

Статья поступила в редакцию: 05.09.2026

Статья принята к публикации: 20.09.2026

Статья опубликована: 28.09.2026

УДК 677.075+536.2

**Методология формирования пакетов из текстильных материалов и
экспериментальное исследование их термофизических и
физическо-механических свойств**

Юнусходжаева Нилуфар Дониёровна

ассистент кафедры дизайн

Наманганский государственный технический университет

Республика Узбекистан, г. Наманган

E-mail: lotos.nilufar1988@mail.ru

Миртолипова Наргиза Хасанходжаевна

д-р PhD, доц.

кафедра Мода и дизайн, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Республика Узбекистан, г. Ташкент

Юнусходжаева Хайринисо Маллаевна

д-р PhD, проф.

кафедра Мода и дизайн, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Республика Узбекистан, г. Ташкент

Ташпулатов Салих Шукурович

д-р. техн. наук, проф.

кафедра Мода и дизайн, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: ssht61@mail.ru

Библиографическое описание: Методология формирования пакетов из текстильных материалов и экспериментальное исследование их термофизических и физическо-механических свойств // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Юнусходжаева Н.Д. [и др.]. 2026. 9(150). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/23441>

Methodology for forming bags from textile materials and an experimental study of their thermophysical and physical-mechanical properties

Yunuskhodjaeva Nilufar

Assistant

Design Department, Namangan State Technical University

Uzbekistan, Namangan

Mirtolipova Nargiza

PhD, Associate Professor

Fashion and Design Department, Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Uzbekistan, Tashkent

Yunuskhodjaeva Khairiniso

PhD, Professor

Fashion and Design Department, Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Uzbekistan, Tashkent

Tashpulatov Salikh

Dr. Tech. Sc, Professor

Department of Fashion and Design, Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Uzbekistan, Tashkent

Аннотация

В статье освещены вопросы формирования многослойных текстильных пакетов для женской теплозащитной одежды, выбора их компонентов, а также методика экспериментального определения их физико-механических и теплофизических свойств. В качестве объектов исследования были выбраны теплозащитные пакеты, состоящие из внешнего слоя на основе 100 % полиэстеровой плащевой ткани и различных наполнителей: синтепона, хлопковой ваты, шерсти, верблюжьей шерсти и других материалов. При формировании конструкции пакетов применялись стежка, декоративные принты и машинные строчки различной ширины. В ходе исследований были изучены такие показатели, как толщина пакетов, поверхностная плотность, теплозащитная способность, воздухопроницаемость, влажность, разрывная нагрузка, относительное удлинение при разрыве, износостойкость и водонепроницаемость. Для оценки тепловых свойств была обоснована методика использования экспериментальной установки, работающей в режиме регулярного теплового обмена в воздушной среде, наряду с методом сравнения на приборе AW-2. При математическом описании процессов теплопередачи использовались закон Фурье и понятие эквивалентного коэффициента теплопроводности для многослойных систем. Анализ экспериментальных данных показал, что тип наполнителя, толщина пакета, воздухопроницаемость, влажность и механизм формирования конструкции взаимосвязанно влияют на теплозащитные свойства. Результаты исследования демонстрируют возможность создания импортозамещающих теплозащитных пакетов на основе использования имеющегося в регионе природного и местного сырья.

Abstract

This article examines the formation of multilayer textile bags for women's thermal protective clothing, the selection of their components, and a methodology for experimentally determining their physical, mechanical, and thermal properties. The study subjects were thermal bags consisting of an outer layer made of 100 % polyester raincoat fabric and various fillers, including synthetic padding,

cotton wadding, wool, camel hair, and other materials. Stitching, decorative prints, and machine stitches of varying widths were used to construct the bags. The study examined such parameters as bag thickness, surface density, thermal insulation capacity, air permeability, moisture content, breaking load, relative elongation at break, wear resistance, and water resistance. To evaluate the thermal properties, a methodology was developed for using an experimental setup operating in a regular heat exchange mode in an air environment, along with a comparison method using an AW-2 device. Fourier's law and the concept of equivalent thermal conductivity for multilayer systems were used to mathematically describe heat transfer processes. Analysis of experimental data showed that the filler type, package thickness, air permeability, humidity, and the structure formation mechanism all interrelatedly affect thermal insulation properties. The study's results demonstrate the feasibility of creating import-substituting thermal insulation packages using locally available natural and locally available raw materials.

