

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

**Валиева Зульфия Фахритдиновна**

*доцент кафедры «Текстильное материаловедение»*

**Прозорова Ольга Викторовна**

*Ведущий специалист испытательной лаборатории*

**Тохинова Зиёдахон Зиёвуддин кизи**

*Студентка II-курса группы 8р-21*

*Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности*

*Ташкент, Республика Узбекистан*

**Аннотация:** *при эксплуатации текстильных изделий возникает износ от истирания изделий об окружающие поверхности. Истирание – это механическое разрушение поверхности текстильных материалов при трении.*

**Ключевые слова:** *стойкость к истиранию, метод Мартиндейла, трикотажные полотна различного волокнистого состава, опорная поверхность.*

Стойкость текстильных материалов к истиранию – это один из основных показателей, который характеризует ее прочность. Этот показатель зависит от различных факторов. Большое влияние имеет строения поверхности ткани, волокнистый состав и продолжительность воздействия, которое в конечном итоге приводит к ее разрушению в различных частях одежды. Поскольку одежда изнашивается преимущественно на локтях, коленях, по шаговым швам брюк, краям карманов, воротнику, манжетам или низу рукавов, то из-за неравномерного износа изделие приходит в негодность. Износ начинается с износа нитей на лицевой стороне текстильного материала, которые образуют вершинами своих изгибов опорную поверхность. Чем больше опорная поверхность, тем выше ее износостойкость. В процессе носки истирание приводит к потере эксплуатационных свойств и ухудшению внешнего вида.

Тест на истирание — стандартная методика для определения уровня износостойкости материала. Применяется по отношению к одежным, трикотажным полотнам, тканям, напольным покрытиям, мебельным материалам.

Сопротивление истиранию – способность ткани противостоять истирающим воздействиям. Этот показатель определяют на специальных приборах, где образец ткани подвергаются трению о шероховатую поверхность

Метод Мартиндейла является одним из методов плоского истирания и широко используется для тестирования износостойкости одежды и домашнего текстиля, декоративных тканей и мебели.

Сущность метода.

Текстильный образец круглой формы, описывающий фигуру Лиссажу, подвергают истиранию абразивным материалом под нагрузкой. В зависимости от применяемого метода (ГОСТ ISO 12947.2, ГОСТ ISO 12947.3, ГОСТ ISO 12947.4) в

держатель проб заправляют либо сам материал, либо абразив, свободно вращающийся вокруг своей оси перпендикулярно к горизонтальной плоскости.

Для трикотажных полотен выбран метод ГОСТ ISO 12947.2, в котором проба круглой формы, установленной в держателе для проб, трется об абразивный материал. Степень стойкости к истиранию определяется числом циклов, совершаемых образцом пробы до разрушения.

Опробована методика определения стойкости к истиранию трикотажных полотен различного волокнистого состава. Сущность метода заключается в определении количества циклов истирания, которые выдержит образец к моменту разрушения.

Структура трикотажного полотна является главным фактором, который определяет служебные характеристики изделий. Эти показатели зависят от многих факторов: волокнистый состав, переплетение, поверхностной плотности и отделки.

Тест по Мартиндейлу проходит следующим образом. Перед началом испытаний вырезаются 6 образцов с помощью специального резака и на диск накладывают образец испытываемого материала. Края закрепляют в специальных кольцах, и устанавливается груз. На нижнем диске закрепляется истирающая поверхность - специальная абразивная ткань. Диск устанавливается в носитель. После включения прибора носитель начинает вращаться со скоростью  $47,5 \pm 2,5$  об/мин. Благодаря эксцентричному расположению дисков все точки поверхности ткани подвергаются воздействию истирающих усилий в разных направлениях. Диск с абразивом производит движения в виде восьмерки, чтобы добиться истирания во всех направлениях плетения, движения совершаются с определенным давлением. Одна такая «восьмерка» составляет один цикл проверки. Во время теста ткань постоянно проверяют на износ, испытание заканчивается, когда на ткани появляются видимые повреждения, такие как рваные нити или истирание ворса. Как только в испытываемом образце появляется разрушение структуры образца, процесс останавливается и записывается количество циклов вращения, который показывается на дисплее.



Рис. 1. Подготовка и испытания образцов на устойчивость к истиранию на приборе М 235/3

Для изучения свойства трикотажа у отобранных образцов были определены структурные и физические показатели при помощи современного оборудования Учебно- Испытательной лаборатории при Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, регламентированные в общем техническом регламенте «О Безопасности продукции лёгкой промышленности».

Перед проведением испытательных работ, образцы выдерживались в нормальных климатических условиях согласно ГОСТ ИСО 139-2014.

