

FTAMP 64.29.81

У.Е. Манапбаева¹ – основной автор, | ©
Б.А. Абзалбекұлы², Ж.К. Гафуров³



¹Магистр, аға оқытушы, ²PhD, қауымдас. профессор,

³Техн. ғылым. д-ры, профессор

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0006-8829-207X> ²<https://orcid.org/0000-0002-9552-0388>

³<https://orcid.org/0000-0002-2253-7306>



^{1,2}М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз, Қазақстан



³Джизак политехникалық институты, Джизак, Өзбекстан



¹manapbaeva82@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/BXKJ1989>

АЯҚ КИІМДІК БЕЙМАТА МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ ФИЗИКА-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Қазіргі уақытта аяқ киім өндірісінде аяқ киімнің бөлшектері үшін жүннен жасалған беймата материалын қолдану тиімді әрі өзекті болып отыр. Өйткені жүннен жасалған киіз – табиғи материал, оның жылу сақтағыштық, оқшаулау, беріктік қасиеттері жоғары, сонымен қатар киіз өндіруде қолданылатын қой жүні арзан әрі қол жетімді болып табылады. Мақалада аяқ киім өндірісінде аяқ киім бөлшектеріне арналған жүннен жасалған беймата материалының физика-механикалық қасиеттік көрсеткіштерін анықтау бойынша зерттеу жұмысы жүргізілді. Жұмыста қазіргі таңдағы еліміздің отандық өндірістерінде шығарылған киіз материалдарының өлшемдік және құрылымдық сипаттамалары анықталды. Беймата материалдарының үш түрінен үлгілер дайындалды, әр үлгінің талшықты құрамы оптикалық микроскопта зерттелді, үлгілердің үзілу сипаттамалары анықталып, қалыңдық өлшемдері мен тығыздық параметрлері есептелді. Зерттеу нәтижелері бойынша басқа зерттелген үлгілермен салыстырғанда таза жүннен жасалған №1 үлгі үзілу беріктік көрсеткіші бойынша ең жоғары нәтижелер көрсетті.

Тірек сөздер: аяқ киім өндірісі, беймата материалы, жеңіл өнеркәсіп, текстиль, беріктік.



Манапбаева, У.Е. Аяқ киімдік беймата материалдарының физика-механикалық қасиеттерін зерттеу [Мәтін] / У.Е. Манапбаева, Б.А. Абзалбекұлы, Ж.К. Гафуров // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2025. – №4(90). – Б.283-292. <https://doi.org/10.55956/BXKJ1989>

Кіріспе. Беймата материалдары табиғи және химиялық талшықтардың бір немесе бірнеше қабаттарынан, жіптерден, тоқыма материалдарының басқа түрлерін механикалық, физика-химиялық немесе біріктіріп бекіту технологиясымен дайындалады. Аяқ киім өндірісінде аяқ киім бөлшектері үшін беймата материалдары да қолданылады. Беймата материалы, киіз – бұл тығыз, берік, серпімді материал, ол таза табиғи жүннен немесе синтетикалық талшықтар қоспасымен дайындалады. Аяқ киімдік киіз жоғары беріктік, тозуға және өзгеріске тұрақтылық қасиеттерімен ерекшеленеді.

Аяқ киімге арналған киіздің шикізаттық құрамы бойынша негізгі компонент орташа және жоғарғы ұзындықтағы қой жүні болып табылады.

Қосымша компоненттері ретінде беріктігін, ылғал және тозу тұрақтылығын жоғарылату үшін синтетикалық талшықтар мысалы, полиэстер, полиамид, полиэфир қосылады. Беймата өндіруде табиғи және химиялық талшықтарды олардың тұтынушылық сипаттамаларына байланысты қолданады [1].

Аяқ киім өндірісіне арналған киіз материалын өндіру технологиясы талшықтарды дайындау яғни, тазалау, кардты тарау, араластыру процесстерімен жүзеге асырылады. Талшықтарды суландыру, қыздыру, механикалық әсер етумен киіз басу орындалады, нәтижесінде тығыз жайма түзіледі. Беймата жаймасына қажетті қалыңдық, тығыздық және пішін қалыптастыру үшін қосымша пресстеу және кептіру процесстері орындалады. Сонымен қатар, су итергіштік және антисептикалық қасиеттерін жоғарылату үшін жаймаға арнайы құрам сіңдіріліп қосымша өңдеу жүзеге асырылады.

