

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 677.074.323.4:684.7

**АКИНДИНОВА
НАТАЛЬЯ СТАНИСЛАВОВНА**

**ТЕХНОЛОГИЯ МЕБЕЛЬНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ
НОВЫХ ГОБЕЛЕНОВЫХ СТРУКТУР**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.19.02 – «Технология и первичная обработка
текстильных материалов и сырья»

Витебск, 2015

Работа выполнена в учреждении образования
«Витебский государственный технологический университет»

Научный руководитель: **Казарновская Галина Васильевна**, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой дизайна учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»

Официальные оппоненты: **Николаев Сергей Дмитриевич**, доктор технических наук, профессор кафедры ткачества Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет дизайна и технологии», заслуженный деятель науки Российской Федерации

Ясинская Наталья Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры охраны труда и химии учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»

Оппонирующая организация: Научно-исследовательское республиканское унитарное предприятие «Центр научных исследований легкой промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь

Защита состоится «24» апреля 2015 г. в 10.00 часов на заседании совета по защите диссертаций К 02.11.01 в учреждении образования «Витебский государственный технологический университет» по адресу:
210035, г. Витебск, Московский проспект, 72.
E-mail: vstu@vitebsk.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».
Автореферат разослан «...» марта 2015 г.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций,
кандидат технических наук, доцент

Г.В. Казарновская

ВВЕДЕНИЕ

Основная часть мебельных тканей в Республику Беларусь ввозится из-за рубежа, экспорт этого вида отечественной продукции практически отсутствует, в то время как их производство связано не только с большими затратами, но и с большими финансовыми прибылями. Востребованными у потребителя являются мебельные ткани сложных структур, сочетающие различные виды ткацких переплетений, позволяющие украсить интерьер многообразием цветовых оттенков, нестандартными современными фактурами и модными рисунками. Одной из перспективных структур является основной гобелен, от выпуска которого отказываются из-за сложности исполнения, больших временных, трудовых и материальных затрат. В условиях модернизации и технического перевооружения текстильных предприятий РБ необходимо, чтобы новые технологии были применимы для ткацких станков и жаккардовых машин как старого, так и нового поколения. Производство современных отечественных гобеленовых мебельных тканей требует обновления теоретических и методических подходов в области их разработки и проектирования, создания выразительных фактур, универсальных технологичных структур и программных продуктов, обеспечивающих быструю смену ассортимента, сокращение расходов и повышения производительности ткацкого оборудования. Поэтому проведение теоретических и экспериментальных исследований, направленных на разработку новых инновационных высокоэффективных технологий, которые смогут обеспечить производство импортозамещающих и конкурентоспособных мебельно-декоративных тканей, является актуальной научно-практической задачей.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с научными программами (проектами), темами

Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям развития Республики Беларусь. Проведение научных исследований выполнялось в рамках отдельных инновационных проектов: по заданию Министерства образования Республики Беларусь № 338 «Разработать и внедрить ассортимент конкурентоспособных мебельных тканей с использованием в утке пряжи большой линейной плотности из короткого льняного волокна», срок выполнения работы 01.06. 2005 – 30.12.2005, № ГР2006199; по заданиям концерна «Беллегпром», утверждённым советом экспертов по научно-технической политике концерна «Беллегпром»: № 468/162 «Разработка технологии производства декоративных льносодержащих тканей сложных структур», протокол № 1 от 26.01.2012, срок выполнения работы 1 квартал 2012 г. – 4 квартал 2012 г., № ГР 20122040; № 474/50 «Разработать технологию изготовления и ассортимент льносодержащих портьерных двухслойных жаккардовых тканей с двухсторонним рисунком и коллекцию изделий из них», протокол № 7 от 13.11.2012, № 9 от 29.12.2012, срок выполнения работы 1 квартал 2013 г. – 4 квартал 2013 г., № ГР 20130507; № 473/51 «Разработать технологию изготовления льносодержащих тканей и изделий новых структур с многоцветным гобеленовым оформлением фрагментов монохромного рисунка», протокол № 7 от 13.11.2012, № 9 от 29 декабря 2012

г., срок выполнения работы 1 квартал 2013 г. – 4 квартал 2013 г., № ГР 20130508; № 479/53 «Разработать технологию изготовления жаккардовых льно-содержащих гобеленовых портьерных тканей с эффектом затемнения», протокол № 6 от 24.12.13, срок выполнения работы 1 квартал 2014 – 1 квартал 2015 года, № ГР 20141404; № 480/54 «Разработать технологию изготовления льно-содержащих жаккардовых тканей для декоративных покрывал с объёмными эффектами многоцветного рисунка», протокол № 6 от 24.12.13, срок выполнения работы 1 квартал 2014 – 1 квартал 2015 года, № ГР 20141405.

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является разработка технологии мебельно-декоративных тканей новых гобеленовых структур.

В соответствии с указанной целью поставлены и решены следующие задачи:

- разработать гобеленовые переплетения нового вида – смешанные гобелены и способ их построения на базе теоретико-аналитического анализа структур известных основных и уточных гобеленов;
- разработать методику определения уработки нитей основы в гобеленовых тканях с помощью созданных математических зависимостей как функций плотности ткани по утку и фактических диаметров нитей основы и утка, полученных по геометрическим моделям, построенным на базе впервые проведённой систематизации возможных взаимных расположений основных и уточных нитей в новых гобеленовых переплетениях;
- разработать программный продукт для автоматизированного проектирования современных тканей новых гобеленовых структур, позволяющий с учётом выбранных параметров (сырьевого состава, линейной плотности, коэффициентов деформации, цвета нитей каждой системы, плотности по основе и по утку, вида переплетения) визуализировать лицевой слой, прогнозировать уработку основы каждой системы;
- провести экспериментальные исследования параметров строения, уработок основных нитей и физико-механических свойств тканей, выработанных с использованием спроектированных переплетений;
- апробировать результаты теоретических исследований и программного продукта на текстильных предприятиях, оснащённых ткацкими станками различных конструкций, с целью создания нового ассортимента конкурентоспособных современных мебельных тканей сложных структур.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- разработан новый вид гобеленовых переплетений – смешанный гобелен, отличающийся от существующих основных и уточных гобеленов сочетанием в одной структуре основных признаков двух видов гобеленовых переплетений, что позволило создать ассортимент конкурентоспособных тканей с улучшенными свойствами и художественно-колористическим оформлением;
- впервые систематизированы возможные взаимные расположения основных и уточных нитей по продольным разрезам тканей, выработанных с использованием новых гобеленовых переплетений, что позволило объединить нити

основы в группы для создания универсальных геометрических моделей строения тканей;

- установлено влияние плотности по утку и фактических диаметров нитей в основном и смешанном гобеленах на уработку нитей основы с помощью созданных математических моделей, что позволило выровнять значения уработки и тем самым снизить обрывность основных нитей в ткачестве;

- предложена методика определения уработки нитей основы каждой системы в гобеленовых тканях по принадлежности их продольных разрезов соответствующей группе;

- разработаны алгоритмы визуализации цветовых эффектов лицевого слоя в тканях переплетений нового вида на базе фактического расположения нитей, определённого по продольным разрезам, что легло в основу созданного программного продукта, позволяющего: визуализировать и корректировать внешний вид гобеленовых тканей различного сырьевого состава с учётом линейной плотности, коэффициентов деформации, цвета нитей, плотности по основе и утку; прогнозировать уработку основы каждой системы; сократить временные и материальные затраты на проектирование;

- получены экспериментальные зависимости, описывающие влияние плотности ткани по утку на обрывность основных нитей в ткачестве и основные физико-механические свойства тканей: поверхностную плотность, разрывные нагрузки, стойкость к истиранию, уработку нитей, что позволило определить рациональные заправочные параметры ткани на станке.

Положения, выносимые на защиту:

- эффективная технология мебельно-декоративных жаккардовых тканей новых гобеленовых структур, отличающаяся от существующих наличием в заправке ткацкого станка одного ткацкого навоя вместо двух при выработке основных и уточных гобеленов, обеспечивающая выпуск тканей широкого ассортимента из нитей и пряжи различного сырьевого состава, позволяющая снизить обрывность нитей основы в ткачестве, повысить производительность ткацкого оборудования, сократить длительность процесса подготовки нитей основы к ткачеству;

- новый вид гобеленовой ткани – смешанный гобелен, имеющий в своей структуре две или три системы коренной основы и одну прижимную, от трёх до шести систем коренных уточных нитей и одну прижимную, сочетающий в себе достоинства известных гобеленовых переплетений: многообразие цветовых оттенков основного гобелена и маневренность смены колорита, присущую уточному гобелену, отличающийся от существующих повышенной технологичностью за счёт равномерной уработки основных нитей;

- методика определения уработки основных нитей в гобеленовых тканях нового вида по продольным разрезам, принадлежащим соответствующим группам нитей, полученных на базе впервые проведённой систематизации вариантов взаимного расположения основы и утка, в результате чего возможно прогнозировать уработку каждой нити основы в каждом из созданных переплетений;

- математические зависимости уработки нитей основы, полученные на базе геометрических моделей строения ткани, как функции плотности ткани по утку и фактических диаметров нитей основы и утка, позволяющие рассчитывать значения уработки основных нитей каждой системы в основном и смешанном гобеленах различного сырьевого состава;

- программный продукт для проектирования гобеленовых тканей нового вида из нитей различного сырьевого состава и линейной плотности на ткацких станках различных конструкций, включающего разработанные переплетения основного и смешанного гобеленов, определение уработки основных нитей каждой системы, визуализацию лицевой поверхности проектируемого ткацкого эффекта с исключением процесса подработки опытных образцов, что позволяет сократить сырьевые и временные затраты на разработку и изготовление ткани;

- ассортимент мебельно-декоративных жаккардовых тканей новых структур, характеризующихся высокой технологичностью и выразительным художественно-колористическим оформлением, позволяющий снизить долю импортируемых тканей для белорусских мебельных предприятий.

