

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОЛУТОРАСЛОЙНЫХ ТКАНЕЙ

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

Мобильная трансформация методов и приемов проектирования на этапе производства тканей в современных условиях вызвана необходимостью совершенствования их ассортимента, повышением потребительского качества и художественно - колористического оформления. Форсирование этих процессов определяется проникновением достижений научно-технического прогресса во все области науки и техники.

Это проявляется в виде применения современных инженерных методов проектирования на основе средств вычислительной техники, создания высокоэффективных систем автоматизированного проектирования (САПР), которые ускоряют сроки проектирования и выработки продукции. В частности, в ткацком производстве используются автоматизированные методы проектирования для создания новых структур тканей и внедряются автоматизированные рабочие места для управления как проектированием, так и самим процессом ткачества.

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

Применение специализированных систем по проектированию тканей позволяет создавать разнообразные рисунки с большими вариационными возможностями как в выборе цветового решения, так и в задаваемых ткацких переплетениях.

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

САПР в ткацкой области можно разделить на следующие компоненты:

- проектирование переплетений тканей (мелкоузорчатых, крупноузорчатых переплетений, универсальных программ проектирования тканей, ковровых изделий и гобеленов, многослойных тканей);
- проектирование процесса ткачества;
- САПР ткацкого производства.

Внедрение АСУТП в przygotowительное производство и ткачество направлено на повышение производительности труда и оборудования, сокращение простоев станков, потерь рабочего времени, повышение качества основ на сновальных валиках и ткацком навое, сортности суровой ткани, повышение оперативности и эффективности ткацкого производства. Исходная информация поступает от датчиков и пультов рабочего времени, установленных на технологическом оборудовании; с пультов ввода в помещениях служб ткацкого производства; из массивов нормативно-справочной информации, хранящихся в памяти центральной ЭВМ. Данные системы ориентированы на получение управляющих производством программ по результатам расчетов. Они могут применяться на оборудовании, механизмы которого управляются электронно. Примерами могут служить АСУТП производств фирм «STEUBLI» (Швейцария) и «SCHONHERR» (Германия) и другие.

Эти САПР не учитывают технологических особенностей изготовления ткани на ткацком станке, что может повлечь за собой сложности в процессе выработки ткани. Для ликвидации данного недостатка разрабатываются программы

проектирования технологического процесса ткачества. В основу их заложен принцип изготовления ткани заданного строения с заданными свойствами.

Данные САПР включают в себя проектирование ткани по одному из известных методов проектирования, исследование свойств используемых нитей, расчет технологических параметров выработки ткани, расчет заправочных натяжений нитей основы и утка, расчет повреждаемости основных нитей на ткацком станке с учетом неравномерности свойств текстильных материалов, расчет обрывности нитей основы и утка. Примером могут служить программный продукт, разработанный на кафедре ткачества МГТУ им. Косыгина, и пакет прикладных программ (ППП), разработанный в НПО «Автоматизация легпрома» и другие.

Например, Фирсов А.В. в своей работе находит, что большинство исследователей занимаются автоматизацией традиционных процедур проектирования (А.А. Мартынова, Н.Ф. Сурнина, С.С. Юхина, С.В. Малецкая и др.) и теоретически и практически решают вопрос управления процессом автоматизированного проектирования тканей и создания на его основе метода разработки системы проектирования.

Проанализированные выше САПР не предназначены для разработки переплетений и визуализации ткани – одних из исходных положений разработки ассортимента, что является не менее важным этапом проектирования.

Каждая САПР переплетений тканей предназначена для разработки и построения рисунков переплетений соответствующих видов тканей, разработки их разнообразной цветовой гаммы, построения картоносителя и (или) его последующей подготовки для выработки ткани на ткацких станках с использованием различных зевобразовательных механизмов. САПР обеспечивают автоматический ввод, хранение, обработку информации о переплетениях и фактуре ткани, построение как заправочных рисунков, так и визуализации проектируемых образцов. Различные модификации данных тканей можно включить в единую библиотеку переплетений. Примерами могут служить программные комплексы «Процвет» (УО «ВГТУ»), «Дессинатор-1» и «Дессинатор-2» (ФГУП ЦНИИЛКА), «САЛТЕКС» (ТОО «Салтекс»), «Автодессинатор» (ЗАО «ТРИ-Д») и многие другие.

Тем не менее одним из недостатков данных САПР является отсутствие в программных продуктах расчета параметров суровой и готовой ткани с учетом ее назначения.