Ключевые слова: теплозащитная одежда, текстильный пакет, наполнитель, синтепон, хлопковая вата, шерсть, теплопроводность, тепловое сопротивление, воздухопроницаемость, влажность, закон Фурье, многослойный материал.

Keywords: thermal protective clothing, textile package, filler, synthetic padding, cotton wadding, wool, thermal conductivity, thermal resistance, air permeability, humidity, Fourier law, multilayer material.

Введение

При разработке конструкций современной одежды управление тепло- и влагообменом между организмом человека и внешней средой является одной из важнейших научно-практических задач. Одежда ограничивает передачу тепла, выделяемого телом человека, в окружающую среду, но при этом должна обеспечивать возможность отвода избыточной влаги и тепла. По этой причине комплексная оценка теплофизических, гигиенических и механических свойств материалов одежды считается одним из основных условий проектирования функциональных изделий [1, 2, 4–6, 11–13, 24].

Тепловые свойства текстильных материалов зависят не только от химического состава волокон. Толщина, пористость, поверхностная плотность материала, расположение волокон, объем воздуха между слоями, влажность и способ конструктивного формирования оказывают существенное влияние на процесс теплопередачи. В современных исследованиях термические свойства текстильных материалов рассматриваются как сложная пористая композитная система, состоящая из волокон, воздуха и влаги. В частности, воздух, удерживаемый в пористых структурах, является одним из важных факторов, снижающих теплопередачу [13, 3, 7–9].

В текстильных материалах теплопередача происходит преимущественно за счет совокупности механизмов теплопроводности, конвекции и излучения. В пористых волокнистых материалах значительная часть теплового потока передается через твердую составляющую материала и воздух, находящийся в порах. В современных научных обзорах диаметр волокон, пористость, толщина материала, структура переплетения и скорость воздушного потока отмечаются как основные структурные и внешние факторы, определяющие процесс теплопередачи [2, 6, 9].

В теплозащитной одежде этот вопрос усложняется, так как она состоит не из однослойной ткани, а из многослойного пакета, включающего внешнюю оболочку, наполнитель, подкладку и конструктивные элементы. Общие термические свойства такого пакета зависят не только от характеристик отдельных слоев, но и от порядка их расположения и способа соединения.

Цель данной работы является определение теплофизических, физико-механических и гигиенических свойств теплозащитных текстильных пакетов, изготовленных на основе различных наполнителей и механизмов конструктивного формирования, а также в обосновании оптимального состава пакета для женской одежды, предназначенной для изготовления швейных изделий для холодных климатических условий.

В качестве объекта исследования были выбраны текстильные материалы и сформированные из них многослойные пакеты, предназначенные для использования в теплозащитной одежде. В качестве внешнего слоя пакета была выбрана плащевая ткань из 100 % полиэстера. Выбор данного материала обусловлен его относительно высокой механической прочностью, устойчивостью к воздействию внешней среды, способностью сохранять форму, а также пригодностью для использования в качестве внешней оболочки теплозащитной одежды.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- 1) выбор тканей для оболочки и наполнителей, пригодных для использования в составе теплозащитных пакетов;
- 2) изучение влияния различных видов швов и декоративных технологий на формирование пакетов;
- 3) определение толщины и поверхностной плотности пакетов;
- 4) определение показателей трибологических, теплозащитных свойств, воздухопроницаемости и гигроскопичности, сравнительный анализ результатов экспериментальных исследований и выбор оптимальных пакетов материалов для теплозащитной одежды на основе полученных результатов.

Материалы и методы исследования

Исследование включало в себя на выбор компонентов для формирования теплозащитного пакета, а именно синтепон, материалы на хлопковой основе, овечья и верблюжья шерсть и их комбинации. При выборе наполнителя учитывались следующие критерии: теплозащитная способность; толщина и объемная структура; масса; гигроскопичность (влагопоглощение); воздухопроницаемость; устойчивость к сжатию и деформации; восстанавливаемость формы; доступность в качестве местного сырья.

