

UDK 677.1
IRSTI 64.29.29

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2024-1-173-181>

ЗЫҒЫР ЖӘНЕ ЖҮН ТАЛШЫҚТАРЫНАН ОТҚА ТӨЗІМДІ ЖӘНЕ БИОТҰРАҚТЫ БЕЙМАТА АЛУ ТӘСІЛІ

¹Н.А. ИДЕЛЬБАЕВА *, ¹А. БУРКИТБАЙ , ¹М.А. ОРМАНОВА ,
¹Е. ТАКЕЙ , ²Т. ОНГАР 

¹ Алматы Технологиялық Университеті, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100

² Дрезден техникалық университетінің тоқыма машиналары және жоғары өнімді материал технологиясы институты, Германия, 01069, Дрезден қ., Хохе көш. 6)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: nurgul.idelbaeva@mail.ru*

Табиғи талшықтардан алынған материалдардың су сіңіргіштігін, жанғыштығын азайту және олардың биотөзімділігін арттыру шикізатқа гидрофобизаторларды, антипирендерді және антисептиктерді қосу арқылы қол жеткізіледі. Қазіргі таңда нанотехнологияның қарқынды дамып келе жатқан салаларының бірі – әртүрлі металдардың нанобөлімді бөлшектерін базалы тұтынымдық қасиеттері бар текстиль материалдарын алу мақсатында пайдалану. Метал нанобөлімшектерін алудың ең көп таралған әдістерінің бірі – оларды тұздарының ерітінділерінен тотықсыздандыру - химиялық әдісі. Бұл жұмыста беймата материалдарына отқа төзімділік және биотұрақтылық қасиет беретін құрам алу көзделді. Осы мақсатта мыс сульфаты, гуанидин гидрохлориді, салицил қышқылы пайдаланылды. Зерттеуде тұрақтандырғыш және тотықсыздандырғыштардың көмегімен мыс нанобөлімшектерін алудың жаңа тәсілін қарастырдық. Табиғи талшықтардан алынған, жүн және зығыр талшықтарынан жасалынған беймата материалдың су сіңіргіштігін, жанғыштығын азайту және текстиль материалының биотөзімділігін арттыру шикізатқа гидрофобизаторларды, антипирендерді және антисептиктерді қосу арқылы қол жеткізіледі. Алынған ерітінді зығыр және жүн талшықтарынан дайындалған жайғақтың бетіне себу арқылы сіңірілді. Одан кейін 100 °С-де 5-10 мин кептіріліп, 180 °С-де термопресте бастырылды. Беймата өндірісінде ұсынылған құрамды талшықтар қоспасын эмульсиялау кезінде сіңіруге болады.

Негізгі сөздер: Текстиль материалы, антипирен, биоцид, фосфорқышқыл натрий, салицил қышқылы, гуанидин гидрохлорид.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ОГНЕСТОЙКОГО И БИОЦИДНОГО НЕТКАНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ ЛЬНЯНЫХ И ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКОН

¹Н.А. ИДЕЛЬБАЕВА*, ¹А.БУРКИТБАЙ, ¹М.А. ОРМАНОВА, ¹Е. ТАКЕЙ, ²Т. ОНГАР

¹ Алматинский технологический университет, Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Толе би 100

² Институт текстильного машиностроения и технологии высококачественных материалов Дрезденского технического университета, Германия, 01069, г. Дрезден, ул.Хохе, 6)

Электронная почта автора корреспондента: nurgul.idelbaeva@mail.ru*

Снижение водопоглощения, горючести материалов из натуральных волокон и повышение их биостойчивости достигается добавлением в сырье гидрофобизаторов, антипиренов и антисептиков. В настоящее время одной из развивающихся отраслей нанотехнологий является использование наноразмерных частиц различных металлов с целью получения текстильных материалов с ценными потребительскими свойствами. Одним из наиболее распространенных способов получения наночастиц металлов является их восстановление из растворов солей – химический метод. В данной работе рассматривается вопрос получения состава для придания нетканым материалам огнестойкости и биостойчивости. Для этой цели использовались сульфат меди, гидрохлорид гуанидина, салициловая кислота. В исследовании мы рассмотрели новый подход к получению наночастиц меди с помощью стабилизаторов и восстановителей. Снижение водопоглощения, горючести и повышение биоотдачи текстильного материала, получен-

ного из натуральных волокон, из шерстяных и льняных волокон, достигается добавлением в сырье гидрофобизаторов, жаропронижающих и антисептиков. Материал обрабатывали раствором из наночастиц меди путем распыления на поверхность холста, приготовленного из льняных и шерстяных волокон. Затем сушили 5-10 мин при 100 °C и обрабатывали в термопресе при 180 °C. На производстве нетканых материалов обработку огнезащитным и биоцидным составом можно совмещать с эмульсированием смеси волокон с последующей термообработкой и каландрированием.

