

**ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА И ВИДА ОТДЕЛКИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЗАЩИТНЫЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕЦОДЕЖДЫ**

Ш.Э.Туланов

Доцент, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности
ID <https://orcid.org/0000-0001-7367-1970>, SC 58068116100

О. В. Прозорова

Лаборан, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности
Студент группы 8-24

С. Уролова

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности
Студент группы 8-24

Г. Эрматова

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Аннотация:

в данной статье рассматривается влияние состава и вида отделки текстильных материалов на формирование защитных и гигиенических характеристик специальной одежды. Проведен анализ свойств натуральных, синтетических и смесовых тканей, используемых при изготовлении спецодежды, с учетом их физико-механических, барьерных и гигиенических показателей. Исследовано влияние различных видов отделки - водо- и масло-отталкивающей, антистатической - на изменение эксплуатационных и комфортных характеристик материалов. Полученные результаты могут быть использованы при разработке и обоснованном выборе текстильных материалов для спецодежды различного назначения с учетом условий эксплуатации и требований нормативной документации.

Ключевые слова: смесовая ткань, воздухопроницаемость, разрывная нагрузка, поверхностная плотность, стойкость к истиранию.

Introduction

ВВЕДЕНИЕ

Какие требования предъявляет современный потребитель к одежде? Прежде всего, она должна быть комфортной для работы, сохранять свой размер, цвет, выдерживать много стирок или химчисток. Безусловно, уход за одеждой должен быть прост и не занимать много времени, а также важно соответствие рабочего костюма корпоративным цветам, принятым в компании. Чтобы реализовать пожелания потребителей, производители выпускают смесовые ткани, вырабатываемые из

нескольких видов волокон или нитей, благодаря чему, можно получить в одной ткани набор желаемых свойств, создать уникальное сочетание волокон и таким образом получить ряд преимуществ [1,2,3].

В современной текстильной промышленности широкое распространение получили смесовые ткани, состоящие из натуральных и синтетических волокон. Натуральные волокна отвечают за гигиеничность тканей, а синтетические волокна значительно повышают его эксплуатационные, то есть синергические качества. В результате получается долговечный, прочный, комфортный в носке материал [4,5,6].

Синергия в текстильной промышленности – это когда комбинации волокон, структур, слоев дает набор свойств, которыми не обладает каждый компонент по отдельности.

Ключевые аспекты синергии в спецодежде:

- гигиенический аспект: оптимальный микроклимат за счет капиллярного эффекта (влага отводится от тела хлопком и распределяется по поверхности синтетикой для быстрого испарения).
- механический аспект: повышение сопротивления на разрыв и истирание при сохранении мягкости материала.
- эксплуатационный аспект: сочетание легкости ткани с её способностью выдерживать агрессивные промышленные стирки.

Синергический эффект превращает простую ткань в «инженерную систему», где недостатки одного волокна компенсируются достоинствами другого, создавая принципиально новый уровень качества (табл. 1).

Таблица-1

Применяемый материал	Комфорт при носке	Долговечность при носке	Заключение
Хлопковая ткань	Высокий	Низкая	Быстро рвется, дает усадку
Синтетическая ткань	Низкий	Высокая	«Парниковый эффект», дискомфорт
Смесовая ткань	Высокий	Высокая	Синергия - комфорт и долговечность

Соотношение различных видов при смешивании может варьироваться. Во многих случаях оптимальным считаются следующие варианты:

- 70% натуральное и 30% синтетическое
- 40% натуральное и 60% синтетическое

30% - это пороговая величина, позволяющая добиться ощутимого успеха. Такое количество полиэфира делает ткань несминаемой, не влияя на ее комфортность [7, 8, 9].

При добавлении 30% хлопка в синтетику устраняются неприятные тактильные ощущения, материя становится воздухопроницаемой. Ассортименты смесовых тканей и их использования приведены в рисунке 1.



Рисунок 1. Ассортименты смесовых тканей и их использования.

