

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАКЕТОВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ФОРМЕННОЙ ОДЕЖДЫ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

¹А.Т. ТОҚТАРБАЕВА* , ²Р.О. ЖИЛИСБАЕВА , ³А.А. ТАЛАСПАЕВА 

¹(АО «Алматинский технологический университет», Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100)
Электронная почта автора-корреспондента: akerke.toktarbaeva@gmail.com*

В статье представлен анализ результатов проведенного исследования физико-механических свойств пакетов материалов различного состава для форменной одежды солдат. Актуальность статьи в следующем: в настоящее время одной из актуальных проблем является несоответствие форменной одежды требованиям потребителей, недостаточность отечественной, качественной, доступной формы одежды для военнослужащих, отсутствие исследований в Казахстане по производству теплоизоляционных, в том числе нетканых материалов. Производство нетканых материалов занимает особое место среди отраслей текстильной промышленности, так как специфические свойства этих материалов позволяют не только широко их использовать в качестве заменителей тканей, трикотажа, но и создавать полотна с принципиально новыми свойствами. Ввиду этого нетканые материалы из отечественного сырья были представлены как теплоизоляционные материалы при обработке изделий для солдат. Целью статьи является изучение свойств пакета материалов для проектирования форменной одежды для военнослужащих. Особенностью предложенной технологии при разработке форменной одежды является использование в пакете материалов, в качестве утепляющего слоя нетканый материал из отечественной шерсти в различных сочетаниях. Экспериментальные исследования свойств нетканых утепляющих материалов проводились с использованием стандартных методов в лабораторных условиях.

Ключевые слова: нетканый материал, верблюжья шерсть, отечественное сырье, форменная одежда, пакет материалов, воздухопроницаемость.

ӘСКЕРИ ЖАУЫНГЕРЛЕРДІҢ ФОРМАЛЫҚ КИІМІНЕ АРНАЛҒАН МАТЕРИАЛ ПАКЕТТЕРІНІҢ ЗЕРТТЕМЕСІН ТАЛДАУ

¹А.Т. ТОҚТАРБАЕВА*, ²Р.О. ЖИЛИСБАЕВА, ³А.А. ТАЛАСПАЕВА

¹(«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, Алматы қ., Төле би көш., 100)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: akerke.toktarbaeva@gmail.com*

Мақалада әскери жауынгерлердің формалық киіміне арналған әр түрлі құрамдағы материал пакеттерінің физико-механикалық қасиеттеріне жүргізілген зерттеу нәтижелерінің талдамасы келтірілген. Мақаланың өзектілігі келесідей, қазіргі таңда формалық киімнің тұтынушылардың талаптарына сәйкес келмеуі, әскери қызметшілер үшін отандық, сапалы, қолжетімді киім нысанының жеткіліксіздігі, Қазақстанда жылу сақтағыш, оның ішінде беймата материалдарды өндіру бойынша зерттеулердің болмауы өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Беймата материалдардың өндірісі тоқыма өнеркәсібі салаласында ерекше орын алады, себебі бұл материалдардың ерекше қасиеттері оларды мата, трикотаж алмастырғыштар ретінде кеңінен қолдануға ғана емес, сонымен қатар түбегейлі жаңа қасиеттері бар жаймалар жасауға мүмкіндік береді. Осыған байланысты отандық шикізаттан өндірілген беймата материалдар сарбаздарға арналған бұйымдарды жобалау кезінде жылу сақтағыш материалдар ретінде ұсынылды. Мақаланың мақсаты әскери қызметшілерге арналған формалық киімді жобалауға арналған материалдар пакетінің қасиеттерін зерттеу болып табылады. Отандық шикізатты кеңінен пайдалану үшін жаңа материалдың бірнеше нұсқаларын әзірлеу кезінде ұсынылған технологияны қолданудың ерекшелігі-түйе мен қой жүнін өңдеу негізінде беймата материалдарын өндіру. Беймата жылытқыш материалдардың қасиеттерін эксперименттік зерттеу зертханалық жағдайда стандартты әдістерді қолдана отырып жүргізілді.

Негізгі сөздер: беймата материалы, түйе жүні, отандық шикізат, формалық киім, материал пакеті, ауа өткізгіштік.

