

В диссертационный совет Д 212.355.02  
на базе ФГБОУ ВО «Ивановский  
государственный политехнический  
университет»  
153000 г. Иваново,  
Шереметевский пр., д. 21

### **ОТЗЫВ**

**официального оппонента Соковой Галины Георгиевны на диссертацию Мирошниченко Дениса Александровича «Разработка методов автоматизированного проектирования переплетений однослойных тканей с визуальными объемными эффектами», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 - Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья**

#### **Актуальность темы диссертационной работы.**

Данная работа направлена на развитие теории строения ткани, в части, развития методологии проектирования однослойных тканей и формирования на поверхности ткани визуальных псевдо объемных эффектов в виде геометрических рисунков.

В условиях нарастающей конкуренции текстильные предприятия вынуждены больше уделять внимания оперативной смене ассортимента выпускаемых тканей, их качеству и внешнему виду. Потребитель всё более требует уникальности от материалов и предметов одежды, что заставляет производителя текстильных материалов искать новые способы внешнего оформления тканей и изделий из них.

Разработка художественно-колористического оформления современных тканей сегодня немислима без использования информационных технологий – автоматизированных рабочих мест дессинаторов, систем автоматизированного проектирования тканей, пакетов

прикладных программ для автоматизированного проектирования переплетений.

В этих условиях тема диссертационной работы весьма **своевременна и актуальна**, поскольку направлена на систематизацию знаний в научно-практической области автоматизации проектирования ткацких переплетений и создание на стыке фундаментальных и прикладных наук новых способов проектирования однослойных тканей с новыми визуальными псевдообъемными эффектами.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Полученные автором научные положения и выводы обоснованы. В работе автором использованы элементы линейной алгебры, численные и экспертные методы, методы математической статистики, также методы планирования и анализа центрального композиционного рототабельного эксперимента второго порядка, что позволило автору получить новые модели для прогнозирования степени выраженности объема геометрических элементов на ткани в зависимости от параметров переплетений.

При экспериментальных исследованиях автор пользовался стандартными методиками, а также использовал возможности математических и графических пакетов расширения MATLAB®. Стоит отметить, что для получения теоретических и практических результатов в работе использованы лицензионные программные продукты. Степень обоснованности научных положений и выводов в настоящей работе, основывается на достаточном объеме проведенных экспериментов и использовании современных методов обработки информации, и не вызывает сомнений.

**Достоверность и новизна научных положений.** Новизна научных и практических положений диссертационной работы обоснована и подтверждается результатами обзора литературных источников. Достоверность научных положений подтверждена результатами экспериментальных исследований.

Представленная работа, бесспорно, оригинальна и содержит новые подходы к решению задач по автоматизированному проектированию переплетений, создающих на ткани различные визуальные псевдо объемные эффекты. В работе предложены новые методы проектирования:

- продольных и поперечных зигзагообразных теневых переплетений;
- равносторонних клетчатых теневых переплетений с визуальным эффектом одной или нескольких объемных полос в каждой клетке;
- шашечных переплетений с визуальным эффектом выпуклых или вогнутых полусфер.

Кроме того, автором работы предложены зависимости, полученные методом математической статистики, позволяющие учитывать влияние параметров проектирования переплетений на степень выраженности визуального эффекта объема на ткани, что, безусловно, важно для виртуального проектирования тканей.

Научная значимость работы заключается в том, что: предложены новые методы проектирования тканей мелкоузорчатых переплетений, позволяющие получать виртуальные модели ткани с различными визуальными псевдо объемными эффектами в виде объемных геометрических фигур, а также найдены новые научные подходы, для определения параметров проектирования переплетений, позволяющие на однослойных тканях создавать усиленный эффект иллюзии объема.

**Практическая значимость работы** заключается в том, что в работе

предложены и практически апробированы новые способы проектирования переплетений с эффектом объемных клеток, зигзагов, полусфер и диагонально симметричных поверхностей второго порядка, в частности, произведена выработка опытных образцов тканей с данными переплетениями, что доказывает достоверность, предложенных в настоящей работе, новых методов проектирования.