Личный вклад соискателя учёной степени

Соискателем лично:

- создана эффективная технология мебельно-декоративных жаккардовых тканей новых гобеленовых структур, обеспечивающая выпуск конкурентоспособных тканей широкого ассортимента, позволяющая снизить обрывность нитей основы в ткачестве, повысить производительность ткацкого оборудования, сократить длительность процесса подготовки нитей основы к ткачеству;

- разработан новый вид переплетений – смешанный гобелен, сочетающий в себе достоинства известных – основного и уточного гобеленов, отличающийся от существующих повышенной технологичностью за счёт более равномерной уработки основных нитей;

- разработан способ построения смешанного гобелена, который позволяет создавать ткани нового вида, имеющие в своей структуре две (или три) системы коренной основы и одну систему прижимной основы, от трёх до шести систем коренных уточных нитей и одну прижимную, что увеличивает число цветовых эффектов в рисунке;

- систематизированы возможные варианты взаимных расположений основы и утка в основных и смешанных гобеленах, основные нити с одинаковым количеством и чередованием основных и уточных перекрытий объединены в группы;

- построены геометрические модели строения тканей разработанных переплетений, на основе которых выведены математические зависимости уработки основных нитей как функции плотности ткани по утку и фактических диаметров нитей основы и утка, позволяющие прогнозировать значения уработки нитей основы каждой системы в основном и смешанном гобеленах различного сырьевого состава;

- разработана методика, позволяющая определять уработку любой основной нити в гобеленовой ткани по принадлежности её продольного разреза соот-

ветствующей группе;

- установлены более равномерные значения уработки нитей основы различных систем в смешанном гобелене по сравнению с основным, что улучшает технологичность процесса выработки ткани на станке;

- смоделированы цветовые ячейки лицевого слоя, на базе которых разработаны алгоритмы визуализации цветовых эффектов гобеленовых тканей нового вида, учитывающие фактические размеры нитей в ткани;

- разработаны алгоритмы программного продукта для проектирования гобеленовых тканей новых гобеленовых структур различного сырьевого состава на ткацких станках различных типов, применение которого позволяет исключить процесс подработки опытных образцов и тем самым сократить сырьевые и временные затраты на изготовление ткани;

- разработан ассортимент мебельно-декоративных жаккардовых тканей сложных структур, характеризующихся высокой технологичностью и выразительным художественно-колористическим оформлением, позволяющий снизить долю импортируемых тканей для белорусских мебельных предприятий.

Апробация результатов диссертации

Основные результаты работы представлены и получили положительную оценку на международной научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Молодёжь – производству» (Витебск, 2006); научно-технических конференциях преподавателей и студентов университета (Витебск, 2005, 2006, 2011, 2012, 2013); межвузовских научно-технических конференциях аспирантов и студентов «Молодые учёные – развитию текстильной и легкой промышленности – (Поиск)» – Иваново, 2007, 2009; международных научно-технических конференциях «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности – (Текстиль)» – Москва, 2005, 2007, 2010, 2011; Международной научно-инновационной конференции аспирантов, студентов и молодых ученых с элементами научной школы «Теоретические знания – в практические дела» (Омск, 2006); республиканской научной конференции студентов и аспирантов высших учебных заведений Республики Беларусь «НИРС – 2011», «НИРС – 2013» (Минск, 2011, 2013); международной научной конференции «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности» (Витебск, 2005, 2009, 2011, 2013); международной научно-технической конференции «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности – (Прогресс)» – Иваново, 2006, 2007, 2012, 2013.

По результатам теоретических и экспериментальных исследований:

- разработаны и внедрены технологии изготовления и ассортимент современных мебельно-декоративных тканей новых структур различного сырьевого состава оптимального строения, спроектированные с использованием разработанных переплетений основного и смешанного гобелена на базе разработанного программного продукта в производственных условиях: РУПТП «Оршанский льнокомбинат» (использованы ткацкие станки СТБ-4-180, СТБ-4-216 с жаккардовой машиной Z-344, СТБ-4-180 с электронной зевовобразова-

тельной кареткой КРУ-20Э); КУПП «Виттекс» (использованы ткацкие станки СТБ-2-175 с жаккардовой машиной Z-344) и ОАО «Витебский комбинат шелковых тканей» (использованы современные ткацкие станки «Dornier» PTS 8/J с электронным принципом управления и с электронной жаккардовой машиной фирмы Stäubli типа S550);

- разработан и внедрён программный продукт для проектирования современных гобеленовых тканей нового вида и оптимального строения в производственных условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат», ОАО «Витебский комбинат шелковых тканей», в учебный процесс УО «ВГТУ»;

- разработана и внедрена в производство и в учебный процесс УО «ВГТУ» методика для определения уработки нитей основы в основном и смешанном гобеленах по их принадлежности к характерным продольным разрезам выделенных в процессе систематизации групп.

Опубликование результатов диссертации

По материалам диссертации опубликовано 34 печатные работы общим объемом 6,1 авторского листа, в том числе 10 статей объемом 3,7 авторского листа, из них 7 статей объемом 3,2 авторских листа в научных изданиях, включенных в перечень, утвержденный ВАК РБ.

Структура и объём диссертации

Работа содержит введение, общую характеристику работы, пять глав, заключение, библиографический список и приложения. Общий объем работы составляет 260 страниц, в том числе 100 страницы текста. Объем, занимаемый 95 рисунками, 19 таблицами и 8 приложениями, составляет 160 страниц. В работе использовано 138 библиографических источников, список которых изложен на 14 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследований, отражены научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе проведен аналитический обзор публикаций по вопросам проектирования, исследования свойств и строения современных мебельных тканей. Показано, что наиболее востребованы ткани, имеющие сложное строение, отличающиеся многообразием фактур и цветов. Одним из основных показателей, характеризующих технологичность их выработки на ткацком станке, является уработка основных нитей, отмечены достоинства и недостатки рассмотренных способов её исследования. Существующие методы требуют многочисленных сложных вычислений, характеризуются недостаточной точностью, предполагают обязательную наработку опытных образцов, что влечёт за собой дополнительные материальные и временные расходы.

Установлено, что назрела необходимость в разработке новых видов мебельно-декоративных тканей, которые возможно производить в условиях отечественных текстильных предприятий на разных типах ткацких станков, что позволит снизить долю импорта этого вида продукции.

Вторая глава посвящена исследованию строения и особенностей выра-

ботки современных мебельных тканей, созданию новых структур и переплетений, отличающихся от существующих повышенной технологичностью, разнообразием фактурных, цветовых и сырьевых решений с целью разработки технологии изготовления мебельно-декоративных тканей нового вида. Определено, что в современных мебельных тканях широко применяются пряжа и нити различного сырьевого состава, предпочтительно использование отечественного сырья, наиболее перспективными с точки зрения художественно-колористического оформления, физико-механических и эксплуатационных свойств являются основные и уточные гобелены, характеризующиеся большим количеством цветовых эффектов лицевой поверхности (основной гобелен), возможностью получения большого числа расцветок путём смены цветных нитей утка, быстрой сменой колорита без перезаправки ткацкого станка (уточный гобелен). Установлены недостатки известных гобеленов, которые должны быть минимизированы при создании универсальных и высокотехнологичных гобеленовых переплетений нового вида: для основных гобеленов свойственны сложность заправки станка и проектирования рисунка, повышенная обрывность основных нитей вследствие неравномерности их уработки, большие временные затраты на подготовку основы к ткачеству; уточные гобелены ограничены в колористическом оформлении количеством используемых утков, их выработка характеризуется низкой производительностью ткацкого оборудования из-за высокой плотности по утку.

Разработан способ построения новых видов переплетений, позволяющих сочетать две структуры гобеленов в одной ткани, что достигается путём поворота на 90° по часовой стрелке переплетения основного гобелена, имеющего от трёх до шести систем коренной основы и одну прижимную, две – три системы коренного утка и одну прижимного. В результате такого поворота основные нити становятся уточными, уточные – основными. То есть теперь в ткани – две (или три) системы коренной основы и одна система прижимной основы. Все основы стали утками, и поэтому в ткани – от трёх до шести систем коренных уточных нитей и одна прижимная [2, 35]. Структуру такой ткани предложено называть смешанным гобеленом. Таким образом, под смешанным гобеленом понимаем сочетание в одной структуре признаков как основного, так и уточного гобеленов.