Ключевые слова: Текстильный материал, нетканый материал, антипирен, биоцид, фосфорнокислый натрий, салициловая кислота, гуанидин гидрохлорид.

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR PRODUCING FIRE-RESISTANT AND BIOCIDAL NON-WOVEN MATERIAL FROM LINEN AND WOOL FIBERS

¹N.A. IDELBAYEVA*, ¹A. BURKITBAY, ¹M.A. ORMANOVA, ¹YE. TAKEY, ²T. ONGAR

¹Almaty Technological University, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi st., 100

²Institute of Textile Machinery and High Performance Material Technology at Technical University of Dresden, Germany, 01069, Dresden, st., Hohe 6)

Corresponding author e-mail: nurgul.idelbaeva@mail.ru*

Reduction of water absorption, combustibility of materials from natural fibers and increase of their biostability is achieved by adding water repellents, flame retardants and antiseptics to the raw materials. Currently, one of the developing branches of nanotechnology is the use of nanosized particles of various metals in order to obtain textile materials with valuable consumer properties. One of the most common ways to obtain metal nanoparticles is their recovery from salt solutions - a chemical method. In this work, the issue of obtaining a composition for imparting fire resistance and biostability to nonwoven materials was considered. For this purpose, copper sulfate, guanidine hydrochloride, and salicylic acid were used. In the study, we considered a new approach to obtaining copper nanoparticles using stabilizers and reducing agents. Reducing water absorption, flammability and increasing the return of textile material obtained from natural fibers, wool and linen fibers, is achieved by adding hydrophobizers, antipyretics and antiseptics to the raw materials. The material was treated with a solution of copper nanoparticles by spraying onto the surface of a canvas prepared from linen and wool fibers. Then dried for 5-10 minutes at 100 °C and processed in a thermopress at 180 °C. In the production of nonwoven materials, the treatment with a flame retardant and biocidal composition can be combined with the emulsification of a mixture of fibers, followed by heat treatment and calendaring.

Keywords: Textile material, non-woven material, flame retardant, biocide, sodium phosphate, salicylic acid, guanidine hydrochloride.

Kіpіcne

Бүгінгі таңда заманауи ғимараттардағы жылууды оқшаулау өзекті мәселелердің бірі болып тұр. Жылытқыш материалдарды қолдана отырып, электр энергиясының құнын 30-40%-ға дейін азайтуға болады. Жылулық материалдардың барлық түрлері белгілі бір қасиеттерімен сипатталады. Оларға қойылатын жалпы талаптар: жылу сақтағыштық, бу өткізгіштік, отқа төзімділік, биотөзімділік, беріктік, экологиялық тазалығы, дыбыс өткізбеу, су сіңірмеу көрсеткіштері. Табиғи талшықтардан алынған материалдардың су сіңіргіштігін, жанғыштығын азайту және олардың биотөзімділігін арттыру шикізатқа гидрофобизаторларды, антипирендерді және антисептиктерді қосу арқылы қол жеткізіледі.

Тақырыптың мақсаты:

Отандық шикізат - жүн және зығыр талшықтарының қалдықтарынан алынған

беймата материалдарына отқа төзімділік және биотұрақтылық қасиет беретін құрам алу.

Зерттеу міндеттері:

-отқа төзімділік және биоцидтік қасиет беру үшін металл нанобөлшектерімен текстиль материалдарын модификациялаудың жаңа әдісін алу;

-текстиль материалдарының отқа төзімділігін, биоцидтік және физика-механикалық қасиеттерін зерттеу;

-модификацияланған текстиль материалдарының беттік морфологиясының өзгеруін анықтау;

-метал нанобөлшектерімен өңделген текстиль материалдарының қауіпсіздігін бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеуде отандық шикізат жүн және зығыр талшықтарының қалдықтарынан алынған беймата материалдары және химиялық препараттар (мыс сульфаты (МС), гуанидин гидрохлориді (ГГХ), салицил қышқылы) пайдаланылды.

Ұсынылған тәсілде өңделген зығыр және жүн талшықтары бейматасының отқа төзімділігі ГОСТ Р 50810-95 бойынша сыналды.