Кроме того, автором разработаны алгоритмы автоматизированного проектирования, переплетений с псевдо объемными эффектами, выполнена систематизация методов и разработан программный комплекс для автоматизированного проектирования известных и предлагаемых в настоящей работе переплетений тканей.

Представленные в диссертации документы свидетельствуют о практическом использовании результатов научного исследования. В том числе, для учебного процесса разработан программный комплекс, предназначенный для проектирования переплетений с визуальным эффектом объемных геометрических фигур, который внедрен в специальные дисциплины, изучаемые обучающимися по образовательным направлениям «Технологии и проектирование текстильных изделий».

**Структура диссертационной работы** отражает общую логическую схему, проведенных автором исследований по совершенствованию методологии автоматизированного проектирования однослойной ткани. Содержание работы изложено в пяти главах на 189 страницах, которое включает 90 рисунков, 23 таблицы. В диссертации имеется 3 приложения и библиографический список из 178 наименований.

**Во введении** изложены основные положения диссертации, обоснована актуальность темы, определена цель исследований и решаемые задачи, дана характеристика научной новизны и практической значимости работы.

**В первой главе** диссертации выполнен анализ состояния проблемы проектирования однослойных тканей и автоматизированного построения рисунков переплетений. Критически рассмотрены методы построения переплетений однослойных тканей и созданные программные комплексы по автоматизированному проектированию переплетений, представленные в трудах С.В. Малецкой, В.В. Малецкого, С.Д. Николаева, Н.Г. Мариевой, Н.Н. Труевцева, С.А. Любимцевой, Е.Е. Демидовой, Г.И. Толубеевой, О.И. Дружинской, Д.А. Шаталиной, О.И. Буреневой, и др. ученых. Оценивалась возможность получения эффекта объемности на однослойной ткани.

В главе автор показывает необходимость дальнейшего развития теории строения ткани в направлении совершенствования методов проектирования однослойных тканей с целью получения новых визуальных эффектов. Отмечается необходимость в разработке компьютерных средств для создания нового дизайна однослойных тканей способами ткачества, позволяющих создать на плоскости ткани иллюзию движения и объема, за счет ткацких переплетений с различными визуальными эффектами в виде объемных геометрических фигур. Обосновывается целесообразность использования среды программирования MATLAB<sup>®</sup>. Завершается глава постановкой задач для настоящего исследования.

Понимая важность расширения ассортимента, всегда *возникает вопрос* в технологичности таких тканей, при их использовании в швейном производстве, при разработке моделей, например. *Возникают ли сложности при использовании тканей с визуальными эффектами у дизайнеров одежды и технологов швейного производства?*

**Вторая глава** посвящена разработке методов проектирования псевдо-объемных зигзагообразных теневых переплетений.

Соискателем отмечены особенности проектирования таких

переплетений в работах других авторов. Предложены усовершенствования для проектирования продольных, поперечных псевдо объемных зигзагообразных переплетений, в том числе, с заданным углом наклона линии вершин зубцов. Проанализировано влияние отдельных параметров строения ткани на эффект, получаемый на ткани.

В работе достаточно подробно дано описание предложенных новых способов проектирования комбинированных переплетений, позволяющих создать на однослойной ткани эффект объемных продольных и поперечных зигзагов с восходящей или нисходящей линией зубцов. Эффект объема зигзагов получают за счет того, что при построении обратного светового перехода исходного теневого переплетения меняют сдвиг перекрытий базового переплетения в ступенях на противоположный.

Много внимания уделено в работе расчету угла подъема (опускания) восходящей (нисходящей) линии вершин зубцов зигзагообразных теневых переплетений. Установлено, что число нитей до излома прямой диагонали линии зигзагов и число нитей излома оказывают существенное влияние на формирование визуального эффекта на ткани, что и продемонстрировано в работе.

Практическая новизна способов подтверждена патентами Российской Федерации на изобретения № 2605379 и № 2642725.

Приведенные в работе переплетения, построены с помощью разработанного автором программного комплекса.