Большинство работ исследователей направлено на создание САПР, предназначенных для проектирования однослойных ремизных или жаккардовых тканей. Например, Малецкая С.В. в своей работе предлагает технически и технологически обоснованную разработку комплекса автоматизированных методов построения заправочных рисунков для тканей комбинированных переплетений (в частности, нескольких способов построения креповых переплетений).

Но в процессе создания конкурентоспособных импортозамещающих материалов согласно с последними требованиями моды и стиля возникает необходимость проектировать многослойные материалы, особенно полутораслойные ткани, которые в настоящий момент пользуются значительным интересом у потребителей.

Кроме того, использование САПР, разработанных зарубежными разработчиками, сопровождается трудностями перевода структурных компонентов и большой стоимостью самого программного продукта.

Так как разработчиками САПР недостаточно внимания уделено проектированию полутораслойных тканей, то для устранения данной проблемы на кафедре дизайна УО «ВГТУ» был разработан программный продукт автоматизированного проектирования, предназначенный для проектирования полутораслойных мелкоузорчатых тканей с использованием до 10 ремизок в заправке станка. Программное обеспечение компьютерной системы для проектирования данного

вида тканей представляет собой авторский программный продукт, ориентированный на персональный компьютер с операционной системой Windows.

Система позволяет автоматизировать следующие этапы проектирования:

- выбор или создание новых базовых переплетений и проборки;
- визуализацию проектируемого образца ткани;
- оперативное изменение любых элементов образца (переплетения, манера цвета по основе);
- проведение необходимого расчёта по проектированию ткани по заданной поверхностной плотности;
- печать на твёрдом носителе разработанного переплетения и результатов проектирования;
- подбор вариантов колористического оформления ткани.

Для проектирования чистольняных костюмных тканей применима методика проектирования полутора- и двухслойных тканей по поверхностной плотности, разработанная проф. Мартыновой А.А. и доц. Слотиной Г.Л.

Переплетение ткани полутораслойное с дополнительным утком. Ткань имеет порядок фазы строения, близкий к V , т.е. ее строение приближается к квадратному. В ткани нити основы и утка имеют поперечное сечение в виде круга. Однако площадь поперечного сечения нитей основы и утка по сравнению с площадью поперечного сечения нити на початке уменьшается на коэффициент смятия t , причем уточная нить деформируется в ткани в большей степени, чем основная.

Параметры отделки ткани принимаем на основании экспериментальных исследований физико-механических свойств. Нити утка располагаются в двух слоях - верхнем и нижнем. Коэффициенты наполнения ткани волокнистым материалом по утку верхнего и нижнего слоёв приблизительно равны, так как для верхнего и нижнего слоев используем одинаковую пряжу. Нити основы переплетаются с нитями как верхнего, так и нижнего утков, переходя из верхнего в нижний слой. Условия работы основных нитей наиболее напряженные.

Коэффициент наполнения ткани волокнистым материалом по утку определяем для верхнего и нижнего слоев отдельно, а по основе - в целом для ткани, поэтому коэффициент наполнения ткани по основе должен быть больше, чем коэффициенты наполнения ткани по утку в слоях.

Меню программы содержит 3 окна: «Файл», «Построение переплетения», «Расчёт».

В окне «Файл» содержатся команды работы с файлами («Сохранить данные», «Открыть данные», а также «Сохранить палитру», «Открыть палитру»).

Окно «Построение переплетений» содержит две команды, представляющие собой два подвида полутораслойных переплетений: «С дополнительной основой» и «С дополнительным утком». Внешний вид окна представлен на рисунке 1.

Подсистема «Построение переплетений» обеспечивает введение базовых переплетений из библиотеки переплетений и построение самостоятельно как типовых, так и оригинальных переплетений, просмотр базы данных переплетений, ручную корректировку стандартных и оригинальных переплетений.

Группы «Переплетение внешней лицевой стороны ткани» и «Переплетение внешней изнаночной стороны» позволяют ввести переплетение из базы данных (или нарисовать самостоятельно).

Группа «Построение переплетений» содержат команды ввода следующих данных: раппорт по основе R_o , раппорт по утку R_u , сдвиг по основе S_o , сдвиг по утку S_u и первую уточную нить строящегося переплетения с одиночным основным перекрытием. Все введённые данные могут быть подвержены корректировке вручную. Команда имеет кнопку «ОК», которая запускает часть программы по построению переплетения.

