

2002-033
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И КУЛЬТУРЫ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.РАЗЗАКОВА

ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ Д.01.02.191

На правах рукописи

УДК 624.12/677.014

НАВАТОВА АЙГУЛЬ ДЖАНЫБАЕВНА

**РАЗРАБОТКА ТКАНЕЙ НОВЫХ СТРУКТУР
С ЗАДАНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПРОЧНОСТНЫХ
СВОЙСТВ**

Специальность 01.02.04. – «Механика деформируемого
твёрдого тела»,

05.19.01. - «Материаловедение текстильных
материалов»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Бишкек 2002

Работа выполнена в Кыргызско-Узбекском университете

Научные руководители:

Академик НАН КР,
доктор технических наук,
профессор **М.Т. Мамасаидов**

Кандидат технических наук,
доцент **Х.Х. Камилова**

Официальные оппоненты:

Доктор технических наук,
профессор **О.Ш. Хакимов**

Кандидат технических наук,
доцент **А.С. Иманкулова**

Ведущая организация:

Жалал-Абадский Государственный
технический институт

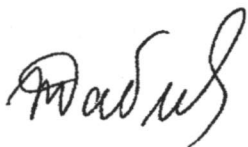
Защита состоится 27 сентября 2002 года в 14 часов на заседании диссертационного Совета Д. 01.02.191 по механике при Кыргызском техническом университете им. И. Раззакова, г. Бишкек, пр. Мира 66, ауд. 1/373.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кыргызского технического университета им. И. Раззакова.

Ваши отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные гербовой печатью, просим направлять по адресу: 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, 1/373 факс: 54-51-62, E-mail: ktu@transfer.kg.

Автореферат разослан 24 августа 2002 г.

Ученый секретарь
к.т.н., доцент



Рабидинова Ж.Д.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы и состояние вопроса.

Перед текстильной промышленностью Кыргызской Республики стоят задачи по насыщению рынка качественными изделиями из местного сырья. Новая концепция текстильных материалов, предполагает актуальность костюмных тканей, обладающих комфортностью в носке, экологичностью, прочностью и устойчивостью к деформациям. Современные костюмные ткани вырабатывают из шерстяных и полшерстяных волокон. Нити и пряжу из натурального шелка из-за малой линейной плотности почти не используют для получения тканей данного назначения, хотя они по многим свойствам превосходят шерстяные волокна. Попытки получить более плотные и толстые ткани путем повышения линейной плотности шелковых нитей привели к увеличению мощности крутильного производства и ухудшили внешний вид и фактуру тканей. Это обусловило необходимость изыскания новых структур с использованием переплетений сложных тканей.

При разработке тканей новых структур бытового назначения должен учитываться комплекс свойств, выделение одного-двух свойств чаще всего не имеет достаточных оснований. Поэтому важнее выбрать главные показатели эксплуатационных характеристик, от которых зависят практически все другие свойства. Такими обобщенными показателями, характеризующими прочностные, деформационные и другие, имеющие значение для потребителей свойства, являются поверхностная плотность и толщина. Однако, экспериментального материала по исследованию влияния переплетений и других показателей строения на поверхностную плотность и толщину тканей недостаточно.

Волокнистая форма текстильных материалов предопределяют существенную анизотропию свойств и необходимость ее учета, что позволит определить пути рационального использования материалов, и будет способствовать увеличению надежности и долговечности вырабатываемых изделий. К сожалению, стандартные методы исследования не дают возможности прогнозирования свойств материалов в различных режимах и направлениях внешних воздействий.

Предлагаемая работа посвящена развитию исследований, связывающих структурные показатели тканей и их свойства, а также методов описания анизотропии их прочностных и деформационных свойств. Предлагаемые новые структуры полутораслойных и двухслойных тканей из нитей натурального шелка и в смеси с другими волокнами, удовлетворят спрос населения в изделиях, обладающих комплексом ценных потребительских свойств.

Цель и задачи исследования. Основной целью данного исследования является разработка тканей новых структур с заданными показателями прочностных свойств, с учетом сырьевой базы Кыргызской Республики.

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи:

- обобщение и анализ существующего ассортимента костюмных тканей бытового назначения, выработка комплекса требований к ним.
- поиск и изыскание новых структур тканей с использованием нитей из натурального шелка;
- определение и оценка показателей качества тканей новых структур;
- исследование природы анизотропии прочностных и деформационных свойств тканей новых структур;
- создание опытных образцов тканей новых структур с использованием натурального шелка и их промышленное воспроизводство.

Методы и средства исследований. В работе использован системный подход к объекту исследования, который включает методы теоретического анализа и проведения различных экспериментов. В основу теоретических исследований положены элементы теории надежности, методы экспертных оценок, математической статистики, основные положения математического моделирования и методы аппроксимации.

Теоретические положения подтверждались результатами экспериментов, проводимых с использованием специального лабораторного оборудования.

Научные положения, выносимые на защиту:

- установленные зависимости главных показателей эксплуатационных свойств от параметров строения тканей;
- полученные новые структуры костюмных тканей из нитей натурального шелка и в смеси с другими волокнами;
- выявленные зависимости прочностных и деформационных характеристик тканей при различных направлениях нагружения.

