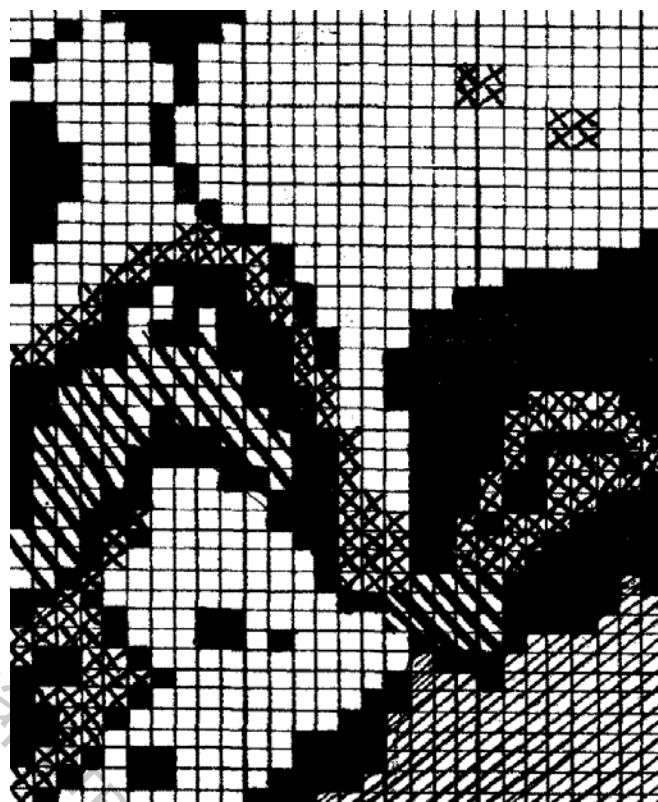


Рисунок 177 – Фрагмент сокращенного патрона

Таблица 6 – Выписка в насекальный отдел

№ гор. между- строчия	Номер карты	Вид утка	Насекание отверстий на карте для подъема		
			Коренных нит. с цвета патрона		Прижимных нитей, пробранных в одну ремизку
			Нечетные крючки	Четные крючки	
1	1 ₁	коренной	■ □ ▨	■ ▨ ▨ ▨ ▨ , , ,	
1 ₂		прижимной	■	▨	■ ▨ ▨ ▨ ▨ □
1 ₃		настилочный	■ ▨ ▨ □	■ ▨ ▨ □	■ ▨ ▨ □
					нечетные крючки
2	2 ₁	коренной	■ □ ▨ ,	■ ▨ ▨ ▨ ▨ , , ,	
2 ₂		прижимной	■	▨	■ ▨ ▨ ▨ ▨ □
2 ₃		настилочный	■ ▨ ▨ □	■ ▨ ▨ □	■ ▨ ▨ □
					четные крючки

На рисунке 178 приведены продольные разрезы ткани и модельные переплетения для насечки карт.

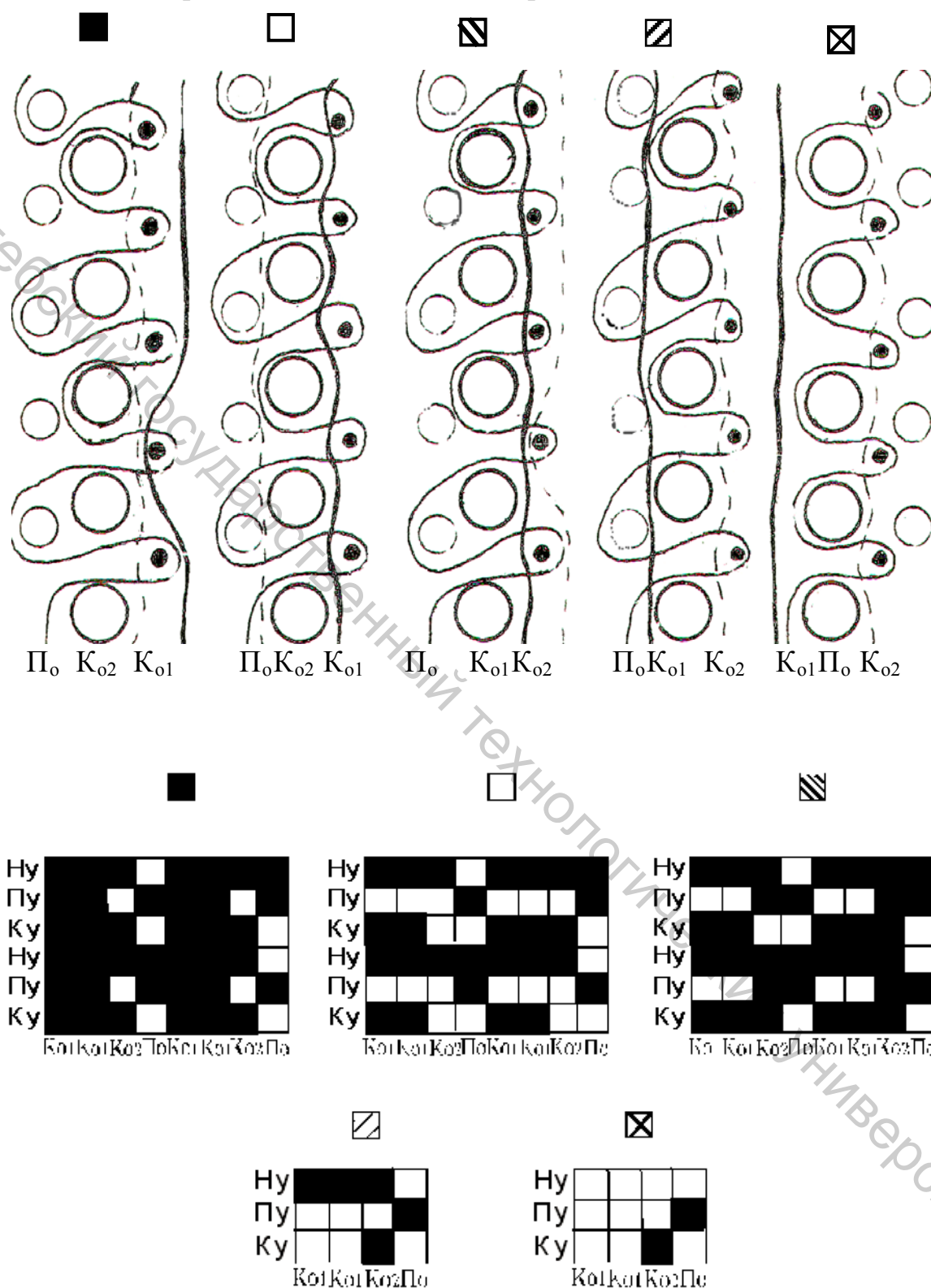


Рисунок 178 – Продольные разрезы ткани и модельные переплетения для насечки карт

На рисунке 179 показан образец жаккардовой репсовой ткани с узором, выявленным коренными основными нитями двух цветов и настилочным утком.

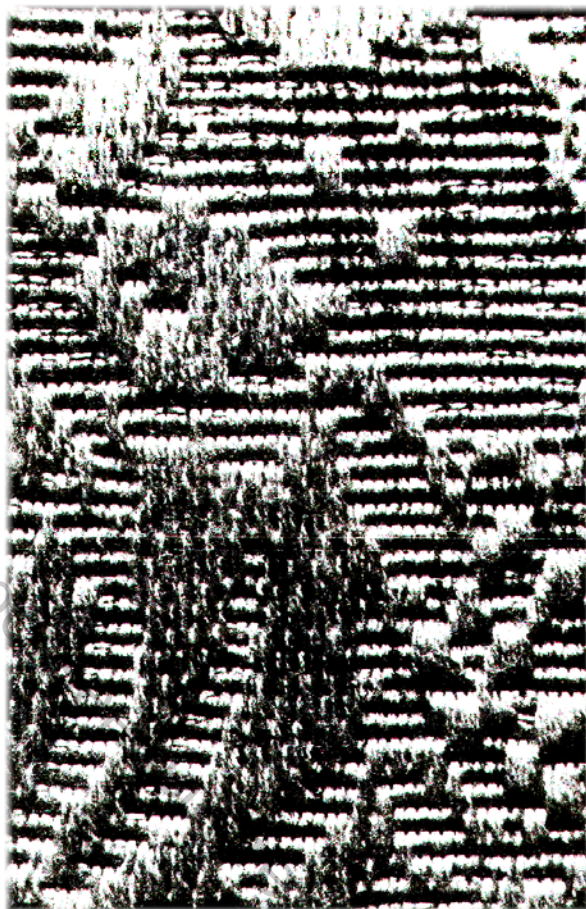


Рисунок 179 – Образец жаккардовой репсовой ткани четвертого вида

Поскольку в репсовых тканях все цветовые и ткацкие эффекты получены преимущественно нитями основы, большинство из них вырабатываются на ткацких станках «лицом-вниз».

5.6 Ткани с узором, выявленным настилочным утком

В настоящее время актуальны мебельные ткани с фактурной поверхностью. Последняя может быть достигнута использованием в утке комбинированных фасонных нитей: петельных, ворсовых, узелковых и т. д. Для максимального выявления фасонных эффектов целесообразно использовать переплетения с уточными настилами. С этой точки зрения большой интерес представляет репсовая структура, состоящая из коренных и прижимных основ с соотношением между основами $K1:K2:K3:Pr = 1:1:1:1$ и двух утков: коренного и прижимного с соотношением между ними $Ky : Py = 1:1$.

В таких тканях коренной уток может выполнять и роль настилочного, то есть в фоне формирует рубчик, в узоре – настилы утка, закрепленные по ритму какого-либо переплетения. В качестве закрепляющего можно использовать саржу 1/3 или четырехнитный сатин.

Раппорт узора определяется:

по основе

$$R_{уз.о} = P_{кор.о} \cdot a_{уз.у};$$

по утку

$$R_{уз.у} = P_{общ.у} \cdot v_{уз.у}.$$

Раппорт патрона:

по основе

$$R_{патр.о} = P_{расч.о} \cdot a_{патр.у},$$

$$P_{расч.о} = \frac{P_{общ.о}}{4}$$

по утку

$$R_{патр.у} = P_{расч.у} \cdot v_{патр.о},$$

$$P_{расч.у} = \frac{P_{общ.у}}{4(\text{сумма соотношения между утками})}$$

Патрон выполняют методом сплошной закраски. Фрагмент сокращенного патрона представлен на рисунке 180.

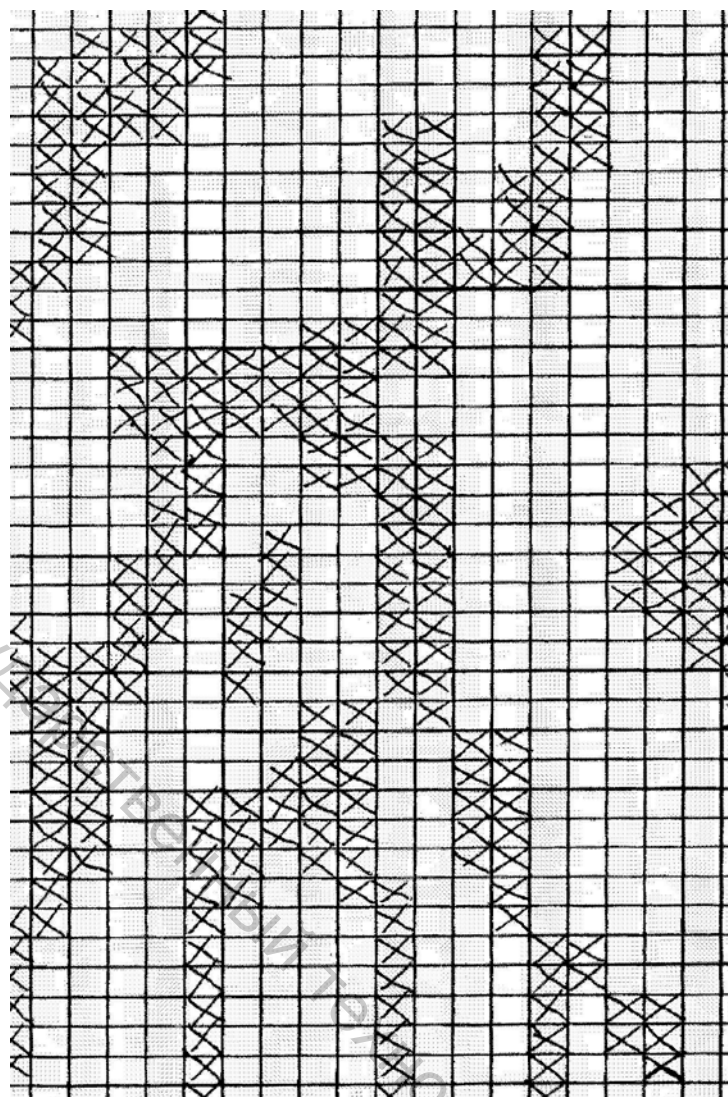


Рисунок 180 – Фрагмент сокращенного патрона

С каждого горизонтального междустрочия сокращенного патрона набегают две карты. По сокращенному патрону составляется выписка в набекальный отдел в виде таблицы 7.

Таблица 7 – Выписка в набекальный отдел

№ горизонтального междустрочия	Номер карты	Вид утка	Насекание отверстий на карте для подъема	
			Коренных нитей с цвета патрона	Прижимных нитей, пробранных в одну ремизку

1

1₁

1₂

коренной
прижимной



-
первой

На рисунке 181 представлены продольные разрезы репсовой жаккардовой ткани для фона (а) и узора (б).

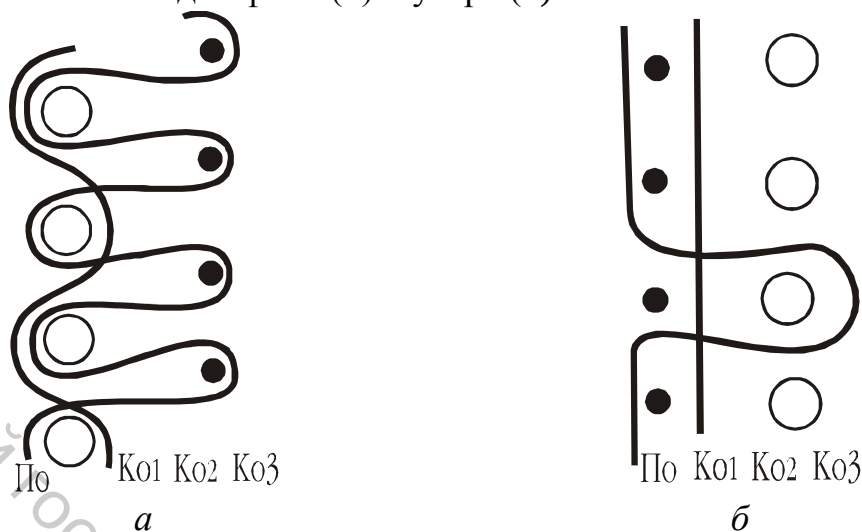


Рисунок 181 – Продольные разрезы репсовой жаккардовой ткани:
а) для фона; б) для узора.

По продольным разрезам строят модельные переплетения для насечки карт, каждое из которых выполняют в цвете патрона. На рисунке 182 представлены модельные переплетения для насечки карт по фону (а) и по узору (б).

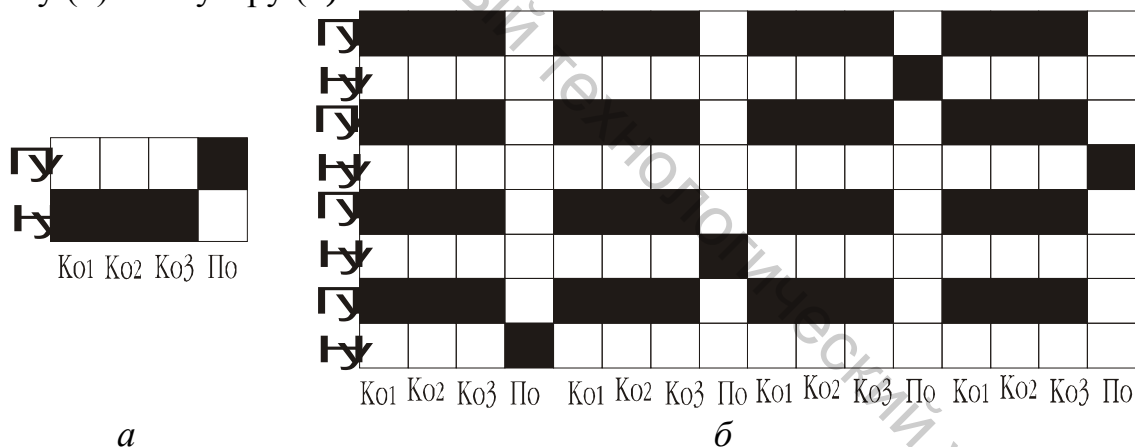


Рисунок 182 – Модельные переплетения для насечки карт:
а) по фону; б) по узору

Ткань характеризуется наличием двух цветовых и двух ткацких эффектов. Образец репсовой ткани с узором, выявленным настилочным утком представлен на рисунке 183.

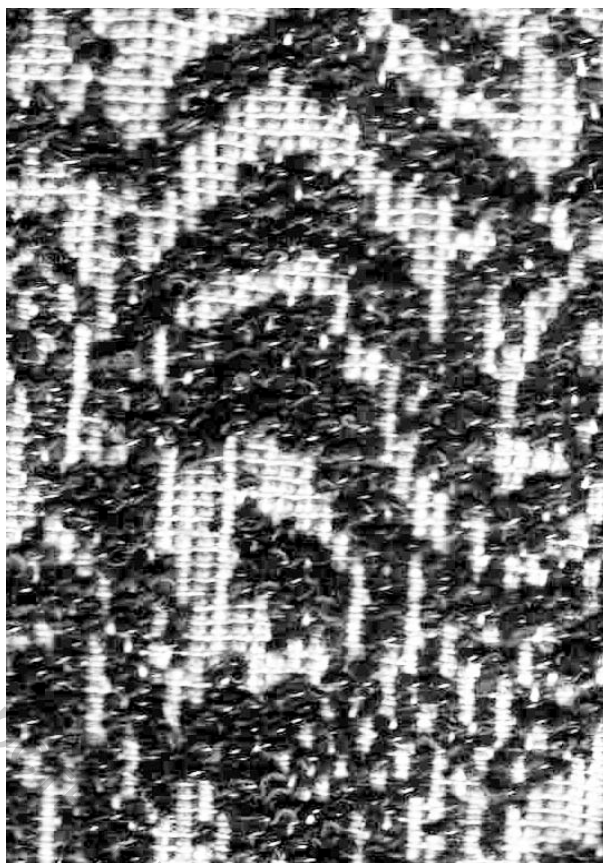


Рисунок 183 – Образец жаккардовой репсовой ткани пятого вида

5.7 Программное обеспечение для проектирования репсовых тканей

5.7.1 Назначение программного обеспечения «Reps»

Программное обеспечение предусматривает автоматизированное проектирование для жаккардовых репсовых тканей ткацких эффектов и модельных переплетений для насечки карт, вывод их на печать. Программой предусматриваются пять видов репсовых тканей, описание которых изложено выше.