Экспериментальные исследования проводились в лабораторных условиях «SenTexUz» при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности на основе соответствующих стандартных методов [14–23].

Для проведения экспериментальных исследований были подготовлены образцы на основе пяти различных вариантов наполнителей и трех механизмов формирования конструкции (табл. 1).

Таблица 1.**Варианты наполнителей, использованных для формирования теплозащитного пакета в системе «тканевая оболочка+наполнитель»**

№	Верхний слой пакета	Наполнитель	Механизм формирования конструкции
1	100% полиэстер (плащевая ткань)	Синтепон	Декоративная стежка-вышивка шириной 0,7–1,0 см
2	100% полиэстер (плащевая ткань)	Шерстин	Принт и машинная стежка
3	100% полиэстер (плащевая ткань)	Синтепон + верблюжья шерсть	Машинная стежка шириной 4,0 см
4	100% полиэстер (плащевая ткань)	Синтепон + овечья шерсть	Машинная стежка шириной 10,0 см
5	100% полиэстер (плащевая ткань)	Синтепон	Машинная стежка шириной 7,0 см

Были приняты три основных варианта механизма формирования конструкции пакета (рисунок 1):

- а) вышивка в виде декоративных геометрических фигур;
- б) нанесение декоративного элемента в виде принта с последующим закреплением строчкой;
- в) формирование слоев пакета с помощью машинных строчек на заданном расстоянии.

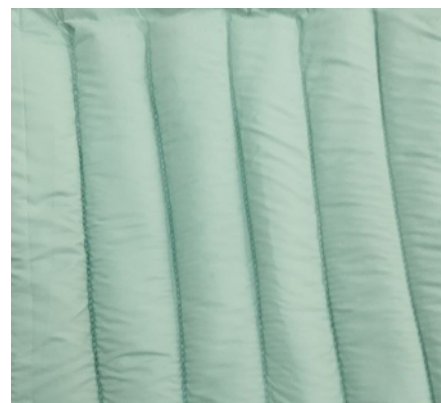
**а****б****в**

Рисунок 1. Виды формирования теплозащитных пакетов: а) вышивкой в виде декоративной геометрической формы; б) с использованием техники печатания декоративного элемента в виде орнамента (принта) и чеков; в) с применением стержней для формирования структуры слоев пакета

Основная цель такого подхода заключалась в определении влияния строчек не только на эстетические, но и на теплофизические свойства.

Результаты и обсуждения

При выборе внешней оболочки на основе этих показателей необходимо учитывать не только водостойкость и механическую прочность, но и массу материала.

Использование очень плотного и тяжелого материала для теплоизоляции может увеличить общую массу одежды. Поэтому для конструкции должен быть обеспечен баланс «минимальной массы – достаточной прочности – высокой термической эффективности».

В результате проведенного исследования выявлены (таблица 2), что для оболочки формируемого пакета выбрана ткань с содержанием волокна 100 % ПЭ с водонепроницаемой обработкой, где показатель воздухопроницаемости меньше, а прочность крашения сухому трению больше по сравнению с другими вариантами.

Таблица 2.

Показатели тканей, применяемых в качестве оболочки в теплоизоляционных упаковках

Показатели		Водонепроницаемая обработка	Однослойное пленочное покрытие	Однослойное пленочное покрытие	Однослойное пленочное покрытие	Без покрытия	ГОСТ 28 486-90
Содержание волокна		100% ПЭ	100% ПЭ	100% ПЭ	100% ПЭ	50% ПЭ + 50% хлопок	
Поверхностная плотность, гр./м ²		150	150	130	180	195	не менее 45
Разрывная нагрузка, Н:	по основе:	52	55	52	55	40	не менее 30
	по утку:	41	40	38	46	52	не менее 30
Истирание, цикл		более 20000	более 20000	более 20000	более 20000		
Воздухопроницаемость, см ³ / (см ² ·с)		2,22	2,70	5,67	4,62	3,27	1,99
Изменение размеров после влажной обработки, %, не более:	по основе	-1	0	0	0	0	3,0
	по утку	0	0	0	0	0	2,0
Прочность крашения	по сухому	5	4	4	4	4	3 балла, обычный «ОК»
	по мокрому	4	4	4	4	4	

По данным таблицы 3, образец пакета из синтепона сравнительно легкий с массой 42,31 гр., а показатель теплоизоляции зафиксирован в интервале 74,0 – 74,6 %. В холлафайбере сохранение тепла составило 73,9 – 74,2 %.

