

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ: «Товароведение»

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: «Экспертиза и маркетинг потребительских товаров»

ВЫПУСКНАЯ РАБОТА

ТЕМА: Экспертиза износостойкость шерстяных тканей для
одежды

РУКОВОДИТЕЛЬ РАБОТЫ: ст.пр.Манафова Ш.Ш.

СТУДЕНТ: Ригер Лолита Романовна

ГРУППА: 311Р

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой: _____ проф.А.П.ГАСАНОВ

«___» _____

БАКУ – 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
I. Краткая характеристика основных свойств текстильных материалов для одежды	5
II. Характеристика современного ассортимента материалов для одежды	25
III. Характер износа материалов при эксплуатации изделий	32
IV. Моделирование эксплуатационного износа тканей	36
V. Методы лабораторной оценки износостойкости тканей	42
VI. Исследование процесса истирания шерстяных тканей	45
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	54
ЛИТЕРАТУРА	57

ВВЕДЕНИЕ

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 – линейной плотностью, числом нитей на единицу площади материала, видом отделки и качеством исходного сырья. Из химического сырья 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 обновления видов одежды определяют тенденции более глубокого дифференцирования использования одежды, изменения требований к срокам носки 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.

Во всех видах одежды заслуженное признание получили трикотажные полотна преимущественно из синтетических нитей благодаря удобству и надежности в эксплуатации трикотажных изделий. Ассортиментные сдвиги обусловили необходимость развития исследований эксплуатационных свойств материалов с учетом специфики их переработки в швейной промышленности и использования.

I. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ

Свойства тканей, определяющие срок их службы, часто для краткости называют прочностными. Эти свойства тканей имеют исключительно важное значение в оценке их потребительской полезности.

К основным свойствам тканей, от которых зависит срок их службы, относятся: прочность на разрыв, удлинение, устойчивость к истиранию и многократным изгибам, прочность на раздирание, усадка, термо- и огнеустойчивость, кислот- и щелочеустойчивость, фотохимическая и биохимическая устойчивость, атмосфероустойчивость, устойчивость к светопогоде и молеустойчивость.

Прочность на разрыв. Прочностью тканей на разрыв называют из сопротивляемость разрушению под влиянием растягивающей нагрузки. Прочность тканей на разрыв чаще всего выражают разрывной нагрузкой в килограммах и разрывной длиной в километрах.

Разрывную нагрузку ткани определяют путем разрыва ее полосы шириной 50 мм и длиной 100 мм для шерстяных тканей и 200 мм для всех остальных.

Приведенной прочностью ткани называют разрывную нагрузку в граммах, приходящуюся на одну нить основы или утка. Приведенную прочность определяют во всех тех случаях, когда возникает необходимость сравнить прочность тканей, выработанных из текстильных нитей одинакового качества, но с разным переплетением, плотностью и т.п. Приведенную прочность ткани вычисляют по формуле:

$$P_{np} = \frac{P_p \cdot 2 \cdot 1000}{S} = \frac{2000P_p}{S}$$

Где, P_{np} - приведенная прочность ткани, г;

P_p - разрывная нагрузка полосы ткани, кгс;

S - плотность ткани (число нитей на 100 мм).

Прочность тканей на разрыв колеблется в очень широких пределах (10-160 кгс). Однако следует иметь в виду, что ткани в процессе эксплуатации одежды испытывают обычно воздействия, которые значительно меньше разрывных.

Прочность на разрыв тканей зависит от прочности составляющих их нитей, плотности тканей, их переплетения и характера отделки.

Удлинение. Различают разрывное удлинение и удлинение под влиянием определенной нагрузки (меньше разрывной).

Разрывным называют удлинение, образующееся в ткани к моменту ее разрыва на динамометре. Последнее определяют одновременно с определением прочности тканей на разрыв и выражают в миллиметрах или в процентах; в первом случае его называют абсолютным, во втором – относительным. Величина разрывного удлинения тканей зависит от удлинения текстильных нитей и от степени их изогнутости в ткани.

Удлинением при определенной нагрузке называют тот прирост длины ткани, который образуется в ней при приложении растягивающих нагрузок меньше разрывной (10, 15, 25, 50% и более от разрывной нагрузки).

Упругое удлинение, как было указано выше, характеризуется мгновенным исчезновением по устранении растягивающей нагрузки. Особенно важное значение оно приобретает для одежды, которая в процессе носки подвергается частым повторным растягивающим воздействиям на ее отдельных участках – у входов в карманы, против колен на брюках, против локтей на рукавах жакетов, пиджаков, пальто и др. Образовавшиеся на этих участках деформации по снятии растягивающих нагрузок мгновенно исчезают в одежде, изготовленной из тканей с большим упругим удлинением. В результате этого такая одежда восстанавливает свою форму.

Эластическое удлинение характеризуется тем, что оно протекает со значительно меньшей скоростью, чем упругое. Важное значение

эластического удлинения тканей состоит в том, что оно оказывает существенное влияние на сохранение первоначальной формы одежды.

За время носки в одежде из тканей, особенно на участках, которые подвергаются многократным растягивающим воздействиям, накапливаются эластические удлинения со значительным периодом релаксации. Если изделие не подвергается определенное время эксплуатации, эластические удлинения в результате релаксационных процессов постепенно исчезают и одежда восстанавливает свой первоначальный внешний вид. Примером такого процесса может служить исчезновение за ночь тех эластических удлинений, которые образовались в течение дня на отдельных участках одежды (на рукавах против локтей, на брюках против колен и т.д.).

Пластическое удлинение тканей не исчезает по устранении растягивающей нагрузки и этим оно оказывает отрицательное влияние на внешний вид одежды. Так, на участках одежды, подвергающихся в процессе ее носки частым повторным воздействиям растягивающих нагрузок, образуются нежелательные деформации – обвисание у входов в карманы, выпуклости на накладных карманах, "мешки" (вздутия) против колен на брюках и против локтей на рукавах пиджаков, жакетов, пальто и др. Все эти деформации после их появления затем так и остаются в одежде, изготовленной из тканей, обладающих большим пластическим удлинением.

При носке одежды отдельные участки тканей подвергаются многократным циклам "растяжение - отдых". Ткани выдерживают весьма большое число растяжений, часто определяемое десятками и сотнями тысяч, а иногда и миллионами циклов. При этом происходит сложные изменения структуры, а стало быть, и свойств тканей. Так, под влиянием многократных циклов "растяжение - отдых" в начале происходит ориентирование структурных элементов ткани и составляющих ее нитей, вследствие чего прочность на разрыв тканей немного увеличивается. С увеличением числа циклов, структура ткани и составляющих ее нитей начинает быстро

ухудшаться, расшатываться, а ее механическая прочность значительно уменьшаться.

Различают динамическую усталость, выносливость и долговечность тканей, проявляющиеся под влиянием многократных растягивающих нагрузок, меньших, чем разрывные.

Устойчивость к истиранию. В процессе эксплуатации ткани подвергаются разрушающему действию истирающих усилий, вследствие чего ткани постепенно изнашиваются. Поэтому устойчивость тканей к истиранию является одним из важнейших свойств тканей. Этот показатель зависит от природы волокон, структуры нитей, структуры тканей, характера их отделки и условий эксплуатации, величины и направления действия истирающих усилий, характера истирающей поверхности, относительной влажности воздуха и др. Так, устойчивость тканей к истиранию тем больше, чем она выше у волокон, из которых они изготовлены. Но это справедливо только при всех прочих равных условиях, так как разрушение тканей при истирании происходит не только за счет истирания волокон, но и за счет их выпадания из тканей. Поэтому у тканей, изготовленных из коротковолокнистых материалов, устойчивость к истиранию тем выше, чем прочнее закреплены в них волокна. Последнего достигают за счет увеличения крутки пряжи и повышения плотности тканей.

Устойчивость тканей к истиранию во многом зависит также от величины и характера их опорной поверхности. С увеличением опорной поверхности тканей повышается их устойчивость к истиранию. Наличие на поверхности тканей фельца, начесанного и разрезанного ворса повышает их устойчивость к истиранию. Длинные перекрытия, образуемые саржевыми и сатиновыми (атласными) переплетениями, придают тканям ровную и гладкую поверхность, вследствие чего их устойчивость к истиранию повышается, и особенно значительно, если истирающие усилия действуют параллельно расположению настилочных нитей; значительно же меньший

эффект получается, если истирающие усилия действуют перпендикулярно расположению настилочных нитей.

Устойчивость тканей к истиранию оказывает также влияние и на их эстетические свойства. Особенно заметным это влияние бывает на суконных тканях, лицевая поверхность которых покрыта фильцем или начесанным ворсом. На участках ткани, подвергающихся при носке интенсивным истирающим усилиям, образуются потертости. Вследствие этого ухудшаются эстетические свойства ткани, хотя срок ее носки остается еще продолжительным.

Устойчивость к многократным изгибам. Устойчивостью тканей к многократным изгибам называют их сопротивляемость разрушению под влиянием многократных изгибов. Сопротивляемость ткани разрушению под влиянием многократных изгибов выражают числом двойных изгибов ткани под углом 90^0 , которое она выдерживает до разрушения. Устойчивость тканей к многократным изгибам зависит от природы волокон, структуры нитей и структуры тканей.

Наиболее высокой устойчивостью к разрушающему действию многократных изгибов обладают ткани из капрона, наименее – из ацетатного шелка. Пряжа из вискозного штапельного волокна выдерживает в 10 раз больше двойных изгибов, чем филаментные вискозные нити с тем же номером элементарных волокон. Значительно пониженной устойчивостью к многократным изгибам обладают ткани, выработанные из вискозного волокна, матированного окисью титана и т.д.

Прочность на раздирание. Ее определяют раздиранием трех основных и четырех уточных полосок ткани размером 70x200 мм. С этой целью посередине полоски делают надрез, складывают ее пополам, а образовавшиеся после надреза "язычки" зажимают в тиски и подвергают раздиранию. Таким образом, если при определении прочности ткани на разрыв сопротивление приложенной нагрузке оказывают одновременно все нити, расположенные

параллельно ее действию, то при определении прочности на раздирание сопротивление приложенной нагрузке оказывает последовательно каждая крайняя нить, расположенная перпендикулярно ее действию. Поэтому прочность ткани на раздирание во много раз меньше, чем ее прочность на разрыв.

Прочность на раздирание определяет для тканей, изделия из которых в процессе эксплуатации подвергаются значительным раздирающим усилиям (спецодежда для пожарников, брезенты, мешки, тюки и др.).

Усадка. Усадкой тканей называют уменьшение их размеров. Различают свободную и принудительную усадку тканей. Первая является важным эксплуатационным свойством, вторая – пошивочным.

Свободной усадкой тканей называют уменьшение их размеров под влиянием процессов релаксации, протекающих в тканях при их хранении, намачивании водой, стирке и т.п.

При нормальной и тем более пониженной температуре и относительной влажности воздуха перемещение отдельных звеньев или цепей макромолекул в волокнах затруднено вследствие значительных сил межмолекулярного взаимодействия. Благодаря этому процессы релаксации в этих условиях протекают весьма медленно, при этом в большинстве случаев ткани получают усадку, более значительную по длине, чем по ширине.

Под влиянием воды и повышенной температуры значительно ослабляются силы межмолекулярного взаимодействия в волокнах, вследствие чего процессы релаксации протекают намного быстрее. Этим объясняется причина более быстрой и сильной усадки тканей при намачивании в воде или стирке.