Для сравнительного анализа основного и смешанного гобеленов, разработки гобеленовых переплетений нового вида, для определения уработки любой нити в основном гобелене совместно с Г.В. Казарновской в работе впервые произведена систематизация взаимных расположений нитей основы и утка в основном гобелене, для чего построено и проанализировано 14 переплетений, включающих все возможные для данной структуры варианты расположения нитей. На рисунке 1 представлены переплетения с рубчиковым (а) и полотняным (в) эффектами, продольные разрезы (б, г) и цветовые ячейки лицевого слоя гобеленовой ткани (д, е). В результате – отдельные нити, характеризующиеся одинаковым количеством и чередованием основных и уточных перекрытий в пределах раппорта, объединены в восемь групп, обозначенных буквами

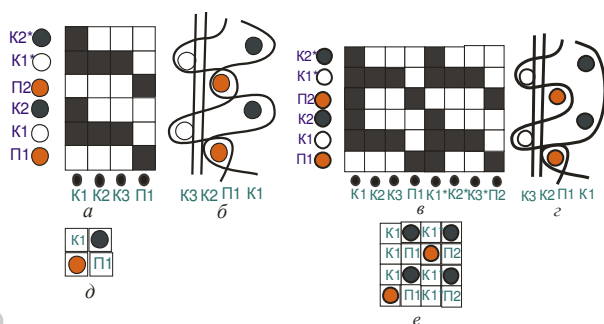


Рисунок 1. – Переплетения основного гобелена

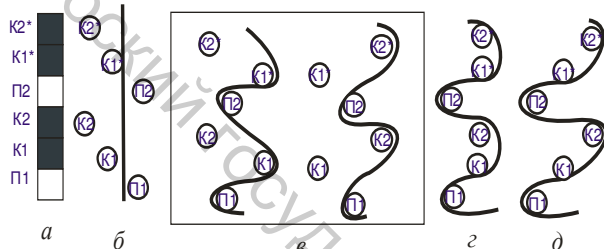


Рисунок 2. – Графическое изображение (а) и продольные разрезы (б – д) нитей основного гобелена группы «А»

пы, названия которых соответствуют названиям первых групп в каждой из образованных пар: «А», «В», «Д», «Ж». Определено, что существует семь ос-

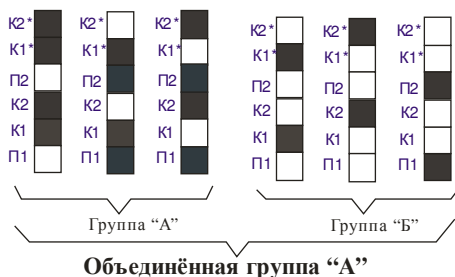


Рисунок 3. – Графические изображения нитей групп «А» и «Б»

новных вариантов расположения нитей в основном гобелене, к которым можно свести все остальные, что позволит определять уработку любой нити основного гобелена по её принадлежности продольному разрезу определённой группы. Благодаря систематизации нитей, разработано пять новых пере-

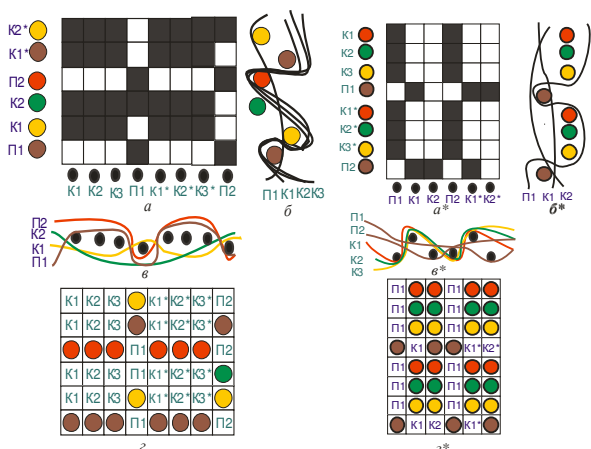


Рисунок 4. – Рисунки разработанных гобеленовых переплетений № 1 и № 2

русского алфавита от «А» до «З», для каждой из которых построены все возможные виды продольных разрезов, как показано на рисунке 2. Основная может выполнять функцию прижимной (б), коренной основы (в, г) и коренной и прижимной одновременно (д). Её длина в раппорте зависит от того, каким слоям принадлежат утки, огибаемые ею. Детальный анализ изгибов нитей позволил сделать вывод о том, что группы, в графических изображениях нитей которых расположение основных и уточных перекрытий является негативным, необходимо объединять попарно (рисунок 3), так как уработки соответствующих им нитей будут одинаковыми. Так образовано четыре объединённые груп-

пы, названия которых соответствуют названиям первых групп в каждой из образованных пар: «А», «В», «Д», «Ж». Определено, что существует семь основных вариантов расположения нитей в основном гобелене, к которым можно свести все остальные, что позволит определять уработку любой нити основного гобелена по её принадлежности продольному разрезу определённой группы. Благодаря систематизации нитей, разработано пять новых пере-

плетений основного гобелена, состоящих из наиболее характерных графических изображений основных нитей, принадлежащих к каждой из выделенных групп, на их базе построены переплетения смешанного гобелена. На рисунке 4 приведены разработанные переплетения № 1 для основного (а) и № 2 для смешанного (а*) гобеленов. Смоделированные для визуализации лицевого слоя цветные ячейки положены в основу алгоритмов программного продукта. Произведён анализ разработанных переплетений смешанного гобелена, в результате – систематизированы их продольные разрезы; нити смешанного гобелена, графические изображе-

ния которых являются негативными по отношению друг к другу и перекрывают в одинаковой последовательности одно и то же количество утков, объединены в семь групп, обозначенных буквами русского алфавита от «И» до «П». На рисунке 5 представлены

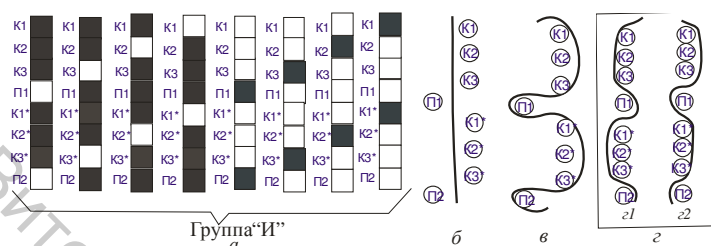


Рисунок 5. – Графическое изображение (а) и продольные разрезы (б – д) нитей смешанного гобелена из группы «И»

графические изображения (а) и возможные продольные разрезы (б, в, г) для основных нитей, принадлежащих группе «И». Все группы проанализированы с точки зрения изменения уработки основы в зависимости от её расположения в слоях; определено девять

основных вариантов продольных разрезов, к которым можно свести все остальные, что позволит определять уработку любой нити в смешанном гобелене.

Теоретическая систематизация взаимных расположений нитей в гобеленовых тканях позволила определить 16 вариантов продольных разрезов нитей, отличающихся друг от друга уработкой: 7 – для основного гобелена и 9 – для смешанного [7, 8]. Разработанные впервые гобеленовые переплетения легли в основу алгоритмов программного продукта для проектирования гобеленовых тканей нового вида.

Третья глава посвящена получению математических зависимостей для нахождения уработки нитей основы в тканях разработанных переплетений основного и смешанного гобеленов с целью сравнительного анализа её значений в этих гобеленах. При выводе формул принято следующее допущение: форма поперечного сечения нитей по всей длине ткани есть величина постоянная [2].

Формула для определения уработки нитей основы в опытных образцах тканей имеет вид:

$$A_o = \frac{L_{ho} - 10R_y/P_y}{L_{ho}} \cdot 100, \%, \quad (1)$$

где L_{ho} – длина нити основы в пределах раппорта переплетения, мм; P_y – плотность ткани по утку, нит./см; R_y – раппорт переплетения по утку, нит.

При выводе формул для теоретических расчётов уработки нитей основы каждой системы впервые учтена различная деформация утка в ткани в пределах одной нити. Она зависит от натяжения каждой конкретной нити основы, на что влияет ряд факторов, в том числе – характер переплетения и уработка основной нити. В результате взаимодействия нитей основы и утка уток сохраняет форму поперечного сечения в виде круга, диаметры которого в местах пересечения нитями основы каждого свода отличаются друг от друга в пределах одной нити; диаметры основы, приобретая форму эллипса, остаются постоянными по длине нити, при этом размеры по горизонтали и вертикали не зависят от ви-

да утка, с которым она пересекается. Поэтому для обозначения диаметра поперечного сечения каждого отдельного участка уточной нити введены индексы, совпадающие с названием пересекающей основы. Установлено, что прижимные нити утка испытывают большие деформации со стороны основы, чем коренные, их диаметры обозначены: d_{y1} (для прижимного утка) и d_{y2} (для коренного утка).