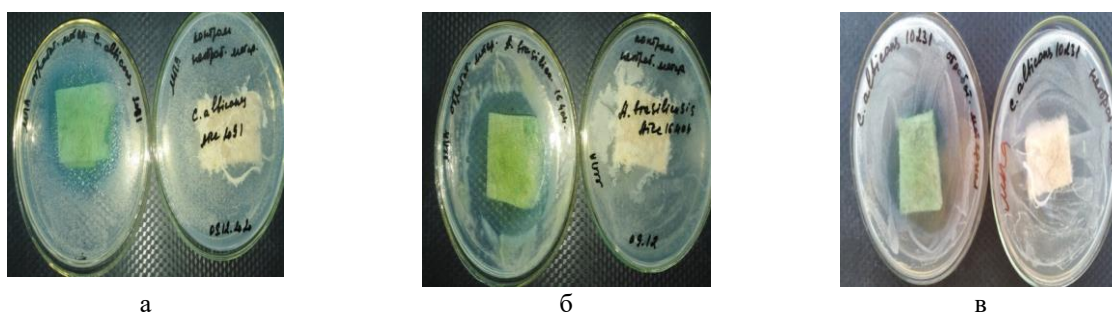
Зертханалық сынақ негізінде бейматаның табиғи микрофлораның әсерінен кейінгі беріктіктерінің өзгерісі салыстырмалы түрде анықталды. ГОСТ 9.060-75 бойынша, егер $P \geq 80\%$ болса материал биотөзімді болып есептеледі. Материалдың үзілу жүктемесі МТ-150 (ГОСТ 3813-72) құрылғысында тексерілді.

Микробиологиялық зертханада бейматаның *C. albicans* ATCC 10231, *C. albicans* ATCC 2091 және *A. brasiliensis* ATCC 16404 штаммдарына қатысты фунгицидтік белсенділігі анықталды.

Токсикологиялық қауіпсіздікке зерттеулер Кеден одағының 017/2011 «Жеңіл өнеркәсіп өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» техникалық регламентінің талаптарына сәйкес жүргізілді.

Нәтижелер және оларды талқылау

Зерттеушілердің жұмысында [1] салицил қышқылы және мыс сульфаты көмегімен беймата материалын өңдеу тәсілі ұсынылған. Салицил қышқылы (5 г/л) және мыс сульфаты (3 г/л) ерітіндісінде өңделген материалдың *C. albicans* ATCC 10231, *C. albicans* ATCC 2091 және *A. brasiliensis* ATCC 16404 штаммдарына қатысты фунгицидтік белсенділігі артқаны байқалады (сурет 1).



а) *C. albicans* ATCC 2091 тест-штаммының өсуінің баяулату зонасы;
б) *A. brasiliensis* ATCC 16404 тест-штаммының өсуінің баяулату зонасы;
в) *C. albicans* ATCC 10231 тест-штаммының өсуінің баяулату зонасы

Сурет 1 – Салицил қышқылы және мыс сульфаты ерітіндісінде өңделген бейматаның биотұрақтылығы (өңделген және өңделмеген үлгілер)

Келесі жұмыста [2] фосфорқышқыл (ФҚН) натрий және гуанидин гидрохлориді (ГГХ) негізінде бейматаға отқа төзімділік қасиет беру мақсатында зерттеулер жүргізілген.

Ұсынылған композициямен өңделген бейматаның отқа төзімділігі айтарлықтай жоғарлаған (сурет 2).



1. өңделмеген үлгі;
2. поливинилспирт, ФҚН және ГГХ өңделген үлгі;
3. ФҚН және ГГХ өңделген үлгі

Сурет 2 – Беймата үлгілерінің жануға тұрақтылығы

Сондай-ақ, бірқатар авторлардың жұмысында нанотехнологияларды пайдалану текстиль материалдарын өңдеу өндірісінің негізгі

сатыларында шығынды төмендетуге мүмкіндік беретінін көрсеткен.

Қазіргі таңда нанотехнологияның қарқынды дамып келе жатқан салаларының бірі – әртүрлі металдардың наноөлшемді бөлшектерін бағалы тұтынымдық қасиеттері бар текстиль материалдарын алу мақсатында пайдалану. Метал нанобөлшектерін алудың ең көп таралған әдістерінің бірі – оларды тұздарының ерітінділерінен тотықсыздандыру - химиялық әдісі [3-8].

Аталған жұмыстармен таныса отырып отандық шикізат - жүн және зығыр талшықтарының қалдықтарынан алынған беймата материалдарына отқа төзімділік және биотұрақтылық қасиет беретін құрам алу көзделді.

Осы мақсатта мыс сульфаты (МС), гуанидин гидрохлориді (ГГХ), салицил қышқылы пайдаланылды (кесте 1). Зерттеуде тұрақтандырғыш және тотықсыздандырғыштардың көмегімен мыс нанобөлшектерін алудың жаңа тәсілін қарастырдық.