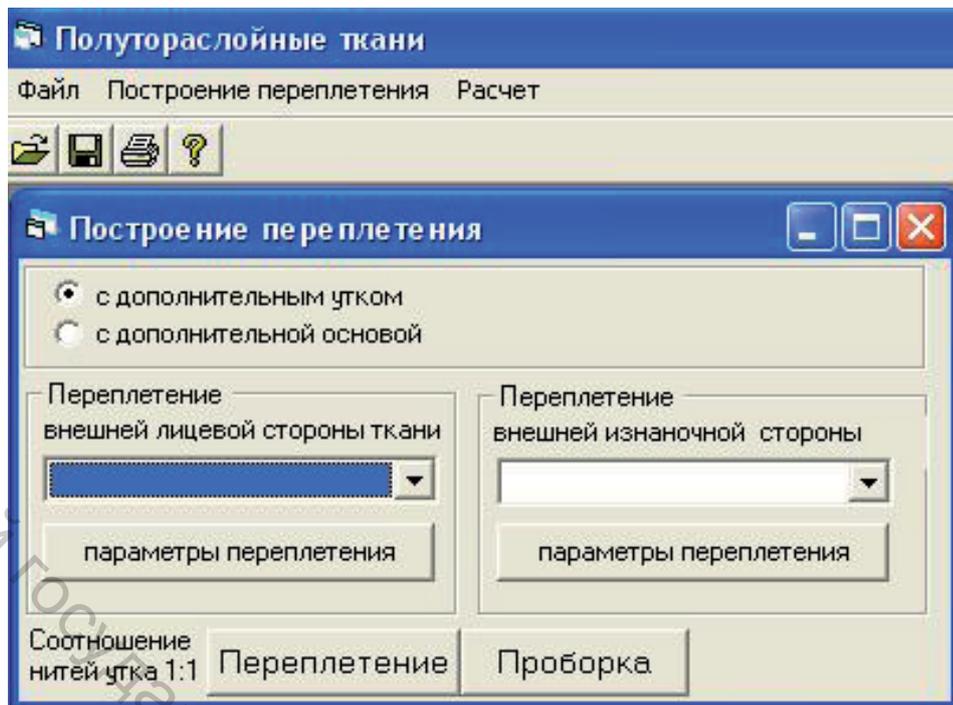
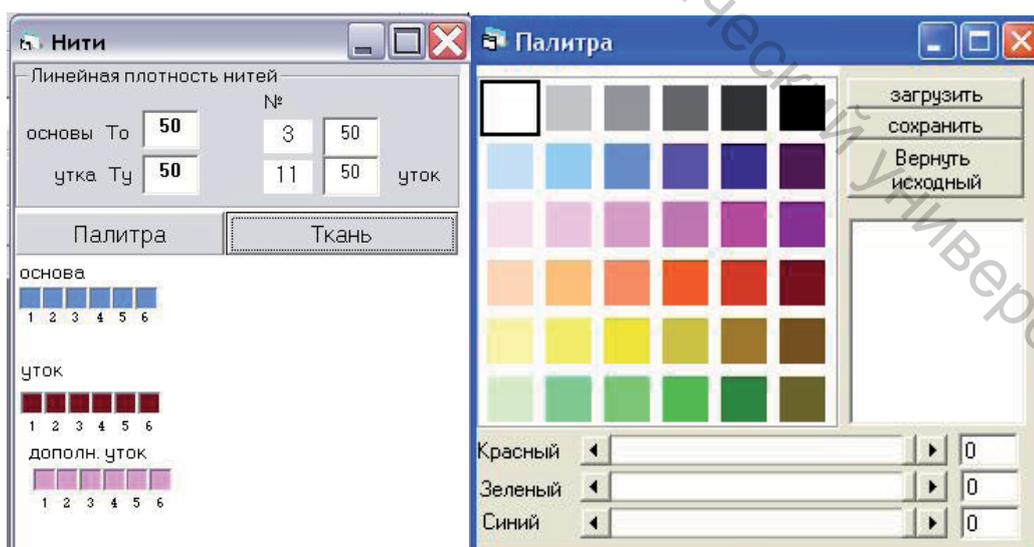


Рисунок 1 – Окно меню «Построение переплетений»

Лицевой слой, изнаночный слой, внутренняя сторона изнаночного слоя и переплетение строятся в отдельных окнах.

Группа «Проборка» обеспечивает построение проборки в графическом режиме, которая является оптимальной проборкой для заданного переплетения.

Группа «Палитра» обеспечивает выбор и корректировку манеров цвета по основе и утку, построение, просмотр и корректировку колористического оформления ткани спроектированного переплетения, а также сохранение колористики цвета в различных вариантах. Данная группа предназначена для выбора цвета нитей основы и утка, а также для определения порядка чередования нитей при проектировании пёстротканей. Внешний вид окна представлен на рисунке 2.



