



**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
СПОРТИВНЫХ КОСТЮМОВ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ**

доцент Ш.Э.Туланов

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

лаборант О.В.Прозорова

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: статья посвящена анализу применения трикотажных полотен в создании спортивной одежды. Рассмотрены ключевые преимущества трикотажа, включая эластичность, анатомическую адаптивность и технологичность производства. На основе экспериментальных данных и литературного обзора выявлены перспективные направления для оптимизации свойств материалов.

Annotatsiya: maqola sport kiyimlarini yaratishda trikotaj matolardan foydalanishni tahlil qilishga bag'ishlangan. Unda trikotajning asosiy afzalliklari, jumladan elastikligi, anatomik moslashuvchanligi va ishlab chiqarish texnologik qulayligi ko'rib chiqilgan. Eksperimental ma'lumotlar va adabiyotlar tahlili asosida materiallar xossalarini optimallashtirishning istiqbolli yo'nalishlari aniqlangan.

Abstract: the article is devoted to the analysis of the use of knitted fabrics in the production of sportswear. The key advantages of knitwear are examined, including elasticity, anatomical adaptability, and manufacturability. Based on experimental data and a review of the literature, promising directions for optimizing material properties are identified.



Ключевые слова: трикотажные полотна, спортивные костюмы, воздухопроницаемость, разрывная нагрузка, поверхностная плотность, стойкость к истиранию, гигроскопичность, сравнительный анализ.

ВВЕДЕНИЕ

Слово «трикотаж» произошло от французского tricoter, что означает «вязать». Трикотаж представляет собой вязаное полотно, которое получают на трикотажной машине путем образования петель и взаимопереплетением петель из одной или нескольких нитей. Основной особенностью трикотажного полотна является его растяжимость во всех направлениях, которая обусловлена способностью трикотажного материала легко изменять свои размеры и форму. Трикотаж является одним из самых универсальных материалов. Существует несколько способов его производства, каждый из которых подразумевает отдельный набор свойств и характеристик. Все это обеспечивает разнообразие ассортимента трикотажных изделий. Трикотаж нашел свое основное применение в производстве предметов одежды. Рыхлая петельная структура трикотажа — это его главное отличие от других материалов и тканей. Такая структура позволяет трикотажу отлично пропускать влагу и воздух. Кроме того, трикотажные изделия отличаются повышенной прочностью [1].

Качество трикотажных изделий, как и любой другой продукции, регламентируется государственными стандартами качества (ГОСТ). ГОСТ устанавливает показатели, по которым изделие должно соответствовать норме: это не только внешний вид или качество трикотажного полотна, но и реакция ткани на определенные воздействия (например, степень утраты формы при мокрой обработке, устойчивость краски, износостойкость и т.д.). Свойства трикотажа зависят от сырья, волокнистого состава, строения и отделки, которые формируют геометрические, физические, механические, химические, гигиенические свойства [2]. Их условно подразделяют на три группы:

- свойства, влияющие на эстетическую оценку;
- свойства, формирующие санитарно-гигиенические требования;
- свойства, определяющие срок службы изделия или сохранение внешнего вида и служебных качеств [3, 4].

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ

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 Мартин Дейла и AP-360SM – определитель воздухопроницаемости и др.

Условия работы при испытании:

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

Все испытания проводились по методам испытаний, согласно ГОСТ ISO 105-X12-2014, ГОСТ 8845-87, ГОСТ 8846-87, ГОСТ 8847-85, 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 и ГОСТ 28554-2022 [1-6].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для изучения влияние переплетения трикотажных полотен на их гигиенические и физико-механические свойства, у отобранных образцов были определены структурные и физические показатели при помощи современного оборудования в аккредитованной Учебно – испытательной лаборатории при ТИТЛП (Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности), регламентированные в общем техническом регламенте «О безопасности продукции лёгкой промышленности». Для проведения эксперимента выбрано 5 образцов различного волокнистого состава и переплетения (рисунок 1).

