

FTAMP 64.29.81

М.Ш. Шардарбек¹ – негізгі автор, ©
Ж.К. Боркулакова², Б. Абзалбекулы³,
Р.Т. Кауымбаев⁴, Ф.Р. Ташмухамедов⁵,
Э.Е. Сарыбаева⁶, Г.Т. Ораз⁷



¹Техн. ғылым. канд., доцент, ²PhD, ғылыми қызметкер,
³PhD, қауымдас. профессор, ^{4,5}PhD, ^{6,7}PhD, аға оқытушы

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0002-9787-5684> ²<https://orcid.org/0000-0001-5382-9064>
³<https://orcid.org/0000-0002-9552-0388> ⁴<https://orcid.org/0000-0002-6538-5947>
⁵<https://orcid.org/0000-0001-7579-5061> ⁶<https://orcid.org/0000-0001-7579-5061>
⁷<https://orcid.org/0000-0002-7652-5319>



^{1,2,3,4,5,6,7}М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті,



Тараз, Қазақстан



¹sh151062@gmail.com

<https://doi.org/10.55956/UCAZ3926>

БУРА КОНЦЕНТРАЦИЯСЫНЫҢ ЖҮННЕН ЖАСАЛҒАН БЕЙМАТА МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ЖАЛЫН ӘСЕРІНЕ ТӨЗІМДІЛІГІНЕ ЫҚПАЛЫ

Аңдатпа. Мақалада қой жүнінен алынған беймата материалды бура ерітіндісімен өңдеудің жалын әсерінен болатын термиялық зақымдануға ықпалы зерттелді. Өңделмеген бақылау үлгісі, 10 және 20% бура ерітінділерімен өңделген үлгілер салыстырылды. Сынақтар аккредиттелген Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің «АҚҰО» АҚ сынақ зертханасында ГОСТ Р 50810-95 талаптарына сәйкес жүргізілді. Негізгі бағалау көрсеткіштерінің бірі көмірленген бөліктің ұзындығы болды. Нәтижесінде 10% бура концентрациясында көмірленген бөліктің бойлық бағыттағы орташа ұзындығы 33,2 мм, ал 20% концентрацияда 20,5 мм құрады. Бақылау үлгісімен салыстырғанда бұл көрсеткіштер тиісінше 32,5 және 58,3%-ға төмендеді. 20% концентрацияда бойлық және көлденең бағыттардағы нәтижелер бір-біріне жақын болды (20,5 және 20,6 мм). Зерттеу бурамен өңдеудің материалдың жалын әсерінен болатын жергілікті термиялық зақымдануын төмендетуге ықпал етуі мүмкін екенін көрсетті.

Тірек сөздер: қой жүні, беймата материалы, бура, антипирен, отқа төзімділік, тұтану.



Шардарбек, М.Ш. Бура концентрациясының жүннен жасалған беймата материалдардың жалын әсеріне төзімділігіне ықпалы [Мәтін] / М.Ш. Шардарбек, Ж.К. Боркулакова, Б. Абзалбекулы, Р.Т. Кауымбаев, Ф.Р. Ташмухамедов, Э.Е. Сарыбаева, Г.Т. Ораз // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2026. – №3(93). – Б.261-267. <https://doi.org/10.55956/UCAZ3926>

Кіріспе. Қазіргі уақытта табиғи талшықтар негізіндегі жылу оқшаулағыш материалдарға қызығушылықтың артуына байланысты олардың жылу оқшаулағыш қасиеттерімен қатар пайдалану қауіпсіздігі мен ұзақ мерзімді тұрақтылығын қамтамасыз ету мәселелеріне де көңіл бөлінуде. Табиғи талшықтардың ішінде қой жүні экологиялық қауіпсіздігі,

биологиялық үйлесімділігі, ылғалдылық пен температураның өзгеруін реттеу қабілеті және салыстырмалы түрде төмен жылу өткізгіштігіне байланысты жылу оқшаулағыш материалдар өндіру үшін перспективалы шикізат болып табылады. Жүн негізіндегі беймата материалдарды жылу оқшаулағыш мақсатта пайдалану кезінде олардың пайдалану барысында биологиялық факторлардың әсерінен зақымдануын шектеу және материалдың эксплуатациялық тұрақтылығын қамтамасыз ету маңызды.