Рассмотрим несколько вариантов тканей, которые используются для производства специальной одежды для различных рабочих специальностей. Спецодежда должна быть легкой, удобной в носке, в течение всего рабочего дня, не стеснять движения, гигиеничной, устойчивой к различным загрязнениям, должна защищать человека от различных воздействий и вредных условий труда (пыль, вода и др.)

На строительных площадках и в производственных цехах требуется строгое соблюдение правил Техники Безопасности. Спецодежда является одной из составляющих сохранения жизни и здоровья работников.

Требования, которые важны при выборе спецодежды:

- износостойкость
- сезонность
- удобство кроя (удобство в носке, не должна сковывать движения)
- функциональность (множество карманов, шлевок, отделений для инструментов)
- ценовая доступность.

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ

Для проведения эксперимента выбрано 5 образцов различного волокнистого состава. Перед проведением испытательных работ образцы выдерживались в нормальных климатических условиях согласно ГОСТ ISO 139–2014. Все испытание провели в приборах производства Японии и Англии, такие как GX-400 – весы, AG-1 – разрывная машина, M235/3 – определитель стойкости тканей к истиранию по методу Мартиндейла, AP-360SM – определитель воздухопроницаемости и RS-101D – определитель электризуемости тканей, WR-1600E – определитель водоупорности.

Условия работы при испытании:

- температура в помещении – 20 ± 2 °С,
- относительная влажность воздуха – 65 ± 4 %.

Все испытания проводились по методам испытания, согласно ГОСТ ISO 105-X12-2014, ГОСТ 3811-72, ISO 3932-76, ГОСТ 3813-72, ISO 5081-77, ГОСТ ISO 12945-2014, ГОСТ

ISO 12947-2014, ГОСТ ISO 9237-2013, GB/T 12703.5-2010, JISL1094-2014, ГОСТ 3816-81, ГОСТ 21790-2005 и ГОСТ 29223-91.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для исследования зависимости гигиенических и физико-механических свойств от волокнистого состава, у отобранных образцов при помощи современного оборудования Учебно – испытательной лаборатории «Centexuz» при ТИТЛП (Ташкентский Институт Текстильной и Легкой Промышленности) были определены качественные характеристики тканей. Сравнительная характеристика результатов испытаний образцов тканей, различного волокнистого состава предоставлена в таблице 2.

Таблица-2

Гигиенические и физико-механические показатели тканей

№	Наименование показателей	Единица измерений	Волокнистый состав тканей				
			Арт. 10407 ВО пропитка 100% хлопок	Арт. 18452 МВО отделка 60% хлопок 40% ПЭ	Арт. 18422 НМВО отделка + пропитка антистатик 80% хлопок 20% ПЭ	Арт. 81481 МВО отделка 65 % хлопок 35% ПЭ	Арт. 18422 НМВО отделка + пропитка антистатик 65 % хлопок 35% ПЭ
			1	2	3	4	5
1.	Поверхностная плотность	g/m ²	239,1	226,0	237,3	238,0	227,0
2.	Разрывная нагрузка полоски ткани, 50x200 мм, по основе по утку	N	983 738	888 701	986 621	901 692	995 764
3.	Толщина	mm	0,4	0,5	0,5	0,5	0,45
4.	Стойкость к истиранию	цикл	Более 20 000	Более 20 000	Более 20 000	Более 20 000	Более 20 000
5.	Воздухопроницаемость	sm ³ /sm ² ×sek	10,84	9,75	7,48	9,92	8,42
6.	Водоупорность	mmH ₂ O	280	320	300	280	300
7.	Электризуемость	V	129	417	183	923	188
8.	Переплетение		саржевое	саржевое	рип-стоп	саржевое	рип-стоп
9	Устойчивость окраски - сухое трение - мокрое трение	балл	5	5	5	5	5
			3	3	3	4	3

Поверхностная плотность ткани, вес 1 м² ткани измеряется в g/m². Масса влияет на прочность, износостойкость.

Прочность характеризуется разрывной нагрузкой в N (рисунок 2) наибольшим усилием, которое выдерживает полоска ткани к моменту разрыва. Влияет на долговечность изделия и зависит от волокнистого состава, плотности, линейной плотности нитей, отделки. Наибольшей прочностью обладают образцы с большим процентным

содержанием синтетических волокон и отделкой, которая тоже влияет на прочность ткани, так как волокна в ткани пропитывают определенным составом. (Образец № 1, 3 и образец № 5).