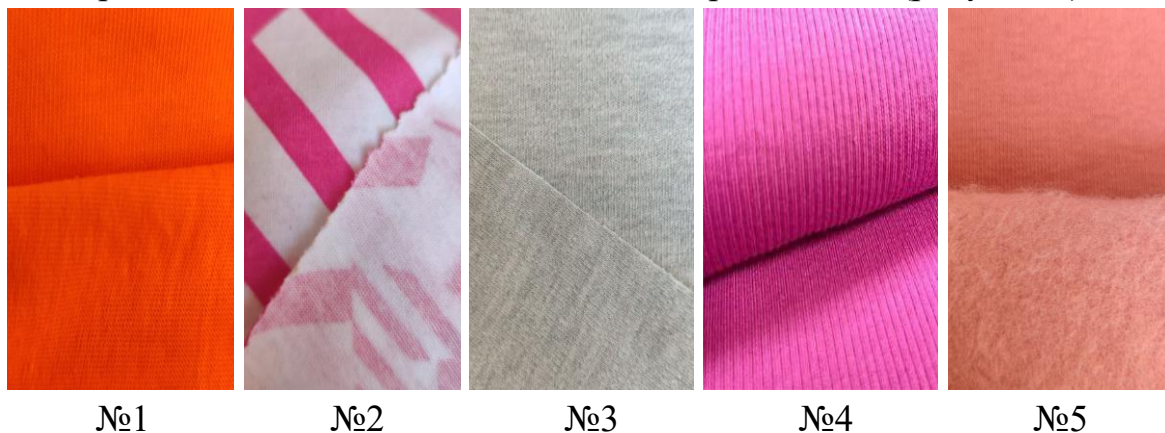


Рисунок 1. Внешний вид образцов.

Геометрические свойства полотен (толщина, поверхностная плотность - масса 1m^2) имеют большое значение для характеристики отдельных свойств трикотажа, влияющих на качество, проектирование, изготовление и эксплуатацию изделий.

Толщина трикотажа зависит от толщины нитей, способа переплетения, плотности, характера отделки и определяет его назначение. Плотна толщиной 0,4- 0,8 mm применяются для изготовления белья (в том числе и полотна с начесом 1-1,4 mm), а более толстые используют для верхних изделий.

Поверхностная плотность, или масса одного квадратного метра полотна, влияет на материалоемкость изделий, определяет выбор полотна для изготовления различных изделий и является одним из факторов, определяющих качество изделий. Поверхностная плотность определяется сырьевым составом и линейной плотностью нитей. Для исследований были выбраны полотна в пределах 185,5-195,5 g/m^2 .

Прочность на разрыв - это способность трикотажа сопротивляться разрыву. Она зависит от прочности пряжи, характера переплетения, плотности, отделки трикотажа. Прочность на разрыв - характеризуется величиной разрывной нагрузки, т. е. наибольшим усилием, выдерживаемым прямоугольным образцом трикотажа стандартного размера к моменту разрыва. Наибольшим по этому показателю является футер, а наименьшим кулирная гладь.

Растяжимость - характеризуется величиной деформации при растяжении, которая в зависимости от вида переплетения и свойств нитей может быть упругой и неупругой. Изделия из трикотажа с упругой деформацией не теряют своей первоначальной формы при снятии растягивающих нагрузок. Неупругая деформация приводит к необратимой деформации в процессе носки изделий. В зависимости от растяжимости полотна разбивают на три группы. К первой относятся полотна с растяжимостью менее 40%, ко второй - от 40 до 100%, к третьей - более 100%. Значения определённых показателей приведены в таблице 1.

Таблица-1

Гигиенические и физико-механические показатели образцов

№	Наименование показателей	Единица измерений	Образцы				
			1	2	3	4	5
1.	Переплетение	-	Кулирная гладь - супрем	Кулирная гладь - супрем	Интерлок	Ластик - рибана	Футер

2.	Волокнистый состав	%	100% хлопок	95% хлопок + 5% синтетическое волокно эластан	80% хлопок 20% полиэстр	70% хлопок 30% полиэстр	100% хлопок
3.	Поверхностная плотность	g/m ²	185,7	188,0	188,5	185,9	190,0
4.	Разрывная нагрузка по длине	N	217,0	265,0	447,0	418,0	483,0
5.	Растяжимость по ширине при нагрузке 6 N	%	34	94	27	41	14
6.	Стойкость к истиранию	цикл	19600	21000	24500	21000	25000
7.	Толщина	mm	0,5	0,5	0,6	0,65	0,8
8.	Воздухопроницаемость	dm ³ /m ² ×sek	655	354	477	409	42,1
9.	Изменение линейных размеров после мокрой обработки, по длине по ширине	%	- 5 - 3,5	-5,5 - 4,0	- 3,0 - 1,5	- 2,0 - 1,5	- 1,5 - 2,0
10.	Устойчивость окраски сухое трение	балл	5	5	5	5	5
11.	Гигроскопичность	%	11,8	9,5	10,3	10,6	11,4

Растяжимость существенно влияет на качество изделий. Она может быть как положительным свойством (для чулок, носков и др.), так и отрицательным (для костюмов, платьев и других изделий). Удлинение, которым характеризуется растяжимость трикотажа, зависит от вида переплетения и свойств пряжи (нитей). Измеряется удлинение в миллиметрах или в процентах. Оно может быть упругим и пластичным. Чем больше величина упругого удлинения, тем меньше изделие сминается, имеет красивый внешний вид и более высокую износоустойчивость. Как видно из экспериментов наибольшей растяжимостью по ширине обладает образец, в составе которого имеется эластан [7].