Для теоретического определения уработки основы построены геометрические модели строения гобеленовых тканей. На рисунке 6 представлена фотография продольного разреза (а) и геометрическая модель строения ткани вдоль нитей основы K1(K2, K3) (б) переплетения № 1 основного гобелена в масштабе 1:20.

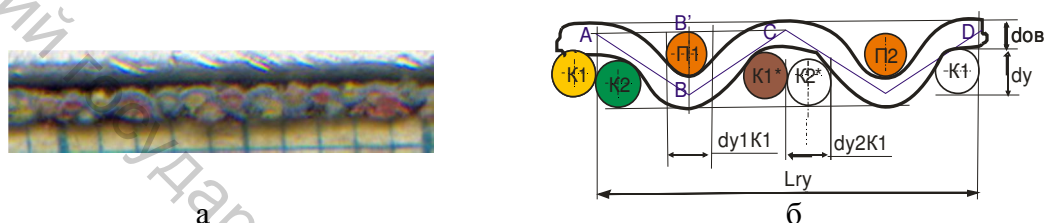


Рисунок 6. – Продольный разрез (а) и геометрическая модель строения ткани переплетения № 1 вдоль нитей основы K1 (K2, K3) (б)

Нити в структуре гобелена находятся в различных горизонтальных и вертикальных плоскостях, образуя лицевой, изнаночный, средний слои, уработка нитей в которых существенно отличается. Поэтому построение одной геометрической модели вдоль основы и утка, которая бы отражала фактическое расположение нитей в ткани, не представляется возможным. В связи с этим на геометрических моделях показаны только те нити, которые находятся в одной плоскости, их диаметры изображены с учётом их фактической деформации в ткани. Продольный разрез рассматриваемой нити основы K1, как и основ K2 и K3, относится к группе «А» (в). По геометрической модели выведена формула длины нити основы K1 переплетения № 1:

$$L_{\text{ноK1}}(\text{«А» в}) = 4 \cdot \sqrt{\left(\frac{5R_y}{2P_y}\right)^2 + \left(d_{y1K1} + \frac{d_{\text{ов}}}{2}\right)^2}, \quad (2)$$

где d_{y1K1} – диаметр коренного утка в ткани при пересечении с основой K1, мм; $d_{\text{ов}}$ – диаметр основы в ткани по вертикали.

Для получения формул расчёта длин основных нитей K2 и K3 необходимо подставить в формулу 2 диаметры поперечного сечения уточных нитей с соответствующими этим нитям индексами (d_{y1K2} и d_{y1K3}). При использовании формулы 1 получена математическая зависимость для определения уработки нитей основы K1 в тканях переплетения № 1 основного гобелена, которая используется для нитей, принадлежащих к группе «А» (в), и после преобразований выглядит следующим образом:

$$A_{oK1}("A"_{\text{в}}) = \frac{2 \sqrt{\left(\frac{5R_y}{2P_y}\right)^2 + \left(d_{y1K1} + \frac{d_{oB}}{2}\right)^2} - \frac{5R_y}{P_y}}{2 \sqrt{\left(\frac{5R_y}{2P_y}\right)^2 + \left(d_{y1K1} + \frac{d_{oB}}{2}\right)^2}} \times 100, \% . \quad (3)$$

На рисунке 7 показано размещение нити K1 переплетения № 2 смешанного гобелена, соответствующее продольному разрезу (б) группы «И».

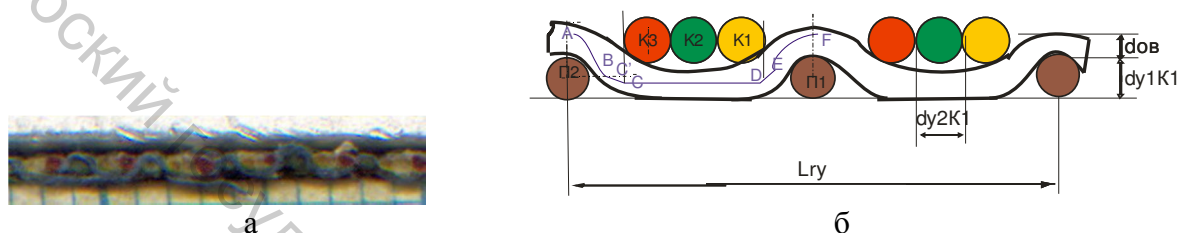


Рисунок 7. – Продольный разрез (а) и геометрическая модель строения ткани переплетения № 2 вдоль нитей основы K1 (K1*) (б)

Формула для определения уработки нитей основы K1(K1*) переплетения № 2 и всех нитей, соответствующих продольному разрезу (б) группы «И», после преобразований имеет вид:

$$A_{oK1}("И"_{\text{б}}) = \frac{\pi(d_{y1K1} + d_{oB}) + 6d_{y2K1} +}{\pi(d_{y1K1} + d_{oB}) + 6d_{y2K1} +} + 4 \frac{\sqrt{\left(\frac{5R_y}{2P_y} - \frac{3d_{y2K1} + d_{y1K1} + d_{oB}}{2}\right)^2 + \left(\frac{d_{y1K1} - d_{oB}}{2}\right)^2} - \frac{10R_y}{P_y}}{\sqrt{\left(\frac{5R_y}{2P_y} - \frac{3d_{y2K1} + d_{y1K1} + d_{oB}}{2}\right)^2 + \left(\frac{d_{y1K1} - d_{oB}}{2}\right)^2}} \times 100, \% , \quad (4)$$

где d_{y2K1} – диаметр прижимного утка в ткани при пересечении с основой K1, мм.

По геометрическим моделям строения тканей вдоль каждой нити основы в тканях разработанных десяти переплетений найдены математические модели для определения длины в пределах раппорта переплетения и уработки нитей с целью их сравнительного анализа. Формулы учитывают сырьевой состав, деформацию, фактическое расположение, переплетение нитей в ткани, плотность по утку [5, 7].

Получено 16 математических зависимостей (7 – для основного гобелена, 9 – для смешанного), разработана методика для определения уработки нитей, соответствующих продольным разрезам выделенных групп на базе проведённой в главе 2 систематизации взаимного расположения нитей основы и утка. Полученные формулы используются в программном продукте по проектирова-

нию гобеленовых тканей с выровненными значениями уработок нитей основы.

В четвёртой главе совместно с Д.А. Иваненковым и Г.В. Казарновской в среде «Delphi» разработан программный продукт для проектирования гобеленовых тканей нового вида [6, 10], алгоритмы которого реализуют все операции, указанные в блок-схеме, приведённой на рисунке 8.

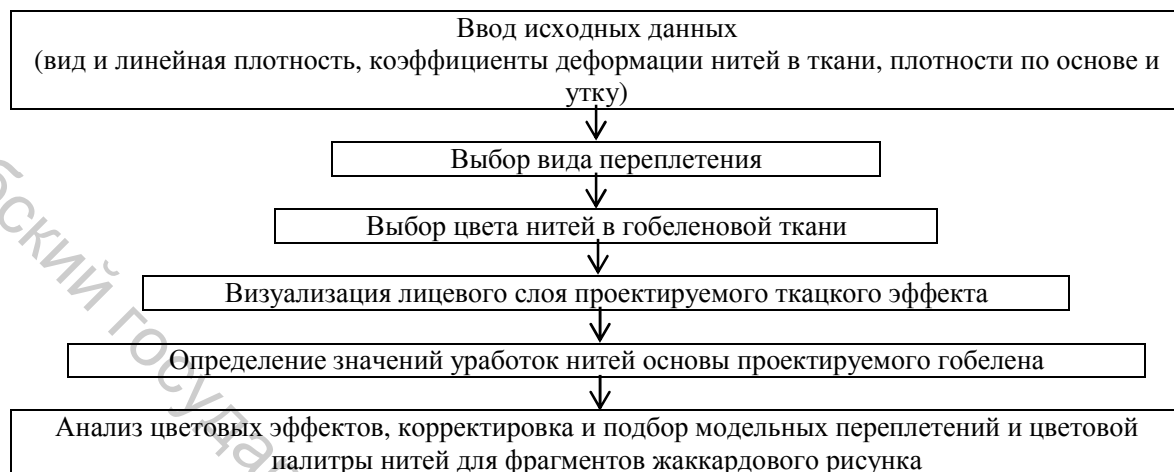


Рисунок 8. – Алгоритм работы пользователя с разработанным программным продуктом

Новый программный продукт отличается от существующих тем, что обеспечивает: возможность проектирования ранее не известного вида гобеленов – смешанного, наряду с основным; визуализацию лицевой поверхности тканей нового вида (рисунок 9 а) с учётом фактических плотностей и размеров поперечного сечения нитей, все основные и уточные системы которых могут