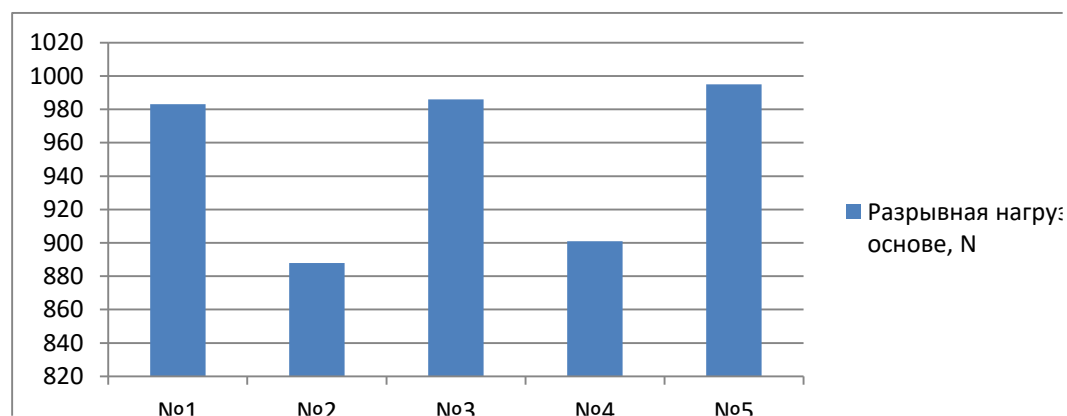


Рис. 2. Разрывная нагрузка тканей

Электризуемость – это способность материалов накапливать на своей поверхности статическое электричество. Электризуемость текстильных материалов имеет суточные и сезонные колебания, связанные с ионизацией атмосферы. Например, летом электризуемость материалов выше, так как солнечная активность в этот период сильнее (рисунок 3). В большинстве случаев электризуемость текстильных материалов представляет собой отрицательное явление: она осложняет технологические процессы производства материалов и изготовления из них швейных изделий. Известно, что положительное электрическое поле на поверхности кожи человека вызывает ряд патологических реакций. Наименьший показатель образец №1 (100% х/б) и образцов, имеющих антистатическую пропитку.

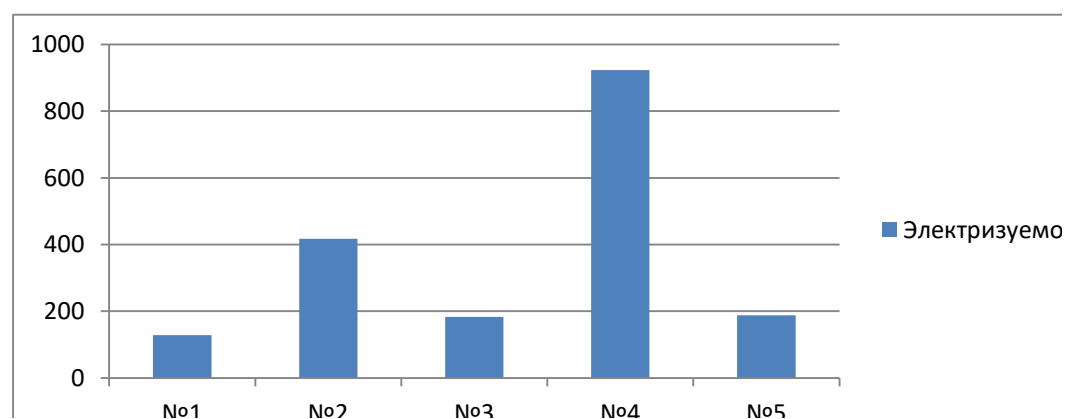


Рис. 3. Электризуемость тканей

Воздухопроницаемость характеризует способность ткани пропускать через себя воздух. Оценивают по количеству воздуха, прошедшему через 1 м² ткани в течении 1 секунды при постоянном перепаде давления по обе стороны образца. Зависит от состава ткани, строения, пористости и толщины. Самая высокая воздухопроницаемость у образца №1 из 100% хлопкового волокна (рисунок 4).