Киіз материалы ең алдымен экологиялық таза материал (құрамы таза жүн болған кезде), жүннің микробқа қарсы және антистатикалық қасиеттерінің болуы аяқ киімдегі жағымсыз иістер мен бактериялардың дамуын азайтады. Беймата материалдардың бірқатар артықшылықтарын атап өтуге болады: олар экономикалық тиімді; табиғи материалдар мен маталарға қарағанда арзанырақ; салмағы аз болғандықтан дайын өнімнің салмағын төмендетеді; жылу оқшаулағыш қасиеті жоғары, бұл қыстық аяқ киімдер үшін маңызды; кейбір беймата материалдарының ауа өткізгіштігі мен гигроскопиялық қасиеттері жақсы; сондай-ақ синтетикалық талшықтар қолданылған жағдайда бейматалар микроорганизмдердің әсеріне және шіруге төзімді болып келеді, әрі оларды қалыптастыру жеңіл [2-3].

А.Д. Филиповтың [3] диссертациялық жұмысында аяқ киімнің ішкі бөліктерін жасау үшін қолданылатын аяқ киімдік және оқшаулағыш беймата материалдар өте жоғары сұранысқа ие болып отырғандығы айтылған.

Аяқ киім өндірісінде беймата материалдарын қолдану өзекті деп айтуға болады. Өйткені қазіргі уақытта сапасын жоғалтпай өнімнің өзіндік құнын төмендетуге, материалдарды қайта өңдеу кезінде экологиялық тазалығына, аяқ киімнің жайлылығы мен оның қызметін жақсартуға, технологиялық процесстерді жылдамдату және автоматтандыруға негізделіп көптеген жұмыстар атқарылуда.

Жүн негізіндегі беймата материалдары жақсы ұзақмерзімділігімен, жоғары беріктігімен және әртүрлі қолдану салаларында көп мәрте пайдалануға жарамдылығымен сипатталады.

Зерттеулер көрсеткендей, көпқабатты жүн беймата материалдарының беріктігі қосымша қабаттар енгізілген сайын артады [4]. Механикалық сынақтар бұл материалдардың едәуір ұзу жүктемелеріне төтеп бере алатынын және құрылымдық тұтастығын сақтайтынын көрсетеді [5,6]. Материалдардың ұзақмерзімділігі инетесімді және термобайланыстыру сияқты өндірістік технологиялар арқылы артады, бұл талшықтар арасындағы адгезияны және материалдың жалпы беріктігін жақсартады [7]. Бұл зерттеулер жүн негізіндегі материалдардың беріктігін салыстырмалы түрде зерттеу қажеттігін көрсетеді, бұл жүннен жасалған беймата материалдардың тұрақты эксплуатациялық сипаттамалары туралы толыққанды түсінік қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Аяқ киім материалдарына негізгі қойылатын талаптар:

- материалдардың құрамында химиялық заттар болмауы және адам денсаулығына зиянды әсер етпеуі керек;
- ыңғайлы және гигиеналық болуы, яғни терінің тыныс алу буларын сіңіру, аяқ пен аяқ киімді күні бойы құрғақ ұстау, дене жылуын сақтау;

– жоғары көрсеткіштерге ие болуы: тозуға төзімділік, серпімділік, өлшемдік тұрақтылық және қыртыстардың пайда болуына төзімділік.

- жылудан қорғау және аязға төзімділік;
- дезодорациялау және сорбциялау қабілеті;
- отқа төзімділік.

Беймата материалдарының физика-механикалық қасиеттерін зерттеу өте маңызды болып табылады, өйткені материалдың осы қасиеттері оның сапасын, сенімділігін және қолдану аймағын анықтайды. Беріктік, ұзу жүктемесі, ұзаруы, қатылық және тозуға тұрақтылық қасиеттері материалдың белгіленуін түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, материалдың ұзақ жарамдылығы мен сенімділігін қамтамасыз етеді. Беймата материалының физика-механикалық қасиеттерін зерттеу оны пайдалану процесінде өз қасиеттерін қаншалықты сақтайтындығын бағалауға көмектеседі.

