

FTAMP 64.29.23; 64.41.09

Е.А. Кенжебаев¹ - негізгі автор | ©
Б. Абзалбекулы², Г. Елдияр³¹Магистрант, ²PhD, доцент, ³PhD, доцент

ORCID

²<https://orcid.org/0000-0002-9552-0388>; ³<https://orcid.org/0000-0002-7459-0870>^{1,3}М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,

Шымкент қ., Қазақстан

²М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ., Қазақстан¹bekontiru@mail.ru<https://doi.org/10.55956/YPUP6494>

БЕЙМАТА МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ БЕРІКТІК ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Мақалада беймата материалдарының беріктік және құрылымдық қасиеттері зерттелді. Зерттеу H25S әмбебап үзу машинасы арқылы халықаралық ИСО 9073.3-1989 стандарты бойынша жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде бейматалардың беріктік және құрылымдық қасиеттері анықталып, Excel бағдарламасы арқылы статистикалық талдау жасалды. Бейматаларды аяқ киім және құрылыс саласында жылытқыш материалдар ретінде қолданылу мүмкіндігі негізделді.

Тірек сөздер: текстиль, беймата материалдар, жүн қалдықтары, талшықтар.



Кенжебаев, Е.А. Беймата материалдарының беріктік және құрылымдық қасиеттерін зерттеу [Мәтін] / Е.А. Кенжебаев, Б. Абзалбекулы, Г. Елдияр // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2023. – №1(79). – Б.117-124. <https://doi.org/10.55956/YPUP6494>

Кіріспе. Бүгінгі таңда Қазақстанда жеңіл өнеркәсіпті дамыту басты бағыттардың бірі болып табылады. Себебі бұл сала халықты жұмыспен қамтамасыз ететін зор әлеуметтік маңызға ие. Қазақстан үкіметі жеңіл өнеркәсіп саласындағы отандық өндірушілерді қолдау үшін бірқатар шаралар жасауда: экономикалық еркін аймақтар енгізілуде, жеңілдетілген салық салу және несие беру, оқуға арналған квоталар мен гранттар бөлу, мемлекеттік инвестициялар жасау [1].

Жеңіл өнеркәсіпті дамыту үшін Үкімет Бизнесінің жол картасы-2025 бағдарламасын әзірлегені белгілі. Соның нәтижесінде кәсіпкерлер жеңіл өнеркәсіп бұйымдарын өндіру, оның ішінде жүн шикізатын қайта өңдеу бойынша жұмыс істеп тұрған цехтарды қайта құруға және жаңа цехтар ашуға бағытталған жеңілдетілген кредиттер алу мүмкіндігіне ие.

2021 жылы 40,4 мың тонна қой жүні өндірілген болса, оның тек 10,7 мың тоннасы (26,5%) қайта өңдеуге жіберілді. Оның ішінде Қытайға 3,027 млн. тенгені құрайтын 6,8 тонна жүн экспортталды. Яғни, бұл елімізде жүннің тек бірқатар бөлігінің ғана қайта өңделетінін көрсетеді, ал қалған 73,5% жай ғана жойылады немесе өртеледі [2].

Жоғарыда айтылған перспективалық бағытқа байланысты, жеңіл өнеркәсіп бұйымдарына және басқа да салаларда кең қолданылатын қажетті

қасиеттерге ие әртүрлі материалдарды зерттеу және өндіру өзекті мәселе болып табылады [3-6]. Техникалық мақсаттағы беймата материалдар өндірісінде шикізат ретінде құны төмен және жеткілікті мөлшерде өндірілетін өрескел және жартылай өрескел жүнді пайдалануға болады.

Беймата маталарды өндіру арзан, бұл олардан жасалған бұйымдардың қол жетімді құнын қамтамасыз етеді.

Кенепті қалыптастыру әдісі бойынша беймата материалдарды үш топқа бөлуге болады. Олар [7]:

- механикалық әдістермен байланыстыру;
- физикалық-химиялық әдістермен желімдеу;
- аралас әдістермен бекіту.

Механикалық әдістерге тоқыма-тескіш, ине шаншу, киіз басу жатады. Тоқыма-тескіш кенебі құрылымдық элементтерді біріктіру, талшықты жіптерді тоқу және тігу арқылы тоқыма машинасында жасалады.

Физикалық-химиялық әдістермен өндеуге беймата, термопластикалық, оңай балқитын талшықтар, жіптер, ұнтақтардың элементтерін сұйық латексті біріктіргіш арқылы бекіту амалдары жатады.