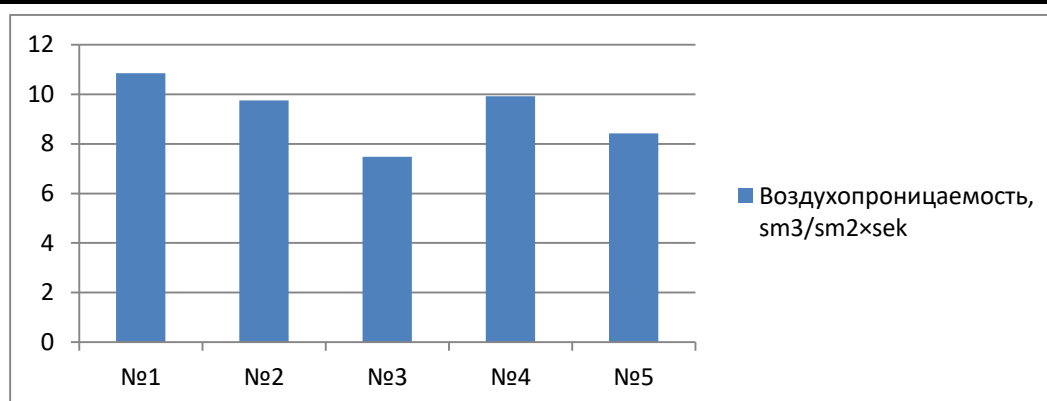


Рис. 4. Воздухопроницаемость тканей

Стойкость к истиранию характеризует износостойкость ткани, ее способность противостоять истирающим воздействиям. Оценивается по числу циклов (оборотов) истирания до момента разрушения ткани. Этот показатель может зависеть от многих факторов – состава ткани, толщины, переплетения. Характер и интенсивность износа зависят и от условий эксплуатации изделия, характера деятельности, индивидуальных особенностей человека, условий внешней среды. Из эксперимента видно, что все образцы имеют хороший показатель истирания, так как все ткани имеют пропитку, четыре образца имеют смесовый состав.

При эксплуатации тканей имеет значение прочность связи красителя с волокном, которая может нарушаться под действием воды, химических препаратов, механических факторов. В результате чего частичное удаление красителя из структуры волокна вызывает изменение цвета и окрашивание соприкасающихся поверхностей. **Устойчивость окраски** оценивается по комплексу физико-механических и химических воздействий: сухого трения, мокрого трения.

Водоупорность - свойство ткани сопротивляться прониканию воды сквозь нее, измеряется в миллиметрах водяного столба, а именно это давление водяного столба, которое может выдержать ткань с мембраной за определенное время. Для повышения водоупорности тканей применяются различные пропитки. Одни из этих пропиток создают на поверхности материала сплошную пленку, которая сообщает ему полную водоупорность, так как поры ткани оказываются закрытым водонепроницаемым слоем. Недостатком этих пропиток является создание непроницаемости и для воздуха. При изготовлении одежды из этих материалов должны быть предусмотрены вентиляционные отверстия (на спинке изделия, под рукавами и т. д.).

Другие пропитки, которые называются гидрофобными, оставляют поры материала открытыми для воздухообмена. В этом случае придание водоотталкивающих свойств основано на образовании в порах ткани поверхностного слоя, который удерживает воду от протекания через поры, а водоупорность обуславливается соотношением сил притяжения между частицами воды и поверхностью материала.

ВЫВОДЫ

Материалы со смешанным составом стали востребованными среди потребителей благодаря своим многочисленным достоинствам. Они:

- характеризуются долговечностью. Срок эксплуатации некоторых разновидностей достигает 5 лет. Для сравнения – у хлопка эти показатели не превышают 1 ÷ 1,5 лет.
- имеют высокие эксплуатационные свойства. Устойчивы к влаге, пыли, различным температурам.
- обеспечивают комфортность использования. Обладают гигроскопичностью, воздухопроницаемостью, избавляя от развития патогенной микрофлоры.
- отличаются простотой в уходе. Не линяют, не мнутся, не садятся.
- привлекают доступной стоимостью. Стоит смесовый материал гораздо дешевле натурального.