Жүн құрамындағы кератин ақуызының химиялық және құрылымдық ерекшеліктері оның көптеген табиғи және синтетикалық талшықтармен салыстырғанда табиғи отқа төзімділігінің жоғары болуына себеп болады. Кератин құрамындағы азот пен күкірттің салыстырмалы түрде жоғары мөлшері, сондай-ақ жүннің ылғал ұстау қабілеті оның термиялық ыдырауы мен жану процесіне әсер етеді. Жылулық әсер кезінде жүн талшығының кератиндік құрылымы біртіндеп ыдырап, ұшқыш өнімдермен қатар көмірленген қалдық түзіледі. Қалыптасқан көмірлі қабат материалдың ішкі бөлігіне жылу мен оттектің өтуін шектеп, жану процесінің әрі қарай жүруін тежеуге ықпал етеді [1-3].

Осы ерекшеліктерге байланысты жүнді «оңай жанатын» табиғи талшықтарға жатқызуға болмайды. Сонымен қатар табиғи отқа төзімділік оның ашық жалын әсерінен мүлдем зақымданбайтынын білдірмейді. Жалынмен тікелей жанасу кезінде жүн талшығында жергілікті термиялық ыдырау мен көмірлену жүруі мүмкін. Бұл ретте материалдың құрылымы, қалыңдығы, тығыздығы, талшықтардың орналасуы және беткі құрылымы жалын әсерінен пайда болатын зақымдану дәрежесіне ықпал етуі мүмкін. Сондықтан жүннің жануды қолдау қабілетін ғана емес, оның жалын әсерінен болатын жергілікті термиялық зақымдануын да бағалау практикалық тұрғыдан маңызды.

Жүннен жасалған материалдардың пайдалану тұрақтылығына әсер ететін факторлардың бірі – жүн талшығының жүнмен қоректенетін жәндіктермен, соның ішінде күйе көбелегінің дернәсілдерімен зақымдануы [4]. Осыған байланысты жүн материалдарын өндіру кезінде олардың биологиялық зақымдануға төзімділігін арттыру мақсатында арнайы өңдеу тәсілдері қолданылады. Бор қосылыстарының ішінде бура жүнді жәндіктерден қорғау мақсатында қолданылатын заттардың бірі болып табылады. Бура мен бор қышқылы негізіндегі құрамдардың жүн материалдарын күйеден қорғауға қабілеттілігі әдебиеттерде қарастырылған [5,6]. Сонымен қатар бор қосылыстарының материалдың жану процесіне әсер ететін қасиеттері де белгілі [7,8].

Бура – натрий тетраборатының декагидраты ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) – бор қосылыстарының кең таралған өкілдерінің бірі. Оның жүн материалдарын қорғауда қолданылуы бастапқыда олардың биологиялық зақымдануын төмендету қажеттілігімен байланысты. Сонымен қатар әдеби деректерде бураның әртүрлі табиғи және синтетикалық материалдардың отқа төзімділігіне әсері зерттелген [9,10]. Бура қыздырылған кезде кристалдық суды бөліп шығарады және бор құрамды қорғаныш қабаттың қалыптасуына ықпал етеді. Мұндай әсер жылу берілуін және материалдың әрі қарайғы термиялық бұзылуын шектеуге жағдай жасайды [9-12].

Бураның оттан қорғау әсері әртүрлі материалдарда бірдей сипатта болмайды және оның концентрациясына, материалға енгізу әдісіне және талшық құрылымында сақталу дәрежесіне байланысты өзгеруі мүмкін.

Әдебиеттерде ағаш, өсімдік текті талшықтар және басқа да табиғи материалдар үшін бура немесе бура негізіндегі құрамдардың оттан қорғау әсері сипатталған [9-12]. Жүн материалдарына жүргізілген зерттеулерде де бор қосылыстарының жүннің жану сипаттамаларына әсері қарастырылып, өңдеуден кейін материалда сақталған бор мөлшерінің маңызы атап өтілген [13]. Бұл нәтижелер бураның әсерін нақты материал үшін эксперименттік жолмен бағалаудың қажеттілігін көрсетеді.

Басқа табиғи және аралас талшықты материалдарға жүргізілген зерттеулерде бурамен немесе бура мен бор қышқылы негізіндегі құрамдармен өңдеу кезінде оттектік индексінің жоғарылауы, көмірленген қабаттың қалыптасуы және жылу әсерінен зақымданудың төмендеуі байқалған [10,12]. Сонымен қатар бор қосылыстарының концентрациясын арттыру кейбір материалдардың механикалық және физикалық қасиеттеріне әсер етуі мүмкін. Сондықтан өңдеу концентрациясын таңдау кезінде тек отқа төзімділік көрсеткіштерін ғана емес, материалдың негізгі эксплуатациялық қасиеттерін де ескеру қажет.

