

## КОНСТРУКТИВНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИПУСКИ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАЗМЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОДЕЖДЫ

С.Қ. НҰРБАЙ <sup>1\*</sup>, Ж. УСЕНБЕКОВ <sup>2</sup>, Б.Х. СЕИТОВ <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Международная образовательная корпорация, Казахстан, 050043, Алматы, улица Рыскулбекова 28

<sup>2</sup>Алматинский технологический университет, Казахстан, 050012, Алматы, улица Толе би, 100)

Электронная почта автора корреспондента: snurbai@bk.ru\*

*Характер изменения свойств материалов при эксплуатации одежды связан с многократным воздействием небольших по величине внешних усилий, обуславливающих возникновение в материалах обратимых и необратимых деформаций. Изучение остаточной деформации материалов пакетов одежды под действием циклически изменяющихся нагрузок позволят внести коррективы на величины конструктивных припусков, еще на стадии проектирования одежды. Целью работы является определение относительной величины остаточных деформаций различных материалов с учетом эксплуатационных факторов и определение необходимых величин припусков на стадии проектирования и изготовления одежды. Авторами разработана экспериментальная установка, которая позволяет циклически нагружать и производить двухостное деформирование, и после испытаний замерять величину остаточной деформации. Работа обобщает экспериментальный опыт исследования по определению относительных величин остаточных деформаций для различных типов материалов. Для учета относительных величин остаточных деформаций предложены формулы расчета припусков материалов пакета изделий с учетом относительных деформаций. Эти припуски обеспечивают свободу движения, создают комфортное условие человеку. С учетом средних значений оптимальной толщины пакета материалов выполнен расчет прибавок по линии груди для стандартных методик конструирования одежды. Результаты исследований были использованы при разработке эргономичной одежды для спортсменов экстремального горного туризма, которые получили положительные отзывы потребителей.*

**Ключевые слова:** деформация, относительная величина деформации, припуск, многослойный пакет, прогиб, циклическое нагружение, вибратор.

## КИІМНІҢ ӨЛШЕМДІК ПАРАМЕТРЛЕРІН ПАЙДАЛАНУ ПРОЦЕСІНДЕГІ ӨЗГЕРІСТЕРДІ ЕСКЕРЕТІН ҚҰРАСТЫРУ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҚОСЫМШАЛАР

<sup>1</sup>С.Қ. НҰРБАЙ \*, <sup>2</sup>Ж. УСЕНБЕКОВ, <sup>2</sup>Б.Х. СЕИТОВ

<sup>1</sup>Халықаралық білім беру корпорациясы, Қазақстан, 050043, Алматы, Рыскулбеков көшесі 28

<sup>2</sup>Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, 050012, Алматы, Толе би көшесі, 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: snurbai@bk.ru\*

*Киімді пайдалану кезінде материалдардың қасиеттерінің өзгеру сипаты материалдарда қайтымды және қайтымсыз деформациялардың пайда болуына әкелетін кішігірім сыртқы күштердің бірнеше рет әсер етуімен байланысты. Циклдік өзгеретін жүктемелердің әсерінен киімнің мата қабаттарының қалдық деформациясын зерттеу киімді жобалау кезеңінде құрылымдық қосымшалардың мөлшеріне түзетулер енгізуге мүмкіндік береді. Жұмыстың мақсаты пайдалану факторларын ескере отырып, әртүрлі материалдардың қалдық деформацияларының салыстырмалы шамасын анықтау және киімді жобалау және дайындау кезіндегі қосымшалардың қажетті шамаларын анықтау болып табылады. Авторлар екі осьті деформацияны циклдік жүктеуге, өндіруге және сынақтардан кейін қалдық деформацияның мөлшерін өлшеуге мүмкіндік беретін эксперименттік қондырғы жасады. Жұмыс маталардың әртүрлі типті қалдық деформациялардың салыстырмалы шамаларын анықтау бойынша эксперименттік зерттеу тәжірибесін қорытындылайды. Қалдық деформациялардың салыстырмалы шамаларын есепке алу үшін салыстырмалы деформацияларды ескере отырып, бұйымдардың мата қабаттарының қосымшасын есептеу формулалары ұсынылған. Бұл қосымшалар қозғалыс еркіндігін қамтамасыз етеді, адамға қолайлы жағдай жасайды. Мата қабаттарының оңтайлы қалыңдығының орташа мәндерін ескере отырып, стандартты киімді жобалау әдістері үшін кеуде сызығының бойындағы қосымшаларды есептеу жүргізілді.*

*Зерттеу нәтижелері тұтынушылардың оң пікірлерін алған экстремалды тау туризмі спортшыларына арналған эргономикалық киімдерді әзірлеуде қолданылды.*

**Негізгі сөздер:** деформация, деформацияның салыстырмалы шамасы, қосымша, көп қабатты пакет, иілу, циклдік жүктеме, вибратор.

## STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL ALLOWANCES, ACCORDING TO CHANGES IN THE PROCESS OF OPERATION OF DIMENSIONAL PARAMETERS OF CLOTHING

<sup>1</sup>S.K. NURBAY \*, <sup>2</sup>ZH. USENBEKOV, <sup>2</sup>B.KH. SEITOV

<sup>1</sup>International Educational Corporation, Kazakhstan, 050043, Almaty, Ryskulbekov Street 28

<sup>2</sup>Almaty Technological University, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi street, 100

Corresponding author e-mail: snurbai@bk.ru\*

*The nature of the change in the properties of materials during the operation of clothing is associated with repeated exposure to small external forces that cause the occurrence of reversible and irreversible deformations in materials. The study of the residual deformation of the materials of clothing packages under the action of cyclically changing loads will make it possible to make adjustments to the values of structural allowances, even at the design stage of clothing. The purpose of the work is to determine the relative magnitude of residual deformations of various materials, taking into account operational factors and determining the necessary allowances at the design and manufacture of clothing. The authors have developed an experimental setup that allows cyclic loading and biaxial deformation, and after testing, to measure the value of residual deformation. The work summarizes the experimental experience of research on determining the relative values of residual deformations for various types of materials. To take into account the relative values of residual deformations, formulas are proposed for calculating allowances for materials of a package of products, taking into account relative deformations. These allowances provide freedom of movement, create a comfortable condition for a person. Taking into account the average values of the optimal thickness of the package of materials, the calculation of the increments along the chest line for standard clothing design methods was performed. The results of the research were used in the development of ergonomic clothing for extreme mountain tourism athletes, which received positive feedback from consumers.*

**Keywords:** deformation, relative value of deformation, allowance, multilayer package, deflection, cyclic loading, vibrator.

### *Введение*

Анализ структуры материалов после эксплуатационных воздействий позволяет сделать вывод, что изменение свойств материалов при эксплуатации носит временный характер, так как внешние усилия чередуются с разгрузкой и отдыхом материала. Циклический характер воздействия внешних факторов постепенно приводит к изменению структуры и свойств материалов и изделий. При небольших циклических усилиях для разрушения целостности материалов вследствие процессов термофлуктуации, усталости и накоплений необратимых изменений в полимерном веществе материала требуется длительный период времени [1].

Также нужно учитывать, что прочность ниточных соединений зависит от длительности эксплуатации швейного изделия, условий эксплуатации, характера действия нагрузок. В процессе эксплуатации швы, как элемент одежды, подвергаются различного рода механическим воздействиям: сжатию, растяжению, кручению, изгибу и т.д. Поэтому уже в

процессе проектирования модели необходимо выбрать такой вид соединения деталей одежды, который обеспечивал бы прочность, надежность, долговечность швов и красивый внешний вид изделия [2].

Вероятность преждевременного изменения свойств материала при эксплуатации изделия связано с воздействием нагрузок, появление которых носит случайный характер и зависит от культуры, условий эксплуатации. Более вероятный характер изменения свойств материалов при эксплуатации одежды связан с многократным воздействием небольших по величине внешних усилий, обуславливающих возникновение в материалах обратимых и необратимых деформаций. Изменение соотношения обратимой и необратимой деформации приводит к изменению деформационных, геометрических и физических показателей материала. При этом чем больше доля обратимой деформации материала, тем лучше сохраняются форма и размеры, внешний вид одежды и увеличивается срок ее эксплуатации.

Доля необратимой деформации наоборот приводит к изменению формы, внешнего вида одежды [3].

Для учета деформационных изменений в размерном признаке одежды вследствие эксплуатации необходимо исследовать поведение пакетов материалов одежды при многократном воздействии нагрузок. Изучение остаточной деформации материалов пакетов одежды под действием циклически изменяющихся нагрузок поможет позволить внести изменения на величины конструктивных припусков еще на стадии проектирования одежды [4].

Припуски являются одним из параметров, определяющих качество изделий, поэтому анализ и исследование факторов, изменяющих величину припусков, является актуальной задачей.

Целью работы является определение относительной величины остаточных деформаций различных материалов с учетом эксплуатационных факторов и определение необходимых величин припусков на стадии проектирования и изготовления одежды.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- разработать и изготовить устройство, позволяющее замерять величину остаточной деформации пакетов материалов;
- определить величину припусков материалов пакета изделия с учётом относительных деформаций.