ANALYSIS OF THE RESEARCH OF PACKAGES OF MATERIALS FOR MILITARY UNIFORMS

¹A.T. TOKTARBAYEVA*, ²R.O. ZHILISBAYEVA, ³A.A. TALASPAYEVA

¹(«Almaty Technological University» JSC, Kazakhstan, city of Almaty, Tole bi str., 100)
Corresponding author e-mail: akerke.toktarbaeva@gmail.com*

The article presents an analysis of the results of a study of the physical and mechanical properties of packages of materials of various compositions for soldiers' uniforms. The relevance of the article is as follows: currently, one of the urgent problems is the inconsistency of uniforms with consumer requirements, the insufficiency of domestic, high-quality, affordable uniforms for military personnel, the lack of research in Kazakhstan on the production of thermal insulation, including non-woven materials. The production of nonwovens occupies a special place among the branches of the textile industry, since the specific properties of these materials allow not only their widespread use as substitutes for fabrics, knitwear, but also to create canvases with fundamentally new properties. Therefore, non-woven materials from domestic raw materials were presented as thermal insulation materials when processing products for soldiers. The purpose of the article is to study the properties of a package of materials for designing uniforms for military personnel. A feature of using the proposed technology in the development of several variants of a new material for the widespread use of domestic raw materials is the production of non-woven material based on a combination of camel and sheep wool by needle method. Experimental researches of the properties of nonwoven insulation materials were carried out using standard methods in laboratory conditions.

Keywords: non-woven fabric, camel wool, domestic raw materials, uniforms, package of materials, breathability.

Введение

В настоящее время производство нетканых материалов – перспективная и эффективная часть легкой промышленности как отрасли. В его состав входят технологические конструкции материалов, повышающие производительность труда и сокращающие время изготовления. Синтетические материалы широко используются из-за их невысокой стоимости и повышенных характеристик, которые широко используются в быту, медицине, промышленности [1].

Целью статьи является разработка нетканых материалов, используемых в качестве утеплителя в форменной одежде для военнослужащих на основе изучения оптимального варианта материала, произведенного из натурального отечественного сырья (шерсть).

Особенностью использования предлагаемой технологии является разработка нескольких вариантов нового, нетканного материала из отечественного сырья на основе сочетания верблюжьей и овечьей шерсти иглопробивным способом [2].

Верблюжья шерсть является ценным сырьем для текстильной промышленности благодаря своим технологическим и эксплуатационным свойствам [3].

Материалы и методы исследований

Разрабатываемые нетканые материалы, полученные иглопробивным способом, изготавливаются из натуральной верблюжьей шерсти, которые могут быть использованы в качестве наполнителя (утеплителя) в пакете одежды военнослужащих, обладающих теплозащитными свойствами. Варианты новых нетканых материалов указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Экспериментальные образцы нетканых материалов

№	Внешний вид	Слой	Состав	Метод соединения	Толщина, мм	Поверхностная плотность, г/м ²
1	2	3	4	5	6	7
1		1 слой верблюжьей шерсти	100%	Иглопробивной	5,15	230
2		2 слоя верблюжьей шерсти	100%	Иглопробивной	8,3	235
3		Верблюжья шерсть Овечья шерсть	50% 50%	Иглопробивной	8,04	260
4		Верблюжья шерсть Овечья шерсть	70% 30%	Иглопробивной	9,23	280

Результаты и их обсуждение

В результате полученных характеристик наиболее приемлемым с повышенными эксплуатационными показателями в качестве эффективного утеплительного материала выбран образец №1 (табл. 1).

Материалы для изготовления форменной одежды должны изготавливаться из сырья особого состава по ГОСТ 12.4.184-97 и обладать определенными гигиеническими, физико-механическими и защитными свой-

ствами. Для производства форменной одежды используются высокотехнологичные современные ткани различного состава, в том числе натуральные (хлопчатобумажные, льняные) ткани, в зависимости от назначения и условий использования изделия [4,5].

Для разработки рационального пакета материалов были отобраны различные образцы основных и подкладочных материалов согласно регламентирующим документам (таблица 2) [6].