Таблица 3.

Физико-механические показатели пакетов теплоизоляционной женской одежды

Наименование показателя	Холла-файбер	Ватин, шерсть	Хлопок, вата	Синтети-ческий ватин	Ватин 1	Ватин 2	Синтепон
Толщина, мм	3,5	2,1	1,8	2,55	2,6	1,8	2,0
Масса, гр. (30×30 см)	42,38	48,72	58,23	53,45	56,60	58,88	42,31
Удержание тепла, %	74,2	75,2	72,0	72,5	73,8	73,1	74,6
Влажность наполнителя, %	0,96	9,5	10,01	3,21	1,69	1,53	1,04
Воздухопроницаемость, см ³ /(см ² ·с)	2,22	2,70	5,67	4,62	3,27	1,99	2,19

Хотя теплоизоляция хлопка, ваты наполнителя составляет 71,6 – 72,0 %, его влажность достигла 10,01 %. Это показывает, что природные волокнистые компоненты обладают высокой способностью поглощать влагу.

Удержание тепла в ватине и шерсти достигло 73,5 – 75,2 %. Однако влажность составляет 9,5 %, что указывает на необходимость учета влияния влажности на термические свойства в условиях эксплуатации.

Воздухопроницаемость синтетического ватина составляет 4,62 см³/(см²·с), что выше, чем у синтепона. Для холодной одежды повышенный воздухообмен может усилить потерю тепла. Однако очень низкая воздухопроницаемость может привести к накоплению влаги в микроклимате под одеждой. Поэтому требуется комплексная оценка оптимальной стоимости.

При формировании тепловых свойств текстильных материалов особое значение имеет воздух, удерживаемый между волокнами. Научные исследования показывают, что наличие пористости и воздушных прослоек в волокнистых материалах играет важную роль в ограничении теплового потока [10, 18].

Поэтому в исследовании внимание уделялось не только волокнистому составу наполнителя, но и его расположению внутри пакета, а также степени сжатия в местах простегивания.

Конструктивные швы приводят к локальному сжатию наполнителя. В результате сжатия в определенных местах уменьшается воздушная прослойка, что может изменить локальное тепловое сопротивление материала. По этой причине ширина и расположение строчек рассматривались как одни из факторов, определяющих общую термическую эффективность теплозащитного пакета.

Заключение

Таким образом, на основе проведенных исследований может быть сделаны следующие научно-практические выводы: при выборе пакетов материалов для теплоизоляционной одежды необходимо комплексно оценивать не только показатели теплозащиты, но и такие показатели, как толщина, масса, воздухопроницаемость, влажность, механическая прочность, устойчивость к трению и непроницаемость; тепловые свойства теплоизоляционного пакета зависят не только от его волокнистого состава, толщины и пористой структуры, но и от механизма конструктивного формирования. Расположение и ширина швов могут повлиять на

локальное тепловое сопротивление пакета, изменяя степень сжатия наполнителя; по данным эксперимента, образец синтепона является одним из легких вариантов с массой 42,31 г, а показатель теплового удержания зафиксирован в диапазоне 74,0 – 74,6 %. Этот показатель позволяет рассматривать его как один из наиболее перспективных вариантов наполнителей для теплоизоляции; комбинации ватина с шерстью и синтепоном, и натуральной шерстью показывают перспективные результаты с точки зрения сохранения тепла. Однако высокая влажность естественных волокон требует особого изучения их тепловых свойств во влажных условиях; достижение до 10,01 % стоимости влаги в хлопково-бумажном наполнителе свидетельствует о необходимости учета гигроскопических свойств натуральных волокнистых материалов. Повышение влажности может изменить механизм передачи тепла; высокая или низкая воздухопроницаемость не должна самостоятельно оцениваться как «хороший» или «плохой» показатель. Для одежды в холодную погоду оптимальным должен быть баланс между сохранением тепла и выделением влаги в микроклимате одежды; важна и механическая прочность теплоизоляционных пакетов, внешняя оболочка и швы должны обеспечивать эксплуатационную устойчивость пакета. Поэтому термические и механические показатели должны оцениваться совместно; перспективным направлением для создания импортозамещающих теплоизоляционных пакетов является использование местного сырья, в том числе хлопка, шерсти и их комбинаций с синтетическими наполнителями; на основе результатов исследования на следующем этапе целесообразно математическое моделирование рационального состава теплоизоляционных пакетов, создание универсальной регрессионной модели и проведение натурных испытаний готовой одежды.