Кроме того, в процессе отделки тканей нити основы и утка под влиянием растягивающих усилий становятся более распрявленными. При намачивании в воде и стирке нити снова приобретают более изогнутое

состояние и этим обуславливают усадку тканей в поперечном и продольном направлениях.

Устойчивость к повышенной температуре. При стирке, и особенно глаженье, изделия из тканей подвергаются термическим воздействиям. Признаком сильного повреждения тканей при глаженье является появление на их поверхности опаливания в виде желтых или желто-бурых участков. Однако понижение механической прочности тканей наступает значительно раньше появления опаливания. Степень понижения механической прочности тканей при глаженье зависит от температуры нагрева подошвы утюга, продолжительности его воздействия на ткань и ее влажности.

Увлажнение тканей до 30-40% позволяет гладить их при более высокой температуре. Это объясняется тем, что при глаженье на истирание влаги затрачивается значительное количество тепла, поэтому, например, при температуре утюга 250⁰ температура тканей не превышает 100-105⁰. Ткани же из ацетатного шелка следует гладить утюгом, нагретым не выше 80⁰, так как ацетатные волокна при более высокой температуре плавятся.

Кислото- и щелочеустойчивость. Кислото- и щелочеустойчивость тканей не отличаются существенно от этих свойств волокон, из которых они изготовлены. Исключение в этом отношении могут составлять лишь ткани, предназначенные для производства спецодежды, а потому и подвергнутые специальной отделке, повышающей их устойчивость к разрушающему действию кислот и щелочей.

Фотохимическая устойчивость (светоустойчивость). Под влиянием энергии солнечной радиации ткани из всех видов органических волокон в большей или меньшей степени разрушаются, причем наибольшее разрушающее воздействие оказывают ультрафиолетовые лучи. Лучи видимой части спектра намного менее активны в этом отношении. Это объясняется тем, что ультрафиолетовые лучи, имея весьма малую длину волн и высокую частоту их колебания, обладают очень большой энергией. Лучи

же видимой части спектра, характеризующиеся большей длиной волны и низкой частотой колебания, отличаются намного меньшей энергией. Поэтому наиболее сильное разрушающее воздействие на ткани оказывает богатый ультрафиолетовыми лучами прямой солнечный свет.

Причиной разрушения (деструкции) тканей под влиянием энергии солнечной радиации являются фотохимические процессы. Возбуждать фотохимические процессы способна только поглощенная тканями энергия солнечной радиации и то не вся, так как в процессе поглощения одна ее часть преобразуется в тепловую энергию, а другая – в химическую. Светоустойчивость тканей зависит главным образом от свойств волокон.

Биохимическая устойчивость. Биохимической устойчивостью тканей называют их сопротивляемость разрушающему действию биохимических процессов, возникающих в результате жизнедеятельности микроорганизмов (плесневых грибков и бактерий). Это свойство тканей широко известно также под названием микробиологической устойчивости.

В условиях повышенной и высокой влажности ткани повреждаются микроорганизмами как при хранении в складах, так и при транспортировании. Особенно важное значение биохимическая устойчивость имеет для тканей, изделия из которых эксплуатируются при высокой влажности (плащи, палатки, тенты, маркизы, брезенты и др.). С целью повышения биохимической устойчивости тканей их подвергают противогнилостной пропитке.

Атмосферостойчивость. Атмосферостойчивостью тканей называют их сопротивляемость разрушению под влиянием комплекса физико-химических воздействий атмосферы (пыль, газы, осадки, температура и относительная влажность воздуха, ветер и т.п.).

Пыль, содержащаяся в воздухе, представляет собой мельчайшие частички органических и минеральных веществ, многие из которых обладают кислотными или щелочными свойствами. Ткани при

транспортировании, хранении и эксплуатации могут сильно увлажняться. Вследствие этого частички пыли растворяются и образуют химически активные щелочные или кислотные растворы, которые и оказывают разрушающее действие на ткани.

Промышленные газы, загрязняющие атмосферу, тоже оказывают разрушающее действие на ткани.

Атмосферные осадки, попадая на ткани, резко повышают их влажность, вследствие чего усиливаются при инсоляции фотохимические процессы, а также создаются благоприятные условия для развития и размножения микроорганизмов.

Относительная влажность воздуха оказывает значительное влияние на процентное содержание гигроскопической влаги в тканях и этим замедляет или ускоряет процесс их разрушения.

Температура воздуха может ускорять, замедлять или прекращать развитие и размножение микроорганизмов, замедлять или ускорять фотохимические процессы.

Ветер способствует перемещению промышленных газов, частичек пыли, водяных паров и этим оказывает соответствующее влияние на степень разрушения тканей.

Устойчивость к светопогоде. Под устойчивостью тканей к светопогоде понимают их сопротивляемость разрушению под влиянием совместного воздействия солнечного света и атмосферных условий. При одновременном воздействии солнечного света и атмосферных условий процессы деструкции тканей заметно усиливаются.

Устойчивость тканей к светопогоде зависит от многих факторов: химического состава и структуры волокон; толщины и степени крутки основы и утка; толщины тканей, их плотности и характера отделки; температуры, относительной влажности, степени загрязнения пылью и микроорганизмами окружающего воздуха; спектрального состава светового

потока и величины угла, под которым он падает на поверхность инсолируемых тканей и др.

Молеустойчивость. Молеустойчивостью тканей называют их сопротивляемость разрушению платяной молью. Ткани из всех видов волокон, за исключением шерстяных, характеризуются высокой молеустойчивостью. Шерстяные же ткани не обладают молеустойчивостью, вследствие чего многие из них подвергают специальной молезащитной отделке. Так как такую отделку проводят далеко не для всех шерстяных тканей, то поэтому проблема сохранения их качества в процессе длительного хранения приобретает очень важное значение.

Гигиенические свойства тканей. Гигиеническим свойствам придается исключительно важное значение при товароведной оценке качества тканей. Ткани должны защищать человека от вредных воздействий внешней среды и не содержать вредных для его здоровья веществ. Ниже рассмотрены основные гигиенические свойства тканей.

Гигроскопичность. Преобладающему большинству тканей присуща высокая гигроскопичность, т.е. способность поглощать из окружающей среды влагу в виде водяных паров. Ткани характеризуются тем, что при изменившихся условиях они с такой же легкостью отдают гигроскопическую влагу в окружающую среду, с какой они ее поглощают. Гигроскопичность тканей имеет важное гигиеническое значение, так как она предупреждает перегревание человеческого организма.

В человеческом организме автоматизирован процесс поддержания температуры близкой к $36,5^{\circ}$. Поэтому как только человеческий организм начинает перегреваться, тотчас же потовые железы начинают выделять пот и тем интенсивнее, чем сильнее перегревается человеческий организм. При этом повышается влажность пододежного микроклимата, ткань поглощает выделяющиеся водяные пары и переводит их во внешнюю среду. На испарение потовых выделений во внешнюю среду затрачивается отнимаемое

от тела и белья тепло, вследствие чего температура человеческого организма понижается до нормальной. В этом и состоит гигиеническое значение гигроскопичности тканей.

Водопоглощаемость. Это свойство тканей характеризуется степенью поглощения ими капельножидкой влаги (воды, потовых выделений). Водопоглощаемость имеет важное гигиеническое значение для бельевых и одежных тканей. Однако требования, предъявляемые к этим тканям в отношении водопоглощаемости, являются диаметрально противоположными. Так, ткани, применяемые для пошива нательного и верхнего белья, должны обладать высокой водопоглощаемостью. Это необходимо для того, чтобы они как можно быстрее и полнее впитывали пот, выводили его с помощью диффузии и десорбции во внешнюю среду и этим предупреждали перегревание человеческого тела.

Ткани же, предназначенные для пошива верхней одежды (костюмов, пальто, полупальто и др.), не должны обладать водопоглощаемостью. Впитываемая вода, вытесняя из пор ткани воздух, являющийся плохим проводником тепла, резко повышает ее теплопроводность и этим намного ухудшает теплозащитные свойства. Помимо того, вода начинает испаряться и отнимать большое количество тепла. В результате суммарная потеря тепла может оказаться настолько значительной, что приведет к переохлаждению человеческого тела, а стало быть, и вызовет простудные заболевания. Поэтому для улучшения гигиенических свойств одежных тканей их подвергают водоупорной или водонепроницаемой отделке.

Водоупорность. Водоупорностью, как и водонепроницаемостью, называют сопротивляемость тканей проникновению через них воды.

Высокая водоупорность требуется от многих тканей – брезентовых, палаточных, обувных, плащевых, зонтичных, пальтовых, костюмных и др. Если, например, для брезентовых тканей водоупорность имеет чисто практическое значение, то для одежных и многих обувных тканей – важное

гигиеническое. Промокшая одежда не только вызывает неприятное ощущение, но часто бывает причиной серьезных заболеваний. Таким образом, одежда, сшитая из тканей с высокой водоупорностью, предупреждает простудные заболевания человека.

Воздухопроницаемость. Под воздухопроницаемостью понимают способность тканей пропускать воздух. Это свойство тканей выражают коэффициентом воздухопроницаемости, рассчитываемого по формуле:

$$B_p = \frac{V}{FT} (\text{мл/см}^2 \cdot \text{сек})$$

Где, V – объем прошедшего через образец воздуха, мл;

F – площадь образца, через который проходил воздух, см²;

T – время прохождения воздуха, сек.

Хорошей воздухопроницаемостью должны обладать бельевые, рубашечно-платьевые, одежные и обувные ткани, в противном случае изготовленные из них изделия не будут удовлетворять гигиеническим требованиям.

Человек дышит не только с помощью легких, но и с помощью многочисленных пор кожи. Кожное дыхание, как и легочное, сопровождается выделением углекислого газа. Накопление последнего в одежде свыше определенного предела (0,08%) становится вредным для человеческого организма. Огромное гигиеническое значение воздухопроницаемости тканей и состоит в том, чтобы накапливающийся углекислый газ отводить во внешнюю среду и этим защищать человеческий организм от его вредного влияния.

Паропроницаемость. Под паропроницаемостью тканей понимают их способность пропускать водяные пары, диффундирующие из среды с большей влажностью воздуха в среду с меньшей его влажностью.

Важное гигиеническое значение паропроницаемости тканей состоит в том, что она способствует удалению из пододежного пространства водяных

паров, образующихся при потоотделении и этим предупреждает перегревание человеческого тела. Поэтому чем выше паропроницаемость тканей, тем лучше их гигиенические свойства.

Водяные пары через ткань могут проникать двумя путями: через сквозные поры, расположенные между волокнами и нитями, и через стенки волокон путем адсорбции паров из среды с большей влажностью воздуха, их диффузии и десорбции в среду с меньшей влажностью воздуха.

Ткани с пористой структурой и гидрофильными свойствами (хлопчатобумажные, льняные, шерстяные, из вискозного волокна и др.) характеризуются высокой паропроницаемостью, так как для прохождения водяных паров у них имеется два пути (сквозные поры и адсорбция – десорбция паров). Ткани с пористой структурой и гидрофобными свойствами (чистокапроновые, чистолавсановые и др.) обладают низкой паропроницаемостью в связи с тем, что для прохождения водяных паров у них имеется только один путь (сквозные поры).

Паропроницаемость имеет важное гигиеническое значение для бельевых, платьевых, сорочечных, блузочных, костюмных, пальтовых, плащевых и подкладочных тканей.