Кесте 1 – Текстиль материалдарын өңдеу препараттарының концентрациясы

Сынақ №	Препараттар концентрациясы, г/л					
	кодталған			табиғи		
	x_1	x_2	x_3	ГГХ	МС	СҚ
1	1	1	1	15	5	7
2	1	1	-1	15	5	3
3	1	-1	1	15	1	7
4	1	-1	-1	15	5	3
5	-1	1	1	5	5	7
6	-1	1	-1	5	5	3
7	-1	-1	1	5	1	7
8	-1	-1	-1	5	1	3
9	0	0	0	10	3	5
10	0	0	0	10	3	5

Өңделген материалдардың отқа төзімділігін сынау барысында өңделмеген үлгілер 15 секунд тұтандырғаннан кейін 45 секундта толықтай жанып кетті (ГОСТ Р 50810-95). Мыс сульфаты (МС), гуанидин гидрохлориді (ГГХ), салицил қышқылы ерітіндісінде

Мыс нанобөлшектерін алу үшін тұрақтандырғыш – отқа төзімділік қасиетке ие гуанидин гидрохлоридінің қатысуымен мыс сульфатының сулы ерітінділері дайындалды. Қайнау температурасына дейін жеткізілген ерітіндіге тотықсыздандырғыш ретінде салицил қышқылы құйылды. Дайындалған құрамға сілтілік агент - NaOH концентрлі ерітіндісі Ph 9-11 болғанға дейін тамшылатып қосылды. Реакция барысында түссіз ерітінділер қаныққан сары түске дейін өзгерді. Әдеби мәліметтерге сүйенсек, бұл құбылыс мыс нанобөлшектерінің пайда болғанын көрсетеді [9-15].

Алынған ерітінді зығыр және жүн талшықтарынан дайындалған жайғақтың бетіне себу арқылы сіңірілді. Одан кейін 100 °С-де 5-10 мин кептіріліп, 180 °С-де термолесте бастырылды. Беймата өндірісінде ұсынылған өңдеу құрамын талшықтар қоспасын эмульсиялау кезінде сіңіруге болады.

өңделген үлгілердің жануға тұрақтылығы айтарлықтай жоғарлағаны байқалады. Ұсынылған препараттардың ең жоғарғы концентрациясында бейматаның жануы мүлдем тоқтайды (сурет 3, 4).



Сурет 3 – Беймата үлгілерінің жануға тұрақтылығы

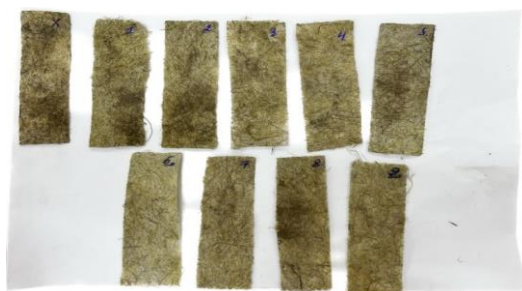
1-өңделмеген беймата үлгісі, 2-ең төмен концентрацияларда өңделген беймата үлгісі: ГГХ- 5 г/л; МС-1 г/л; СҚ- 3 г/л 3-ең жоғары концентрацияларда өңделген беймата үлгісі: ГГХ- 15 г/л; МС- 5 г/л; СҚ- 7 г/л



Сурет 4 – «ОВТ» құрылғысында бейматаның жануға төзімділігін сынау

Өңделген бейматалардың биотұрақтылығы зертханалық жолмен ГОСТ 9.060-75 бойынша анықталды. Зертханалық сынақ негізінде өңделген және өңделмеген үлгілердің табиғи микрофлораның әсерінен кейінгі беріктіктерінің өзгерісі салыстырмалы түрде анықталды. ГОСТ 9.060-75 бойынша, егер $\Pi \geq 80\%$ болса беймата биотөзімді болып есептеледі.

Зерттеу нәтижесінде өңделген үлгілердің биобұзылыстан кейінгі көрсеткіштері 80%-дан жоғары екені анықталды. Ал өңделмеген матаның бұл көрсеткіші 62 % болды (кесте 2, сурет 5). Материалдың үзілу жүктемесі ГОСТ 3813-72 бойынша МТ-150 құрылғысында анықталды.