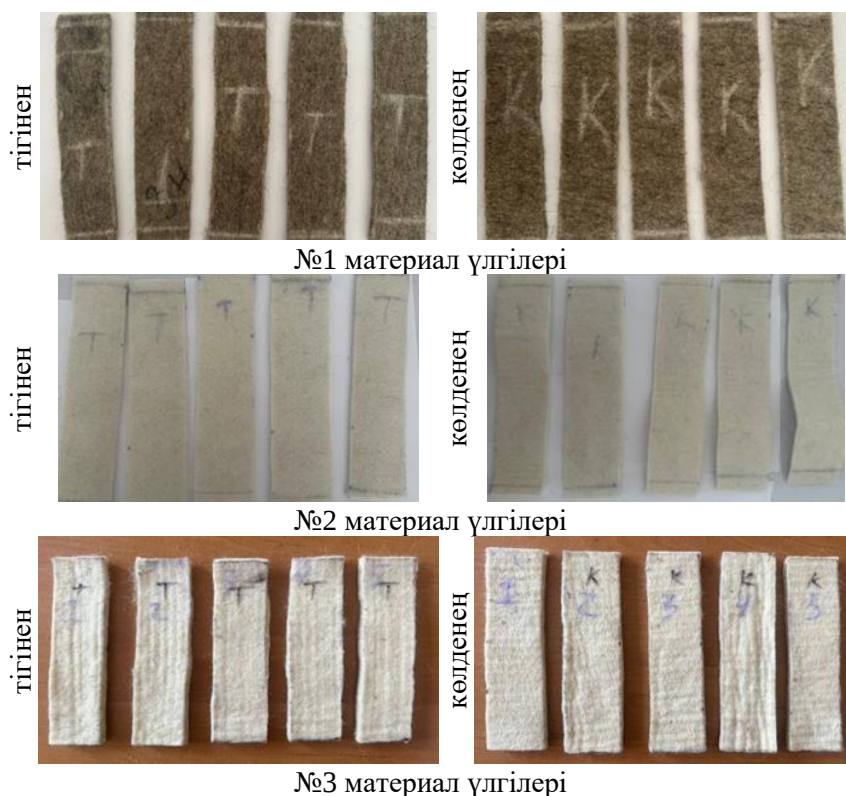
Зерттеудің мақсаты – аяқ киім өндірісіне арналған беймата материалдарының физика-механикалық қасиеттерін анықтау.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Зерттеу жұмысы үшін аяқ киім өндірісіне арналған беймата киіз материалдарының бірнеше түрлері алынды (1-сурет):

№1 материал – таза жүнді киіз материалы (АО «Борская войлочная фабрика»), құрамы 100% дөрекі қой жүні, инетесімді әдіспен өндірілген беймата.

№2 материал – жартылай жүнді киіз материалы (ООО Е-Текс, Ресей), құрамы 50% жартылай дөрекі қой жүні, 50% полиэфир талшығы.

№3 материал – меринос тұқымды ақ қой жүнінен инетсімді әдіспен өндірілген киіз материалы (ИП «Мирас»), құрамы 100% қой жүні.



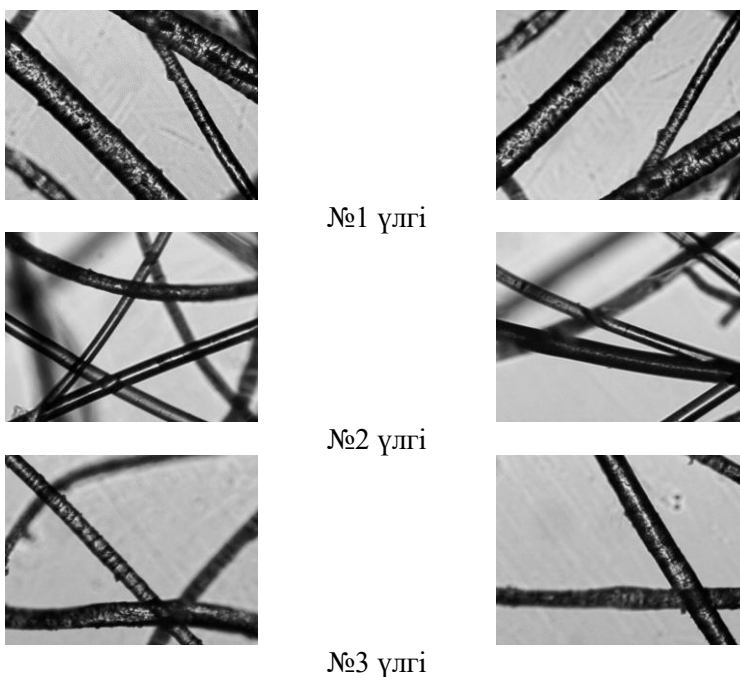
Сурет 1. Беймата киіз материалдарының үлгілері