Научная новизна. Работа характеризуется следующими новыми результатами:

- развита классификация существующих тканей и сформирован комплекс требований к тканям костюмного ассортимента;
- разработан ассортимент тканей новых структур из натурального шелка и в смеси с другими волокнами.
- установлено влияние параметров строения тканей на главные показатели их эксплуатационных свойств.
- выявлена существенная анизотропность тканей новых структур и установлены зависимости их прочностных и деформационных характеристик при различных направлениях нагружения.

Достоверность полученных результатов обоснована корректностью постановки задач и современными методами их решения. Полученные зависимости структурных показателей тканей базируются на подходах, принятых в механике твердого тела и материаловедении текстильных материалов. Их достоверность подтверждается сопоставлением с существующими разработками и результатами многочисленных экспериментов автора, проведенных с использованием специального

лабораторного оборудования и сопровождается соответствующими расчетами и графикой.

Практическая значимость. Выполненная работа обладает существенной практической значимостью:

- разработан новый ассортимент тканей из нитей натурального шелка и в смеси с другими волокнами;
- опытные образцы тканей новых структур приняты к внедрению в промышленных условиях текстильных предприятий г. Ош, Намангана (Узбекистан).
- полученные новые образцы тканей обладают высокими эксплуатационными показателями, значительно пополняют ассортимент тканей для верхней одежды и удовлетворяют возросшие требования потребителей;
- результаты, полученные в диссертации, могут быть использованы при выработке тканей из нитей натурального шелка и проектировании разнообразных конструкций технических оболочек.

Личный вклад автора:

- проведен тщательный анализ существующего ассортимента костюмных тканей и требований к их свойствам;
- предложен новый подход к классификации тканей и определен комплекс требований к ним, с учетом весомости их свойств;
- найдены новые структуры тканей с использованием нитей из натурального шелка, обеспечивающие заданные параметры свойств;
- обоснован метод описания анизотропии прочностных и деформационных свойств разработанных тканей;
- оценены показатели качества тканей новых структур, лучшие образцы рекомендованы к внедрению.

Апробация полученных результатов. Основные положения и результаты работы докладывались, обсуждались и получили положительную оценку: на Международной научно-практической конференции «Восточный костюм – источник творчества дизайнеров». (Ташкент, 1998г.); на Международной научно-практической конференции «Технологии и перспективы современного инженерного образования, науки и производства», посвященный 45летию КТУ. (г.Бишкек, 1999г.); на Международной научной конференции «Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности». (г.Витебск, 2000г.); на Международной научно-практической конференции «История, культура и экономика юга Кыргызстана» посвященный 3000летию г.Ош, (Ош, 2000г.); ежегодных научных конференциях Кыргызско-Узбекского университета. (г.Ош, 1998-2002 г.г).

Публикации: Основные положения проведенных исследований опубликованы в 10 печатных работах.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав с выводами в конце каждой главы, общих выводов, списка использованной литературы, включающего 112 наименований, 2

приложений. Работа изложена на 136 страницах машинописного текста, содержит 30 рисунков, 19 таблиц.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулирована цель и задачи исследований, отмечена новизна и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе проводится обзор литературы, посвященной характеристике традиционного и современного ассортимента костюмных тканей и исследованиям зависимости показателей свойств тканей от их строения. Существующие системы классификации имеют ряд условностей, что не дает возможности определить по ним комплекс требований к качеству тканей разрабатываемого ассортимента.

Учитывая зарубежную практику систематизации тканей, в работе предложена классификация тканей по назначению, согласованная со стандартами на классификацию одежды. Методом экспертной оценки произведен обоснованный выбор номенклатурных показателей качества костюмных тканей и определены коэффициенты весомости наиболее значимых свойств (рис.1.1.).

Определение нормативных показателей значимых свойств костюмных тканей произведено на основе обобщения исследований материаловедов, гигиенистов, конструкторов и швейников.

Многие специалисты: П.А. Колесников, К.Г. Гушина, С.А. Беляева, Н.Н.Юрченко, Ю.В.Додонкин, С.Е. Пестель и др., высказывают неудовлетворенность существующими стандартами по оценке показателей качества тканей бытового назначения и считают, что перечисленные в стандартах показатели качества не дают необходимой информации и достаточной характеристики свойств тканей.

Но особого внимания заслуживает мнение академика К.Е. Перепелкина, профессоров: А.Н.Соловьева, С.М.Кирюхина о том, что недостаточно используются методы прогнозирования свойств материалов, без которых нельзя обойтись, так как устаревшая приборная база и имеющиеся методы не могут обеспечить условий испытаний, соответствующих обработке и эксплуатации.

Изучение этих работ и экспертная оценка показали, что одним из наиболее значимых свойств тканей является разрывная нагрузка. Стандартный метод определения разрывной нагрузки только по основным и уточным нитям недостаточен, т.к. не учитывает анизотропию свойств тканей, а следовательно реальные условия их переработки и эксплуатации.