Объектами исследования в данной работе служили следующие образцы трикотажных полотен, приведённых в таблице 1:

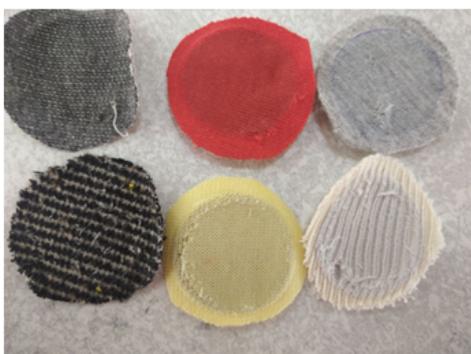
таблица 1

Наименование материала	Волокнистый состав, %	Толщина, мм	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>
1. Трикотажное полотно	100% х/б пряжа	0,7	230,0
2. Трикотажное полотно	75% х/б пряжа 25% полиэстер	0,6	228,0
3. Трикотажное полотно	50% х/б пряжа 50% полиэстер	0,6	226,0
4. Трикотажное полотно	50% шерстяное волокно 50% полиэстер	0,75	236,0
5. Трикотажное полотно	100% синтетическое волокно(акрил)	0,8	234,5
6. трикотажное полотно	50% х/б пряжа 50% шелк	0,8	229,5

Результаты испытаний:

таблица 2

Наименование материала	Волокнистый состав, %	Количество циклов истирания
1. Трикотажное полотно	100% х/б пряжа	9700
2. Трикотажное полотно	75% х/б пряжа 25% полиэстер	13000
3. Трикотажное полотно	50% х/б пряжа 50% полиэстер	15000
4. Трикотажное полотно	50% шерстяное волокно 50% полиэстер	20000
5. Трикотажное полотно	100% синтетическое волокно (акрил)	22000
6. Трикотажное полотно	50% х/б пряжа 50% шелк	12500



Для текстильных материалов, используемых для одежды, первый вид разрушения является более характерным и протекает следующим образом. В начальной стадии истирания взаимодействующие элементы деформируются упруго без разрушения. Затем тангенциальные, силы, прикладываемые к материалу и действующие в различных направлениях, приводят к многократному растяжению одних и сжатию других микроучастков материала, что в конце концов вызывает усталостное разрушение отрезков волокон, расположенных на гребнях волн нитей. Начинается разрушение глубинных слоев материала: волокна, расщепленные в продольном направлении, разделяются на части, происходит их постепенное выпадение. Толщина материала, сначала вследствие разрыхления поверхностных слоев увеличивающаяся, снова уменьшается. Происходит потеря массы материала, который становится более редким и, наконец, разрушается.

Таким образом, разрушение нитей тканей и трикотажа при истирании происходит в результате удаления коротких участков волокон по мере их разрушения вследствие расщепления, микросрезания и реже удаления волокон из пряжи без их разрушения. В трикотаже разрыв нитей от истирания приводит к спуску петель, в результате чего разрушение трикотажа по истертым местам происходит скорее, чем тканей.

В трикотаже с начесом, а также в валеных тканях износ начинается с волокон ворса или фильца, которые по мере разрушения выпадают из материала. Примерно так же происходит разрушение прошивных нетканых материалов: сначала разломачивается поверхность материала, а затем постепенно выпадают волокна ватки, в результате чего обнажаются прошивные нити и начинается разрушение самого каркаса.

Таким образом, во всех материалах прежде всего истирается их опорная поверхность. Поэтому от ее размеров и структуры в большой степени зависит устойчивость материалов к истиранию. С увеличением опорной поверхности материала интенсивность ее износа падает, так как удельное давление на площадь контакта, а следовательно, и истирающие усилия распределяются на большую площадь. Так как для изнашивания единицы объема каждого тела требуется определенное количество работы, то естественно, что с увеличением опорной поверхности износ ткани происходит медленнее.

На скорость износа тканей оказывает влияние высота рельефа и радиус кривизны волн нитей, образующих опорную поверхность. При рельефе поверхности с более плавными изгибами нитей, материал оказывает лучшее сопротивление действию истирающих усилий. Например, в гладких (плоских) тканях признаки износа появляются позднее, чем в тканях с рельефно выступающими перекрытиями на поверхности.