Таблица 2 - Описание основных и подкладочных тканей

Название	Состав	Тип пропитки	Назначение
1	2	3	4
Рипстоп	Пэ 80%, вискоза 20%	С водоотталкивающей пропиткой	основная ткань
Гарант	Хлопок 50%, ПЭ 50%	С водоотталкивающей пропиткой	основная ткань
Грета №1	Хлопок 53%, Пэ 47%	С водоотталкивающей пропиткой	основная ткань
Хлопок	Хлопок 80%, Рэ 20%	-	подкладочная ткань
Полиэфир	100% полиэфир	Антистатическая пропитка	подкладочная ткань
Полиэфир	100% полиэфир	-	подкладочная ткань
Вискоза	100% вискоза	-	подкладочная ткань
Шелк	Плотный шелк 80%, Пл 20%	-	подкладочная ткань

В результате были разработаны варианты пакетов состоящие из основных, утеплительных и подкладочных тканей для

форменной одежды в соответствии с рисунком 1.

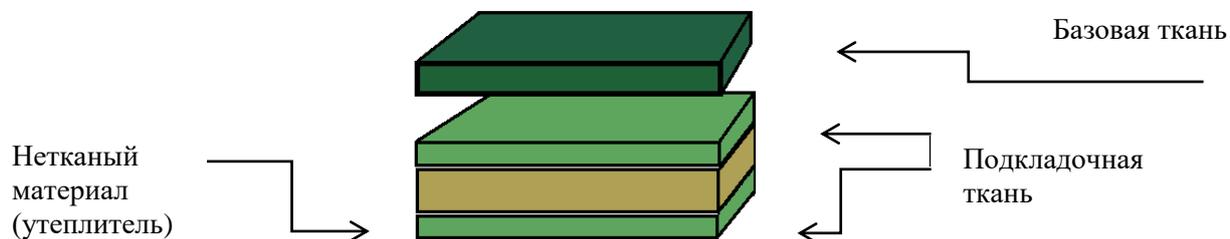


Рисунок 1 - Принципиальная схема ткани в комплекте съемной одежды

Для определения физико-механических качеств пакетов используемых в форменной одежде были проведены исследования на воздухопроницаемость.

Исследование проводилось на Metrotex 160 по ГОСТ 12088-77 (рис. 2). Настоящий стандарт применяется к обычным тканям,

тканям военного назначения, специальной одежде, трикотажным полотнам, нетканым материалам, войлоку, меху [7,8].

Воздухопроницаемость каждого образца рассчитывалась по следующей формуле (1) Результаты представлены в таблице 3.

$$Q = V_{cp} * 10000 / S * \tau, \quad (1)$$

где: V_{cp} - среднее значение воздухопроницаемости одного образца, $дм^3$;
 S - тестовая площадка; $см^2$
 τ - время испытания, с.



Рисунок 2 - Определение воздухопроницаемости пакета материалов

Таблица 3 - Результаты исследования пакетов материалов на воздухопроницаемость

№	Тип пакета	Слой	Площадь измерительной трубы, $см^2$	Время эксперимента, P	Воздухопроницаемость, $дм^3/м^2 \cdot с$
1	2	3	4	5	6
1	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Рипстоп 1ВШ Хлопок	20	60	409,6
2	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Рипстоп 1 ВШ Пэ	20	60	455,5
3	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Рипстоп 2 ВШ Вискоза	20	60	460,8
4	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Гарант 1 ВШ Вискоза	20	60	393,3
5	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Гарант 1 ВШ Хлопок	20	60	463,3
6	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Грета №1 2 ВШ ПЭ (антист.)	20	60	465
7	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Грета 1 ВШ Вискоза	20	60	424,2