Исследования о параметрах, связывающих структурные показатели и свойства тканей приводятся в работах Н.Т. Новикова, С. Брайерлея, О.С. Кутепова, Н.С. Ереминой, Л.Т. Лейтеса, Н.Ф. Сурниной, Г.Н. Кукина, А.Н. Соловьева, В.А. Воробьева и др. Анализ этих работ указывает на недостаточность экспериментального материала по выявлению влияния

параметров строения на толщину и поверхностную плотность, которые являются обобщающими свойствами для тканей.

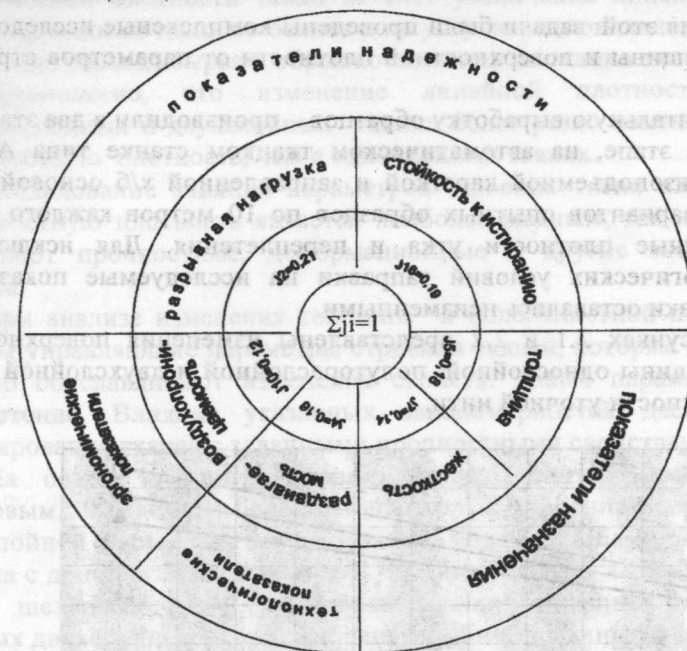


Рис. 1.1. Соотношение весомости показателей качества костюмных тканей

j_i – коэффициенты существенно значимых показателей качества

К тому же большинство работ посвящено исследованиям тканей из шерстяных, хлопчатобумажных, льняных и химических волокон, но в то же время работы, связанные с исследованиями строения и свойств костюмных тканей с использованием натурального шелка и в смеси с другими волокнами отсутствуют.

Вторая глава посвящена разработке ассортимента тканей новых структур с заданными свойствами.

Для выработки новых структур тканей из натурального шелка были выбраны: нити креповой группы, как имеющие наибольший объем производства на АО «Жибек» (г.Ош); шелковая пряжа из отходов переработки натурального шелка на СП «Силк-Роад» (г.Наманган); ацетатный шелк, производимый на Ферганском заводе; хлопчатобумажная пряжа, производимая ГАО «Текстильщик» (г.Ош); шерстяная пряжа в смеси с химическими волокнами, выпускаемая Бишкекским камвольно-суконным комбинатом.

Учитывая, что линейная плотность натуральных шелковых нитей сравнительно мала, была поставлена задача изыскания путей увеличения поверхностной плотности и толщины шелковых тканей новых структур до

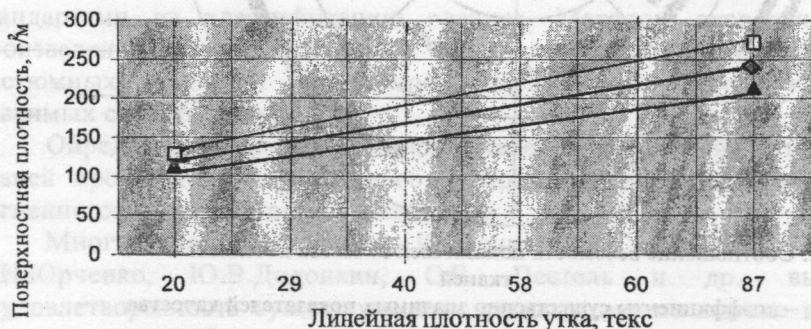
уровня соответствующих показателей костюмных тканей из других волокон.

Для решения этой задачи были проведены комплексные исследования зависимости толщины и поверхностной плотности от параметров строения тканей.

Экспериментальную выработку образцов производили в два этапа.

На первом этапе, на автоматическом ткацком станке типа АТ-100 оснащенной ремизоподъемной кареткой и заправленной х/б основой были выработаны 18 вариантов опытных образцов по 10 метров каждого. Были изменены линейные плотности утка и переплетения. Для исключения влияния технологических условий заправки на исследуемые показатели, параметры заправки оставались неизменными.

Так на рисунках 2.1 и 2.2 представлены изменения поверхностной плотности и толщины однослойной, полутораслойной и двухслойной ткани от линейной плотности уточной нити.