Бураны материалға енгізудің кең таралған тәсілдерінің бірі – оның сулы ерітіндісімен сіңдіру және кейіннен кептіру. Тоқыма материалдарын өңдеуде ерітіндіге батыру, бүрку немесе термобекіту әдістері қолданылуы мүмкін. Өңдеу тәсілі бураның материал құрылымында таралуына және сақталуына әсер етеді. Осыған байланысты бір материал үшін алынған нәтижелерді басқа материалға тікелей қолдану әрдайым мүмкін емес, сондықтан нақты талшықтық құрам мен материал құрылымы үшін бураның әсерін эксперименттік бағалау қажет.

Осылайша, әдеби деректер бураның негізгі қолданылу бағыттарының бірі жүн материалдарын биологиялық зақымданудан қорғау екенін, сонымен қатар оның бор қосылыстарына тән қосымша оттан қорғау қасиеттері болуы мүмкін екенін көрсетеді. Жүннің табиғи отқа төзімділігі жоғары болғанымен, ашық жалынның тікелей әсері кезінде жергілікті термиялық зақымдану мен көмірлену орын алуы мүмкін. Осыған байланысты бурамен өңдеу нәтижесінде мұндай зақымданудың дәрежесі қосымша төмендей ме деген мәселе ғылыми және практикалық қызығушылық тудырады. Әсіресе әртүрлі концентрациядағы бура ерітінділерімен өңделген қой жүнінен алынған беймата окшаулағыш материалдардың жалын әсеріндегі реакциясын салыстыру бұл әсерді бағалауға мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты – қой жүнінен алынған беймата материалды бура ерітіндісімен өңдеу концентрациясының оның жалын әсеріндегі тұтану және термиялық зақымдану көрсеткіштеріне ықпалын анықтау.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Зерттеуде қой жүнінен алынған беймата материалдың бурамен өңделгеннен кейінгі жалын әсеріне төзімділігі зерттелді. Негізгі зерттеу факторы ретінде бура ерітіндісінің концентрациясы алынды. Зерттеу үшін үш үлгі тобы дайындалды: өңделмеген бақылау үлгісі, 10% бура ерітіндісімен өңделген үлгі және 20% бура ерітіндісімен өңделген үлгі. Өңдеуде натрий тетраборатының декагидраты ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) қолданылды.

Өңделген үлгілер бураның сулы ерітінділерімен өңделді. Үлгілердің өлшемі 220×170 мм болды. Барлық зерттелетін үлгілер үшін сынақ жүргізу жағдайлары бірдей сақталды, ал өзгертілетін негізгі фактор бура ерітіндісінің концентрациясы болды.

Материалдың жалын әсеріне төзімділік көрсеткіштерін анықтау аккредиттелген Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің

«АҚҰО» АҚ (Алматы қ.) зертханасында жүргізілді. Сынақтар ГОСТ Р 50810–95 талаптарына сәйкес орындалды.

Сынақ барысында материалдың жалын әсеріне реакциясын сипаттайтын келесі көрсеткіштер анықталды: бетінен тұтану уақыты, жиегінен тұтану уақыты, өздігінен жану ұзақтығы, үлгінің жиегіне дейін жанып өтуі, тұтануы, көмірленген бөліктің ұзындығы және беттік жарқылдың пайда болуы.

Әрбір үлгі тобы бойынша бес параллель сынақ жүргізілді. Бетінен және жиегінен тұтану уақыты секундпен тіркелді. Өздігінен жану ұзақтығы, үлгінің жиегіне дейін жанып өтуі, тұтануы және беттік жарқылдың пайда болуы сынақ нәтижелері бойынша тіркелді. Жалын әсерінен кейінгі термиялық зақымдану дәрежесі көмірленген бөліктің ұзындығы бойынша бағаланды.

Бурамен өңдеудің әсерін бағалау үшін алынған көрсеткіштер өңделмеген бақылау үлгісінің нәтижелерімен салыстырылды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Жүргізілген сынақтар нәтижесінде зерттелген барлық үлгілер үшін жалын әсерінен кейінгі жану сипатының ұқсас болғаны анықталды. Бақылау үлгісінде де, бураның 10 және 20% ерітінділерімен өңделген үлгілерде де өздігінен жану байқалмады. Өздігінен жану ұзақтығы барлық сынақтарда 0 с құрады. Сонымен қатар үлгілердің материалдың шетіне дейін жанып өтуі, материалдың тұтануы және беттік жарқыл байқалмады.