#### **Материалы и методы исследований**

Отсутствие эффективных методов и средств определения припусков, необходимых при проектировании и изготовлении одежды, с учетом эксплуатационных факторов, требует исследования деформации и других характеристик материалов и пакетов одежды [5]. Основное внимание при этом необходимо обращать на исследование недостаточно изученных остаточных деформаций, от которых в первую очередь непосредственно зависит значение

припусков, необходимых при конструировании, изготовлении и носке одежды [6].

В процессе эксплуатации материалы, из которых изготовлена одежда, чаще всего испытывают пространственную деформацию. Такое деформирование материала возникает под действием нагрузки, прилагаемой перпендикулярно плоскости материала. Вместе с этим, при эксплуатации одежды, материалы, из которых она изготовлена, в редких случаях подвергаются однократному воздействию непрерывно возрастающей и достигающей до разрушающей нагрузки. Обычно при эксплуатации на материалы и швейные изделия действуют небольшие по величине нагрузки, которые, чередуясь с разгрузкой и отдыхом, расшатывают структуру материала, приводя ее к ослаблению; происходящие при этом изменения в размерах и форме материала на отдельных участках одежды значительно ухудшают ее внешний вид [7].

Отсутствие достаточно полных исследований, связанных с поведением деталей швейных изделий в процессе эксплуатации в различных условиях, не позволяют установить рациональные значения припусков, обеспечивающих комфортность изделия в течение нормативного срока носки, а также прогнозировать возможные сроки эксплуатации одежды.

Экспериментальные исследования деформаций тканей необходимо проводить в условиях, имитирующих реальные условия эксплуатации одежды, т.е. при воздействии на нее утомляющей, циклической нагрузки при двухсторонней деформации образца материала.

Имитация действия нагрузок и определение степени остаточной деформации материала при эксплуатации одежды производились на установке (рис. 1). Установка позволяет циклически нагружать и производить двухстороннее деформирование и замерять величину остаточной деформации [8].

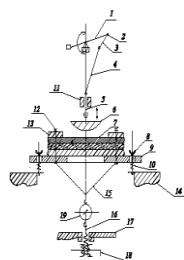


Рисунок 1 – Установка для циклического деформирования пакета со швом (а - схема установки, б - фотография установки) [материал авторов]

Устройство представляет собой пульсатор (вибратор), состоящий из кривошипа 1, закрепленного на валу электродвигателя (на схеме не показан) (рис. 1 а). На конце кривошипа 1 установочным винтом 2 закреплен эксцентричный палец 3. Ось пальца 3 шарнирно соединена с головкой шатуна 4. Вторая головка шатуна шарнирно соединена с ползуном 5, на который с помощью винта закреплен пуансон 6. При вращении вала электродвигателя постоянного тока пуансон 6, через кривошипно-шатунный механизм, совершает возвратно-поступательные движения по вертикали, деформируя на заданную величину пакет материалов 7 со швом в середине, натянутого на кассету 9. Частота колебаний пуансона 6 регулируется изменением частоты вращения главного вала электродвигателя, за счет изменения напряжения тока питания. Материал (проба) 7 закреплен кольцом 13 при помощи винтов 12. При закреплении пробы в кассете создается одинаковое распределяющее усилие в двух взаимно перпендикулярных направлениях на специальном приспособлении.

Для создания усилий взаимодействия пуансона с пробой в установке предусмотрено устройство, позволяющее регулировать начальное усилие контакта пробы с пуансоном. Для этого под кассетой 9 с пробой 7 установлены

пружины 10. Усилие сжатия пружин 10 регулируется маховиком 18. При вращении маховика 18 против часовой стрелки, винт 16 опускается вниз и передает сжимающие усилия пружинам 10 через динамометр 19 и трос 15. Под действием натяжения троса 15 кассета 9 смещается вниз, сжимая пружины 10. Суммарное усилие сжатия пружин устанавливается по показанию динамометра 19. После установки необходимого усилия кассета 9 фиксируется сверху винтами и гайками 8. Положение электродвигателя с устройством вибрации пуансона также может, при необходимости, регулироваться по высоте расположения.

После циклической обработки в заданном режиме пульсирующая головка отводится от кассеты с пробой. Для выполнения этой операции пульсатор соединен с корпусом установки на шарнирных опорах. В рабочем состоянии пульсатор фиксируется с двух сторон стопорными болтами. После циклической обработки стопорные болты освобождаются и пульсатору отводится верхнее, нерабочее положение (рис. 2), с целью освобождения пространства, для измерения величины деформации материала при помощи микрометра часового типа.