△ - для однослойной ткани ◊ - для полутораслойной ткани □ - для двухслойной ткани

Рис. 2.1. Зависимость поверхностной плотности тканей от линейной плотности утка

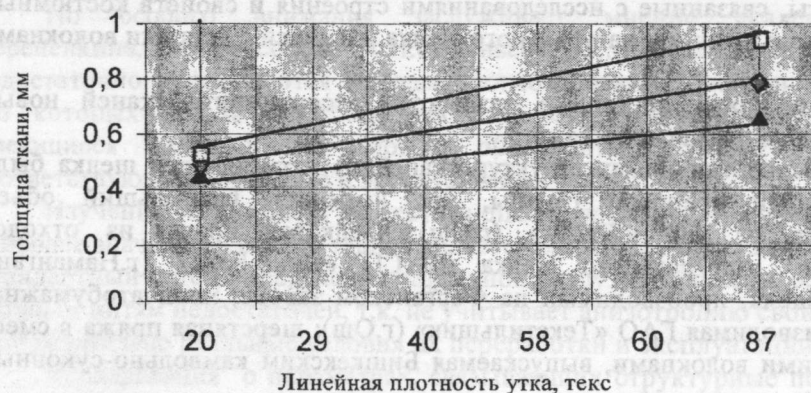


Рис. 2.2. Зависимость толщины тканей от линейной плотности утка

△ - для однослойной ткани ◊ - для полутораслойной ткани □ - для двухслойной ткани

Проведенные исследования показывают, что увеличение толщины и поверхностной плотности ткани за счет увеличения линейной плотности пряжи и плотности ткани по основе и по утку не рационально, так как ведет к увеличению расхода сырья и обрывности нитей на ткацком станке.

Установлено, что изменение линейной плотности пряжи на полутораслойных и двухслойных тканях более резко изменяет толщину, и поверхностную плотность, чем в однослойных тканях.

Исследование влияния параметров строения ткани на ее толщину и поверхностную плотность является наиболее важным, так как именно они определяют прочностные, деформационные и другие эксплуатационные свойства.

При анализе изменения толщины и поверхностной плотности ткани найдены управляющие параметры строения тканей, которые наиболее точно и полно обуславливают изменение свойств. Таким параметром является переплетение. Влияние указанных закономерностей дает возможность проектирования тканей с заданными прочностными свойствами.

На основе теории строения ткани, развитой профессором Н.Г. Новиковым, определены основные параметры строения полутораслойной и 2-х слойной тканей по геометрическим моделям. Полутораслойная ткань выбрана с дополнительной основой, что обеспечивает выход на поверхность тканей шелковых нитей, облагораживающих внешний вид ткани. Для опытных двухслойных тканей выбраны комбинированные способы перевязок слоев и дополнительная перевязочная основа из более дешевого сырья — химического волокна. Используя полученные математические модели расчета толщины ткани, были спроектированы новые структуры костюмных тканей.

Второй этап экспериментальной выработки опытных образцов выполнялся в производственных условиях на предприятиях гг. Ош и Намангана (Узбекистан).

В новых структурах нити натурального шелка используются в качестве основы, что связано с особенностями технологии производства шелковых тканей. Опытные образцы выработывались в основном на современных бесчелночных ткацких станках типа СТБ. Полученные параметры заправки с учетом опыта работы промышленности и научно-исследовательских институтов приведены в таблице 2.1.

В третьей главе проведены исследования определенных экспертным методом показателей весомых свойств шелковых костюмных тканей новых структур. Испытания свойств тканей проведенные по методикам действующих стандартов показали, что большинство свойств исследуемых тканей находятся в заданных пределах (таб. 3.1). Для выбора и рекомендации лучших образцов из опытных костюмных тканей был использован комплексный метод.

Однако, при оценке механических свойств текстильных материалов, недостаточно ограничится параметром, определяющим типичное значение

изучаемого признака - (средним) и параметром, характеризующим степень рассеивания отдельных результатов (линейная неровнота, среднее квадратическое отклонение или коэффициент вариации).

Основные заправочные параметры опытных тканей

Таблица 2.1.

| Варианты | Сырье | | | | Число нитей на 10см | | Переплетение |
|----------|-------------------------|----------------|-----------------|--------|---------------------|------|--------------------------------------|
| | Основа | | Уток | | Основа | Уток | |
| | Вид | Текс | Вид | Текс | | | |
| 1. | Шелк. пряжа | 20 | Шелк. пряжа | 60 | 250 | 170 | Мелкоузорчатое |
| 2. | Круч. шелк | 3,3x8 | Шерст. пряжа | 29x2 | 420 | 180 | Полутораслойное на базе саржи 1/3 |
| 3. | Шелк. пряжа | 20 | Шелк. пряжа | 40 | 390 | 240 | Полутораслойное на базе саржи 1/3 |
| 4. | Круч. шелк | 3,3x8 | Х/б пряжа | 29x2 | 420 | 280 | Полутораслойное на базе саржи 1/3 |
| 5. | Шелк. пряжа | 20 | Х/б пряжа | 6,2 | 390 | 240 | Полутораслойное на базе саржи 1/3 |
| 6. | Креп(нат. шелк); Ацетат | 2,33x2 1,33 | Креп (нат.шелк) | 2,33x2 | 800 200 | 800 | Двухслойная с дополнительной основой |

Такие параметры позволяют определить в лучшем случае сорт материала по имеющимся стандартам или провести сравнение нескольких партий, но они не дают наглядной информации о том, как поведет себя материал при работе в различных условиях нагружения или деформирования. Последнее же является наиболее важным для технолога, перерабатывающего этот материал, или конструктора, проектирующего из него изделие.