Аралас әдістерге аталған екі және одан да көп әдістерді біріктіретін әдістер жатады.

Беймата кенептерді өндіру үшін механикалық ине тесу әдісі кеңінен қолданылады. Бұл әдіс экологиялық таза, өйткені өндірісте желіммен сіндіру, сонымен қатар атмосфераға зиянды заттар бөлетін жоғары температура қолданылмайды.

Зерттеудің шарттары мен әдістері. Беймата маталар сапасының негізгі көрсеткіштері үзу жүктемесі және абсолютті ұзару болып табылады. Үзу жүктемесі – бұл материалдың толық үзілуіне дейін қарапайым созылу сынамасын сынау кезінде анықталатын максималды күш. Абсолютті ұзару ретінде жұмыс аймағының ұзындығының ұлғаюы қабылданады.

Беймата материалының физикалық-механикалық көрсеткіштерін анықтау үшін сынамаларды алу ГОСТ Р 50275 және ГОСТ 13587 бойынша жүргізілді [8].

Ине тесетін кенептердің физикалық-механикалық көрсеткіштерін анықтау кезінде ГОСТ Р 53226-2008 «Беймата кенептер. Беріктікті анықтау әдістерін» нұсқаулыққа алу керек [9].

Физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеуге арналған беймата материалдар Тараз қаласында, «Мирас» ЖК кәсіпорнында өндірілді.

Сынақтар Дулати университетінің «Тоқыма, материалтану және стандарттау» кафедрасының зертханасында Tinius Olsen H25S (Англия) әмбебап үзу машинасында жүргізілді.

H25S үзу машинасының жұмыс істеу әдістемесі халықаралық ИСО 9073.3-1989 «Тоқыма. Беймата материалдарды сынау әдістері. Созылу және ұзару кезінде беріктік шегін анықтау» стандарттарымен үйлестірілген ГОСТ Р 53226-2008 талаптарын толық қанағаттандырады [10].

Беймата маталардың үзілу жүктемесін және ұзаруын анықтау кезінде өлшемі 50×200 мм 20 үлгі алынды (кенептің ұзына бойы жиегі бойымен 10, кенептің көлденең жиегі бойынша 10). Беймата маталардың үлгілері 1-суретте келтірілген.

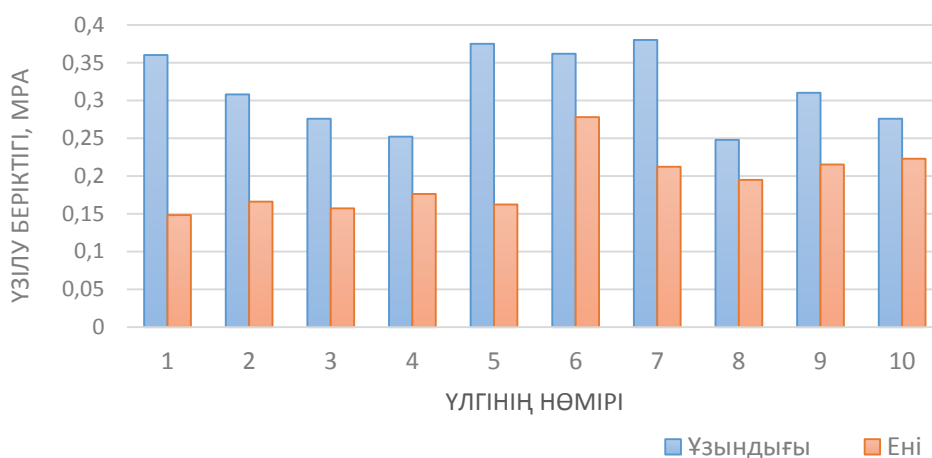
Сынақтар 100 мм/мин жылдамдықпен, 1 кН жүктемемен жүргізілді. Кенептің кесілген жиегі бойымен 10 үлгі және көлденең жиек бойымен 10 үлгі сыналды.

Құрылымдық зерттеулер өтетін және шағыстырылған жарықта бақылауға арналған қытайлық әмбебап оптикалық поляризациялық A15.2601-RT модельді микроскопта жүргізілді. Микроскоптың Infinity Plan оптикалық жүйесімен жабдықталған, жұмыс кеңістігі өлшемінің диаметрі 148 мм, үлкейту мөлшері: 40x, 100x, 200x, 400x, 500x, микроскоп окуляры: WF10x/20.