Список литературы

1. Кокеткин П.П. Одежда: технология – техника, процессы – качество: справочник / П.П. Кокеткин. – Москва: МГУДТ, 2001. – 560 с.
2. Лукьянова Е.Б. Особенности проектирования женской теплозащитной одежды для условий криосферы: монография / Е.Б. Лукьянова, И.В. Черунова, С.Ш. Ташпулатов. – Курск: Университетская книга, 2022. URL:.. – 62 с. (дата обращения: 22.09.2026).
3. Лунина Е.В. Способ изготовления швейных изделий с композиционными усилительными элементами / Е.В. Лунина, А.Н. Степанищева, С.Ш. Ташпулатов, Л.Т. Саттарова, М.Ж. Ералиева // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2019. – № 5 (383). – С. 173–177.
4. Пулатова С.У. Разработка методологии проектирования одежды специального назначения: монография / С.У. Пулатова, Н.Г. Закиряева, С.Ш. Ташпулатов, И.В. Черунова, Б.Г. Алимухамедова; под ред. С.Ш. Ташпулатова. – Курск: Университетская книга, 2022. URL:.. – 116 с. (дата обращения: 22.09.2026).
5. Расулова М.К. Разработка технологии изготовления спецодежды с улучшенными эксплуатационными свойствами: монография / М.К. Расулова, С.Ш. Ташпулатов, И.В. Черунова. – Курск: Университетская книга, 2020. URL:.. – 191 с. (дата обращения: 22.09.2026).

6. Стенькина М.П. Исследование теплофизических свойств полимерной основы для терморегулирующих компонентов оболочки одежды / М.П. Стенькина, И.В. Черунова, С.Ш. Ташпулатов // *Universum: технические науки: электрон. научн. журн.* – 2022. – № 1 (94).
7. Ташпулатов С.Ш. Теоретические основы технологии изготовления швейных изделий: учебное пособие для вузов / С.Ш. Ташпулатов, Е.Г. Андреева. – Ташкент: Наука и технология, 2017. URL:. – 215 с. (дата обращения: 22.09.2026).
8. Ташходжаева М.А. Влияние компонентов пакета швейных изделий на его теплоизоляционные свойства / М.А. Ташходжаева, Б.А. Расулмухамедова, С.Ш. Ташпулатов // *Международный форум «Научное сотрудничество в Евразийском пространстве: цифровизация и модернизация промышленности с применением искусственного интеллекта»*, Душанбе, 10 апр. – 2025. – С. 155–158.
9. Ташходжаева М.А. Анализ материалов для формирования пакетов теплозащитной одежды различного назначения / М.А. Ташходжаева, С.Ш. Ташпулатов // *Universum: технические науки: электрон. научн. журн.* – 2024. – № 7 (124).
10. Черунова И.В. Исследование влияния пористости на теплопроводность однослойных вспененных материалов типа «неопрен» / И.В. Черунова, Е.Н. Сирота, С.Ш. Ташпулатов, П.В. Черунов, З.У. Зуфарова, Г.И. Махмудова, З.А. Сабирова // *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности.* – 2021. – № 3 (393). – С. 75–80. – DOI: 10.47367/0021-3497_2021_3_75.
11. Abdubanonova U.A. Retrospective analysis of the technology for making clothes from genuine leather and fur / U.A. Abdubanonova, S. Sh. Tashpulatov. // *Materials of the XVI International Student Scientific Conference «Student Scientific Forum»*. (accessed: 22.09.2026).
12. Alimukhamedova B.G. Study of the dependence of the breaking load of a material on the characteristics of the polymer composition and sewing threads in the «fabric + polymer composition + sewing threads» system / B.G. Alimukhamedova, S. Sh. Tashpulatov // *Universum: технические науки: электрон. научн. журн.* – 2023. – № 7 (112).
13. Alimukhamedova B.G. Technology of fastening seams against moving apart in garments made of tweed fabrics / B.G. Alimukhamedova, S. Sh. Tashpulatov // *Universum: технические науки: электрон. научн. журн.* – 2023. – № 7 (112).
14. ISO 11092:2026. Textiles – Physiological effects – Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test). – Geneva: International Organization for Standardization, 2026. – 17 P.
15. ISO 21232:2018. Textiles – Determination of moisturizing effect of textile materials by measurement of microclimate between textiles and simulated human skin using sweating guarded hotplate. – Geneva: International Organization for Standardization, 2018. – 9 P.
16. ISO 5084:1996. Textiles – Determination of thickness of textiles and textile products. – Geneva: International Organization for Standardization, 1996. – 5 P.
17. ISO 9237:1995. Textiles – Determination of the permeability of fabrics to air. – Geneva: International Organization for Standardization, 1995. – 5 P.

