

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЦЕНТР МАГИСТРАТУРЫ**

---

*На правах рукописи*

**ГУЛИЕВА НАРМИН ФИЗУЛИ КЫЗЫ**

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

**На тему: «Исследование пороков гребенной и кардной пряжи, влияющих  
на качество готовой продукции»**

**Наименование и шифр специальности: 060644—«Экспертиза и маркетинг  
потребительских товаров»**

**Наименование и шифр специализации: 060644 – « Экспертиза и маркетинг  
непродовольственных товаров»**

**Научный руководитель:**

**Д.ф.т.н. С. М. Аббасова**

---

**Руководитель магистерской программы**

**Д.ф.т.н. С. М. Аббасова**

---

**Заведующий кафедрой  
«Экспертиза потребительских  
товаров»:**

**проф. А.П.Гасанов**

---

**БАКУ – 2018**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>Введение.....</b>	<b>3</b>
<b>ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР .....</b>	<b>7</b>
1.1. Сырьё для производства текстильных материалов .....	7
1.2. Получение гребенной и кардной х/б. пряжи и нитей.....	15
1.3. Основные пороки гребенной и кардной х/б, пряжи и нитей.....	20
1.4. Свойства гребенной и кардной хлопчатобумажной пряжи и нитей.....	21
<b>ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....</b>	<b>24</b>
2.1. Основные характеристики хлопчатобумажных тканей одежной группы, полученные из гребенной и кардной хлопчатобумажной пряжи.....	24
2.2. Методы исследований основных свойств хлопчатобумажных тканей одежной группы .....	31
2.3. Обработка результатов испытаний методами математической статистики .....	43
<b>ГЛАВА 3. ВЛИЯНИЕ ПОРОКОВ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ ОДЕЖНОЙ ГРУППЫ .....</b>	<b>60</b>
3.1. Изучение износостойкости хлопчатобумажных тканей одежной группы .....	60
3.2. Факторы, влияющих на истирание хлопчатобумажных тканей одежной группы .....	65
3.3. Экспертиза устойчивости окраски хлопчатобумажных тканей одежной группы .....	70
<b>Выводы и рекомендации .....</b>	<b>73</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>75</b>
<b>Аннотация .....</b>	<b>78</b>
<b>Summary .....</b>	<b>78</b>

## Введение

Текстильная промышленность является самой крупной отраслью народного хозяйства. Изделия этой и швейной промышленности всегда и везде нужны человеку. Значительная роль в решении проблем, направленных на улучшение качества материалов для одежды, принадлежит исследованиям в области текстильного материаловедения, создания рациональных режимов применения материалов при изготовлении одежды массового производства. Исследование эксплуатационных свойств материалов для одежды приобретает все большее значение благодаря широкому внедрению в текстильное производство химических волокон и нитей. Эксплуатационные свойства материалов из натурального сырья обеспечиваются комплексом структурных параметров в – числом нитей на единицу площади материала, линейной плотностью, качеством исходного сырья и видом отделки. Химическим путём, можно получить материалы с заданными эксплуатационными свойствами при минимальных затратах сырья и применении наиболее экономичных технологических процессов – ткачества, вязания, способов производства нетканых материалов и др.

Для проектирования материалов с требуемыми эксплуатационными свойствами необходимо систематически проводить исследования ассортимента материалов в целях накопления данных и введения научно обоснованных нормативов показателей качества.

Расширение ассортимента материалов для одежды и связанные с этим увеличение выпуска и обновление видов одежды определяют различные тенденции более глубокого дифференцирования при использования одежды, изменения требований к срокам использования изделий и критериям пригодности изделий для эксплуатации. Появление верхней одежды из комплексных двухслойных и многослойных материалов, искусственных кожи, замши, синтетических трикотажных полотен и тканей, дублированных

искусственным мехом, курток и пальто из курточных синтетических материалов, пальто из искусственного меха привело к существенным изменениям требований к традиционным видам верхней одежды – зимним и демисезонным пальто из шерстяных тканей. Это изменение проявляется в стремлении к облегчению одежды, повышению ее эстетического уровня по конструкции, отделке, формоустойчивости.

Появление нового ассортимента обусловили необходимость развития исследований эксплуатационных свойств материалов с учетом специфики их переработки в швейной промышленности и использования.

Проверенные, традиционные критерии качества – прочность, удлинение, износостойкость – не дают полной характеристики материалов. Большое значение приобретают характеристики раздвижки нитей в тканях и швах, формоустойчивости, жесткости, деформации при малых нагрузках, сминаемости, осыпаемости, износостойкости с оценкой изменения внешнего вида, трения о поверхность материалов, усадки при влажных и тепловых воздействиях, гигиенических и теплозащитных свойств.

Исходя из положения, что качество – это способность удовлетворять требованиям назначения изделия и условий его эксплуатации, исследования материалов проводят параллельно с испытаниями готовых изделий в реальных условиях носки. При опытных носках изучают характер эксплуатационных воздействий, интенсивность и кинетику изменения свойств изделия и материалов, устанавливают долговечность изделия и характеристики свойств, определяющие неспособность изделия к дальнейшей эксплуатации. Результаты опытных носок позволяют оценить реальность нормативных показателей качества материалов и служат источником данных для разработки лабораторных методов испытаний, моделирующих эксплуатационные воздействия.

В последние десятилетия очень широкое развитие получили исследования по созданию технических требований к материалам одежды. Эти разработки основаны на результатах исследования материалов в опытных носках, данных

испытаний материалов выпускаемого ассортимента и новых разработок, обобщении опыта переработки материалов в швейной промышленности, отзывах представителей торговли и потребителей о реализации изделий и их эксплуатации.

В Азербайджане за последние десятилетия стали особое внимание уделять развитию хлопководства. Заметим, что хлопок выращивается в более чем 20 районах нашей страны.

Открывшиеся в Азербайджане новые предприятия текстильной и швейной промышленности в качестве сырья, используют именно хлопок выращиваемый у нас. Например, «Gilan Tekstil Parkı», используя в Азербайджане хлопок в качестве сырья для производства разнообразной продукции, оказывает большую поддержку развитию промышленности. Производимая её продукция изготавливается из 100%-ного хлопка, не содержит каких-либо химических примесей и безопасна для здоровья человека.

Текстильный парк Gilan, начала свою деятельность в 2012 году в Сумгаите. В парке, в который входят предприятия легкой промышленности – ткацкая, красильная и швейная фабрики, производится текстиль из высококачественного азербайджанского хлопка.

Кроме этого в сентябре 2017 года был заложен президентом республики Ильхамом Алиевым фундамент Мингячевирского промышленного парка (МПП). Здесь предусматривается ежегодный выпуск 20 тысяч тонн хлопковой пряжи, 3 тысяч тонн акриловой пряжи и столько же - шерстяной пряжи.

Прядение различных волокон по своей природе, а также длине, тонине, качеству производится по различным системам, что оказывает существенное влияние на качество готовой продукции.

Хлопчатобумажная пряжа является более распространенным видом сырья для различных швейных изделий. Он перерабатывается по трем системам на кольцепрядильных машинах: кардной, гребенной и аппаратной и безверетенным способом. По кардной системе перерабатывается

средневолокнистый хлопок, который проходит все операции прядения за исключением гребнечесания (11,8-83,3 текс). По гребенной системе перерабатывается длинноволокнистый хлопок, который проходит все операции. Полученная пряжа отличается гладкостью, прочностью, ровностью, толщиной (5,8-15,4 текс). По аппаратной системе перерабатываются коротковолокнистый хлопок и отходы прядильного производства, при этом способе ватка после кардочесания делится на отдельные полоски, которые скручиваются в ровницу и поступают на прядильные машины. Аппаратная пряжа толстая (50-250 текс), пушистая, рыхлая, неравномерная по толщине и прочности.

# ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

## 1.1. Сырьё для производства текстильных материалов

Под текстильными товарами понимают изделия, которые получают из волокон различного происхождения. Без предварительной их переработки в пряжу или ткани из волокон вырабатывают лишь некоторые текстильные изделия, например вату, фетровые и войлочные изделия и нетканые материалы. Основную же массу волокон перерабатывают в пряжу и нити, из которых в дальнейшем получают ткани, нитки, трикотажные изделия, тюль, кружева, ленты и т.д.

Среди текстильных изделий наибольший удельный вес занимают ткани, которые изготавливают путем сложного технологического процесса: прядения, ткачества и отделки.

Тканью называют текстильное изделие, которое образуется на ткацком станке в результате переплетения взаимно перпендикулярных продольных (основных) и поперечных (уточных) нитей. Продольные нити называют основой, а поперечные – утком.

По краям вдоль полотна, с обеих сторон ткани, располагаются кромки, т.е. полосы ткани из основных и уточных нитей. Кромки придают тканям стойкость, что необходимо для технологических обработок и продажи.

Внешний вид, свойства и назначение ткани зависят от ряда факторов, основными из которых являются следующие:

- вид волокон, состав смеси;
- строение пряжи (номер, крутка, число сложений);
- строение ткани (переплетение основы с утком и число нитей основы и утка);
- характер отделки и вид рисунков на ткани;
- соблюдение технологического режима производства тканей;

- соответствие ткани утвержденным стандартам, ТУ и эталонам.

Сырьё для изготовления текстильных изделий (тканей, ниток, ваты и др.) служат волокнистые материалы (волокна).

Волокнами называются тонкие и гибкие тела, у которых длина во много раз превышает их поперечные размеры.

По своему происхождению все текстильные волокна подразделяются на натуральные (природные) и химические.

Натуральные волокна бывают органические (растительного и животного происхождения) и неорганические. Органические волокна растительного происхождения в свою очередь делятся на семенные: хлопок, ваточник (ласточник) и др.; лубяные, получаемые из стебля: лен, пенька, джут, кенаф, кендырь, рами; листовные: сизаль, новозеландский лен и др. К волокнам животного происхождения относятся волокнистый покров животных (овец, коз) и волокна, вырабатываемые гусеницей тутового шелкопряда. К неорганическим волокнам принадлежит асбест.

Химические волокна подразделяются на искусственные и синтетические.

Химические искусственные волокна бывают органические и неорганические. Органические волокна подразделяют на искусственные, получаемые из природных высокомолекулярных соединений (целлюлозы, белка), и синтетические, вырабатываемые сложным химическим путем – синтезом простых химических соединений (каменноугольной смолы, нефти, природных газов и др.).

К химическим искусственным волокнам из природных высокомолекулярных соединений относятся волокна из целлюлозы (вискозные, медно-аммиачное, ацетатное) и белковые (из казеина).

Химические синтетические волокна бывают нескольких групп: полиамидной (капрон, энанд, анид); полиэфирной (лавсан); полиакриловой (нитрон); поливинилхлоридной (хлорин и др.).



К неорганическим искусственным волокнам относятся минеральные стеклянные и металлические.

Несмотря на то, что по химическому составу органические натуральные и химические волокна очень разнообразны, все они принадлежат к высокомолекулярным соединениям.

Молекулы таких соединений состоят из сотен тысяч атомов, связанных между собой валентными связями и имеющих большой молекулярный вес (от нескольких сотен до нескольких миллионов).

Волокна могут быть элементарными и техническими. Элементарные волокна (например, хлопок, шелк) – это такие одиночные волокна, которые не делятся на более мелкие. Технические волокна (лен, пенька и др.) состоят из элементарных (одиночных), соединенных вместе.

Элементарные волокна, имеющие большую длину, называют также филоментарными нитями, или моноволокном. Элементарные нити, соединенные между собой склеиванием (натуральный шелк) или кручением (натуральные или химические волокна), относят к комплексным нитям. Последние могут состоять из различного количества элементарных нитей.

Искусственные и синтетические волокна в виде коротких отрезков некрученых элементарных волокон называют штапельными.

### **Волокна растительного происхождения.**

**Хлопок.** Хлопок представляет собой волокна, покрывающие семена растения хлопчатника. Хлопчатник произрастает в местностях с теплым климатом.

Хлопчатник имеет вид куста высотой от 60 до 170 см. После цветения на хлопчатнике (рис. 1.1) завязывается плод в виде коробочки, имеющей 3-5 гнезд. В каждом гнезде помещается 5-9 семян, покрытых длинными тонкими волокнами и густым подпушком.

Химический состав волокон хлопка приведен в таблице 1.1, их физические свойства в таблице 1.2.

Таблица 1.1

**Химические свойства хлопчатобумажного волокна**

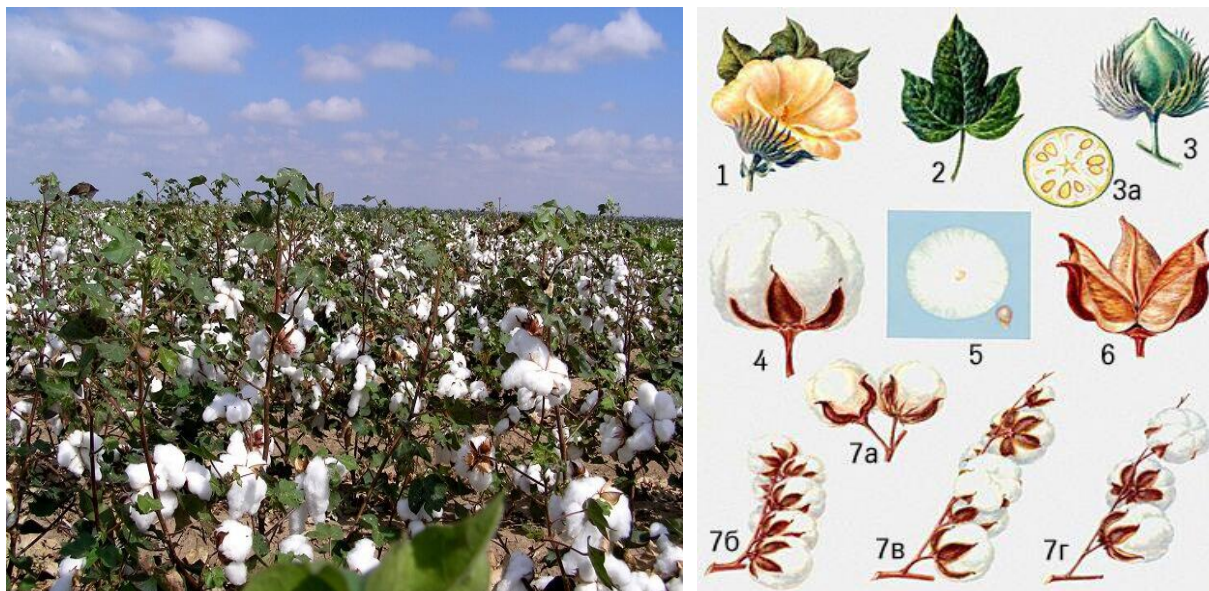
Наименование волокна	Химический состав	Изменения волокон под действия различных химических веществ						Характер горения
		Разбавленного раствора едкого натрия	Концентрированного раствора едкого натрия	Разбавленного раствора неорганических кислот	Концентрированного раствора неорганических кислот	85%-ной муравьиной кислоты или фенола концентрированного	ацетона	
<b>Натуральные</b>								
Хлопок	Целлюлоза	Заметного действия на волокно не оказывает; но при кипячении с доступом воздуха происходит окисление целлюлозы; прочность волокна снижается	Обработка волокна (25%-ными растворами) вызывает набухание, при длительном воздействии - разрушение	При действии кислот и последующей сушке волокна разрушаются	Волокна разрушаются	Не растворяются при температуре 15-22°	Не растворяются	Сгорает быстро ярким пламенем с образованием легкого пепла; запах жженой бумаги

Таблица 1.2.

**Физико-механические свойства хлопчатобумажного волокна**

Наименование волокон	Средняя тонины		Прочность на разрыв			Разрывное удлинение, %	Уд. вес	Гигроскопичность, % при относительной влажности воздуха 65%
	Метрический номер	Размер поперечника, м	Разрывная длина сухого волокна, км	Предел прочности, кг/см <sup>2</sup>	Прочность мокрых волокон, % от прочности сухих			
<b>Хлопок</b>								
Средневолокнистый	4500-6000	20-25	24-25	36-52	115-120	6-8	1,52	7-9
тонковолокнистый	6000-8000	15-20				7-9		

При полном созревании хлопчатника коробочки раскрываются, обнаруживая волокна хлопка. Созревание плодов на одном и том же кусте происходит в разное время, поэтому сбор хлопка проводится в несколько приемов.



**Рис.1.1. Куст и развитие хлопчатника:**

1-цветок; 2-лист; 3-незрелая коробочка; 4-раскрывающаяся коробочка; 5-летучка и семян; 6-створки коробочки; 7-типы ветвления; 7ф-предельное; 7и-непредельное с укороченными междоузлиями; 7в-непредельное с междоузлиями средней длины; 7г-непредельное с длинными междоузлиями.