При оптимальном сочетании натуральных и искусственных составляющих смесовые ткани практически лишены недостатков. При работе с некоторыми материалами могут возникнуть трудности с раскроем, что объясняется особой структурой волокон. Недочеты наблюдаются в таких случаях, когда в составе высок процент синтетики. Такие разновидности электризуются, снижается их гигроскопичность. Они могут создавать эффект парника и не поддерживать естественную температуру тела. При этом ухудшаются и тактильные характеристики: материя становится жесткой на ощупь, может натирать кожу, вызывать аллергию.

Смесовые ткани прочно вошли в современную жизнь. Встретить их можно в различных сферах деятельности. В первую очередь из них производят одежду для работников различных отраслей, где именно зависит от волокнистого состава:

- ткани с высоким содержанием хлопка оценили работники газовой промышленности и авиации.
- варианты с преобладанием синтетических нитей (особенно полиэфира) нашли свое место среди строителей, металлургов, работников медицинской сферы.
- комбинированная ткань, пропитанная огнеупорными составами, стала незаменимой для рабочих энергетического производства.
- смесовая ткань с различными пропитками и покрытиями используется для пошива верхней одежды представителям силовых структур, МЧС, ДПС, то есть тем людям, которые много времени проводят на улице.

Также сочетание искусственных и натуральных нитей позволяет выпускать удобную, надежную экипировку для спортсменов, туристов, рыболовов, охотников. Смесовые полотна используются и для пошива повседневных нарядов: курток, плащей, детских комбинезонов, юбок, платьев.

В погоне за удешевлением своей продукции недобросовестные производители добавляют совсем небольшой процент натуральных волокон или заменяют искусственными волокнами. Такой материал имеет эстетичный внешний вид, долго не теряет форму, но это негативно сказывается на гигиенических показателях. Поэтому при

покупке тканей или готовых изделий всегда нужно изучать этикетку, где указан волокнистый состав в процентном соотношении компонентов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Tulanov S., Ahmedov J., Prozorova O. Causes and methods for determining the pilling ability of knitted fabrics depending on the fibrous composition //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2024. – AIP Conf. Proc. 2969, 030023 (2024). <https://doi.org/10.1063/5.0187681>.
2. Tulanov S., Prozorova O., Ahmedov J., Tursunov T., Tolibaeva S. Evaluation of Insulation Materials for Winter Clothing: A Study on Warmth Retention Properties//AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2025. – Research article. July 21 2025. AIP Conf. Proc. 3304, 030003 (2025). <https://doi.org/10.1063/5.0269412>.
3. Туланов Ш. и др. Влияние волокнистого состава на качественные показатели пальтовых тканей //Models and methods in modern science. – 2023. – Т. 2. – №. 2. – С. 136-142.
4. Fahritdinovna, V. Z., Erkaevich, T. S., Viktorovna, P. O., & Kizi, J. Z. R. (2022). Comparative analysis of the qualitative characteristics of national fabrics.
5. Туланов Ш. Э., Эркинов А., Бахромова А. Выбор ткани для летней полевой формы военнослужащих //qishloq xo'jaligi va geografiya fanlari ilmiy jurnali. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 5-10.
6. Туланов Ш. Э., Прозорова О. В., Юнусова З. М. Влияние волокнистого состава на показатели льняных тканей //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2024. – Т. 2. – №. 17. – С. 550-554.
7. Туланов Ш. и др. Особенности выбора костюмных тканей для сотрудников гостиниц //world of science. – 2024. – Т. 7. – №. 9. – С. 11-15.
8. Туланов Ш., Прозорова О., Юнусова З. Изучение свойств национальной узбекской ткани “бекасам” разного волокнистого состава //Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences. – 2023. – Т. 3. – №. 4. – С. 73-76.
9. Туланов Ш. и др. Обзор национальных узбекских тканей для пошива “чапана” //american journal of social science. – 2024. – Т. 2. – №. 2. – С. 49-57.