5.7.2 Головное меню

После запуска программы на экране монитора в верхней его части появляется головная строка выпадающих меню, начинающаяся словом «Файл» (рисунок 184).

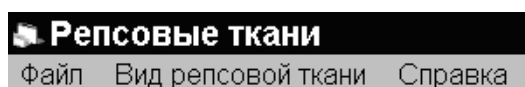


Рисунок 184 – Головное меню

Щелчок по любому слову этой строки выводит на экран выпадающее меню с командами, позволяющими работать с программой. Здесь и далее под термином «щелчок по объекту» или «щелкнуть по объекту» понимается вывод указателя мыши (наклонной стрелки) на объект и однократное нажатие на левую кнопку мыши. Ввод команд через головное меню заключается в щелчке по слову в головном меню и втором щелчке по слову в выпадающем меню. Эту последовательность двух команд мы далее будем обозначать наименованиями команд, написанных курсивом и разделенных наклонной чертой. Например, таким образом: *Файл/Выход*. В группе команд *Файл* содержатся команды, для работы с файлами палитр и выхода из программы (рисунок 185).

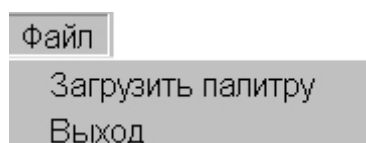


Рисунок 185 – Группа команд *Файл*

Далее идет группа команд, которая позволяет произвести проектирование конкретного переплетения (рисунок 186).

Вид репсовой ткани

- Узор выявлен коренными основами одного цвета (1)
- Узор выявлен коренными основами двух цветов (2)
- Узор выявлен коренными основами одного цвета и настипочным утком (3)
- Узор выявлен коренными основами двух цветов и настипочным утком (4)
- Узор выявлен настипочным утком (5)

Рисунок 186 – Группа команд *Вид*

Щелчок по какой-либо из предложенных команд выводит диалоговое окно для проектирования жаккардовой репсовой ткани выбранного вида. Имена появляющихся окон, написанные на ярком синем фоне, соответствуют виду выбранного переплетения.

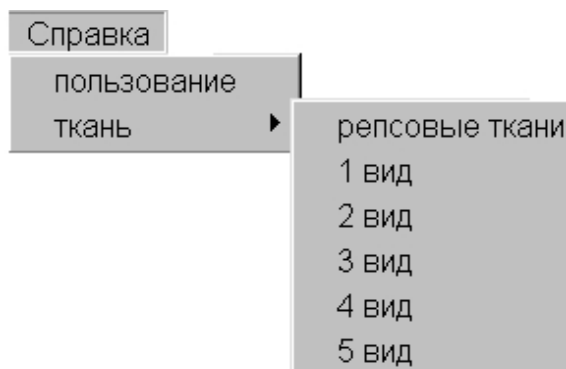


Рисунок 187 – Группа команд **Справка**

Группа команд *Справка* представляет многоуровневое ниспадающее меню, содержит необходимую информацию о проведении работы над проектированием жаккардовых репсовых тканей (рисунок 187).

Для завершения работы с программой «Reps» нужно щелкнуть мышью по изображенной в правом верхнем углу экрана кнопке, имеющей диагональный крест либо *Файл/Выход*.

5.7.3 Проектирование переплетений

При выборе в головном меню вида ткани появляется диалоговое окно, соответствующее выбранному виду. Для каждого вида репсовой ткани появляется свое диалоговое окно, со своими схемами продольных разрезов и набором вариантов цветовых и ткацких эффектов и соответствующими им модельными переплетениями для насечки карт. Во всем остальном диалоговые окна не отличаются и имеют общий набор командных кнопок, о которых будет сказано ниже. Подобное диалоговое окно для одного из видов репсовой ткани представлено на рисунке 188.

В верхней части окна расположены схемы продольных разрезов ткани для узора и фона, которые меняются в соответствии с выбором цветового и ткацкого эффекта. Этот выбор можно произвести путем перемещения рамки-курсора щелчком левой клавиши мыши по одному из вариантов, представленных в наборе возможных цветовых и ткацких эффектов. Эти наборы вариантов расположены под каждой схемой продольного разреза ткани и представляют ряды цветных квадратов. Их цвет соответствует возможному цветовому эффекту ткани и определяется палитрой нитей. В одних случаях это однотонная заливка, что соответствует чистому цветовому эффекту, в других – цветовая ячейка – для смешанных эффектов.

Цвет нитей можно просмотреть, а также изменить в верхнем правом углу представленного диалогового окна. Около цветовых обозначений нитей расположены их обозначения буквенные (P_y , K_y и

т. д.). Для изменения цвета нитей необходимо щелкнуть мышью по командной кнопке **ЦВЕТ НИТЕЙ**.

Появляющееся при этом диалоговое окно представлено на рисунке 189.

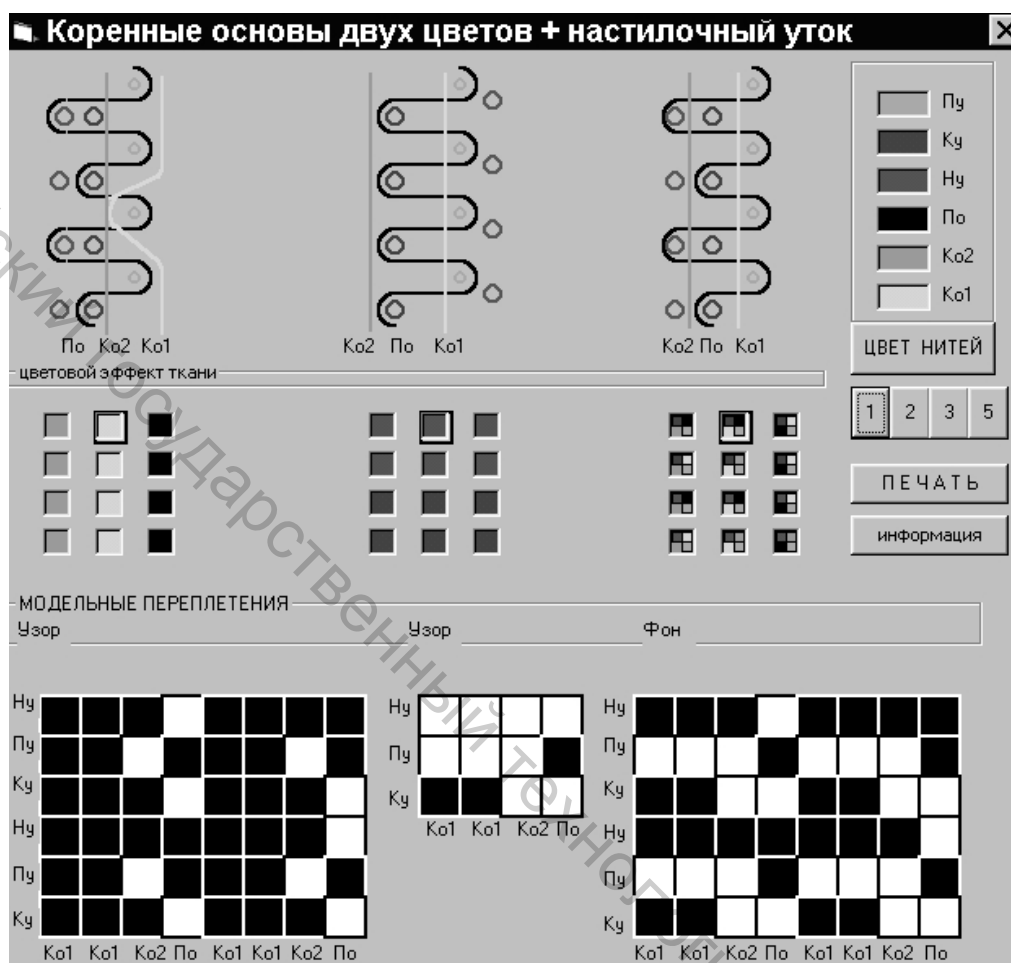


Рисунок 188 – Диалоговое окно для репсовой ткани узор, которой выявлен коренными основами двух цветов и настилочным утком

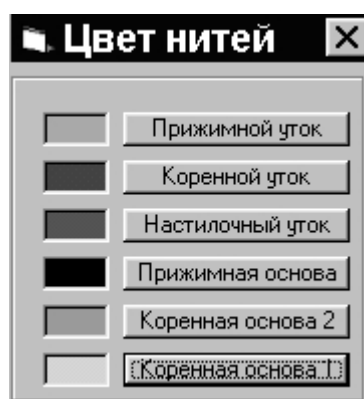


Рисунок 189 – Диалоговое окно «Цвет нити»

Выберите командную кнопку с надписью той нити, которую хотите изменить. Щелчок по ней приведет к появлению диалогового окна «Палитра» (рисунок 190).

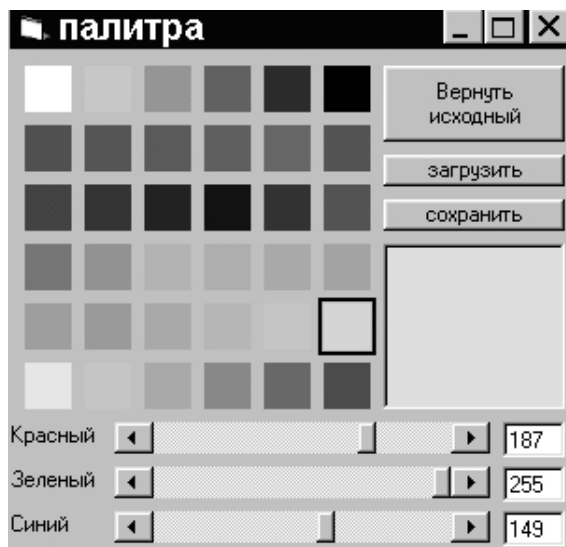


Рисунок 190 – Диалоговое окно «Палитра»

Основным содержанием диалогового окна «Палитра» является 36 цветов палитры, поставляемой с комплексом. Каждый из 36 цветов получен путем смешения в различных соотношениях (интенсивности) трех базовых цветов: красного, зеленого, синего. Интенсивность базовых цветов измеряется в условных единицах от 0 до 255.

Стандартная цветовая палитра построена следующим образом. Верхний ряд из 6-ти цветов (градации серого цвета) создан смешением базовых с равной интенсивностью. Для остальных рядов принята следующая схема. Интенсивность двух базовых (или одного) цветов остается постоянной, равной минимальному или максимальному значениям, а интенсивность третьего (или двух других) изменяется равномерно от 0 до максимального значения.

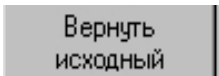
В нижней части диалогового окна расположены линейки прокрутки для каждого из базовых цветов и текстовые окна, в которых отображаются числовые значения интенсивности. Квадрат с изображением текущего цвета обведен рамкой. Щелчок по другому цветовому квадрату делает его текущим.

Порядок создания собственной цветовой палитры следующий:

- щелкнуть мышью по квадрату с цветом, содержание которого необходимо изменить, то есть сделать этот цвет текущим;
- работая с линейками прокрутки, изменять интенсивность базовых цветов до такого уровня, пока содержание настраиваемого

цвета в большом прямоугольнике не будет максимально близким к желаемому цвету;

- сделать настраиваемый цвет текущим, для этого достаточно щелкнуть мышью по квадрату со следующим цветом, содержание которого нужно менять;

- командная кнопка  приводит к возвращению измененного цвета на исходный цвет стандартной палитры.

Чтобы записать палитру на диск, нужно щелкнуть по командной кнопке  и в появившемся диалоговом окне «*Сохранение палитры*» (рисунок 191) в поле «Имя файла» задать с клавиатуры имя файла сохраняемой палитры, выбирать директорий, тип файла. Текстовое поле с заголовком «Имя файла» предназначено для ввода имени файла, под которым будут записаны все данные о новой палитре. В этом поле в диалоговом окне, появившемся на экране, первоначально имеется текст «*.plr» (звездочка, точка, три латинские буквы). Имя файла должно быть введено вместо звездочки, но точку и латинские буквы (это тип файла) нельзя изменять или удалять. Символы имени файла могут содержать латинские буквы и/или цифры. Общее количество символов имени не должно превышать 8-ми, пробелы в имени не допускаются (пример правильного имени red_tk17.plr). Кнопка «ОК» запускает процесс записи палитры на диск. Кнопка «Отмена» удаляет (выгружает) окно с экрана без записи.

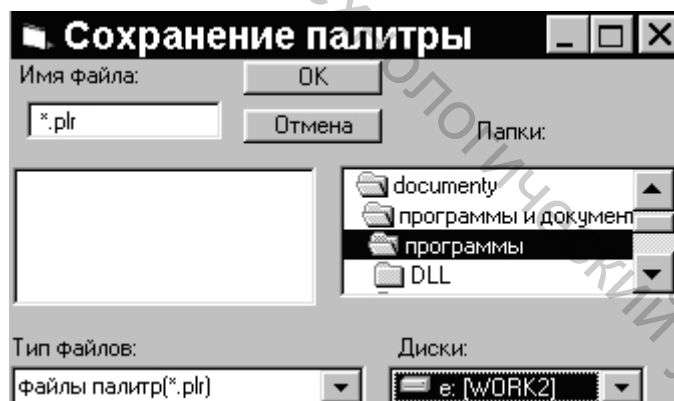
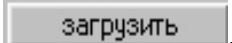


Рисунок 191 – Диалоговое окно «*Сохранение палитры*»

Команда «*Загрузить палитру*» (головное меню-*Файл*) позволяет вести работу с ранее разработанными пользователем и сохраненными палитрами (рисунок 192). Загрузить созданную палитру можно и через диалоговое окно «Палитра» нажатием командной кнопки . Сразу при загрузке новой палитры изменяются соответственно и цветовые эффекты, и нити на схемах продольных разрезов.

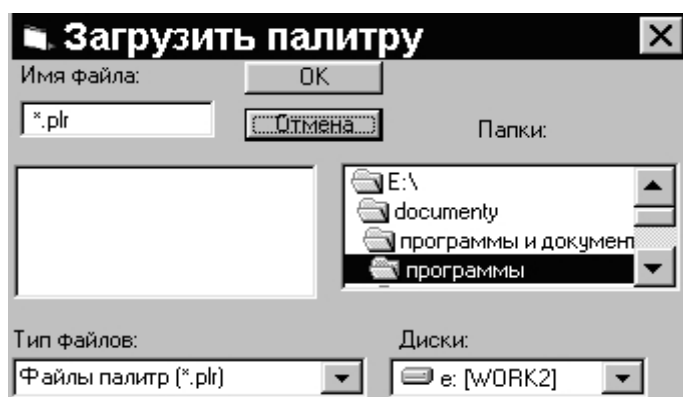
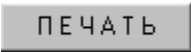


Рисунок 192 – Диалоговое окно «Загрузить палитру»

Все окна для сохранения и чтения данных являются модальными. Это означает, что до момента окончания работы с окном (и исчезновения окна с экрана) никакие другие действия не могут быть выполнены. Для продолжения работы модальное окно нужно закрыть. Если окно вызвано ошибочно, его нужно закрыть щелчком по кнопке .

Командные кнопки  служат для перехода к другому виду репсовой ткани (процедура аналогичная командам головного меню группы Вид).

Проектирование модельных переплетений для насечки карт осуществляется в автоматизированном режиме в соответствии с выбором цветового и ткацкого эффекта, путем перемещения рамки-курсора. Модельные переплетения отображаются в нижней части окна.

Программа позволяет получить твердую копию (напечатать на бумаге) модельных переплетений. После ввода команды  появляется диалоговое окно «Печать» (рисунок 193).

Вид диалогового окна зависит от вида проектируемой репсовой ткани. Различие заключается в наборе вариантов цветовых и ткацких эффектов, соответствующих выбранному виду ткани.

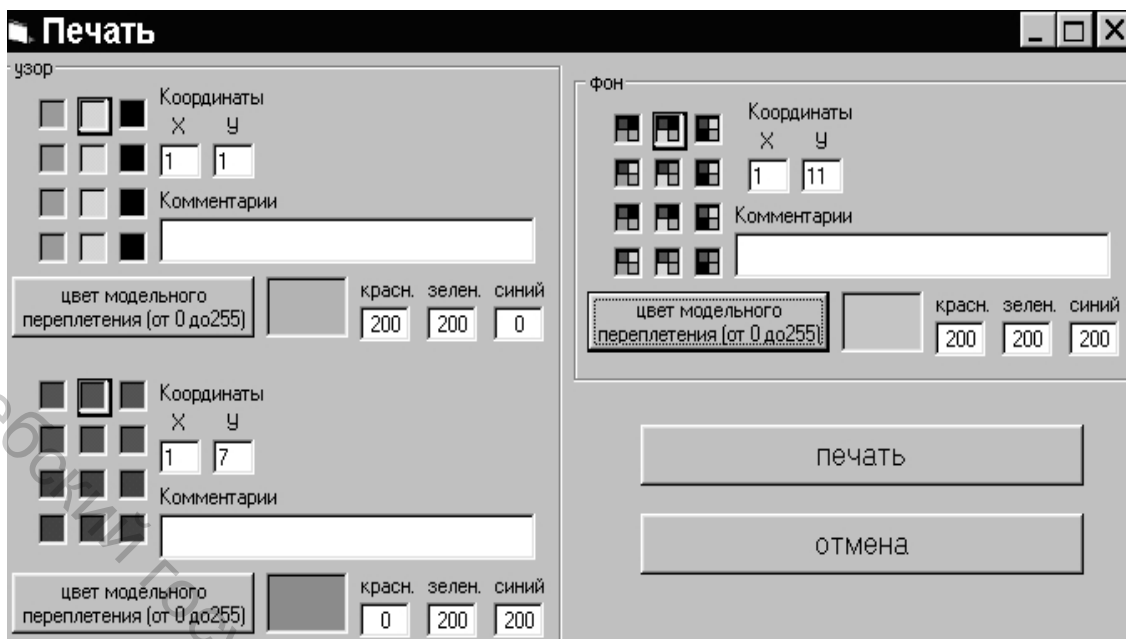


Рисунок 193 – Диалоговое окно «Печать» для репсовой ткани, узор которой выявлен коренными основами двух цветов и настилочным утком

Порядок вывода отчета на печать:

- включить принтер и заправить его бумагой;
- выбрать цветовые и ткацкие эффекты, модельные переплетения которых необходимо распечатать;
- по умолчанию стоят координаты вывода на лист А4 модельных переплетений (в см), при необходимости их можно изменить путем ввода чисел с клавиатуры в соответствующие текстовые поля;
- при необходимости можно ввести дополнительную текстовую информацию в текстовое поле «Комментарии» (до 40 символов);
- при необходимости можно изменить цвет модельных переплетений путем ввода чисел с клавиатуры в текстовые поля «красн.», «зелен.», «синий» и нажатием командной кнопки **цвет модельного переплетения (от 0 до 255)**.
- нажать командную кнопку команду **ПЕЧАТЬ** (если окно вызвано ошибочно, его нужно закрыть щелчком по кнопке **ОТМЕНА**).

Командная кнопка **информация** служит для получения сведений о том виде репсовой ткани, для проектирования которого соответствует выбранное диалоговое окно.