На хлопкоочистительных заводах хлопок-сырец проходит предварительную очистку, отделение волокон от семян, частичную очистку волокон, прессование и упаковку их в кипы. Отношение веса полученного волокна к весу хлопка-сырца называется выходом хлопка-сырца и составляет 30-40%.

После отделения волокон на семенах хлопчатника остается короткий пух, который снимается путем двух-трехкратного пропускания через пухоотделительные машины. Пух длиной от 12 до 15 мм используется в производстве ваты, а в смеси с более длинным хлопком – для получения пряжи низких номеров. Более короткие волокна применяют в производстве бумаги, искусственного шелка, пластических масс и т.д. Из очищенных от пуха семян получают хлопковое масло, а оставшийся жмых используют для корма скоту. Длина хлопкового волокна колеблется от 1 до 50 мм и более.

Хлопчатник делятся на коротковолокнистый, средневолокнистый и тонковолокнистый.

Средняя длина преобладающей части коротковолокнистого хлопка – от 21 до 24 мм. Из такого хлопка вырабатывают толстую пушистую пряжу низких номеров (от №2,5 до №18). Такая пряжа применяется для производства некоторых костюмных и платьевых тканей (гаруса, байки, фланели), а также тарных, технических и других тканей.

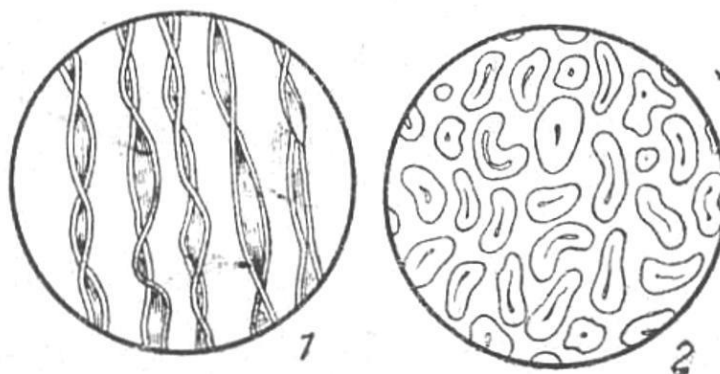
Средневолокнистый хлопчатник характеризуется большей урожайностью и скороспелостью, имеет белый цвет. Средняя длина волокна – от 25 до 35 мм. Средневолокнистый хлопок составляет основную массу производимого в нашей стране хлопка. Из него вырабатывают пряжу средних и нижнесредних номеров (от №12 до №75) для производства бельевых (бязь, мадаполам), платьевых (ситец, шерстянка) и других тканей.

Тонковолокнистый хлопчатник менее урожайный и более позднеспелый. Его волокна имеют среднюю длину от 35 до 50 мм; они тонкие, шелковистые, светло-кремового цвета. Из тонковолокнистого хлопка вырабатывают тонкую пряжу высоких номеров (от 65 до №170 и выше) для производства швейных ниток и тонких платьевых тканей, например батиста, вольты, маркизета.

Волокно хлопка представляет собой вытянутую растительную клетку в виде плоской ленточки с характерной штопорообразной извитостью и с каналом внутри (рис.1.2). При созревании волокна его стенки утолщаются за счет отложения слоев из клеточного сока, заполняющего полость волокна. С увеличением толщины стенок прочность волокна повышается, а по мере высыхания волокно скручивается. Длина и тонина волокна хлопка – важнейшие показатели его свойства: чем длиннее волокно, тем более прочной, ровной и гладкой будет выработанная из него пряжа. От длины волокна зависит также способ переработки хлопка в пряжу.

Прочность волокна определяет прочность вырабатываемых из хлопка пряжи и ткани. Она зависит в основном от зрелости хлопка. Абсолютная прочность хлопкового волокна колеблется от 2,5 до 6г.

Удлинение волокна, т.е. способность его увеличивать свою длину под действием растягивающих усилий, имеет большое значение в процессе переработки волокон в пряжу и при дальнейшем использовании пряжи и тканей. Удлинение принято выражать в процентах от первоначальной длины волокна.



**Рис. 1.2. Волокно хлопка под микроскопом:  
1-продольный вид; 2-поперечный срез.**

Извитость волокна является важным показателем его качества, так как от нее зависит сцепление волокон, а следовательно, и прочность пряжи. Из дефектов, наиболее часто встречающихся в волокнах хлопка, следует отметить такие, как жгутики (скопление волокон, плотно закрученных в пучки разнообразной формы); рваные волокна; кожица семян с волокном и пухом; уплотненные, сплюснутые скопления незрелых волокон, имеющие блестящую или матовую поверхность; узелки (мелкие скопления сильно спутанных волокон). В хлопке могут быть также сорные примеси в виде частиц листьев, стеблей, песка и т.д.

В зависимости от зрелости и прочности хлопок делится на следующие сорта: отборный, 1-й, 2-й, 3-й, 4-й, 5-й и 6-й. К отборному относится наиболее зрелый и прочный хлопок, а к 6-му сорту – наименее зрелый. Для каждого сорта стандартом установлено максимально допустимое содержание посторонних примесей и дефектов очистки.

Волокна хлопка широко применяются в производстве различных тканей – от тонких платьевых (батистов, вольты, маркизета) до толстых одежных (трико, молескинов), мебельных и одеяльных, а также ниток, тюля, кружев, ваты и др.

В смеси с шерстью хлопок идет для выработки суконных тканей.

## 1.2. Получение гребенной и кардной х/б. пряжи и нитей

В прядении хлопка применяют так называемую кардную (без гребнечесания), гребенную и аппаратную системы.

При кардной системе прядения перерабатывают средневолокнистый хлопок, из которого получают пряжу от № 14 до № 85.

Волокно хлопка поступает на прядильные фабрики в виде спрессованных кип, имеющих установленную маркировку (сорт, длина и др.).

После проверки качества проводят разрыхление, смешивание и трепание волокна. Разрыхление сильно спрессованного хлопка необходимо для того, чтобы очистить его от примесей и хорошо смешать. Последнее имеет целью получение однородной, хорошо перемешанной массы. Трепание необходимо для дальнейшего разрыхления и очистки хлопка от примесей.

С трепальной машины хлопок выходит в виде широкого пушистого полотна, называемого холстом.

Холсты в виде рулонов поступают для дальнейшей обработки на чесальные машины, где волокна проходят между игольчатыми поверхностями вследствие чего происходит разделение массы на отдельные волокна, частичная их параллелизация и окончательная очистка от примесей.

После чесания хлопок формируется в ленту, дальнейшая обработка которой заключается в выравнивании посредством складывания нескольких лент и их вытягивания (утонения) с помощью вытяжного прибора ленточных машин. При этом происходят распрямление и параллелизация волокон в ленте.

Вытяжной прибор состоит из 3-4 вытяжных пар. Вытягивание достигается тем, что каждая последующая пара вытяжного прибора вращается быстрее предыдущей. Так же производится вытяжка на ровничных и прядильных машинах, но количество вытяжных пар и их устройство могут быть различные.

Из ленты путем вытягивания в 10-30 раз и слабого скручивания на ровничных машинах получают еще более тонкую ленту, называемую ровницей. На

ровничных машинах лента сначала поступает для утонения в вытяжной прибор, а затем слегка скручивается с помощью специальной рогульки и наматывается на катушку. На второй и третьей ровничных машинах лента подвергается дальнейшему утонению и скручиванию; при этом по мере утонения ровницы крутка увеличивается. С целью уменьшения числа переходов и обеспечения более высокого качества продукции на ровничных машинах устанавливаются приборы высокой и экстра высокой вытяжки. Тонкая ровница с последней ровничной машины поступает на прядильные машины. В последнее время разработан новый способ получения пряжи по специальной технологии непосредственно из ленты (прямое прядение).

Таблица 1.3.

**Основные показатели и ассортимент хлопчатобумажной кардной пряжи**

Номер метрический, Nm	Линейная плотность, текс	Способ прядения	Разрывная нагрузка, (гс/текс), не менее	Коэффиц. вариации по разрыв.нагрузке, % не более
13/1	83,3	Кольц-й	15,0	14,0
14/1	71,5	Кольц-й	15,0	14,0
21/1	51,0	кольцо/пнев.	13,6/12,0	13,0/11,0
22/2	50,1x2	кольцо/пнев.	16,2/13,3	11,0/11,0
23/1	40,3	кольцо/пнев.	13,3/10,4	12,5/10,5
35/1	29,4	кольцо/пнев.	13,5/10,5	12,5/11,5
46/1	25,2	кольцо/пнев.	13,2/10,3	12,4/11,5
45/2	25,0x2	кольцо/пнев.	15,5/12,6	8,0/8,0
56/1	20,5	кольцо/пнев.	13,0/8,0	12,0/13,0
53/1	18,6	кольцо/пнев.	11,6/9,6	15,0/14,0
56/2	18,6x2	кольцо/пнев.	13,6/10,6	13,0/12,0
67/1	15,4	Кольц-й	11,6	13,0

При гребенной системе прядения, в отличие от кардной, перерабатывается тонковолокнистый более длинный хлопок, и лента после чесальной машины направляется на лентосоединительную машину, где из 16-20 лент образуется холстик. Затем холстики на холстовытяжной машине подвергаются сложению (шесть холстиков) и вытягиванию для выравнивания и параллелизации (распрямления) волокон. Готовый холстик поступает на гребнечесальные ма-



шины, где вычесываются короткие волокна, сорные примеси и происходит полная параллелизация волокон. Прочесанные волокна выходят в виде ленты, которая в дальнейшем проходит те же операции, как и при кардной системе прядения. Гребенная система дает возможность получить пряжу более высокого номера (от № 65 до № 170) и повышенного качества.

Таблица 1.4.

**Основные показатели и ассортимент хлопчатобумажной гребенной пряжи**

Номер метрический, Nm.	Линейная плотность, текс	Спос. прядения	Разрывная нагрузка, (гс/текс), не менее	Коэффиц. вариации по разрыв-й нагр., процент, не более
33,4/1	31,1	Кольц.-й	16,8	8,0
35/1	29,5	Кольц.-й	13,6	8,0
41/1	25,2	Кольц.-ой	13,5	11,0
51/1	25,0	Кольц.-ой	13,5	12,0
60,7/1	16,7	Кольц.-ой	13,5	12,0
66/1	15,5	Коль-ой	13,5	12,0
66/2	15,5x2	Коль-ой	16,5	9,0
69/1	14,8	Кольц.-ой	13,0	12,0
86/1	11,9	Кольц.-ой	12,5	12,0
86/2	11,9/2	Кольц.-ой	15,5	11,0

При аппаратной системе прядения перерабатывается хлопок низких сортов, а также угары и отходы хлопчатобумажного производства.

Холстик ватки, сходящий со съемного барабана чесальной машины, имеет определенный номер и состоит из волокон, связанных между собой силами сцепления. Волокна в холстике распределены более или менее равномерно, частично распрямлены и направлены в одну сторону. Полученный холстик поступает в так называемую ровничную каретку, где с помощью ремешковых делителей происходит разделение ватки на узкие полосы. С помощью сучильных рукавов узкие полосы ссучиваются, уплотняются, превращаются в ровницу. Полученная ровница на бобинах поступает непосредственно на

прядильные машины. Из такой ровницы вырабатывают толстую пушистую пряжу от № 2,5 до № 118.

Ровница независимо от того, по какой системе прядения она получена, поступает на прядильную машину, где окончательно вытягивается, скручивается и превращается в пряжу.

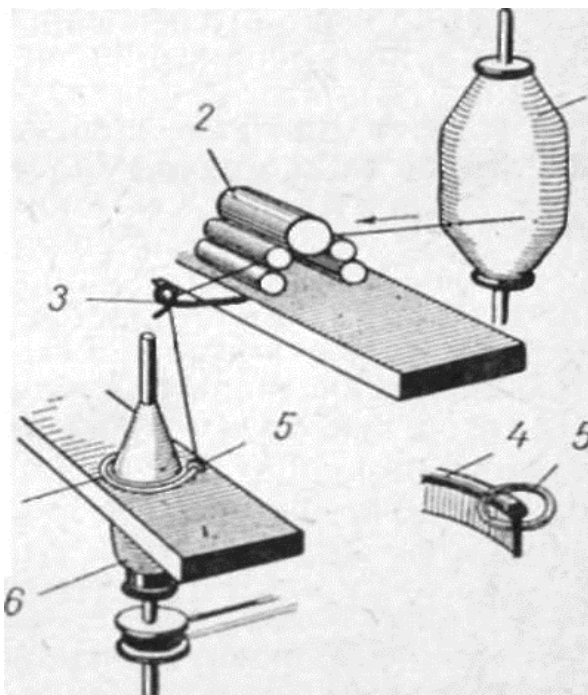
Прядильные машины бывают двух типов: непрерывного и периодического действия. Последние в настоящее время почти не применяются: их повсеместно заменили машины непрерывного действия.

На прядильных машинах непрерывного действия (рис.3) происходит утонение ровницы с одновременным ее закручиванием и намоткой на шпули или патроны. Для получения пряжи катушка с ровницей устанавливается на раме. Непрерывно сходя с катушки, ровница поступает в вытяжной прибор, состоящий из трех пар валиков или приборов высокой вытяжки. Вытянутая ровница, называемая мычкой, проходит через направляющий глазок под бегунок, движущийся по кольцу, и укрепляется на шпуле, насаженной на вращающееся веретено. Под действием быстро вращающегося (до 18000 об/мни) веретена нить увлекает бегунок, последний вращается по кольцу, вследствие чего происходит скручивание мычки. Полученная пряжа наматывается на шпулю. Это происходит благодаря некоторому отставанию от нее бегунка. Чтобы намотка происходила правильными витками и имела необходимую форму, планка с укрепленным на нем кольцом имеет возвратно-поступательное движение.

Крутка пряжи повышает ее прочность: при скручивании происходит уплотнение нити, увеличивается связь (сцепление) между отдельными волокнами. Прочность пряжи возрастает до определенного предела. При чрезмерном на-

пряжени волокон у перекрученной пряжи прочность снова снижается. Величина крутки, как правило, увеличивается с повышением номера пряжи.

Прядильные машины непрерывного действия являются высокопроизводительными и простыми в обслуживании; они применяются для выработки всего основного ассортимента пряжи.



**Рис. 1.3. Схема крутки на прядильной машине непрерывного действия:**  
1 – катушка с ровницей, 2 – вытяжной аппарат, 3 – направляющий глазок, 4 – кольцо, 5 – бегунок, 6 – шпуля с пряжей.

### 1.3. Основные пороки гребенной и кардной х/б, пряжи и нитей

Дефекты пряжи и нитей могут образоваться на различных стадиях прядения или кручения. Например, при неудачном подборе составных частей смесок, при плохом прочесе, неравномерной вытяжке ровницы, неравномерной крутке и т. п. Дефекты нитей ухудшают внешний вид тканей, ниток и других текстильных изделий, снижают прочность, а в некоторых случаях - срок службы.

Переслежины - более или менее равномерное чередование толстых и тонких мест в пряже.

Двойники (утолщенная пряжа) - соединение в процессе прядения двух ровниц.

Петли - слишком большая крутка и неравномерное распределение ее по длине нити. Такая пряжа при размотке неправильно сходит с початка и образует петли.

Шишки и утолщения - результат скручивания вместе с волокнами пряжи пуха и других частиц.

Дефекты крутки - неравномерное распределение крутки по длине, наличие недокрученных или перекрученных участков.

Непропрядка - утолщенные рыхлые участки в пряже благодаря слабой или большой вытяжке ровницы. При крутке такой пряжи толстые места остаются недокрученными, рыхлыми, а тонкие - перекрученными.

В пряже могут быть и другие дефекты, например:

- ❖ засоренность репьем (в шерстяной),
- ❖ узелки и галочки (в хлопчатобумажной),
- ❖ загрязнение,
- ❖ замасленность,

❖ закостренность (в льняной). Последние дефекты возникают при плохой очистке волокнистых материалов, масляных и других загрязнениях, плохой работе очистительных приборов, небрежном хранении ленты и т. п.

#### 1.4. Свойства гребенной и кардной хлопчатобумажной пряжи и нитей

Строение пряжи и нитей характеризуется круткой, числом сложений и толщиной. Толщина нити в ткани, является одним из основных показателей, определяющих их назначение и качество.

Толщина характеризуется величиной массы, приходящейся на единицу длины.

За единицу массы принимают грамм, за единицу длины – километр и за единицу измерения толщины – текс, т.е. грамм на километр (г/км или мг/км).