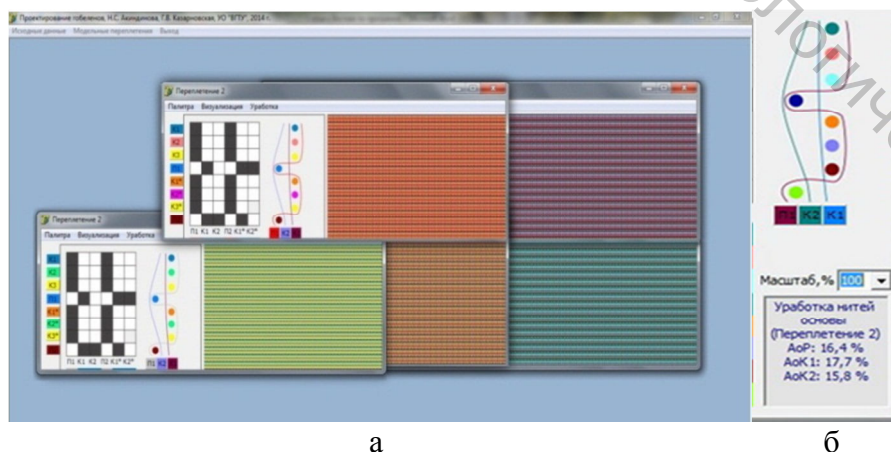


Рисунок 9. – Многооконный интерфейс с вариантами цветовых решений разрабатываемой гобеленовой ткани (а) и окно с расчётом уработки по сводам (б)

иметь различный цвет, сырьевой состав (в том числе многокомпонентный), линейную плотность, коэффициенты деформации, варьируемые для разных отрезков утка в пределах одной нити; получение большого количества фактурных и цветовых решений, благодаря приме-

нению вновь разработанных переплетений и использованию возможностей многоуточных механизмов ткацких станков различных конструкций (возможность выбора до восьми цветов утка); определение значений уработки основы каждой системы в отдельности (б) по найденным в главе 3 математическим зависимостям, благодаря чему становится возможным подбирать переплетения, проек-

тируя ткани нового вида с выровненными значениями уработки. Решена задача сравнения внешнего вида различных ткацких или цветовых эффектов, а также предусмотрены функции масштабирования внешнего вида ткани, сохранения и вывода информации на печать. Использование программного продукта способствует получению широкого ассортимента технологичных конкурентоспособных гобеленовых тканей нового вида оптимального строения и художественно колористического оформления, отвечающих современным требованиям в текстильном дизайне без предварительной наработки опытных образцов, что повышает производительность труда и оборудования.

В пятой главе проведён сравнительный анализ основных и смешанных гобеленов на основании экспериментальных данных; освещены результаты апробации на предприятиях Республики Беларусь разработанных с использованием программного продукта и теоретической базы, полученной в предыдущих главах, технологии изготовления мебельно-декоративных тканей нового вида.

Опытные образцы гобеленовых тканей разработанных переплетений изготовлены на РУПТП «Оршанский льнокомбинат» с использованием в основе крашеной хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 25 текс×2, в утке – крашеной льняной пряжи сухого способа прядения линейной плотности 163 текс, полученной из короткого льняного волокна. Выбор уточной пряжи обусловлен наличием отечественного природного сырья, перерабатываемого предприятием. Для обеспечения одинаковых условий сматывания с ткацкого навоя нити основы всех слоёв (сводов) навиты на один навой и пробраны по одной нити в лицу. В пределах каждого переплетения по отсканированным изображениям срезов произведены замеры диаметров нитей основы и утка. Подтверждено, что в процессе ткачества в результате взаимодействия нитей основы и утка значения диаметров поперечных сечений утков, имеющих форму круга, в местах пересечения их нитями основы разных сводов отличаются друг от друга в пределах одной нити (разница значений для коренных составляет до 4,2 %, для прижимных – до 23,4 %). При этом поперечные сечения основ, имеющие форму эллипса, не зависят от вида пересекаемого утка. Значения уработки нитей в опытных образцах определялись с использованием замеров, сделанных по фотографиям срезов (таблица 1), по нитям, вынутым из ткани, и по найденным в главе 3 формулам, (таблицы 2 – 3).

Таблица 1 – Уработка нитей основы, рассчитанная с использованием замеров, произведённых по фотографиям срезов опытных образцов

Вид нитей	Уработка в основном гобелене, %					Уработка в смешанном гобелене, %				
	№ 1	№ 3	№ 5	№ 7	№ 9	№ 2	№ 4	№ 6	№ 8	№ 10
Основа										
K1	16,7	16,9	21,3	18,5	12,9	17,6	17,5	15,8	17,7	16,2
K2	16,7	16,7	13,1	12,7	12,5	15,9	15,5	18,2	18,0	17,5
K3	16,9	15,8	12,9	12,9	12,7	-	-	-	-	-
П	19,2	14,9	8,8	17,3	19,5	15,9	17,3	15,4	18,2	16,5
$a_{0\max} - a_{0\min}$	2,5	2,0	13	5,8	7	1,7	2	2,8	0,5	1,3

Таблица 2 – Уработка нитей в опытных образцах основного гобелена

Система нитей	Уработка, полученная по нитям, вынутым из ткани, %					Уработка, полученная расчётным путём, %				
	№ 1	№ 3	№ 5	№ 7	№ 9	№ 1	№ 3	№ 5	№ 7	№ 9
Основа										
К1	16,6	17,6	20,8	17,5	13,0	16,9	16,9	21,7	18,2	12,8
К2	16,5	17,7	12,6	13,4	13,2	16,9	16,9	12,9	12,8	12,8
К3	16,7	16,0	13,2	13,4	12,9	16,9	15,7	12,8	12,8	12,8
П	19,7	14,8	9,4	17,9	18,8	19,3	15,1	9,0	17,2	19,3
$a_{0\max} - a_{0\min}$	3,2	2,9	11,4	4,5	5,9	2,4	1,8	12,7	5,4	6,5

Таблица 3 – Уработка нитей в опытных образцах смешанного гобелена

Система нитей	Уработка, полученная по нитям, вынутым из ткани, %					Уработка, полученная расчётным путём, %				
	№ 2	№ 4	№ 6	№ 8	№ 10	№ 2	№ 4	№ 6	№ 8	№ 10
Основа										
К1	17,1	17,9	15,6	18,4	15,4	17,4	17,7	15,9	18,1	15,9
К2	16,2	16,4	17,3	18,2	17,1	15,7	15,7	18,0	18,0	17,7
П	16,8	18,3	15,5	18,6	15,8	16,2	17,7	15,3	18,5	16,1
$a_{0\max} - a_{0\min}$	0,9	1,9	1,8	0,4	1,7	1,7	2,0	2,7	0,5	1,8

Сделан вывод о технологичности смешанных гобеленов на основании того, что разница значений уработки нитей основы различных систем в основном гобелене в пределах одного переплетения доходит до 13,0 %, а в смешанном – не превышает 2,8 %, не препятствуя работе станка с одним навоём в заправке. Из таблиц 2 – 4 видно, что уработка нитей соответствующих систем в пределах каждого переплетения, полученная расчётным и экспериментальным путём, отличается в пределах 5 %, что подтверждает адекватность полученных в главе 3 математических моделей и эффективность использования методики для определения уработки основных нитей в основном и смешанном гобеленах.

Результаты замеров обрывности основных нитей (рисунок 10) показали, что при изготовлении смешанных гобеленов количество обрывов основы на станке снижается на 39 – 68 % (в среднем на 54 %), благодаря чему на 8,7 % повышается производительность ткацкого станка, расчёт которой приведён в работе.

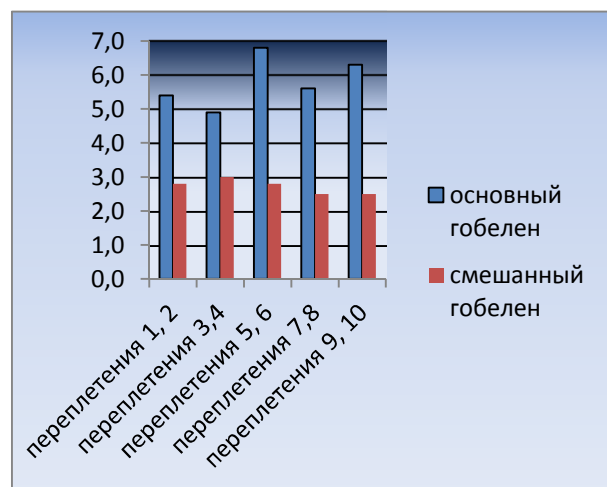


Рисунок 10. – Обрывность основных нитей, обрывов/пог. м

Это объясняется меньшим количеством основных перекрытий в пределах раппорта переплетения и более равномерными значениями уработки нитей основы.

Так как смешанные гобелены характеризуются наличием признаков не только основного, но и уточного гобелена, недостатком которого является высокая плотность ткани по утку, существенно снижающая производительность ткацкого станка, то при проекти-

ровании тканей нового вида проводился эксперимент с целью определения наиболее рационального значения плотности ткани по утку. Графики, описывающие экспериментальные зависимости обрывности нитей основы и физико-механических свойств от плотности ткани по утку для полульняной мебельной ткани, представлены на рисунках 11 – 15.