6 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗАПРАВОЧНОГО РАСЧЕТА РЕМИЗНЫХ И ЖАККАРДОВЫХ ТКАНЕЙ

6.1 Характеристика ткани

Характеристика ткани дается на основе данных стандарта на ткань (ГОСТ) или на основе анализа образца ткани.

В характеристику входят:

- Наименование.
- Артикул.
- Назначение ткани.
- Вид и характеристика волокна, используемого для нитей основы и утка.
- Характеристика нити или пряжи (суровая, отбеленная, окрашенная, крученая).
- Направление и величина крутки, разрывная длина, разрывная нагрузка и удлинение ниш, линейная плотность нитей в тексах.

В соответствии с ГОСТом приводятся размеры готовой ткани, ее ширина, длина куска, а для штучного изделия (скатерти, платка, ковра и т. д.) – ширина и длина. Плотность готовой ткани по основе ($P_{ос}$) и по утку ($P_{ут}$).

В большинстве случаев в процессе отделки ткани изменяют свое строение и за счет этого изменяют размеры. Поэтому в характеристике ткани должны быть приведены основные данные по ее отделке: вид отделки, основные технологические процессы, которые проходит ткань в отделочном производстве, основные параметры, а именно, усадка или протяжка в % по длине (+ U_0) и ширине (+ U_v), уменьшение или увеличение массы ткани (+ β_m). Если ткань не подвергается отделке, вышеуказанные параметры равны нулю.

6.2 Размеры ткани

Определение размеров ткани.

1. Ширина готовой и суровой ткани.

Ширина готовой ткани устанавливается по ГОСТу в зависимости от ее назначения и ширины ткацкого оборудования.

Ширина суровой ткани определяется по готовой с учетом параметров отделки.

$$B_c = B_z / (1 \pm 0,01 U_v),$$

где B_c – ширина суровой ткани, см;

B_z – ширина готовой ткани, см;

U_v , – усадка (–) или притяжка (+) по ширине в отделке, %.

Большинство тканей имеет усадку по ширине в отделке, поэтому ширина суровой ткани больше ширины готовой.

2. Длина готовой и суровой ткани.

Длина куска готовой ткани зависит от назначения ткани и поверхностной плотности.

В процессе отделки длина куска изменяется в зависимости от строения и свойств ткани. Например, камвольные и суконные ткани, в основном, имеют усадку по длине, большинство остальных тканей – притяжку. Процент притяжки или усадки по длине устанавливается ГОСТом.

Длина куска суровой ткани определяется по готовой с учетом параметров отделки.

$$L_c = L_z / (1 \pm 0,01 U_o),$$

где L_c – длина куска суровой ткани, м;

L_z – длина куска готовой ткани, м;

U_o – усадка (–) или притяжка (+) по длине в отделке, %.

В суконном ткачестве (из опыта работы тонкосуконных комбинатов) исходной длиной является длина основы $L_{ок}$, идущая на выработку одного куска ткани, в большинстве случаев эта длина $L_{ок} = 40$ м. Поэтому L_c и L_z определяют по нижеприведенным формулам:

$$L_c = L_z (1 - a_o / 100),$$

$$L_z = L_c (1 + U_o / 100),$$

где a_o – уработка нитей основы, %.

6.3 Определение плотности ткани по основе, по утку

Плотности ткани по основе, по утку – количество нитей на единицу ширины и длины ткани.

Плотность готовой ткани устанавливается ГОСТом.

В результате изменения размеров ткани после отделки изменяется число нитей на единицу ширины и длины ткани. Плотность суровой ткани по основе и утку определяется по готовой с учетом параметров отделки.

Плотность по основе суровой ткани:

$$P_{oc} = P_{oz} / (1 \pm 0,01 U_v).$$

Плотность по утку суровой ткани:

$$P_{vc} = P_{vz} / (1 \pm 0,01 U_o),$$

где P_{oz} – плотность по основе готовой ткани, нит/см;

P_{vz} – плотность по утку готовой ткани, нит/см.

Для тканей, в строении которых участвует несколько систем основных или уточных нитей, или тех и других одновременно, в формулы для определения плотности суровой ткани подставляются общие плотности готовой ткани по основе $P_{общ.о}$ и $P_{общ.у}$.

Для двухслойных, полутораслойных с дополнительной основой или дополнительным утком, многослойных при использовании в слоях нитей или пряжи, отличающихся друг от друга по какому-либо признаку (сырьевому составу, линейной плотности и др.), плотность ткани по основе и утку подсчитывают отдельно для каждой системы нитей. Общую плотность по основе и утку определяют путем сложения плотности ткани всех систем основных или уточных нитей.

Плотность в слоях обозначают:

По основе: $P_{oz}; P_{oz2}; P_{oz3} \dots P_{orn};$

$P_{oc1}; P_{oc2}; P_{oc3} \dots P_{ocn}.$

По утку: $P_{vr1}; P_{vr2}; \dots P_{vrn};$

$P_{vc1}; P_{vc2}; \dots P_{vcn}.$

6.4 Определение уработки нитей в ткани

Уработка основы и утка – один из основных факторов, определяющих строение и свойства ткани, влияющих на расход сырья. Уработка нитей может быть взята из данных ГОСТа на ткань или определена по образцу ткани.

При анализе образца ткани уработка нитей основы и утка определяется:

$$a_o = (L_o - L_{mo}) 100 / L_o;$$

$$a_v = (L_v - L_{mv}) 100 / L_v ,$$

где L_o – длина распрямленной нити основы, вынутой по образцу суровой ткани;

L_{mo} – длина образца суровой ткани вдоль основы;

L_v – длина распрямленной нити утка, вынутой из образца суровой ткани;

L_{mv} – длина образца суровой ткани вдоль утка.

Кроме того, уработка по утку может быть определена по формуле:

$$a_v = (B_3 - B_c) 100 / B_3 ,$$

где B_3 – ширина заправки ткани по берду.

Для двух- и полутораслойных тканей уработку нитей в слоях по обоим системам определяют отдельно.

6.5 Определение ширины заправки ткани по берду

Ширина заправки ткани по берду определяется:

$$B_3 = B_c / (1 - 0,01 a_v) ,$$

где B_3 – ширина заправки ткани по берду в см;

B_c – ширина суровой ткани в см;

a_v – уработка утка в суровой ткани в %.

В тканях, в строении которых принимают участие несколько систем уточных нитей, при определении ширины заправки по берду учитывают уработку нитей уточных того слоя, в котором нити имеют меньшее значение.

6.6 Определение длины основы в куске ткани

Длина основы в куске ткани равна:

$$L_{ок} = L_c / (1 - 0,01 a_o) ,$$

где $L_{ок}$ – длина основы в куске ткани, м;

L_c – длина куска суровой ткани, м;

a_o – уработка основы в суровой ткани, %.

При выработке многослойных или полутораслойных тканей с дополнительной основой, в том случае, если в слоях используются

различного вида нити или пряжа, определение длины основы в куске ткани ведется по слоям отдельно и, если нити или пряжа в слоях имеет различную уработку, то длина основы, идущая на изготовление одного куска ткани, по слоям может быть неодинаковой. В этом случае основные нити должны быть навиты на отдельные ткацкие навои. Если основы верхнего и нижнего слоев навивают на один навой, то длину основы, необходимую для выработки одного куска ткани, определяют с учетом уработки основы того слоя, где ее значение было максимальным.

Длину ажурной, ворсовой или махровой основ в одном куске ткани определяют по формуле

$$L_{ок} = L_c a_{ов} / 100 ,$$

где $a_{ов}$ – уработка ворсовой основы, %.

6.7 Определение числа нитей основы в заправке

1. Число нитей основы фона:

$$n_{ф} = P_{ог} (B_z - B_{кр.з}),$$

где $B_{кр.з}$ – ширина кромок в готовой ткани, см.

Ширина кромок готовой ткани зависит от конструктивных особенностей ткацкого станка, на котором вырабатывается ткань.

На челночных ткацких станках:

$$B_{кр.з} \text{ берется от } 0,5 \text{ до } 1,5\% \text{ от } B_z.$$

На ткацких станках СТБ:

$$B_{кр.з} = B_{кр.з} (1 - 0,01 a_v) (1 \pm 0,0 U_y),$$

где $B_{кр.з}$ – ширина проборки кромочных нитей в бердо, она равна (2,6–3,0) см для обеих сторон. В некоторых случаях $B_{кр.з}$ увеличивают до 4,0 см.

На ткацких станках П и АТПР ширину двух кромок готовой ткани принимают равной (1,0 ÷ 1,5) см.

2. Число нитей основы в кромках:

$$n_{кр} = P_{о.кр.г} B_{кр.г},$$

где $P_{о.кр.г}$ – плотность готовой ткани по основе в кромках на 1 см.

При выработке ткани на челночных ткацких станках при равной линейной плотности нитей фона и кромки плотность по основе в кромках в $(1,5 \div 2,0)$ раза больше, чем плотность ткани в фоне, то есть:

$$P_{о.кр.г} = (1,5 \div 2,0) P_{ог}.$$

Если для кромки применяются нити большей линейной плотности, то плотность ткани по основе в кромках принимают равной плотности по основе фона, то есть $P_{о.кр.г} = P_{ог}$.

Для ткацких станков типа СТБ плотность по основе в кромках не увеличивают, она должна быть равна или меньше плотности по основе фона $P_{о.кр.г} = (0,5 \div 1,0) P_{ог}$, так как кромка упрочняется за счет увеличения плотности по утку в кромках ($P_{ук} = 2P_v$).

Для ткацких станков типа П плотность ткани по основе в кромках

$$P_{о.кр.г} = (1,5 \div 2,0) P_{ог}.$$

Для ткацких станков типа АТПР плотность ткани по основе в кромках

$$P_{о.кр.г} = (0,75 \div 1,00) P_{ог}.$$

При расчете плотности ткани по основе в кромках ее необходимо согласовывать с проборкой нитей в зуб берда фона и кромки:

$$P_{о.кр.г} = P_{ог} Z_{кр} / Z_{кр},$$

где $Z_{кр}$ – число кромочных нитей, пробираемых в зуб берда;

$Z_{кр}$ – число нитей фона, пробираемых в зуб берда.

3. Общее число нитей в основе:

$$n_o = n_{ф} + n_{кр}.$$

Если в строении ткани принимают участие несколько систем основных нитей, общее число основных нитей в заправке определяют как сумму числа основных нитей каждой системы, для чего плотность ткани по основе каждой системы умножают на ширину ткани и числа

кромочных нитей. Для тканей из нитей основы разного вида (цвета, линейной плотности, крутки и др.) необходимо определить число нитей каждого вида, для этого по раппорту цветного или иного узора определяется:

- а) число нитей в цветном раппорте по основе:

$$R_{uo} = P_{or} B_{uo},$$

где R_{uo} – число нитей основы в раппорте цвета;

P_{or} – плотность готовой ткани по основе на см;

B_{uo} – ширина раппорта цвета в готовой ткани, в см;

- б) число раппортов по ширине ткани:

$$n_{ry} = P_{\phi} / R_{uo},$$

где n_{ry} – число раппортов по ширине ткани; необходимо, чтобы величина n_{ry} была числом целым;

- в) для определения числа нитей основы каждого цвета или вида в основе производится подсчет этих нитей в раппорте цвета:

$$R_{vo} = R_{uo1} + R_{uo2} + \dots + R_{uox},$$

где R_{uo1} – число нитей 1-го цвета или вида;

R_{uo2} – число нитей 2-го цвета;

R_{uox} – число нитей X-го цвета или вида.

Число нитей каждого вида в основе:

$$n_{ox} = R_{uox} n_{ry},$$

где n_{ox} – число нитей X-го цвета в основе.

Общее число нитей (всех цветов или видов) в основе:

$$n_o = n_{o1} + n_{o2} + \dots + n_{ox} + n_{кр}.$$

Кромочные нити суммируются с нитями того вида, который выбран для кромок.

6.8 Расчет снования

После определения числа нитей в основе необходимо выбрать способ снования и произвести расчет:

1. Для партионного способа снования рассчитывается число нитей на сновальном валике, исходя из объема выбранного шпулярника сновальной машины. (Выбор шпулярника производится на основании расчета оптимальной ставки):

Число сновальных валиков:

$$n_e = n_o / n_{бш},$$

где $n_{бш}$ – максимальное число бобин на шпулярнике.

Если получается число дробное, то принимается ближайшее большее целое число.

Число нитей основы на каждом валике:

$$n_{ов} = n_o / n_e.$$

При многоцветной основе распределяют цветные нити по сновальным валикам, входящим в партию.

2. Для ленточного способа основания рассчитывается число нитей в ленте и количество лент. Предварительно, исходя из максимального числа бобин на шпулярнике ($n_{бш}$), определяется возможное число лент, которое округляется до ближайшего целого числа в большую сторону:

$$n_l = n_o / n_{бш}$$

Число нитей в ленте:

$$n_{ол} = n_o / n_l,$$

где n_l – число лент.

При многоцветной основе в каждой ленте должно быть целое число раппортов цвета или вида нитей.

В тканях сложного строения, для которых требуется несколько систем основных нитей, навиваемых на отдельные навои, расчет основания производится отдельно для каждой основы.

6.9 Расчет жаккардовой заправки

6.9.1 Характеристика строения ткани

В соответствии с выбранным ассортиментом дается характеристика строения ткани, указывается число систем основных и уточных нитей, принимающих участие в строении ткани, указывается назначение каждой из них.

По разработанному рисунку ткани дается характеристика цветовых и ткацких эффектов. Для каждого ткацкого (цветового) эффекта строится модельное переплетение для насечки карт, показывающиеся разрезы ткани вдоль основы и утка.

Раппорт модельного переплетения по основе:

$$R_{м.п.о.} = Н.О.К (R_{o1}, R_{o2}, \dots R_{on}) \times (\text{сумма соотношения между основами}),$$

где $R_{o1}, R_{o2}, \dots R_{on}$ – раппорты переплетений, используемых в ткани в данном ткацком (цветовом) эффекте, по основе.

Раппорт модельного переплетения по утку равен:

$$R_{м.п.у.} = Н.О.К (R_{y1}, R_{y2}, \dots R_{yn}) \times (\text{сумма соотношения между утками}),$$

где $R_{y1}, R_{y2}, \dots R_{yn}$ – раппорты переплетений, используемых в ткани в данном ткацком (цветовом) эффекте, по утку.

6.9.2 Размеры раппорта узора

Различают размеры раппорта узора в см и в нитях.

Раппорт узора по основе:

$$R_{вз.о} = P_{общ.о} a_{вз.у},$$

где $a_{вз.у}$ – размеры раппорта узора в см по основе (вдоль утка).

Раппорт узора по утку:

$$R_{вз.у} = P_{общ.у} b_{вз.о},$$

где $b_{вз.о}$ – размеры раппорта узора в см по утку (вдоль основы).

6.9.3 Число повторений раппорта узора по основе по ширине ткани

$$n_{r,yz.o} = n_{\phi} / R_{yz.o},$$

или

$$n_{r,yz.o} = B_r / a_{yz,y}.$$

По ширине заправки $R_{yz.o}$ должен повторяться целый число раз. Если в результате расчета получается дробное число, его округляют до ближайшего целого числа и уточняют число нитей основы для выработки фона. После этого выбирают жаккардовую машину.

6.9.4 Размер жаккардовой машины

Размер жаккардовой машины для выработки ткани зависит от раппорта узора по основе $R_{yz.o}$, числа повторений узора по ширине заправки и характера рисунка (симметричности, наличия участков с одинаково переплетающимися нитями и т. п.) При выборе жаккардовой машины следует помнить, что число аркатных шнуров, привязываемых к одному крючку, для выработки ткани из нитей средней линейной плотности не должно превышать 12, а из нитей малой линейной плотности – 16. В том случае, когда это число превышает указанные, уменьшают число частей в заправке, пробирая несколько раппортов узора по основе в одну часть.

6.9.5 Заправочная карта распределения крючков

Крючки в жаккардовой машине образуют продольные и поперечные ряды. Расположение крючков зависит от размера и деления жаккардовой машины.

Число крючков в полном поперечном ряду жаккардовой машины среднего деления следующее: 8 (в машине Ж – 4 на 432 крючка), 12 (Ж – 6 на 656 крючков), 16 (Ж – 8 на 880 крючков). Число крючков в поперечном ряду машин мелкого деления 16, число поперечных рядов в одной секции 28. В машинах среднего деления полных 24 ряда (с 3-го по 26 – 1). Неполными в каждой секции являются 1-й, 2-й, 27-й и 28-й ряд.

Машины среднего деления бывают двух- (Ж – 4, Ж – 6, Ж – 8) и трехсекционные (Ж – 13). Машины мелкого деления могут иметь до 6 секций. Более распространенными являются трехсекционные (Ж – 2–1344).

При заправке жаккардовой машины составляют карту распределения крючков, в которой указывают рабочие крючки (крючки

для образования рисунка на ткани) и вспомогательные крючки. К вспомогательным относятся крючки для кромочных и басовых нитей, для регулирования смены цвета утка, для регулирования плотности ткани по утку, для подъема ремизок, для перемены направления вращения призмы и т. д. При выборе рабочих крючков важно соблюдать симметричность заправки. Неполные ряды используют только в том случае, когда не хватает крючков в полных рядах. Свободные полные ряды равномерно распределяют в начале и в конце машины.

На рисунке 194 представлена карта распределения крючков для машины Ж – 2 – 1344, когда число рабочих крючков равно 1200, все кромочные крючки располагаются с одной стороны машины, и каждый из них используется для подъема нитей как в левой, так и в правой кромках.

На рисунке 195 приведена карта распределения крючков для жаккардовой машины Ж – 13, когда число рабочих крючков 1152. Все полные поперечные ряды крючков являются рабочими, кромочные крючки размещены в неполном ряду в конце третьей секции.