Толщина (Т) в тексах определяется по формуле

$$N = \frac{m}{L} = 1000 \frac{m}{L_1}$$

где  $m$  – масса, г;

$L$  – длина, км;

$L_1$  – длина, м.

Метрический номер характеризует отношение длины  $l$  нити в метрах к ее весу  $q$  в грамма:  $N_m \frac{l}{q}$ .

Зависимость между Т и  $N_m$  выражается формулой

$$T = \frac{1000}{N_m}$$

Диаметр пряжи и нитей может быть определен измерением микроскопа, а также расчетным путем по формуле

$$d = \frac{K\sqrt{T}}{1000}$$

где,  $K$  – коэффициент, зависящий в основном от волокнистого состава; значение  $K$  для хлопчатобумажной пряжи 1,25, штапельной вискозной – 1,23, шерстяной – 1,33.

Большое влияние на свойства нитей (прочность, растяжимость и т.д) оказывает их крутка. Характеризуется она числом кручений, приходящихся на 1 м нити. Чем тоньше нить, тем больше кручений приходится на 1м. Нить, предназначенная для основы (продольные нити ткани), имеет обычно большую крутку, чем для утка.

Величина крутки выражается также коэффициентом крутки, который вводится в следующую формулу для расчета крутки на 1м:

$$k = \frac{\alpha \cdot 31,6}{\sqrt{T}}$$

где  $k$  – число кручений, приходящихся на 1м;  $\alpha$  – коэффициент крутки.

Различают крутку первичную (одиночных нитей) и вторичную (двух, трех и больше нитей).

Направление крутки может быть левое, обозначаемое буквой S, и правое, обозначаемое буквой Z.

Свойства нитей зависят от качества волокнистого материала, строения нити, соблюдения технологического процесса прядения. Основным свойством нитей является их прочность при растяжении,

Прочность одиночной пряжи, нитей и пасьмы может характеризоваться в абсолютных единицах (гс или кгс), а также в относительных показателях – разрывной длины или добротности.

Разрывная длина  $L_p$  характеризует относительную прочность материалов в разрывных километрах (ркм):

$$L_p = 0,001NP_p$$

Где N – номер нитей, P<sub>p</sub> – разрывная нагрузка, гс.

Добротность нитей определяют так же, как и разрывную длину, только вместо одиночной нити берут пасьюму.

Прочность нитей и пряжи зависит от прочности и длины волокон, величины их удлинения и степени крутки. Чем прочнее и длинее волокна и равномерное их удлинение, тем выше прочность пряжи.

С повышением крутки происходит увеличение прочности пряжи вследствие уплотнения нити и увеличения связи (взаимодавления и трения) между отдельными волокнами.

Однако при чрезмерном напряжении волокон у перекрученной пряжи прочность снова снижается.

Разрывное удлинение нитей (в % или мм) определяют в момент разрыва нитей на динамометре. Удлинение нитей повышается с повышением удлинения волокон и крутки.

## ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Основные характеристики хлопчатобумажных тканей одежной группы, полученные из гребенной и кардной хлопчатобумажной пряжи

Для шитья мужских костюмов, летних пальто и плащей, зимних полупальто и курток, спецодежды, спортивной одежды, брюк, юбок, национальной одежды, используют костюмно-пальтовые ткани

Костюмно-пальтовые ткани разнообразны по структуре, отделке, внешнему виду. Эти ткани должны быть стойки в носке и в особенности прочны и истиранию, иметь окраску, устойчивую к атмосферным воздействиям и трению.

По внешнему виду некоторые костюмно-пальтовые ткани напоминают шерстяные.

Костюмно-пальтовые ткани характеризуются повышенной плотностью, толщиной, весом, вырабатываются из одинарной или кручёной пряжи низких и нижесредних номеров, преимущественно темных расцветок.

Большое количество этих тканей, используемые для шитья костюмов и пальто, включено в прейскурANTE в одежную группу.

Гладкокрашенные ткани объединяет одноцветные ткани, которые могут быть выработаны полотняным (репс, рогожка), саржевым, диагональным (некоторые диагонали), комбинированным (трико пестротканое), сложным (адрия, сатин-трико) переплетениями. Ткани гладкокрашенные окрашивают преимущественно в черный, серый, темно-синий и цвет хаки. Из них шьют полупальто, костюмов, спортивной и специальной одежды. Ширина тканей одежной группы находится между от 60 до 145 см.



Репе – ткань полотняного переплетения, у него поперечный, резко выступающий рубчик, который образуется за счет разницы номеров основы и утка. Для утка обычно употребляется более толстая пряжа, иногда основная может иметь очень большую плотность, в отличии от утка.

Репсы одежной группы получают в основном из гребенной пряжи, например из одинарной по утку и крученой пряжи по основе  $16,4 \times 2 + 35,7$  текс (№65/2+28), вес  $1 \text{ м}^2$  210 г, из крученой пряжи по основе и утку (№110/2+100/2), вес  $1 \text{ м}^2$  185 г.

Репс некоторых артикулов для мужских костюмов мерсеризуют.

Применяют репс для пошива спортивных курток, летних плащей, комбинезонов на ватной прокладке или искусственном мехе. Выпускают репс с водоотталкивающей пропиткой.

Вырабатывают также репс для обивки мебели, обувной и др.

Рогожка – очень прочная отбельная или гладкокрашенная ткань для детских костюмов. Вырабатывают ее из крученой пряжи  $25 \times 2$  текс (№40/2) по основе и утку. Вес  $1 \text{ м}^2$  около 300 г.

Адриатин – гладкокрашенная ткань, вырабатывается из пряжи  $25 + 35,7$  текс (№40+28). Вес  $1 \text{ м}^2$  195 г. Эта очень плотная и довольно прочная ткань применяется для женских костюмов, юбок, детских костюмов, брюк, спортивной одежды, спецодежды и др.

Диагональ – гладкокрашенная или отбельная ткань, характерная тем, что на её поверхности очень ярко видны диагональные полосы благодаря применению саржевого или диагонального переплетения. Диагональ может быть выработана из одинарной и крученой пряжи.

Для изготовления первой для основы применяют преимущественно пряжу 41,7 текс (№24), для некоторых артикулов пряжу 25 и 29,4 текс (№40 и 34), для утка – пряжу 83, 71, 50, 41, 35,7 текс (№12, 14, 20, 24, 28). Вторую диагональ выработывают из пряжи 20,8 текс (№48) по основе и утку и из пряжи 18,5х2+20 текс (№54/2+50). Вес 1м<sup>2</sup> диагоналей колеблется от 175 до 294 г. Диагональ из крученой пряжи – более прочная ткань, чем из некрученой пряжи. Применяют диагональ для шитья мужских, брюк, спецодежды и детских костюмов.

Молескин – прочная ткань с уточным застилом, лицевая сторона молескина имеет гладкую поверхность. Молескины выработывают нескольких артикулов, большинство из пряжи 25+29,4 текс (№40+34). Вес 1м<sup>2</sup> от 228 до 265г. Наиболее тонкий и легкий молескин получается из пряжи 25+20 текс (№40+50), вес 1м<sup>2</sup> 220 г, намного толще и тяжелее – арт.558 (пыленепроницаемый) – из пряжи 29,4+41,7 текс (№34+24). Вес 1м<sup>2</sup> 347. По утку плотность молескина намного выше, чем по основе. Применяется молескин в основном для шитья спецодежды, брюк, юбок, полупальто и т.д.

Адрия выработывается из пряжи 18,5+29,4 текс (№54+34). Вес 1 м<sup>2</sup> 225 г. Эта прочная и ноская ткань, из неё шьют мужские и женские костюмы, гимнастерки, толстовки, спортивную одежду.

Сатин-трико изготавливается из пряжи 25+20 текс (№ 40+50). Вес его 1 м<sup>2</sup> 230 г. Сатин-трико выпускается окрашенным в черный и др. цвета. Ткань бывает очень плотной, прочной, особенно по утку.

Сатин-трико имеет высокую износостойчивость. Его применяют для пошива спецодежды, у которых должна быть большая прочность.

Саржа плащевая - гладкокрашенная ткань с водоотталкивающей пропиткой; вырабатывают основную нить её из крученой пряжи 16,4 текс × 2; 10 текс × 2; 7,5 текс × 2 (№ 61/2, 100/2, 134/2), по утку - 16,4 текс × 2; 11,8 текс × 2; 9,1 текс × 2 (№ 61/2, 85/2, 110/2), переплетение саржевое, плотность основной нити в два раза выше утка, ткань прочная на разрыв. Вес 1 м<sup>2</sup> 190-250 г, ширина 83-85 см.

Меланжево-пестротканые ткани характерны тем, что вырабатываются либо из меланжевой пряжи, полученной из окрашенного хлопка, смешанного с некрашеным, либо из окрашенной пряжи разных цветов, либо пестроткаными. Преимущество таких тканей перед гладкокрашеными состоит в том, что прочность их окраски выше. Большинство тканей данной подгруппы вырабатывают по основе из крученой пряжи именно саржевого переплетения. Вес 1 м<sup>2</sup> тканей колеблется от 180 до 360 г, ширина - от 64 до 150 см, усадка после стирки не должна превышать по основе 0%, по утку 3%. Применяются меланжево-пестротканые ткани для изготовления мужских костюмов и т. д.

Ткань «Колумбия» вырабатывается нескольких артикулов по основе из окрашенной пряжи, по утку из меланжевой пряжи, окрашенной преимущественно в серый цвет (из смеси черного волокна с неокрашенным). Могут быть использованы и другие смеси для пряжи, которые дают окраску коричневого, бордо и кубового цветов. Ткань «Колумбия» изготавливается из пряжи 25+35,7 текс (№40+28), комбинированным либо саржевым переплетением. Вес 1 м<sup>2</sup> 177-184 г. Кроме того, она может быть получена из пряжи со штапельным вискозным волокном в смеси.

К группе трико входит многочисленное количество нестротканых тканей. Вес  $1\text{ м}^2$  между 190 до 350 г. Трико от вида используемой пряжи делится на три группы.

Вырабатывается трико преимущественно саржевым переплетением и его производными (ломаной саржей, диагоналевым), а также комбинированным переплетением. Эта ткань выпускается обычно с рисунком либо в полоску, либо в клетку.

Из него шьют мужские, а также детские костюмы.

Коверкот меланжевый вырабатывается нескольких артикулов. Для основы применяют крученую пряжу, из разноцветных волокон  $18,3 \times 2$  текс (№54/2), для утка - преимущественно пряжу 27,3 текс (№38), но некоторые ткани вырабатывают по утку из пряжи 50, 20, и 18,5 текс (№20, 50 и 54); переплетение саржевое или диагональное. Вес  $1\text{ м}^2$  от 232 до 270 г. Коверкот может быть мерсеризованным.

Применяют коверкот главным образом для пошива костюмов,.

**Зимние ткани** имеют на лицевой поверхности односторонний начес, который получают за счет начеса уточной пряжи. Все ткани этой подгруппы имеют повышенную плотность по утку: вырабатываются усиленно сатиновым переплетением. Такое переплетение способствует получению уточного застила и ворса более густого на лицевой стороне. Все зимние ткани аппретируют, благодаря чему ворс запрессовывается и приобретает большую стойкость. Ворс на таких тканях должен быть коротким, густым, упругим, иметь одинаковую длину (быть равномерным) и менее пушистым, чем у фланели и байки. Выпускаются одежные зимние ткани различных расцветок и из него шьют

теплую одежду, лыжные костюмы, халаты. Ширина зимних тканей колеблется от 61 до 145 см, вес 1 м<sup>2</sup> - от 230 до 500 г.

Сукно занимает очень большой удельный вес в подгруппе зимних тканей. Сукно вырабатывается по основе из пряжи 29×2; 25; 20,8×2; 18,5×2 текс (№ 40, 34/2, 48/2, 54/2), по утку из пряжи 100; 55,6; 50; 38,5; 29,4 текс (№ 10, 19, 20, 26, 34).

Сукна некоторых артикулов изготавливают со штапельным волокном.

Спортивная замша – гладкокрашенная тяжелая ткань с коротким ворсом, напоминающая натуральную замшу по виду и цвету. Вырабатывается из пряжи 29,4×2+55,6 текс (№34/2+18). Вес 1 м<sup>2</sup> 415 г.

Вельветон выпускается нескольких артикулов. Больше распространение имеет вельветон из пряжи 20,8×2 + 58,5 текс (№48/2 +17). Вес 1 м<sup>2</sup> 370 г. Такой же вельветон вырабатывают и из крученой штапельной пряжи 41,7×2 текс (№ 24/2) по утку.

Для пошива ватных полупальто и курток используются главным образом молескин и сукно темных расцветок. Спортивную замшу и вельветон как темных, так и светлых расцветок применяют для пошива спортивной одежды.

У тканей специального назначения имеют структура такая же, что и у гладкокрашенных одежных, вырабатываются они из пряжи более толстой (низких номеров) 55,6-41,7; 25 (№ 18, 24, 40); по утку 71,4; 55,6 (№ 14, 18) и из хлопка более низких сортов. Поэтому указанные ткани имеют некоторую засоренность. Применяют ткани этой подгруппы в основном для шитья специальной одежды.

Ткани ворсового переплетения имеют лицевую поверхность, покрытую ровно подстриженным, густым, стойким к истиранию ворсом из вертикально

расположенных волокон. Образуется ворс при отделке ткани путем разрезания и распушивания уточных перекрытий.

У ворсовых тканей очень красивый внешний вид, они очень мягкие и приятные на ощупь и достаточно прочны в носке.

Для повышения прочности ворса, повышения его густоты ткани вырабатывают по утку более плотными (в 2-3 раза), чем по основе, а с изнанки слегка подклеивают.

Вес 1 м<sup>2</sup> этих тканей от 230 до 320 г, ширина 46-72 см. Выпускаются ворсовые ткани в основном гладкокрашеными.

К ворсовым тканям относятся полубархат, вельвет-корд, вельвет-корд фасонный, вельвет-рубчик и др.

Полубархат имеет гладкую поверхность, вырабатывается из пряжи 11,8×2 + 15,4 текс (№ 85/2 + 65), высота ворса 2 мм.

Вельвет-корд вырабатывается из пряжи 18,5+41,7 текс (№ 54 + 24), имеет широкий рубчик и сравнительно высокий ворс. Она очень тяжелая ткань, чем вельвет-рубчик.

Вельвет-корд фасонный имеет рисунок в виде комбинаций гладкой и ворсовой поверхностей. Вырабатывается из пряжи 11,8×2+49,4 текс (№85/2+34).

Для вельвета-рубчика используют пряжу 11,8×2+15,4 текс (№85/2+65). Вес 1 м<sup>2</sup> 274 г. Для повышения устойчивости ворса вельвет-рубчик пропитывают специальной несмываемой пропиткой.

В последнее время увеличился выпуск вельвета с набивными рисунками, с мелким и средним рубчиком.

## 2.2. Методы исследований основных свойств хлопчатобумажных тканей одежной группы

К физико-эксплуатационным свойствам тканей относятся вес погонного и квадратного метра, некоторые гигиенические свойства (воздухо- и газопроницаемость, теплозащитные свойства, теплопроводность, гигроскопичность, намокаемость, водоупорность, паропроницаемость, пылеемкость), прочность, сминаемость, жесткость, драпируемость, осыпаемость, стойкость к истиранию, усадка, влияние светопогоды на ткани, влияние стирки на ткани износостойчивость.

Методы определения прочности, удлинения, гигроскопичности, намокаемости, водоупорности, сминаемости, осыпаемости, усадки тканей указаны в специальных стандартах. Методика определения паропроницаемости, воздухопроницаемости, жесткости и драпируемости до настоящего времени не стандартизирована.

Вес ткани зависит от плотности нитей, их толщины, а также усадки нитей и т.д. Различают вес погонного и квадратного метра ткани.

Вес погонного метра ткани определяют путем деления веса образца ткани на его длину по следующей формуле

$$Q_1 = \frac{q \cdot 100}{l}$$

где,  $Q_1$  - вес погонного метра образца ткани, г;  $q$  – вес образца, г;  $l$  - длина образца, мм.

Вес квадратного метра ткани устанавливают делением веса образца на его площадь по формуле

$$Q_2 = \frac{q \cdot 1000000}{l \cdot l_1}$$

где,  $Q_2$  – квадратного метра ткани, г;  $q$  – вес образца, г;  $l$  - длина образца, мм;  $l_1$  – ширина образца, мм.

Вес квадратного метра ткани можно установить взвешиванием образца размером 10x10 см.

В торговой практике чаще всего приходится определять вес 1м по весу куска ткани. Для этого кусок ткани взвешивают, устанавливая его ширину, длину и, вычислив общую площадь, определяют вес погонного и квадратного метра.