Сурет 5 – Биозақымданудан кейінгі беймата үлгілері

Кесте 2 – Беймата материалдарының микробиологиялық тұрақтылық коэффициенті

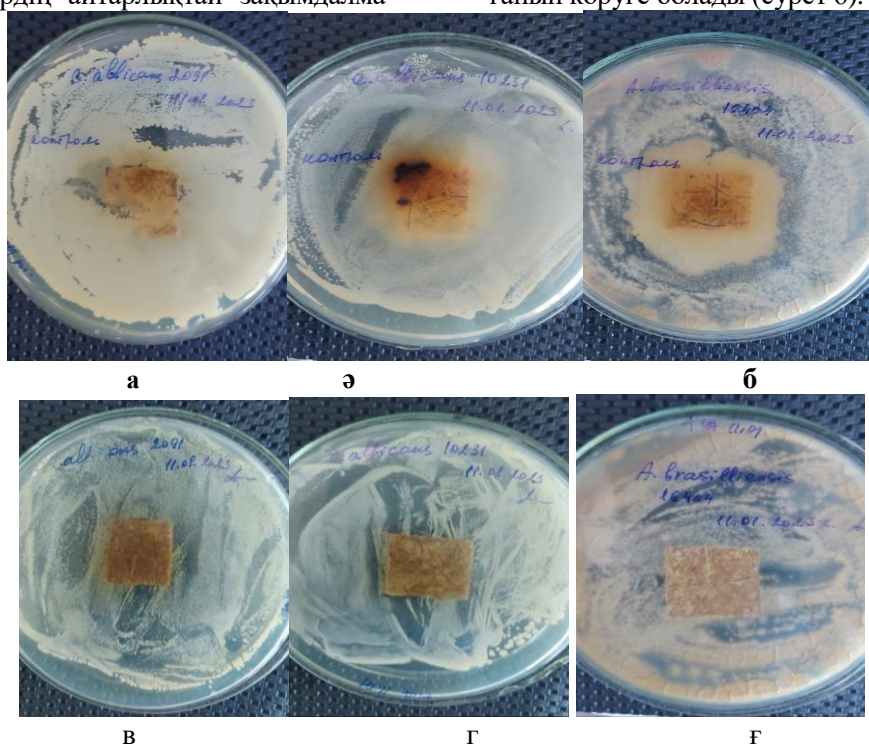
Құрам №	Препараттар концентрациясы, г/л			Микробиологиялық тұрақтылық коэффициенті, Π , %
	ГГХ	МС	СК	
1	15	5	7	85
2	15	5	3	87
3	15	1	7	96
4	15	5	3	80
5	5	5	7	84
6	5	5	3	88
7	5	1	7	98
8	5	1	3	90
9	10	3	5	87
10	10	3	5	86

Алынған нәтижелерден метал тұзы мен тотықсыздандырғыштың қатынасы 1: 7 болған кезде ең жоғары биоцидтік көрсеткіштерге қол жеткізуге болатыны дәлелденді.

Микробиологиялық зерттеулер нәтижесінде мыс нанобөлшектері негізінде өңделген

материалдың *C. albicans* ATCC 10231, *C. Albicans* ATCC 2091 және *A. brasiliensis* ATCC 16404 штамдарына қатысты фунгицидтік белсенділігі артқанын байқаймыз. Аталған штамдар өңделмеген үлгілердің бетінде көбейіп өсіп, толықтай зақымдаған, ал ұсынылған тәсілде

өңделген үлгілердің айтарлықтай зақымдалмағанын көруге болады (сурет 6).



а, ә, б – өңделмеген үлгілер; в, г, ғ – өңделген үлгілер

Сурет 6 – Штаммдардың өсуі: *C. albicans* ATCC 2023, *C. albicans* ATCC 10231, және *A. brasiliensis* 16404

Сондай-ақ текстиль материалдарының гигиеналық қасиеттері маңызды көрсеткіш болып табылады. Әсіресе арнайы құрамдармен өңдеуден кейін материалдың ауа өткізгіштігі күрт төмендеп кетуі мүмкін. Сондықтан

өңделген бейматаның ауа өткізгіштігі ГОСТ 12088-77 бойынша МТ-160 құрылғысында анықталды (кесте 3).

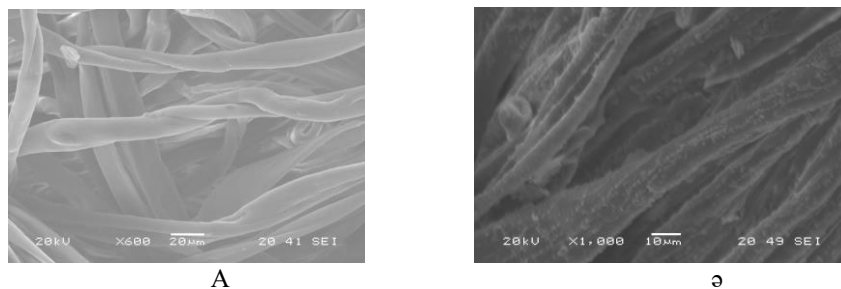
Кесте 3 – Беймата материалдарының ауа өткізгіштік көрсеткіштері

Құрам №	Препараттар концентрациясы, г/л			Ауа өткізгіштік коэффициенті, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$
	ГГХ	МС	СК	
1	15	5	7	547,5
2	15	5	3	513,9
3	15	1	7	425,4
4	15	5	3	450
Өңделмеген беймата	-	-	-	559,5

Кестедегі алынған нәтижелер бойынша өңдеуден кейін бейматаның ауа өткізгіштік көрсеткіштері аса төмендемегенін байқаймыз.