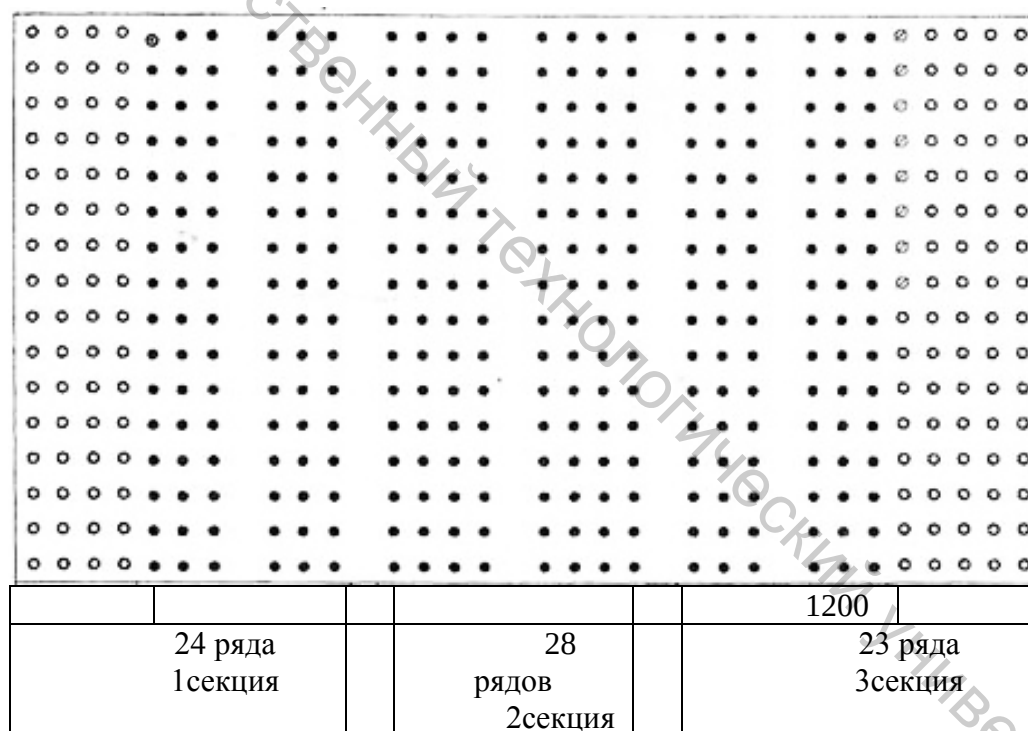


Рисунок 194 – Карта распределения крючков для машины Ж – 2 – 1344: • – рабочие крючки, ◉ – первый рабочий крючок, ⊗ – крючки для кромки, ○ – свободные

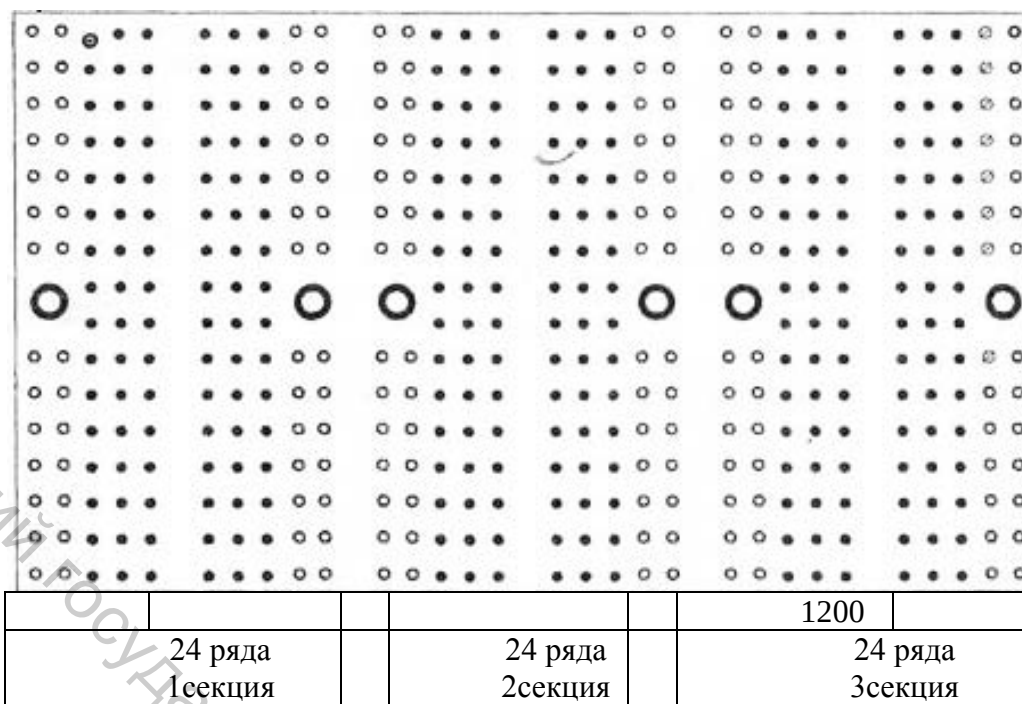


Рисунок 195 – Карта распределения крючков для машины Ж – 13

6.9.6 Определение раппорта патрона

Определение раппорта патрона по основе:

$$R_{патр.о} = P_{расч.о} a_{патр.у};$$

по утку:

$$R_{патр.у} = P_{расч.у} b_{патр.о},$$

где $P_{расч.о}$ – расчетная плотность по основе на 1 см;

$P_{расч.у}$ – расчетная плотность по утку на 1 см;

$a_{патр.у}$ – размер раппорта патрона вдоль утка;

$b_{патр.о}$ – размер раппорта патрона вдоль основы.

Расчетные плотности по основе и утку определяются по следующим формулам:

по основе:

$$P_{расч.о} = P_{общ.о} / N_o ;$$

по утку:

$$P_{расч.у} = P_{общ.у} / N_y,$$

где N_o – число систем основных нитей, грунт по основе;

N_y – число систем уточных нитей, грунт по утку.

6.9.7 Расчет кантовой бумаги

Заправочный рисунок жаккардовой ткани изображается на кантовой бумаге и называется патроном.

Кантовая бумага разделена толстыми линиями на крупные клетки квадратной формы. Крупные клетки более тонкими линиями делятся на мелкие клетки, имеющие форму квадратов или прямоугольников с различным соотношением сторон.

Кантовая бумага обозначается дробью: в числителе – число мелких клеток, расположенных в крупной клетке по горизонтали ($n_{ко}$), в знаменателе – число мелких клеток, расположенных в крупной клетке по вертикали ($n_{кв}$). Например, кантовая бумага 16/8, 5/7, 8/8, 8/10.

Каждое вертикальное междустрочье, или вертикальный ряд мелких клеток, изображает основную нить (одну или несколько), а каждое горизонтальное междустрочье, или горизонтальный ряд мелких клеток, – уточную нить (одну или несколько).

Чтобы правильно выполнить патрон, необходимо предварительно рассчитать кантовую бумагу, учитывая вид и размер жаккардовой машины, плотность ткани по основе и утку, способ патронирования.

Число вертикальных междустрочий в крупной клетке или плотность кантовой бумаги по основе должна соответствовать числу крючков в поперечном ряду жаккардовой машины. Это облегчает наложение картона и его проверку.

Расчет кантовой бумаги производят по формуле

$$P_{расч.о} / P_{расч.у} = n_{ко} / n_{кв},$$

где $n_{ко}$ – число мелких клеток в крупной по основе, равное числу крючков в коротком ряду жаккардовой машины;

$n_{кв}$ – число мелких клеток в крупной по утку.

$$n_{кв} = P_{расч.о} n_{ко} / P_{расч.у};$$

$$n_k = n_{ко} / n_{кв},$$

где n_k – номер кантовой бумаги.

Количество крупных клеток кантовой бумаги по основе:

$$K_o = R_{натр.о} / n_{к.о};$$

по утку:

$$K_y = R_{натр.у} / n_{к.у}.$$

С раппорта рисунка снимают копию контура на кальку, каждый ткацкий эффект закрашивают своим условным цветом. Затем кальку делят на клетки по основе и утку в соответствии с числом крупных клеток в патроне по основе и утку. После чего выполняют патронирование.

Способ патронирования зависит от строения ткани, вида картонасекальных машин, квалификации насекальщиков. Существует несколько способов патронирования. При выборе способа патронирования нужно найти самый рациональный, обеспечивающий минимальные затраты времени при выполнении патрона и насаждении карт. Существуют следующие способы патронирования: развернутый, сокращенный и комбинированный. Развернутый патрон выполняется с полным нанесением переплетений. Этот метод является самым трудоемким и используется в основном при патронировании однослойных тканей с теневыми эффектами. Сокращенное патронирование применяется при выработке тканей, состоящих из нескольких систем основных и уточных нитей. Переплетения на патрон не наносят, его закрашивают во столько контрастных цветов, сколько ткацких эффектов на ткани. Для каждого цвета патронов разрабатывают модельные переплетения для насечки карт, которые прикладывают к патрону. Комбинированный способ патронирования сочетает в себе два предыдущих: наиболее ответственные участки рисунка в патроне выполняют нанесением переплетений, менее ответственные (фон) – заливают краской. При использовании в патронировании автоматизированных комплексов типа «Жаккард» необходимо дать описание принципов работы этих комплексов с указанием программных продуктов, видов электронного оборудования и его назначения.

6.9.8 Число аркатных шнуров в заправке

Число аркатных шнуров в заправке равно:

$$A_{ш} = n_{\phi} + n_{кр},$$

где $A_{ш}$ – число аркатных шнуров в заправке;

n_{ϕ} – число нитей основы в фоне, пробираемых в глазки лиц;

$n_{кр}$ – число нитей основы в кромках, пробираемых в глазки лиц.

6.9.9 Расчет кассейной доски

Число отверстий в кассейной доске для проборки аркатных шнуров равно числу последних:

$$O_k = A_{ш},$$

где O_k – число рабочих отверстий в касейной доске.

Отверстия в касейной доске располагаются продольными и поперечными рядами. Число отверстий в поперечном ряду касейной доски должно быть равно или кратно числу крючков в поперечном ряду машины или числу отверстий в поперечном ряду призмы.

Число поперечных рядов (число отверстий в продольном ряду) определяется соотношением

$$O_p = O_k / O_n,$$

где O_p – число поперечных рядов отверстий в касейной доске;

O_n – число отверстий в поперечном ряду касейной доски.

Число частей в заправке зависит от числа повторений узора по ширине ткани (от раппорта узора).

Ширина касейной доски по рабочим отверстиям равна:

$$B_k = B_3 + (1 \div 2),$$

где B_k – ширина касейной доски по рабочим отверстиям, см.

Плотность отверстий в касейной доске:

$$P_k = O_p / B_k.$$

Плотность отверстий на 1 см ширины касейной доски для тканей из нитей средней линейной плотности не должен превышать 4-х отверстий на 1 см, а из нитей малой линейной плотности – 6-ти отверстий. Если плотность отверстий касейной доски превышает эту норму, то производят перерасчет касейной доски, увеличивая число отверстий в поперечном ряду (глубину касейной доски).

6.9.10 Схема заправки жаккардовой машины

В заправочном расчете приводится схема заправки жаккардовой машины с указанием расположения первого крючка в машине и вида проборки аркатных шнуров в касейную доску.

В зависимости от характера рисунка, числа раппортов узора по ширине ткани и от плотности ткани по основе касейная доска делится на части или на раппорты проборки. В каждой части касейной доски

столько отверстий, сколько рабочих крючков в жаккардовой машине и сколько аркатных шнуров (и основных нитей) в раппорте проборки.

Первым отверстием в каждой части касейной доски является самое дальнее левое, а последним – самое ближнее правое.

К каждому рабочему крючку подвешивается столько аркатных шнуров, сколько частей в заправке.

Ширина одной части заправки определяется делением числа рабочих крючков на заправочную плотность ткани по основе (при рядовой проборке). Например, если число рабочих крючков 1152, а плотность по основе 72 нит/см, то ширина одной части касейной доски $1152:72 = 16$ см. Если число рабочих крючков равно 1200, то ширина одной части равна 25 см при плотности 48 нит/см и 16,7 см при плотности 72 нит/см.

В жаккардовом ткачестве используют несколько видов проборок аркатных шнуров в касейную доску: рядовая, обратная, комбинированная, сводная.

Расчет ремиза производится в том случае, если для выработки жаккардовой ткани применяется основа, пробранная в ремизки, работой которой управляют крючки жаккардовой машины, или кулачковый зевобразовательный механизм.

6.9.11 Расчет ремизки

При расчете ремизки определяются следующие величины:

1. Ширина проборки нитей основы в галева ремизок, см:

$$B_p = B_3 + (1 \div 2 \text{ см}).$$

2. Общее число галев в ремизке:

$$n_r = n_{\text{г.ф.}} + n_{\text{г.кр.}},$$

где $n_{\text{г.ф.}}$ – число галев для нитей фона;

$n_{\text{г.кр.}}$ – число галев для кромочных нитей.

3. Число галев на каждой ремизке:

$$n_{\text{г.ф.}} = n_{\text{о.ф.}} / n_{\text{р.ф.}};$$

$$n_{\text{г.кр.}} = n_{\text{о.кр.}} / n_{\text{р.кр.}},$$

где $n_{\text{о.ф.}}$ – число галев по каждой ремизке для нитей фона;

$n_{o.кр.}$ – число галев на каждой ремизке для нитей кромок;

$n_{p\ \phi}$ – число ремизок для фоновых нитей основы;

$n_{p.кр.}$ – число ремизок до кромочных нитей.

4. Плотность галев на каждой ремизке:

$$P_z = h_{z.\phi} / B_p.$$

Плотность галев на каждой ремизке не должна превышать допустимой нормы плотности галев:

Плотность галев на 1 см ремизки	Линейная плотность нитей, текс
12... 14	не более 15
10... 12	30
8...10	более 30

6.10 Расчет берда

Для расчета берда задаются числом нитей, пробираемых в зуб берда в фоне (Z_ϕ) и кромках ($Z_{кр.}$), число нитей, пробираемых в зуб берда, должно быть кратным общему числу нитей основы. Число нитей, пробираемых в зуб берда или кромок, должно приниматься с учетом плотности основы в фоне ($P_{оз}$) и кромках ($P_{окр}$).

$$Z_{кр.} = P_{окр} \times Z_\phi / P_{оз},$$

где $Z_{кр.}$ – число нитей, пробираемых в зуб берда кромок,

Z_ϕ – число нитей, пробираемых в зуб берда фона.

Общее число зубьев берда:

$$X = X_\phi + X_{кр.} + X_3;$$

$$X_\phi = \Pi_\phi / Z_\phi;$$

$$X_{кр.} = \Pi_{кр.} / Z_{кр.},$$

где $X_\phi, X_{кр.}$ – число зубьев берда для фона, кромок;

X_3 – число запасных зубьев (5+10).

Для станков СТБ, П, АТПР запасные зубья в берде не предусматриваются. Определение номера берда (число зубьев на 10 см)

$$N_{\delta} = (n_{\phi} / Z_a + n_{кр} / Z_{кр}) 10 / B_3 = (X_{\phi} + X_{кр}) 10 / B_3$$

или

$$N_{\delta} = P_{oc} (1 - a_v / 100) / Z_{\phi}.$$

Номера берд необходимо выбирать по стандарту. Наиболее часто употребляются берда:

а) для хлопчатобумажных тканей от № 50 до № 260 с интервалом через 5;

б) для шерстяных тканей аппаратного прядения от № 22 до № 66 с интервалом через 1;

в) для шерстяных тканей гребенного прядения от № 48 до № 130 с интервалом через 2;

г) для льняных тканей от № 20 до № 65 кратные 2,5 от № 6 до № 160 кратные 5;

д) для шелковых тканей от № 50 до 260 с интервалом через 5.

Если в результате расчета номера берда по формулам получается число, не соответствующее стандартному номеру, принимается ближайшее бердо, номер которого является стандартным для данной отрасли промышленности, после чего пересчитывается ширина заправки по берду (см):

$$B_3 = (X_{\phi} + X_{кр}) 10 / N_{\delta}.$$

6.11 Расчет ламельного прибора

При расчете ламелей определяется:

а) ширина проборки основных нитей в ламельный прибор:

$$B_{л} = B_p + (1 : 2 \text{ см});$$

б) плотность ламелей ($P_{л}$) на каждой рейке:

$$P_{л} = n_o / n_{лр} B_{л},$$

где $n_{лр}$ – число ламельных реек.

Плотность ламелей на каждой рейке не должна превышать для нитей линейной плотности до 10 текс 14 – 15 ламелей на 1 см:

11 – 15 текс – 12 – 14 ламелей на 1 см;
 16 – 25 текс – 10 – 12 ламелей на 1 см;
 26 – 50 текс – 8 – 10 ламелей на 1 см;
 свыше 50 текс – до 8 ламелей на см.

6.12 Расчет линейной и поверхностной плотности ткани

1. Масса основы в 100 м суровой ткани:

$$M_o = n_o 100 T_o / 10^6 (1 - 0,01a_o),$$

где M_o – масса основы в 100 м суровой ткани в кг.

2. Масса утка в 100 м суровой ткани, вырабатываемой на челночных станках:

$$M_v = P_v 10 B_3 T_v 100 / 10^6$$

или

$$M_v = P_v 10 B_c T_v 100 / 10^6 (1 - 0,01a_v),$$

где P_v – плотность ткани по утку на 10 см;

M_v – масса утка в 100 м суровой ткани в кг.

3. Для тканей, выработанных на станках СТБ и АТПР с закладными кромками, масса уточных нитей:

$$M_v = P_v 10 (B_3 + B_{крз}) T_v 100 / 10^6$$

или

$$M_v = P_v 10 (B_c + B_{крс}) T_v 100 / 10^6 (1 - 0,01a_v),$$

где P_v – плотность ткани по утку на 10 см;

$B_{крз}$ – ширина проборки кромочных нитей в бердо, м;

$B_{кр.с}$ – ширина кромок суровой ткани, м,

4. Для тканей, выработанных на станках П-105 и АТПР с брошюрованными нитями, масса уточных нитей

$$M_v = P_v 10 (B_3 + L_k) T_v 100 / 10^6,$$

где L_k – длина концов уточных нитей, выступающих с двух сторон ткани, м.

Масса основных нитей для тканей, выработанных на станках АТПР с брошюрованными нитями, определяется с учетом массы этих брошюровочных нитей, которую можно определить так:

$$M_{\bar{b}p} = 2(20 L_{\bar{b}p.y} + X_y) 100 T_{\bar{b}p} / X_y 10^6,$$

где $M_{\bar{b}p}$ – масса брошюровочной нити в 100 м ткани;

$L_{\bar{b}p}$ – длина закладываемой брошюровочной нити $L_{\bar{b}p} = 0,07 - 0,01$ м;

$T_{\bar{b}p}$ – линейная плотность брошюровочной нити;

X_y – число уточных нитей, прокладываемых между петлями брошюровочной нити ($X_y = 2 \dots 3$ нити);

P_y – плотность ткани по утку 10 см.

Масса основных нитей для тканей, выработанных на станках типа П–105, определяется с учетом основных нитей, закрепляющих кромку ткани. Масса последних в 100 м ткани:

$$M_{o3} = n_{o3} 100 T_{o3} / 10^6 (1 - 0,01 a_{o3}),$$

где n_{o3} – число основных нитей, закрепляющих кромки ткани ($n_{o3} = 9$);

T_{o3} – линейная плотность нитей, закрепляющих кромку ткани;

a_{o3} – уработка нитей, закрепляющих кромку ткани.

5. Линейная плотность суровой ткани, кг/м:

$$M_{m.c} = M_o / 100 + M_y / 100.$$

Линейная плотность суровой ткани, выработанной из шлихтовой основы, определяется с учетом остаточного количества шлихты, так называемого приклея, который принимается равным 2/3 от массы приклея и определяется по формуле:

$$B_{ш} = A_{ш} 2/3,$$

где $B_{ш}$ – остаток шлихты в ткани, %;

$A_{ш}$ – истинный приклей, %.