Если известны плотность готовой ткани и номер суровой пряжи, можно расчетным путем определить ориентировочный вес 1м<sup>2</sup> ткани по следующей формуле:

$$Q = 10 \left( \frac{S_0}{N_0} + \frac{S_y}{N_y} \right) \cdot \eta$$

где,  $Q$  – вес 1м<sup>2</sup>, г;  $S_0$  – плотность по основе;  $S_y$  - плотность по утку;  $N_0$  – номер пряжи основы;  $N_y$  - номер пряжи утка;  $\eta$  - коэффициент, равный для тканей из хлопчатника 1,04, шерстяных камвольных 1,07, суконных 1,27, льняных 0,9.

Гигиенические свойства тканей – это совокупность физических свойств тканей, предохраняющих организм человека от резких колебаний температуры, атмосферных влияний (снега, дождя, солнечных лучей) и др. действий и тем самым способствующих нормальной жизнедеятельности организма.

Ткани, из которых шьют одежду, не должны содержать вредных для здоровья вещества, например красителей, аппрета. Необходимо, чтобы они хорошо защищали человека от резких изменений температуры окружающей среды, перегрева солнечными лучами и т.д. От свойств волокон, строения и отделки тканей, зависят гигиенические свойства тканей. Если ткань предназначена для летней одежды, должна быть очень легкой, светлых тонов, обладать хорошей воздухопроницаемостью, теплопроводностью, отражать солнечные лучи, легко отстирываться. Наиболее пригодны для пошивки летней одежды ткани из хлопчатника, льняные и ткани из шелка. От тканей, предназначенных для зимней одежды, требуется, чтобы они обладали



хорошими теплозащитными свойствами. Эти ткани обычно сравнительно толстые, тяжелые, окрашены главным образом в темные цвета.

Воздухо- и газопроницаемость тканей – важные показатели гигиенической оценки тканей. Воздухопроницаемость ткани способствует обеспечению постоянного притока свежего воздуха к телу. Она зависит от структуры, объема и количества пор, толщины ткани, ее отделки. Выделяемая кожей углекислота, задерживаясь в одежде, вредно влияет на здоровье человека. опыты показали, что содержание углекислоты от первого к третьему слою одежды в пододежном воздухе постепенно снижается. Отсутствие или малое содержание углекислоты в пододежном воздухе является хорошим показателем степени вентиляции одежды.

Требования, предъявляемые к тканям, а именно к воздухопроницаемости зависят от назначения последних; так, ткани, предназначенные для летней и спортивной одежды, должны обладать хорошей воздухопроницаемостью. Воздухопроницаемость одежды возрастает на ветру и во время движения человека; она показывает количество воздуха в миллилитрах, проходящего через  $1 \text{ см}^2$  ткани за 1 секунду при различных изменениях давления с обеих сторон испытуемого образца.

Воздухопроницаемость тканей может быть в пределах от 0,3 до 59 мл/см<sup>2</sup> сек при давлении 1 мм водяного столба.

Теплозащитность – это свойство тканей сохранять тепло. С увеличением скорости движения воздуха, уменьшением толщины и плотности ткани теплозащитные свойства будут уменьшаться. Для того чтобы ткани обладали хорошими теплозащитными свойствами, необходимо, чтобы их воздухопроницаемость и теплопроводность были небольшими.

Ткани для летней одежды должны быть тонкими, небольшой плотности, иметь отличную воздухопроницаемость и незначительными теплозащитными свойствами.

Зимняя одежда должна изготавливаться из тканей с хорошими теплозащитными свойствами. Такие ткани изготавливают толстыми, поэтому они содержат большое количество воздуха. Некоторые хлопчатобумажные ткани с целью увеличения воздушных пор между волокнами подвергают начесу.

Теплозащитные свойства зависят от вида волокон, строения и отделки тканей. Одежда, сшитая из шерстяных тканей, лучше сохраняет тепло, чем хлопчатобумажная, а хлопчатобумажная лучше, чем льняная. Большое значение также имеет толщина тканей, наличие начеса, ворса.

Теплопроводность определяется количеством тепла, проходящего через ткань. Точно установить показатель теплопроводности можно при условии полной неподвижности воздуха, так как обычно происходит дополнительная потеря тепла от вентиляции воздуха через ткань. Известно, что воздух является плохим проводником тепла, поэтому для сохранения тепла существенное значение имеет воздух, содержащийся в порах ткани. Чем больше воздуха находится в порах тканей, тем ниже их теплопроводность. О теплопроводности тканей судят по их толщине, пористости и волокнистому составу.

Гигроскопичность – умение ткани забирать пары из воздуха. Она зависит от волокна, из которых ткань выработана, влажности и температуры окружающего воздуха. Гигроскопичность тканей при относительной влажности воздуха 100%, температуре 20° для хлопчатобумажных тканей составляет 14,3-21,8, льняных 16,2-24,7 и чистошерстяных 26,3-29,7. Гигроскопичность является полезным свойством тканей, особенно бельевых, которые обязательно касаются тела, впитывают испарения кожи. Большое значение имеет скорость поглощения и отдачи влаги. На быстроту поглощения влаги оказывает влияние не только вид волокна, но и строение ткани – крутка, плотность.

Намокаемость – характеризует прохождение через ткань влаги, воды, пота. Наибольшей намокаемостью обладают хлопчатобумажные из пряжи с небольшой круткой. Этим свойством должны обладать полотенца, салфетки и другие изделия.

Водоупорность, или водонепроницаемость, - показатель степени сопротивляемости ткани проникновению атмосферных осадков. Для повышения водонепроницаемости, их подвергают специальным пропиткам или покрытиям.

Паропроницаемость характеризует прохождение паров через толщу ткани. Это свойства способствует удалению водяных паров, выделяемых кожей. Если ткань обладает плохой паропроницаемостью, то прилегающие к телу слои одежды легко увлажняются, что снижает ее теплозащитные свойства.

Пылеемкость – это поглощение тканью пыли. Большой пылеемкостью обладают ткани с ворсом, меньшей – ткани, у которых гладкая поверхность, например из искусственного шелка, гладкие подкладочные ткани – сатин, атлас.

Прочность образца ткани на разрыв может зависеть от вида сырья, качества пряжи, плотности основы и утка, переплетения, характера и т.п. Прочность служит одним из показателей, характеризующих эксплуатационные свойства ткани. Однако практика показывает, что не всегда можно установить срок службы ткани по этому показателю. Так, многие шерстяные ткани, обладающие меньшей прочностью на разрыв, чем хлопчатобумажные, отличаются более продолжительным сроком службы. Прочность образца на разрыв, может характеризоваться разрывной нагрузкой полоски при испытании ее на динамометре. Размер полоски шерстяных тканей 50×100мм, всех остальных 50×200мм.

Удлинение, или растяжимость, ткани может быть эластичным, упругим, остаточным, полным или пластическим. Полным называют такое удлинение, которое происходит в момент разрыва ткани; оно состоит из трех видов деформации: упругой – часть полного удлинения (ткань сразу же после снятия напряжения возвращается в первоначальное положение); эластической – часть полного удлинения (после снятия напряжения ткань также возвращается в первоначальное положение, но постепенно, с течением времени); остаточным,

или пластическим, называют ту часть полного удлинения, которое после снятия напряжения остается в ткани.

Показатель удлинения и в особенности упругое удлинение имеют большое значение для носкости ткани. Этот показатель учитывается при пошиве швейных изделий. Одежда, сшитая из тканей с огромным остаточным удлинением, быстрее теряет форму, главным образом в тех местах, где она подвергается многократному растяжению. Особенно важна умение ткани быть стойким к многократным растяжениям, что характеризует ее выносливость и износостойчивость.

Полное удлинение полоски образца во время разрыва выражается в процентах к начальной зажимательной длине полоски – расстоянию между зажимами динамометра. Также в процентах выражаются составные части полного удлинения. Определяется удлинение ткани, как и прочность, на динамометре.

Сминаемость является результатом пластических деформаций, свойственных различным тканям в разной степени. Складки и морщины в эластичных, упругих тканях постепенно расправляются, а в тканях, не имеющих этих свойств, они могут быть удалены только путем глажения. Чем меньше сминаются ткани, тем выше их потребительные и технологические свойства. Одежда, пошитая из легкосминаемых тканей, быстро теряет свой вид и раньше времени изнашивается в местах складок и морщин.

Сминаемость тканей в основном зависит, от вида волокон, из которых они выработаны, тонины, длины, строения нитей (номера, крутки), строения ткани (переплетения, плотности), и др. причин.

Большое влияние на сминаемость оказывают относит. влажность воздуха и влажность используемых волокон.

При определении сминаемости измеряют угол раскрытия в градусах ткани, которую предварительно подвергают изгибу под давлением.

При органолептическом определении сминаемости ткань сжимают в кулак или сложенную ткань закручивают. О сминаемости ткани судят по образовавшимся после расправления ткани складкам и морщинам.

Наименьшей сминаемостью обладают ткани чистошерстяные, несколько большую сминаемость имеют ткани из лавсана, затем нитрона и капрона. Наиболее сильно сминаются вискозные и ткани, полученные из хлопчатника.

Во влажном состоянии сминаемость всех тканей увеличивается.

Жесткость – это способность образца сохранять свою форму. Ткани полотняного переплетения по сравнению с саржевыми и сатиновыми более жестки. Объясняется это тем, что в образцах полотняного переплетения связь между системами нитей большая, а в тканях саржевого и сатинового – меньшая.

Драпируемость – это умение образца ткани образовывать складки при оформлении одежды. Количество и размер складок, их симметричность характеризуют большую или меньшую драпируемость ткани. Драпируемость в очень большой степени зависит от мягкости или жесткости ткани. Мягкие ткани хорошо драпируются, образуя симметричные складки вдоль основы, жесткие ткани драпируются хуже, они обычно дают крупные торчащие складки.

Определяют драпируемость путем подвешивания ткани на различные приспособления. По образовавшимся вдоль ткани складкам судят о драпирующей способности ткани. Если складки расходятся медленно и сохраняют свою форму на нижних участках, то считается, что ткань обладает хорошей драпирующей способностью.

Осыпаемость характеризует усилие, необходимые для того, чтобы сбросить двухмиллиметровый слой поперечных нитей с полоски ткани. Определяют осыпаемость на разрывной машине, на котором расположена особая деталь. Основной деталью такого приспособления является гребенка с восемнадцатью иглами, равномерно расположенными в одном ряду. При помощи такой гребенки из полоски ткани шириной 3 см и длиной 10 см сбрасывают двухмил-

лиметровый слой нити. По специальной шкале определяют то усилие, которое необходимо для сбрасывания двухмиллиметрового слоя. Осыпание зависит в основном от гладкости нитей и строения ткани, а в некоторых случаях - и от отделки, например валки. Этот показатель влияет на прочность швов. Платья или другие швейные изделия из тканей, отличающихся большой осыпаемостью, с трудом поддаются обработке; кроме того, в готовых изделиях часто швы на локтях и в других местах, подвергающихся натяжению, расходятся.

Истирание ткани характеризует ее износ в результате трения о различные предметы.

Износ ткани от истирания начинается, прежде всего, с разрушения выступающей на ее поверхности системы нитей, так называемой «опорной поверхности». Следовательно, стойкость ткани к трению, при прочих равных условиях, зависит от строения поверхности ткани и величины внешней опоры.

Установлено, что с повышением внешней опоры ткани, интенсивность ее порчи падает, и при этом давление удельное на единицу площади уменьшается, поэтому снижается и сила трения.

В основном устойчивость тканей к истиранию, зависит и от степени зажима волокон в пряже, отношения между собой двух систем нитей (количества пересечек, связей), характера переплетения, наличия на поверхности ткани войлокообразного застила, ворса, соотношения в образце двух систем нитей по количеству и других факторов. В результате истирания в основном отдельные участки ткани становятся тоньше, а затем полностью или частично разрушаются. Износ костюмных, пальтовых, а также подкладочных тканей происходит в основном от истирания в местах наибольшего трения - на воротнике, по краям бортов и т. д. Чем поверхность более гладкая, тем более стойка она к истиранию. Так, подкладочные ткани из искусственного шелка при одинаковом строении более гладки и стойки к истиранию, чем другие. При эксплуатации одежды гладкость ткани имеет также огромное значение, так как

необходимо учитывать, чтобы между соприкасающимися частями одежды - пальто, костюмов, сорочек – трение было наименьшим. Например, при большом трении труднее надевать и снимать одежду.

**Усадка ткани.** При получении тканей и в особенности отделки основные нити подвергаются большому растяжению. При этом происходит удлинение ткани как за счет растяжения волокон, так и за счет выпрямления основной нити. В результате этого вся ткань в целом находится в напряженном состоянии. В таком состоянии (с временно фиксированным напряжением основы и утка) ткань поступает в продажу или на швейные фабрики. После устранения причин, удерживающих нити в напряженном состоянии, - при хранении, стирке, при использовании пошитых из нее изделий - ткань стремится принять равновесное положение, т.е. такое, при котором основные и уточные нити будут иметь наименьшее напряжение. При стирке под действием воды, мыла, соды, тепла процесс перехода ткани в равновесное состояние значительно ускоряется. При этом повышается плотность ткани, уменьшается ее площадь - происходит усадка.

Особенно значительную усадку дают нити искусственного шелка. Большое значение для усадки имеет распрямление нитей одной системы, которая приводит к изгибу нитей другой системы. Усадка ткани приводит к изменению размеров готовых швейных изделий, ухудшает их вид, большая усадка делает изделие непригодным для дальнейшей носки. Необходимо, чтобы швейные изделия при носке не давали усадки, сохраняли свои первоначальные размеры и форму.

Чтобы обеспечить формоустойчивость одежды во время носки и при повторных стирках, ткани подвергают обработке на специальных тканеусадочных машинах или пропитывают противоусадочными аппретами.

С 1955 г. нормы усадки для всех тканей стандартизированы.

Светопогода - это комплекс факторов, включающих воздействие света, температуры, влаги, кислорода воздуха на текстильные изделия. Каждый из

этих указанных факторов, в зависимости от их использования и хранения ткани, может оказывать влияние в большей или меньшей степени. Так, для гардин и занавесок, которые находятся в помещении, основным фактором износа будет влияние света, а в процессе их использования на открытом воздухе к свету добавляется влияние атмосферных воздействий.

Разрушение тканей (снижение прочности, удлинения и других показателей) происходит в результате окислительных процессов, активизируемых вследствие действия света и тепла.

Стойкость тканей к светопогоде зависит от природы волокон, из которых они сотканы, строения нитей и самой ткани, характера отделки. Светопогода оказывает также большое влияние на выцветание окраски. Стойкость ткани к свету в основном зависит от природы красителя. Так, например, установлено, что наибольшее понижение светостойкости вискозных тканей происходит при окрашивании их оранжевыми и желтыми кубовыми красителями.

Под действием светопогоды в течение 4-х месяцев снижаются прочность и удлинение ткани следующим образом (%):

**Хлопчатобумажная бязь:**

прочность по основе - 69%, по утку - 73;

удлинение по основе - 33%, по утку - 36;

Наряду с падением прочности и удлинения происходит также снижение стойкости тканей к многократным изгибам и истиранию.

Для исследования вопроса о влиянии светопогоды в лабораториях применяют специальные приборы, с помощью которых можно искусственным путем облучать ткани светом, похожим по составу к солнечному спектру при определенной относительной влажности воздуха (при необходимости ткани смачивают).

Многие ткани, в особенности бельевые, в значительной мере изнашиваются при стирке. В процессе стирки ткань подвергается одновременно различным воздействиям: химическому (моющий раствор), механическому и тер-



мическому (стирка, сушка, глажение). Нужно сказать, что от вида стирки указанные воздействия влияют на ткань в разной степени.

В результате стирки происходит ослабление волокон вследствие химического повреждения целлюлозы и вымывания примесей, частичное ослабление структуры пряжи и самой ткани, а также имеет место значительная усадка ткани.

Наши исследования показали, что при стирке (20 стирок) в одинаковых условиях вискозные штапельные ткани теряют свою прочность меньше, чем хлопчатобумажные; штапельное полотно для платьев теряет прочность (в %): по основе на 7, по утку - 4,5; хлопчатобумажное простынное полотно - по основе - на 11,7, по утку - 16; костюмная штапельная ткань по основе - 5,6, по утку - 10,1; хлопчатобумажное костюмное трико по основе - 12, по утку - 14,4.

При комбинированном воздействии светопогоды и стирок, как это имеет место на практике, ткани разрушаются значительно быстрее.

На данный момент для повышения стойкости ткани к стирке и светопогоде применяют специальные аппреты (карбамол ЦЭМ с различными добавками).