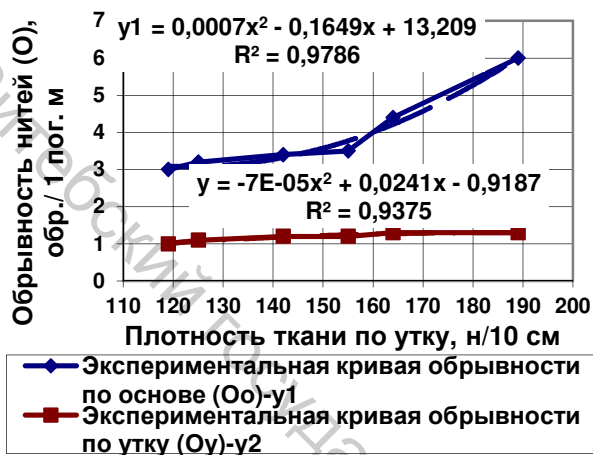


Рисунок 11. – Графики зависимости обрывности нитей от плотности ткани по утку

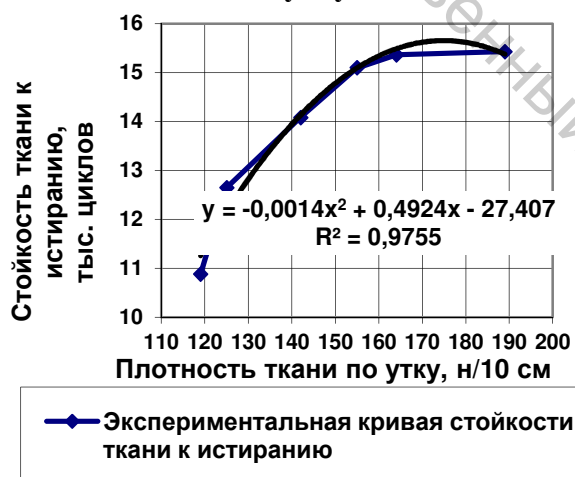


Рисунок 13. – Графики зависимости стойкости ткани к истиранию от плотности по утку



Рисунок 12. – Графики зависимости разрывных нагрузок от плотности ткани по утку



Рисунок 14. – Графики зависимости поверхностной плотности от плотности ткани по утку

Структура создана с использованием в утке пряжи из короткого льняного волокна линейной плотности 163 текс на базе переплетений основного и смешанного гобеленов [2, 13, 25]. Анализ графиков показал, что для предложенной структуры наиболее рациональными можно считать плотность 155 нит./10 см [3, 5, 11, 12, 14, 15, 26].

С применением разработанного в главе 4 программного продукта спроектированы структуры мебельно-декоративных тканей нового вида различного сырьевого состава, изготовление которых производилось в условиях модернизации отечественных текстильных предприятий на ткацких станках различных конструкций: СТБ с жаккардовой машиной Z-344 – на РУПТП «Оршанский льнокомбинат», КУПП «Виттекс»; «Dornier» PTS 8/J с жаккардовой ма-

шиной фирмы Stäubli типа S550 – на ОАО «Витебский комбинат шёлковых тканей» [1, 4, 6, 9, 16 – 24, 27 – 34]. Все разработанные ткани соответствуют требованиям ГОСТ 24220 – 80 «Ткани мебельные. Общие технические условия»: разрывная нагрузка по основе и утку не менее 392 Н, разрывное удлинение – не более 25 %, стойкость к истиранию – не менее 800 циклов, для гобеленов – не менее 500 циклов. Технологии тканей и широкий ассортимент рисунков внедрены в промышленное производство, о чём имеются акты внедрения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Разработана технология мебельно-декоративных тканей новых гобеленовых структур поверхностной плотностью от 150 г/м² до 560 г/м², отличающаяся от существующих наличием в заправке ткацкого станка одного ткацкого навоя вместо двух при выработке основных и уточных гобеленов, обеспечивающая выпуск тканей широкого ассортимента из нитей и пряжи различного сырьевого состава, производимых в Республике Беларусь в большом диапазоне линейных плотностей от 18,8 текс до 294,0 текс, позволяющая снизить обрывность нитей основы в ткачестве на 54 %, повысить производительность ткацкого оборудования на 8,7 %, сократить длительность процесса подготовки нитей основы к ткачеству [1 – 3, 4 – 6, 9, 12, 14 – 18, 20, 25, 27, 29 – 31, 34].

2. Разработана гобеленовая ткань нового вида – смешанный гобелен, имеющая в своей структуре две или три системы коренной основы и одну прижимную, от трёх до шести систем коренных уточных нитей и одну прижимную, сочетающая в себе многообразие цветовых эффектов основного гобелена и маневренность смены колорита, присущую уточному гобелену, отличающаяся от известных равномерной уработкой основных нитей по системам с разницей значений не более 2,8 %, в отличие от основного гобелена, в котором разница составляет до 13,0 %, в результате чего сокращено число навоев в заправке ткацкого станка с двух на один [2, 7, 8, 11, 13, 16, 29 – 31, 35].

3. Разработана методика определения уработки основных нитей в гобеленовых тканях нового вида на базе впервые проведённой систематизации возможных взаимных расположений основы и утка и созданных геометрических моделей строения тканей, на основе которых выведены математические зависимости уработки основы каждой системы как функции плотности ткани по утку и фактических диаметров нитей основы и утка, значения которой отличаются в пределах 5 % от значений, найденных путём экспериментальных исследований, что позволяет прогнозировать уработку и тем самым исключать переплетения с большой разницей в её значениях [5, 7, 8].

4. Разработаны алгоритмы, на базе которых создан программный продукт для проектирования тканей новых гобеленовых структур, вырабатываемых на разных типах ткацких станков, включающий переплетения основного и смешанного гобеленов, выведенные по геометрическим моделям строения тканей математические зависимости для определения уработки основных нитей, визуализацию лицевой поверхности проектируемого ткацкого эффекта, что

позволяет исключить процесс подработки опытных образцов, подбирать переплетения с учётом уработки основы каждой системы и тем самым сократить сырьевые и временные затраты на изготовление тканей нового вида [6, 10].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. По разработанной технологии произведено промышленное изготовление мебельно-декоративных тканей новых гобеленовых структур различного сырьевого состава на ткацких станках различных конструкций: СТБ-4-180, СТБ-4-216 с жаккардовой машиной Z-344 (9 артикулов), «Dornier» PTS 8/J с жёсткими рапирами и жаккардовой машиной фирмы Stäubli типа S550 (11 артикулов) [6, 9, 14, 16 – 25, 27 – 30, 32 – 34].

2. Определены рациональные заправочные параметры и разработаны технологические регламенты на мебельно-декоративные ткани новых гобеленовых структур, внедрённых в производство РУПТП «Оршанский льнокомбинат», КУПП «Виттекс», ОАО «Витебский комбинат шёлковых тканей» (20 артикулов в 18 рисунках). Фактический экономический эффект от внедрения составил: в 2007 году – 16.154.000 руб. (от реализации 27600 пог. м. в ценах по состоянию на 03.01.2007 г.); в 2009 году – 23.379.280 руб. (от реализации 1660 пог. м. в ценах по состоянию на 05.01.2009 г.); в 2013 году – 2.020.251.500 руб. (от реализации 52210,5 пог. м. в ценах по состоянию на 01.08.2013 г. [Акты внедрения]).

3. В процессе экспериментальных и теоретических исследований тканей разработанных переплетений основного и смешанного гобеленов произведён их сравнительный анализ, определена эффективность их использования при проектировании тканей новых структур, установлена необходимость применения при их проектировании различных коэффициентов деформации в пределах каждой системы уточной нити в зависимости от вида пересекаемой ею основы [7, 8, 15, 26].

4. Осуществлена широкая апробация методики для определения уработки основных нитей в основном и смешанном гобеленах в условиях РУПТП «Оршанский льнокомбинат» и ОАО «Витебский комбинат шёлковых тканей» [Акты производственной апробации].

5. Результаты работы внедрены в учебный процесс УО «Витебский государственный технологический университет» в курсы «Строение и проектирование тканей», «САПР тканей», «Выполнение проекта в материале». Результаты внедрения подтверждены соответствующими актами.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи:

1. Акиндинова, Н. С. Разработка ассортимента конкурентоспособных тканей сложных структур / Н. С. Акиндинова // Молодежь и наука в 21 веке : сборник статей молодых ученых. – Витебск, 2004. – Вып. 1. – С. 40-43.

2. Казарновская, Г. В. Мебельные ткани с использованием пряжи из короткого льняного волокна / Г. В. Казарновская, Н. С. Акиндинова // Вестник ВГТУ. – Витебск, 2005. – Вып. 7. – С. 39-42.