Масса шлихтованной основы в 100 м суровой ткани с учетом остаточного приклея, кг:

$$M_{ош.} = M_o (1 + 0,01B_{ш}).$$

Линейная плотность суровой ткани из шлихтованной основы:

$$M_{мси} = M_{ош} / 100 + M_v 100.$$

В тканях сложного строения отдельно рассчитывается масса основы и утка для всех систем нитей, причем масса основы ажурной, махровой и ворсовой ткани определяется по формуле:

$$M_{o.в} = n_{ou} 100 T_{ов} a_{ов} / 10^6 100,$$

где $a_{ов}$ – уработка ворсовой основы, %;

6. Поверхностная плотность суровой ткани, кг/м:

$$M_c = M_{m.c} / B_c$$

или

$$M_c = M_{мси} / B_c.$$

7. Линейная плотность готовой ткани определяется с учетом параметров отделки ткани, кг/м:

$$M_{m.г} = M_{m.c} (1 \pm 0,01 \beta_m) / (1 \pm 0,01 U_o)$$

или

$$M_{m.г.} = M_{m.си.} (1 \pm 0,01 \beta_m) / (1 \pm 0,01 U_o),$$

где β_m – уменьшение или увеличение массы ткани в процессе отделки, %;

U_o – усадка или протяжка в отделке, %.

8. Поверхностная плотность готовой ткани, кг/м²:

$$M_{гм2} = M_{m.г} / B_r,$$

где B_r – ширина готовой ткани, м.

При расчете массы основы и утка для тканей из цветных нитей необходимо подсчитать массу нитей каждого цвета или вида; этот расчет следует производить из соотношения числа нитей каждого цвета или вида и общего числа нитей в раппорте цвета.

$$M_{ox} = M_o R_{uox} / R_{uo} ;$$

$$M_{vx} = M_v R_{uvx} / R_{uv},$$

где M_{ox}, M_{vx} – масса основы и утка х-го цвета;
 R_{uox}, R_{uvx} – число нитей основы и утка х-го цвета в раппорте цвета по основе $R_{u.o}$ и по утку $R_{u.v}$;

M_o, M_v – масса основы и утка ткани.

Линейная и поверхностная плотности тканей для станков с брошюровочными или закладными нитями определяется с учетом массы этих нитей в 100 м ткани.

6.13 Пример заправочного расчета подкладочной ткани АРТ. 32290

Проведем заправочный расчет подкладочной ткани, вырабатываемой на станке П-125А.

В основе и утке используется вискозная блестящая нить линейной плотности $T_o = T_v = T = 13,3$ текс. Ширина готовой ткани $B_z = 110$ см; длина куска готовой ткани $L_z = 110$ м, плотность суровой ткани по основе $P_o = 48,5$ нитей на 1 см, а по утку $P_v = 30,3$ нитей на 1 см. Масса 1 м² готовой ткани $M_{зм2} = 120$ г.

В процессе отделки ткань имеет усадку по ширине $U_v = -2,8$ %, усадку по длине $U_o = -4,5$ %, изменения массы ткани в отделке нет ($\beta_m = 0$ %). На основании имеющихся данных выполним заправочный расчет ткани.

Определение ширины суровой ткани и длины куска. Ширина суровой ткани

$$B_c = \frac{B_z}{1 - 0,01U_v} = \frac{110}{1 - 0,01 \cdot 2,8} = 113,2 \text{ см.}$$

Длина куска суровой ткани:

$$L_c = \frac{L_z}{1 - 0,01U_o} = \frac{110}{1 - 0,01 \cdot 4,5} = 115,2 \text{ см.}$$

Принимаем L_c , равную 115 м.

Определение плотности ткани. Плотность готовой ткани по основе

$$P_{o.z} = \frac{P_o}{1 - 0,01U_y} = \frac{48,5}{1 - 0,01 \cdot 2,8} = 50 \text{ нитей на 1 см.}$$

Плотность готовой ткани по утку

$$P_{y.z} = \frac{P_y}{1 - 0,01U_o} = \frac{30,3}{1 - 0,01 \cdot 4,5} = 31,7 \text{ нити на 1 см.}$$

Уработку нитей в ткани принимаем по данным фабрики: по основе $a_o = 5 \%$, по утку $a_y = 1 \%$.

Определение ширины заправки ткани по берду.

$$B_3 = \frac{B_c}{1 - 0,01a_y} = \frac{113,2}{1 - 0,01 \cdot 1} = 114,1 \text{ см.}$$

Определение длины основы, необходимой для выработки куска ткани (без учета угаров):

$$L_{o.k.} = \frac{L_c}{1 - 0,01a_y} = \frac{115}{1 - 0,01 \cdot 5} = 121 \text{ см.}$$

Определение числа нитей в основе. Число нитей фона:

$$n_\phi = P_{oz} (B_z - B_{кз}) 0,1 = 50,0 (110 - 1,5) = 5425.$$

Принимаем $n_\phi = 5424$ нити.

Плотность ткани по основе в кромках:

$$P_{ок} = 1,5 P_{oz} = 1,5 \cdot 50,0 = 75,0 \text{ нитей на 1 см.}$$

Принимаем ширину кромок, равной 1,5 см, тогда

$$n_{кр} = 1,5 \cdot 75 = 112,5 \text{ нити.}$$

Принимаем $n_{кр} = 108$ нитям.

Общее число нитей в основе:

$$n_o = n_{\phi} + n_{кр} = 5424 + 108 = 5532.$$

Расчет снования. Для партионного способа снования определяем число валиков в партии:

$$n_{\epsilon} = \frac{5532}{608} = 9,2.$$

Принимаем $n_{\epsilon} = 10$ валикам, тогда на 8 валиках будет по 554 нити, а на 2 валиках по 550 нитей.

Построение заправочного рисунка. Заправочный рисунок ткани показан на рисунке 196. Переплетение нитей в фоне – равноусиленная саржа 2/2, рапорт по основе $R_o = 4$, рапорт по утку $R_y = 4$. В кромках использовано то же переплетение с противоположным направлением диагоналей, поэтому кромочные нити пробраны в ремизки фона.

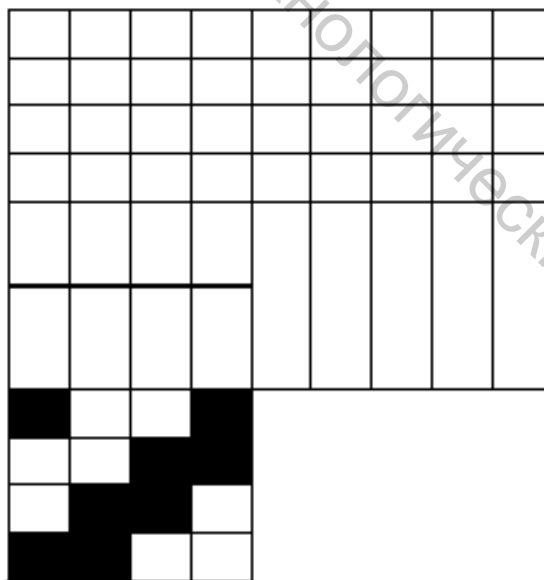


Рисунок 196 – Заправочный рисунок ткани

Расчет берда. Число зубьев берда для фона

$$X_{\phi} = \frac{n_{\phi}}{Z_{\phi}} = \frac{5424}{4} = 1356.$$

Число зубьев берда для кромок

$$X_{кр} = \frac{n_{кр}}{Z_{кр}} = \frac{108}{6} = 18.$$

Общее число зубьев берда

$$X = X_{\phi} + X_{кр} = 1356 + 18 = 1374.$$

Номера берда

$$N_{\delta} = \frac{X}{B_3} 10 = \frac{1374}{114,1} 10 = 120,43.$$

Принимаем $N_{\delta} = 120$.

Определим проходимость узла нити через бердо. Для берда № 120 толщина зуба $\epsilon_3 = 0,23$ мм, промежуток между зубьями:

$$\epsilon = \frac{100}{N_{\delta}} - \epsilon_3 = \frac{100}{120} - 0,23 = 0,60 \text{ мм.}$$

Коэффициент заполнения узлом промежутка между зубьями:

$$K_3 = \frac{0,07C\sqrt{T_o}}{\epsilon} = \frac{0,07 \cdot 1,23\sqrt{13,3}}{0,6} = 0,525,$$

что отвечает нормам.

Расчет ремиза. Ширина проборки основы в глазки галев ремизок

$$B_p = B_3 + (1 \div 2 \text{ см}) = 114,1 + 1,9 = 116 \text{ см.}$$

Общее число галев в ремизном приборе

$$n_z = n_{\phi} + n_{кр} = 5424 + 108 = 5532.$$

Так как кромочные нити пробраны в ремизки фона, число галев на одной ремизке

$$n_{z.ф} = \frac{n_{zp}}{n_p} = \frac{5532}{4} = 1383.$$

Плотность галев в ремизке

$$P_z = \frac{n_{z.ф}}{B} = \frac{1383}{116} = 11,9 \text{ галев на } 1 \text{ см},$$

что отвечает допустимым нормам.

Расчет ламелей. Ширина заправки основных нитей в ламельный прибор

$$B_l = B_p + (1,0 \div 2,0) = 116 + 2 = 118 \text{ см}.$$

Плотность ламелей на каждой рейке

$$P_l = \frac{n_o}{n_{л.р} B_l} = \frac{5532}{4 \cdot 118} = 11,72 \text{ ламели на } 1 \text{ см}.$$

Для нитей с линейной плотностью $T = 11 : 15$ текс допускается не более $12 : 4$ ламелей на 1 см.

Расчет массы суровой и готовой ткани. Масса основы, израсходованная на выработку 100 м суровой ткани:

$$M_o = \frac{n_o \cdot 100 T_o}{10^6 (1 - 0,01 a_o)} = \frac{5532 \cdot 100 \cdot 13,3}{10^6 (1 - 0,01 \cdot 5)} = 7,73 \text{ кг}.$$

Масса суровой ткани с учетом остаточного приклея равна:

$$B_u = \frac{2}{3} A_u = \frac{2}{3} \cdot 4 \approx 2,66 \text{ } \%$$

$$M_{ou} = M_o (1 + 0,01 B_u) = 7,73 (1 + 0,01 \cdot 2,66) = 7,93 \text{ кг}.$$

В ткани имеется девять нитей, формирующих так называемую ложную кромку, то есть закрепляющих кромки ткани. Масса этих нитей в 100 м ткани (нити капроновые $T_o = 3,33$ текс)

$$M_z = \frac{n_{o.3} \cdot 100 T_{o.3}}{10^6 (1 - 0,01 a_{o.3})}, M_z = \frac{9 \cdot 100 \cdot 3,33}{10^6 (1 - 0,01 \cdot 3)} = 0,0031 \text{ кг.}$$

Масса уточных нитей в 100 м ткани

$$M_y = \frac{P_y \cdot 100 (B_z + l_k) T_y \cdot 100}{10^6} = \frac{30,30 \cdot 100 (1,141 + 0,018) 13,3 \cdot 100}{10^6} = 4,67 \text{ кг.}$$

Масса 1 пог. м суровой ткани (линейная плотность)

$$M_{c.ш} = \frac{M_{o.ш}}{100} + \frac{M_z}{100} + \frac{M_y}{100} = \frac{7,93}{100} + \frac{0,0031}{100} + \frac{4,67}{100} = 0,126 \text{ кг} = 126 \text{ г.}$$

Масса 1 м² суровой ткани (поверхностная плотность)

$$M_{м^2} = \frac{M_{c.ш}}{B_c} 0,01 = \frac{126}{1,132} = 122 \text{ г.}$$

Масса 1 пог. м готовой ткани (линейная плотность)

$$M_z = M_{c.ш} \frac{(1 + 0,01 \beta_m)}{(1 - 0,01 U_o)} = 126 \frac{1}{1 - 0,01 \cdot 4,5} = 132 \text{ г.}$$

Масса 1 м² готовой ткани (поверхностная плотность)

$$M_{z.м^2} = \frac{M_z}{B_z} 0,01 = \frac{132}{1,10} = 120 \text{ г.}$$

Заполнение ткани волокнистым материалом. Диаметр нитей основы и утка

$$d_o = d_y = 0,1 C \sqrt{0,1 T} = 0,1 \cdot 1,23 \sqrt{0,1 \cdot 13,3} = 0,142 \text{ мм.}$$

Линейное заполнение суровой ткани по основе:

$$Z_{до} = P_o d_o = 485 \cdot 0,142 = 68,9 \text{ %};$$

по утку:

$$z_{ly} = P_y d_y = 303 * 0,142 = 43,1 \text{ \%}.$$

Поверхностное заполнение ткани:

$$z_{mk} = z_{l.o} + z_{l.y} - \frac{z_{l.o} z_{l.y}}{100} = 68,9 + 43,1 - \frac{68,9 \cdot 43,1}{100} = 82,4 \text{ \%}.$$

6.14 Программное обеспечение для автоматизации заправочного расчета

6.14.1 Назначение программного обеспечения

Применение САПР позволяет ускорить сроки проектирования и выработки продукции, повысить потребительское качество и художественно-колористическое оформление тканей.

Программное обеспечение для автоматизации заправочного расчета ремизных и жаккардовых тканей «Zap_raschet» и «Jakkard» ориентирован на ПК с операционной системой Windows.

Представленное программное обеспечение позволяет автоматизировать следующие этапы расчета и выполняет следующие функции:

- Определение размеров ткани.
- Определение плотности ткани по основе, по утку.
- Определение уработки нитей и ткани.
- Определение ширины заправки ткани по берду.
- Определение длины основы в куске ткани.
- Определение числа нитей основы в заправке.
- Расчет снования.
- Расчет жаккардовой заправки.
- Расчет ламельного прибора.
- Расчет линейной и поверхностной плотности ткани.
- Конвертирование результатов заправочного расчета в текстовый файл.
- Вывод результатов заправочного расчета на твёрдый носитель.

Инсталляции приложения не требуют. Запуск программ осуществляется через файлы Zap_raschet.exe и Jakkard.exe.

Удалить приложения можно стандартным в Windows способом.

6.14.2 Головное меню программы

Алгоритм решения расчетов состоит в выполнении некоторой последовательности арифметических и логических операций над исходными данными, вводимыми пользователем и промежуточными результатами.

Общение пользователя с программой происходит через головное меню и диалоговые окна. Для обеих программ головное меню имеет одинаковый вид.

Под головным меню понимается строка, которая располагается в верхней части экрана и начинается словом **Файл** (рисунок 197).

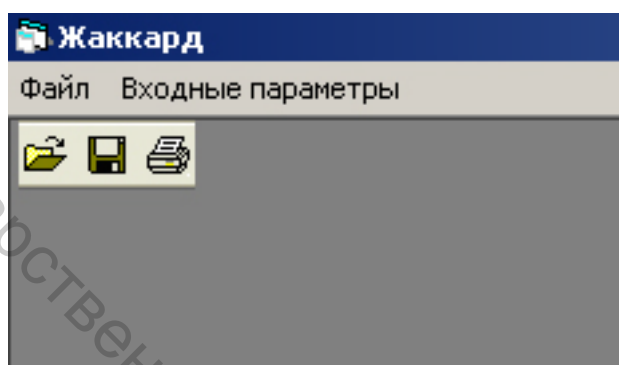


Рисунок 197 – Головное меню

В этой строке находятся заголовки групп команд, организующие работу программы. Для активизации заголовка достаточно щелкнуть по нему. Далее следует щелкнуть по имени конкретной команды для запуска исполнения этой команды.

Под головным меню расположена панель с пиктограммами , действие которых дублирует действие соответствующих команд (**Загрузить данные**; **Сохранить данные**; **Печать**).

Головное меню содержит следующие группы: **Файл**, **Входные данные**.

Группа **Файл** содержит команды:

Загрузить данные;

Сохранить данные;

Экспорт в текстовый файл;

Печать.

Команда **Сохранить данные** позволяет записать в текущем сеансе работы исходные параметры для последующего их использования. Соответственно, команда **Загрузить данные** позволяет загружать сохраненные параметры о проектируемой ткани.

Команда **Экспорт в текстовый файл** сохраняет входные параметры и полученные результаты заправочного расчета в текстовый файл с расширением .txt

Команда **Печать** предназначена для организации вывода на принтер полученных результатов.

Более подробно о перечисленных командах будет изложено ниже.

6.14.3 Заправочный расчет

Для выполнения заправочного расчета используется программа «Zap_raschet». Ввод исходных параметров, появляющихся после ввода соответствующей команды головного меню (рисунок 198), организован с помощью диалогового окна **Входные параметры**.

The dialog box titled «Входные данные» (Input Data) is part of the «Жаккард» (Jacquard) program. It contains the following sections and parameters:

- General Parameters:**
 - Bг: 150 (ширина готовой ткани, см)
 - Lг: 40 (длина куска готовой ткани, м)
 - Ус: -5,6 (усадка (притяжка) в отделке, % по ширине)
 - Уд: 4,8 (усадка (притяжка) в отделке, % по длине)
- Density Parameters:**
 - Рог: 46,2 (плотность готовой ткани, нит/см по основе)
 - Руг: 27,6 (плотность готовой ткани, нит/см по утку)
- Waste Parameters:**
 - ау: 3 (уровень утка, %)
 - ао: 11,5 (уровень основы, %)
- Thread Parameters:**
 - То: 33,4 (линейная плотность нитей основы)
 - Ту: 33,4 (линейная плотность нитей утка)
- Stitching Parameters:**
 - Zкр: 4 (число нитей, пробираемых в зуб берда кромки)
 - Zф: 4 (число нитей, пробираемых в зуб берда фона)
- Other Parameters:**
 - число ремизок: прф: 4 (для нитей фона), пркр: 2 (для нитей кромки)
 - Вкрз: 3 (ширина проборки кромочных нитей в бердо, [2,6 - 3 см])
 - 0,5 (коэф. для расчета плотности ткани по основе в кромках [0,5-1])
 - 1,00 (коэф. для опред. ширины проборки нит. основы в галеве ремизок, [1-2 см])
 - 1,00 (коэф. для опред. ширины проборки нит. основы в ламельн. прибор, [1-2 см])
 - Нлр: 6 (число ламельн. реек)
 - аи: 3,78 (истинный приклей, %)
 - Вм: -1,5 (уменьш. (-) или увелич. (+) массы тк. в процессе отделки, %)

At the bottom of the dialog box is a button labeled «Расчет» (Calculate).

Рисунок 198 – Диалоговое окно «Входные параметры» программы «Zap_raschet»

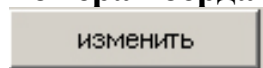
Командная кнопка «**Расчет**» осуществляет в автоматизированном режиме заправочный расчет и выводит данные на монитор (рисунки 199, 200).

Параметр	Значение	Описание
Bc	158,89	ширина суровой ткани, см
Lc	38,167	длина куска суровой ткани, м
Poc	43,75	плотность по основе суровой ткани, нит.см
Puc	28,991	плотность по утку суровой ткани, нит.см
Pokrg	23,1	плотность готовой ткани по основе в
Vz	161,79	ширина заправки ткани по берду, см
Lok	43,127	длина основы в куске ткани, м
Bkrg	2,7470	ширина кромок в готовой ткани, см
noф	6803	число нитей основы фона
nokp	63	число нитей основы в кромках
No	6866	общее число нитей основы
Xф	1700	число зубьев берда для фона
Xкр	15	число зубьев берда для кромок
X	1715	общее число зубьев берда
Nб	106	номер берда
Bp	162,79	ширина проборки нит. основы в галева ремизок, см

Рисунок 199 – Диалоговое окно «**Выходные параметры**» программы «Zap_raschet»

Номер берда является параметром расчетным, а не определяемым пользователем. В дальнейшем это значение влияет на другие расчетные параметры. Иногда возникает необходимость скорректировать этот параметр.