*Среди возникших вопросов и замечаний следует отметить следующее.* Автор указывает на то, что в работе виртуальное проектирование проведено для тканей, выработанных из пряж средней линейной плотности с примерно равными плотностями ткани по основе и по утку. Вместе с тем, понятно, что на визуальный эффект, получаемый на ткани, данные

параметры строения ткани будут оказывать влияние. *Но, какое? Не ясно, как отразится на визуальном эффекте ткани, когда, например, коэффициент отношения пряжи  $K_T=T_x/T_y$  будет существенно больше или существенно меньше единицы, тоже самое в отношении коэффициента отношения плотностей  $K_p=P_x/P_y$ . Вероятно, имеет смысл давать ограничения и рекомендации по структуре ткани для получения максимального эффекта.*

В третьей главе описывается оригинальный способ проектирования теневых переплетений с эффектом объемных клеток.

С одной стороны замысел автора достаточно прост, он использует чередование клеток внутри раппорта. С другой стороны формирование самого теневого эффекта внутри каждой клетки, вызывает бесспорный интерес.

Интерес представляют также исследования проведенные автором в направлении определения зрительного восприятия субъектом объемного эффекта на ткани. Для оценки степени выраженности эффекта объема переплетений использован экспертный метод, где респондентами выступали как специалисты-текстильщики, так и покупатели.

Определена зависимость степени выраженности эффекта объема от раппорта базового переплетения, в частности, с увеличением раппорта степень выраженности эффекта возрастает – максимальный эффект достигается при значении базового раппорта переплетения 7,8. Также отмечено, что с увеличением числа повторений раппорта, уменьшается средняя длина перекрытий и увеличивается связность переплетения тканей, что очень важно для эксплуатационных свойств тканей.

Практическая новизна, предложенного автором метода подтверждена патентом РФ на изобретение № 2680649.

В работе приведены фотографии выработанных образцов, идентичность которых с виртуальными прототипами доказывает работоспособность предложенного метода.

*Вместе с тем имеются вопросы к содержанию:* полученные эффекты бесспорно оригинальны и для создания одежды в этническом стиле и стиле оп-арта, позволят художественными средствами передать движение и объем, в одежных тканях заострить внимание на отдельных достоинствах фигуры и скрыть ее недостатки.

***Вопросы:***

*1. Не интересовались ли Вы у технологов и конструкторов швейного производства, не усложнит ли крой изделий из таких тканей?*

*2. В работе приведены результаты проектирования только на базе сатинов и атласов, а саржевые переплетения не подходят для получения новых эффектов?*

**В четвертой главе** автором представлен чрезвычайно оригинальный и интересный материал, как в практическом, так и теоретическом аспекте его рассмотрения. В главе дано описание метода построения визуальных эффектов в виде выпуклых и вогнутых полусфер.

Переплетения этого вида относятся к группе шашечных переплетений и могут быть построены, как указывает автор, на базе сарж или сатинов (атласов). Соискатель использует для этого возможности математических и графических пакетов расширения MATLAB®.

Интерес, на мой взгляд, представляет способ формирования изображения полусферы, для этого выполняется деформирование шашек



исходного шашечного поля, находящихся внутри основания полусферы, при этом каждый пиксель заданного цвета матрицы переплетения исходного изображения переносится в новое место. Для решения этой задачи используется уравнение перевернутой окружности. Формируется новая матрица переплетения. При этом значения для точек, находящихся за пределами радиуса основания полусферы, принимаются равными значениям элементов исходной матрицы, т.е. координаты точек, находящихся за пределами радиуса полусферы, принимают равными старым, а для точек исходного шашечного рисунка, расположенных внутри радиуса полусферы, определяются новые координаты. Для новой матрицы переплетения проводят двумерную аппроксимацию данных на прямоугольной сетке и используют для этого метод аппроксимирования кусочной функции «*nearest*», выполняющий интерполяцию полиномами 0-ой степени по соседним точкам, при этом, значение в любой точке равно значению в ближайшей узловой точке. В итоге на плоскости раппорта выстраивается деформированный шашечный рисунок с имитацией выпуклой или вогнутой полусферы.