Беймата талшықтарының беткі морфологиясын зерттеу үшін JSM-6490LA сканер-

леуші электронды микроскоп қолданылды. Алынған суреттерден, талшықтардың бетіндегі түзілген ұсақ бөлшектерді байқаймыз (сурет 6). Әдеби деректерге сүйене отырып, бұл метал нанобөлшектері деп тұжырым жасадық.



а - өңделмеген беймата
 ә - мыс нанобөлшектерімен өңделген беймата

Сурет 7 – Материалдың электронды-микроскопиялық суреті

Өңделген үлгілердің тері тітіркендіргіш әсеріне жүргізілген сынақтары оның токсикологиялық қауіпсіздігін көрсетті

Кесте 4 – Токсикологиялық қауіпсіздік көрсеткіші

Токсикологиялық көрсеткіш	Үлгі ортасы	Анықталған концентрация	Шектелген концентрация	Зерттеу әдістеріне НҚ
Теріге тітіркендіргіш әсері (балл)	Сулы орта	0	0	И.1.1.11-12-35-2004

Зерттеулер Кеден одағының 017/2011 «Жеңіл өнеркәсіп өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» техникалық регламентінің талаптарына және И.1.1.11-12-35-2004 нормативтік құжат бойынша жүргізілді (кесте 4).

Қорытынды

Зерттеу жұмысында отандық шикізат - жүн және зығыр талшықтарының қалдықтарынан алынған беймата материалдарына отқа төзімділік және биотұрақтылық қасиет беретін құрам алу көзделді.

Осы мақсатта мыс сульфаты (МС), гуанидин гидрохлориді (ГГХ), салицил қышқылы пайдаланылды. Бұл жұмыста тұрақтандырғыш және тотықсыздандырғыштардың көмегімен мыс нанобөлшектерін алудың жаңа тәсілін қарастырдық.

Материалдардың отқа төзімділігін сынау барысында өңделмеген үлгілер 15 секунд тұтандырғаннан кейін 45 секундта толықтай жанып кетті. Мыс сульфаты (МС), гуанидин гидрохлориді (ГГХ), салицил қышқылы ерітіндісінде өңделген үлгілердің жануға тұрақтылығы айтарлықтай жоғарлағаны байқалады. Ұсынылған препараттардың ең жоғарғы концентрациясында бейматаның жануы мүлдем тоқтады.

Зерттеу нәтижесінде өңделген үлгілердің биобұзылыстан кейінгі көрсеткіштері 80 %-дан

жоғары екені анықталды. Ал өңделмеген матаның бұл көрсеткіші 62 % болды.

Алынған нәтижелерден метал тұзы және тотықсыздандырғыштың қатынасы 1 : 7 болған кезде ең жоғары биоцидтік көрсеткіштерге қол жеткізуге болатыны дәлелденді.

Микробиологиялық зерттеулер нәтижесінде мыс нанобөлшектері негізінде өңделген материалдың *S. albicans* ATCC 10231, *S. albicans* ATCC 2091 және *A. brasiliensis* ATCC 16404 штамдарына қатысты фунгицидтік белсенділігі артқанын байқаймыз. Аталған штамдар өңделмеген үлгілердің бетінде көбейіп өсіп, толықтай зақымдаған, ал ұсынылған тәсілде өңделген үлгілердің айтарлықтай зақымдалмағанын көруге болады.

Өңделген бейматаның ауа өткізгіштігі МТ-160 құрылғысында анықталды. Өңдеуден кейін бейматаның ауа өткізгіштік көрсеткіштері аса төмендемегенін көреміз.

Беймата талшықтарының беткі морфологиясын зерттеу үшін JSM-6490LA сканерлеуші электронды микроскоп қолданылды. Алынған суреттерден, талшықтардың бетіндегі түзілген мыс нанобөлшектері байқауға болады.