Сурет 1. Беймата материалының үлгілері

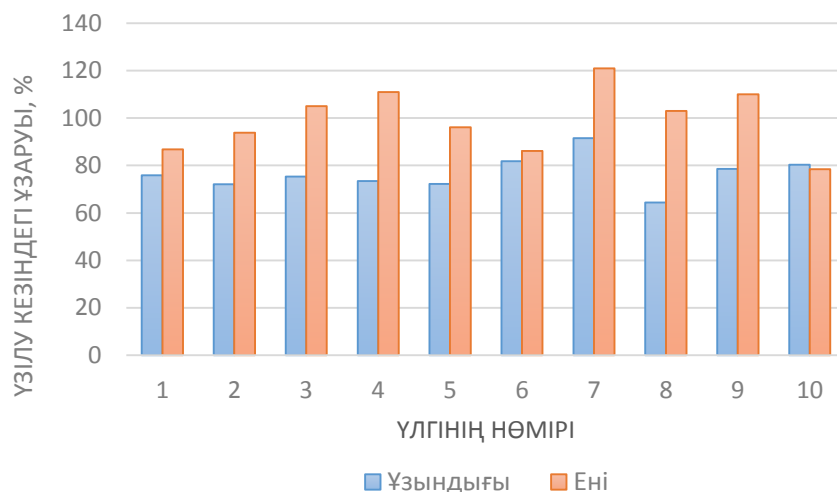
Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Жүргізілген сынақтардан кейін компьютер барлық қажетті көрсеткіштерді есептеп, жүктеме мен ұзарудың тәуелділік диаграммаларын жасады. Беймата материалдардың ұзына және ені бойынша механикалық қасиеттерінің көрсеткіштері 2-ші және 3-суреттерде берілген.



Сурет 2. Беймата материалының үзілуге беріктігі, МПа

Кенептің ұзына бойы жиегімен үзілу жүктемесінің орташа мәні 110 Н, беріктігі 0,318 МПа, үзілу кезіндегі ұзарту 76,5%. Кенептің көлденең жиегімен үзілу жүктемесінің мәні 68,2 Н, беріктігі 0,195 МПа, үзілу кезіндегі ұзару мөлшері 99,3%.

Салыстырмалы талдау нәтижелері кенептің ұзына бойы жиегімен үлгілердің үзілу жүктемесінің орташа айырмашылығы кенептің көлденең жиегімен үлгілерден 41,8 Н жоғары, ал беріктік көрсеткіштері 0,123 МПа жоғары екендігін көрсетті. Алайда, үлгілерді кенептің көлденең жиегімен үзу кезіндегі ұзару деңгейі кенепті ұзына бойы жиегімен үзу деңгейімен салыстырғанда 22,8% жоғары.



Сурет 3. Беймата материалдарын ұзу кезіндегі ұзару, %

Беймата материалдардың ұзына бойы жиегіндегі және көлденең жиегіндегі беріктік сипаттамаларында айтарлықтай айырмашылықтың болуы, инелердің ине шаншу машинасында орналасуына байланысты.

Беріктік қасиеттерінің көрсеткіштерін математикалық талдау әдетте деректердің көлемімен де, сипатымен де ерекшеленетін әртүрлі деңгейлерде жүзеге асырылады.

Excel 2013 бағдарламасын қарапайым жағдайларда және зерттеудің бастапқы кезеңдерінде деректерді өңдеу тапсырмаларында қолдануға болады. Excel 2013 пакеті деректерді талдау қондырмасында жиналған статистикалық деректерді өңдеу құралдарымен жабдықталған. Excel мамандандырылған статистикалық пакеттерден едәуір төмен болғанымен, математиканың бұл бөлімі Excel-де толық ұсынылған. Оған ең жиі қолданылатын келесі негізгі статистикалық құралдар кіреді: сипаттамалық статистика құралдары, айырмашылық критерийлері, корреляциялық және экономикалық, психологиялық, педагогикалық және медициналық-биологиялық деректерге бастапқы статистикалық талдау жүргізуге мүмкіндік беретін басқа да әдістер.

Эксперименттік деректерді бастапқы талдау сипаттамалық статистиканы есептеуден басталады. Бұған графикалық сипаттамаларды қосу арқылы біз зерттелетін популяцияның деректерін бөлу сипаты туралы қорытынды жасауға кейбір негіздер аламыз. Сонымен қатар, базалық талдау деректерді одан әрі күрделі талдауға негіз береді.