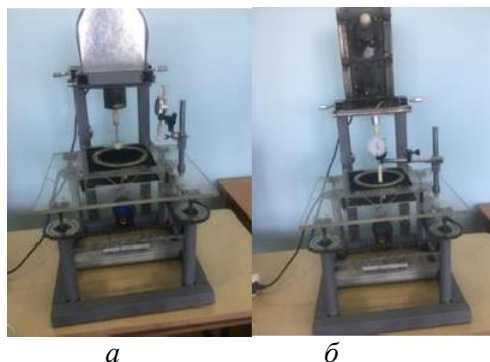


Рисунок 2 – Рабочие позиции пульсатора установки (а-пульсатор циклически взаимодействует с пробой на кассете, б – пульсатор отведен в верхнее положение для проведения измерения величины прогиба от деформации пробы)

Измерение величины прогиба от деформации пробы после циклической обработки в заданном режиме, при фиксированном времени обратотки производится при помощи микрометра - индикатор часового типа ИЧ 0-10 [9].

Для удобства фиксации показаний измерения микрометр установлен на «Г» образной стойке. Расположение как по вертикали, так и по горизонтали регулируется. Установка

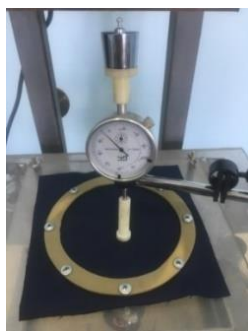
вертикальности оси микрометра производится при помощи уровнера. Стойка крепления микрометра установлена на платформе установки на двух упорных шарикоподшипниках. Такая конструкция позволяет подводить микрометр в рабочую позицию измерения и отводить из нее при работе пульсатора, не нарушая точности позиционирования. Величина прогиба пробы, натянутой в кассету, замеряется

до обработки и после циклического деформирования в заданном промежутке времени.

Для обеспечения постоянства давления стержня микрометра на пробу, во время измерения, к нижнему концу стержня прикреплен пяточок, а на верхней стороне тарелки устанавливается гиря, весом 100 г (рис. 3).

Для обеспечения постоянства усилий пуансона на пробу, кассета установлена на

подпружиненной платформе. Причем предварительное усилие сжатия пружин устанавливается динамометром, соединенным с платформой кассеты тросом. Положение платформы устанавливается предварительным натяжением троса, фиксируя показание динамометра, а затем гайками-барашками закрепляют ее положение.



*a*



*б*

Рисунок 3 – Схема измерения прогиба деформации пробы до циклической обработки (начало испытаний) и после обработки (*a* – начальная установка микрометра под нагрузкой прижатия гирей, *б* – измерение величины деформации пробы после циклического двухостного растяжения в течении времени обработки  $t$  мин, в тех же настройках)



Рисунок 4 – Вид соединения динамометра

### **Результаты и их обсуждение**

На данной экспериментальной установке выполнены исследования по определению относительной величины остаточных деформаций различных материалов. Для этой цели были выбраны образцы текстильного материала в соответствии с требованиями ГОСТ ISO 3759-2013 «Материалы текстильные. Подготовка, нанесение меток и измерение проб текстильных материалов и одежды» (табл. 1).

Образцы для испытаний выбирались размером 15x15 см. Измерения проводились при постоянной частоте вибрации пульсатора (150 колебаний в минуту). Измерения относительной величины деформации проводили до и после обработки проб. Измерения проводились по истечении 20, 40, 60, 80, 100 мин времени проведения обработки [10].

Таблица 1 – Результаты измерения величины остаточной деформации (для некоторых тканей из выбранных)

Обозначение и характеристика ткани			Относительная величина остаточной деформации $\varepsilon$ (%) в зависимости от времени обработки $t$ (мин)				
Условные обозн.	Цвет	Состав	$t=20$	$t=40$	$t=60$	$t=80$	$t=100$
A1	Тёмно-коричневый	100 % хлопок	2,5	3,4	4,6	5,1	5,6
A2	Тёмно-синий	65 % хлопок, 35% полиэфирсульфон	2,7	4,2	5,6	7,8	8,2
A3	Тёмно-синий	100 % хлопок	3	4,5	5,7	6,7	7,8
A4	Серый	98 % хлопок, 2 % эластан (в утке)	1,2	1,5	1,8	1,7	1,8
A5	Верблюжий	43 % хлопок, 57 % лён	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8

При проектировании швейных изделий из таких материалов при назначении припусков необходимо учитывать величину остаточной деформации. Эти припуски должны обеспечивать свободу движений человека, создавать воздушную прослойку, регулирующую необходимый теплообмен, отвечать декоративно-конструктивным требованиям в соответствии с эскизом модели [11].