Теплозащитные свойства. Под теплозащитными свойствами тканей обычно понимают их способность защищать тело человека от излишней потери тепла при пониженных и низких температурах внешней среды в условиях безветренной погоды. Защита тела человека от сильного переохлаждения имеет важное гигиеническое значение. Теплозащитным свойствам тканей принадлежит очень важная роль в регулировании температурного режима микроклимата.

Теплозащитные свойства тканей во многом зависят также от их теплопередачи и влажности. Теплопередача тканей осуществляется путем теплопроводности, конвекции и лучеиспускания.

Ветрозащитные свойства. Под ветрозащитными свойствами тканей понимают их способность защищать тело человека от излишней потери тепла при пониженных и низких температурах внешней среды в условиях ветреной погоды. В отличие от теплозащитных свойств тканей их ветрозащитные свойства резко проявляются и особенно ощутимо действуют на микроклимат при больших скоростях ветра. Чем больше скорость ветра, тем более высокими ветрозащитными свойствами должны обладать ткани.

Решающая роль в формировании ветрозащитных свойств тканей принадлежит их пористости. Так, в тканях с хорошими ветрозащитными свойствами совершенно недопустимо наличие даже мелких по размерам открытых (сквозных) пор. Чем меньше число закрытых пор и чем мельче их размеры, тем лучше ветрозащитные свойства тканей.

Пылепроницаемость и пылеемкость. Пылепроницаемостью называют сопротивляемость тканей проникновению через них пыли и других загрязнений. Наиболее высокие требования в отношении пылепроницаемости предъявляются к тканям, применяемым для пошива нательного и верхнего белья. Пылепроницаемость тканей зависит от тех же факторов, что и их воздухопроницаемость, а также и от размеров частичек пыли и других загрязнений.

Пылеемкостью называют способность тканей задерживать пыль и другие загрязнения. Пылеемкость, как и пылепроницаемость, - отрицательное свойство тканей, так как существенно ухудшает их гигиенические и эстетические свойства. Пылеемкость зависит от волокнистого состава и структуры тканей. Так, чем более ровной и гладкой поверхностью обладают волокна, тем меньшей пылеемкостью характеризуются изготовленные из них ткани. Очевидно, плотные, компактные ткани с ровной и гладкой поверхностью обладают значительно меньшей пылеемкостью, чем ткани с шероховатой поверхностью и сильно пористой структурой. Поэтому наиболее высокой пылеемкостью

характеризуются уваленные суконные ткани типа сукон и драпов, а также ткани с начесанным и разрезанным ворсом.

Лучепоглощаемость и лучеотражаемость. Степень поглощения и отражения тканями падающей на них лучистой энергии зависит главным образом от их окраски: более темные ткани больше поглощают и меньше отражают лучистой энергии. Меньшая часть поглощенной лучистой энергии преобразуется в химическую энергию, а большая – в тепловую. Поэтому, чем темнее окраска тканей, тем больше лучистой энергии преобразуется в тепловую энергию. Этим объясняется, почему в летнее время под лучами солнца в черной одежде бывает значительно жарче, нежели в белой.

Одной из важнейших функций летней одежды является защита тела человека от перегревания.

Таким образом, с гигиенической точки зрения летнюю одежду наиболее целесообразно шить из тканей, отбеленных или окрашенных в светлые тона, наименее целесообразно – из тканей с черной окраской.

Лучепроницаемость. Под лучепроницаемостью тканей понимают их способность пропускать ультрафиолетовые лучи. Установлено, что ультрафиолетовые лучи обладают бактерицидным действием и что чрезмерно большие дозы ультрафиолетового облучения наносят вред человеческому организму, а его малые и умеренные дозы оказывают на него полезное и лечебное действие. Важное гигиеническое значение лучепроницаемости тканей состоит в том, что человек может с помощью одежды, изготовленной из тканей с разной лучепроницаемостью, рационально регулировать ультрафиолетовое облучение своего тела. Так, в высокогорных и в других районах с очень сильной солнечной радиацией часто возникает необходимость защищать тело от вредного действия больших доз ультрафиолетового облучения. В этих случаях необходимо пользоваться одеждой, изготовленной из тканей с низкой лучепроницаемостью. В местах же, не позволяющих находиться в пляжных

костюмах, возникает необходимость пользоваться одеждой, пошитой из тканей с высокой лучепроницаемостью.

Эстетические свойства тканей. В комплексе свойств, формирующих качество тканей, наряду с прочностными и гигиеническими весьма важная роль принадлежит эстетическим свойствам. Под эстетическими понимают все те свойства тканей, которые непосредственно или косвенно формируют их красоту и изящность.

Основными эстетическими свойствами тканей являются цвет, блеск матовость, прозрачность, жесткость, драпируемость, упругость и сминаемость, которые по своей природе являются физическими свойствами.

Перечисленные выше физические свойства по-разному формируют эстетические свойства тканей и изготовленных из них изделий.

Так, цвет, блеск, матовость, прозрачность зрительно воспринимаются человеком, поэтому оказывают непосредственное влияние на формирование эстетических свойств тканей и изготовленных из них изделий. Такие физические свойства, как жесткость, мягкость, упругое, эластическое и пластическое удлинения, сами по себе зрительно не воспринимаются человеком, вследствие чего и оказывают косвенное влияние на формирование эстетических свойств изготовленных из тканей различных изделий.

Цвет. Цвет проявляется в зрительных восприятиях в результате воздействия на сетчатку глаза лучей с определенными длинами волн. Видимая часть спектра представляет собой лучи, длина волн которых находится в интервале от 400 до 760 *тм*. В видимой части спектра различают до 130 цветов, которые в зависимости от цветного тона объединяют чаще всего в следующие группы:

Цвета	Длина волн, нм
Красные	760-630
Оранжевые	630-590
Желтые	590-570
Зеленые	570-500
Голубые	500-480
Синие	480-430
Фиолетовые	430-400

Как известно, различают ахроматические и хроматические цвета.

Ахроматические цвета образуются при отражении от предмета лучей света всех длин волн в одинаковом соотношении. К ахроматическим относят белый, черный и серый цвета. Ткани, отражающие все лучи света, окрашены в белый цвет, поглощающие все лучи света – в черный цвет, а частично отражающие и частично поглощающие лучи света – в серый цвет. Отличительная особенность ахроматических цветов состоит в том, что они отличаются друг от друга только по светлоте, которую выражают коэффициентом отражения, вычисляемым по формуле:

$$K_0 = \frac{S_0}{S_n}$$

Где, K_0 - коэффициент отражения;

S_0 - количество отраженного света;

S_n - количество падающего света.

Хроматические цвета образуются при отражении от предмета лучей света с разной длиной волн в разном соотношении. К хроматическим цветам относят все спектральные – красные, оранжевые, желтые, зеленые, голубые, синие и фиолетовые, а также пурпурные цвета, образуемые при смешении красных и фиолетовых цветов. В отличие от ахроматических хроматические цвета различаются светлотой, цветовым тоном, насыщенностью и чистотой.

Различные цвета по-разному воспринимаются человеком. Так, красные, оранжевые, желтые и желто-зеленые цвета воспринимаются как "теплые", вследствие того, что они ассоциируются в сознании человека с его представлениями о цвете огня, солнца, нагретых до высоких температур металлов и т.п. В то же время зелено-голубые, голубые, синие и сине-фиолетовые цвета воспринимаются как "холодные", потому что они ассоциируются в сознании человека с его представлениями о цвете воды, куске льда и пр. Яркие цвета обычно выражают чувство радости и торжества. Напротив, черный цвет выражает чувство печали.

Эстетические свойства тканей зависят от их колористического оформления.

В зависимости от колористического оформления ткани можно разбить на многие группы. Однако с эстетической точки зрения наибольший интерес представляет гладкокрашенные, однотонные, набивные, пестротканые, с пестротканым эффектом, меланжевые и с меланжевым эффектом ткани.

Блеск и матовость. Блеск и матовость тканей зависят от их фактуры. От тканей с гладкой фактурой свет отражается зеркально (направленно), подчиняясь физическому закону: угол отражения равен углу падения. При зеркальном отражении света ткани обладают блестящей поверхностью. От тканей с шероховатой фактурой свет отражается рассеянно, во все стороны. При рассеянном отражении света ткани обладают матовой поверхностью. Чем более гладкая у тканей поверхность, тем более сильным блеском они обладают.

На тканях с блестящей (рефлектирующей) поверхностью цвета зрительно воспринимаются более светлыми и яркими, а на тканях с матовой поверхностью – более темными, т.е. в первом случае цвета повышаются, во втором – углубляются. К тканям, фактура которых способствует повышению цвета, относятся сатины, ластики, атласы, креп-сатины, тканями, фактура

которых способствует углублению цвета, являются бархат, полубархат, вельвет-корд, вельвет-рубчик, плюш, большинство ворсовых тканей.

Блеск может покрывать равномерно всю площадь, например в тканях, выработанных сатиновым (атласным) переплетением, или только какую-то их часть, например в шелковых тканях из жаккардовых подгрупп (дама, дамассе, индехун и др.), льняных камчатных полотнах, таях с устойчивым блеском, шелковых тканях с люрексом и мишурой, хлопчатобумажных тканях с искусственным шелком и многих других.

Прозрачность. Под прозрачностью тканей понимают их способность пропускать лучи видимой части спектра.

Прозрачность тканей зависит от толщины и гладкости (безворсистости) составляющих их нитей и частоты расположения последних в тканях. Различают ткани высокопрозрачные (капроновые шарфовые ткани и ткани типа капроновой блузочной), прозрачные (шелковые) креп-шифон, креп-жоржет, маркизет, хлопчатобумажный маркизет и пр.; полупрозрачные – хлопчатобумажная майя, вуаль, вольта, плетенка, некоторые капроновые блузочные ткани. К непрозрачным относится чрезвычайно большое число тканей из волокон всех видов (ситец, бязь, сатин, трико, сукна, драпы и др.).

Жесткость и мягкость. Под жесткостью тканей понимают их способность сопротивляться действию изгибающих нагрузок. Чем больше ткани сопротивляются действию изгибающих нагрузок, тем они жестче. Величину, обратную жесткости, называют мягкостью. Жесткость и мягкость тканей зависят от жесткости и мягкости волокон и нитей, структуры и характера отделки тканей.

Так, ткани из грубой шерсти обладают большой жесткостью, тогда как ткани из мериносовой шерсти при их высокой упругости характеризуются большой мягкостью и приятной нежностью на ощупь. Чем толще элементарные искусственные и синтетические волокна, тем они жестче, а следовательно, и тем жестче бывают изготовленные из них ткани.

Драпируемость. Драпируемостью тканей называют их способность образовывать красивые округлые складки. Лучше всего драпируются тонкие мягкие ткани, образуя при этом симметрично спадающие складки с малым радиусом закругления. С увеличением жесткости и толщины тканей их драпируемость ухудшается, вследствие чего образуются более крупные складки.

Требования, предъявляемые к драпируемости тканей, зависят от их назначения и моды одежды. Наиболее мягкими и хорошо драпирующимися должны быть ткани, употребляемые для пошива детских и женских платьев.

Несминаемость. Под несминаемостью тканей понимают их способность сопротивляться образованию сохраняющихся длительное время и не исчезающих морщин и складок, которые возникают под действием нагрузок деформации изгиба.