Строение тканей и многие из физико-эксплуатационных свойств имеют огромное значение для объяснения износоустойчивости.

Износоустойчивость тканей и готовых швейных изделий характеризуется сроком их службы при условии правильного их применения согласно назначению. В результате износа ухудшаются первоначальные свойства ткани и их внешний вид.

Износ может быть частичным или полным. В процессе эксплуатации ткани, из которых пошита одежда, подвергаются воздействию: светопогоды, пота, стирки, влажности воздуха, воды, многократным деформациям - растяжению, изгибам, смятию, влиянию моли и микроорганизмов, и др. Характер этих воздействий будет зависеть от условий эксплуатации. Так, бельевые ткани изнашиваются главным образом в результате многократных стирок (действия воды, трения, сжатия, химических веществ), платьевые ткани - от стирки,

действия светопогоды, костюмные и подкладочные ткани - главным образом от истирания, драпировочные ткани для окон - от действия света. В большинстве случаев на износ одежды оказывает влияние не один, а несколько факторов, но в разной степени.

Износоустойчивость тканей определяется путем опытной носки и лабораторными исследованиями. При лабораторных исследованиях ткани подвергают таким воздействиям, которые они испытывают в процессе эксплуатации, например многократным стиркам, истиранию на приборах, действию светопогоды и т. д. Об износе судят по падению прочности ткани, растяжимости, упругости, частичному (потертые места) или полному разрушению (дыры, сильно потертые места), по снижению веса, химическим изменениям волокон (деструкции), появлению лоска в камвольных тканях и т. д.

### **2.3. Обработка результатов испытаний методами математической статистики**

Когда готовят разработку методики прогнозирования эксплуатационного износа тканей на лабораторных приборах, сравнивают износостойкость тканей на приборах и долговечность изделий.

При таком сравнении в качестве вычислительного аппарата часто используют корреляционный анализ, при этом вычисляют коэффициент корреляции. Однако при этом недостаточно вычислить коэффициент корреляции, нужно также еще найти его значимость, т. е. оценить достоверность устанавливаемой статистической связи. Для сравнения числа пар сравниваемых хлопчатобумажных тканей устанавливают, по необходимой достоверности, коэффициента корреляции. Нам заранее известна, зависимость между величиной коэффициента корреляции и числом испытаний, необходимых для получения его достоверности.

Чтобы установить взаимосвязь между износом хлопчатобумажных тканей при использовании и истиранием на лабораторном приборе, были проведены опыты на примере десяти вариантов тканей для мальчиков школьного возраста различных по структуре и сырьевому составу.

Краткая характеристика тканей и данные об их сырьевом составе приводятся в табл. 2.1.

За показатель, который характеризует износ хлопчатобумажных тканей одежной группы в обычных условиях использования, принят средний срок использования изделий при опытной носке 10 костюмов. При этом за критерий износа хлопчатобумажных тканей в эксплуатации, принято в местах плоскостного износа (область коленей, сиденья, верхней части шаговых швов, локтей), появление сквозных разрушений (дырок) в 49 % изделий.

Таблица 2.1

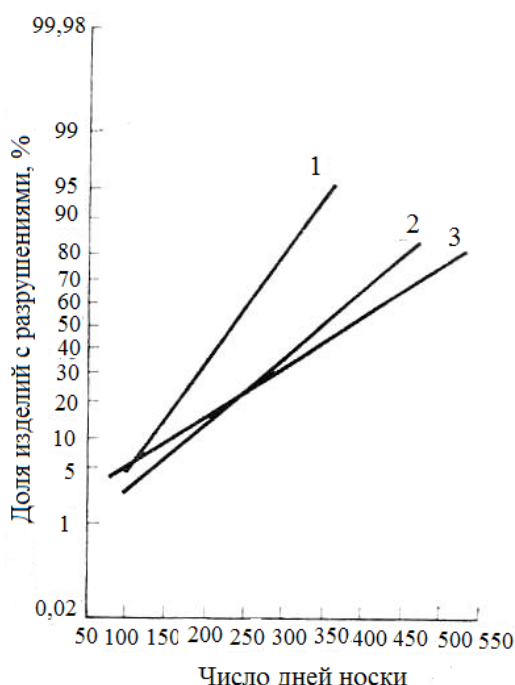
**Краткая характеристика тканей**

Наименование показателей	Вариант ткани									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Линейная плотность пряжи, текс	15,3х2	15,3х2	25х2	25х2	74	62,5х2	15,3х2	84	84	84
основа	100	128	156	111	74	62,5х2	100	84	84	84
уток	1,1	1,16	1,68	1,25	1,37	1,12	1,1	1,16	1,03	1,04
Толщина ткани, мм	329,3	359,8	433,9	387,2	405,7	394,4	330,1	369,5	392,3	43,9
Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	175	206	143	165	184	137	178	167	233	263
Число нитей, на 10 см	172	164	154	170	202	166	174	168	172	194
основа	384,5	519,3	408,8	492,8	295	727,4	395,9	615,7	926,1	1076,1
Разрывная нагрузка, Н	443	504,4	602,6	525,4	264,7	597,9	448,9	384,4	595,9	727,3
основа	6,4	8	8	10,6	34	28	6,5	23,4	30,4	42
Разрывная удлинение, %	44	41,6	64,3	64,4	47,7	29,3	42,6	47,9	40,4	27
уток	ВХ-100	ВХ-100	ВХ-100	ВХ-100	Шп-40 ВПам-10	Шп-40 ВВис-45 ВПам-10 Обраты-5	ВХ-100	Шп-50 ВЛс-30 ВВис-20	Шп-50 ВЛс-30 Ввис-20	Шп-50 ВЛс-30 Ввис-20
Волокнис.состав основы, %	Шп-80 ВПам-10 Обраты-10	Шп-80 ВПам-10 Обраты-10	Шм-80 ВПам-13 ВВис-7	Шм-80 ВПам-13 ВВис-7	Шп-40 ВПам-10	Шп-40 ВВис-45 ВПам-10 Обраты-5	Шп-80 ВПам-10 Обраты-10	Шп-80 ВПам-10 Обраты-10	Шп-75 ВПам-20 Обраты-5	Шп-50 ВЛс-30 Ввис-20
Волокнис. состав утка, %										

Чтобы определить срок службы изделий в течение 18 месяцев (два учебных года) периодически (через каждые 40 дней) осматривают их, на которых фиксируют число изделий с местами разрушения плоскостного износа и определяют долю разрушений от общего числа всех изделий. Строят гистограммы разрушения изделий в эксплуатации. С помощью критерия  $\chi^2$  оценивают степень близости эмпирического распределения к нормальному.

Для определения среднего срока службы применяют вероятностную сетку ординат, в которой интегральная кривая имеет вид прямой и точка пересечения этой прямой с осью 0,5 (или 50 %) соответствует среднему сроку службы изделия. Применение вероятностной сетки ординат дает возможность использовать методы интерполяции и экстраполяции, чтобы получить необходимые данные о сроке службы изделий без продолжения опыта до выхода из эксплуатации всех изделий партии.

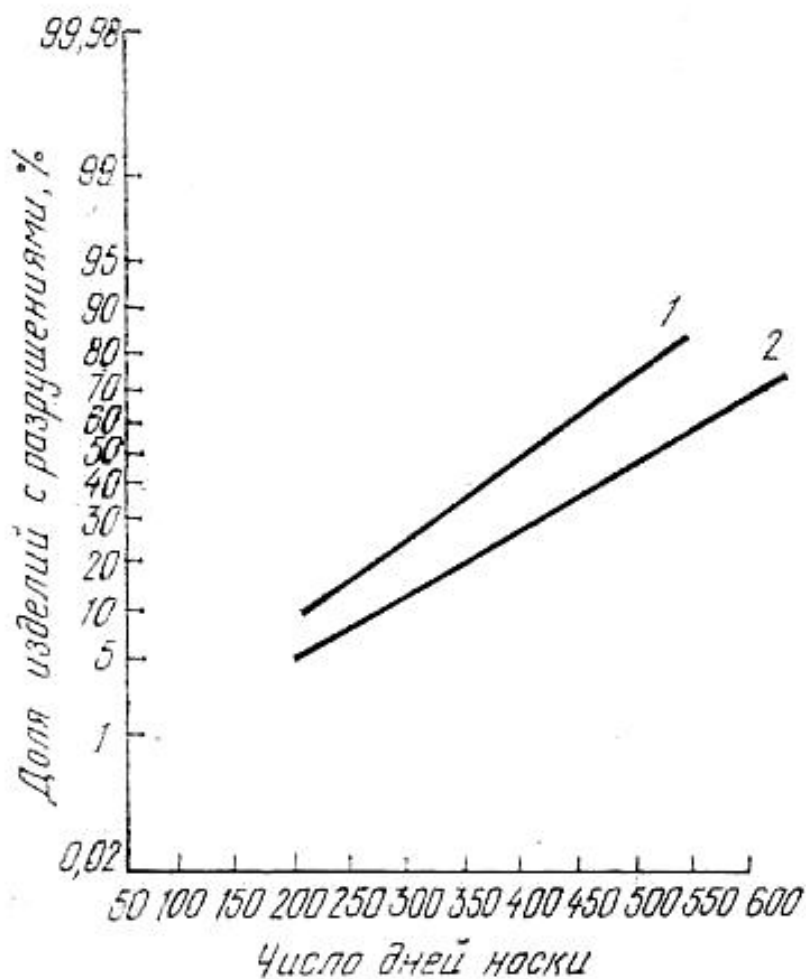
Применение метода интерполяции для нахождения срока службы изделий показано на рис. 2.1, где дана вероятностная сетка с нанесенными на ней эмпирическими данными о разрушении 1, 2 и 3-го вариантов ткани.



**Рис. 2.1. Срок службы изделий:**

1 – из ткани 1-го варианта; 2 – из ткани 2-го варианта; 3 – из ткани 3-го варианта.

Примером применения метода экстраполяции является вероятностная сетка с нанесенными на ней эмпирическими данными о разрушении 9-го и 10-го вариантов ткани, которая приведена на рис.2.2.



**Рис.2.2. Срок службы изделий:**  
1 – из ткани 10-го варианта; 2 – из ткани 9-го варианта

С использованием вероятностной сетки определяют значения средних сроков службы ( $z$ ) для всех вариантов ткани, доверительные границы  $\mu_n$  и  $\mu_b$  и относительный доверительный интервал  $\delta\{z\}$  средних значений срока службы при статистической надежности  $P = 0,95$  (табл. 2.2).

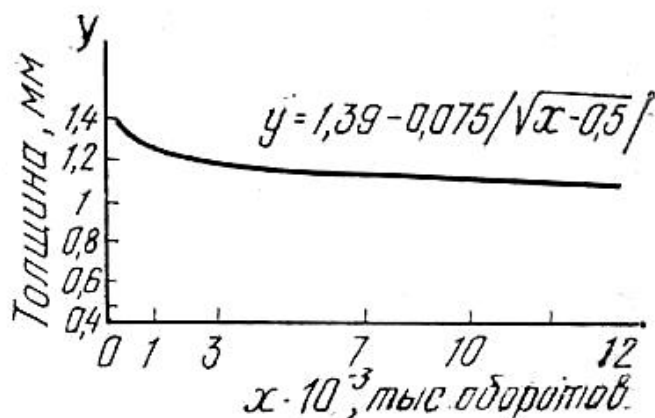


Рис.2.3. Изменение толщины 2-го варианта ткани от истирания на приборе ТИ-1М

Этот способ обеспечивает хорошую достоверность получаемого результата - относительный доверительный интервал по большинству тканей не превышает 20% (такие величины доверительных интервалов характерны для испытания методом опытных носок). Кроме того, использование вероятностной сетки ординат позволяет сократить время испытания.

Таблица 2.2

Данные о среднем сроке службы изделий  $\bar{z}$  и средней стойкости к истиранию  $\bar{x}$  и их статистической надежности (при  $P=0,95$ )

Вариант ткани	Число испытываемых образцов на приборе	$\bar{x} \pm \varepsilon * (\bar{x})$ , обороты	$\delta(\bar{x})$ , %	Число испытываемых изделий в носке	$\bar{z} \pm \varepsilon(\bar{z})$ , дни	$\mu_n$ , %	$\mu_B$ , %	$\delta(\bar{z})$ , %
1	12	14852±982	6,7	42	241±27,6	36	65	13
2	12	20923±842	5	42	351±46	36	65	14
3	12	36335±1150	3,3	35	382±61	38	66	15,8
4	12	29133±379	1,9	35	332±27,6	38	66	8,5
5	12	28513±1240	4,5	9	403±166	22	82	41,4
6	12	22088±906	4,2	7	367±126	15,9	85,4	34,5
7	12	15405±803	5,3	16	262±87,6	28	74	33,8
8	12	21946±652	4,6	16	363±87,6	28	74	24,5
9	12	29938±452	1,6	34	523±66,6	36	66	14
10	12	16083±565	3,6	27	396±62,6	36	68	16

Показателем, характеризующим износ хлопчатобумажных тканей, изготовленных из кардной и гребенной пряжи, является стойкость хлопчатобумажных тканей одежной группы к истиранию, определяемая на приборе согласно ГОСТ 9913-78. Ниже в таблице 6 даны значения средней

стойкости тканей к истиранию и относительный доверительный интервал (при статистической надежности  $P=0,95$ ) для всех вариантов тканей.

Установлена значимая статистическая связь, с коэффициентом корреляции 0,595, между стойкостью хлопчатобумажных тканей к истиранию на приборе и сроком службы в эксплуатации. Коэффициент корреляции 0,595, относится к разряду средних, по найденных в опытах градации. Чтобы повысить точность прогнозирования срока службы изделий, кроме истирания, учитывают многократное растяжение ткани.

Определение количественного соответствия между истиранием и растяжением тканей на приборах и износом их в эксплуатации, осуществляют путем постадийного истирания тканей на приборе ТИ-1М и постадийного износа изделий в эксплуатации, при этом критерием степени износа и истирания тканей выбрана толщина, которую измеряемая на толщиномере согласно ГОСТ 12023-66, СТ СЭВ 997-78, при давлении  $0,001 - 10^5$  Па.

Чтобы получить зависимость изменения толщины тканей в результате истирания на приборе ТИ-1М, производят измерение толщины ткани после постадийного истирания на приборе 12 проб каждого варианта хлопчатобумажной ткани одежной группы в 5 точках потёртой внешней поверхности. Стадии истирания на приборе следующие: 499, 1001, 3002, 7010, 12 000 оборотов для всех вариантов тканей и еще 2-3 стадии для тканей, имеющих устойчивость к истиранию не менее 20 000 оборотов, относительный доверительный интервал при измерениях толщины по всем вариантам хлопчатобумажных тканей и на всех стадиях опыта колеблется от 0,7-1,4 %.

Получив все эти данные, строят зависимости изменения толщины тканей от истирания на приборе для всех вариантов тканей, эти зависимости имеют вид параболы, симметричной относительно горизонтальной оси. На рис. 3.3. такая зависимость приведена для второго варианта ткани.

Методом выравнивания к полученным зависимостям подбирают уравнения вида



$$y = c - a\sqrt{x - b}$$

где,  $y$  - толщина ткани при истирании на приборе, мм;  $x$  - число оборотов истирающего диска прибора;  $c$ ,  $a$ ,  $b$  - коэффициенты уравнения.

Для всех вариантов тканей значения коэффициента  $b$  в примере одинаковы и равны 0,5 при методе средних вычисления значения коэффициентов уравнения  $a$  и  $c$ ,

Чтобы получить зависимость изменения толщины хлопчатобумажных тканей от износа изделий из этих самых тканей при использовании, вычисляют толщину тканей после поэтапного износа в эксплуатации на брюках в области коленей (область наибольшего износа ткани в школьной форме мальчиков) в шести точках истертой поверхности, каждой пары брюк. Стадии износа тканей в эксплуатации следующие: 6 месяцев, 12 месяцев, 18 месяцев и 2 учебных года.

Измерение толщины тканей после износа в эксплуатации производят на том же приборе и при тех же параметрах, что и после истирания на приборе. Относительный доверительный интервал при измерениях толщины тканей после износа изделий в эксплуатации для всех видов хлопчатобумажных тканей и всем стадиям износа обычно составляет 3,7-9,3%. На основании полученных данных строят зависимости изменения толщины тканей от износа изделия из них при использовании, для всех вариантов тканей. Эти зависимости, также как и при истирании тканей на приборе, имеют вид параболы, симметричной относительно горизонтально оси. В качестве примера такая зависимость приведена на рис. 2.4 для ткани 2-го варианта.