3. Казарновская, Г. В. Исследование физико-механических свойств мебельных тканей с использованием пряжи из короткого льняного волокна / Г. В. Казарновская, Н. С. Акиндинова // Вестник ВГТУ. – 2005. – Вып. 9. – С. 16-21.

4. Казарновская, Г. В. Исследование физико-механических свойств мебельных тканей репсовых структур с использованием пряжи из короткого льняного волокна / Г. В. Казарновская, Н. С. Акиндинова // Сборник научных трудов по текстильному материаловедению / МГТУ им. А. Н. Косыгина. – Москва, 2007. – С. 257-261.

5. Казарновская, Г. В. Определение уработки нитей в гобеленовых тканях новых структур с использованием пряжи из короткого льняного волокна / Г. В. Казарновская, Н. С. Акиндинова // Вестник ВГТУ. – 2007. – Вып. 13. – С. 47-53.

6. Акиндинова, Н. С. Автоматизированное проектирование крупноузоровчатых рисунков мебельных тканей / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская, Д. А. Иваненков // Вестник ВГТУ. – 2011. – Вып. 21. – С. 8-13.

7. Акиндинова, Н. С. Параметры строения гобеленовых тканей новых структур / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская // Вестник ВГТУ. – 2012. – Вып. 22. – С. 7-12.

8. Акиндинова, Н. С. Структура современных гобеленовых тканей / Н. С. Акиндинова // Вестник ВГТУ. – 2012. – Вып. 23. – С. 7-18.

9. Акиндинова, Н. С. Разработка структуры и технологии производства мебельной жаккардовой ткани / Н. С. Акиндинова, Ю. С. Лукьянова // Сборник статей лауреатов и авторов научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь «НИРС – 2013». – Минск : Изд. Центр БГУ, 2014. – С. 156.

10. Акиндинова, Н. С. Автоматизированное проектирование гобеленовых тканей новых структур / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская, Д. А. Иваненков // Вестник ВГТУ. – 2014. – Вып. 26. – С. 7-16.

Материалы конференций:

11. Казарновская, Г. В. К вопросу проектирования мебельных тканей с использованием пряжи из короткого льняного волокна / Г. В. Казарновская, Н. С. Акиндинова // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : сборник статей международной научно-технической конференции / УО «ВГТУ». – Витебск, 2005. – С. 140-141.

12. Акиндинова, Н. С. Мебельные льносодержащие ткани / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская // Межвузовская научно-практическая конференция аспирантов и студентов с международным участием «Теоретические знания – в практические дела» : сборник статей : в 3 ч. / Омский государственный институт сервиса. – Омск, 2006. – Ч. 1. – С. 92-96.

13. Казарновская, Г. В. Применение новых видов гобеленовых переплетений в ассортименте тканей бытового назначения / Г. В. Казарновская, Н. С. Акиндинова // Сборник статей международной научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Молодежь – производству», 21-22 ноября 2006 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2006. – С. 46-48.

14. Казарновская, Г. В. Мебельные ткани с использованием пряжи из короткого льна / Г. В. Казарновская, Н. С. Акиндинова // Международная научно-техническая конференция «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (ПРОГРЕСС - 2006) 30 мая -1 июня 2006 г. : сб. материалов. Ч. 1 (секции 1-5, 12) / ИГТА. – Иваново, 2006. – С. 91-92.

15. Акиндинова, Н. С. Особенности проектирования мебельно-декоративных тканей гобеленовых переплетений / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская // Межвузовская научно-техническая конференция аспирантов и студентов "Молодые ученые - развитию текстильной и легкой промышленности" (ПОИСК - 2007), 24-26 апреля 2007 г. : сборник материалов : в 2 ч. / ИГТА. – Иваново, 2007. – Ч. 1. – С. 43-44.

16. Акиндинова, Н. С. Мебельно-декоративные ткани новых структур / Н. С. Акиндинова // Международная научно-техническая конференция "Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности" (ПРОГРЕСС - 2007), 29-31 мая 2007 г. : сборник материалов : в 2 ч. / ИГТА. – Иваново, 2007. – Ч. 1. – С. 57-58.

17. Акиндинова, Н. С. Особенности проектирования трехслойных декоративных льняных тканей / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы международной научной конференции, Витебск, ноябрь 2009 г. В 2 ч. / УО "ВГТУ". – Витебск, 2009. – Ч. 1. – С. 100-102.

18. Башун, Д. А. Разработка и исследование свойств мебельных тканей с "эффектом лотоса" / Д. А. Башун, Н. С. Акиндинова, Д. А. Иваненков // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы Междунар. науч. конф., Витебск, ноябрь 2011 г. В 2 ч. / УО "ВГТУ". – Витебск, 2011. – Ч. 1. – С. 27-29.

19. Иваненков, Д. А. Оценка грязеотталкивающих свойств мебельных тканей / Д. А. Иваненков, Н. С. Акиндинова, А. В. Башметов // Материалы докладов 45 республиканской научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году книги / УО "ВГТУ". – Витебск, 2012. – С. 401-402.

20. Акиндинова, Н. С. Разработка современных мебельных тканей сложных структур / Н. С. Акиндинова, Ю. С. Лукьянова // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс-2013) : сборник материалов докладов междунар. науч.-техн. конф., Иваново, 27 мая - 29 мая 2013 г. : в 2 ч. / ФГБОУ ВПО "Текстильный институт ИВГПУ". – Иваново, 2013. – Ч. 1. – С. 128-129.

21. Акиндинова, Н. С. Разработка льняных декоративных двухсторонних тканей с рельефными эффектами поверхности / Н. С. Акиндинова, Ю. С. Лукьянова // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы докладов междунар. науч.-техн. конф., Витебск, 27-28 ноября 2013 г. / УО "ВГТУ". – Витебск, 2013. – С. 91-93.

Тезисы докладов:

22. Акиндинова, Н. С. Костюмные ткани на базе гобеленовых структур / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская // Тезисы докладов 36 науч.-техн. конф. преподавателей и студентов университета / УО "ВГТУ" ; гл. ред. С. М. Литовский. – Витебск, 2003. – С.99.

23. Акиндинова, Н. С. Декоративные штучные изделия сложных структур / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская // Тезисы докладов 37 науч.-техн. конф. преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск, 2004. – С. 76-77.

24. Казарновская, Г. В. К вопросу художественного оформления современных костюмных тканей / Г. В. Казарновская, Н. С. Акиндинова // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (ТЕКСТИЛЬ - 2004) : тезисы докладов всеросс. науч. конф., Москва, 24 ноября 2004 г. / МГТУ им. А. Н. Косыгина. – Москва, 2004. – С. 277.

25. Акиндинова, Н. С. Использование коротковолокнистого льна для производства мебельных тканей / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская // Тезисы докладов 38 науч.-техн. конф. преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск, 2005. – С. 67-68.

26. Казарновская, Г. В. Использование пряжи из короткого льняного волокна в художественном оформлении мебельных тканей / Г. В. Казарновская, Н. С. Акиндинова // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль - 2005) : тезисы докладов Всероссийской науч.-техн. конф., Москва, 22-23 ноября 2005 г. / МГТУ им. А. Н. Косыгина. – Москва, 2005. – С. 314-315.

27. Акиндинова, Н. С. Художественное оформление мебельных тканей / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская // Тезисы докладов 39 науч.-техн. конф. преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск, 2006. – С. 84.

28. Акиндинова, Н. С. Проектирование структуры двухслойных мебельных тканей с учетом их выработки на ткацком станке / Н. С. Акиндинова // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль - 2007) : тезисы докладов междунар. науч.-техн. конф., Москва, 27-28 ноября 2007 г. / МГТУ им. А. Н. Косыгина. – Москва, 2007. – С. 75.

29. Бруева, Г. Н. Мебельные ткани смешанного сырьевого состава / Г. Н. Бруева, О. В. Шатила, Н. С. Акиндинова, Д. А. Иваненков // Тезисы докладов 44 науч.-техн. конф. преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – С. 168.

30. Бруева, Г. Н. Разработка ассортимента и исследование физико-механических свойств мебельных тканей / Г. Н. Бруева, О. В. Шатила, Н. С. Акиндинова, Д. А. Иваненков // Сборник тезисов докладов респ. науч. конф. студентов и аспирантов Республики Беларусь "НИРС - 2011", Минск, 18 октября 2011 г. / БГУ. – Минск, 2011. – С. 314.

31. Бруева, Г. Н. Мебельно-декоративные ткани современных структур / Г. Н. Бруева, О. В. Шатила, Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская // Сборник

тезисов докладов респ. науч. конф. студентов и аспирантов Республики Беларусь "НИРС - 2011", Минск, 18 октября 2011 г. / БГУ. – Минск, 2011. – С. 313-314.

32. Башун, Д. А. Исследование физико-механических свойств "самоочищающихся" мебельных тканей / Д. А. Башун, Н. С. Акиндинова, Д. А. Иваненков // Сборник тезисов докладов респ. науч. конф. студентов и аспирантов Республики Беларусь "НИРС - 2011", Минск, 18 октября 2011 г. / БГУ. – Минск, 2011. – С. 313.