Поэтому, в работе при оценке надежности костюмных тканей новых структур использованы элементы теории надежности: метод использования вероятностных бумаг и расчет характеристики интенсивности отказов.

Представление результатов испытаний на вероятностной бумаге с аппроксимацией опытных точек прямой позволяет быстро оценить поведение материала при различных режимах работы (рис.3.1).

Знание закона распределения позволило определить интенсивность отказов для всех исследуемых образцов, выявить преимущества некоторых образцов в различных режимах нагружения.

Показатели качества тканей новых структур из натурального шелка

Таблица 3.1.

| Вариант ткани | Показатели | | | | Относительные показатели | | | | Комплексные показатели | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------------|-----|-------------------------|-----|--------------------------------|------|------------------------------------|-----------|------------------------|------|--|------|--------|------|--------|-----|--------|-----|-------|------|-------------|-------------|-------------|------|------|------|---|
| | Разрывная нагрузка, кН | | Раздвижная емкость, даН | | Жесткость, мкН/см ² | | Стойкость к истиранию ⁴ | | Толщина, мм | | Воздухопрониц., инд. дм ³ / м ² ·с | | Qразр. | | Qразд. | | Qжест. | | Qист. | | Qтол. | | Qвоз. | | | | |
| | 0 | У | 0 | У | 0 | У | 0 | У | 0 | У | 0 | У | 0 | У | 0 | У | 0 | У | 0 | У | Сред. ариф. | Сред. геом. | Сред. гарм. | К | Г | Н | |
| 5 | 126 | 90 | 2,0 | 1,8 | 2020 | 455 | 2990 | 0,58 | 180 | 2,5 | 2,5 | 1,0 | 1,1 | 2,0 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,66 | 1,52 | 1,48 | 1,66 | 1,52 | 1,48 | |
| 6 | 90 | 75 | 2 | 2 | 1386 | 450 | 2370 | 0,42 | 160 | 1,8 | 2,1 | 1,0 | 1,0 | 1,4 | 1,4 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 1,27 | 1,12 | 1,04 | 1,27 | 1,12 | 1,04 | |
| 7 | 85 | 65 | 2,3 | 1,8 | 839 | 652 | 3770 | 0,45 | 180 | 1,7 | 1,8 | 0,9 | 1,1 | 0,8 | 1,6 | 1,5 | 0,9 | 1,2 | 1,3 | 1,21 | 1,3 | 1,21 | 1,3 | 1,21 | 0,95 | | |
| 8 | 90 | 50 | 1,8 | 2,0 | 1197 | 702 | 959 | 0,44 | 210 | 1,8 | 1,4 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,8 | 0,4 | 0,9 | 1,4 | 1,23 | 1,18 | 1,23 | 1,18 | 1,18 | 1,18 | 0,89 | | |
| 9 | 85 | 60 | 1,6 | 1,8 | 661 | 986 | 1808 | 0,46 | 200 | 1,7 | 1,7 | 1,3 | 1,1 | 0,7 | 2,5 | 0,7 | 0,9 | 1,3 | 1,18 | 1,09 | 1,18 | 1,09 | 1,02 | 1,18 | 1,09 | 1,02 | |
| 10 | 160 | 80 | 1,2 | 1,6 | 1800 | 900 | 3500 | 0,65 | 130 | 1,6 | 2,2 | 1,7 | 1,3 | 1,8 | 2,3 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 1,65 | 1,50 | 1,44 | 1,65 | 1,50 | 1,44 | |
| Базовый вариант | He | He | до | до | 1000 | 400 | He | (0,4-0,7) | He | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Коеф. веса мости. | 5,0 | 3,5 | 2 | 2 | 3000 | 1000 | 2500 | 0,19 | 0,18 | 0,16 | 0,14 | 0,14 | 0,19 | 0,18 | 0,12 | | | | | | | | | | | | |