Аяқ киім киіз беймата материалдарының физика-механикалық қасиеттерін анықтау мақсатында бірқатар тапсырмалар алға қойылды:

- материалдар үлгілерінің құрамын анықтау;
- материалдар үлгілерінің қалыңдығын анықтау;
- материалдар үлгілерінің салмағын анықтау;
- материалдар үлгілерінің сызықтық тығыздығын анықтау;
- материалдар үлгілерінің беттік тығыздығын анықтау;
- материалдар үлгілерінің үзілу жүктемесін анықтау;
- материалдар үлгілерінің үзілу ұзаруы;
- материалдар үлгілерінің жыртылу күшін анықтау;

Зерттеу жұмысында материалдардың қалыңдығы ГОСТ Р 57583-2017 (ISO 9073-2:1995) стандартына сәйкес өлшенді; үзілу жүктемесі ГОСТ Р 53226-2008 стандартына сәйкес анықталды; сондай-ақ ГОСТ 3811-72 (ISO 3932-76, ISO 3933-76, ISO 3801-77) стандарттарына сәйкес материалдардың сызықтық және беттік тығыздықтарын, өлшемдерін анықтау әдістері қолданылды [8,9].

Ең алдымен материалдардың құрамын анықтау мақсатында үлгілердің талшығы AmScore оптикалық микроскоп арқылы зерттелді (2-сурет).



Сурет 2. Материалдардың талшықтарының оптикалық микроскоп арқылы 10 есеге үлкейтілген көрінісі

Зерттеу барысында №1 және №3 материалдардың таза жүннен, ал №2 материалдың жүн және синтетикалық талшық қоспасынан тұратыны расталды. Оптикалық микроскопия нәтижелері №1 және №3 материалдардағы жүн талшықтарының бетінен тән қабыршақты біркелкі емес құрылым көрсетті. №2 материалда жүн мен синтетикалық талшықтар қоспасы байқалды: полиэфир талшықтары біркелкі, тегіс және жылтыр беттік құрылымға ие, табиғи жүнге қарағанда қаттырақ және икемсіз көрінеді.

Зерттеу М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, «Текстиль, материалтану және стандарттау» кафедрасының зертханасында орындалды. Инемен тесілген беймата жаймасының құрылымы 1 см^3 өтетін тесу жиілігімен сипатталады. Инемен тесілген жаймаларды текстильдік лупаның көмегімен 1 см^2 бөлігінде тесік сандарын есептеп оның орташа арифметикалық мәндері алынды.

Беймата жаймаларының сызықтық өлшемдері ұзындығымен L , ені B және қалыңдығымен b , мм сипатталады. Сызықтық өлшемдері ГОСТ Р 53226-2008 стандартына сәйкес анықталды [10]. Құрылымдық сипаттамалары яғни сызықтық тығыздығы M_L , г/м, және беттік тығыздығы M_S , г/м² анықталып, орташа мәндері алынды. Есептеу нәтижелері төменде 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1

Зерттелген материалдардың өлшемдік көрсеткіштері және құрылымдық сипаттамалары

№	Кесу бағыты	Ұзындығы L , мм	Ені B , мм	Қалыңдығы b , мм	Салмағы m , г	Сызықтық тығыздығы M_L , г/м	Беттік тығыздығы M_S , г/м ²
1	№1 материал						
	Тігінен	200	50	4,5	12,5	62,6	309,2
	Көлденең	200	50	4,74	13,6	68,2	341,2
2	№2 материал						
	Тігінен	200	50	2,5	4,27	21,3	106,6
	Көлденең	200	50	2,4	3,9	20	99,8
3	№3 материал						
	Тігінен	200	50	10,2	4,26	380,5	76
	Көлденең	200	50	9,9	3,9	368,3	70,7

Келесі ретте, беймата материалдарының үлгілерін беріктік сипаттамаларын анықтау «Текстиль, материалтану және стандарттау кафедрасының» зертханасында Tinius Olsen H25S (Англия) әмбебап ұзу машинасында орындалды (3-сурет). Tinius Olsen H25S әмбебап ұзу машинасы қойылған талаптарға жауап береді, ГОСТ 53226-2008 халықаралық стандартына сәйкес келеді.