В данной главе автором также приведено описание методики автоматизированного проектирования комбинированных переплетений с визуальным эффектом нескольких выпуклых или вогнутых полусфер, когда в раппорте переплетения с полусферами помещают несколько выпуклых, вогнутых или тех и других полусфер одновременно.

Автором установлено, что на степень выраженности визуального эффекта объемности переплетения ткани, с выпуклыми и вогнутыми полусферами, влияют: размеры шашек; величина раппортов переплетения; радиус полусферы; вид базовых переплетений, которыми разрабатываются шашки, а также сочетание этих факторов. Данное суждение автора подтвердили результаты, проведенного им центрального композиционного

рототабельного эксперимента второго порядка, который позволил получить соответствующее адекватное уравнение регрессии и с его помощью спрогнозировать получение максимально возможного визуального эффекта объема полусфер.

Автором получен патент Российской Федерации на изобретение № 2651246 на метод автоматизированного проектирования на базе шашечных переплетений комбинированных переплетений с имитацией диагонально симметричных поверхностей второго порядка для расширения ассортимента тканей, оформленных в стиле оп-арта.

*Вопросы к материалу данной главы аналогичны и совпадают с вопросами к 3 главе.*

**В пятой главе** приведена классификация методов проектирования комбинированных переплетений однослойных тканей, основанная на систематизации методов проектирования переплетений с псевдо объемными эффектами.

По итогам, проведенных автором исследований, разработан алгоритм, точнее алгоритмы и предложен программный продукт, на который получено Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программный комплекс для проектирования переплетений однослойных тканей с визуальным эффектом объемных геометрических фигур» № 2019613007.

*Вопросы к материалам, представленным в 5 главе:*

*1. Не ясно, зачем приведен расчет себестоимости тканей и как он увязан с результатами исследований, приведенными в работе?*

*2. Не понятно, зачем в главе приведены рисунки 5.4, 5.6, 5.7? Материал, описывающий интерфейс следовало бы разместить в приложении к работе.*

Приведенные в тексте отзыва замечания, не снижают значимости диссертационной работы Мирошниченко Дениса Александровича, которая представляет собой законченное исследование, содержащее научно-практические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач легкой промышленности.

Содержание диссертации адекватно отражено в автореферате.

По теме диссертационной работы имеется 23 печатных работы, в том числе, 4 статьи в журналах из «Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук», 8 статей в научных журналах и сборниках научных трудов, 5 патентов на изобретения, одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 5 тезисов докладов в сборниках материалов научно-технических конференций различных уровней.

Доля соискателя в опубликованных с соавторами работах по теме диссертации составляет от 30 до 70 %.

### **Заключение.**


1. Диссертационная работа Мирошниченко Дениса Александровича, выполненная на тему «Разработка методов автоматизированного проектирования переплетений однослойных тканей с визуальными объемными эффектами», соответствует п. 5 «Методы проектирования технологических процессов и текстильных материалов» и п. 7 «Методы проектирования волокон, нитей, текстильных материалов и изделий с учетом выбора его рационального строения и оптимального технологического процесса» паспорта специальности 05.19.02 – Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья.

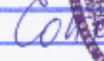

2. В диссертационной работе отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора или источник заимствования.

Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней» и содержит решение научной задачи, имеющей значение для развития теории строения ткани, в части, развития методологии проектирования однослойных тканей и формирования на поверхности ткани визуальных псевдо объемных эффектов в виде геометрических рисунков, а также содержит новые научно обоснованные практические разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

На основании вышеизложенного Мирошниченко Денис Александрович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.19.02 - Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья.

Официальный оппонент  
доктор технических наук,  
доцент,  
профессор кафедры Технологии  
и проектирования тканей  
и трикотажа,  
начальник учебно-методического  
управления  
ФГБОУ ВО «Костромской  
государственный университет»  
(КГУ)  
156005, Кострома, ул. Дзержинского, 17  
м. тел.8(910)198-2772,  
sokoffg@mail.ru

 Сокова Г.Г

12  
Подпись руки   
заверяю  
Начальник канцелярии  
Н.В. Кузнецова 



24.04.2020