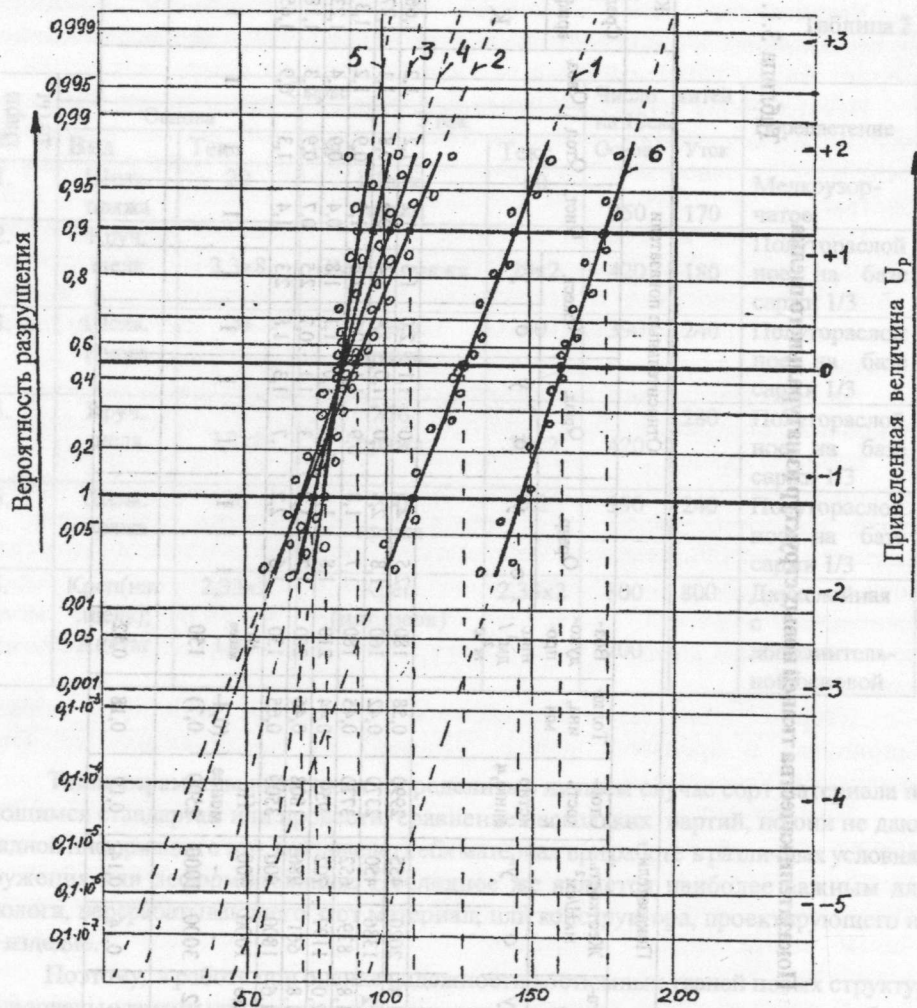


Рис.3.1. Представление разрывных нагрузок по основе P_0 опытных тканей на вероятностной бумаге нормального закона распределения I типа

В главе 4 проведены исследования анизотропии прочностных и деформационных свойств тканей, дается методика математического описания зависимости разрывной нагрузки и разрывного удлинения от направления приложения усилия.

Прочность при растяжении – важный показатель механических свойств текстильных полотен, определяющий их целостность. Известен ряд теорий прочности: А. Гриффита, Вейбулла, А.П. Александрова и С.Н. Журкова, использующих понятие напряжения в ослабленном сечении. Однако имеются объективные трудности с определением действительного сечения в плоскости приложения усилий, когда в сечении изменяется, как количество нитей, так и их площадь. Особенно сложно в случае трикотажных полотен и для тканей в местах контакта нитей и между контактами под углом ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) к продольному и поперечному сечению. Поэтому на практике в текстильном материаловедении используются в основном разрывная нагрузка и разрывные удлинение.

В основу рассуждений используемых при решении поставленной задачи о нахождении аналитической зависимости деформационных и прочностных свойств тканей от направления приложения усилия положено понятие тканевого треугольника и соотношения существующие в нем, (рис. 4.1.) выявленные впервые Ф.Ш. Юсуповым.



Из закона сохранения числа нитей:

$$n = n_0 \cos \alpha + n_y \sin \alpha \quad (4.1.)$$

Так как прочность ткани пропорциональна ее плотности, анизотропия разрывной силы P отразится следующей формулой:

$$P = A \cos \alpha + B \sin \alpha, \quad (4.2.)$$

которая представляет собой первое приближение задачи, при следующих допущениях, что:

- нити основы и утка абсолютно гладкие;
- все граничные концы нитей ткани защемлены в зажимах разрывной машины.

Коэффициенты А и В отражают механические свойства системы нитей основы и утка при разрыве ткани под углами $\alpha=0^\circ$ и $\alpha=90^\circ$.

Но так как поверхность нитей шероховата и кроме того сами нити плотно стиснуты системой переплетения, создается существенное внутреннее трение, фиксируемое при разрыве образцов ткани на разрывной машине.

На основании результатов эксперимента удается найти второе приближение задачи в виде дополнительного слагаемого к (4.2.), позволяющего сформулировать окончательно аналитическое выражение для описания силы разрыва образцов.

Исследовались образцы шелковых костюмных тканей на базе саржи 1/3 (линейная плотность по основе 3,3x8 текс, по утку 29x2 текс)

Эксперименты проводились на разрывной машине РТ-250М-П.

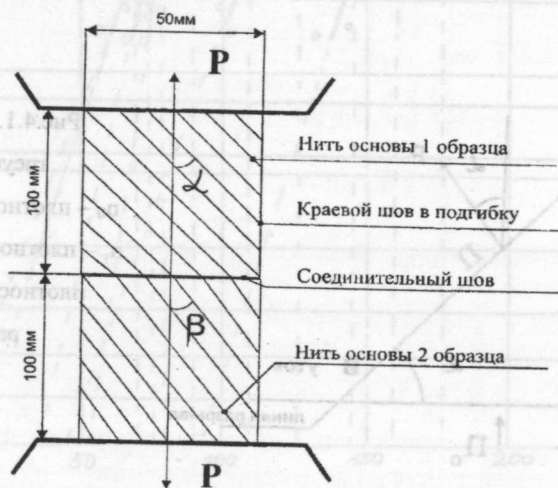


Рис.4.2. Схема испытаний образцов тканей, соединенных швом. α и β – углы, составленные между направлением линий действия разрывной силы P и нитями основы образцов.