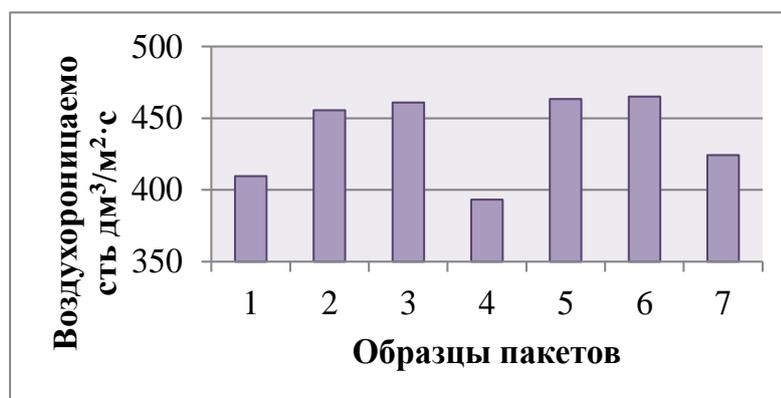


Рисунок 3 - Индикаторная диаграмма воздухопроницаемости пакета материалов

В результате проведенных исследований был выбран оптимальный пакет №5 для утепленной одежды военнослужащих, состоящий из ткани верха (гарант), подклада (хлопок) и утеплителя (верблюжья шерсть), в связи с лучшими показателями исследования (рис.3).

Методы статистической обработки результатов экспериментов характеризуются

математическими методами, формулами, численными методами расчета, с помощью которых можно обобщить данные, полученные в ходе эксперимента, систематизировать их путем выявления закономерностей [6].

Результаты статистической обработки воздухопроницаемости приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Статистическая обработка воздухопроницаемости

№	Тип пакета	Слой	Среднее значение, \bar{x}	Стандартное отклонение выборки, σ^2	Коэффициент вариации, V
1	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Рипстоп 1ВШ Хлопок	409,6	0,9379	0,23
2	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Рипстоп 1ВШ Пэ	455,5	0,1083	0,45
3	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Рипстоп 2ВШ Вискоза	460,8	0,3145	0,12
4	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Гарант 1ВШ Вискоза	393,3	0,1936	0,39
5	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Гарант 1ВШ Хлопок	463,3	0,2155	0,56
6	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Грета №1 2ВШ ПЭ (антист.)	465	0,1756	0,9
7	Основная ткань Нетканый материал Подкладочная ткань	Грета 1ВШ Вискоза	424,2	0,1956	0,104

N_{min} – При выборе минимального размера значение задается доверительным интервалом и доверительным интервалом.

n - количество выборок, n = 10

Среднее значение образцов определяется по следующей формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = 409,77 \quad (1)$$

Стандартное отклонение определяется по формуле (2):
знак равно

$$\sigma^2 = D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = 0,9379 \quad (2)$$

$$\Delta = \frac{\sigma_0}{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n \cdot \bar{x}}} = \frac{\sqrt{0,937}}{\sqrt{10 \cdot 409,77}} = 0,000747 - \text{точность измерения} \quad (3)$$

$$P_d = p[a \leq x_d \leq b] = \frac{1}{2} [\varphi(b - \bar{x})/\sigma - \varphi(a - \bar{x})/\sigma] \quad (4)$$

где - интегральная функция Лапласа $\varphi(t)$

$$\varphi(t) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-t^2/2} dt \quad (5)$$

$P_d = 0,90 = 90\%$ - надежная вероятность

$$P_d = \varphi(t) \Rightarrow t = \text{arg} \varphi(P_d) \quad (6)$$

$n=30$, t - аргумент функции Стьюдента <

$P_d = 90\%$, $n = 10 \Rightarrow t = 1,83$ - нормированное отклонение

$$N_{min} = \frac{k_b^2 t^2}{\Lambda^2} \Rightarrow k_b = \frac{d}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{\sigma^2 t^2}{\bar{x}^2 \Lambda^2} = 10,224 \approx 10 \quad (7)$$

Стандартное отклонение (стандартное отклонение выборки) определяется по следующей формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum |\bar{x} - x_i|^2}{n-1}} = \sqrt{0,9379} = 0,968 \quad (8)$$

$$V = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100\% < 10\%, V = \frac{0,968}{409,77} \cdot 100\% = 0,23 > 10\% \quad (9)$$

коэффициент вариации.

Коэффициент вариации используется для сравнения распределения двух случайных величин с разными единицами измерения относительно ожидаемого значения, что позволяет получить сопоставимые результаты. В этом случае результаты теста с коэффициен-

том вариации $0,23 > 10\%$ верны, поэтому возможны дальнейшие исследования. Если коэффициент вариации менее 10%, это означает, что результаты исследования верны [9,10].

Результаты исследования представлены в виде диаграмм на рисунках 4, 5, 6.