В диалоговом окне с полученными результатами расчета около **номера берда (Nб)** находится дополнительная кнопка **Изменить**



для корректировки номера берда. После уточнения нужного значения щелчок по кнопке **Изменить** приводит к расчетам с новым значением номера берда.

Vл	163,79	ширина проборки нит. в ламельн. прибор, см
Рл	6,9864	плотность ламелей
Мо	20,295	масса основы в 100 м суровой ткани, кг
Му	15,191	масса утка в 100 м суровой ткани, кг
Мс	0,2265	поверхностная плотность суровой тк., кг.м ²
Вш	2,52	остаток шлихты в ткани, %
Мош	20,806	масса шлихтованной основы в 100 м суровой тк. с учетом остаточного приклея, кг
Мсш	0,3599	линейн. плотность суровой тк. из шлихт. основы
Мг	0,3383	линейн. плотность готовой тк. кг.м
Мгм	0,2255	поверхностная плотность готовой тк., кг.м ²
пг	1731	общее число галев в ремизке
пгф	1700	число галев для фона
пгкр	31	число галев для кромок
пр	6	общее число ремизок
Рг	10,442	плотность галев на каждой ремизке

Рисунок 200 – Диалоговое окно «**Выходные параметры**» программы «Zap_raschet»

6.14.4 Расчет жаккардовой заправки

Для выполнения заправочного расчета используется программа «Jakkard». Ввод исходных параметров организован с помощью диалогового окна **Входные параметры**, появляющихся после ввода соответствующей команды головного меню (рисунок 201).

Жаккард

Файл Входные параметры

Входные параметры

Pог	48	плотность по основе, нит.
Pуг	24	плотность по утку, нит.
Aузу	20	размеры раппорта узора по основе, см
Вузо	20	размеры раппорта узора по утку, см
No	1	число систем основных нитей, грунт по основе
Ny	1	число систем основных нитей, грунт по утку
nko	16	число крючков в коротком ряду жаккардовой машины
нф	6800	число нитей основы в фоне
нкр	60	число нитей основы в кромках
Оп	8	число отверстий в поперечном ряду кассейной доски
Вз	160	ширина заправки ткани по бердч, см
Вг	152	ширина готовой ткани, см

РАСЧЕТ

Рисунок 201 – Диалоговое окно «Входные параметры» программы «Jakkard»

Командная кнопка «Расчет» осуществляет в автоматизированном режиме заправочный расчет ткани и выводит данные на монитор (рисунок 202).

Параметр	Значение	Описание
Rouз	960	раппорт узора по основе
Ryуз	480	раппорт узора по утку
Rорасч	48	расчетная плотность по основе на 1 см
Rурасч	24	расчетная плотность по утку на 1 см
Rопатр	960	раппорт патрона по основе
Rупатр	480	раппорт патрона по утку
Ko	60	количество крупных клеток кантовой бумаги по основе
Ky	60	количество крупных клеток кантовой бумаги по утку
nRouз	7,6	число повторений раппорта узора по основе по ширине ткани
nky	8	число мелких клеток в крупной по утку
Pk	5,32608	плотность отверстий в касейной доске

Рисунок 202 – Диалоговое окно «**Выходные параметры**» программы «Jakkard»

6.14.5 Защита от некорректных действий пользователей

При вводе исходных параметров пользователем программное обеспечение имеет защиту от ввода в ячейку синтаксически ошибочного выражения. При вводе недопустимого значения ячейка подсвечивается красным цветом, сигнализируя о необходимости исправить введенное значение (рисунок 203).

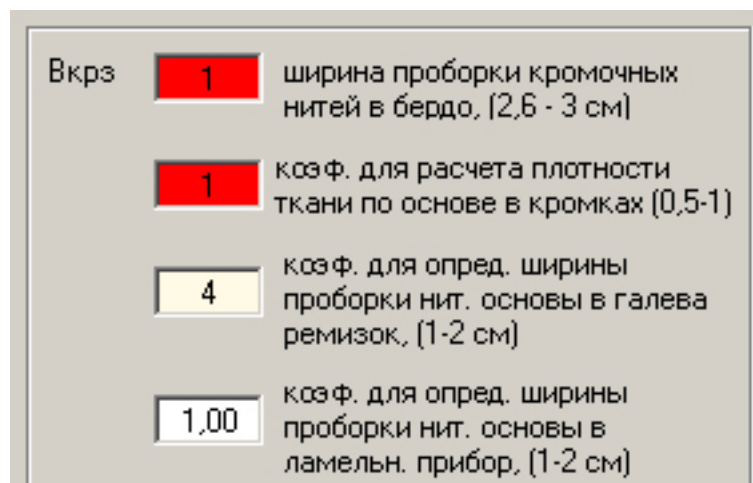


Рисунок 203 – Защита от некорректных значений

6.14.6 Запись и чтение файлов переплетений

Обе программы позволяют записать на диск исходные и полученные данные о проектируемой ткани.

Перед тем как записывать данные на диск, нужно произвести заправочный расчет ткани.

Для записи данных нужно ввести команду **Файл/Сохранить данные** (рисунок 204).

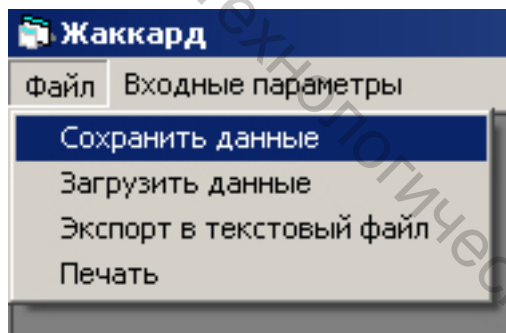


Рисунок 204 – Файл / Сохранить данные

Эту же команду можно задать нажатием кнопки в головном меню с пиктограммой .

Описанные выше действия приведут к появлению на экране диалогового окна «Сохранить данные» (рисунок 205).

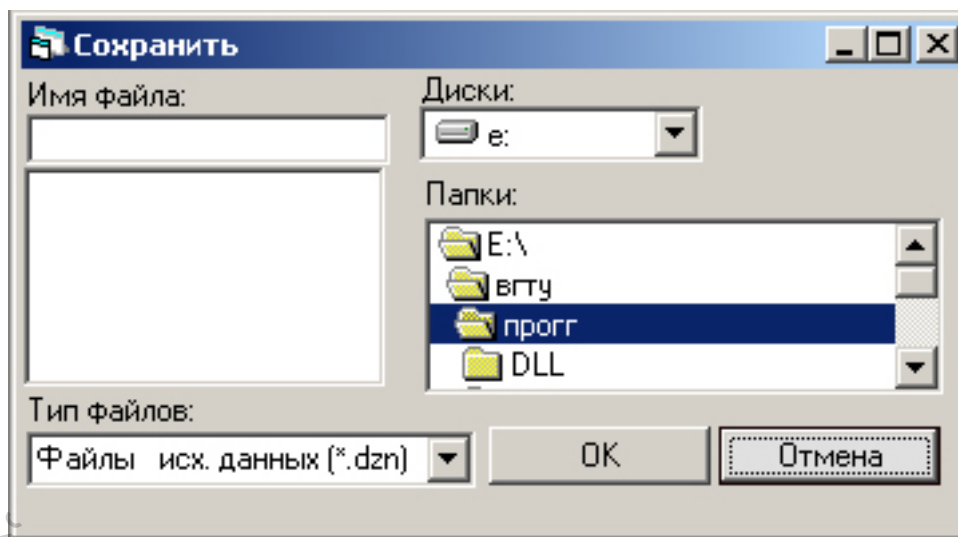


Рисунок 205 – Диалоговое окно «Сохранить данные»

Для записи данных нужно:

- В появившемся диалоговом окне «Сохранить данные» (рисунок 208) выбрать диск для сохранения и папку.
- Вывести мышью указатель в текстовое поле «Имя файла» и задать имя сохраняемому файлу.
- Щелкнуть по кнопке «ОК».

В качестве расширения имени файла в программе «Zap_raschet» используются символы .dzn, в программе «Jakkard» используются символы .dap.

Для загрузки исходных данных необходимо ввести команду **Файл / Загрузить данные** (рисунок 206).

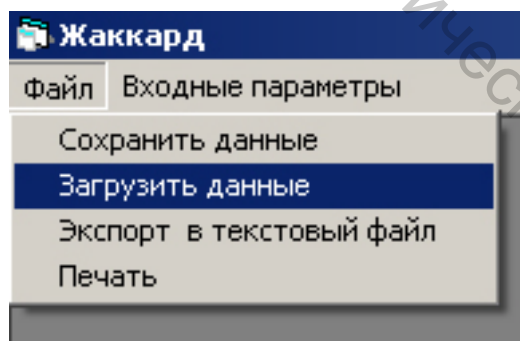


Рисунок 206 – Файл / Загрузить данные

Эту же команду можно задать нажатием кнопки в головном меню с пиктограммой .

Описанные выше действия приведут к появлению на экране диалогового окна «Загрузить данные» (рисунок 207).

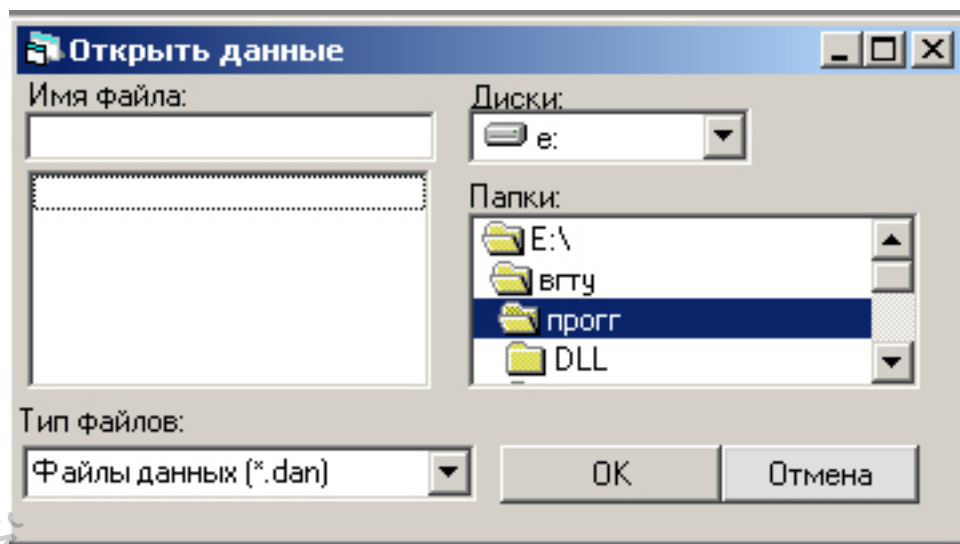


Рисунок 207 – Диалоговое окно «Загрузить данные»

Если окно вызвано ошибочно, его нужно закрыть щелчком по кнопке «Отмена».

6.14.7 Конвертирование результатов заправочного расчета в текстовый файл

Для удобства импорта данных в текстовые приложения в данном программном обеспечении присутствует возможность конвертировать исходные данные и результаты заправочного расчета в текстовый файл с расширением .txt.

Для конвертирования данных нужно ввести команду **Файл / Экспорт в текстовый файл** (рисунок 208).

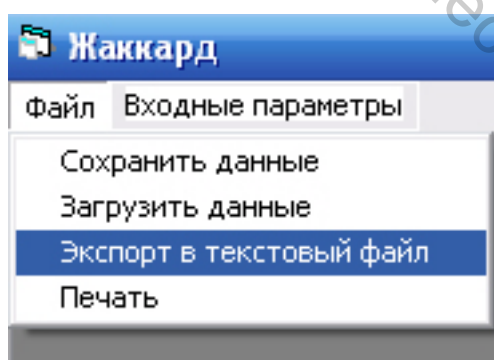


Рисунок 208 – Файл / Экспорт в текстовый файл

6.14.8 Вывод результатов работы на печать

Программа предусматривает вывод на печать исходных и полученных данных. Для входа в режим вывода на печать нужно ввести команду **Файл/Печать** (рисунок 209).

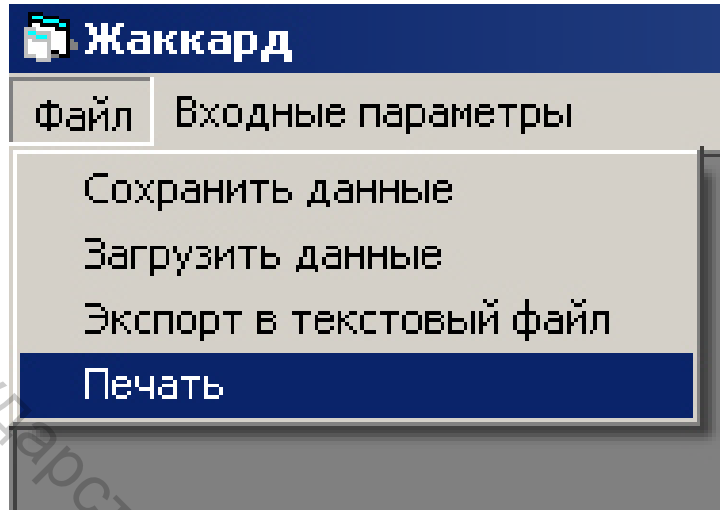


Рисунок 209 – Файл / Печать

Эту же команду можно задать нажатием кнопки в головном меню с пиктограммой . Это приводит к появлению окна «**Печать**», в котором необходимо определить одну из двух команд **Отмена** либо **Печать** (рисунок 210).

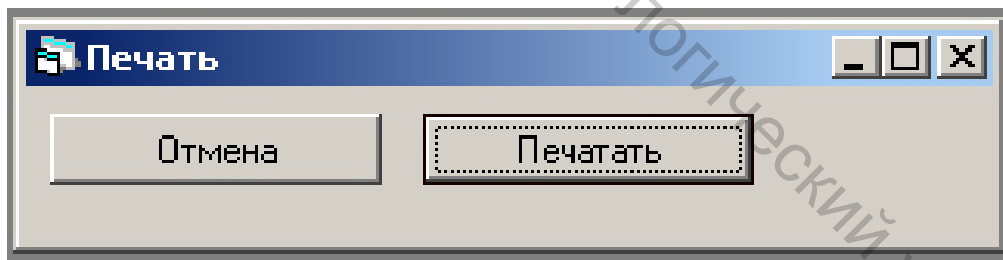


Рисунок 210 – Диалоговое окно «Печать»

Порядок вывода отчета на печать:

- Включить принтер и заправить его бумагой.
- В головном меню выбрать **Файл / Печать** или выбрать одноименную пиктограмму .
- Щелкнуть по кнопке «**Печатать**» в диалоговом окне «**Печать**».

6.14.9 Пример автоматизированного заправочного расчета ткани

ЗАПРАВОЧНЫЙ РАСЧЕТ ТКАНИ

"Входные параметры"

"Bг	150 ширина готовой ткани, см"
"Lг	40 длина куска готовой ткани, м"
"Uy	-5,6 усадка (притяжка) в отделке по ширине, %"
"Uo	4,8 усадка (притяжка) в отделке по длине, %"
"Pог	46,2 плотность готовой ткани по основе, нит/см"
"Pуг	27,6 плотность готовой ткани по утку, нит/см"
"ау	3 уработка нитей утка, %"
"ао	11,5 уработка нитей основы, %"
"То	33,4 линейная плотность нитей основы, %"
"Ту	33,4 линейная плотность нитей утка, %"
"Zкр	4 число нитей, пробираемых в зуб берда кромок"
"Zф	4 число нитей, пробираемых в зуб берда фона"
"прф	4 число ремизок для нитей фона"
"пркр	2 число ремизок для нитей кромок"
"Вкрз	3 ширина проборки кромочных нитей в бердо, (2,6 – 3 см)"
"коэф. для расчета плотн. ткани по основе в кромках"	0,5
"коэф. для опред. ширины проборки нит. основы в галева ремизок"	1,00
"коэф. для опред. ширины проборки нит. основы в ламелън. прибор"	1,00
"плр	6 число ламелън. реек"
"аи	3,78 истинный приклей, %"
"βм	-1,5 уменьш. (-) или увелич.(+) массы тк. в процессе отделки, %"

"Выходные параметры"

"Bс	158,89 ширина суровой ткани, см"
"Lс	38,167 длина куска суровой ткани, м"
"Pос	43,75 плотность по основе суровой ткани, нит. см"
"Рус	28,991 плотность по утку суровой ткани, нит. см"
"Рокрг	23,1 плотность готовой ткани по основе в кромках, см"
"Вз	161,79 ширина заправки ткани по берду, см"
"Lок	43,127 длина основы в куске ткани, м"
"Вкрг	2,7470 ширина кромок в готовой ткани, см"
"поф	6803 число нитей основы фона"

"покр	63 число нитей основы в кромках"
"по	6866 общее число нитей основы "
"Хф	1700 число зубьев берда для фона"
"Хкр	15 число зубьев берда для кромок"
"Х	1715 общее число зубьев берда"
"Nб	106 номер берда"
"Вр	162,79 ширина проборки нит. основы в галева ремизок, см"
"Вл	163,79 ширина проборки нит. в ламельн. прибор, см"
"Рл	6,9864 плотность ламелей "
"Мо	20,295 масса основы в 100 м суровой ткани, кг"
"Му	15,191 масса утка в 100 м суровой ткани, кг"
"Мс	0,2265 поверхностная плотность суровой тк., кг.м ² "
"Вш	2,52 остаток шлихты в ткани, %"
"Мош	20,806 масса шлихтованной основы в 100 м суровой ткани с учетом остаточного приклея, кг"
"Мсш	0,3599 линейн. плотность суровой ткани из шлихт. основы"
"Мг	0,3383 линейн. плотность готовой ткани кг.м"
"Мгм	0,2255 поверхностная плотность готовой тк., кг.м ² "
"нг	1731 общее число галев в ремизке"
"нгф	1700 число галев для фона"
"нгкр	31 число галев для кромок"
"пр	6 общее число ремизок"
"Рг	10,442 плотность галев на каждой ремизке"
ЖАККАРД	
"Входные параметры"	
"Рог	48 плотность по основе, нит."
"Руг	24 плотность по утку, нит."
"Аузу	20 размеры раппорта узора по основе, см"
"Вузо	20 размеры раппорта узора по утку, см"
"по	1 число систем основных нитей, грунт по основе"
"пу	1 число систем основных нитей, грунт по утку"
"пко	16 число крючков в коротком ряду жаккардовой машины"
"пф	6800 число нитей основы в фоне"
"пкр	60 число нитей основы в кромках"
"Оп	8 число отверстий в поперечном ряду кассейной доски"
"Вз	160 ширина заправки ткани по берду, см"
"Вг	152 ширина готовой ткани, см"
"Выходные параметры"	
"Роуз	960 раппорт узора по основе"
"Рууз	480 раппорт узора по утку"
"Рорасч	48 расчетная плотность по основе на 1 см"
"Рурасч	24 расчетная плотность по утку на 1 см"

"Rопатр	960 раппорт патрона по основе"
"Rупатр	480 раппорт патрона по утку"
"Ko	60 количество крупных клеток канвовой бумаги по основе"
"Ky	60 количество крупных клеток канвовой бумаги по утку"
"nRoуз	7,6 число повторений раппорта по основе по ширине ткани"
"nky	8 число мелких клеток в крупной по утку"
"Pk	5,32 плотность отверстий в касейной доске"

Витебский государственный технологический университет

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании анализа современных информационных технологий в проектировании тканей авторами предложены новые программные продукты для проектирования ремизных тканей однослойных и сложных структур, а также репсовых и гобеленовых жаккардовых тканей. Приведено программное обеспечение для проведения заправочного расчета ремизных и жаккардовых тканей с полным учетом всех параметров заправки, структуры и оформления при подборе соответствующего сырья с точки зрения экономии. Программы для ЭВМ, разработанные на кафедре «Дизайн» УО «ВГТУ», могут быть использованы для расчета основных показателей свойств и прогнозирования внешнего вида и художественного оформления ремизных и жаккардовых тканей.