На основании экспериментов были получены данные разрывной силы P для всех возможных угловых комбинаций α и β , в пределах $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ и $0^\circ < \beta < 90^\circ$. Величина шага изменения углов α и β составила: $\Delta\alpha = 5^\circ$ и $\Delta\beta = 5^\circ$.

Анализ хода экспериментальных кривых усилия разрыва $P = f(\alpha, \beta)$ показывает, что с данные кривые можно выразить с помощью ряда слагаемых тригонометрического вида:

$$P\alpha = A \cos \alpha + B \sin \alpha - C \sin 2\alpha, \quad (4.3.)$$

где А, В, С – коэффициенты, которые находим на основе эксперимента. В работе приведено обоснование данного утверждения о возможности аппроксимации результатов эксперимента с помощью формулы (4.3.)

Использование формулы (4.3) показывает достаточно хорошую точность ее результатов при обобщении данных эксперимента.

Для нахождения зависимости деформационных свойств тканей от направления приложения усилия был проведен эксперимент. В качестве исследуемого материала была выбрана опытная ткань из шелковой пряжи мелкоузорчатого переплетения (линейная плотность по основе 20 текс, по утку 60 текс). Эксперименты по разрыву ткани производились на разрывной машине РТ-250.

Размеры образцов ткани для эксперимента были выбраны в виде прямоугольников: 5x10см, 10x10см, 15x10см.

Направление действия разрывной силы, приложенной к образцу ткани, отсчитывалось от направления нитей основы и обозначалось через угол α . В ходе эксперимента угол α последовательно изменялся от $\alpha = 0^\circ$ до $\alpha = 90^\circ$. Шаг изменения угла был выбран $\Delta\alpha = 10^\circ$.

Используя соотношение (4.1) существующее в тканевом треугольнике, была получена зависимость разрывного удлинения L от угла α .

$$L = \frac{1}{D \cos \alpha + E \sin \alpha} + F \sin 2\alpha, \quad (4.4)$$

где D, E, F – коэффициенты, найденные экспериментом.

Результаты исследования анизотропии прочностных и деформационных свойств тканей имеют важное практическое значение при конструировании и технологии обработки одежды и других технических оболочек из текстильных материалов, обладающих существенной анизотропией механических свойств.

В пятой главе приведены результаты внедрения лучших образцов тканей новых структур и экономический эффект от внедрения их в промышленное производство.

Образцы тканей новых структур получены в производственных условиях ГАО «Текстильщик» и прошли испытания по методикам действующих стандартов:

В работе, направленной на решение задачи расширения ассортимента костюмных тканей из натурального шелка и в смеси с другими волокнами важен прежде всего социальный эффект, который заключается в удовлетворении потребностей населения Кыргызской Республики в добротных изделиях, созданных с учетом климатических условий региона и из местного сырья.

Экономический эффект от внедрения только одного варианта ткани новой структуры составил 7117, 9 дол. США на один станок в год. Для выработки данного варианта тканей использовалась шелковая пряжа (линейная плотность по основе 20 текс, по утку 60 текс, плотность нитей по основе 250 на 10 см, по утку 170 на 10 см). Экономический эффект получен за счет снижения обрывности нитей и экономии сырья в результате выработки предложенных структур с использованием переплетений сложных тканей. В полутора- и двухслойных тканях по сравнению с однослойными тканями с одинаковой поверхностной плотностью коэффициент связанности меньше на 30-35%, вследствие чего ожидается снижение обрывности нитей в ткачестве на 13%.

Для достижения заданной толщины костюмной ткани выработанной переплетением полутора и двухслойной ткани поверхностная плотность по сравнению с однослойными тканями уменьшается на 4-6%, т.е. уменьшается расход дорогостоящего сырья.

Заключение

Основные результаты и выводы по теме диссертации:

1. Анализ ассортимента современных тканей из волокон различного происхождения выявил отсутствие тканей для верхней одежды из натурального шелка и в смеси с другими волокнами.
2. На основе предложенной классификации тканей по назначению определены наиболее весомые свойства костюмных тканей и нормативные показатели их качественных характеристик.
3. Исследованием строения тканей установлено, что одними из главных факторов, определяющих строение ткани и заданные свойства, являются используемый вид сырья и переплетение. Использование переплетения сложных тканей при проектировании и выработке позволили: во-первых, обеспечить заданные показатели прочностных свойств за счет увеличения толщины и поверхностной плотности шелковых тканей без повышения линейной плотности пряжи; во-вторых, достичь независимости эффектов переплетений лицевой и изнаночной сторон ткани; в-третьих, обеспечить теплозащитные свойства и наконец, в-четвертых, привело к уменьшению материалоемкости изделий.