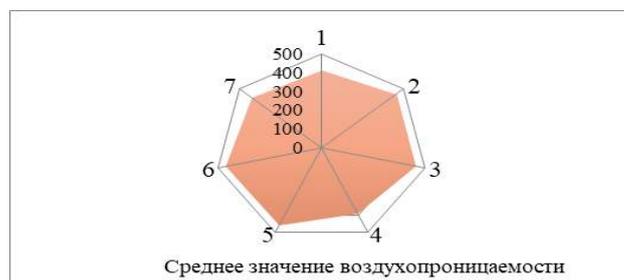


Рисунок 4 - График среднего значения воздухопроницаемости

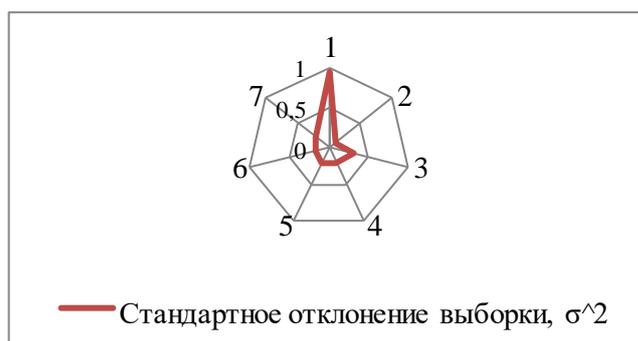


Рисунок 5 - Диаграмма стандартного отклонения выборки результатов

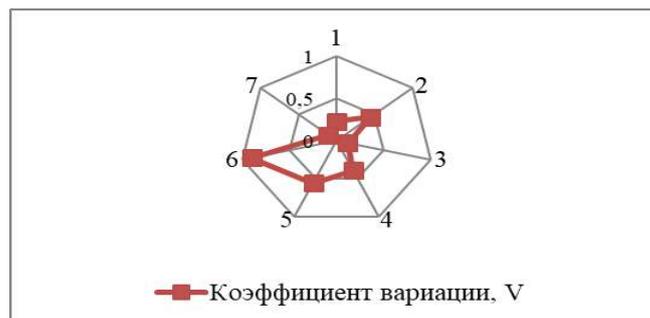


Рисунок 6 - Диаграмма коэффициента вариации

Заклучение, выводы

На основе проведенного анализа полученных результатов исследований физико-механических свойств пакетов материалов различного состава для форменной одежды солдат, разработаны новые составы пакетов для съемной одежды, а также выявлены оптимальные варианты, имеющие повышенные эксплуатационные свойства. Среди всех испытуемых, опытных пакетов пакет №5 (гарант+верблюжья шерсть+подклад х/б) показал лучшие характеристики.

В результате обработки данных получены значения доверительного интервала при выборе минимального объема. N_{min} равен 10. Следовательно, количество образцов пакетов во время исследования определяет, что они были правильно выбраны для эксперимента.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Требования к военной форме [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://forma-odezhda.ru/encyclopedia/vsesезonnyj-komplekt-bazovogo-obmundirovaniya-vkbo-1/>.
2. Токтарбаева А.Т., Молдагажиева З.Д. Түйе жүнінен дайындалған жаңа беймата материалдары // Вестник Казахской головной архитектурно-строительной академии.-Алматы, 2018.- С. 103-107.
3. Токтарбаева А.Т., Жилисбаева Р.О. Әскери жауынгерлердің формалық киіміне арналған материал пакетін зерттеу Материалы Республиканской научно-практической конференции молодых ученых «Наука. Образование. Молодежь».-Алматы, АТУ, 2019 г.- С. 135-137.
4. Горчакова В.М. Нетканые материалы, перспектива развития и подготовка кадров// Нетканые материалы. 2014.- №1. - С.16-17.
5. Мухамеджанова О.Г., Тюменев Ю.Я., Голева Н.С. Анализ ассортимента нетканых утеплителей, используемых на предприятиях сервиса // Сервис в России и за рубежом. – 2013, №1 (39).-С. 11-13.

6.Лисиенкова. Л.Н., Комарова Л.Ю, Проскуряков Н.Е. Исследование деформации нетканых материалов в условиях циклического сжатия//Известия ТулГУ. Технические науки. - 2021.- Вып. 4.-С. 73-78.