Значение несминаемости состоит в том, что она оказывает существенное влияние на сохранение красивого внешнего вида как самих тканей, так и изготовленных из них изделий.

Несминаемость тканей зависит от их упругости. Чем выше упругость тканей, тем меньше и медленнее они сминаются при эксплуатации и, следовательно, дольше сохраняется красивый внешний вид изготовленных из них изделий.

II. ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННОГО АССОРТИМЕНТА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ

Ассортимент костюмных тканей достаточно широк и разнообразен. Наибольшую часть костюмных тканей составляют шерстяные и полушерстяные. Камвольные ткани с отчетливо выраженным рисунком переплетения представляют собой классический ассортимент тканей для мужских костюмов. Камвольные ткани могут быть гладкокрашенными и пестроткаными. Распространение получили фланели –ткани саржевого или полотняного переплетения с фулеровкой, а также габардиноподобные ткани. Из тонкосуконных тканей для мужского костюма используют облегченные рыхлые ткани из однониточной пряжи линейной плотностью 65-125 текс. Эти ткани имеют поверхностную плотность 380 г/м^2 . К ним относятся ткани с рельефной поверхностью, комбинированных переплетений, пиджачные ткани с ярко выраженными клетками и полосками, фланели.

Швейная промышленность использует в основном полушерстяные ткани из двух- и трехкомпонентных смесей волокон. Чаще всего это шерстяные волокна в сочетании с синтетическими или искусственными волокнами. Трехкомпонентные смеси включают, как правило, шерсть, вискозу и синтетическое волокно (полиэфирное или полиакрилонитрильное). Вложение шерстяного волокна в полушерстяных костюмных тканях составляет 30-70%. Костюмные ткани могут содержать также вискозные или полиамидные нити. Незначительную группу в ассортименте костюмных тканей составляет полушерстяные ткани, содержащие хлопок.

Внешний вид мужских костюмов зависит, прежде всего от качества тканей, которое определяют их физико-механические свойства, стабильность структуры (стойкость окраски к воздействию света, пота, химчистки, трения и глажения).

Костюмные ткани разнообразны по физико-механическим свойствам, причем ткани, содержащие синтетические волокна, обладают лучшими характеристиками, чем полушерстяные с вложением искусственных волокон или хлопка. Ткани с добавлением синтетических волокон – прочные, упругие, износостойкие, малоусадочные.

Основными физико-механическими свойствами тканей, определяющими их качество, назначение, условия переработки и эксплуатации, являются толщина, воздухопроницаемость, жесткость, разрывная нагрузка, усадка, стойкость к истиранию, несминаемость, осыпаемость, раздвигаемость нитей в швах.

Таблица 1. Физико-механические показатели тканей, вырабатываемых по основе и утку из смеси полиэфирного и вискозного волокон или смеси полиэфирного, полиакрилонитрильного и вискозного волокон

Наименование показателя	Нормативное значение показателя для тканей	
	с Государственным знаком качества	1-й категории качества
Поверхностная плотность, г/м ²	200-300	200-300
Ширина ткани, см	По ГОСТ 9205-75 без ширин, указанных в скобках	По ГОСТ 9205-75
Разрывная нагрузка полоски ткани размером 50x200 мм		
основа	441	441
уток	343	343
Удлинение по основе и утку, %	15	15
Стойкость к истиранию по плоскости, циклы, не менее	2000	2000
Пиллинг, число пиллей на 10 см ²	Не допускается	4
Несминаемость, %, не менее	60	60
Усадка после стирки, %, не более		
основа	3,5	3,5
уток	2	2
Воздухопроницаемость, дм ³ /(м ² ·с)	50	50
Стойкость окраски	По ГОСТ 23433-79 (прочная или особо прочная группа)	По ГОСТ 23433-79

Основными материалами для изготовления мужских, женских и детских пальто являются чистшерстяные и полушерстяные.

Синтетические волокна повышают прочность и износостойкость тканей, но снижают стойкость тканей к пиллингообразованию. Характерные для синтетических волокон низкая влагопоглощаемость и невысокая термостойкость проявляются при влажно-тепловой обработке и осложняют процесс изготовления изделий: уменьшается степень сутюживания; увеличивается стягивание шва строчкой и посаживание нижнего полотна; от воздействия высоких температур возможно изменение окраски, появление пятен и проявление тепловой усадки ткани.

Для улучшения качества полушерстяных тканей используют различные пропитки и отделку, придающие им несминаемость, безусадочность, молестойкость, несвойлачиваемость и водоотталкивающие свойства.

Основными требованиями к пальтовым тканям являются соотношение внешнего вида современному направлению моды, высокая износостойкость, стабильность формы и внешнего вида изделия при эксплуатации, высокие теплозащитные свойства, характеризующиеся толщиной материала и воздухопроницаемостью.

Основные нормативы показателей свойств пальтовых тканей представлены в табл.2.

Использование тканей из синтетических волокон в чистом виде и в смеси с другими волокнами является наиболее рациональным для создания хорошего внешнего вида и обеспечения удовлетворительных эксплуатационных свойств плащей и пальто-плащей.

Основными требованиями к тканям для плащей являются: формоустойчивость, добротность, легкость ухода, удовлетворительные водозащитные свойства. Ассортимент плащевых материалов составляют небольшое число артикулов отечественного производства и импортные ткани.

**Таблица 2. Основные физико-механические показатели пальтовых
чистошерстяных и полушерстяных тканей**

Наименование показателя	Нормативное значение показателя для					
	Камвольных тканей	Комбинированных тканей	Суконных тканей	Фланелей	Драпов	
Разрывная нагрузка полоски ткани размером 50x100 мм, Н	основа	392	294	215,6	176,4	215,6
	уток	245	196	156,8	137,2	156,8
Удлинение при разрыве полоски ткани размером 50x100 мм, %	основа	20	20	17	18	15
	уток	20	20	17	18	15
Усадка после замачивания, %	основа	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	уток	2	2	2	2	2
Стойкость к истиранию по плоскости до дыры, циклы	3500	3500	3500	3500	3500	
Коэффициент сминаемости тканей, не более	чистошерстяные	0,4	-	-	-	-
	полушерстяные	0,6	-	-	-	-
Пиллинг	Слабый по образцу	-	-	-	-	
Нормированная влажность готовой чистошерстяной ткани, %, не более	13	13	13	13	13	
Стойкость окраски	По ГОСТ 11151-77					

Анализ образцов импортных тканей для плащей показывает, что в смесях в основном используют полиэфирное волокно и хлопок в следующих соотношениях (%): полиэфирное волокно – 45, хлопок – 55; полиэфирное волокно – 60-65, хлопок – 40-35; полиэфирное волокно – 70-80, хлопок – 30-20. В соответствии с современным направлением моды в плащевых тканях за рубежом используют различные виды переплетений, сочетания нитей различных цветов для создания меланжевого эффекта, тиснения тканей поплинового и полотняного переплетений.

Ассортимент изделий из капроновых тканей включает в себя плащи, утепленные куртки (женские, мужские, детские), облегченные куртки (без утепляющей прокладки) типа блуз, детские утепленные комбинезоны.

Для изготовления курток и плащей используют материалы, получаемые путем нанесения на ткани из синтетических комплексных нитей пленочного водонепроницаемого и водоотталкивающего покрытий на основе смол и силиконов. Техническая документация предусматривает выпуск плащевых материалов с пленочным покрытием в три слоя, курточных – в один слой.

Эти материалы содержат в основе и утке нити одинаковых линейных плотностей, близки по плотности и имеют одинаковые показатели физико-механических свойств. Ассортимент тканей расширяется благодаря созданию материалов принципиально новых структур, видов отделки и колористического оформления. Предприятия выпускают курточную ткань с отделкой лаке и водоотталкивающей пропиткой. Основными требованиями к показателям физико-механических свойств тканей для верха курток, комбинезонов и плащей являются: легкость, хорошая водозащитная способность, прочность, небольшая усадка при намокании и высушивании.

Хлопчатобумажные платьевые ткани используют в основном для изготовления домашней одежды и летних платьев, блузок, юбок и сарафанов, предназначенных для отдыха. Платьевые ткани из хлопчатобумажной и хлопковискозной пряжи имеют высокие показатели гигиенических свойств. В зависимости от сезона платьевые ткани вырабатывают следующих поверхностных плотностей: легкие – 60-115, средние – 100-180, тяжелые – 180-270 г/м². Применение искусственных нитей в сочетании с хлопчатобумажной пряжей для изготовления этих тканей позволяет придать им всевозможные внешние эффекты (шерстистость, меланж, блеск и т.д.).

Для повседневной и домашней женской и детской одежды применяют ворсоразрезные хлопчатобумажные ткани. Благодаря ряду положительных свойств хлопчатобумажных тканей с химическими волокнами, а также

применению отделок – несминаемой, лощения, тиснения – эти ткани являются перспективными в группе платьевых тканей.

Классическими однородными платьевыми тканями являются полотно и рогожка. Эти ткани тяжелые, гладкие, блестящие, малорастяжимые. Суровые полотна особенно удачно сочетаются с вышивками и мережками.

Шерстяные ткани вырабатывают из чистошерстяной пряжи и из смеси чистошерстяной пряжи с химическими волокнами – шерстовискозными, шерстовискознокапроновыми, шерстолавсановыми, шерстолавсановискозными, шерстонитроновыми, шерстонитроновискозными. В зависимости от вида шерстяной пряжи ткани подразделяют на камвольные и тонкосуконные. Камвольные ткани имеют поверхностную плотность 150-310, тонкосуконные – 170-350 г/м².

В широком ассортименте вырабатывают шерстовискозные ткани. Введение в смесь вискозных волокон увеличивает драпируемость тканей, но снижает их формоустойчивость и повышает сминаемость и растяжимость. Из смешанных платьевых тканей широкое применение находят шерстонитроновые и трехкомпонентные шерстонитроновискозные ткани. Детские платьевые ткани чаще всего вырабатывают из трехкомпонентных смесей с содержанием шерстяного (не менее 30%) и вискозного (до 40%) волокон.

Для изготовления платьев-костюмов используют тонкосуконные ткани (рыхлые, ворсистые, мягкие и более тяжелые). Ассортимент шелковых тканей весьма разнообразен по волокнистому составу и виду нитей. По волокнистому составу ткани вырабатывают из натурального шелка, вискозных, ацетатных, триацетатных и капроновых нитей, а также из сочетания шелковых, искусственных, синтетических, хлопчатобумажных нитей.

Шелковые платьевые ткани из искусственных нитей в зависимости от их вида существенно отличаются друг от друга. Вискозным тканям присущи

жесткость, повышенный блеск, тяжеловесность и сминаемость. Ацетатные ткани по мягкости близки к натуральным, но не имеют грифа, присущего шелку. Ткани из триацетатных нитей имеют повышенную жесткость по сравнению с вискозным, но они практически безусадочны.

Широкое распространение получили ткани из различных сочетаний искусственных нитей. Такие ткани применяют в основном для детских платьев. К типовым платьевым тканям относятся полотно, шотландки. Ткани из вискозлавансановой пряжи по внешнему виду напоминают шерстяные.

Волокнистый состав платьевых шелковых тканей определяет их гигиенические свойства. Наиболее гигроскопичны ткани из натурального шелка, вискозных нитей и пряжи. Ткани из ацетатных, триацетатных и синтетических нитей вырабатывают мелкоузорчатыми переплетениями, что повышает их пористость и воздухопроницаемость.