Сурет 3. Tinius Olsen H25S әмбебап ұзу машинасында үлгілердің беріктік сипаттамаларын анықтау

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Аяқ киімге арналған беймата материалдарының физикалық-механикалық қасиеттері олардың аяқ киімнің әртүрлі құрамдас бөліктерінде (астар, ішкі төсем, оқшаулағыш, өкше

және т.б.) қолдануға жарамдылығын анықтайтын көрсеткіштер жиынтығы болып табылады.

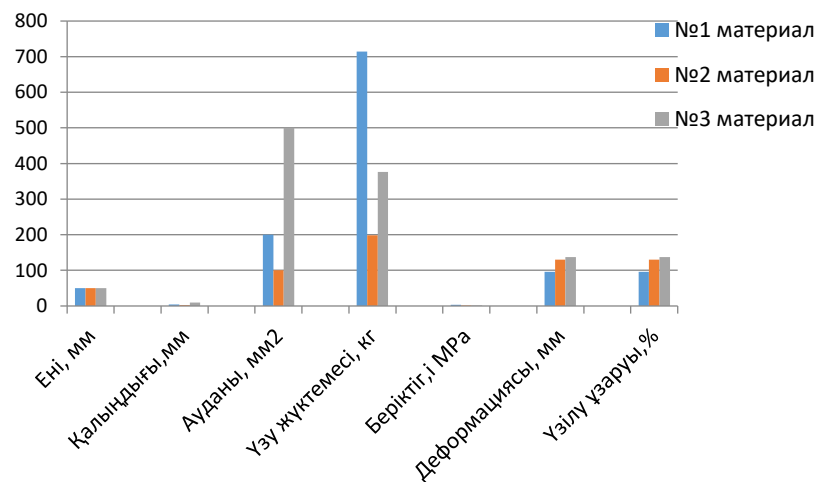
Tinius Olsen H25S әмбебап үзу машинасында №1, №2, №3 материалдардың тік және көлденең бағытта кесілген 30 үлгілеріне сынақ жүргізілді, нәтижелері бойынша орташа мәндері есептеліп кестеге енгізілді (2-кесте).

Кесте 2

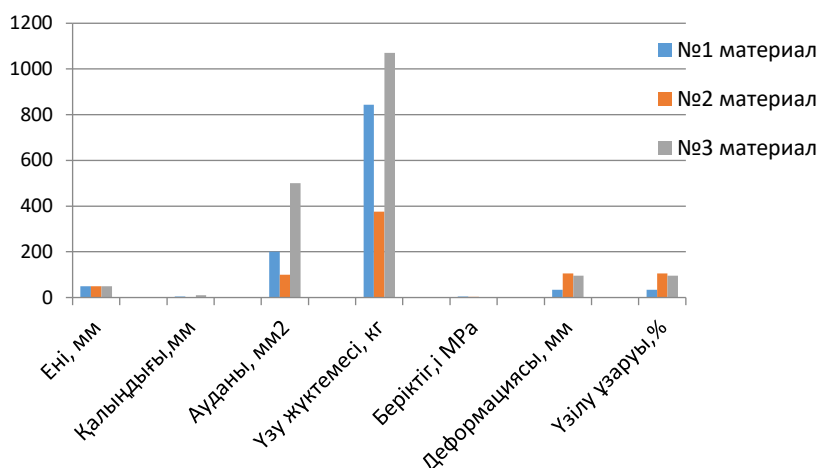
Зерттелген материалдарды үзу сипаттамалары

№	Кесу бағыты	Ұзындығы L, мм	Ені B, мм	Қалыңдығы b, мм	Үзу жүктемесі, кг	Беріктігі, МПа	Деформация, мм	Ұзаруы, %
1	№1 материал							
	Тігінен	200	50	4,5	12,5	62,6		309,2
	Көлденең	200	50	4,74	13,6	68,2		341,2
2	№2 материал							
	Тігінен	200	50	2,5	4,27	21,3		106,6
	Көлденең	200	50	2,4	3,9	20		99,8
3	№3 материал							
	Тігінен	200	50	10,2	4,26	380,5		76
	Көлденең	200	50	9,9	3,9	368,3		70,7

Үлгілерді сынау нәтижелерін қолданып үзу жүктемесі, үзілу ұзаруы, беріктігі, деформациясының тәуелділігі бойынша диаграмма жасалды (4 және 5-суреттер).