Беттік тұтану көрсеткіші бойынша барлық зерттелген үлгілерде ұқсас нәтиже алынды: бес сынақтың біреуінде тұтану 4 с-тан кейін байқалып, қалған сынақтарда беттік тұтану тіркелмеді. Жиегінен тұтану уақыты да зерттелген үлгілердің барлығында бірдей сипатта болды және 5-15 с аралығында өзгерді, орташа мәні 12,5 с құрады. Осы нәтижелер бурамен өңдеудің зерттелген концентрацияларда үлгінің тұтану уақытына айқын әсер етпегенін көрсетеді.

Бура концентрациясының әсері ең алдымен жалын әсерінен кейін түзілген көмірленген бөліктің ұзындығынан байқалды. Алынған нәтижелер 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1

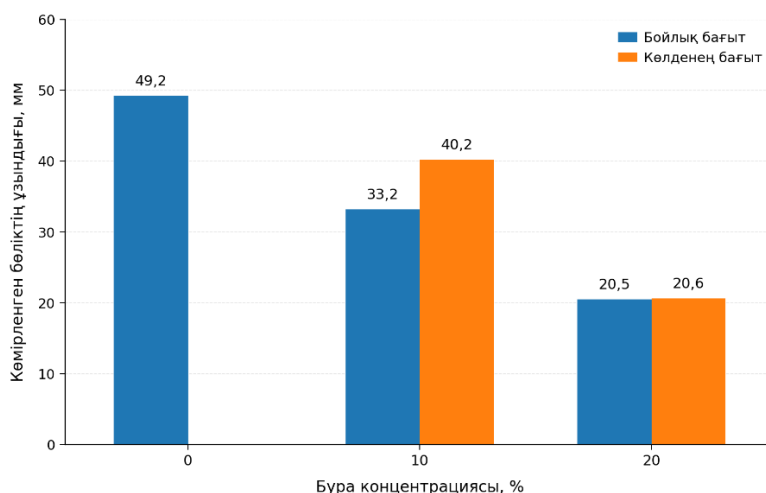
Бура концентрациясының жалын әсерінен кейінгі материалдың көмірлену ұзындығына әсері

Бура концентрациясы, %	Жиегінен тұтану уақыты, орташа, с	Өздігінен жану уақыты, с	Көмірленген бөліктің ұзындығы, мм бойлық бағыт / көлденең бағыт
0 (бақылау)	12,5	0	49,2 / –
10	12,5	0	33,2 / 40,2
20	12,5	0	20,5 / 20,6

Бура концентрациясының әсері ең алдымен көмірленген бөліктің ұзындығынан байқалды (1-сурет). Өңделмеген бақылау үлгісінде бойлық бағыттағы көмірленген бөліктің орташа ұзындығы 49,2 мм болды. 10% бура ерітіндісімен өңдеу кезінде бұл көрсеткіш 33,2 мм-ге дейін төмендеді, яғни бақылау үлгісімен салыстырғанда 16,0 мм немесе шамамен 32,5% азайды. Бура концентрациясын 20%-ға дейін арттырғанда көмірленген бөліктің орташа ұзындығы 20,5 мм-ге дейін төмендеді. Бұл бақылау үлгісімен

салыстырғанда 28,7 мм немесе шамамен 58,3% төмен көрсеткіш болып табылады.

20% бура ерітіндісімен өңделген үлгілерде көмірленген бөліктің ұзындығы бойлық және көлденең бағыттарда бір-біріне өте жақын болды: сәйкесінше 20,5 және 20,6 мм. Бұл екі бағыттағы термиялық зақымдану дәрежесінің ұқсас болғанын көрсетеді.



Сурет 1. Бура концентрациясының көмірленген бөліктің ұзындығына әсері

Алынған нәтижелер бура концентрациясының жоғарылауымен жалын әсерінен кейінгі көмірлену аймағының қысқару үрдісін көрсетеді. Бақылау үлгісімен салыстырғанда 10% концентрацияда көмірленген бөліктің ұзындығы айтарлықтай азайса, 20% концентрацияда оның одан әрі қысқаруы байқалды. Осылайша, зерттелген концентрациялар шегінде 20% бура ерітіндісі көмірленген бөліктің ең төмен ұзындығын қамтамасыз етті.