Износостойкость трикотажа, обусловленная комплексным воздействием механических, физико-химических, бактериологических факторов, иногда меньше, чем у ткани, так как в трикотаже разрыв нити от истирания может привести к спуску петли. Основной причиной износа является истирание. Устойчивость к истиранию зависит от вида волокон, структуры пряжи (нитей), степени закрепления волокон в пряже и полотне, переплетения, плотности,



характера поверхности, массы полотна, вида отделки. Характер и интенсивность износа зависят и от условий эксплуатации изделия, характера трудовой деятельности, индивидуальных особенностей человека, условий внешней среды и др. Износостойкость трикотажа, обусловленная комплексным воздействием механических, физико-химических, бактериологических факторов, иногда меньше, чем у ткани, так как в трикотаже разрыв нити от истирания может привести к спуску петли. Основной причиной износа является истирание. Устойчивость к истиранию зависит от вида волокон, структуры пряжи (нитей), степени закрепления волокон в пряже и полотне, переплетения, плотности, характера поверхности, массы полотна, вида отделки. Характер и интенсивность износа зависят и от условий эксплуатации изделия, характера трудовой деятельности, индивидуальных особенностей человека, условий внешней среды. Наибольший показатель имеет футер, так как это самое толстое полотно, а наименьший – кулирная гладь, так как это самое тонкое и легкое полотно [8].

Усадка - изменение линейных размеров трикотажа под действием внешних факторов. Усадка трикотажа обусловлена теми же причинами, что и усадка тканей, а именно - релаксационными процессами и набуханием волокон и нитей. Под влиянием влаги перестраивается структура трикотажа: изменяется конфигурация петель, смещаются точки контакта нитей, в петлях меняется соотношение петельного шага и высоты петельного ряда. Большая усадка трикотажа по сравнению с тканями объясняется большей подвижностью его петельной структуры. Так же как и в тканях, наибольшая усадка в трикотаже наблюдается в направлении петельных столбиков, так как именно в этом направлении полотна испытывают наибольшие растяжения при выработке. Иногда усадка по петельным столбикам сопровождается увеличением размеров трикотажа по петельным рядам (отрицательная усадка - притяжка). Повышенная усадка трикотажа отрицательно сказывается на устойчивости размеров и форм изделий. Поэтому в процессах проектирования и производства одежды необходимо предусматривать возможное изменение линейных размеров изделий с учетом усадки полотен. Для снижения усадки в состав пряжи вводят синтетические волокна, полотна подвергают малоусадочной отделке с использованием синтетических смол.

Изменение линейных размеров после мокрой обработки должно соответствовать требованиям ГОСТ [9].



С целью определения гигиенических свойств трикотажных материалов были проведены исследования на определение гигроскопичности. Исследования проводились в соответствии с ГОСТ 3816-81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств». Гигроскопичность трикотажа характеризуется его способностью поглощать и отдавать водяные пары; она выше, чем в изделиях из ткани. Скорость поглощения и испарения влаги зависит также от структуры трикотажа: чем плотнее полотно, тем медленнее протекает процесс поглощения и испарения влаги. Специальные отделки (обработка синтетическими смолами) снижают гигроскопичность [10]. Гигроскопичность более пористого трикотажа выше, с повышением относительной влажности воздуха гигроскопичность увеличивается, а с повышением температуры - уменьшается. Можно заметить, что самой высокой гигроскопичностью обладает кулирная гладь.

Воздухопроницаемость - способность материала пропускать воздух — зависит от пористости, количества и величины открытых пор, вида пряжи (нитей), толщины полотен, плотности полотна, вида переплетения, наличия аппрета, влажности полотна и др. [6-10]. Этот показатель благодаря петельному строению в изделиях из трикотажа выше, чем в изделиях из тканей. Выгодным преимуществом трикотажа по сравнению с тканями является и то, что он, обладая большой воздухопроницаемостью. Благодаря наличию пор, обусловленных структурой трикотажа, он хорошо сохраняет тепло, когда человек находится в состоянии покоя, и легко отдает избыточное тепло, когда человек энергично двигается. Отмеченные свойства являются особенно ценными для изделий, непосредственно соприкасающихся с телом человека (белье, чулочно-носочные, спортивные изделия). В то же время для верхних, перчаточных, платочно-шарфовых, чулочно-носочных изделий зимнего ассортимента высокая способность пропускать воздух отрицательно сказывается на их теплоизолирующей способности. Наибольшей воздухопроницаемостью обладает кулирная гладь с 100% хлопок, за счет своего более рыхлого переплетения [1,7,10].