Для детских платьев чаще всего используют ткани из вискозных комплексных нитей, ацетатных нитей в сочетании с вискозными, ацетатных комплексных нитей и ткани из различных видов смешанной пряжи.

III. ХАРАКТЕР ИЗНОСА МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЙ

Известно, что одежда изнашивается неравномерно. Разрушение материала наступает в одном или нескольких местах наибольшей концентрации эксплуатационных воздействий и становится причиной непригодности изделия к дальнейшей носке.

Определение расположения наиболее изнашиваемых участков изделий позволяет рационально конструировать одежду и применять укрепляющие элементы.

Основной причиной разрушения мужского костюма из шерстяной ткани является истирание. Изучение расположения мест износа мужского костюма проводили на изделиях, поступающих для химической чистки и ремонта.

Обследовано было более 700 изделий, 1/3 которых пиджаки и 2/3 брюки. Поскольку изделия осматривают по мере их поступления, значительное преобладание среди них брюк само по себе свидетельствует о более интенсивном характере их эксплуатации и большой подверженности износу. Это относится к изделиям из шерстяных, хлопчатобумажных и смешанных тканей, в числе которых вельветовые и джинсовые ткани.

Более половины брюк имели разрушения по линии подгиба низа, примерно треть изделий – в месте соприкосновения пояса с пряжкой ремня, более 10% - в зоне шагового шва. Некоторые изделия имели разрушения в области карманов, коленей и сиденья. Ориентировочные сроки эксплуатации брюк – от 3 мес. до 2 лет.

При обследовании пиджаков выявлено, что примерно половина изделий разрушена по линии подгиба низа рукавов, около 20% изделий по сгибу борта, отдельные изделия – в местах расположения карманов, по сгибу

воротника и на локтях. Срок эксплуатации пиджаков составляет от 6 мес. до 3 лет (табл.3).

Таблица 3. Ориентировочные сроки носки изделий

Срок носки	Число изношенных изделий	
	пиджаков	брюк
Не более 2 мес.	-	3
Не более 3 мес.	1	1
Не более 6 мес.	9	15
Не более 1 год	29	50
Не более 2 год	21	29
Не более 3 год	8	14
Более 3 лет	8	7

Установлено, что у 60% изделий разрушается основа, у 30% - уток, у 10% - обе системы нитей. Направления действия истирающих усилий и характер разрушения ткани разнообразны.

По линии подгиба низа брюк разрушается уточная система нитей в передней и задней части сгиба, истирающие усилия направлены вдоль основы. Иногда наблюдается разрушение во внутренней боковой части подгиба низа брюк из-за трения ткани о ткань. При этом истирающие усилия поперек основы. Повышенная интенсивность истирания по линии подгиба низа брюк приводит к разрушению материала в первые месяцы эксплуатации изделия. Исключение составляет изделия из смешанных тканей с большим вложением синтетических волокон и изделия с укреплением линии подгиба тесьмой.

Разрушение пояса в месте соприкосновения с пряжкой ремня происходит от воздействия сил трения, направленных поперек основы. Интенсивность воздействия сравнительно невелика, поэтому разрушение наступает после длительной эксплуатации.

Истирание в области шагового шва происходит при ходьбе от трения ткани о ткань. Силы трения направлены поперек основы. Поверхность

большинства тканей формируется из нитей основы. В процессе истирания разрушению подвергается именно поверхность ткани. При этом разрушающее воздействие сил трения, направленных перпендикулярно продольной оси волокна, значительно больше, чем при истирании материала вдоль оси волокна. В связи с этим истирание ткани поперек основы является более интенсивным, чем вдоль основы.

В местах входа в боковые карманы силы трения направлены поперек и вдоль основы. Боковые карманы часто бывают разрушены в нижней части. В этом случае причиной разрушения является сочетание истирающих и растягивающих усилий.

В области сиденья наблюдаются разрушения в брюках мальчиков школьного возраста. Усилия истирания носят неориентированный характер при сидении и направлены вдоль основы при ходьбе. С мужских брюках разрушения в этой области наступают после длительного срока эксплуатации и обычно разрушаются обе системы нитей.

В области коленей брюки разрушаются в результате истирания с внутренней стороны. Силы трения направлены вдоль основы. Разрушение ткани происходит после длительной эксплуатации. По линии подгиба низа рукавов, по сгибу борта пиджака преобладают истирающие воздействия вдоль основы материала. 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 направлены вдоль основы материала полочки и поперек основы материала обтачки.

При эксплуатации пиджака последовательность износа следующая: по линии подгиба низа рукавов, сгибам борта и воротника, а также в областях боковых карманов и в локтевой части рукавов.

Износ подкладки мужского пиджака происходит на следующих участках: в рукавах по нижней линии их прикрепления, в местах

расположения карманов, в локтевой части рукавов, по линии прикрепления нижней части, в верхней части спинки. Увеличить срок носки мужского костюма можно путем применения укрепляющих элементов по линии подгиба низа брюк и подкладочных тканей повышенной износостойкости.

Потеря блеска лицевого покрытия искожи по сгибу лацканов и воротнику пальто наблюдается при сроке носки 35 дней, в дальнейшем потеря блеска была установлена по краю борта, воротнику, внутренним поверхностям рукавов, в средней и нижней частях юбки и пальто. Растяжение и неустраняемые замины материала отмечены в средней части переднего и нижней части заднего полотнищ юбки, по внешним поверхностям рукавов после 10-15 дней эксплуатации. В жилетах замины выявлены при сроке носки 20-30 дней. Изменение жесткости искожи в изделиях происходило после 50-60 дней носки по стойке воротника, краю борта, сгибу лацканов.

Все перечисленные признаки износа являются следствием старения пленочного покрытия искожи в результате климатических и физико-механических воздействий при эксплуатации.

IV. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ИЗНОСА ТКАНЕЙ

Износ текстильных материалов в реальных условиях эксплуатации носит сложный характер и обуславливается многими факторами, степень влияния которых на ткань зависит от конкретных условий эксплуатации изделий из этой ткани.

Изнашивание бытовой одежды проявляется главным образом, в механическом разрушении ткани. При этом из механических воздействий важнейшим является истирание, а следующим по значимости – многократно повторяющиеся растягивающие и сжимающие силы.

Для определения влияния на износ тканей для школьной формы двух основных факторов – истирания и многократного растяжения – пользуются моделью ускоренного испытания тканей на износ на лабораторных приборах для прогнозирования срока службы изделий из этих тканей в эксплуатации без применения опытных носок.

При разработке методики прогнозирования эксплуатационного износа тканей на лабораторных приборах сравнивают износостойкость тканей на приборах и долговечность изделий.

В качестве вычислительного аппарата при таком сравнении обычно используют корреляционный анализ и чаще всего при этом вычисляют коэффициент корреляции. Однако недостаточно вычислить коэффициент корреляции, нужно еще найти его значимость, т.е. оценить достоверность устанавливаемой статистической связи. Число пар сравниваемых тканей устанавливают по необходимой достоверности коэффициента корреляции. Зависимость между величиной коэффициента корреляции и числом испытаний, необходимых для получения его достоверности, известна.

Установление взаимосвязи между износом тканей в эксплуатации и истиранием на лабораторном приборе ТИ-1М показано на примере десяти

вариантов тканей для школьной формы мальчиков различных по сырьевому составу и структуре.

За показатель, характеризующий износ тканей в реальных условиях эксплуатации, принят средний срок службы изделий при опытной носке 165 костюмов. За критерий износа тканей в эксплуатацию принято появление сквозных разрушений (дыр) в местах плоскостного износа (область коленей, сиденья, верхней части шаговых швов, локтей) в 50% изделий.

Для определения срока службы изделий в течение двух учебных лет периодически (через каждые 50 дней) проводят их осмотры, на которых фиксируют число изделий с разрушениями в местах плоскостного износа и определяют их долю от общего числа изделий.

Показателем, характеризующим износ шерстяных и полушерстяных тканей, является стойкость тканей к истиранию, определяемая на приборе ТИ-1М (ГОСТ 9913-78). Значения средней стойкости тканей к истиранию и относительный доверительный интервал для всех вариантов тканей приведены в табл.4.

Таблица 4. Данные о среднем сроке службы изделий и средней стойкости к истиранию и их статистической надежности

Вариант ткани	Число испытываемых образцов на приборе	$\bar{x} \pm \varepsilon \cdot (\bar{x})$, обороты	$\delta(\bar{x})$, %	Число испытываемых изделий в носке	$\bar{z} \pm \varepsilon \cdot (\bar{z})$, дни	μ_H , %	μ_B , %	$\delta(\bar{z})$, %
1	12	14850±980	6,6	42	240±27,5	37	63	11,5
2	12	20920±840	4	42	350±45	37	63	12,9
3	12	36337±1158	3,2	33	380±60	36	64	15,8
4	12	29129±378	1,8	33	330±27,5	36	64	8,3
5	12	28515±1242	4,4	8	400±165	20	80	41,2
6	12	22086±905	4,1	6	365±125	14,8	85,2	34,3
7	12	15407±802	5,2	14	260±87,5	28	72	33,6
8	12	21948±650	4,5	14	360±87,5	28	72	24,3
9	12	29936±451	1,5	34	520±66,5	36	64	12,9
10	12	16081±563	3,5	26	395±62,5	34	66	15,8

Установлена значимая статистическая связь между стойкостью тканей к истиранию на приборе и сроком службы в эксплуатации, с коэффициентом корреляции 0,595. По принятой в исследованиях градации коэффициент корреляции 0,595 относится к разряду средних. Для повышения точности 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. В качестве критерия степени истирания и износа тканей выбрана толщина, которую измеряют на толщиномере (ГОСТ 12023-66, СТ СЭВ 997-78) при давлении $0.001 \cdot 10^5$ Па.

Для получения зависимости изменения толщины тканей в результате истирания на приборе ТИ-1М производят измерение толщины ткани после постадийного истирания на приборе проб каждого варианта ткани в 5 точках истертой поверхности. Стадии истирания на приборе следующие: 500, 1000, 3000, 7000, 12000 оборотов для всех вариантов тканей и еще 2-3 стадии для тканей, имеющих стойкость к истиранию более 20000 оборотов. Относительный доверительный интервал при измерениях толщины по всем вариантам тканей и по всем стадиям испытаний составляет 0,7-1,4%.

На основании этих данных строят зависимости изменения толщины тканей от истирания на приборе ИТ-1М для всех вариантов тканей.

К полученным зависимостям методом выравнивая 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.

Методом средних вычисляют значения коэффициентов уравнения a и c . В примере значения коэффициента b для всех вариантов тканей одинаковы и равны 0,5.

Для получения зависимости изменения толщины тканей от износа изделий из этих тканей в эксплуатации измеряют толщины тканей после постадийного 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: 0,5 года, 1 год, 1,5 года и 2 учебных года.

Остаточную деформацию ткани при многократном растяжении определяют на приборе МР-2. На этом приборе можно одновременно испытывать четыре пробы, что позволяет получить результат с ошибкой среднего значения показателя не более 10%.