В монографии приведены примеры работы с программными продуктами с целью получения ремизных и жаккардовых тканей с заданными физико-механическими характеристиками и показателями внешнего вида. Рассмотрены основные характеристики и строение ремизных и жаккардовых тканей, особенности заправки и выработки тканей на ткацких станках, методики анализа образцов.

Изучены вопросы создания программного обеспечения для автоматизации проектирования цветовых и ткацких эффектов в тканях простого и сложного строения, а также автоматизация заправочного расчета ремизных и жаккардовых тканей.

Разработанное программное обеспечение и результаты теоретических и экспериментальных исследований могут использоваться в качестве заправочных параметров оборудования для производства тканей оптимального строения, обновления ассортимента, соответствующего современному мировому дизайну.

Данная монография будет полезна для специалистов текстильных предприятий, студентов, аспирантов и научно-технических работников, занимающихся изучением технологических процессов ткацкого производства. Основные результаты, полученные при проведении исследований, нашли практическое применение на текстильных предприятиях Республики Беларусь. Эти результаты будут полезны также в будущем при разработке ремизных и жаккардовых тканей новых структур и создании нового ассортимента высококачественных тканей с заданными потребительскими и качественными показателями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Грищенко, А. В. Проектирование тканей на базе компьютерной техники нового поколения / А. В. Грищенко, В. Т. Тодоров // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 1998. – № 6. – С. 16–17.
- 2 Секачева, А. В. Интервью в союзе дизайнеров / А. В. Секачева // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 1991. – № 7. – С. 3.
- 3 Милашюс, В. М. Система кодирования ткацких переплетений, ориентированная на работу с ЭВМ / В. М. Милашюс, В. К. Реклайтис // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 1985. – № 3. – С. 45.
- 4 Добжаньски, Е. Использование ЭВМ при построении вариантов переплетения ткани с применением матриц / Е. Добжаньски, // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 1985. – № 1. – С. 47.
- 5 Сафьянников, Н. М. Программное обеспечение для построения заправочного рисунка / Н. М. Сафьянников, О. И. Буренева, О. А. Жирнова, Н. А. Мальгунова // Современные технологии и перспективные материалы текстильной и лёгкой промышленности (Прогресс-2000) : тезисы докладов Междунар. науч.-техн. конф., Иваново, 17–19 мая 2000г. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2000. – С. 40–43.
- 6 Живетин, В. В. Системы автоматизированного проектирования жаккардовых тканей на предприятиях страны / В. В. Живетин // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 1990. – № 8–9. – С. 38–39.
- 7 Заборовский, К. Н. Автоматическое программирование жаккардовых ткацких рисунков / К. Н. Заборовский, С. С. Морозов. – Киев : Техника, 1978. – 198 с.
- 8 Звенигородский, Г. А. Вычислительная техника и ее применение / Г. А. Звенигородский. – Москва : Просвещение, 1987. – 250 с.
- 9 Слостина, Г. Л. Разработка методики определения уработки нитей в гобеленовых тканях / Г. Л. Слостина, О. Ф. Ятченко // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-98) : тезисы докладов Всерос. науч.-техн. конф. / Москов. гос. текстил. акад. – М., 1998 – С. 126–127.
- 10 Жулева, В. В. Разработка принципов художественного проектирования тканей на основе баз данных вербального и цифрового описания рисунков : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / В. В. Жулева ; Москов. гос. текстил. акад.. – Москва, 2000. – 192 с.

11 Борзунов, Г. И. Расчёт рациональных параметров графической системы при автоматизированном проектировании тканых узоров / Г. И. Борзунов, М. В. Палаткин // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-98) : тезисы докладов Всерос. науч.-техн. конф. / Моск. гос. текст. акад. – М., 1998. – С. 252.

12 Фирсов, А. В. Автоматизированная процедура корректировки ткацких переплетений / А. В. Фирсов // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2007. – № 8. С. 14–16.

13 Фирсов, А. В. Разработка метода проектирования рисунков мелкоузорчатых переплетений и его реализация на ПЭВМ : автореф. ... дис. канд. техн. наук: 05.19.02 / А. В. Фирсов ; Моск. гос. текст. ун-т. – М., 1995. – 18 с.

14 Фирсов, А. В. Теоретические и прикладные аспекты разработки автоматизированных систем управления проектированием тканых полотен : автореф. дис. ... докт. техн. наук : 05.19.02 / А. В. Фирсов ; Моск. гос. текстил. ун-т. – М., 2007. – 32 с.

15 Карташова, Е. Н. Исследование геометрических и физико-механических свойств двухслойной ткани / Е. Н. Карташова, А. Г. Севостьянов // Современные технологии и перспективные материалы текстильной и лёгкой промышленности (Прогресс-2001) : тезисы докладов Международной науч.-техн. конф., Иваново, 21-24 мая 2001 г. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2001. – С. 102–103.

16 Способ получения тканей креповых переплетений: пат. 2374368 Рос. Федерация, МПК D03D23/00 (2006.01) / С. В. Малецкая, В. В. Малецкий ; заявитель ГОУ ВПО «Ульяновск. гос. технич. ун-т». – № 2008102914/12 ; заявл. 25.01.2008 ; опубл. 27.11.2009 // [Электронный ресурс]. – 2001. – Режим доступа : <http://partkom.com/patent/ru2374368/>. – Дата доступа : 22.09.10

17 Малецкая, С. В. Автоматизация места перевязки при построении двухслойных тканей / С. В. Малецкая, О. С. Шакирова // Современные наукоёмкие технологии и перспективные материалы текстильной и лёгкой промышленности (Прогресс-99) : тезисы докладов Междунар. науч.-техн. конф. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 1999. – С. 91–92.

18 Малецкая, С. В. Кодирование первой нити раппорта при автоматизации построения ткацких переплетений / С. В. Малецкая, О. С. Шакирова // Современные технологии и перспективные материалы текстильной и лёгкой промышленности (Прогресс-2000) : тезисы докладов

Междунар. науч.-техн. конф., Иваново, 17–19 мая 2000 г. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2000. – С. 43–45.

19 Малецкая, С. В. Использование информационных технологий для расширения ассортимента тканей комбинированных переплетений / С. В. Малецкая, О. И. Дружинская // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2009. – № 4. – С. 18–21.

20 Малецкая, С. В. Использование научных разработок при проведении курсового проектирования / С. В. Малецкая // Современные технологии учебного процесса в вузе : сб. тезисов докладов науч.-метод. конф., Ульяновск, 2009 г. // [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа : <http://www.nmk.ulstu.ru/index.php?tezis=2009316&item=3&god=2009>. – Дата доступа : 12.01.10.

21 Малецкая, С. В. Автоматизированный метод проектирования раппорта цвета по утку / С. В. Малецкая // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2002. – № 3. – С. 110–111.

22 Малецкая, С. В. Разработка автоматизированных методов проектирования узоров многоцветных тканей: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / С. В. Малецкая ; Моск. гос. текстил. ун-т. – М., 2003. – 31 с.

23 Малецкая, С. В. Проектирование пестроткани с помощью компьютера / С. В. Малецкая // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 1996. – № 3. – С. 24–25.

24 Малецкая, С. В. Автоматизация проектирования крупноузорчатых тканей / С. В. Малецкая // Современные технологии текстильной промышленности (Текстиль-97) : тезисы докладов Всерос. науч.-техн. конф., Москва, 25–26 нояб. 1997 г. / Москов. гос. текстил. акад. – М., 1997 – С. 105–106.

25 Малецкая, С. В. Проектирование крупноузорчатых тканей с помощью компьютера / С. В. Малецкая // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 1997. – № 4. – С. 19–21.

26 Малецкая, С. В. Использование многомерных массивов для автоматизированного построения сложных переплетений / С. В. Малецкая, К. В. Мелюшкин // Современные технологии текстильной промышленности (Текстиль-2007) : тезисы докладов Междунар. науч.-технич. конф., Москва, 25–26 нояб. 2007 г. / Москов. гос. текстил. акад. – М., 2007. – С. 97–98.

27 Система проектирования цветных рисунков ремизных тканей – «ПРОЗАРИ» [Электронный ресурс] / Витебск. гос. технол. ун-т. Официальный

сайт. – Витебск, 2011. – Режим доступа : <http://www.vstu.vitebsk.by/files/scient44.htm>. – Дата доступа : 10.01.2011.

28 Казарновская, Г. В. Разработка дессинаторского комплекса для проектирования рисунков тафтинговых напольных покрытий / Г. В. Казарновская, П. И. Скоков // Новое в технике и технологии текстильной и лёгкой промышленности : материалы межвуз. науч.-техн. конф., Витебск, 22–23 ноября 2000 г. / Витеб. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2000 – С. 148–151.

29 Бугаева, Н. А. Разработка компьютерных рисунков для гобеленовых мебельных тканей / Н. А. Бугаёва, Г. В. Казарновская, П. И. Скоков // Материалы юбилейной науч.-техн. межвуз. конф. С.-Петерб. гос. ун-та технологии и диз. : в 3 ч. / С.-Петерб., 23–24 нояб., 2000 г. / С.-Петерб. гос. технол. ун-т. – Ч. 3 : СПб, 2000. –С. 80–82.

30 Бугаева, Н. А. Проектирование мебельных тканей на базе современных информационных технологий / Н. А. Бугаева, Г. В. Казарновская, П. И. Скоков // Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях : материалы VI Республиканской науч.-техн. конф. / Гомел. технич. ун-т. – Гомель, 2001. – С.129–130.

31 Казарновская, Г. В. Проектирование цветных рисунков для тканей / Г. В. Казарновская, П. И. Скоков // Системы проектирования текстильных материалов, технологических процессов и оборудования. АСУ в текстильной промышленности : тезисы докладов науч.-техн. конф. / Москов. гос. текстил. акад. – М., 1996. – С. 3–6.

32 Скоков, П. И. Программный комплекс для проектирования цветовых и ткацких эффектов гобеленовых тканей / П. И. Скоков, Г.В. Казарновская // Сб. ст. XXXI науч.-техн. конф. / Витеб. гос. технол. ун-т. – Витебск 1998. – С. 59–62.

33 Казарновская, Г. В. Применение ЭВМ для проектирования цветных рисунков / Г. В. Казарновская, П. И. Скоков // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 1998. – № 6. – С. 97–98.

34 Казарновская, Г. В. Проектирование на ЭВМ цветных ремизных рисунков / Г. В. Казарновская, П. И. Скоков, С.Г. Онуфриенко // Совершенствование технологических процессов оборудования и организации производства в легкой промышленности и машиностроение : сб. статей : в 2 ч. / Універсітэцкае, Минск. – 1994. – Ч.1. – С. 24–27.

35 Сафьянников, Н. М. Программное обеспечение для построения заправочного рисунка / Н. М. Сафьянников, О. И. Буренкова, О. А. Жирнова, Н. А. Мальгунова // Современные технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Пригресс-2000) : тезисы докладов Междунар. науч.-технич. конф., Иваново, 17–19 мая 2000 г. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2000. – С. 40–43.

36 Сафьянников, Н. М. Программно-аппаратный комплекс проектирования жаккардовых тканей / Н. М. Сафьянников, О. И. Буренкова, О. Ю. Куриленко, С. М. Успаских // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 1997. – № 3. – С. 25–27.

37 Мартынова, А. А. Исследование свойств и строения основоворсовой ткани / А. А. Мартынова, Э. Е. Сидорова // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности : Тезисы докладов Всерос. науч.-техн. конф. (Текстиль-98) / Московская гос. текстил. акад. – М., 1998 – С. 118.

38 Мартынова, А. А. Строение и проектирование тканей / А. А. Мартынова, Г. Л. Слостина, Н. А. Власова. – М. : РИО МГТА, 1999. – 434 с.

39 Коробцова, А. В. Разработка метода проектирования жаккардовых мебельно-декоративных тканей : дисс. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / А. В. Коробцова. – Москва, 2007. – 197 л.

40 Мартынова, А. А. Влияние заправочных параметров изготовления ткани на её раздражающую нагрузку / А. А. Мартынова, А. В. Коробцова // сб. науч. тр. по ткачеству, посвящённый 100-летию со дня рождения Ф. М. Розанова / Моск. гос. текстил. акад. – М., 2006. – С. 76–79.

41 Мартынова, А. А. Проектирование жаккардовой ткани по поверхностной плотности / А. А. Мартынова, С. Ю. Пузакова // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-98) : тезисы докладов Всерос. науч.-техн. конф. / Москов. гос. текстил. акад. – М., 1998 – С. 107.

42 Примаченко, Б. М. Разработка методов прогнозирования структуры и эксплуатационных свойств тканей бытового и технического назначения на основе технологических параметров их производства : дисс. ... д-ра технич. наук : 05.19.02 / Б. М. Примаченко. – СПб., 2009. – 396 л.

43 Перова, Н. Р. Проблема оценки параметров строения новых тканей комбинированного переплетения / Н. Р. Перова // «Актуальные проблемы переработки льна в современных условиях» (Лён-2000) : тезисы докладов

Междунар. науч.-техн. конф., Кострома, 18–20 окт. 2000 г. / Костром. гос. технол ун-т. – Кострома, 2000 – С. 77–78.

44 Перова, Н. Р. Уработка основы в ткани с переменной плотностью по утку / Н. Р. Перова, С. Г. Степанов // «Современные технологии и перспективные материалы текстильной и лёгкой промышленности» (Прогресс-2000) : тезисы докладов Междунар. науч.-техн. конф., Иваново, 17–19 мая 2000 г. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2000. – С. 55–58.

45 Полякова, Л. П. Метод отображения однослойного переплетения на ось действительных чисел / Л. П. Полякова, Б. М. Примаченко // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2002. – № 1. – С. 44–49.

46 Николаев, С. Д. Компьютерное моделирование геометрических моделей строения тканей различных переплетений // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 1998. – № 4. – С. 42–45.

47 Николаев, С. Д. Разработки систем автоматизированного проектирования технологического процесса ткачества / С. Д. Николаев // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 1999. – № 7–8, с. 30–31.

48 Авилочкина, Н. А. Влияние переплетения хлопчатобумажной ткани на её свойства и параметры строения / Н. А. Авилочкина // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-98) : тезисы докладов Всерос. науч. техн. конф. / Москов. гос. текстил. акад. – М., 1998 – С. 127–128.

49 Полякова, Л. П. Разработка метода числовой оценки однослойных переплетений для проектирования тканей и оптимизации технологических параметров процесса ткачества : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / Л. П. Полякова ; С.-Петерб. гос. ун-т технол. и диз. – СПб., 2003. – 18 с.

50 Полякова, Л. П. Разработка метода числовой оценки однослойных переплетений для проектирования тканей и оптимизации технологических параметров процесса ткачества : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / Л. П. Полякова ; С-Петербург. гос. ун-т. технол. и диз. – СПб., 2003. – 16 с.

51 Полякова, Л. П. Исследование влияния переплетения основных и уточных нитей на прочностные и гигиенические свойства однослойных тканей / Л. П. Полякова, Б. М. Примаченко // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2007. – № 1С (300). – С. 75–83.

52 Полякова, Л. П. Исследование влияния переплетения на процесс формирования ткани на ткацком станке / Л. П. Полякова, Б. М. Примаченко // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2003 – № 1. – С. 69–72.

53 Militky, J. Some open problems of evaluation / J. Militky, V. Bajzik
Vlakna a textile. – 2000. – № 3. – С. 141–145.

54 Wolfrum, J. Einflüsse auf den Schragverzierung von Geweben / J.
Wolfrum, J. Maier, H. Weinsdorfer, H. Planck. Melliand Textilber. – 2005. – № 3. –
С. 145–150.

55 Shurkian, O. Effect of repeated laundering and crease-resistant treatment
on fabric properties / O. Shurkian, J. Amirbayat, R. H. Gong. Text. Eng. – 2002. –
№ 1. – С. 1–4.

56 Sang-Song, L. Predicting the draped pleat graceful appearance through
fabric mechanical properties / L. Sang-Song. Indian J. Fibre and Text. Res. –
2002. – № 1. – С. 77–84.

57 Glombirova, V. Influence of the fabric anisotropy on the fabric drape /
V. Glombirova, A. Halasova, Z. Kus. Vlakna a text. – 2002. – № 9. – С. 50–53.

58 Zhy, C. CAD method to design complex dobby weaves with large
repeats / C. Zhy J. Donghua Univ. – 2001. – № 2. – С. 140–143.

59 САПР тканей [Электронный ресурс] / Weave – М., 2004. – Режим
доступа : <http://www.tkach.ru>. – Дата доступа : 22.11.2007.

60 Piconol PC – Suit – Artikelvorbereitung und überwachung der
websaaldaten am PC / Melliand Textilber. – 2006. – № 5. – С. 324.

61 Sindel, F. Including optimization in the fabric structure / F. Sindel, T.
Nouri-Baranger, P. Trompette Comput. and. Struct.– 2001. – № 26-28 с. 2451–
2459.

62 Behera, B. K. Engineering design of woven fabrics. A reset approach /
B. K. Behera, S. B. Muttagi Indian J. Fibre and Textile. – 2002. – № 3. – С. 315–
322.

63 Milasius, V. The mathematical basis of ornamentation of patterned
woven fabrics / V. Milasius, D. Neverauskiene, J. Katunskis, I. Kazlauskiene
Fibres and Textile. East. Eur.– 2002. – № 4.– С. 34–39.

64 Owszarec, M. Influence of initial image preparation on the result of the
image digital analysis / M. Owszarec, J. Masajtis Fibres and Textile. East. Eur.–
2002. – № 4. – С. 31–33.

65 Rallo, M. Weave-repeat identification by structural analysis of fabric
images / M. Rallo, J. Escofet, M. Millan. Appl. Opt. – 2003. – № 17. – С. 3361–
3372.

66 Hiroaki, I. Measurement of surface properties of woven fabrics using an optical fiber bundle / I. Hiroaki, N. Toyonori, K. Kamijyo. Text. Eng. – 2002. – № 1. – С. 5–10.

67 Escofet, J. Modeling of woven fabric structures based on Fourier image analysis / J. Escofet, M. S. Millan, M. Rallo Appl. Opt. – 2001. – № 34. – С. 6170–6176.