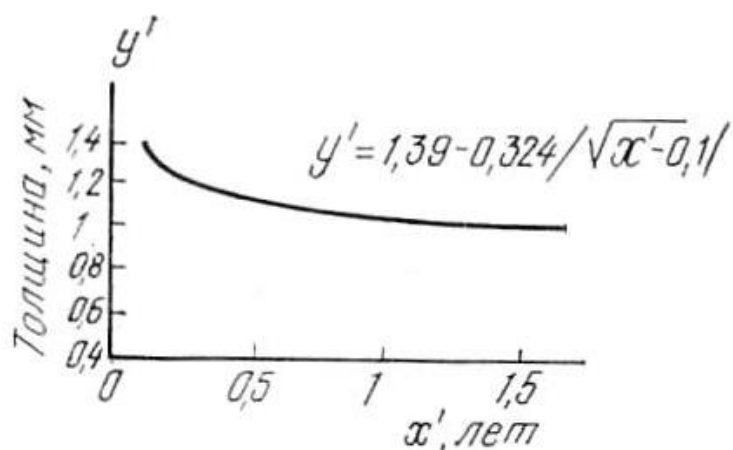


Рис.2.4. Изменение толщины 2-го варианта ткани от износа в эксплуатации

Уравнение, подобранное к этим зависимостям, имеет вид

$$y' = c' - a' \sqrt{x' - b'}$$

где  $y'$  - толщина тканей при износе в эксплуатации, мм;  $c'$ ,  $a'$ ,  $b'$  - коэффициенты уравнения;  $x'$  - срок эксплуатации, годы.

Значения коэффициентов  $a'$  и  $c'$  вычисляют методом средних. В примере значения коэффициента  $b'$  для всех вариантов тканей одинаковы и равны 0,1.

Идентичность зависимостей толщины тканей при истирании на приборе и износе в эксплуатации говорит о том, что кинетика постадийного износа в эксплуатации сохраняется и при истирании на приборе. Значения корреляционных отношений между толщиной ткани и показателем постадийного истирания на приборе составляют 0,81-0,98, а между толщиной и показателем постадийного износа в эксплуатации - 0,52-0,71.

Некоторое уменьшение степени корреляционной связи при испытании в эксплуатации объясняется тем, что в этом случае износ происходит под воздействием комплекса факторов, в то время как при испытании на приборе реализуется воздействие на ткань одного из них. На результат испытания оказывает влияние неравномерность износа тканей в эксплуатации в силу индивидуальных особенностей носки изделий различными людьми. Изменение

толщины ткани является хорошим критерием для оценки степени истирания тканей на приборе ТИ-1М и степени износа этих тканей в эксплуатации.

Количественные соответствия между испытаниями образцов на приборе и при использовании устанавливают следующим образом. Путем сравнения степеней потертости тканей на приборе и в носке определяют, какое истирающее воздействие на приборе ТИ-1М (тыс. оборотов) соответствует сроку эксплуатации изделия. Сравнение степеней потертости ткани производят путем сопоставления распределений толщин ткани. При этом за меру совпадения распределений принимают минимум статистической характеристики гипотезы о близости распределений  $Q^2$ , вычисляемый по формуле

$$Q^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - m_i)^2}{m_i}$$

где  $n_i$  - частоты толщины тканей при истирании на приборе ТИ-1М;  $m_i$  - частоты толщины тканей при износе в эксплуатации;  $i=1, 2, 3$ ;  $k$  - число разностей частот толщины тканей при испытании на приборе и в эксплуатации.

С помощью этой меры для каждой стадии истирания на приборе находят тот срок носки, при котором распределение толщин ткани ближе всего (в смысле минимума критерия  $Q^2$ ) находится к распределению толщин ткани на данной стадии истирания на приборе.

Стадии истирания на приборе, наиболее соответствующие стадиям износа в эксплуатации, и минимальные значения  $Q^2$  для тканей примера приводятся в табл.2.3.

Чтобы определить остаточную деформацию ткани при многократном растяжении используют прибор марки МР-2. При этом на нём можно одновременно испытывать 4 пробы, и в результате получить результат с ошибкой среднего значения показателя не более 10 %.

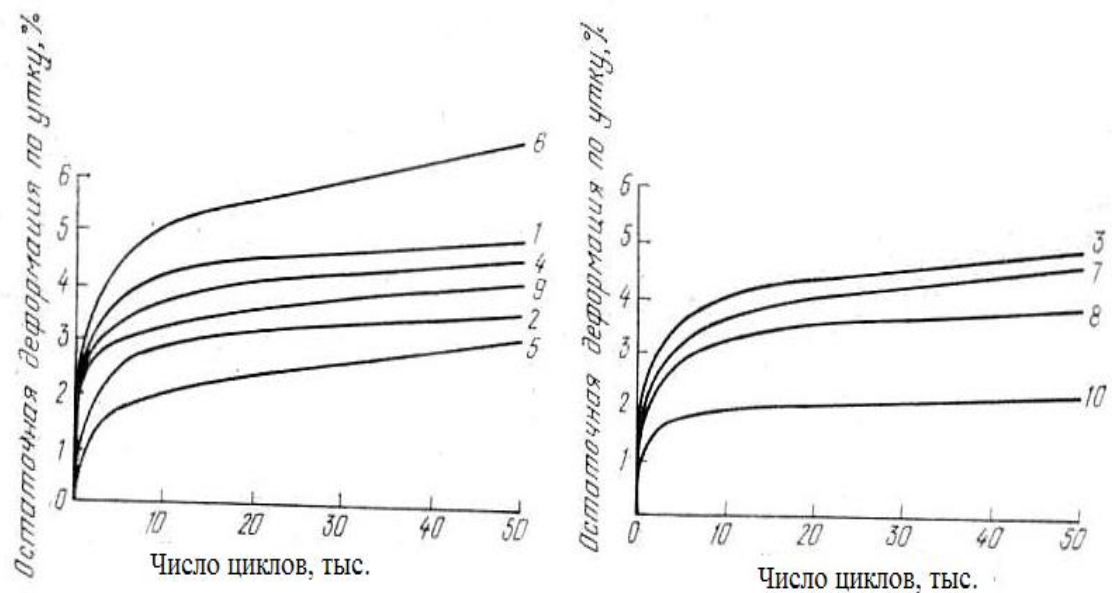
**Данные о соответствии испытаний на приборе стадиям испытаний в эксплуатации и значения  $Q^2$  (даны в скобках)**

Вариант	Число циклов истирания, соответствующее срокам эксплуатации				
	0	6 месяцев	12 месяцев	18 месяцев	2 года
1	0 (0,079)	5000 (1,89)	12000 (0,34)	-	-
2	0 (0,08)	3000 (0,616)	7000 (0,479)	1500 (0,917)	-
3	0 (0,654)	7000 (0,449)	15000 (0,675)	22000 (1,149)	30000 (0,692)

Отобранные для опыта 10 вариантов тканей испытывают на приборе МР-2 по методике, разработанной для данного прибора. Советуемой методикой ширину проб увеличивают до 8 см, потому что, затем пробы используют для испытаний на истирание. Заранее определяют, что увеличение ширины образца с 5 до 8 см не оказывает такого уж и большого влияния на результат испытания. Определяют остаточные деформации тканей, при постадийном растяжении на приборе МР-2 через каждую 1000 циклов в интервале 1000-5000 циклов и через 10 000 циклов в интервале 10 000-50 000 циклов.

Для каждого образца ткани, испытывают 8 проб (две заправки прибора), что позволяет снизить относительный доверительный интервал показателя до 4-6 % на всех стадиях растяжения, по сравнению с интервалом 9-11 % при испытании 4 проб.

Остаточная деформация наиболее быстро увеличивается на начальной стадии растяжения ткани, а после 5000-7000 циклов оно замедляется и стабилизируется для всех вариантов ткани (рис. 2.5).



**Рис.2.5. Изменение остаточной циклической деформации тканей при поэтапном растяжении на приборе для определения износостойкости**

Чтобы измерить остаточную деформацию в опытной носке, выбирают участок костюма, который в носке подвергается большей деформации, таким участком является область коленей.

Путем линейного измерения ширины ткани до и после носки определяют остаточную деформацию тканей по утку. Остаточную деформацию ткани по основе линейными измерениями определить нельзя, так как в процессе носки брюки в коленной части приобретают выпуклость. Заутюженную складку по основе определяют расчетным путем как разность  $\Delta S$  между длиной участка заутюженной складки брюк до носки (хорда)  $a$  и длиной того же участка складки, принимающей в процессе носки форму дуги  $S$  (рис. 2.6):

$$\Delta S = S - a$$

Длину дуги  $S$  определяют по формуле

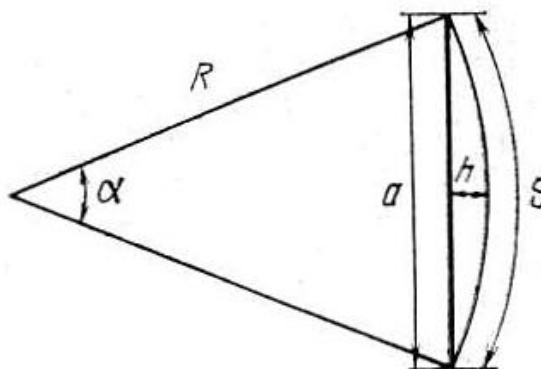
$$S = R\alpha$$

где  $R$  – радиус окружности;  $\alpha$  – угол между радиусами окружности, рад.

Радиус окружности  $R$  и угол  $\alpha$  определяют по формулам:

$$R = \frac{a^2 + 4h^2}{8h}; \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{8h}{a},$$

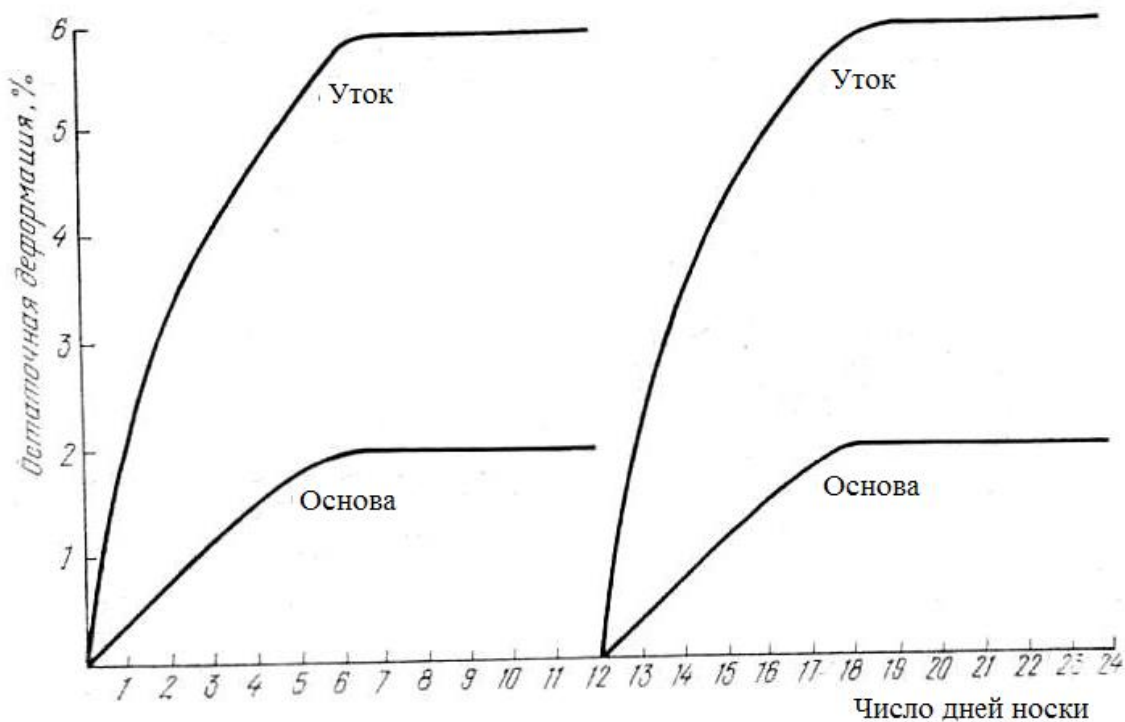
где  $h$  - расстояние между дугой и хордой (см. рис. 9).



**Рис.2.6. Форма заутюженной складки в процессе эксплуатации**

Длина хорды  $a$  - величина постоянная, равная 20 см, так как известно, что деформация ткани в области коленей распространяется только на небольшом участке. Максимальная деформация по основе появляется на расстоянии 6 см выше и ниже, а по утку - на 3 см выше центра коленной чашечки. Остаточную деформацию определяют как среднюю по измерениям десяти изделий.

Все измерения остаточной деформации проводят ежедневно в течение 14 дней, после чего путем влажно-тепловой обработки изделий остаточные деформации в области коленей убирают, после этой обработки ежедневные измерения проводят в течение следующих 14 дней. В качестве примера, на рисунке 10 рассмотрены показатели измерения остаточной деформации 1-го варианта материала.



**Рис.2.7. Изменение остаточной деформации первого варианта ткани при эксплуатации изделий в течение 14 дней**

В зависимости от срока носки, характер изменения остаточной деформации остаётся в течение большого числа последовательных четырнадцати дневных циклов. Величина остаточной деформации в конце первого двухнедельного цикла будет равна величине остаточной деформации в конце двухнедельного цикла, после 6 месяцев эксплуатации. Обычно остаточная деформация несколько возрастает лишь после 1 года, 1,5 года и 2 лет эксплуатации.

Остаточную деформацию тканей в опытной носке определяют в течение 2 лет носки, а результаты испытаний на приборе МР-2 получают за короткий срок. Испытания на приборе дают положительные результаты лишь тогда, когда характер кинетических зависимостей, имеющий место в носке, сохраняется и на приборе, а абсолютные величины характеристик, измеряемых

на приборе, статистически достаточно хорошо связаны с характеристиками, определяемыми в носке.

В рассматриваемом примере кривая, характеризующая нарастание деформации во времени, при испытаниях на лабораторном приборе и в опытной носке имеет два характерных участка. Кинетика изменения деформации тканей на приборе и в эксплуатации одинакова, несмотря на существенные различия во времени испытаний в том и другом случае.

Степень статистической связи между результатами испытаний на приборе и в опытной носке, определяемая с помощью коэффициента корреляции между остаточной деформацией после 50000 циклов истирания и остаточной деформацией после 0,5 года, 1 года, 1,5 года, 2 лет эксплуатации, достаточно высокая. Коэффициенты корреляции соответственно равны 0,658; 0,645; 0,639 и 0,63.

Идентичность кинетических зависимостей и достаточно высокий коэффициент корреляции позволяют сделать вывод, что испытания тканей на приборе МР-2 достаточно точно отражают деформируемость тканей в носке.

Для установления количественного соответствия остаточных деформаций, полученных в лабораторных условиях и в носке, используют метод установления соответствий по каким-либо характерным точкам кривых, отражающих исследуемые зависимости.

В рассматриваемом примере зависимость между остаточной деформацией  $\Delta l$ , %, и числом растягивающих циклов при испытании на приборе МР-2 имеет вид:  $\Delta l = a \ln|t + 1|$ , где  $a$  - коэффициент, зависящий от структурных особенностей и сырьевого состава ткани. Эта зависимость и ее производные не имеют характерных точек - экстремумов, точек перегиба и т. д.

Зависимости, полученные при испытаниях на приборе и в носке, имеют два характерных участка. На первом участке при сравнительно небольшом времени испытания деформация растет быстро (при испытании на приборе это участок изменения остаточной деформации  $\Delta l$  от 0 до 6-7 тыс. циклов; в носке - от 0 до 6-7 дней эксплуатации). На втором участке при значительном времени



испытания остаточная деформация  $\Delta l$  растет медленно (при испытании на приборе это участок изменения  $\Delta l$  от 5-6 до 500 тыс. циклов; в носке от 6-7 до 12 дней). Характерным участком обеих зависимостей является переход между этими двумя участками, на котором быстрый рост остаточной деформации сменяется медленным.

Тогда, когда аналитически определить характерные точки зависимостей такого вида нельзя, используют графоаналитический метод, который заключается в следующем. На графике зависимости строят так называемую линию соответствия, в каждой точке которой абсолютное значение показателя в некоторое число раз меньше значений показателей, образующих линейный участок зависимости. Эту прямую продлевают до пересечения с криволинейным участком и точку их пересечения принимают за характерную точку зависимости.

Такой метод применяют в электрических измерениях. Величину числа  $K$  обычно берут равной 0,69; в рассматриваемом примере приняли  $K=0,85$  исходя из следующего.