Қондырманың көптеген құралдарының ішінен деректерді сандық талдау сипаттамаларын алу үшін сипаттамалық статистиканы қолданамыз.

Бейматалардың физикалық-механикалық қасиеттерінің статистикалық көрсеткіштерін есептеу нәтижелері 1-ші және 2-кестелерде келтірілген.

Беймата үлгілерін микроскоппен зерттеу нәтижелері 4-суретте берілген. Беймата материалында талшықтар хаосты әркелкі жүйеде орналасқан. Жүн талшықтар әртүрлі құрылымда және қалыңдықта екендігі байқалады. 4-ә суретте талшықтарда сыртқы қабыршықтың бар екендігі көрінеді.

Кесте 1

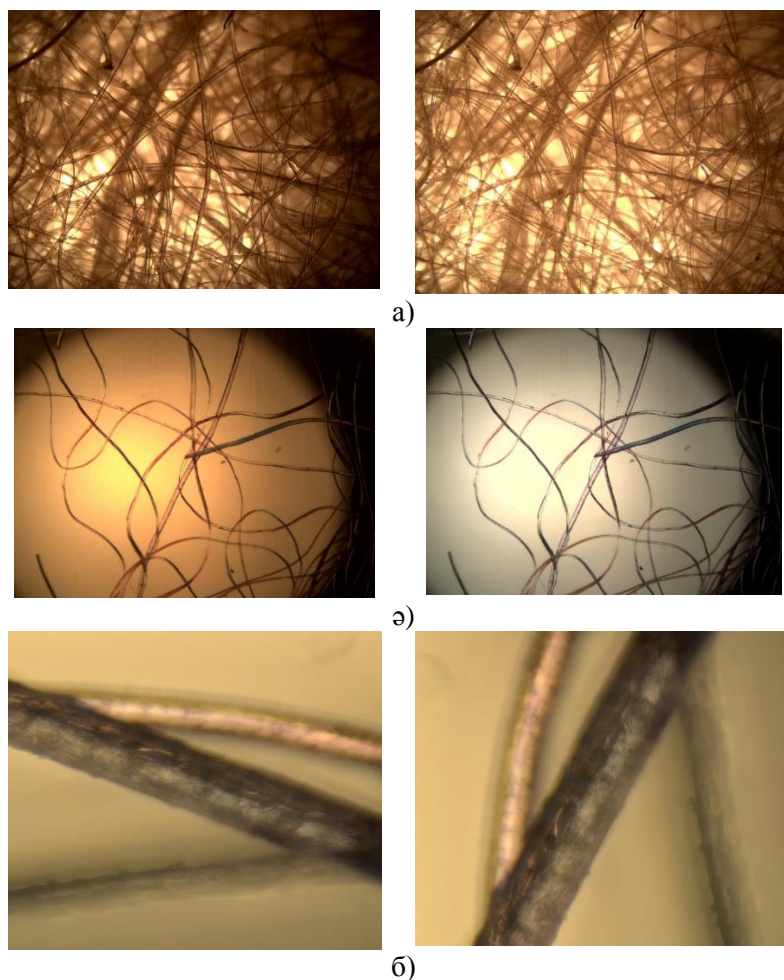
Беймата материалының беріктік қасиеттерінің
статистикалық көрсеткіштері (көлденең бағыт)

№	Көрсеткіштер	Үзілу жүктемесі, Н	Беріктігі, МПа	Деформациясы, мм	Ұзарту, %
1	Орташа	68,2	0,1948	99,13	99,13
2	Стандартты қателік	4,546427169	0,01299641	4,181069773	4,1810697
3	Медиана	65	0,1855	99,55	99,55
4	Стандартты ауытқу	14,37706507	0,041098256	13,22170354	13,221703
5	Үлгі дисперсиясы	206,7	0,00168906	174,8134444	174,81344
6	Асимметриялық	0,852955582	0,85742835	0,033264246	0,033264
7	Аралық	45,6	0,13	42,6	42,6
8	Минимум	51,7	0,148	78,4	78,4
9	Максимум	97,3	0,278	121	121
10	Сомасы	682	1,948	991,3	991,3
11	Шот	10	10	10	10
12	Ең үлкен (1)	97,3	0,278	121	121
13	Ең кіші (1)	51,7	0,148	78,4	78,4