Өңделген үлгілердің тері тітіркендіргіш әсеріне жүргізілген сынақтары оның токсикологиялық қауіпсіздігін дәлелдеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ертас А.М., Буркитбай А., Ниязбеков Б., Таусарова Б.Р. Придание биоцидных свойств утеплительным материалам из льняных волокон // *Вестник АТУ*, №2 (132). (2021).-С. 32-37.
2. Sarymsakova A.T., Burkitbay A., Tausarova B.R. Development of a method for fire-resistant of non-woven material using a phosphorus-containing composition // *Вестник АТУ*, №3. (2022).-С. 223 – 229.
3. Такей Е., Таусарова Б.Р., Буркитбай А. Исследование тепловыделения обработанных целлюлозных текстильных материалов золь-гель композицией // *Технология текстильной промышленности*. № 6 (384). (2019).-С. 236 – 240.
4. Takey Ye., Taussarova B.R.. Sol-gel composition on the basis of sodium silicate and ammonium polyphosphate for obtaining fire retardant cellulose textile materials // *Химический журнал Казахстана*, №4. (2018).-С. 43-49.
5. Таусарова Б. Р., Кутжанова А. Ж., Абдрахманова Г.С. Снижение горючести текстильных материалов: достижения и перспективы // *Химический журнал Казахстана*, №1 (49). (2015).-С.287 – 303.
6. Visakh P. M., Yoshihiko A. Flame Retardants. *Polymer Blends, Composites and Nanocomposites*. Чам, Швейцария: Springer International Publishing AG, 2015.
7. Giuseppe R., Claudio C., Emanuela G., Giulio M. Phosphorus-Silica Sol-Gel Hybrid Coatings for Flame Retardant Cotton Fabrics. *Textile* № 60(1). (2017):29 – 35.
8. Burkitbay A. Rakhimova S.M., Taussarova B.R., Kutzhanova A.Zh. “Development of a Polymeric Composition for Antimicrobial Finish of Cotton.” *Fibres & textiles in Eastern Europe*, №2 (104). (2014): 96 – 101.
9. Қанат Е.Қ., Буркитбай А., Таусарова Б.Р. Применение фосфорсодержащей композиции в разработке огнестойких нетканых материалов из лубяных волокон. // *Наука. Образование. Молодежь. Конференция АТУ*. (2019).-С. 129– 131.
10. Такей Е., Таусарова Б.Р., Буркитбай А. Исследование тепловыделения обработанных целлюлозных текстильных материалов золь-гель композицией. *Технология текстильной промышленности* № 6 (384). (2019): 236 – 240.
11. Takey Ye., Taussarova B.R. Sol-gel composition on the basis of sodium silicate and ammonium polyphosphate for obtaining fire retardant cellulose textile materials. // *Химический журнал Казахстана*, №4. (2018).-С. 43-49.
12. Khan, L.; Kim, J.S.; Huh, S.-H.; Koo B.H. “N-Containing Hybrid Composites Coatings for Enhanced Fire-Retardant Properties of Cotton Fabric Using One-Pot Sol – Gel Process.” *Polymers*, №15 (2). (2023): 258 – 269.
13. Madyaratri, E.W., Ridho, M.R., Aristri, M.A., Lubis, M.A.R., Iswanto, A.H., Nawawi, D.S., Antov, P., Kristak, L., Majlingová, A., Fatriasari W. “Recent Advances in the Development of Fire-Resistant Biocomposites.” *Polymers*, №14 (3). (2022): 362 – 376.
14. Kovačević, Z.; Flinčec Grgac, S.; Bischof, S. “Progress in Biodegradable Flame Retardant Nano-Biocomposites.” *Polymers*, 13 (5). (2021): 741 – 754.
15. Набиев Н.Д., Рафиқов А.С. Разработка технологии огнестойкой отделки смесовой ткани. // *Вестник науки и образования*, № 13(49)-2018.-С. 554 – 567.

REFERENCES

1. Ertas A.M., Burkitbay A., Niyazbekov B., Tausarova B.R. “Pridanie biotsidnyh svoystv uteplitelnykh materialam iz lnyanykh volokon [Giving biocidal properties to insulation materials made of linen fibers].” *Vestnik ATU*, №2 (132), 2021: 32-37 - (In Russian)
2. Sarymsakova A.T., Burkitbay A., Tausarova B.R. “Development of a method for fire-resistant of non-woven material using a phosphorus-containing composition.” *Vestnik ATU*, №3, 2022: 223 – 229 - (In Russian)
3. Takey Ye., Tausarova B.R., Burkitbai A. “İssledovanie teplovydeleniya obrabotannykh tsellyuloznykh tekstilnykh materialov zol-gel kompozitsiei [Investigation of heat release of processed cellulose textile materials by sol-gel composition].” *Tehnologiya tekstilnoi promyshlennosti*, No. 6 (384), 2019: 236 – 240 - (In Russian)
4. Takey Ye., Taussarova B.R. “Sol-gel composition on the basis of sodium silicate and ammonium polyphosphate for obtaining fire retardant cellulose textile materials.” *Himicheskii jurnal Kazahstana*, №4, 2018: 43 - 49 - (In Russian)
5. Tausarova B. R., Kutzhanova A. Zh., Abdrakhmanova G.S. “Snizhenie goryuchesti tekstilnykh materialov: dostijeniya i perspektivy [Reduction of combustibility of textile materials: achievements and prospects].” *Himicheskii jurnal Kazahstana*, №1 (49), 2015: 287 – 303 - (In Russian)
6. Visakh, P. M., Yoshihiko A. “Flame Retardants.” *Polymer Blends, Composites and Nanocomposites*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG, 2015 - (In Russian)
7. Giuseppe R., Claudio C., Emanuela G., Giulio M. “Phosphorus-Silica Sol-Gel Hybrid Coatings for Flame Retardant Cotton Fabrics.” *Textile* № 60(1), 2017:29 – 35 - (In Russian)
8. Burkitbay A. Rakhimova S.M., Taussarova B.R., Kutzhanova A.Zh. “Development of a Polymeric Composition for Antimicrobial Finish of Cotton.” *Fibres & textiles in Eastern Europe*, №2 (104), 2014: 96 – 101- (In Russian)
9. Kanat E.K., Burkitbai A., Tausarova B.R. “Primenenie fosforsoderzhashchei kompozitsii v razrabotke ognestoikikh netkanykh materialov iz lubyanykh volokon