Анализ зависимостей изменения остаточной деформации при испытании на приборе показывает, что медленное нарастание деформации (второй участок зависимости) начинается до 10 тыс. растягивающих циклов. Участок зависимости, который с высокой точностью можно описать прямой, начинается с точки, соответствующей 20 тыс. циклов. Поэтому, чтобы линия соответствия попала на конец первого участка, необходимо проводить ее на уровне более низком, чем тот, при котором остаточная деформация соответствует 10 тыс. циклов. Для этого число  $K$  следует принять равным отношению показателя остаточной деформации при 10 тыс. циклов к показателю остаточной деформации при 20 тыс. циклов. Установление линии соответствия для 1-го варианта ткани показано на рис. 2.8. Для всех вариантов тканей этот коэффициент не ниже 0,85. Поэтому значение  $K$  принимается равным 0,80.

После построения линий соответствия на графиках изменения остаточных деформаций при испытаниях на приборе и в носке для всех вариантов тканей получают данные о соответствии показателей. Для тканей примера эти данные рассмотрены в табл.2.4.

Таблица 2.4

**Соответствие между испытаниями на многократное растяжение тканей на приборе МП-2 и в носке**

Вариант ткани	Основа		Уток	
	Число циклов растяжения, тыс.	Число дней носки	Число циклов растяжения, тыс.	Число дней носки
1	5,7	4,5	6,2	4,8
2	7,5	6,4	6,9	5,6
3	5,5	3,8	5,4	4,4
4	4,3	3,9	5,8	5,7
5	6,4	5,6	5,7	6,5
6	6,5	5,5	6	4,9
7	4,3	3,6	5,9	4,4
8	3,5	3,8	6,5	4,6
9	3,4	3,9	3,9	3,5
10	4,9	4,4	5,8	5,5

Полученные соответствия используют в дальнейшем при моделировании эксплуатационного износа в лабораторных условиях.

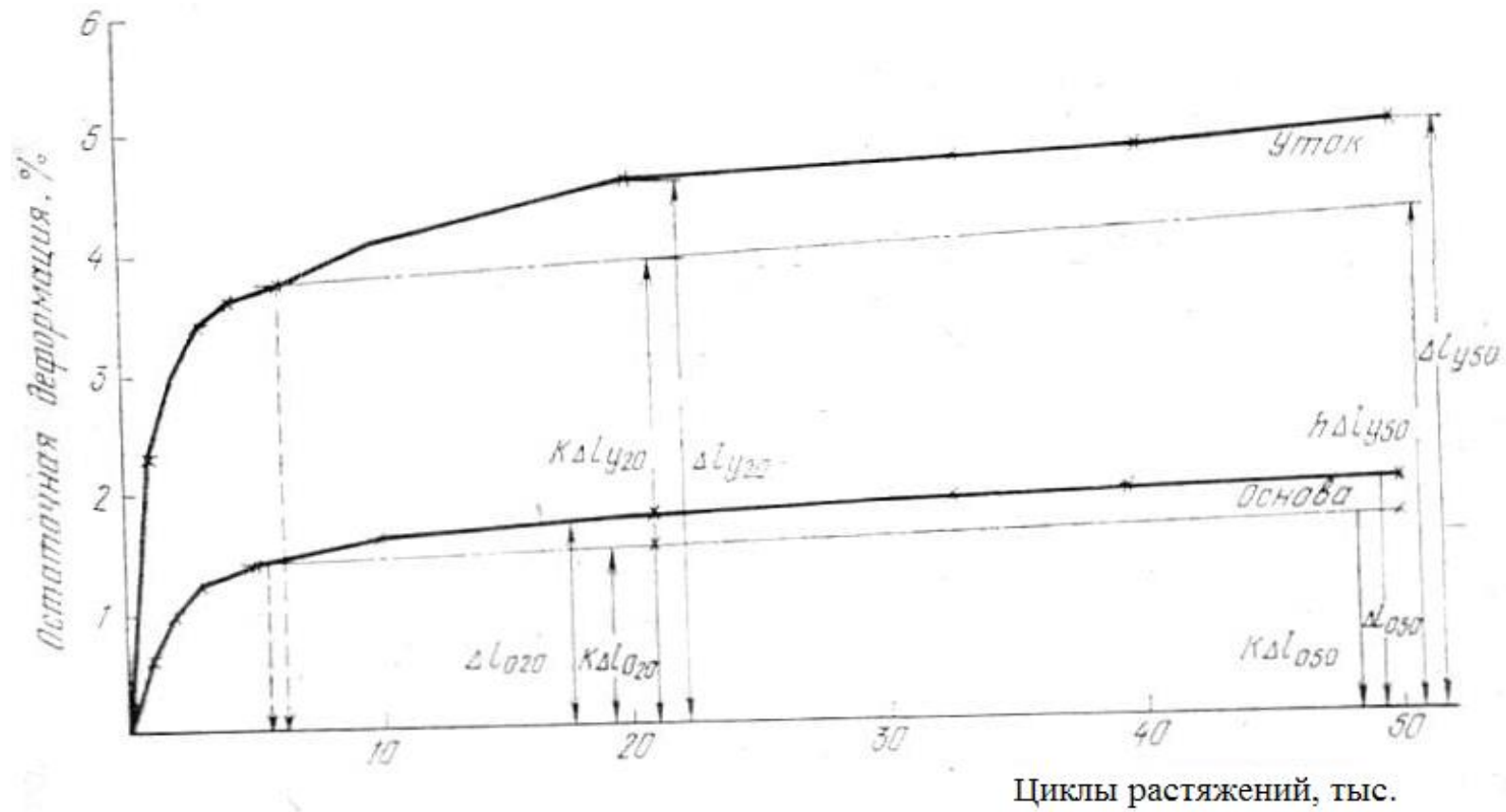


Рис.2.8. Установление линии соответствия для вычисления числа К для 1-го варианта ткани

## ГЛАВА 3. ВЛИЯНИЕ ПОРОКОВ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ ОДЕЖНОЙ ГРУППЫ

### 3.1. Изучение износостойкости хлопчатобумажных тканей одежной группы

Износостойкость является важным свойством текстильных материалов, изучению которого посвящены работы многих исследователей. Анализ литературы показывает, что проведены широкие исследования общих теоретических вопросов износа текстильных материалов от воздействия физ.-химических, механических и биологических факторов.

Все знают, что при эксплуатации изнашивание одежды происходит постепенно и неодинаково. Материалы разрушаются в тех местах, где наибольшее концентрирование физических и механических воздействий, в результате чего одежда становится непригодной к использованию.

Чтобы рационально конструировать одежду нужно правильно определить расположение наиболее изнашиваемых участков изделий и применить для этого укрепляющие элементы.

Истирание, является основной причиной разрушения мужского костюма из хлопчатобумажной ткани. Чтобы изучить, где расположены изношенные места у костюмов для мужчин, исследовали изделия, поступившие для ремонта и химической чистки.

Было исследовано более 100 товаров, которых  $\frac{2}{3}$  брюки и  $\frac{1}{3}$  пиджаки. Значительное преобладание среди поступающих изделий являются брюки, что свидетельствуют о более частом их использовании и наибольшей подвергании деформации. Сюда входят ткани, изготовленных из хлопчатника, и смешанных тканей, включая джинсовые и вельветовые ткани.

Не менее 50% брюк были испорчены у низа, около 25% изделий – в месте соприкосновения пояса с пряжкой ремня, более 10% в зоне шагового шва.

Некоторые изделия имели разрушения в области коленей, карманов и сиденья. Приблизительные сроки использования брюк – от 90 дней до 2 лет.

Просмотрев пиджаков, установлено, что примерно половина изделий было разрушена где подгибается низ рукавов, примерно двадцати процентов изделий, где подгибается борт, а отдельные изделия – в местах, где находятся карманы, где сгибаются воротник и локти. Срок использования пиджаков приблизительно от 6 мес. до 3 лет (см. табл.3.1).

Таблица 3.1

**Приблизительные сроки носки изделий**

Срок носки-месяц, год	Число изношен-х товаров	
	пиджаков	брюк
До 2 месяц.	-	-4
----- 3 месяц.	-1	-1
----- 6 месяц.	-8	-18
----- 1 год	-28	-52
----- 2 лет	-20	-28
----- 3 лет	-7	-15
Более 3 лет	-8	-8

В результате исследований было установлено, что, у шестидесяти процентов изделий разрушается основа, у тридцати процентов - уток, у 10 процентов - обе системы нитей.

По подгибе низа брюк в первую очередь, разрушается уточная система нитей в передней и задней части сгиба, истирающие усилия при этом направлены вдоль основы. Из-за того, что ткань трётся о ткань, иногда даже можно увидеть разрушение во внутренней боковой части в местах сгиба низа брюк. При этом обычно истирающие усилия направлены поперек основы. Повышенная интенсивность истирания по линии подгиба низа брюк приводит к разрушению материала особенно в первые дни эксплуатации изделия.

Разрушение пояса в местах, где касается с пряжкой ремня происходит от воздействия сил трения, которые направлены поперек основы, интенсивность

воздействия сравнительно невелика, поэтому разрушение наступает после длительного использования.

Истирание в области шагового шва происходит при ходьбе от трения ткани о ткань, при этом силы трения идут поперек основной нити. Как мы знаем, поверхность большинства тканей формируется из основной нити. И отсюда следовательно, в при истирания разрушается именно поверхность ткани. Поэтому при этом разрушающее воздействие сил трения, направленных перпендикулярно продольной оси волокна, намного больше, чем при истирании материала продольно оси волокна. Поэтому, истирание ткани поперек основы является более интенсивным, чем вдоль основы.

В местах входа в боковые карманы силы трения направлены поперек и вдоль основы и поэтому карманы по бокам часто бывают разрушены в низу; при этом причиной разрушения является и сочетание истирающих, и растягивающих усилий.

В брюках мальчиков школьного возраста из хлопчатобумажной ткани, наибольшее разрушение наблюдаются в области сиденья при этом усилия истирания носят неориентированный характер при сидении и направлены вдоль основы при ходьбе. А в мужских брюках разрушения в области сиденья наступают после длительного использования и при этом разрушаются обе системы ( основа и уток) нитей.

Брюки разрушаются в области коленей в результате трения с изнаночной стороны, при этом силы трения направлены вдоль основы. Где сгибаются низ рукавов, борт пиджака преобладают истирающие воздействия вдоль основной нити материала, а воротник пиджака разрушается с внутренней стороны сгиба от действия сил трения, направленных вдоль утка.

В боковых карманах пиджака изнашиваются сгиб обтачки, полочки по линии притачивания обтачки, подкладка клапана, силы трения при этом

направлены вдоль основной нити материала полочки и поперек основной нити материала обтачки.

Локтевые части рукавов изнашиваются от действия неориентированных усилий истирания, прилагаемых извне. Величина и интенсивность действия сил трения невелики, поэтому разрушение материала возможно лишь после длительной эксплуатации изделия.

В целом установлено, что в мужском костюме наиболее подверженными воздействиям истирания являются сгибы тканей. При эксплуатации брюк износ тканей происходит последовательно: по линии подгиба низа, в поясе из-за соприкосновения материала с пряжкой ремня, а также в областях боковых карманов, шагового шва, сиденья и коленей.

Таким образом, при эксплуатации пиджака последовательность износа следующая: в областях боковых карманов и в локтевой части рукавов, по линии подгиба низа рукавов, сгибам борта и воротника.

Для увеличения срока носки мужского костюма, нужно применить укрепляющие элементы по линии подгиба низа брюк и подкладочных тканей повышенной износостойкости.

В опытной носке зимних мужских пальто с утепляющей прокладкой различной толщины установлены места изменения толщины пакетов пальто и утепляющих прокладок. Измерения проведены через 4, 8 и 17 недель носки. Последовательное и наибольшее уменьшение толщины пакета пальто на всех этапах носки отмечено в верхней части спинки пальто. Толщина этого участка изделия составляет соответственно срокам носки 91, 88 и 78 % его исходной толщины. Стабильное уменьшение толщины происходит в верхней части полочки. Толщина этого участка составляет 95, 98 и 97 % первоначальной толщины.

Заметное уменьшение толщины пакета произошло на нижней части спинки. Толщина этого участка равна 103, 98 и 94 % исходного значения. В нижней части полочки наблюдалось увеличение толщины пакета до 114, 113, 106% первоначального значения.

Измерения толщин прокладок показали, что уменьшение толщины пакетов пальто в эксплуатации происходит преимущественно вследствие утонения утепляющих прокладок и частично в результате взаимного скрепления слоев пакета друг с другом мигрирующими волокнами.

Расположение мест изменения толщины пакетов пальто показывает, что при носке наибольшие воздействия испытывают участки, где изделие плотно прилегает к телу человека, и утепляющая прокладка постоянно находится в сдавленном состоянии под действием массы пальто. Утонению прокладок способствует пододежный микроклимат. Пододежное пространство в верхней части туловища имеет более высокие температуру и влажность из-за затрудненности доступа воздуха в него при ходьбе и в состоянии покоя.

Нижние участки полочек и спинки находятся в свободном состоянии и при ходьбе подвергаются ударным механическим нагрузкам, которые приводят к разрыхлению структуры прокладок. Влияние этих нагрузок на нижнюю часть спинки ослабляется, когда человек сидит.

Установлено, что в течение одного сезона носки изменение толщины пальто происходит в результате механических и климатических воздействий и не связано с износом утепляющих прокладок.



### **3.2. Факторы, влияющих на истирание хлопчатобумажных тканей одежной группы**

Износ хлопчатобумажных тканей одежной группы в обычных условиях эксплуатации носит очень сложный характер и характеризуется многочисленными факторами, степень влияния которых на ткань из хлопчатника зависит от конкретных условий использования изделий одежной группы хлопчатобумажной ткани.

Использование костюмов, а именно одежной группы из хлопчатобумажных тканей проявляется главным образом, в механическом разрушении ткани.

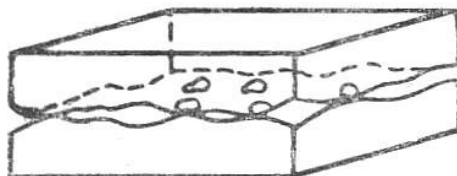
Чтобы определить влияние на износ, двух основных факторов - истирания и многократного растяжения на хлопчатобумажные ткани для школьной формы - пользуются моделью ускоренного испытания хлопчатобумажных тканей на износ на лабораторных приборах, чтобы прогнозировать срок службы изделий из этих хлопчатобумажных тканей при использовании.

Несмотря на многочисленные разрушающие воздействия, которым трикотажные изделия подвержены в процессе носки, основной причиной износа все же является истирание, имеющее место при эксплуатации всех видов трикотажной одежды. В зависимости от того, какие механические, физико-химические и биологические факторы износа сопутствуют истиранию, разрушение происходит быстрее или медленнее.

Относительно новых представлений о трении между твердыми телами истирание представляется как результат многократного нарушения фрикционных связей между контактирующими поверхностями при их тангенциальном смещении.

Трение имеет двойственную молекулярно-механическую природу, обусловленную объемным деформированием материала и преодолением адгезионной связи между двумя поверхностями. Процесс трения и износа от

него развивается в микрообъемах, возникающих в зоне касания тел. Поскольку поверхность тела волниста и шероховата, контакт двух тел всегда дискретен. Площадь фактического контакта составляет незначительную долю от контурной площади тела (рис.3.1).



**Рис. 3.1. Схема контакта двух поверхностей**

Площадки фактического контакта расположены в некоторых областях, зонах упругодеформированного полупространства. Количество контактов зависит как от сжимающей нагрузки, так и от шероховатости соприкасающихся поверхностей. Если контактирующие тела достаточно упруги, то образовавшиеся под нагрузкой площадки касания при снятии последней исчезают за счет энергии упругой деформации.

При тангенциальном перемещении соприкасающихся поверхностей в одних местах пятна касания исчезают, а в других вновь возникают. Пятна касания, образующиеся, сохраняющиеся и исчезающие при совместном действии нормальных и тангенциальных сил, представляют собой фрикционные связи. Поэтому трение можно рассматривать как последовательно происходящие процессы образования фрикционной связи, существование этой связи и ее нарушение.

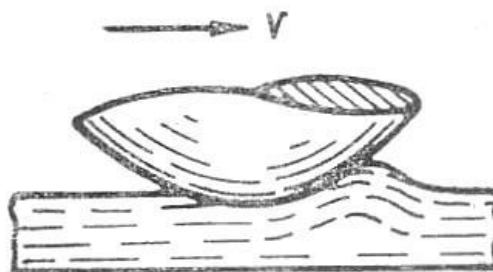
В зависимости от глубины внедрения контактирующих поверхностей, геометрии контактирования и свойств материала наблюдаются следующие виды нарушения фрикционной связи:

- а) упругое оттеснение материала;
- б) пластическое оттеснение материала;

- с) микрорезание;
- д) разрушение поверхностных пленок;
- е) схватывание поверхностей, сопровождающееся глубинным вырыванием материала.