Сурет 4. Тік бағытында кесілген материалдардың үзу сипаттамалары



Сурет 5. Көлденең бағытта кесілген материалдардың ұзу сипаттамалары

Диаграммада көрсетілгендей, №1 материалдың тігінен кесілген үлгілерін сынау нәтижесінде ұзу жүктемесі 714 кг, беріктігі 3,57 МПа, ұзаруы 97,5%, ал көлденең бағытында кесілген үлгілердің ұзу жүктемесі 844 кг, беріктігі 4,22 МПа, ұзаруы 34,3% болды, яғни байқағанымыздай көлденең бағыттағы үлгілердің беріктік сипаттамалары жоғары болып тұр.

№2 материалдың тігінен кесілген үлгілерін сынау нәтижесінде ұзу жүктемесі 198 кг, беріктігі 1,98 МПа, ұзаруы 130%, ал көлденең бағытында кесілген үлгілердің ұзу жүктемесі 376 кг, беріктігі 3,76 МПа, ұзаруы 105%, бұл материал бойынша да көлденең бағыттағы үлгілердің беріктік сипаттамалары жоғары мәндерді көрсетті.

Келесі №3 материалдың тігінен кесілген үлгілерінің ұзу жүктемесі 632 кг, беріктігі 1,26 МПа, ұзаруы 137%, ал көлденең бағытында кесілген үлгілердің ұзу жүктемесі 1070 кг, беріктігі 2,13 МПа, ұзаруы 96% болды.

Материалдың қалыңдығы мен тығыздығы артқан сайын беріктік қасиеттерінің жоғарылайтыны анықталды, бұл алынған нәтижелердің [4] жұмысында келтірілген деректермен сәйкес келетінін көрсетеді.

Беймата материалдардың беріктік, серпімділік, тозуға төзімділік, үзілуге және деформацияға төзімділік қасиеттерін жақсарту шикізатты таңдауға, беймата жаймасының құрылымына және оны өңдеу технологиясына байланысты шаралармен жүзеге асырылады.

Қасиеттерін жақсартудың бірнеше негізгі бағыттарын атап өтуге болады:

1. Талшықтарды таңдау және модификациялау: жоғары беріктік сипаттамаларына ие талшықтарды қолдану (полиэфир, полиамид, полиолефин, арамид және т.б.); әртүрлі типтегі талшықтарды (табиғи және синтетикалық) араластыру арқылы олардың артықшылықтарын үйлестіру, яғни беріктік, гигроскопиялық және ыстыққа төзімділік қасиеттерін оңтайландыру; талшықтарды химиялық модификациялау (плазмалық өңдеу, функционалдық қоспаларды енгізу, силанизация), бұл талшықтардың адгезиясын және байланыстырғыш затпен бірігуін жақсартады; нанокоспаларды (наносаздар, көміртекті нанотүтікшелер, SiO₂, TiO₂ және т.б.) қолдану материалдың қаттылығын, термиялық тұрақтылығын және тозуға төзімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

2. Беймата жаймасын қалыптастыру құрылымы мен технологиясын оңтайландыру: механикалық тығыздау – инетесімді әдіспен немесе су ағындарымен бекіту деңгейін арттыру арқылы құрылымның беріктігі мен тұрақтылығын жоғарылату; талшықтардың біркелкі таралуы – әлсіз аймақтардың және жергілікті кернеу концентрациясының төмендеуіне ықпал етеді; талшықтардың бағытын бақылау – бағыттап төсеу арқылы берілген бағыттағы беріктік қасиеттерін арттыруға мүмкіндік береді; көпқабатты құрылымдарды қолдану – әртүрлі қасиеттері бар қабаттарды (қатты/жұмсақ, гидрофобты/гидрофильді және т.б.) үйлестіру арқылы материалдың функционалдық сипаттамаларын жақсарту.

3. Тиімді байланыстырғыштарды қолдану: термиялық байланыстыру – бикомпонентті талшықтарды (мысалы, PE/PET) пайдалану, мұнда қабықша балқып, талшықтарды өзара байланыстырады; химиялық байланыстыру – беріктік пен тозуға төзімділікті арттыратын полимерлі байланыстырғыштарды (латекстер, акрилаттар, полиуретандар) енгізу; біріктірілген бекіту әдістері – инетесімді және термиялық бекітудің үйлесімі көп жағдайда материалдың физика-механикалық қасиеттерін едәуір жақсартатыны анықталған [6].