4. По стандартным методикам исследованы показатели свойств шелковых тканей новых структур, которые находятся в заданных пределах. Методом комплексной оценки показателей качества выбраны и рекомендованы к внедрению лучшие варианты разработанных тканей.
5. Оценка показателей физико-механических свойств тканей методами теории надежности, в частности методом вероятностных бумаг и расчет интенсивности отказов позволил определить закон распределения изучаемых характеристик и поведение разработанных тканей новых структур в различных режимах нагружения.
6. Результаты исследования анизотропии прочностных и деформационных свойств имеют важное практическое значение при конструировании деталей и узлов одежды. Учет направления приложения усилия и его величины поможет конструктору определить рациональную форму и конструкцию деталей одежды, соединительных швов, выполнить правильно раскладку лекал.
7. Исследование анизотропии прочностных и деформационных характеристик ткани, представляет интерес как непосредственно для текстильного материаловедения, так и может найти практическое приложение при проектировании разнообразных конструкций технических оболочек, а также в условиях ВУЗа при чтении специального курса по прочности текстильных материалов.
8. Экономический эффект при внедрении образца костюмной ткани новой структуры из натурального шелка составил более 7 тыс. долларов на один станок в год.

Основные положения диссертации опубликованы

1. М.Т. Мамасаидов, А.Дж. Наватова, Состояние и перспективы развития швейных предприятий южного региона Кыргызстана. Сборник научных трудов Кыргызско-Узбекского Университета. №1, Ош 1998, стр.194-203.
2. А.Д. Наватова, Х.Х. Камилова., Э.Ш.Алимбаев. К вопросу о расширении ассортимента костюмных тканей // Наука, образование, техника. Ош. 1999. №1 стр.13-16.
3. Ф.Ш. Юсупов, Н.Т.Гафурова, Х.Х. Камилова, А.Д. Наватова Метод описания свойства анизотропичности деформации ткани при ее разрыве // Наука, образование, техника. Ош. 1999. №1 с.17-22.
4. А.Д. Наватова, Э.Ш. Алимбаев. Исследование износостойкости шелковых костюмных тканей. Сб. материалов международной конференции «Технология и перспективы современного инженерного образования, науки и производства». Бишкек. 1999 г. стр 160-164.
5. А.Д. Наватова, Э.Ш. Алимбаев. Исследование влияния некоторых параметров строения ткани на ее физические свойства // Наука, образование, техника. Ош. 1999. №2 с.21-24.
6. Х.Х. Камилова, А.Д. Наватова, А.Е. Амирова, Ф.Ш. Юсупов. Сравнительные исследования прочностных характеристик ткани // Наука, образование, техника. Ош. 2000. №1. с.119-123.

7. А.Д. Наватова, Х.Х. Камилова. Влияние свойств тканей на выбор методов обработки деталей швейных изделий. Сб. докладов международной научной конференции. Ош.2000. с.318-322.

8. А.Д. Наватова, Х.Х. Камилова, Э.Ш. Алимбаев. Разработка новой структуры крупноузорчатой ткани с использованием натурального шелка. Сб. докладов международной научной конференции « Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности» Витебск.2000. с.159

9. А.Д. Наватова, Х.Х. Камилова, Е.А. Амирова, Ф.Ш. Юсупов. Влияние характера швов на прочностные свойства ткани // Сб. докладов международной научной конференции. Витебск.2000. с.210-212.

10. А.Д. Наватова, Х.Х. Камилова, Ф.Ш. Юсупов. Метод исследования силовых характеристик образцов тканей, соединенных швов // Сб. научных трудов института машиноведения Бишкек. 2000. с.140-147.

Аннотация

Кездемелердин болгон ассортиментинин изилдөөнүн негизинде костюмдук кездемелерге коюлуучу талаптардын комплекси иштелип чыккан. Кездемелердин түзүлүш параметрлеринин, алардын колдонуу касиеттеринин негизги көрсөткүчтөрүнө тийгизген таасири аныкталган. Нагыз жибек жиптери жана башка булалар менен аралаштырылган, белгиленген касиеттери боюнча жогорку көрсөткүчтүү жаңы структурадагы костюмдук кездемелер иштелип чыккан. Кездемелердин бекемдик жана деформациялык касиеттеринин ар кандай багыттагы күч келүүсүнө көз карандылыктары белгиленген.

Аннотация

На основе анализа характеристик существующего ассортимента тканей, выработан комплекс требований к костюмным тканям. Определено влияние параметров строения тканей на главные показатели их эксплуатационных свойств. Разработаны костюмные ткани новых структур из нитей натурального шелка и в смеси с другими волокнами, с высокими показателями заданных свойств. Установлены зависимости прочностных и деформационных свойств тканей при различных направлениях нагружения.

Annotation

Based on the analysis of the characteristics of the existing assortment of fabrics a complex of requirements to the suit fabrics has been developed. The influence of the parameters of the structure of the fabrics on their main performance characteristics has been identified. Suit fabrics of new structures made of threads of natural silk and in conjunction with other fibers with the high specified characteristics have been designed. The relations of mechanical and deformational properties of the fabrics under different directions of application of load have been established.

НАВАТОВА АЙГУЛЬ ДЖАНЫБАЕВНА
РАЗРАБОТКА ТКАНЕЙ НОВЫХ СТРУКТУР
С ЗАДАНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПРОЧНОСТНЫХ
СВОЙСТВ

Сдано в печать 20.07.02. Разрешено к печати 07.08.02. Формат

68x84 1/16. Гарнитура Таймс. Объем 1 п.л. Тираж 100. Заказ 72

Отпечатано в типографии Центра подготовки учебников при Кыргызско-Узбекском университете Адрес: г.Ош, Г.Айтиева 17 В