Для многослойного пакета одежды, где:

$\varepsilon_{\text{п}}$ -относительная величина деформации подкладки, %;  
 $\varepsilon_{\text{пр}}$ -относительная величина деформации прокладки, %;  
 $\varepsilon_{\text{у.пр}}$  - относительная величина деформации утепляющей прокладки, %;  
 $\varepsilon_{\text{о.т}}$  - относительная величина деформации основной ткани (верха), %.

для расчета припуска  $\Pi_{\text{п}}$  с учетом толщины подкладки и прокладки (внутренних слоев) и основной ткани (наружного слоя) может быть записана следующим образом:

$$\Pi_{\text{п}} = \alpha(\delta_{\text{п}} + \delta_{\text{пр}} + \delta_{\text{у.пр}}) + 0,5\alpha\delta_{\text{о.т}} = \alpha(\delta_{\text{п}} + \delta_{\text{пр}} + 0,5\delta_{\text{о.т}}) + \alpha\delta_{\text{у.пр}}, \quad (1)$$

где:

$\delta_{\text{п}}$  — толщина подкладки, см;

$\delta_{\text{пр}}$  — толщина бортовой прокладки, см;

$\delta_{\text{у.пр}}$  — толщина утепляющей прокладки, см;

$\delta_{\text{о.т}}$  — толщина основной ткани (верха), см [12].

При расчете припуска на толщину материалов пакета к ширине изделия при построении

чертежей деталей одежды угол  $\alpha$  равен  $\pi$ , тогда формулу (1) можно переписать так

$$\Pi_{\text{п}} = \pi(\delta_{\text{п}} + \delta_{\text{пр}} + 0,5\delta_{\text{о.т}}) + \pi\delta_{\text{у.пр}}, \quad (2)$$

где  $\pi = 3,14$

Величина остаточной деформации, накопленная в процессе эксплуатации, приводит к изменению размеров изделия [11]. Такие изменения необходимо учитывать при расчете

припусков материалов пакета изделий, преобразовав формулы (1) и (2) с учетом соответствующих относительных деформаций:

$$\Pi_{\text{п}} = \frac{\alpha}{100}[\delta_{\text{п}}(100 - \varepsilon_{\text{п}}) + \delta_{\text{пр}}(100 - \varepsilon_{\text{пр}}) + 0,5(100 - \varepsilon_{\text{о.т}}) + (100 - \varepsilon_{\text{о.т}}) + \delta_{\text{у.пр}}(100 - \varepsilon_{\text{у.пр}})],$$

$$\Pi_{\text{п}} = \frac{\pi}{100}[\delta_{\text{п}}(100 - \varepsilon_{\text{п}}) + \delta_{\text{пр}}(100 - \varepsilon_{\text{пр}}) + 0,5(100 - \varepsilon_{\text{о.т}}) + (100 - \varepsilon_{\text{о.т}}) + \delta_{\text{у.пр}}(100 - \varepsilon_{\text{у.пр}})], \quad (3)$$

С учетом средних значений толщины пакета материалов по поверхности модели выполняется расчет прибавок по линии груди для стандартных методик конструирования одежды. Прибавка по линии груди  $\Pi_{\text{гр}}$  определяет ширину базисной сетки чертежа, а, следовательно, и ширину готового изделия

[13], поэтому в данной работе приводится расчет общей прибавки по линии груди и ее распределение по основным участкам конструкции: прибавка к ширине спины  $\Pi_{\text{сп}}$  прибавка к ширине проймы  $\Pi_{\text{пр}}$  прибавка к ширине переда  $\Pi_{\text{шир. пер}}$ . Полученные расчетные значения прибавок представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные значения прибавок по линии груди с учетом остаточных деформации при циклическом нагружении

Время циклического нагружения t, мин	Толщина после циклических деформирований $\delta$ , м	Значения прибавок с учетом остаточной деформации			
		П <sub>спине</sub>	П <sub>проймы</sub>	П <sub>переда</sub>	П <sub>груди</sub>
20	0,048	0,059	0,096	0,06	0,215
40	0,036	0,045	0,073	0,047	0,165
60	0,028	0,036	0,058	0,041	0,131
80	0,023	0,03	0,049	0,033	0,119
100	0,021	0,026	0,042	0,029	0,102

С учетом выше приведенных значений, была разработана эргономичная одежда для спортсменов экстремального горного туризма, которая получила положительные отзывы потребителей.