а

б

Рисунок 2 – Внешний вид окна «Палитра»

Группа «Ткань» позволяет без предварительной выработки экспериментальных образцов получить реалистичное изображение проектируемой ткани на экране монитора, расширяет возможности художественно-колористического оформления тканей. Внешний вид окна представлен на рисунке 3.

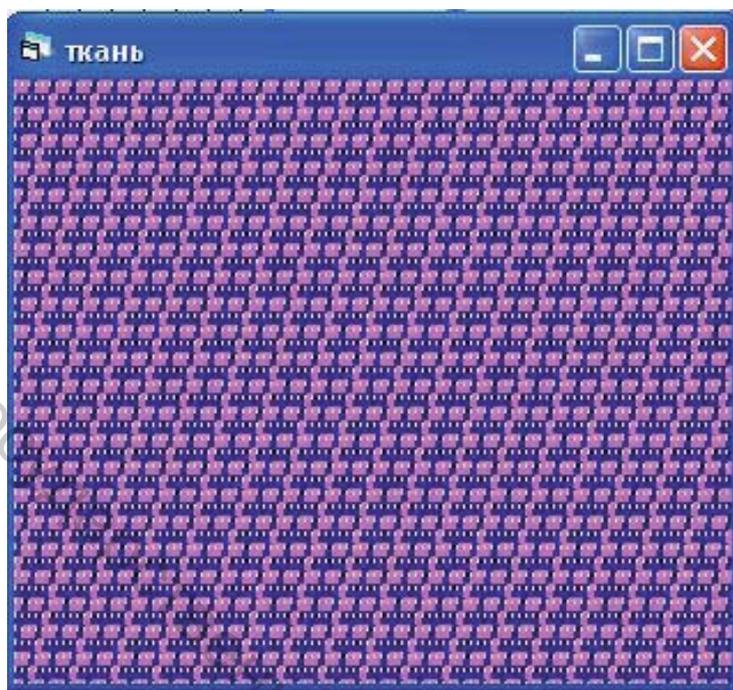


Рисунок 3 – Внешний вид группы «Ткань»

Окно «Расчёт» позволяет выполнить полный расчёт по проектированию ткани по поверхностной плотности с учётом её назначения. Расчет ткани выполняется по двум направлениям в соответствии с двумя видами полутораслойных тканей (с дополнительной основой или с дополнительным утком). 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. Выходными параметрами являются: диаметры нитей основы и утка, высота волны изгиба нитей по слоям, расстояния между нитями одной системы в местах их пересечения с 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.

Проектирование проводится в диалоговом режиме, при этом сообщается о допущенных ошибках и даются пояснения и подсказки.

На основе созданного комплекса была спроектирована и выработана на РУПТП «Оршанский льнокомбинат» опытная партия чистольняных костюмных тканей из чистольняной пряжи линейной плотностью 56 текс в основе и утке в количестве 300 пог.м. Переплетение ткани полутораслойное с дополнительным утком. Ткань имеет порядок фазы строения, близкий к пятому, т.е. ее строение приближается к квадратному. В ткани нити основы и утка имеют поперечное сечение в виде круга.

Спроектированная ткань вырабатывалась на станке СТБ-2-180 с кулачковым зевобразовательным механизмом. Поверхностная плотность выработанной ткани отличается от заданных значений на 3, 8 %. Так как отклонение по поверхностной плотности находится в пределах 5 %, то достоверность выведенных формул, по которым проводились расчеты проектирования тканей, достаточно высока и их можно использовать в процессе проектирования.

Можно сделать вывод о том, что необходимость в разработке программных продуктов для построения заправочных рисунков на ткани, проектирования ткани по заранее заданным свойствам или проектирования процесса подготовки к ткачеству и самого процесса ткачества достаточно остра. В свою очередь, использование САПР тканей позволяет оперативно разрабатывать ткани и коллекции, эффективно продвигать свои разработки на рынок, участвовать в коммерческих предложениях, патентовать рисунки и изделия, что позволяет снизить загруженность инженерно-технического персонала и повысить его творческий потенциал.

SUMMARY

With the help of the modern methods of projection have been developed and produced new structures of recent linen and line-including fabrics. Was also proposed the method of the problem solution of the formation of hem in making of high-density fabrics. Manufacturing of such cloths contributes extending of the traditional assortment of cloth, raises their competitiveness and lets to create the goods of domestic manufacturing fitting to the modern demands of fashion to and the enquiries of consumers.