18. ISO 13934-1:2013. Textiles – Tensile properties of fabrics – Part 1: Determination of maximum force and elongation at maximum force using the strip method. – Geneva: International Organization for Standardization, 2013. – 12 P.
19. ISO 12947-1:1998. Textiles – Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale method – Part 1: Martindale abrasion testing apparatus. – Geneva: International Organization for Standardization, 1998. – 12 P.
20. ISO 811:2018. Textiles – Determination of resistance to water penetration – Hydrostatic pressure test. – Geneva: International Organization for Standardization, 2018. – 5 P.
21. ISO 15831:2004. Clothing – Physiological effects – Measurement of thermal insulation by means of a thermal manikin. – Geneva: International Organization for Standardization, 2004. – 11 P.
22. ISO 13938-1:2019. Textiles – Bursting properties of fabrics – Part 1: Hydraulic method for determination of bursting strength and bursting distension. – Geneva: International Organization for Standardization, 2019. – 6 P.
23. ISO 17617:2014. Textiles – Determination of moisture drying rate. – Geneva: International Organization for Standardization, 2014. – 24 P.
24. Nutfullaeva L.N. Research of conditions of formation package and ensure the safety of the pillows from composite nonwoven fibers materials / L.N. Nutfullaeva, A.F. Plekhanov, I.G. Shin, Sh. N. Nutfullaeva, E.A. Bogomolov // Известия высших учебных заведений. Серия «Технология текстильной промышленности». – 2019. – № 2 (380). – P. 95–101.

References

1. Koketkin P.P. [Clothing: technology – technique, processes – quality: handbook]. Moscow, MGUDT Publ., 2001. 560 P. (In Russ.)
2. Luk'yanova E.B., Cherunova I.V., Tashpulatov S.Sh. [Features of designing women's thermal protective clothing for cryosphere conditions: monograph]. Kursk, Universitetskaya kniga Publ., 2022. URL: (accessed 30.09.2026) – 62 c. (In Russ.)
3. Lunina E.V., Stepanishcheva A.N., Tashpulatov S.Sh., Sattarova L.T., Eralieva M.Zh. [Method of manufacturing garments with composite reinforcing elements] // Izvestiya VUZov. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti. – 2019. – No. 5. – P. 173–177. (In Russ.)
4. Pulatova S.U., Zakiryaeva N.G., Tashpulatov S.Sh., Cherunova I.V., Alimukhamedova B.G. [Development of methodology for designing special-purpose clothing: monograph] / ed. by S.Sh. Tashpulatov. Kursk, Universitetskaya kniga Publ., 2022. URL: (accessed 30.09.2026) – 116 c. (In Russ.)
5. Rasulova M.K., Tashpulatov S.Sh., Cherunova I.V. [Development of technology for manufacturing workwear with improved operational properties: monograph]. Kursk, Universitetskaya kniga Publ., 2020. URL: (accessed 30.09.2026) – 191 c. (In Russ.)
6. Sten'kina M.P., Cherunova I.V., Tashpulatov S.Sh. [Study of thermophysical properties of polymer base for temperature-regulating components of clothing shell] // Universum: tekhnicheskie nauki. – 2022. – No. 1 (94). (In Russ.)