#### **Заключение, выводы**

Для исследования изменения свойств материалов при эксплуатации одежды, которое связано с многократным воздействием небольших по величине внешних усилий, обуславливающих возникновение в материалах обратимых и необратимых деформаций, была использована разработанная авторами экспериментальная установка, позволяющая циклически нагружать и производить двухостное деформирование, и после испытаний замерять величину остаточной деформации.

Были проведены испытание двухостным деформированием проб из различных материалов. Как показали результаты испытаний, изменения величины остаточной деформации для различных тканей различны и в основном зависят от волокнистого состава (табл.1). Так, для синтетических тканей остаточная деформация за время циклической обработки очень мала, и в основном составляют упругие деформации, которые возвращаются в исходное состояние. Для тканей с природным волоконным составом величина остаточных деформаций накапливается и в зависимости от времени воздействия увеличивается.

Для учета относительных величин остаточных деформаций предложены формулы расчета припусков материалов изделий с учетом относительных деформаций. С учетом средних значений толщины пакета материалов по поверхности модели выполняется расчет прибавок по линии груди модели.

Результаты исследований были использованы при разработке эргономичной одежды для спортсменов экстремального горного туризма,

которые получили положительные отзывы потребителей [14, 15].

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Лисиенкова, Л.Н. Развитие теории и методов исследования деформационных свойств материалов для одежды при воздействии технологических и эксплуатационных факторов: дисс. докт. техни наук: 05.19.01 / Лисиенкова Любовь Николаевна; -Москва, 2010.- 343 с.: ил. РГБ ОД, 71 11-5/223
2. Усенбеков Ж., Нурбай С.К., Канатулы А., Жаксылық Ш. Г. Исследование износостойкостных характеристик соединительных швов в пакетах одежды./Материалы Республиканской научно-практической конференции молодых ученых «Наука. Образование. Молодежь»: - Алматы, 2018, 163-165. [https://distance.atu.kz/files/site/pdf/doc\\_file\\_n0069.pdf](https://distance.atu.kz/files/site/pdf/doc_file_n0069.pdf)
3. Голубева Е.В. Разработка технологии получения деформационных характеристик деталей конструкций швейных изделий: диссер. канд. тех. наук: 05.19.04. Москва, 2011.-189с
4. Павлов М.А. Разработка и исследование сложных материалов для одежды, эксплуатируемой в экстремальных условиях. – автореф. дис. канд. тех. НЦ – М.: 2018.-26с.
5. Шпачкова А.В., Чижова Н.В. Исследование пакета материалов и технологии обработки для проектирования платья на основе корсета. //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015, с 151-159.
6. Нурбай С.К., Усенбеков Ж. Экстремалды спортшыларға эргономикалық киім жасау. /Материалы Международной научно-практической конференции "Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства": - Алматы, 2020.-С.152-153. [https://distance.atu.kz/files/site/pdf/doc\\_file\\_n0083.pdf](https://distance.atu.kz/files/site/pdf/doc_file_n0083.pdf)
7. Усенбеков Ж., Нурбай С.К., Ашимова Е.А. Исследование свойств пакета зимней одежды спортсменов // Журнал «Известия вузов. Технология текстильной промышленности». – Иваново. - № 4(370), 2017.- С.200-202
8. Патент РК №4202. Способ исследования износостойкости пакетов материалов одежды и устройство для его осуществления /Нурбай С.К.,

Усенбеков Ж., Лопандина С.К., Канатулы А.; опубл. 02.08.2019. - 5 с.

9. СТ РК 2.482-2017 «Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Методика калибровки»

10. Розанова Е.А., Москаленко Н.Г., Номоконова Н.Н. Разработка структуры показателей качества одежды для экстремальных видов спорта // Современные проблемы науки и образования. М. - 2013. - №6 -С.68-71.

11. Делль Р.А., Афанасьева Р.Ф., Чубарова З.С. Гигиена одежды: Учебник. - М.: Легпромбытиздат, 1991. - 160 с.

12. Karlen W., Raman S., Ansermino J., Dumont G. Multi-parameter respiratory rate estimation from the photoplethysmogram // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. 2013. No. 60. pp. 1946–1953.

13. Шершнева Л.П., Ларькина Л.В. Конструирование одежды: теория и практика. Учебное пособие. – М. Издательство: Форум, 2023. ISBN: 978-5-8199-0791 -7. 288 С

14. Патент РК №3237 Мужской костюм из куртки и полукombineзона для экстремальных условий / С.К. Нурбай, С.К. Лопандина, Ж. Усенбеков, опубликовано 07.07.2020, 27.04.2020, - 6 с.