33. Акиндинова, Н. С. Мебельные ткани с использованием нити типа шенилл / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (ТЕКСТИЛЬ - 2011) : тезисы докладов междунар. науч. конф., Москва, 29-30 ноября 2011 г. / ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А. Н. Косыгина». – Москва, 2011. – С. 82-83.

34. Лукьянова, Ю. С. Особенности структуры мебельных полиэфирных тканей / Ю. С. Лукьянова, Н. С. Акиндинова // Тезисы докладов 46 респ. науч.-техн. конф. преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2013. – С. 135.

Патенты:

35. Гобеленовая ткань: пат. 13714 Респ. Беларусь, МПК D 03D 25/00, D 03D 11/00 / Н. С. Акиндинова, Г. В. Казарновская ; заявитель и патентообладатель УО «ВГТУ». – № а 20080910 ; заявл. 2008.07.10 ; опубл. 2010.02.28 ; Официальный бюллетень Государственного патентного ведомства Республики Беларусь / Нац. центр интеллектуальной собственности. – 2010. – № 5. – С. 111.

РЕЗЮМЕ

Акиндинова Наталья Станиславовна

Технология мебельно-декоративных тканей новых гобеленовых структур

Ключевые слова: технология, мебельно-декоративные ткани, нити, пряжа, основа, уток, ткацкий станок, переплетения, проектирование, структура, основной гобелен, уточный гобелен, смешанный гобелен, геометрическая модель, обрывность, уработка, визуализация.

Объектом исследований являются современные мебельно-декоративные жаккардовые ткани нового вида, обладающие высокой технологичностью и вырабатываемые на ткацких станках разных типов.

Цель работы – разработать технологию мебельно-декоративных тканей новых гобеленовых структур.

Методология исследования: разработка технологии мебельно-декоративных тканей основывалась на результатах теоретических и экспериментальных исследований с использованием математической статистики и программирования; обработка результатов исследований осуществлялась с использованием ЭВМ.

Полученные результаты и их новизна: разработана технология мебельно-декоративных тканей новых гобеленовых структур, отличающаяся от существующих, во-первых, использованием в заправке на станке одного ткацкого навоя, во вторых, маневренностью замены вариантов колористического оформления, что позволило повысить производительность ткацкого оборудования; новый вид гобеленовых переплетений – смешанный гобелен, отличающийся от существующих основных и уточных гобеленов сочетанием в своей структуре основных признаков основных и уточных гобеленов; созданы математические модели, учитывающие влияние взаимных расположений нитей основы и утка в тканях сложного строения на уработку нитей основы, использование которых способствует снижению обрывности основных нитей в ткачестве; алгоритмы визуализации цветовых эффектов лицевого слоя, которые легли в основу созданного программного продукта, позволяющего: визуализировать и корректировать внешний вид гобеленовых тканей, прогнозировать уработку основы по сводам, сократить временные и материальные затраты на проектирование. Научная новизна работы заключается в разработке эффективной технологии, обеспечивающей выпуск технологичных мебельно-декоративных тканей новых структур заданного художественно-колористического оформления разного сырьевого состава.

Рекомендации по использованию: технология мебельно-декоративных тканей новых структур внедрена в производство РУПТП «Оршанский льнокомбинат», КУПП «Виттекс», ОАО «Витебский комбинат шелковых тканей».

Область применения: производство мебельно-декоративных тканей для оформления интерьера и мебели на ткацких станках разных типов.

РЭЗЬЮМЭ

Акіндзінава Наталля Станіславаўна

Тэхналогія мэблева-дэкаратыўных тканін новых габеленавых структур

Ключавыя словы: тэхналогія, мэблева-дэкаратыўныя тканіны, ніткі, пражы, аснова, уток, ткацкі станок, перапляценні, праектаванне, структура, асноўны габелен, уточны габелен, змяшаны габелен, геаметрычная мадэль, абрыўнасць, уработка, візуалізацыя.

Аб'ектам даследаванняў з'яўляюцца сучасныя мэблева-дэкаратыўныя жакардавыя тканіны новага віду, якія валодаюць высокай тэхналагічнасцю і выпрацоўваюцца на ткацкіх станках розных тыпаў.

Мэта працы – распрацаваць тэхналогію мэблева-дэкаратыўных тканін новых габеленавых структур.

Метадалогія даследавання: распрацоўка тэхналогіі мэблева-дэкаратыўных тканін грунтавалася на выніках тэарэтычных і эксперыментальных даследаванняў з выкарыстаннем матэматычнай статыстыкі і праграмавання. Апрацоўка вынікаў даследаванняў ажыццяўлялася з выкарыстаннем ЭВМ.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: распрацавана тэхналогія мэблева-дэкаратыўных тканін новых структур, якая адрозніваецца ад існых, па-першае, выкарыстаннем у запраўцы на станку аднаго ткацкага навоя, па-другое, манёўранасцю замены варыянтаў каларыстычнага афармлення, што дазволіла павысіць прадукцыйнасць ткацкага абсталявання; новы від габеленавых перапляценняў – змяшаны габелен, які адрозніваецца ад існых асноўных і уточных габеленаў спалучэннем у сваёй структуры асноўных адзнак асноўных і уточных габеленаў; створаны матэматычныя мадэлі, якія ўлічваюць уплыў узаемных размяшчэнняў нітак асновы і утка ў тканінах складанай будовы на уработку нітак асновы, выкарыстанне якіх спрыяе зніжэнню абрыўнасці асноўных нітак у ткацтве; алгарытмы візуалізацыі каляровых эфектаў правага слоя, якія ляглі ў аснову створанага праграмнага прадукту, які дазваляе: візуалізаваць і карэктаваць знешні выгляд габеленавых тканін, прагназіраваць уработку асновы па зводам, скараціць часавыя і матэрыяльныя выдаткі на праектаванне. Навуковая навізна працы зводзіцца ў распрацоўцы эфектыўнай тэхналогіі, якая забяспечвае выпуск тэхналагічных мэблева-дэкаратыўных тканін новых структур зададзенага мастацка-каларыстычнага афармлення рознага сыравіннага складу.

Рэкамендацыі па выкарыстанні: тэхналогія мэблева-дэкаратыўных тканін новых габеленавых структур укаранёна ў вытворчасць РУВГП «Аршанскі льнокамбінат», КУПП «Виттекс», ААТ «Віцебскі камбінат шаўковых тканін».

Галіна выкарыстання: вытворчасць сучасных мэблева-дэкаратыўных тканін для афармлення інтэр'еру і мэблі на ткацкіх станках розных тыпаў.

SUMMARY

Akindinova Natallia Stanislavovna
Technology of tapestry of new structures

Keywords: Technology, tapestry, threads, yarn, warp, weft, loom, weaving, design, structure, warp tapestry, weft tapestry, mixed tapestry, geometric model, breakage, runner length, visualization.

The object of research: The modern tapestry jacquard of a new type with a high technological effectiveness and produced by the looms of various types.

Purpose of research: The development of technology of tapestry of new structures.

Methods of research: Development of technology for tapestry jacquard based on the results of theoretical and experimental studies using mathematical modeling, mathematical experiment planning, mathematical statistics and programming.

Processing of the results of research carried out using a computer.

The results and their novelty: developed the technology of tapestry of new structures, which differs from the existing, first, by using a single warp beam on a loom, secondly, by maneuverability of replacement options of color design, that improving the performance of weaving machinery; a new kind of tapestry weaves - mixed tapestry, differs from existing warp and weft tapestries by a combination in its structure the main features warp and weft tapestries; created mathematical models which takes into account the influence of arrangements of warp and weft threads in fabrics of a complex structure on runner length of warp threads, the use of which helps to reduce breakage of warp threads in weaving; visualization algorithms of face layer color effects, which formed the basis of the created software product, which allows: to visualize and correct the appearance of tapestry fabrics, to forecast warp runner length of different systems, reduce time and material costs for design. The scientific novelty of this work is to develop an effective technology for the production of competitive high-tech tapestries of new structures given artistic and coloristic design of a different raw material content.

Recommendations for application: The tapestries technology of new structures introduced in manufacture of RUPTE "Orsha Linen Mill", KUPE «Vittex», joint-stock company "Vitebsk Silk-weaving factory".

Fields of Application: manufacture of modern tapestries on different types of looms for interior and furniture decoration.

**АКИНДИНОВА
НАТАЛЬЯ СТАНИСЛАВОВНА**

**ТЕХНОЛОГИЯ МЕБЕЛЬНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ
НОВЫХ ГОБЕЛЕНОВЫХ СТРУКТУР**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано в печать 18.03.15 Формат 60×90 1/16. Печать ризографическая.
Уч.-изд. л. 2,3. Усл. печ. л. 0,9. Тираж 90 экз. Заказ 98.

Отпечатано на ризографе ЦИТ УО «ВГТУ».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 года
210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72.