68 Невских, В. В. Основы автоматизированного проектирования тканей: учебное пособие / В. В. Невских, Ж. Е. Тихонова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2003. – 87 с.

69 Колтышева, Н. Г. Исследование износоустойчивости льносодержащих многослойных тканей с применением компьютерного микротомирования / Н. Г. Колтышева, Н. И. Труевцев [Тезисы докладов международной НТК «Актуальные проблемы переработки льна в современных условиях», посвящённой 70-летию Костромского государственного технологического университета, 17-18 октября (Лён-2002)]. – Кострома : Изд-во КГТУ, 2002 – с. 79.

70 Супонев, В. С. Моделирование процесса тканеформирования на станках СТБ / В. С. Супонев [Сборник материалов I Международной НТК «Перспективы использования компьютерных технологий в текстильной и лёгкой промышленности» (ПИКТЕЛ-2003)]. – Иваново, 27-29 мая 2003 г. : Изд-во ИГТА, 2003 – с. 124-125.

71 Суркова, В. М. Построение заправочного рисунка ремизной ткани с помощью электронных таблиц Excel / В. М. Суркова, В. Ф. Булгаков, А. В. Сурков // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2001. – № 3. – С. 41–43.

72 Арефьева, И. Е. Определение стратегии компьютерного распознавания главных переплетений тканых полотен / И. Е. Арефьева [Материалы 2 Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы создания и использования новых материалов и оценки их качества»]. – пос. Черкизово, Моск. обл. : ПАИМС, 2002 – с. 75.

73 Сташева, М. А. Решение метрологических проблем компьютерного измерения структурных свойств тканых полотен / М. А. Сташева [Материалы 2 Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы создания и использования новых материалов и оценки их качества»]. – пос. Черкизово, Моск. обл. : ПАИМС, 2002 – с. 88 - 89.

74 Даминов, А. Д. Математическая оценка текстильных полотен с позиции теории узлов / А. Д. Даминов, Х. А. Алимова, Р. З. Бурнашев // «Молодые учёные – развитию текстильной и лёгкой промышленности» (Поиск-2003) : сб. матер. межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов, Иваново, 22–24 апр. 2003 г. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2003. – С. 101–102.

75 Даминов, А. Д. Идентификация ткацких перекрытий по степени заузленности нитей в них / А. Д. Даминов, Х. А. Алимова // «Молодые учёные – развитию текстильной и лёгкой промышленности» (Поиск-2003) : Сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов, Иваново, 22–24 апреля 2003 г. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2003 г. – С. 102–103.

76 Даминов, А. Д. Матричный способ кодирования ткацких переплетений / А. Д. Даминов // Перспективы использования компьютерных технологий в текстильной и лёгкой промышленности (ПИКТЕЛ-2003) : сборник материалов I Междунар. науч.-техн. конф., Иваново, 27–29 мая 2003 г. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2003. – С. 66–67.

77 Способ получения тканей креповых переплетений: пат. № 2374368 Российская Федерация МПК D03D23/00 (2006.01) / С. В. Малецкая, В. В. Малецкий; заявитель ГОУ ВПО "Ульяновский государственный технический университет". – 2008102914/12; заявл 25.01.2008 опубл. 27.11.2009 / [Электронный ресурс <http://partkom.com/patent/ru2374368/>] Дата доступа: 22.09.10

78 ЗАО «ТРИ-Д» [Электронный ресурс] / Директор.- Москва, 2003. – Режим доступа : <http://www.textile-press.ru> – Дата доступа: 26.02.2007.

79 Мелюшкин, К. В. Разработка автоматизированных методов построения рисунков переплетений для двухслойных тканей : диссертация ... кандидата технических наук : 05.19.02 / О. И. Дружинская ; ДИТУД – Димитровград, 2009. - 300 с.

80 Малецкая, С. В. Использование научных разработок при проведении курсового проектирования / С. В. Малецкая [Сборник тезисов докладов научно-методической конференции (НМК УлГТУ), 2009]. – Ульяновск : 2009 Режим доступа: 12.01.10 [Электронный ресурс <http://www.nmk.ulstu.ru/index.php?tezis=2009316&item=3&god=2009>].

81 Дружинская, О. И. Разработка автоматизированных методов построения заправочных рисунков тканей комбинированных переплетений

: автореф. ... дис. канд. техн. наук: 05.19.02 / О. И. Дружинская ; Моск. гос. текст. ун-т. – Москва, 2007. – 16 с.

82 Piconol PC – Suit – Artikelvorbereitung und uberwachung der websaalaten am PC/ Melliand Textilber. – 2006 – № 5 с. 324.

83 Карева, Т. Ю. Формирование ткани новой структуры / Т. Ю. Карева, Т. Ю. Плюханова [Тезисы докладов Международной НТК «Современные технологии и перспективные материалы текстильной и лёгкой промышленности» (Прогресс-99)]. – Иваново, 24-27 мая 1999 г. : Изд-во ИГТА, 1999 – с. 116- 118.

84 Карева, Т. Ю. Определение величины изгиба нитей основы в тканях новых структур на основе линейной теории изгиба / Т. Ю. Карева Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2002 – № 3, с. 48 - 51.

85 Борзунов, Г. И. Расчёт рациональных параметров графической системы при автоматизированном проектировании тканых узоров / Г. И. Борзунов, М. В. Палаткин [Тезисы докладов всероссийской НТК «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль-98)]. – Москва : Изд-во МГТА, 1998 – с. 252.

86 Марцева, Н. Г. Программа построения переплетений на основе четырёхэлементного заправочного рисунка /Марцева, Н. Г., Марцева В. А., Блинов В. П. Текстиль. пром-сть. – 2002 – № 5 с. 35.

87 Бугаёва, Н. А. Разработка гобеленовых мебельных тканей оптимального строения с использованием современных информационных технологий : дис. канд. техн. наук: 05.19.02 / Н. А. Бугаёва ; Вит. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2002. – 240 с.

88 Ленец, О. П. Совершенствование методики расчета параметров строения ткани и условий ее выработки на бесчелночных ткацких станках : диссертация... кандидата технических наук : 05.19.02 Иваново, 2009 172 с.

89 Коробцова, А. В. Разработка метода проектирования жаккардовых мебельно-декоративных тканей : дис. канд. техн. наук: 05.19.02 / А. В. Коробцова ; Моск. гос. текст. ун-т. – Москва, 2007. –197 с.

90 Колтышева, Н. Г. Исследование износоустойчивости льносодержащих многослойных тканей с применением компьютерного микромирования / Н. Г. Колтышева, Н. И. Труевцев [Тезисы докладов международной НТК «Актуальные проблемы переработки льна в современных условиях», посвящённой 70-летию Костромского

государственного технологического университета, 17-18 октября (Лён-2002)]. – Кострома : Изд-во КГТУ, 2002 – с. 79.

91 Маховер, В. Л. Об одном способе расчёта фазы строения однослойной ткани / В. Л. Маховер, О. П. Ленец, Г. И. Толубеева. Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2005 – № 4 с30-32.

92 Сокова, Г. Г. Способ определения параметров переплетения при бесконтактном анализе структуры ткани /Г. Г. Сокова, А, А. Бейтина, С. И, Каргина Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2006 – № 4 с. 57 - 59.

93 Сокова, Г. Г. Бесконтактный метод структурного анализа однослойных тканей / Г. Г. Сокова, А, А. Бейтина Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2006 – № 8 с. 6 - 9.

94 Трусюк, С. Ю. Разработка метода проектирования жаккардовой ткани по заданному ткацкому рисунку : автореф. ... дис. канд. техн. наук: 05.19.02 / С. Ю. Трусюк ; Моск. гос. текстил. ун-т. – Москва, 2001. – 16 с.

95 Трусюк, С. Ю. Исследование ткани в свободном состоянии / С. Ю. Трусюк [Тезисы докладов Международной НТК «Современные технологии и перспективные материалы текстильной и лёгкой промышленности» (Прогресс-2001)]. – Иваново, 21-24 мая 2001 г. : Изд-во ИГТА, 2001 – с. 93-94.

96 Руденко, Л. Г. Разработка автоматизированного метода расчёта технологических параметров изготовления тканей: автореф. ... дис. канд. техн. наук: 05.19.02 / Л. Г. Руденко; Моск. гос. текстил. ун-т. – Москва, 2002. – 16 с.

97 Сташева, М. А. Разработка методов проектирования и оценивания качества тканых полотен : автореф. ... дис. канд. техн. наук: 05.19.02 / М. А. Сташева ; Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2004. – 20 с.

98 Сташева, М. А. Разработка экспресс-метода компьютерного измерения показателей заполнения и пористости ткани / М. А, Сташева, Н. А, Коробов, Б. Н. Гусев Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2002 – № 3, с. 17 - 19.

99 Сташева, М. А. Совершенствование метода компьютерного измерения показателей заполнения и пористости ткани /М. А. Сташева, Н. А. Коробов, Б. Н, Гусев. Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2003 – № 3 с. 26-28.

100 Мартынова, А. А. Проектирование жаккардовой ткани по поверхностной плотности / А. А. Мартынова, С. Ю. Пузакова [Тезисы

докладов всероссийской НТК «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль-98)]. – Москва : Изд-во МГТА, 1998 – с. 107.

101 Мартынова, А. А. Исследование свойств и строения основоворсовой ткани / А. А. Мартынова, Э. Е. Сидорова [Тезисы докладов всероссийской НТК «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль-98)]. – Москва : Изд-во МГТА, 1998 – с. 118.

102 Сокова Г. Г. Теоретические и практические аспекты автоматизированного анализа и проектирования льняных тканей : автореф. диссертации ... доктора технических наук : 05.19.02 / Г. Г. Сокова ; КГТУ – Кострома, 2009. - 30 с.

103 Никишин, В. Б. Разработка автоматизированного метода расчёта параметров строения тканей: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / В. Б. Никишин ; Моск. гос. текстил. ун-т. – М., 2002. – 16 с.

104 Никишин, В. Б. Разработка компьютерного метода расчёта параметров строения тканей / В. Б. Никишин // Тезисы докладов внутривуз. науч. конф., Москва, 30 января, 2001 г. / Моск. гос. текстил. ун-т. – М., 2001. – С. 34–35.

105 Смирнова, Н. А. Система прогнозирования технологических свойств льняных тканей / Н. А. Смирнова, Н. В. Пашкова, А. В. Смирнов // Вестн. Костром. гос. технол. ун-та. – Кострома, 1999. – № 1. – С. 57–58.

106 Салихова, А. Х. Аналитические системы и соотношения для прогнозирования строения, анализа и расчёта тканей заданных характеристик : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / А. Х. Салихова; Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2003. – 16 с.

107 Чернышева, Л. В. Применение ЭВМ для получения линейных размеров ткани с целью исследования ее усадочных свойств / Л. В. Чернышева, Е. А. Дубровина // Сб. материалов 58 Межвуз. науч.-техн. конф. молодых учёных и студентов, Кострома, 19-21 апр. 2006 г. / Костром. гос. технол. ун-т. – Кострома, 2002. – С. 45–46.

108 Морозов, И. В. Использование новых компьютерных технологий при моделировании поверхностей и конструировании технологических устройств в ткацком производстве / И. В. Морозова, П. Е. Тюрин // Совершенствование процессов текстильного производства : Юбилейный сб.

науч. тр. Иванов. гос. текстил. акад. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2004 – С. 106–108.

109 Неклюдова, С. А. Изучение анизотропии свойств льняных и льносодержащих тканей / С. А. Неклюдова, К. Е. Перепёлкин, Н. А. Смирнова // «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль-98) : тезисы докладов Всерос. науч.-техн. конф. / Моск. гос. текстил. акад. – М., 1998. – С. 76–77.

110 Коробова, Н. А. Компьютерный алгоритм определения дефектов взаимного расположения нитей основы и утка тканого полотна / Н. А. Коробова, А. Б. Комаров // «Молодые учёные – развитию текстильной и лёгкой промышленности» (Поиск-2003) : Сб. материалов межвуз. науч.-техн. конф. аспирантов и студентов, Иваново 22–24 апр. 2003 г. / Иван. гос. текстил. акад. – Иваново, 2003. – С. 259–260.

111 Шустов, Ю. С. Разработка методов проектирования свойств тканей с использованием теории подобия / Ю. С. Шустов // «Современные технологии и перспективные материалы текстильной и лёгкой промышленности» (Прогресс-2001) : тезисы докладов Междунар. науч.-техн. конф., Иваново, 21–24 мая 2001 г. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2001. – С. 92–93.

112 Севостьянов, А. Г. Компьютерные исследования свойств хлопчатобумажной двухслойной ткани / А. Г. Севостьянов, Е. Н. Карташова // «Перспективы использования компьютерных технологий в текстильной и лёгкой промышленности» (ПИКТЕЛ-2003) : Сб. материалов I Междунар. науч.-техн. конф., Иваново, 27–29 мая 2003 г. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2003. – С. 244–245.

113 Мартыненко, С. Е. Разработка автоматизированного метода проектирования ткани с заданной воздухопроницаемостью / С. Е. Мартыненко // Тезисы докладов внутривуз. науч. конф., Москва, 30 янв., 2001 г. / Москов. госуд. текстил. ун-т. – М., 2001. – С. 29–30.

114 Юхин, С. С. Автоматизированный метод проектирования тканей по заданной пористости / С. С. Юхин, С. Е. Мартыненко // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2003. – № 4. – С. 40–43.

115 Супонев, В. С. Моделирование процесса тканеформирования на станках СТБ / В. С. Супонев // Перспективы использования компьютерных технологий в текстильной и лёгкой промышленности (ПИКТЕЛ-2003) : сб.

материалов I Междунар. науч.-техн. конф., Иваново, 27–29 мая 2003 г. / Иван. гос. текстил. акад. – Иваново, 2003. – С. 124–125.

116 Чернышева, Л. В. Построение заправочного рисунка мелкоузорчатой ткани и определение основных параметров, характеризующих переплетение, с использованием пакета прикладных программ Excel / Л. В. Чернышева, А. Н. Ступникова, И. В. Мининкова // Актуальные проблемы переработки льна в современных условиях (Лён-2004) : сб. тр. Междунар. науч. техн. конф., Кострома, 7–8 окт. 2001 г. / Кострома, 2002. – С. 48–49.

117 Булгаков, В. Ф. Метод численной оценки переплетений / В. Ф. Булгаков, Н.Г. Быстров, И.Н. Гаврилов // Текстиль. пром-сть. – 2002. – № 6. – С. 18–19.

118 Степанов, Г. В. Изгиб нити в ткани / Г. В. Степанов // «Современные технологии и перспективные материалы текстильной и лёгкой промышленности» (Прогресс-2001) : тезисы докладов Междунар. науч.-техн. конф., Иваново, 21–24 мая 2001 г. / Иванов. гос. текстил. акад. – Иваново, 2001 – С. 98–99.

119 Степанов, С. Г. Уработка нитей основы в сатинах / С. Г. Степанов, А. Х. Салихова, Г. В. Степанов // Изв. вузов. Технол. текстил. пром-сти. – 2000. – № 5. – С. 51–56.

120 Белова, Е. А. Прогнозирование раздвижки льняных тканей по характеристикам строения / Е. А. Белова, Т. А. Колмогорова, Н. А. Смирнова // Сб. материалов 58 Межвузовской науч.-техн. конф. молодых учёных и студентов, Кострома, 19-21 апр. 2006 г. / Костром. гос. технол. ун-т. – Кострома, 2006. – С. 103.

121 Бугаёва, Н. А. Разработка гобеленовых мебельных тканей оптимального строения с использованием современных информационных технологий : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / Н. А. Бугаёва. – Витебск, 2002. – 240 л.

122 Бугаева, Н. А. Разработка компьютерных рисунков для гобеленовых мебельных тканей / Н. А. Бугаёва, Г. В. Казарновская // XXXII науч.-техн. конф. преподавателей и студентов УО «ВГТУ» : тезисы докладов / Витеб. гос. технол. ун-т. – Витебск, 1999. – С. 35.

123 Казарновская, Г. В. Художественное проектирование гобеленовых тканей на базе современных информационных технологий / Г. В. Казарновская, Н. А. Бугаева // «Современные технологии и

оборудование текстильной промышленности» (Текстиль-99) : тезисы докладов Всерос. науч.-технич. конф., Москва, 23–24 нояб., 1999 г. / Москов. гос. технол. ун-т – М., 2000. – С. 217.

124 Самутина, Н. Н. Компьютерное проектирование полутораслойных тканей / Н. Н. Самутина, Н. А. Абрамович, Г. В. Казарновская // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2008. – Вып. 14. – С. 86-91.

125 Казарновская, Г. В. Исследование и разработка методов построения и визуализации заправочного рисунка тканей с использованием современных информационных технологий / Г. В. Казарновская, Н. А. Абрамович, Н. Н. Самутина // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2011. – Вып. 20. – С. 72-77.

126 Самутина, Н. Н. Технология чистольняных и полульняных тканей новых структур : дис. канд. техн. наук: 05.19.02 / Н. Н. Самутина ; Вит. гос. технол. ун-т. – Витебск, 2012. – 253 с.

127 Самутина, Н. Н. Усовершенствование ассортимента полульняных костюмных тканей / Н. Н. Самутина, Г. В. Казарновская // Сб. материалов Всероссийской научно-технической конференции студентов, и аспирантов «Актуальные проблемы проектирования и технологии изготовления текстильных материалов специального назначения» (Техтекстиль-2007), Димитровград, 18-19 октября 2007 г. / ДИТУД УлГТУ, пред. ред. коллегии : В. В. Павутницкий. – Димитровград, – 2007. – С. 90-92.

128 Самутина, Н. Н. Информационные технологии в проектировании и дизайне тканей / Н. Н. Самутина, Г. В. Казарновская, Н. А. Абрамович // Новое в технике и технологии текстильной и лёгкой промышленности : сб. статей междунар. науч.-техн. конф. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2009. – С. 97-100.

129 Самутина, Н. Н. Проектирование полутораслойных тканей на ЭВМ / Н. Н. Самутина, Н. А. Абрамович, Г. В. Казарновская // «Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности» (ПОИСК-2008) : сб. материалов межвуз. науч.-технич. конф. аспирантов и студентов, Иваново, апрель 2008 г. : в 2 ч. / ИГТА. – Иваново, 2008. – Ч. 1. – С. 54-55.

Научное издание

Казарновская Галина Васильевна
Абрамович Наталья Анатольевна
Самутина Наталья Николаевна

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕМИЗНЫХ И ЖАККАРДОВЫХ ТКАНЕЙ

Монография

Редактор *Г. В. Казарновская*
Технический редактор *Н. Н. Самутина*
Корректор *Е. М. Богачева*
Компьютерная верстка *Н. А. Абрамович*

Подписано в печать ____ Формат 60 х 90 1/16. Бумага офсетная № 1
Гарнитура «Таймс». Усл. печ. лист. ____ Уч.-изд. лист. ____
Тираж ____ экз. Заказ ____.

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

Отпечатано на ризографе Учреждения образования «Витебский
государственный технологический университет»
Лицензия № 02330/0494384 от 16.03.2009 г.