15. Патент РК №3236 Женский костюм из куртки и полукombineзона для экстремальных видов спорта / С.К. Нурбай, С.К. Лопандина, Ж. Усенбеков, опубликовано 07.07.2020, 27.04.2020, - 6 с.

#### REFERENCES

1. Lisienkova, Lyubov Nikolaevna. Razvitie teorii i metodov issledovaniya deformatsionnykh svoystv materialov dlya odezhdyy pri vozdeystvii tehnologicheskikh i ekspluatatsionnykh faktorov [Development of the theory and methods for studying the deformation properties of materials for clothing under the influence of technological and operational factors]: dissertation ... Doctor of Technical Sciences: 05.19.01 / Lisienkova Lyubov Nikolaevna; [Place of protection: Mosk. state University of Design and Technology].- Moscow, 2010.- 343 p.: ill. RSL OD, 71 11-5/223 (In Russian)

2. Usenbekov Zh., Nurbai S.K., Kanatuly A., Zhaksylyk Sh. G. Issledovanie iznosostoykostnykh harakteristik soedinitelnykh shvov v paketakh odezhdyy [Study of wear resistance characteristics of connecting seams in clothing packages]. Materials of the Republican scientific-practical conference of young scientists "Science. Education. Youth": - Almaty, 2018, 163-165. (In Russian) [https://distance.atu.kz/files/site/pdf/doc\\_file\\_n0068.pdf](https://distance.atu.kz/files/site/pdf/doc_file_n0068.pdf)

3. Golubeva E.V. Razrabotka tehnologii polucheniya deformatsionnykh harakteristik detaley konstruktsiy shveynykh izdeliy [Development of technology for obtaining deformation characteristics of structural parts of garments]. Candidate's dissertation Those. Sciences: 05.19.04. Elena Viktorovna Golubeva. Moscow, 2011, 189. (In Russian)

4. Pavlov M.A. Razrabotka i issledovanie slozhnykh materialov dlya odezhdyy, ekspluatiruemykh v

ekstremalnykh usloviyakh [Development and research of complex materials for clothing operated in extreme conditions].-Abstract of diss. ... cand. Tech. Scs – M.: 2018. (In Russian)

5. Shpachkova A.V., Chizhova N.V. Issledovanie paketa materialov i tehnologii obrabotki dlya proektirovaniya platya na osnove korseta [Study of the package of materials and processing technology for designing a dress based on a corset]. Actual problems of the humanities and natural sciences. 2015, 11, 151-159. (In Russian)

6. Nurbay S.K., Usenbekov Zh. Sozdanie ergonomichnoy odezhdyy dlya sportsmenov-ekstremalov [Creation of ergonomic clothing for extreme sportsmen]. Materials of the International Scientific and Practical Conference "Innovative Development of Food, Light Industry and Hospitality Industry": - Almaty, 2020, 152-153. (In Russian) [https://distance.atu.kz/files/site/pdf/doc\\_file\\_n0083.pdf](https://distance.atu.kz/files/site/pdf/doc_file_n0083.pdf)

7. Usenbekov Zh., Nurbay S.K., Ashimova E.A. Issledovanie svoystv paketa zimney odezhdyy sportsmenov [Investigation of the properties of a pack of winter clothing for athletes] // Izvestiya vuzov. Textile industry technology. 2017, No. 4 (370). With. 200 – 202 (In Russian)

8. Patent KZ №4202. Sposob issledovaniya iznosostoykosti paketov materialov odezhdyy i ustroystvo dlya ego osuschestvleniya [Method for studying the wear resistance of pack of clothing materials and a device for its implementation]/Nurbay S.K., Usenbekov Zh., Lopandina S.K., Kanatuly A.; applicant and patent holder Almaty Technological University; publ. 03/06/2019, - 5 p. (In Russian)

9. ST RK 2.482-2017 Indikatoryi chasovogo tipa s tsenoy deleniya 0,01 mm. [Dial indicators with a scale division of 0.01 mm]. (In Russian)

10. Rozanova E.A., Moskalenko N.G., Nomokonova N.N. Razrabotka strukturyi pokazateley kachestva odezhdyy dlya zanyatiy ekstremalnymi vidami sporta [Development of the structure of clothing quality indicators for extreme sports] // Modern problems of science and education.M. - 2013. - No. 6 (In Russian)

11. Dell R.A., Afanas'eva R.F., Chubarova Z.S. Gigena odezhdyy. [Hygiene of clothes]: Textbook. - M.: Legprombytizdat, 1991. - 160 p. (In Russian)

12. Karlen W., Raman S., Ansermino J., Dumont G. Multi-parameter respiratory rate estimation from the photoplethysmogram // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. 2013. No. 60. P. 1946–1953.