Отобранные для эксперимента десять вариантов тканей испытывают на приборе МР-2 по методике, разработанной для этого прибора. Рекомендуемую методикой ширину проб увеличивают до 80 мм, так как затем пробы используют для испытаний на истирание. Предварительно устанавливают, что увеличение ширины пробы с 50 до 80 мм не оказывает значимого влияния на результат испытаний. Определяют остаточные деформации тканей при постадийном растяжении на приборе МР-2 через каждую 1000 циклов в интервале 1000-5000 циклов и через 10000 циклов в интервале 10000-50000 циклов. Для каждого варианта ткани испытывают восемь проб (две заправки прибора), что позволяет снизить относительный доверительный интервал показателя до 5-7% на всех стадиях растяжения по сравнению с интервалом 10-12% при испытании четырех проб.

Наиболее быстрое увеличение остаточной деформации происходит в начальной стадии растяжения ткани, а после 5000-7000 циклов оно замедляется и стабилизируется для всех вариантов ткани (рис.1).

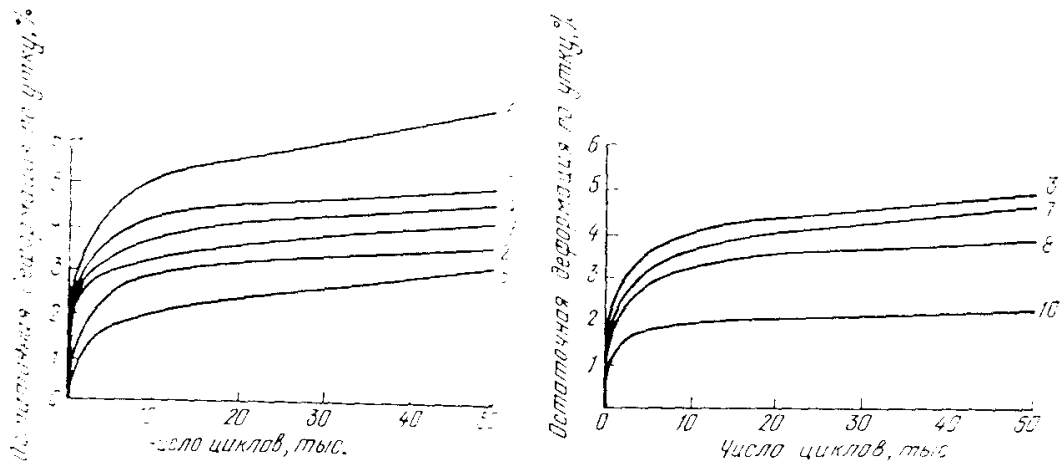


Рисунок 1. Изменение остаточной циклической деформации тканей при поэтапном растяжении на приборе МР-2

Для измерения остаточных деформаций в опытной носке выбирают участок костюма, который в носке подвергается большей деформации. Таким участком является область коленей.

Остаточную деформацию тканей по утку определяют путем линейного измерения ширины ткани до и после носки.

Измерения остаточной деформации проводят ежедневно в течение 2 нед, после чего путем влажно-тепловой обработки изделий остаточные деформации в области коленей снимают. После влажно-тепловой обработки ежедневные измерения проводят в течение следующих 2 нед. На рисунке 2 в качестве примера приведены результаты измерения остаточной деформации 1-го варианта ткани.

Характер изменения остаточной деформации в зависимости от срока носки сохраняется в течение большого числа последовательных двухнедельных циклов. Величина остаточной деформации в конце первого двухнедельного цикла равна величине остаточной деформации в конце двухнедельного цикла после 6 мес эксплуатации. Остаточная деформация несколько возрастает лишь после 1 года, 1,5 года и 2 лет эксплуатации.

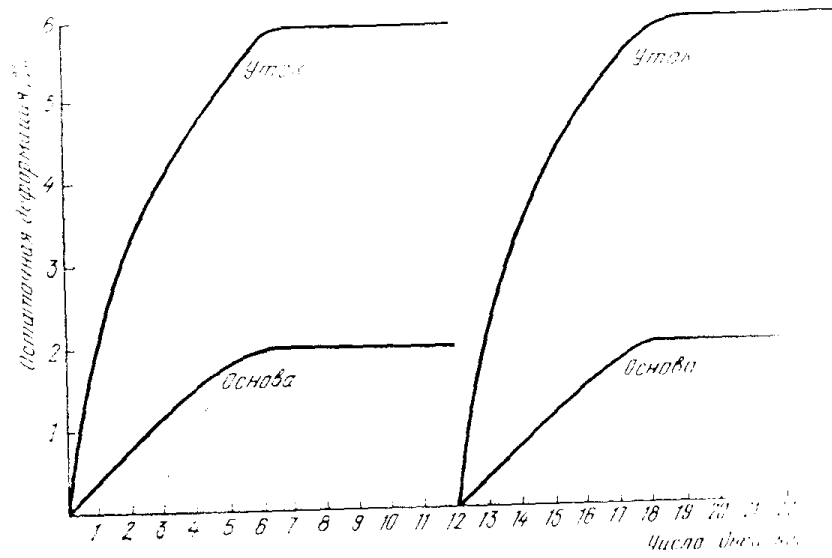


Рисунок 2. Изменение остаточной деформации 1-го варианта ткани при эксплуатации изделий в течение 2 нед

V. МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ОЦЕНКИ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ТКАНЕЙ

Как показано выше, износ — это поверхностное разрушение материала, вызванное трением. При взаимодействии трущихся поверхностей твердых тел соприкосновение последних всегда дискретно, т. е. происходит в отдельных точках (выступах), сумма площадей которых составляет фактическую площадь касания поверхностей.

Различают два вида взаимодействия тел при трении. Первый обусловлен чисто поверхностными (адгезионными) силами, действующими в местах контакта и препятствующими скольжению. Для осуществления скольжения необходимо нарушить соответствующие локальные связи между поверхностями. Второй вид взаимодействия — деформация поверхностных слоев, обусловленная взаимным проникновением выступов и впадин, имеющих на соприкасающихся поверхностях. Скольжение приводит к многократным циклическим деформациям поверхностей. Работа сил трения в этом случае есть механические потери на гистерезис при циклических деформациях.

В первом приближении считают, что силу трения F можно представить суммой сил

$$F = F_a + F_r \quad (20)$$

где F_a и F_r — соответственно адгезионная и гистерезисная компоненты силы F взаимодействия контактирующих поверхностей и суммарной площади контакта

$$F_a = AS^{\wedge}, \quad (21)$$

где A — среднее значение прочности на сдвиг адгезионных сил;
 $S_{\text{ф}}$ — фактическая или истинная площадь контакта..

При соприкосновении твердых тел фактическая площадь контакта составляет лишь небольшую часть их номинальной (общей) площади

Из сведений, приведенных в литературе, видно, что вопрос о механизме трения текстильных тканей, особенно шерстяных, мало изучен. Работы, проводившиеся в этой области, в основном посвящены нахождению коэффициентов трения отдельных тканей. Правда, недавно опубликованы работы Д. Вильсона [55; 56], в которых приведено описание механизма трения тканей с точки зрения адгезионной теории. Автор этих работ считает, что сила трения ткани зависит от числа точек контакта между двумя тканями, причем число этих точек в свою очередь зависит от нагрузки. Допустим, что трение является результатом слипания поверхностей в точках фактического контакта и что прочность на разрыв этих точек контакта постоянна и равна S .

Сила трения F_j , необходимая для разрыва точек контакта, будет равна

$$F_j = a_j S,$$

где a_j ,- фактическая площадь контакта в каком-либо одном участке поверхности.

Из приведенного уравнения видно, что сила трения будет зависеть от фактической площади контакта st_j , которая в свою очередь будет изменяться с изменением нагрузки на контактирующую поверхность по закону

$$O.J = KWf,$$

где K и m — постоянные для данного материала;

Wj — нагрузка на контактирующую поверхность. Подставив значение величины a_j ,- из уравнения (23) в уравнение (22), получим

$$F_j = KSWf = aWf, \quad (24)$$

где $a = KS$.

ными, не зависящими от формы, длины волокна или филамент-ной нити, а также структуры ткани.

Постоянную a определяют по формуле

$$a = p(1 - m) + m. \quad (28)$$

Для данного волокнистого материала постоянная a зависит от изменения величины (3.

При условии $p = 0$ величина N_p не будет зависеть, от нагрузки и $n = m$. В этом случае N_p является минимальной величиной, предельно возможной для волокнистого материала.

При исследовании динамики трения тканей было найдено, что диапазон соотношения показателей μ и C очень велик, при этом большим значениям μ соответствуют малые значения C , и наоборот. Величины μ и C в основном зависят от структуры пряжи, из которой выработана ткань; они зависят также, но в меньшей степени, от структуры ткани, а также от химической природы волокон и вида отделки ткани.

Отсюда можно сделать вывод, что величина C определяет цепкость волокнистых материалов, а μ — их трение.

Для уяснения механизма износа тканей целесообразно рассмотреть наиболее характерные виды износа различных материалов [57; 58; 59; 60; 61]. Простейшим видом износа материалов является абразивный износ, т. е. износ, обусловленный царапанием поверхностного слоя материала острыми гребнями твердых выступов шероховатой поверхности другого тела. При этом истирающая поверхность должна быть твердой и обладать острыми режущими гранями.

Истираемый материал также должен быть относительно жестким. Кроме того, важно, чтобы сила трения между трущимися телами превышала некоторое критическое значение, зависящее от свойств этих тел и геометрии истирающей поверхности. При абразивном износе на поверхности материала образуются полосы (царапины), направление которых совпадает с направлением скольжения трущихся тел. Для тканей бытового назначения этот вид износа не характерен.

Другим весьма важным и наиболее распространенным видом износа является износ, который можно назвать усталостным. В основе его заложено разрушение поверхностного слоя материала, в результате многократных деформаций неровностей поверхности.

Этот вид износа наступает тогда, когда напряжения, мгновенно концентрирующиеся в местах контактов с выступами неровностей истирающей поверхности, недостаточны, чтобы вызвать немедленное разрушение материала. Но многократно приложенные нагрузки в области контакта материалов могут вызывать разрушение, если число циклов превысит некоторый предел, который зависит от ряда факторов: усталостной выносливости материала, контактного давления и скорости скольжения.

Помимо перечисленных механических параметров, весьма существенное влияние на усталостную выносливость поверхностного слоя материала может оказывать температура, развивающаяся в области контакта. Последняя в свою очередь определяется как механическими параметрами (геометрия поверхности материала, коэффициент трения и т. д.), так и тепло-физическими характеристиками трущихся материалов.

Усталостный износ, часто называемый фрикционным, является основным для текстильных материалов, в частности, для тканей бытового назначения.

В применении к текстильным тканям отмечается еще один вид износа — раздергивающий. Однако правильнее рассматривать такой износ как своеобразное проявление фрикционного износа. На практике «раздергивающий» износ наблюдается лишь у суконных тканей рыхлого строения, лицевая поверхность которых образована из коротковолокнистого сырья (восстановленная шерсть, гребенные очесы и т. п.). После кратковременной носки изделий из таких тканей происходит разрушение поверхностного слоя ткани на значительной площади изделия, причем из ткани выпадают не только отдельные волокна, но и слабо закрепленные пучки волокон. В правильно спроектированных тканях такой вид износа практически не встречается.

Кроме описанных видов физического износа, имеется также моральный износ тканей (изменение моды на внешнее оформление тканей, виды и

фасоны изделий и т. п.). Однако вопросы морального износа тканей в данной работе не рассматриваются.