Бураның мұндай әсерін оның қыздыру кезінде кристалдық суды бөлуімен және материал бетінде бор құрамды қорғаныш қабаттың түзілуіне ықпал етуімен байланыстыруға болады [9-12]. Бұл әсер жылудың материалға берілуін және оның әрі қарайғы термиялық бұзылуын шектеуі мүмкін. Алайда бұл жұмыста аталған механизмдер тікелей зерттелмегендіктен, олар алынған нәтижелерді түсіндіретін ықтимал факторлар ретінде қарастырылады.

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері бурамен өндеудің қой жүнінен алынған бейматалық материалдың жалын әсеріне реакциясына әсер ететінін көрсетті. Бұл әсер ең айқын түрде көмірленген бөліктің ұзындығының азаюынан көрінді, ал өздігінен жану, жанып өту және беттік жарқыл сияқты көрсеткіштер бойынша зерттелген үлгілер арасында айырмашылық байқалмады. Сондықтан бурамен өндеудің зерттелген жағдайда негізгі байқалған әсері материалдың тұтану уақытын өзгерту емес, жалынның тікелей әсерінен пайда болатын жергілікті термиялық зақымдану аймағын қысқарту болып табылады.

Қорытынды. Зерттеу нәтижесінде бура ерітіндісімен өндеудің қой жүнінен алынған бейматалық материалдың жалын әсерінен кейінгі термиялық зақымдануына әсері анықталды. Бақылау және өңделген үлгілердің барлығында өздігінен жану, материалдың шетіне дейін жанып өтуі,

материалдың тұтануы және беттік жарқыл байқалмады. Бурамен өңдеу зерттелген концентрацияларда беттік және жиектік тұтану уақытына айқын өзгеріс енгізбеді.

Негізгі айырмашылық көмірленген бөліктің ұзындығынан байқалды. 10% бура ерітіндісімен өңдеу кезінде оның орташа ұзындығы бақылау үлгісімен салыстырғанда бойлық бағытта 49,2-ден 33,2 мм-ге дейін, яғни 32,5%-ға төмендеді. 20% концентрация кезінде бұл көрсеткіш 20,5 мм-ге дейін азайып, бақылау үлгісімен салыстырғанда 58,3%-ға төмендеді. 20% концентрацияда бойлық және көлденең бағыттар бойынша алынған нәтижелердің жақындығы да байқалды (20,5 және 20,6 мм).

Осылайша, зерттелген концентрациялар аралығында бурамен өңдеу қой жүнінен алынған бейматалық материалдың жалын әсерінен болатын жергілікті термиялық зақымдану аймағын қысқартуға ықпал ететіні анықталды. 20% бура ерітіндісі зерттелген концентрациялар арасында көмірленген бөліктің ең төмен ұзындығын көрсетті. Алынған нәтижелер бураны жүн материалдарын биологиялық зақымданудан қорғауға арналған өңдеу ретінде қолдану кезінде оның қосымша термиялық қорғау әсерін ескеру мүмкіндігін көрсетеді. Бура концентрациясының кеңірек диапазонын және өңдеу жағдайларын зерттеу аталған әсердің заңдылығын әрі қарай нақтылауға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Horrocks A.R., Anand S.C. (ed.). Handbook of technical textiles. – Elsevier, 2000.
2. Cardamone J.M. Flame resistant wool and wool blends //Handbook of fire resistant textiles. – Woodhead Publishing, 2013. – 245-271 p.
3. Brebu M., Spiridon I. Thermal degradation of keratin waste //Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. – 2011. – Vol. 91. – No. 2. – P. 288-295.
4. Parsanov A.S., Nikolaenko G.R. Stoykost' sherstyanykh volokon k biologicheskim razrusheniyam [Resistance of wool fibers to biological degradation] // Bulletin of Kazan Technological University. – 2017. – Vol. 20. – No. 4. – P. 69-73. [in Russian].
5. Bernard C.E., Harrass M.C., Manning M.J. Boric acid and inorganic borate pesticides // Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology. – Academic Press, 2010. – P. 2033-2053.
6. Rui L., Floris I. Susceptibility of Environmentally Friendly Sheep Wool Insulation Panels to the Common Clothes Moth *Tineola bisselliella* in Laboratory Assays // Insects, 2019. Vol. 10.
7. LeVan S.L. Chemistry of fire retardancy. The chemistry of solid wood // In Advances in chemistry series // Rowell, R. (ed). – American Chemical Society: Washington, D.C., USA. 1984. – 207 p.
8. Kumar R., Gunjal J., Chauhan S. Effect of borax-boric acid and ammonium polyphosphate on flame retardancy of natural fiber polyethylene composites //Maderas. Ciencia y tecnología. – 2022. – Vol. 24.
9. LeVan S.L., Tran H.C. The role of boron in flame-retardant treatments //First International Conference on Wood Protection with Diffusible Preservatives. – Madison, WI: Forest Products Research Society, 1990. – P. 39-41.
10. Yu L. et al. Effects of boric acid and/or borax treatments on the fire resistance of bamboo filament //BioResources. – 2017. – Vol. 12. – No. 3. – P. 5296-5307.
11. Zhang Q. et al. Flame retardance and thermal stability of wool fabric treated by boron containing silica sols //Materials & Design. – 2015. – Vol. 85. – P. 796-799.
12. Hassan M.N. et al. Analysis of the flame retardancy effect of boron-containing compound on polyester-cotton blended fabric //Heliyon. – 2024. – Vol. 10. – No. 13.
13. Gilbert S., Liepins R. Treatment for improving flame retardancy of wool and minimizing toxic gas evolution in burning //Journal of Applied Polymer Science. – 1972. – Vol. 16. – No. 4. – P. 1009-1016.