13. Shershneva L.P., Larkina L.V. Konstruirovaniye odezhdyy: Teoriya i praktika [Clothing Design: Theory and Practice]. Tutorial. Moscow, Publisher: Forum, 2023. ISBN: 978-5-8199-0791-7. 288 pages (In Russian)

14. Patent KZ No. 3237 Muzhskoy kostyum iz kurtki i polukombinezona dlya ekstremalnykh usloviy [Men's suit from a jacket and semi-overalls for extreme conditions] / Nurbay S.K., Lopandina S.K., Usenbekov



Zh. Almaty Technological University; dec. 07/12/2019, published 07/07/2020, 04/27/2020, - 6 p. (In Russian)

15. Patent KZ No. 3236 Zhenskiy kostyum iz kurtki i polukombinezona dlya ekstremalnyih vidov sporta [Women's suit from a jacket and semi-overalls for

extreme sports] / Nurbay S.K., Lopandina S.K., Usenbekov Zh. Almaty Technological University; dec. 07/12/2019, published 07/07/2020, 04/27/2020, - 6 p. (In Russian)

УДК 550.01:66.01

DOI <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-4-61-69>

## РОЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

И.А.РЫСБАЕВА \*, А.Р.УПЕНОВА 

(Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, проспект Ч.Айтматова 66)

Электронная почта автора корреспондента: imiyla@kstu.kg\*

*В данной статье освещены вопросы, связанные с составом, структурой и характеристиками минеральных наполнителей, а также их роль в производстве композиционных материалов. В зависимости от предназначения полимерных композиций и с учетом экономии ценного сырья, условий эксплуатации и декоративных требований, процентное содержание исходного материала может варьироваться, что позволяет получать изделия с различными физико-механическими характеристиками, цветовой гаммой и другими эксплуатационными свойствами. Основная цель исследовательской работы заключается в изучении и определении возможности применения минеральных волокон при производстве композиционных материалов для специальных целей. Использование композитов предоставляет широкие возможности для расширения ассортимента полимерных материалов и разнообразия их свойств на основе уже существующих полимеров, выпускаемых промышленностью. Физико-химическая модификация существующих полимеров, их сочетание с веществами другой природы и структуры представляют собой перспективные направления для создания материалов с новым комплексом необходимых свойств. Исследование различных смесей полимеров, добавок, наполнителей и методов их обработки, включая введение в процесс синтеза или переработки полимера, позволяет получать композиционные материалы с различной структурой и требуемым комплектом эксплуатационных характеристик. Анализ применения минеральных наполнителей подчеркивает их разнообразие химического состава и физико-механических свойств, включая плотность, удельную поверхность, форму частиц и другие параметры. Проведенные исследования подтвердили возможность использования базальтового волокна и изделий на его основе в качестве термостойкого и стойкого к агрессивным и влажным средам компонента.*

**Ключевые слова:** минеральные волокна, композиционный материал, минеральные наполнители, базальтовое волокно.

## АРНАЙЫ МАҚСАТ ҮШІН КОМПОЗИТТЫҚ МАТЕРИАЛДАР АЛУ ПРОЦЕСІНДЕГІ МИНЕРАЛДЫҚ ТАЛШЫҚТАРДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ РӨЛІ

И.А.РЫСБАЕВА\*, А.Р.УПЕНОВА

(И.Раззаков атындағы Кыргыз мемлекеттік техникалық университеті, Кыргыз Республикасы, 720044, Бишкек қаласы, Ш.Айтматов даңғылы, 66)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: imiyla@kstu.kg\*

*Мақалада минералды толтырғыштардың құрамы, құрылымы және қасиеттері және олардың композиттік материалдар өндірісіндегі рөлі қарастырылады. Композиттік полимерлік материалдардың мақсатына қарай, қымбат шикізатты үнемдеу үшін пайдалану ортасы мен сәндік талаптарды ескере отырып, шикізаттың пайыздық мөлшерін кеңінен өзгертуге және әртүрлі физикалық-механикалық қасиеттері, түсі мен түсі бар өнімдерді алуға болады. басқа өнімділік қасиеттері. Зерттеу жұмысының мақсаты – арнайы мақсатта композиттік материалдарды алу процесінде минералды талшықтарды*