Первые три вида связи имеют место при механическом взаимодействии, вторые два – при молекулярном.

При трении более жесткие элементы поверхностей внедряются в более мягкое контртело. Внедрившийся элемент, перемещаясь в тангенциальном направлении со скоростью  $v$  (рис.3.2), деформирует нижеследующий материал, образуя впереди индектора полусферический валик, который поднимается и раздвигается в стороны. Материал за внедрившейся неровностью сильно растягивается, а перед ней сжимается и изгибается. Любая точка, находящаяся на гребне волны впереди внедрившейся неровности, по мере ее прохождения будет поднята и опустится, совершая при этом колебания в плоскости, перпендикулярной касанию.



**Рис.3.2. Деформирование материала при скольжении индектора**

Повторно возникающие напряжения приводят к утомлению материала в контактирующем микрообъеме и постепенно разрушают его.

При значительной глубине внедрения выступа контртела и большой его жесткости может произойти микрорезание материала, что вызовет разрушение его при однократном нарушении фрикционных связей.

В естественных условиях использования трикотажных изделий наблюдаются как усталостный износ, так и микрорезание материала, но наиболее характерным для изделий является усталостный износ.

Различные волокна и даже участки волокон в полотне находится в неодинаковых условиях. Один достаточно закреплены круткой, другие более свободны. На одних участках расстояние между точками закрепления больше, на других – меньше. Для пряжи характерно наличие кончиков волокон, выступающих на ее поверхности, которые в первую очередь воспринимают действие стирающих усилий. При этом выступающий конец волокна испытывает многократные изгибы в разных направлениях, вследствие чего в месте закрепления волокна появляются микротрещины как результат нарушения связи между отдельными продольными элементами структуры. Волокно становится рыхлым, отдельные его элементы сравнительно легко отделяются и, наконец, наступает полное разрушение – кончики волокон отламываются.

После некоторого срока эксплуатации изделий пряжа на участках, подверженных интенсивным стирающим воздействиям, становится менее пушистой, чем исходная, волокна в ней уплотняются и располагаются более компактно. Цилиндрическая поверхность пряжи постепенно переходит в плоскую, увеличивая площадь контакта полотна. С поверхности шерстяных волокон начинают удаляться чешуйки. Все это приводит к изменению характера отражения света, и участок изделия приобретает специфический блеск.

Разрушение волокон, находящихся на поверхности пряжи и закрепленных с обеих сторон, зависят от характера нарушения фрикционной связи. При нарушении фрикционной связи волокно испытывает растяжение, сжатие, кручение, изгиб и др. В случае достаточной упругости трикотажа и составляющих его волокон и незначительном взаимном внедрении соприкасающихся поверхностей площадки контакта разрушаются за счет энергии упругой деформации волокон без разрушения последних. Однако многократное упругое деформирование приводит к усталостным явлениям. Волокно постепенно теряет

способность к нарушению фрикционной связи за счет упругой деформации, нарушаются связи между элементами структуры волокна, появляются микро-трещины. Происходит постепенное расшатывание структуры волокна, расщепление его на отдельные продольные элементы с последующим их отделением и разрушением участка волокна.

После разрушения закрепленного с обеих сторон участка образуются два новых выступающих кончика волокон, которые в свою очередь разрушаются. Таким образом, волокна короткими участками постепенно удаляются из пряжи. При этом компактность пряжи нарушается, она становится рыхлой и со временем утоняется.

Усталостный характер износа наблюдается при трении о гладкие поверхности или в случае, если твердость обеих взаимодействующих поверхностей примерно одинакова. Если на поверхности истирающего материала имеются элементы более твердые, чем текстильные волокна, последние могут разрушаться при одном или, в крайнем случае, нескольких циклах воздействия контртела. При внедрения твердого выступа на глубину меньше половины диаметра волокна имеет место микрорезание волокна. В случае внедрения контртела на глубину более 0,5 диаметра волокна последнее в зависимости от соотношения его прочности и степени закрепления в пряже либо вытаскивается на поверхность полотна без разрушения, либо разрывается при первом же нарушении фрикционной связи. Если выступ внедрился на глубину, большую диаметра одного волокна, разрушается сразу группа волокон, вызывая резкое разрыхление и утонение пряжи на данном участке.

Под действием механических усилий, которым трикотажное изделие подвергается в носке, может произойти разрыв пряжи в ее наиболее ослабленном месте, что приводит за собой роспуск петель и образование сквозного отверстия в изделиях.

В соответствии с описанным выше механизмом износа можно заключить, что наиболее устойчивы к истиранию структуры, обладающие высокой эластичностью в достаточно прочной закреплённости их элементов.

### **3.3. Экспертиза устойчивости окраски хлопчатобумажных тканей одежной группы**

Для потребителя большое значение имеет качество окраски ткани, прежде всего ее прочность. Однако при оценке прочности окраски следует учитывать назначение ткани. Совершенно ясно, например, что для декоративных тканей окраска должна быть высокой прочности к свету, а прочность к стирке в этом случае менее существенна. Напротив, для сорочечных и платьевых тканей очень важна прочность окраски, как к свету, так и к стирке.

Прочность окраски зависит от природы красителя и волокнистого материала, способа подготовки материала к крашению и, наконец, от способа крашения и упрочняющих обработок.

Методы оценки прочности гладкокрашеных и набивных тканей одинаковы. Результаты испытания сравнивают со специальными эталонами прочности и выражают прочность к тем или иным воздействиям (кроме света) по пятибалльной системе. Балл 5 соответствует высшей, а балл 1 - низшей прочности. Стойкость окраски по отношению свету оценивают по восьми балльной системе.

Окраски хлопчатобумажных тканей из гребенной пряжи испытывают (см. ГОСТ 9733-61) на прочность к действию света, мыльного раствора при температуре 40 или 100°C, пота, трения в сухом состоянии (определяют по степени закрашивания белого материала) и вытирания в мокром состоянии (определяют по степени посветления окраски).

Прочность к свету определяют путем естественной инсоляции окрашенных образцов совместно с эталоном. Для этого испытываемые образцы закрепляют на доске, которую выставляют на открытом солнечном месте лицевой стороной на юг, под углом  $45^\circ$  к горизонту и покрывают сверху испытываемые образцы застекленной рамой.

Испытание устойчивости окраски хлопчатобумажных и штапельных вискозных тканей к раствору мыла с содой производят погружением свернутых в трубочку окрашенных образцов вместе с белыми в отдельные для каждого образца стаканы с раствором, содержащим 5 грам нейтрального 85%-ного мыла и 3г соды кальцинированной в 1литр дистиллированной воды. Отношение объема взятого раствора в миллилитрах к весу, образца в граммах должно быть 50:1.

Образцы обрабатывают при температуре  $40\pm 2^\circ\text{C}$  или на кипу около 0,5 часов, помешивая раствор стеклянной палочкой.

При испытании устойчивости окраски к действию пота образцы ткани погружают на 30 мин. в подогретый до температуры  $45\pm 2^\circ\text{C}$  раствор, содержащий 5 г/л поваренной соли и 6 мл 25%-ного аммиака; модуль ванны 50. Через 30 мин. образцы вынимают из раствора, отжимают вручную, повторяя операции погружения и отжима образца 10 раз. Раствор переливают в стакан и добавляют 98%-ную уксусную кислоту из расчета 7 мл/л. В подкисленном растворе образцы выдерживают около 0,5 часов при температуре  $45\pm 2^\circ\text{C}$  и отжимают. Затем образцы высушивают на воздухе.

Испытание устойчивости окраски к сухому трению и мокрому вытиранию производят на специальном аппарате. При испытании устойчивости окраски к сухому трению испытываемый образец окрашенной ткани закрепляют на столике прибора, а белый миткаль натягивают на пробку и закрепляют зажимным кольцом. Миткаль трется о поверхность окрашенного образца при движении столика вперед и назад; эти движения повторяют по 10 раз.

При испытании устойчивости окраски к вытиранию испытываемый образец окрашенной ткани натягивают на резиновую пробку и закрепляют зажимным

кольцом. Отрезок белого миткаля накладывают на столик и зажимают кольцом. Трение испытуемого образца производят путем движения столика по 25 раз вперед и назад. При испытании в мокром состоянии окрашенный образец и белый миткаль предварительно смачивают дистиллированной водой и отжимают до остаточной влажности 100 процентов.

По прочности окраски ткани разделяют на три группы: 1) с особо прочным крашением; 2) прочным крашением; 3) с обыкновенным крашением. Отнесение окраски к той или иной группе на основе результатов испытаний производят согласно нормам прочности окраски, установленным специальным стандартом (см. ГОСТ 7913-66).



## ВЫВОДЫ

В последние десятилетия большое внимание стало уделяться исследованию технических требований, предъявляемых к одежным материалам. Всё вышеследующие основано на окончательных результатах, полученных в конце исследования материалов при носке, данных испытаний материалов выпускаемого ассортимента и новых разработок, обобщении опыта переработки материалов в швейной промышленности, отзывах представителей торговли и потребителей о реализации изделий и их эксплуатации. Хлопчатобумажная пряжа является наиболее распространенным видом сырья для различных швейных изделий.

1. Хлопок перерабатывается по трем системам на кольцепрядильных машинах: гребенной, кардной и аппаратной и безверетенным способом. По гребенной системе перерабатывается длинноволокнистый хлопок и полученная по этой системе пряжа отличается прочностью, гладкостью, ровностью, толщиной (5,78-15,3 текс). Поэтому, при изготовлении повседневной одежды целесообразно использовать ткани, выработанные по гребенной системе.

2. Поскольку, дефекты нитей ухудшают внешний вид тканей, других текстильных изделий, снижают прочность, а также срок службы и могут образоваться на различных стадиях прядения. Поэтому следует уделять пристальное внимание при гребенном и кардном прядении на наличие и устранение таких дефектов как засоренность репьем (в шерстяной), узелки и галочки (в хлопчатобумажной), загрязнение, замасленность, закостренность (в льняной). т. п.

3. Разрушение костюмных, пальтовых тканей от истирания наблюдается в области воротника, по краям бортов, на рукавах пиджаков, пальто и т. д. Поэтому необходимо использовать при пошиве одежды подкладочные ткани, полученные на основе атласного переплетения, так как, подкладочные ткани из

искусственного шелка, имеющие одно и тоже строение более гладки и стойки к истиранию, чем ткани полученные из натурального шелка.

4. В процессе носки повседневной одежды вид переплетения ткани, придающая ей гладкость имеет также большое значение в минимизации сил трения, поэтому необходимо учитывать, чтобы между соприкасающимися частями одежды - пальто, костюмов, сорочек трение было минимальным. Например, при большом трении труднее надевать и снимать одежду.

## Литература

1. Ə.P.Нәсәнов və başq. “Qeyri-ərzaq malları əmtəəşünaslığı üzrə laboratoriya praktikumu”, Bakı,2001
2. Ə.P.Нәсәнов və başq. “Тохусулуқ malları”. Bakı, -1982.
3. Т.С. Гусейнова «Товароведение швейных и трикотажных товаров» Москва,Экономика, 1972г.
4. Н.Г.Махотина, С.С.Палладов, Р.Э.Шурик «Ткани, швейные, трикотажные, пушно-меховые товары», Гостогиздат, Москва 1962.
5. Андросов В. Ф., Голом Л. М. «Синтетические красители в текстильных промышленности», Москва, 1968.
6. Б.Н.Мельников и др. Новая технология крашения и печатания хлопчатобумажных и штапельных тканей/Мельников Б. Н., Осминин, Е. А., Пророков Н. И. Верхневолжск, 1970.
7. Ə.P.Нәсәнов və b. “Тохусулуқ mallarının istehlak xassələri və satışı”, Bakı, 1993.
8. «Товароведение текстильных, швейных, трикотажных и пушно-меховых товаров», Издательство «Экономика» М., 1971.
9. Бельцов В. М. Оборудование для отделки хлопчатобумажных тканей. Москва 1982.
10. Емельянов А.Г. Продукты для азоидного крашения в текстильной промышленности. М., 1967.
11. Ə.P.Нәсәнов və başq. “Тохусулуқ, geyim-ayaqqabı mallarının ekspertizası” dərslik.Bakı, Çarşıoğlu, 2006.
12. Качурина Н. М. Колористика хлопчатобумажных и штапельных тканей. 1967.
13. Коляденко С.С. и др. Товароведение текстильных товаров/Колядеко.
14. А.Г.Емельянов.Прямые красители и их применение в текстильной промышленности. Москва, 1963.

15. Кричевский Г. Е. Диффузия и сорбция в процессах крашения и печатания. Москва, 1981.
16. Кричевский Г. Е., Гомбкете Я. Светостойкость окрашенных текстиль изделий. Москва, 1975.
17. Лифенцов О.М., Мельников Б.Н. Крашение и печатание тканей синтеза пигментов на волокне. Москва, 1973.
18. Моисеев А. Г., Петров В. М. Руководство по гравированию текстильного рисунка. Москва, 1961.
19. Б.Н.Мельников и др.Теоретические основы технологии крашения волокнистых материалов. Москва: 1978.
20. Мельников Б.Н. и др.Применение красителей. Москва, 1971.
21. С.С.Коляденко, В.Т.Месяченко, В.И.Кокошинская. Товароведение текстильных товаров. Москва, Экономика, 1981.
22. Рудин Н. Г. Художественное оформление тканей. Москва, 1964.
23. Степанов А. С. Развитие технологии отделки хлопчатобумажных, льняных и вискозных тканей. Москва, 1965.
24. Шихер М. Г. Беление хлопчатобумажных тканей. Москва, 1975.
25. Шмелев С. В. Лабораторный практикум по технологии отделки ткани. М., 1966.
26. Шпитцнер К. Печатание текстильных материалов. Москва, 1966.
27. Мельников Б.Н. и другие.Теория и практика интенсификации процессов крашения.Москва, 1969.
28. Андросов В.Ф. Технология отделки хлопчатобумажных тканей. Учебник для средн.учеб.заведений. Москва, 1983.
29. Теплов В.И., Боряев В.Е. и др. «Коммерческое товароведение» Москва 2001.
30. Г.А.Демидова, Брозовский Д.И. «Товароведение непродовольственных товаров» Москва, 1988.

31. Васильева Г.А. «Коммерческое товароведение и экспертиза». Москва, 1997.
32. С.И.Абдуллева. Аппетирования хлопчатобумажных тканей разных структур. Баку-ЭЛМ-2009.
33. В.Л.Агбаш и др. Товароведение непродовольствен.товаров.Москва, «Экономика», -1983г.
34. Л.Н.Флерова, Г.И.Сурикова «Материаловедение трикотажа», Издательство «Лёгкая индустрия» Москва 1972.
36. М.В.Федоров. Оценка качества промышленных товаров. Москва., «Экономика», -1990г.
37. Т.С.Гусейнова и Г.В.Жильцова. Товароведение швейных и трикотажных товаров.Москва, «Экономика», -1979г.
38. Н.Ш.Дупаевская и др. Размерная типология населения с основами анатомии и морфологии человека.Москва, Легкая индустрия, 1980г.
39. ГОСТ 10581-68 «Изделия цветные. Маркировка и упаковка».
40. И.И. Пожидаев и друг. Материалы для одежды., I том., Москва., «Экономика», -1974г.
41. П.Н.Кокеткин и др. Промышленная технология одежды. Москва, Лег-промиздат, 1988г.
42. Справочник товароведа промышленных товаров. Москва. Изда-тельство «Экономика», 1974г.
43. ГОСТ Н103-63. «Изделия цветные. Методы проверки качества гото-вых изделий».
44. З.В.Козлова и другие. Товароведение промышленных товаров. - Москва, «Экономика», -1979г.
45. ОСТ17-240-73 «Костюмы мужские и для мальчиков».

# **QULIYEVA NƏRMİN FİZULİ QIZI**

## **XÜLASƏ**

Magistr dissertasiyası kard və darama üsulu ilə alınmış ipliklərin nöqsanlarının pambıq parçaların geyim qrupunun istehlak xassələrinə təsirinə əsr olunub. Kard və darama üsulu ilə alınmış ipliklərdən hazırlanmış parçaların fiziki və mexaniki xassələri tətqiq olunub. İşdə həmçinin pambıq parçaların geyim qrupunun boyağının davamlılığının ekspertizası verilmişdir.

# **GULIYEVA NARMIN FIZULI**

## **SUMMARY**

Master's thesis is devoted to the study of the process of finishing cotton fabrics. Decoration plays an important role in the formation of consuming properties of cotton fabrics. The research also examines the various stages of the technological stage of finishing cotton fabrics.