7. Tashpulatov S.Sh., Andreeva E.G. [Theoretical foundations of clothing manufacturing technology: textbook for universities]. Tashkent, Nauka i tekhnologiya Publ., 2017. URL: (accessed 30.09.2026) – 215 с. (In Russ.)
8. Tashkhodzhaeva M.A., Rasilmukhamedova B.A., Tashpulatov S.Sh. [Influence of garment package components on its thermal insulation properties] // Mezhdunarodnyi forum «Nauchnoe sotrudnichestvo v evraziiskom prostranstve: tsifralizatsiya i modernizatsiya promyshlennosti s primeneniem iskusstvennogo intellekta». Dushanbe. – 2025. – P. 155–158. (In Russ.)
9. Tashkhodzhaeva M.A., Tashpulatov S.Sh. [Analysis of materials for forming thermal protective clothing packages for various purposes] // Universum: tekhnicheskie nauki. – 2024. – No. 7 (124). (In Russ.)
10. Cherunova I.V., Sirota E.N., Tashpulatov S.Sh., Cherunov P.V., Zufarova Z.U., Makhmudova G.I., Sabirova Z.A. [Study of the influence of porosity on thermal conductivity of single-layer foamed materials of «neoprene» type] // Izvestiya VUZov. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti. – 2021. – No. 3. – P. 75–80. (In Russ.)
11. Abdubanonova U.A., Tashpulatov S.Sh. Retrospective analysis of the technology for making clothes from genuine leather and fur. // Materials of the XVI International Student Scientific Conference «Student Scientific Forum». URL.
12. Alimukhamedova B.G., Tashpulatov S.Sh. Study of the dependence of the breaking load of a material on the characteristics of the polymer composition and sewing threads in the «fabric + polymer composition + sewing threads» system // Universum: tekhnicheskie nauki. – 2023. – No. 7 (112). (In Russ.)
13. Alimukhamedova B.G., Tashpulatov S.Sh. Technology of fastening seams against moving apart in garments made of tweed fabrics // Universum: tekhnicheskie nauki. – 2023. – No. 7 (112). (In Russ.)
14. ISO 11092:2026. Textiles – Physiological effects – Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test). Geneva, International Organization for Standardization, 2026.
15. ISO 21232:2018. Textiles – Determination of moisturizing effect of textile materials by measurement of microclimate between textiles and simulated human skin using sweating guarded hotplate. Geneva, International Organization for Standardization, 2018.
16. ISO 5084:1996. Textiles – Determination of thickness of textiles and textile products. Geneva, International Organization for Standardization, 1996.
17. ISO 9237:1995. Textiles – Determination of the permeability of fabrics to air. Geneva, International Organization for Standardization, 1995.
18. ISO 13934-1:2013. Textiles – Tensile properties of fabrics – Part 1: Determination of maximum force and elongation at maximum force using the strip method. Geneva, International Organization for Standardization, 2013.
19. ISO 12947-1:1998. Textiles – Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale method – Part 1. Geneva, International Organization for Standardization, 1998.

-
20. ISO 811:2018. Textiles – Determination of resistance to water penetration – Hydrostatic pressure test. Geneva, International Organization for Standardization, 2018.
 21. ISO 15831:2004. Clothing – Physiological effects – Measurement of thermal insulation by means of a thermal manikin. Geneva, International Organization for Standardization, 2004.
 22. ISO 13938-1:2019. Textiles – Bursting properties of fabrics – Part 1: Hydraulic method. Geneva, International Organization for Standardization, 2019.
 23. ISO 17617:2014. Textiles – Determination of moisture drying rate. Geneva, International Organization for Standardization, 2014.
 24. Nutfullaeva L.N., Plekhanov A.F., Shin I.G., Nutfullaeva Sh.N., Bogomolov E.A. Research of conditions of formation package and ensure the safety of the pillows from composite nonwoven fibers materials // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2019. – No. 380 (2). – P. 95–101.