Қорытынды. Беймата материалдарының физика-механикалық қасиеттерін зерттеуде материалдардың беріктік сипаттамалары, ұзу параметрлері анықталды. Тығыз, жоғары қалыңдықтағы беймата материалдарын үзуге сынауда №1 материалдың (қалыңдығы 4 мм) беріктігі жоғары болып табылды. №1 материал аяқ киім өндірісінде аяқ киім бөлшектері үшін қолдануға тиімді, беріктік қасиеті жоғары материал болып есептеледі.

Аяқ киім өндірісінде беймата материалдарын қолдану өзекті және перспективалы бағыт болып табылады, өйткені бұл бірқатар мүмкіндіктерді береді: өндірістің өзіндік құны мен технологиялылығын оңтайландыру, аяқ киімнің жайлылығы мен қызметін арттыру, экологиясы және инновация бойынша заманауи талаптарға жауап беру. Осылайша беймата материалдары аяқ киім индустриясының заманауи және тұрақты дамуының негізгі элементі болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Кирюхин, С.М. Текстильное материаловедение [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / С.М. Кирюхин, Ю.С. Шустов. – М.: Колос, 2011. – 360 с.
2. Шеромова, И.А. Текстильные материалы: получение, строение, свойства [Текст]: учебное пособие / И.А. Шеромова. – Владивосток: ВГУЭС, 2006. – 220 с.
3. Филиппов, А.Д. Разработка структуры и исследование свойств утепляющих нетканых материалов из регенерированного сырья [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / А.Д. Филиппов. – М., 2021. – 140 с.
4. Borkulakova Z.H., Mels M.D., Shardarbek M., Bitus E.I., Sarybayeva E.E. Study on the strength of needle-punched nonwoven material made on the basis of sole trader "Miras".// The Journal of Almaty Technological University. – 2023. – No. 4. – P. 36-43.
5. Abzalbekuly B., Baidildayeva A., Yerdaulet Sh. Research of the strength properties of nonwoven materials of sheep wool // Mechanics and Technology / Scientific journal. – 2024. – No.1(83). – P.121-126.
6. Абзалбекулы, Б. Исследование прочностных свойств нетканых полотен из шерсти овец [Текст] / Б. Абзалбекулы, Е.А. Кенжебаев // Оңтүстік Қазақстан ғылым жаршысы. – 2022. – № 3 (19). – С. 147.

7. Rafikov A., Mirzayev N., Alimkhanova S. Multilayer nonwoven lining materials made of wool and cotton for clothing and footwear //Journal of Industrial Textiles. – 2022. – Vol. 51. – No. 4_suppl. – P. 6173S-6194S.
8. ГОСТ Р 50275-77. Материалы геотекстильные. Метод отбора проб [Текст]. – Введ. 01-07-93. – Москва: Издательство стандартов, 1992. – 4 с.
9. ГОСТ 13587-77. Полотна нетканые и изделия штучные нетканые. Правила приемки и метод отбора проб [Текст]. – Введ. 01-07-78. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1977. – 4 с.
10. ГОСТ Р 53226-2008. Полотна нетканые. Методы определения прочности [Текст]. – Введ. 01-07-78. – 01-01-2010. – М.: Стандартинформ, 2009. – 23 с.

Материал редакцияга 17.11.25 түсті, 25.12.25 қабылданды.

У.Е. Манапбаева¹, Б.А. Абзалбекулы¹, Ж.К. Гафуров²

¹*Таразский университет им. М.Х. Дулати, Тараз, Казахстан*

²*Джизакский политехнический институт, Джизак, Узбекистан*

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОБУВНЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. В настоящее время использование нетканых материалов на основе шерсти для деталей обуви является эффективным и актуальным направлением в обувной промышленности. Шерстяной войлок представляет собой натуральный материал, обладающий высокими теплоизоляционными, изоляционными и прочностными свойствами; кроме того, овечья шерсть, применяемая при производстве войлока, отличается доступностью и низкой стоимостью. В статье приведены результаты исследований, направленных на определение физико-механических показателей нетканых материалов из шерсти, предназначенных для изготовления обувных деталей. Определены размерные и структурные характеристики войлочных материалов отечественного производства. Были изготовлены образцы трех типов нетканых материалов, исследован волокнистый состав каждого образца с использованием оптической микроскопии, определены показатели разрывной прочности, а также измерены толщина и рассчитаны параметры плотности. По результатам исследования установлено, что по сравнению с другими изученными образцами образец № 1 из чистой шерсти показал наивысшие показатели разрывной прочности.