Кесте 2

Беймата материалының беріктік қасиеттерінің
сипаттамалық статистикасы (бойлық бағыт)

№	Көрсеткіштері	Жарылыс жүктемесі, Н	Беріктігі, МПа	Деформациясы, мм	Ұзарту, %
1	Орташа	108,19	0,3112	76,56	76,56
2	Стандартты қателік	6,938162581	0,016687853	2,286637512	2,286637512
3	Медиана	102,35	0,292	75,6	75,6
4	Стандартты ауытқу	21,94039653	0,052771625	7,230982721	7,230982721
5	Үлгі дисперсиясы	481,381	0,002784844	52,28711111	52,28711111
6	Асимметриялық	0,177894666	0,224980452	0,588953911	0,588953911
7	Аралық	59,4	0,132	27,2	27,2
8	Минимум	78,6	0,248	64,4	64,4
9	Максимум	138	0,38	91,6	91,6
10	Сомасы	1081,9	3,112	765,6	765,6
11	Шот	10	10	10	10
12	Ең үлкен (1)	138	0,38	91,6	91,6
13	Ең кіші (1)	78,6	0,248	64,4	64,4



Сурет 4. Беймата материалдарын микроскопиялық зерттеу:
а), ә) – жалпы көрінісі; б) – талшықтың көрінісі.

Қорытынды. Беймата материалдардың ұзына бойы жиегіндегі және көлденең жиегіндегі беріктік сипаттамаларында айтарлықтай айырмашылықтың болуы, инелердің ине шаншу машинасында орналасуына байланысты.

Зерттелген жартылай өрескел жүннен жасалған беймата материалдардың беріктік қасиеттерінің көрсеткіштері, оларды техникалық салада және аяқ киім өндірісінде қолдану үшін жеткілікті.

Зерттеу жұмысының нәтижелері еліміздегі жүн қалдықтарының өңделуі есебінен экологиялық таза және экономикалық тиімді бұйымдардың шығарылуы, жаңа кәсіпорындар мен жұмыс орындарының ашылуына мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Токаев, Қасым-Жомарт. Сындрлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі [Мәтін] / ҚР Президентінің Қазақстан халқына жолдауы. 2 қыркүйек 2019 ж.
2. Абишев, У.С. Производство текстильных изделий [Текст]: Отчет по результатам маркетингового исследования / Национальная палата предпринимателей «Атамекен». – Нур-Султан, 2020. – 177 с.

3. Почему в Казахстане «хромает» производство и переработка овечьей шерсти. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elitar.kz/ru/materialy/politika/pochemu-v-kazakhstane-khromayet-proizvodstvo-i-pererabotka-ovechyeu-shersti>
4. Abzalbekuly B., Munasipov S.E. Research of structural properties of composite materials for products of light industry // Известия высших учебных заведений, Серия Технология текстильной промышленности. – 2020. – №387(3). - С. 66-68.
5. Kudabayeva A., Abzalbekuly B., Dandar U., Onem E., Oral B. New Technology for Production of Leather for Gloves and Fancy Goods // Tekstil ve Konfeksion, Turkey. 2020. No. 4. P. 270-275
6. Abzalbekuly B., Kudabayeva A. Assessment of the influence of glove and haberdashery skin production technology on the environment. // Leather and Footwear Journal, Romania. 2021. No. 1, (21). P. 27-34.
7. Филипов, А.Д. Разработка структуры и исследование свойств утепляющих нетканых материалов из регенерированного сырья [Текст]: дисс... канд. техн. наук / Филипов А.Д. – М., 2021.
8. ГОСТ Р 50275, ГОСТ 13587. Отбор проб для определения физико-механических показателей нетканного полотна [Текст]. – М.: ИПК издательство стандартов, 1977. – 4 с.
9. ГОСТ Р 53226-2008. Полотна нетканые. Методы определения прочности [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2009. – 15 с.
10. ИСО 9073.3-1989. Текстиль. Методы испытания нетканых материалов. Часть 3, Определение предела прочности при растяжении и удлинении [Текст]. / [?].

Материал редакцияга 16.01.23 түсті.

Е. Кенжебаев¹, Б. Абзалбекулы², Г. Елдияр¹

¹Южно-Казахстанский университет им. М.Ауезова, г. Шымкент, Казахстан

²Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ И СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. В статье приведены результаты исследований физико-механических и структурных свойств нетканых материалов. Исследования проводились с использованием универсальной разрывной машины H25S Tinius Oslen в соответствии со стандартом ИСО 9073.3-1989. Выполнен также статистический анализ полученных результатов с применением программы Excel. Исследованные нетканые материалы могут использоваться в обувной и строительной отраслях в виде утеплительных материалов.