Так как износ трикотажа от истирания связан с потерей их массы, то, естественно, чем лучше закреплены волокна в общей структуре ткани, тем дольше они не выпадают из нее при истирании и, следовательно, дольше не разрушается материал. Поэтому большое влияние на износоустойчивость тканей и трикотажа оказывает прочность закрепления волокон в структуре материала, зависящая от длины волокон, толщины и крутки пряжи, переплетения, плотности расположения нитей, длины нити в петле трикотажа, а также от характера обработок, которым материалы подвергаются в процессах отделочных операций. Однако слишком большая степень зажима волокон может повысить жесткость ткани, что приводит к образованию в одежде жестких, быстро истирающихся складок.

Отделки, повышающие жесткость тканей, также приводят к уменьшению прочности тканей, к истиранию, особенно по сгибам. Так, например, уменьшается прочность к истиранию сатина после тиснения. Значительно падает устойчивость к истиранию всех тканей после отделки «стирай — носи». Материалы для одежды, наделенные большими упругими и эластическими деформациями, обладающие гибкостью и мягкостью, оказываются более устойчивыми к трению. Под давлением трущихся поверхностей они легко сжимаются, деформируются, рельеф их поверхности изменяется, волокна не сопротивляются перемещению в поле сил трения — износ таких материалов от истирания происходит медленнее.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Лабораторные испытания только частично воспроизводят износ материала от истирания, наблюдаемый в процессе эксплуатации изделия. При носке изделий ткани и трикотаж разрушаются в результате длительных, но слабых истирающих воздействий. Циклы воздействий разделены большими промежутками времени. На приборах циклы истирания следуют настолько часто, что наступает преждевременная динамическая усталость волокон. Уменьшаются упругие и эластические деформации, что приводит к ухудшению распределения сил сопротивления истиранию и ускоряет процесс разрушения образца. Одним из наиболее важных факторов, влияющих на

износостойкость трикотажных полотен, является содержание синтетических волокон. Некоторые волокна по своей природе более устойчивы к истиранию, чем другие. Например, полиэстер обладают высокой способностью поглощать энергию (то есть ударную вязкость), что способствует стойкости к истиранию полотен, изготовленных из этих волокон. Проанализировав результаты испытаний, можем утверждать, что наиболее устойчиво к истиранию полотно из пряжи, где присутствует больший процент полиэстера ( образцы №3, №4, №5). Устойчивость к истиранию полотен из такой пряжи для всех переплетений намного выше, чем у остальных полотен. Хорошая устойчивость к истиранию у полотен из шерсти и полиэстера. Самый высокий показатель истирания у акрила, но у этого полотна очень высокая пиллингуемость.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. ГОСТ ISO12947-1-2015 Материалы текстильные. Определение устойчивости к истиранию полотен по методу Мартиндейла. Часть 1. Устройство для испытания по методу истирания Мартиндейла.
2. ГОСТ ISO12947-2-2021. Определение стойкости текстильных материалов к истиранию по методу Мартиндейла. Часть 2. Определение момента разрушения.
3. З.Ф.Валиева, Ш.Ф.Махкамова, О.О.Ражапов Влияние волокнистого состава на физико-механические показатели трикотажных полотен, UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, январь, 2020 г.
4. З.Ф.Валиева, Ш.Ф.Махкамова, Ф.Ф.Рахматуллин Влияние волокнистого состава пряжи на деформационные характеристики, «Глобальная наука и инновация 2021: центральная азия» серия «Технические науки»
5. Валиева З. Ф. и др. ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ГЛАДЬ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СМЕСЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ВОЛОКОН //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 142-148.
6. Дзахмишева И.Ш., Балаева С.И. и др. Товароведение и экспертиза швейных, трикотажных и текстильных товаров. – М.: Дашков и К, 2007. – 346 с.
7. З.Ф.Валиева, З.Тохирова ГИГИЕНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН “ФУТЕР” РАЗЛИЧНОГО ВОЛОКНИСТОГО СОСТВА //ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА: МЕХАНИЗМЫ, ТРАНСФОРМАЦИИ, РЕГУЛИРОВАНИЕ. – 2023. – С. 61-65
8. Неверов А.Н., Чалых Т.И., Пехташева Е.Л. и др. Товароведение и экспертиза промышленных товаров. – М.: МЦФЭР, 2006. – 848 с.
9. ГОСТ 28274-89 Изделия трикотажные. Термины и определения пороков - М.: Издательство стандартов, 2010.
10. Стандартизация и управление качеством продукции: Учебник для вузов / Швандар В.А. - М., 2006.

11. Теплов В.И., Сероштан М.В., Боряев В.Е., Панасенко В.А. Коммерческое товароведение: учебник. – М.: Издательский дом: Дашков и Ко, 2006.
12. ГОСТ ISO 3758-2014 Изделия текстильные. Маркировка символами по уходу