[Application of phosphorus-containing composition in the development of fire-resistant nonwovens from bast fibers].” Nauka. Obrazovanie. Molodej, ATU Conference, 2019: 129–131 - (In Russian)

10. Takei E., Tausarova B.R., Burkitbai A. “İssledovanie teplovydeleniya obrabotannyh tsellyuloznyh tekstilnyh materialov zol-gel kompozitsiei [Investigation of heat release of processed cellulose textile materials by sol-gel composition].” Tehnologiya tekstilnoi promyshlennosti, No. 6 (384), 2019: 236 – 240 - (In Russian)

11. Takey Ye., Taussarova B.R. “Sol-gel composition on the basis of sodium silicate and ammonium polyphosphate for obtaining fire retardant cellulose textile materials.” Himicheskii jurnal Kazahstana, №4, 2018: 43-49 - (In Russian).

12. Khan, L., Kim, J.S., Huh, S.H., Koo B.H. “N-Containing Hybrid Composites Coatings for En-

hanced Fire-Retardant Properties of Cotton Fabric Using One - Pot Sol-Gel Process.” Polymers, №15 (2), 2023: 258 – 269 - (In Russian).

13. Madyaratri, E.W., Ridho, M.R., Aristri, M.A., Lubis, M.A.R., Iswanto, A.H., Nawawi, D.S., Antov, P., Kristak, L., Majlingová, A., Fatriasari W. “Recent Advances in the Development of Fire-Resistant Biocomposites.” Polymers, №14 (3), 2022: 362 – 376 - (In Russian)

14. Kovačević, Z.; Flinčec G., S.; Bischof, S. “Progress in Biodegradable Flame Retardant Nano-Biocomposites”. Polymers, 13 (5), 2021: 741 – 754- (In Russian)

15. Nabiev N.D., Rafikov A.S. “Razrabotka tehnologii ognestoikoiki otdelki smesovoi tkani [Development of technology of fire-resistant finishing of mixed fabric].” Vestnik nauki i obrazovaniya, № 13(49), 2018: 554 – 567- (In Russian)

MRNTI 64.33.81

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2024-1-181-187>

STUDY OF QUALITATIVE INDICATORS OF COMBINED TEXTURED MATERIALS FOR SPECIAL CLOTHING OF EXPRESS DELIVERY COURIER

K.ZH. KUCHARBAEVA , SH.N. ORYNBAEVA , L.T. SARTTAROVA 

(Almaty Technological University, Kazakhstan, 050012, Almaty, 100 Tolebi st.)

Corresponding authors e-mails: kaldigul.kuzarbaewa@mail.ru, orynbaeva0101@gmail.com*

The article considered the effective issues of preparing a set of quality of special clothes for express delivery courier service, strengthening corporate culture and promoting the brand. The special uniform of the employees ensures the reputation and reliability of the service companies, which increases the professional image of the service. A special uniform, made of textured materials mixed with corporate colors, allows customers to immediately identify the field of service, increases its recognition in this field and the loyalty of its work. In the preparation of express delivery courier clothing sets, mixed textured materials were selected and the wear resistance, non-cracking and friction resistance properties of the various materials package met the specified index requirements, the state technical regulatory committee analyzed the standard indicators in the test samples. The multi-functional express delivery courier clothing set prepared according to the requirements of modern fashion has the importance of creating a new composition of the suit in new constructive and artistic solutions for each season, making the transformation of the courier clothing according to the function impossible. On the basis of the above-mentioned factors, courier clothing is transformed according to the service. A set of clothes prepared with reflective elements ensures the safety of the courier (front waist, back waist, sleeves, trouser seams). Courier's special work clothes made from a package of mixed textured materials, express delivery set is easy to service and meets operational requirements, its shape allows comfortable operation in any weather without hindering movement and extends the service life.

Keywords: express delivery, special clothing, courier clothing, mixed textured material, physical and mechanical indicators, multifunctional, reflective element.