Рост популярности активного образа жизни и профессионального спорта требует разработки одежды, сочетающей комфорт, долговечность и технологичность. Трикотажные полотна, благодаря уникальной структуре петельного переплетения, становятся ключевым материалом для современных спортивных костюмов. Трикотажные костюмы сохраняют тепло и комфорт,

позволяют свободно двигаться. Имеют достаточно свободный крой и идеально подходят для спорта и для ношения в повседневной жизни. Актуальность темы обусловлена:

- увеличением спроса на одежду со «второй кожей» эффектом;
- необходимостью снижения веса изделий без потери прочности;
- сравнение трикотажа с ткаными аналогами.

Анализ исследования данных демонстрируют превосходство трикотажа по параметрам и приведены в таблице 2.

Таблица-2

Анализ исследования данных текстильных материалов

№	Показатели	Трикотаж	Тканые материалы
1.	Растяжимость, %	20–60	10–15
2.	Воздухопроницаемость, $\text{dm}^3/\text{m}^2 \times \text{сек}$	120–150	80–100
3.	Поверхностная плотность, g/m^2	160–220	250–300

Тканые материалы, как правило, более прочные, но жесткие, по сравнению с трикотажными полотнами. Менее комфортны в носке, практически не растягиваются по ширине, что создает дискомфорт при носке и занятиях спортом (рисунок 2).



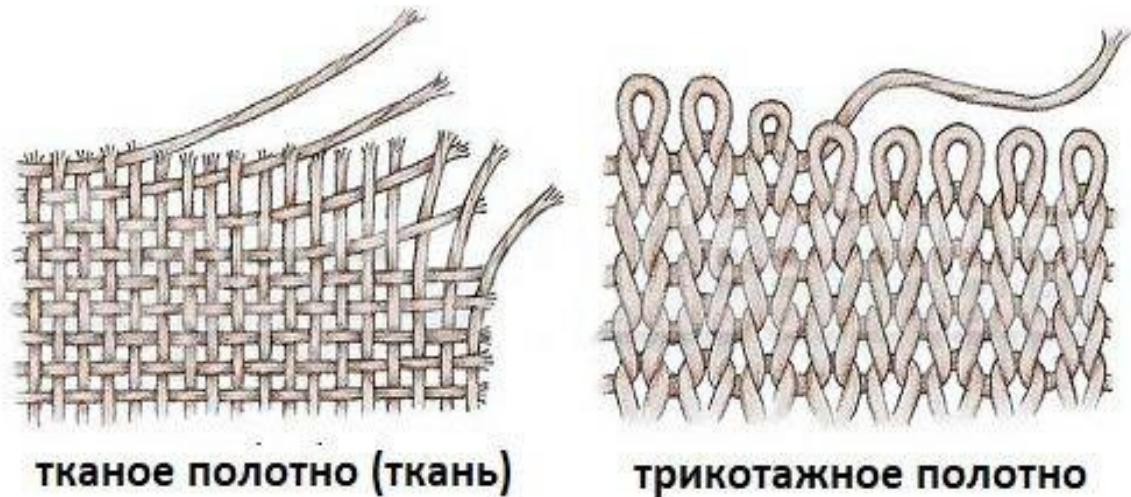


Рисунок 2. Сравнение трикотажа с ткаными аналогами.

ВЫВОДЫ

Трикотажные полотна для спортивной одежды – это ряд полотен, которые благодаря своим свойствам, отлично подходят для занятий спортом. Отличаются прочностью, эластичностью и хорошим уровнем воздухообмена. Одежда из трикотажного полотна при необходимости, облегает тело и сковывает движения.

Все трикотажные полотна, которые были рассмотрены в статье, обладают необходимыми свойствами для производства спортивных костюмов. Рекомендуется выбирать в соответствии с конкретным назначением и в зависимости от времени года.

Анатомическое соответствие: вязание позволяет создавать зоны с переменной плотностью для поддержки мышц.

Но существуют и высокие требования к точности раскроя из-за распускаемости и закручиваемости краёв.

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.

10. Туланов Ш., Прозорова О., Уролова С. и Эрматова Г. Влияние компонентного состава и вида отделки текстильных материалов на защитные и гигиенические характеристики спецодежды //European Journal of Interdisciplinary Research and Development. Volume-49, march-2026. P 56-63.
www.ejird.journalspark.org.