Ключевые слова: производство обуви, нетканый материал, легкая промышленность, текстиль, прочность.

U.E. Manapbaeva¹, B. Abzalbekuly¹, J.K. Gafurov²

¹*M.Kh. Dulaty Taraz University, Taraz, Kazakhstan*

²*Jizzakh Polytechnic Institute, Jizzakh, Uzbekistan*

STUDY OF THE THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF NONWOVEN MATERIALS FOR FOOTWEAR

Abstract. At present, the use of wool-based nonwoven materials for footwear components is both effective and relevant in the footwear industry. Wool felt is a natural material characterized by high thermal insulation, insulating, and strength properties; moreover, sheep wool used in felt production is inexpensive and readily available. This article presents a study aimed at determining the physical and mechanical property

indicators of wool-based nonwoven materials intended for footwear components. The dimensional and structural characteristics of felt materials produced by domestic manufacturers were determined. Samples of three types of nonwoven materials were prepared; the fibrous composition of each sample was examined using optical microscopy, tensile characteristics were determined, and thickness measurements and density parameters were calculated. Based on the research results, compared with the other studied samples, Sample No. 1 made of pure wool demonstrated the highest tensile strength indicators.

Keywords: shoe manufacturing, nonwoven materials, light industry, textiles, durability.

References

1. Kirjuhin S.M., Shustov Yu.S. Tekstil'noe materialovedenie [Textile Materials Science]: Textbook for Students of Higher Educational Institutions. – Moscow: Kolos, 2011. – 360 p. [in Russian].
2. Sheromova I.A. Tekstil'nye materialy: poluchenie, stroenie, svoystva [Textile Materials: Production, Structure, Properties]: Study Guide. – Vladivostok: VGUES, 2006. – 220 p. [in Russian].
3. Filippov A.D. Razrabotka struktury i issledovanie svoystv uteplyayushchikh netkanykh materialov iz regenerirovannogo syr'ya [Development of Structure and Study of Properties of Insulating Nonwoven Materials from Recycled Raw Materials]: Candidate of Technical Sciences Dissertation. – Moscow, 2021. – 140 p. [in Russian].
4. Borkulakova Z.H., Mels M.D., Shardarbek M., Bitus E.I., Sarybayeva E.E. Study on the strength of needle-punched nonwoven material made on the basis of sole trader "Miras". // The Journal of Almaty Technological University. – 2023. – No. 4. – P. 36-43.
5. Abzalbekuly B., Baidildayeva A., Yerdaulet Sh. Research of the strength properties of nonwoven materials of sheep wool // Mechanics and Technology / Scientific journal. – 2024. – No.1(83). – P.121-126.
6. Abzalbekuly B., Kenzhebaev E.A. Issledovanie prochnostnykh svoystv netkanykh poloten iz shersty ovets [Study of Strength Properties of Nonwoven Wool Fabrics] // South Kazakhstan Science Bulletin. – 2022. – № 3(19). – P. 147. [in Russian].
7. Rafikov A., Mirzayev N., Alimkhanova S. Multilayer nonwoven lining materials made of wool and cotton for clothing and footwear //Journal of Industrial Textiles. – 2022. – Vol. 51. – No. 4_suppl. – P. 6173S-6194S.
8. GOST R 50275-77. Materialy geotekstil'nye. Metod otbora prob [Geotextile Materials. Sampling Method]. – Introduced 01-07-93. – Moscow: Standards Publishing, 1992. – 4 p. [in Russian].
9. GOST 13587-77. Polotna netkanye i izdeliya shtuchnye netkanye. Pravila priemki i metod otbora prob [Nonwoven Fabrics and Piece Nonwoven Products. Acceptance Rules and Sampling Method]. – Introduced 01-07-78. – Moscow: IPC Standards Publishing, 1977. – 4 p. [in Russian].
10. GOST R 53226-2008. Polotna netkanye. Metody opredeleniya prochnosti [Nonwoven Fabrics. Methods for Determining Strength]. – Introduced 01-07-78–01-01-2010. – Moscow: Standartinform, 2009. – 23 p. [in Russian].