Исследования выполнены в рамках проекта BR 24992867 «Разработка ресурсосберегающих технологии для развития и управления водным хозяйством и перерабатывающей промышленностью Казахстана, создание инновационного инжинирингового центра», профинансированного Комитетом науки МНВО РК.

Материал редакцияға 05.08.26 түсті, 16.09.26 қабылданды.

**М.Ш. Шардарбек¹, Ж.К. Боркулакова¹, Б. Абзалбекұлы¹, Р.Т. Кауымбаев¹,
Ф.Р. Ташмұхамедов¹, Э.Е. Сарыбаева¹, Г.Т. Ораз¹**

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

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ БУРЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ НЕТКАНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ ШЕРСТИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ПЛАМЕНИ

Аннотация. В статье исследовано влияние обработки нетканого материала из овечьей шерсти раствором буры на его термическое повреждение при воздействии пламени. Сравнивали необработанный контрольный образец и образцы, обработанные 10 и 20%-ными растворами буры. Испытания проводили в аккредитованной испытательной лаборатории АО «НЦ ГЗ» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50810-95. Одним из основных оцениваемых показателей была длина обугленного участка. При концентрации буры 10% средняя длина обугленного участка в продольном направлении составила 33,2 мм, а при 20% – 20,5 мм. По сравнению с контрольным образцом эти значения снизились соответственно на 32,5 и 58,3%. При концентрации 20% результаты в продольном и поперечном направлениях были близкими (20,5 и 20,6 мм). Полученные результаты показывают, что обработка бурой может способствовать снижению локального термического повреждения материала при воздействии пламени.

Ключевые слова: овечья шерсть, нетканый материал, бура, антипирен, огнестойкость, воспламенение.

**M.Sh. Shardarbek¹, Zh.K. Borkulakova¹, B. Abzalbekuly¹, R.T. Kauymbaev¹,
F.R. Tashmukhamedov¹, E.E. Sarybaeva¹, G.T. Oraz¹**

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

EFFECT OF BORAX CONCENTRATION ON THE RESISTANCE OF SHEEP WOOL NONWOVEN MATERIAL TO FLAME EXPOSURE

Abstract. This study investigates the effect of borax treatment on the thermal damage of a sheep wool nonwoven material under flame exposure. An untreated control sample and samples treated with 10% and 20% borax solutions were compared. The tests were conducted in an accredited testing laboratory of JSC “NC CS” of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan in accordance with GOST R 50810-95. One of the main evaluation parameters was the length of the charred area. At a borax concentration of 10%, the average charred length in the longitudinal direction was 33.2 mm, while at 20% it was 20.5 mm. Compared with the untreated control, these values decreased by 32.5% and 58.3%, respectively. At a concentration of 20%, the results in the longitudinal and transverse directions were close (20.5 and 20.6 mm). The results indicate that borax treatment may contribute to reducing localized thermal damage to the material under flame exposure.

Keywords: sheep wool, nonwoven material, borax, flame retardant, flame resistance, ignition.