Наиболее совершенным методом оценки износостойкости тканей является опытная носка. Однако проведение опытной носки связано с большими затратами времени и средств. Но и в этом случае правильные результаты можно получить лишь при условии, что в носке одновременно находится большое число изделий из ткани соответствующего варианта и опытную носку изделий проводят в одинаковых условиях [62]. До выхода изделия из носки изучение ограничивается, по существу, описанием изменения внешнего вида ткани по органолептической оценке, так как известные в настоящее время объективные методы оценки тканей (за исключением определения водо- и воздухопроницаемости, толщины, а также опорной поверхности ткани) связаны с полным или частичным разрушением образца. Условия проведения опытной носки не стабильны, и поэтому трудно, а иногда и невозможно получать воспроизводимые результаты. Это происходит вследствие того, что имеется ряд факторов, не зависящих от экспериментатора: погода, индивидуальные особенности людей, носящих изделия, и т. д.

Лабораторные методы определения износостойкости тканей не имеют этих недостатков: испытания можно проводить при строго заданных параметрах (скорость, нагрузка, температура, влажность и т. д.). Таким образом, только с помощью лабораторных испытаний можно быстро и в определенных условиях оценить износостойкость ткани, что особенно важно при разработке тканей новых структур, использовании новых видов волокон и новой технологии производства, а также при контроле качества выпускаемых тканей на предприятиях.

В результате многолетних наблюдений и исследований выявлено, что главной причиной износа одежных тканей является механическое истирание

их поверхности. Это подтверждается прежде всего топографией износа изделий.

В соответствии с характером износа одежных тканей в эксплуатации основным испытанием при лабораторной оценке износостойкости одежных тканей является испытание их на истирание. Этим методом начали проводить испытания еще в XIX столетии. В его развитии и совершенствовании видное место занимают исследования русских и советских ученых. Еще в 1916 г. в работе русского ученого Ф. Ф. Боброва .

Описана оригинальная методика оценки стойкости тканей к истиранию и дан анализ уменьшения прочности тканей при истирании. В этой же работе приведены результаты испытаний на истирание ряда хлопчатобумажных, льняных, шерстяных и шелковых тканей.

На основе анализа условий носки различных тканей советские ученые С. В. Беневоленский, В. П. Тепнин, С. Г. Зырин, Н. С. Федоров и другие предложили методики и приборы для испытания тканей на истирание. Много приборов для испытания тканей на истирание было создано и за рубежом (приборы Мюллера, Герцога — Гайгера, Репенинга, Шоппера и др.).

Особенно большое внимание изучению износостойкости тканей было уделено в послевоенный период. В 1947 г. в ЦНИИ-Шерсти С. Г. Зыриным был создан прибор для испытания тканей на истирание. Этот оригинальный прибор является прототипом последующих приборов, созданных в СССР: трехголовочного пневматического прибора марки ИТ-3П и прибора марки ТИ-1.

С 1959 г. прибор марки ТИ-1 выпускают серийно;* методика испытаний на нем утверждена в качестве ГОСТ 9913-61 «Ткани шерстяные и полушерстяные (смешанные). Метод определения стойкости к истиранию».

Для испытания на истирание тканей из другого волокнистого сырья (льняных, хлопчатобумажных, шелковых) применяют приборы, разработанные в ЦНИИЛВ (приборы ИТ-3 и ПИТ-2).

В главе I подробно показано, что при носке одежды происходят два вида истирания тканей: 1) неориентированное истирание плоских участков поверхности ткани (в местах сидения, в локтевой части рукавов и других местах); 2) ориентированное истирание ткани на сгибах (края манжет, низки рукавов, воротник в месте сгиба, края карманов, края борта и т. д.). В соответствии с этим, и испытание тканей на истирание целесообразно проводить по двум принципиально различным методам: истирание по плоскости и истирание по сгибам.

В 1950—1952 гг. автором был создан прибор для испытания тканей на истирание по свободно лежащим ненапрянутым сгибам и складкам [51; 63; 64]. Это новое направление в испытании тканей на истирание получило свое дальнейшее развитие в работах ЦНИИ швейпрома, Чехословацкого научно-исследовательского института хлопчатобумажной промышленности,

Центрального научно-исследовательского института хлопчатобумажной промышленности, Чехословацкого института шерстяной промышленности и др. [65; 66; 67; 68"].

В ЦНИХБИ создан прибор марки ИТС для испытания тканей на истирание по сгибам, на основе которого разработан ГОСТ 9844-61 «Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию на сгибах».

В послевоенные годы много новых методов и приборов для испытания тканей на истирание создано и за рубежом (приборы Шифера, Столла, Табера, Мартиндаля и др.). Современные методы испытания тканей на истирание можно подразделить на испытания: по форме истираемой поверхности и направлению истирания.

По форме истираемой поверхности имеются два метода испытаний:

1. Истирание плоской поверхности ткани;
2. Истирание краев и складок.

Нередко истирание сочетается с другими механическими и физико-химическими воздействиями (многократные изгибающие нагрузки, действие влаги и химических реагентов и др.).

По направлению истирания имеются также два метода испытаний:

1. Ориентированное истирание;
2. Неориентированное истирание (направление сил трения непрерывно изменяется).

Для всех указанных выше методов испытаний тканей на истирание имеются соответствующие приборы. Особенности устройства различных приборов описаны в ряде работ [69; 70; 71; 72].

Испытание тканей на истирание по плоскости

Устройство прибора марки ТИ-1

Испытание тканей на истирание по плоскости можно осуществить на различных приборах. Рассмотрим прибор марки ТИ-1, который является стандартным для испытания на истирание чистошерстяных и полушерстяных (смешанных) тканей.

Некоторые вопросы методики испытаний

Основным условием правильного испытания тканей на истирание является выбор режима испытаний в соответствии с характером истирания тканей при эксплуатации. Идеальным

было бы точное воспроизведение основных условий истирания тканей в реальных условиях носки. Однако при этом следует иметь в виду два обстоятельства:

- 1) в настоящее время наука еще не располагает достаточно-точными и полными характеристиками того сложно-напряженного состояния, в котором находится ткань в процессе эксплуатации;
- 2) истирание одежных тканей при носке продолжается от нескольких месяцев до нескольких лет, что, очевидно, неприемлемо для лабораторных испытаний.

Для получения результатов лабораторных испытаний в достаточно короткие сроки необходимо условия испытания делать более жесткими по сравнению с эксплуатационными; при этом испытание должно производиться так, чтобы не изменился общий характер истирания.

Как известно, ускорить процесс испытания на истирание можно путем [57, 73]:

- а) применения специальных высокоабразивных материалов;
- б) создания больших скоростей скольжения;
- в) использования больших контактных давлений;
- г) повышения температуры в зоне контакта. Рассмотрим все

перечисленные факторы.

Как отмечается в ряде работ, наиболее трудным вопросом является правильный выбор истирающего материала [1; 71]. Вид истирающего материала определяет длительность испытания и характер разрушения ткани.

При испытании тканей на истирание используют различные истирающие материалы [1; 71; 74; 75; 76]: наждачную бумагу, карборундовый камень, насеченные металлические поверхности, щетки из нейлона или свиной щетины, различные ткани, подошвенную кожу и т. п. Особенно широко, в основном в зарубежных странах, применяют абразивные материалы, чаще всего наждачную бумагу.

Влияние вида истирающей поверхности на результаты истирания тканей исследовано автором еще в 1949 г. [77]. В качестве истирающего материала были испытаны наждачная бумага и серошинельное сукно. Кроме того, для выяснения некоторых явлений, происходящих при истирании ткани, в качестве истирающего материала был использован агатовый камень.

Сравнительные результаты испытания тканей на истирание при использовании различных истирающих поверхностей представлены в табл.

12. Испытание проводили на приборе ЦНИИ-

Шерсти (системы С. Г. Зырина) яри закреплении образца и истирающего материала на плоских площадках. При использовании в качестве истирающего материала серошинельного сукна и агатового камня давление при истирании составляло 4 кГ, а при использовании наждачной бумаги 1 кГ. Скорость истирающего диска 160 об/мин.

По преискуранту 1949 г. При истирании тканей агатовым камнем после 80000 оборотов прибора последние не имели видимых признаков разрушения; потеря прочности на разрыв не превышала 20% первоначальной.

Применение наждачной бумаги дает возможность проводить испытание образца за 1 —1,5 мин вместо нескольких часов при использовании серошинельного сукна. Зависимость результатов истирания тканей серошинельным сукном и наждачной бумагой не однозначна.

Для оценки характера износа волокон было проведено микрофотографирование поверхностных волокон, взятых из образцов тканей, истертых серошинельным сукном и наждачной бумагой. Фотографирование образцов производили микрофотографическим аппаратом при увеличении в 100 раз.

Ниже приведены результаты испытания этих тканей на истирание.

Предложенный расчетный метод позволяет проводить сравнительный анализ стойкости к истиранию однослойных тканей различной структуры, выработанных из одной и той же пряжи.

На основе рассмотренных теоретических положений о влиянии формы волны выступающей системы нитей на стойкость тканей к истиранию можно объяснить и резкое повышение стойкости к истиранию опытной ткани типа трико Аргон арт. 2308 (вариант 10) при введении 10% капронового волокна только в уточную систему нитей. В этой ткани на поверхность в равной степени выступают основа и уток (V фаза строения). При этом нити основы вследствие большего натяжения на ткацком станке имеют более пологую

волну по сравнению с утком. Таким образом, при истирании ткани в первую очередь разрушаются нити утка, имеющие меньший радиус кривизны на вершинах перекрытий. При введении капронового волокна в эту систему нитей достигается резкое повышение стойкости ткани к истиранию (на 65%) при очень малом содержании капрона в ткани (5,5% от веса ткани).

Исследование процесса истирания шерстяных тканей

Для проверки выдвинутых положений о стадиях изнашивания тканей автором в 1964 г. проведено исследование изменения толщины и веса тканей в процессе истирания [136]. Для испытания были взяты ткани массового ассортимента, отличающиеся .

VI. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСТИРАНИЯ ШЕРСТЯНЫХ ТКАНЕЙ

Для проверки выдвинутых положений о стадиях изнашивания тканей автором в 1964 г. проведено исследование изменения толщины и веса тканей в процессе истирания. Для испытания были взяты ткани массового ассортимента, отличающиеся по составу сырья и структуре. Заправочные данные исследованных тканей приведены в таблице. Испытание тканей на истирание проводили на приборе марки ТИ-1.

Образцы ткани, выдержанные при стандартных условиях температуры и влажности в течение 24 ч, взвешивали и измеряли их толщину. Определение толщины ткани производили в пяти точках

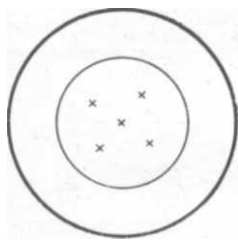


Рис. Расположение мест измерения толщины образца ткани

истираемого участка образца при помощи толщиномера ЦНИИ шерсти с электрическим контактом. Давление при измерении составляло 4 Г/см^2 , а диаметр контактной площадки — 20 мм. Затем образцы испытуемой ткани заправляли на три головки прибора. Истирание осуществляли серошинельным сукном арт. 6405 при скорости истирающего диска 150 об/мин и давлении в пневмо системе 200 мм рт. ст.

После 100; 200; 500; 1000; 3000 и далее через 2000 оборотов истирающего диска до полного разрушения ткани (образования дыры) образцы вынимали из прибора, кондиционировали в течение 24 ч, измеряли и взвешивали.