7. Давыдов А.Ф., Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Белкина С.Б. Техническая экспертиза продукции текстильной и легкой промышленности. М.: ИНФРА-М, 2014.-216 с.

8. Фомина С. П., Нестерчук О. П. Особенности технологии изготовления одежды из валажно-войлочных нетканых материалов // Человек и общество XXI века: проблемы и тенденции развития (современный взгляд в контексте российских революций 1917 года): тез. докл. науч.-техн. конф. – М.,: Наука, 26 апреля 2017. – С. 188-197.

9. Буданова Г.Н., Ролдугина А.Е. Подрывные инновационные технологии текстильной промышленности // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1 (часть 3) – С. 468—471.

10. Советников Д.А., Мишаков В.Ю., Жарина И.Н., Мухамеджанов Г.К. Нетканые утепляющие и формоустойчивые прокладочные материалы и наполнители для швейных изделий (учебное пособие). / М: МГУДТ. 2016.-314 с.

REFERENCES

1. Trebovaniya k voennoi forme [Elektronnyi resurs]. [Requirements for military uniforms] Rezhim dostupa: <https://forma-odezhda.ru/encyclopedia/vsesезonnyj-komplekt-bazovogo-obmundirovaniya-vkbo-1/>.
2. Toktarbayeva A.T., Moldagazhieva Z.D. Tuye zhuninen dayyndalghan zhana beimata materialdary [New non-woven camel wool materials] // Vestnik Kazakhskoi golovnoi arkhitekturno-stroitelnoi akademii.-Almaty 2018, pp. 103-107.
3. Toktarbayeva A.T., Zhilibayeva R.O. Askeri zhauyngerlerdin formalyk kiimine arnalgan material paketin zertteu [Research of a package of materials for the uniform of military soldiers] // Materialy Respublikanskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh «Nauka. Obrazovanie. Molodezh».-Almaty, ATU, 2019, pp. 135-137.

4. Gorchakova V.M. Netkanye materialy, perspektiva razvitiya i podgotovka kadrov [Non-woven materials, development prospects and personnel training]// Netkanye materialy. 2014.- №1. - S.16-17.

5. Mukhamedzhanova O.G., Tyumenev Yu.Ya., Gogoleva N.S. Analiz assortimenta netkanykh uteplyayushchikh na predpriyatiyakh servisa [Analysis of the range of non-woven insulation materials used at service enterprises] // Servis v Rossii i za rubezhom. – 2013, №1 (39).

6. L.N. Lisienkova, L.Yu. Komarova, N.E. Proskuryakov, Issledovanie deformatsii netkanykh materialov v usloviyakh tsiklicheskogo szhatiya [Investigation of deformation of nonwovens under cyclic compression conditions]//Izvestiya TulGU. Tekhnicheskie nauki. - 2021.- Vyp. 4

7. Davydov A.F., Shustov Yu.S., Kurdenkova A.V., Belkina S.B. Tekhnicheskaya ekspertiza produktsii tekstilnoi i legkoi promyshlennosti. [Technical expertise of textile and light industry products] M.: INFRA-M, 2014.

8. Fomina S. P., Nesterchuk O. P. Osobennosti tekhnologii izgotovleniya odezhdyy iz valyalno-voilochnykh netkanykh materialov [Features of the technology of making clothes from felted-felt non-woven materials] // Chelovek i obshchestvo XXI veka: problemy i tendentsii razvitiya (sovremennyy vzglyad v kontekste rossiiskikh revolyutsii 1917 goda): tez. dokl. nauch.-tekhn. konf. – M.,: Nauka, 26 aprelya 2017. – S. 188-197.

9. Budanova G.N., Roldugina A.E. Podryvnye innovatsionnye tekhnologii tekstil'noj promyshlennosti [Disruptive innovative technologies of the textile industry] // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2015. – № 1 (chast' 3) – S. 468—471.

10. Sovetnikov D.A., Mishakov V.YU., Zhagrina I.N., Muhamedzhanov G.K. Netkanye uteplyayushchie i formoustojchivye prokladochnye materialy i napolniteli dlya shvejnykh izdelij (uchebnoe posobie). [Non-woven insulating and form-resistant cushioning materials and fillers for sewing products (textbook)] / Moskva, MGUDT. 2016.