Ключевые слова: текстиль, нетканые материалы, шерсть, волокна.

E. Kenzhebayev¹, B. Abzalbekuly², G. Yeldiyar¹

¹M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

²M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan

STUDY OF STRENGTH AND STRUCTURAL PROPERTIES OF NONWOVEN MATERIALS

Abstract. The article investigates the physical-mechanical and structural properties of non-woven materials. The studies were carried out using a universal tensile testing machine H25S Tinius Oslen in accordance with ISO 9073.3-1989. Also, a statistical analysis of the results obtained using the Excel program was carried out. The investigated non-woven materials can be used in the footwear and construction industries in the form of insulation materials.

Keywords: textiles, nonwovens, wool, fibers.

References

1. Тоқаев, Қасым-Жомарт. Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі / Қазақстан халқына жолдауы [Critical public dialogue is the basis of stability and prosperity of Kazakhstan / Memleket bassısı Қасым-Жомарт Тоқаевтің Қазақстан халқына жолдауы [Message of the President Kassym-Jomart Tokayev to the people of Kazakhstan] September 2, 2019. [in Kazakh]
2. Abishev, U.S. Proizvodstvo tekstil'nyh izdelij: Otchet po rezul'tatam marketingovogo issledovaniya [Manufacture of textile products: Report on the results of marketing research] / Natsional'naya palata predprinimateley «Atameken» [National Chamber of Entrepreneurs "Atameken"]. – Nur-Sultan, 2020. – 177 p. [in Russian]
3. Pochemu v Kazahstane «hromaet» proizvodstvo i pererabotka ovech'ej shersti [Why is the production and processing of sheep wool "lame" in Kazakhstan] / Elektronnyy resurs [Electronic resource]. – Rezhim dostupa [Access mode]: <https://elitar.kz/ru/materialy/politika/pochemu-v-kazahstane-khromayet-proizvodstvo-i-pererabotka-ovecheyey-shersti>. [in Russian]
4. Abzalbekuly, B., Munasipov S.E. Research of structural properties of composite materials for products of light industry // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenii, seriya tekhnologiya tekstil'noj promyshlennosti [News of higher educational institutions, a series of technology of the textile industry], 2020. 387(3), pp. 66-68.
5. Kudabayeva A., Abzalbekuly B., Dandar U., Onem E., Oral B. New Technology for Production of Leather for Gloves and Fancy Goods // Tekstil ve Konfeksion, Turkey. 2020. No. 4. P. 270-275
6. Abzalbekuly B., Kudabayeva A. Tekst nauchnoy raboty na temu «Otsenka vliyaniya tekhnologii proizvodstva perchatochnykh i galantereynykh shkur na okruzhayushchuyu sredu» [Assessment of the influence of glove and haberdashery skin production technology on the environment]. // Zhurnal "Kozha i obuv" [Leather and Footwear Journal], Romania. 2021. No. 1, (21). P. 27-34.
7. Filipov, A.D. Razrabotka struktury i issledovanie svojstv uteplyayushchih netkanykh materialov iz regenerirovannogo syr'ya [Development of the structure and study of the properties of insulating non-woven materials from regenerated raw materials]: diss... Cand. Tech. Sci. – Moscow, 2021. [in Russian]
8. GOST R 50275 Otkhod prob dlya opredeleniya fiziko-mekhanicheskikh pokazatelej netkannogo polotna [State standard of Russia 13587. Sampling to determine the physical and mechanical properties of non-woven fabric]. - Moscow: IPK izdatel'stvo standartov [IPK publishing house of standards], 1977. – 4 p. [in Russian]
9. GOST R 53226-2008. Polotna netkanye. Metody opredeleniya prochnosti [State standard of Russia 13587. Fabrics are non-woven. Methods for determining strength]. - Moscow: Standartinform, 2009. - 15 p. [in Russian]
10. ISO 9073.3-1989. Tekstil'. Metody ispytaniya netkanykh materialov. CHast' 3, Opredelenie predela prochnosti pri rastyazhenii i udlinenii [Textile. Methods for testing nonwoven materials. Part 3, Determination of tensile strength and elongation]. [in Russian]