На приборе марки ТИ-1 очистка образцов тканей от остатков истертых волокон производится в процессе истирания при помощи пылесоса. Кроме того, образцы перед взвешиванием дополнительно

очищали щеткой. Кривые изменения толщины тканей в процессе истирания (среднее по 15 участкам).

Как видно на рис. 65, изменение толщины тканей при истирании имеет общую закономерность. В начальные 100—200 оборотов истирающего диска происходит разрыхление поверхностного слоя и связанное с ним значительное увеличение толщины ткани. Затем начинается процесс собственно истирания сначала поверхностных, а затем и внутренних слоев ткани, сопровождающийся замедляющимся уменьшением их толщины.

У тканей с высокой износостойкостью (драп Деми арт. 3644 и ткань школьная арт. 2113) толщина длительное время сохраняется на одном уровне. В конечной стадии изнашивания толщина ткани в большинстве случаев возрастает вследствие общего разрыхления ткани. И даже тогда, когда в отдельных местах образцов наблюдается полное разрушение ткани, другие участки сохраняют значительную толщину. Таким образом, при истирании ткани на приборе, как и в условиях обычной носки, происходит неравномерное истирание ткани на различных участках ее поверхности.

1 — ткань Первоклассница арт. 2104; 2 — ткань школьная арт. 2113; 3 — ткань бостон арт. 1203; 4 — ткань сукно матросское арт. 4407; 5 — ткань драп Деми арт. 3644

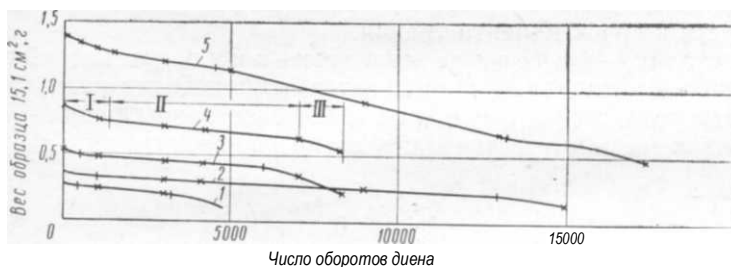


Рис. Кривые изменения толщины тканей в процессе истирания:

Особенно характерно то, что у таких тканей продолжительность начальной стадии изнашивания увеличивается до 15—26%, т. е. в 2—3 раза по сравнению с продолжительностью изнашивания камвольных тканей. Однако именно в этой стадии изнашивания резко изменяется внешний вид ворсовых тканей и тканей, подвергавшихся валке — на ткани появляется потертость.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают выдвинутые автором еще в 1949 г. теоретические положения о стадиях изнашивания тканей.

Интересно отметить, что наличие установившейся стадии изнашивания тканей (прямолинейный участок кривых, см. рис. 66) наблюдается и в проведенных в последние годы опытных носках шерстяных тканей.

В рассмотренной работе Г. Клегга было сказано, что между стойкостью тканей к истиранию и другими их физико-механическими показателями нет определенной зависимости. Однако в ряде работ указывается на тесную связь стойкости к истиранию с такими свойствами тканей, как их прочность на разрыв и удлинение.

В связи с этим автором проведено повторное исследование связи стойкости к истиранию камвольных тканей с указанными их физико-механическими показателями.

Как видно из приведенных данных, величины коэффициентов корреляции очень невелики.

Таким образом, между показателями стойкости к истиранию, прочностью на разрыв и удлинением тканей корреляция отсутствует. Отсюда можно сделать вывод, что по показателям прочности на разрыв и удлинения не представляется возможным судить о стойкости тканей к истиранию. Этот вывод соответствует опыту эксплуатации изделий из шерстяных тканей.

ОПОРНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ТКАНИ. Одним из важнейших факторов износостойкости тканей является их опорная поверхность. Поверхность ткани, как и всякого тела, является шероховатой, т. е. имеет выступы и впадины.

В процессе эксплуатации ткань истирается другими телами не по всей ее площади, а лишь по выступающим перекрытиям основы и утка. Таким образом, давление на ткань распределяется на фактически находящиеся в контакте микроплощадки, т. е. на опорную поверхность ткани. Следовательно, и напряжения смятия, возникающие на поверхности ткани, а отсюда и износ ткани от истирающих усилий зависят от величины ее опорной поверхности.

Из приведенных данных видно, что стойкость фильца хорошо коррелирует с площадью опорной поверхности тканей. В свою очередь площадь опорной поверхности согласуется с органолептической (экспертной) оценкой густоты и равномерности фильца.

- При сопоставлении износостойкости различных тканей с величиной их опорной поверхности следует иметь в виду, что, кроме опорной поверхности, на износостойкость влияют и другие факторы (состав и свойства использованного сырья, структура пряжи и т. д.). Следует отметить, что в группе чистошерстяных камвольных тканей (см. гл. III) наибольшую стойкость к истиранию (15420 оборотов истирающего диска) имеет ткань трико Колхида арт. 1303, имеющая и наибольшую в этой группе тканей величину опорной поверхности— 16,6%. Наименьшую стойкость к истиранию (4840 оборотов истирающего диска) имеет ткань трико Ударник арт. 1338, у которой и опорная поверхность очень мала 4—6% (в зависимости от рисунка переплетения).

Малую опорную поверхность (6—8 %) имеют и другие ткани этой группы, показатели стойкости к истиранию которых невысоки (например, ткань креп 45 арт. 1214, ткань костюмная диагональ арт. 1348 и др.).

Изменение внешнего вида ткани в процессе изнашивания можно охарактеризовать изменением ее опорной поверхности.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Как известно, повышение качества текстильных материалов является одной из сложнейших проблем. Ее решение сводится к наиболее полному удовлетворению всех возрастающих потребностей нашего общества. Многообразие потребностей, путей и способов их удовлетворения предопределяет комплектность в решении народнохозяйственных вопросов. Главным направлением во всех мероприятиях по повышению качества продукции является повышение эффективности общественного труда. Исследование качества и, следовательно, эффективность применения продукции включает в себя определение его уровня, выявление причин и факторов, обуславливающих этот уровень, определение возможностей, способов и путей повышения качества текстильных материалов.

При исследовании текстильных материалов изучаются определяющие факторы самого процесса формирования качественных признаков. Разработка, проектирование, изготовление и эффективное применение новой продукции является взаимосвязанным комплексом научных исследований. Создание текстильных материалов высокого качества не возможно без моделирования процесса ее создания, без количественной оценки качества на всех этапах существования продукции, без прогнозирования изменения этого качества во времени.

Следовательно, повышение качества продукции обеспечивается стройной системой управления качеством, базирующихся на общих законах управления качеством, системном подходе, организационных принципах хозяйствования, обеспечении ускоренного развития научно-технического процесса.

Управление качеством текстильных материалов предполагает совершенствование методов научных решений в области разработки и проектирования, технологии производства, метрологического обеспечения,

организации производства. Качество текстильных материалов характеризуется не только соответствием ее требований технической документации, но и техническим уровнем разработки этой продукции.

Известно, что к основным свойствам тканей, от которых зависит срок их службы, относятся: прочность на разрыв, удлинение, устойчивость к истиранию и многократным изгибам, прочность на раздираание, усадка, термо- и огнеустойчивость, кислото- и щелочоустойчивость, фотохимическая и биохимическая устойчивость, атмосфероустойчивость, устойчивость к светопогоде и молеустойчивость. В связи с этим следует отметить, что прочность ткани на разрыв без учета других свойств не может характеризовать износостойкость и срок службы тканей, особенно бытового назначения.

В связи с этим сделаны следующие выводы:

1. изнашивание одежды из чистошерстяных ткани происходит очень быстро, особенно локтевая часть, подол, воротник, края рукавов. Поэтому введение в состав требуется смегчивания волокон из искусственных и синтетических волокон.

2. При моделировании одежды требует комбинирования в тех участках где происходит сильное изнашивания в основном из тканей синтетических и кожи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельская М.П. Разработка объективных методов определения качества тканей взамен опытной носки. Научно-исследовательские труды ЦНИИ шелковой промышленности. 1954.
2. Архангельский Н.А. О коэффициенте заполнения. Текстильная промышленность. 1946. № 4-5.
3. Евдакимов Н.Я., Бухарова А.К. Методика драпирующей способности тканей. Труды ЦНИИШП, 1948.
4. Еремина Н.С. Изучение закономерности изменения физикомеханических и гигиенических свойств тканей от их строения. Сб.рефераты ЦНИИ хлопчатобумажной промышленности. Ткачество. 1952.
5. Зайцева Л.В., Палладов С.С. Срок службы текстильных изделий в эксплуатации и его зависимость от стойкости тканей к истиранию. Крашение и отделка. 1972, № 11.
6. Зайцева Л.В., Палладов Деформация тканей на приборе и в носке. Крашение и отделка. 1972, № 1.
7. Зырин С.Г. Методы предотвращения лоска, образующегося в процессе носки костюмных камвольных тканей. Труды ЦНИИ шерстяной промышленности. 1949.
8. Колесников П.А., Кобылянский Л.А. Ткани, шитые, трикотажные, пушно-меховые товары. Издание 2-е, переработанное и дополненное. Экономика. М.: 1971.
9. Кукин Г.Н. и Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. Часть 3, М.: Легкая индустрия. 1967.
10. Кукин Г.Н. и Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. Часть 1, М.: Ростехиздат. 1961.

11. Федосеева Л.С., Виноградова Ю.Г. Влияние инсоляции на жесткость и несминаемость шерстяных тканей. Товароведение и легкая промышленность. Минск. 1980.
12. Лейтес Л.Г., Морголин И.С. Оценка строения поверхности ткани. Текстильная промышленность. 1948, № 6.
13. Монастырский А.Г. Испытание текстильных материалов. Легкая индустрия. М.: 1970.
14. Новиков Н.Г. О строении ткани и об изменении ее свойств с переменной плотности. Иваново-Вознесенск. Основа. 1927.
15. Новиков Н.Г. Исследование факторов, определяющих сопротивление ткани на растяжение и методика применения полученных результатов к проектированию тканей. Труды Московского Текстильного Института.
16. Новиков Н.Г. О строении ткани и проектировании ее с помощью геометрического метода. Текстильная промышленность. 1946, № 11-12.
17. Садыхова Ф.Х. Текстильное материаловедение и основы текстильного производства. М.: Легкая индустрия. 1969.
18. Сухарев М.И. Материаловедение. М.: Легкая индустрия. 1973.
19. ГОСТ 4.3-78. Ткани и штучные изделия хлопчатобумажные и смешанные бытового назначения.
20. ГОСТ 4.4-83. Ткани и штучные изделия бытового назначения. Номенклатура показателей.
21. ГОСТ 4.5.83 Ткани и штучные изделия чистошерстяные и полшерстяные. Номенклатура показателей.
22. ГОСТ 4.6.85 Ткани шелковые и полшелковые бытового назначения. Номенклатура показателей.
23. ГОСТ 4.51-78 Ткани и штучные изделия бытового назначения из химических волокон. Номенклатура показателей.

- 24.ГОСТ 4.34-84 Полотна нетканые и штучные нетканые изделия бытового назначения. Номенклатура показателей.
- 25.ГОСТ 10681-63 Текстильные материалы. Атмосферные условия испытаний.
- 26.ГОСТ 3813-72 Ткани и штучные изделия текстильные. Методы испытания.