

ӘОЖ 677.027.27

**ТЕКСТИЛЬ МАТЕРИАЛДАР ҚАСИЕТІНЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ КОМПОЗИЦИЯСЫНЫҢ
ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ КОМПОЗИЦИИ НА СВОЙСТВА
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**RESEARCH OF THE INFLUENCE OF SOL-GEL COMPOSITION ON THE
PROPERTIES OF TEXTILE MATERIALS**

*М.М. ИЗБЕРГЕНОВА, К.Ж. ДЮСЕНБИЕВА, А.Ж. ҚҰТЖАНОВА
М.М. ИЗБЕРГЕНОВА, К.Ж. ДЮСЕНБИЕВА, А.Ж. КУТЖАНОВА
M.M. IZBERGENOVA, K.ZH. DYUSSENBIYEVA, A.ZH. KUTZHANOVA*

*(Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы)
(Алматинский технологический университет, Алматы, Республика Казахстан)
(Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan)
E-mail: j.mira__1@mail.ru*

Антимикробты целлюлозды текстиль материалы берілген жаңа тәсілмен дайындалды. Золь-гель әдісімен алынған целлюлозды текстиль материалдың антимикробтық белсенділігін тексеруде берілген композиция текстиль материалының қасиетіне әсері қарастырылды. Зерттеу барысында берілген золь – гель композициясы зерттелген үлгілердің

ауа өткізгіштік, беріктік және қыртыстану қасиеттеріне айтарлықтай әсерін тигізбейді. Тәжірибелік маңызы жүргізілген зерттеулер бойынша берілген материал тұрмыста және төтенше жағдайдағы талаптарда, қауіпті вирустар мен бактериялармен күресу кезінде қолдануға болады.

Разработан новый способ получения антимикробных целлюлозных текстильных материалов. Проведены исследования по антимикробной активности целлюлозных материалов, полученных золь-гель методом, изучено влияние композиции на свойства текстильных материалов. В ходе исследования на определение разрывной нагрузки и воздухопроницаемости, малосминаемости было установлено, что золь-гель композиция не оказывает значительного влияния на прочностные свойства исследуемых образцов. Практическая значимость проведенных исследований показала, что данные материалы можно использовать в быту и в промышленности, в борьбе с опасными вирусами и бактериями, в условиях эпидемий и чрезвычайных ситуаций.

A new method of producing antimicrobial cellulose textile materials. Conducted research on antimicrobial activity of cellulosic materials obtained by the sol-gel method, the effect of the composition on the properties of textile materials has been studied. In the course of the study, to determine the breaking load and air permeability, minor creasing, it was found that the sol-gel composition does not have a significant effect on the strength properties of the test samples. The practical importance of the conducted studies has shown that these materials can be used in everyday life and industry, in the fight against dangerous viruses and bacteria, in epidemics and emergency situations.

Негізгі сөздер: золь-гель әдісі, текстильдік материалдарын соңғы өңдеу, текстиль материалы, антимикробты өңдеу, антимикробты белсенділік, мырыш ацетаты, мыс ацетаты.

Ключевые слова: золь-гель метод, заключительная отделка текстильных материалов, текстильные материалы, антимикробная отделка, антимикробная активность, ацетат цинка, ацетат меди.

Keywords: sol-gel method, the final finishing of textile materials, textile materials, antimicrobial finish, antimicrobial activity, acetate of zinc, acetate of copper.

Кіріспе

Тоқыма өнеркәсібі өнімінің сапасы, олардың эксплуатациялық қасиеттері, сипаттамалары, келбеті, соңғы өңдеу технологияларына байланысты болып келеді.

Қоршаған ортаның қазіргі дамуы, техногендік жағдайлардың өсуі, биологиялық апаттар, халықта аллергиялық аурулар санының артуы күрделі қорғаныш қасиеттері бар тоқыма өнімдерінің жаңа буынын жасау қажеттілігін тудырады. Мақта маталары тамаша гигиеналық қасиеттерге ие болғанымен, оларға көп көңіл бөлуді талап етеді.

Сонымен қатар, табиғи талшықтардан тұратын (жүн, әсіресе жібек) тоқыма маталарын тұтыну барысында зиянды әсерлерге, сілтілерге және микроағзаларға өте сезімтал болып келеді. Осындай әсерлерге талшықты маталардың тұрақтылығын арттыру матаны қолдану мерзімін ұзартып қана қоймайды, сонымен қатар белгілі бір эксплуатациялық

жағдайда да оларға тәжірибе жүзінде де қайталанбайтын қасиет береді [1].

Маталарға осындай қасиет беру мақсатында нанотехнология ғылымы алға дамуда. Нанотехнологияның заманауи бағыттарының бірі золь-гель технологиясы болып табылады. Золь-гель технологиясы текстиль саласында арнайы өңдеуге бағытталған. Золь-гель әдісімен текстиль материалына әртүрлі қасиет беру мүмкіншілігі бар: гидро- және олеофобтық; оптикалық, антимикробтық; отқа төзімділік; антистатикалық және т.б [2,3].

Текстиль материалының антимикробтық қасиеті олардың микроағзалар мен саңырауқұлақтар, бактериялар әсеріне тұрақтылығын сипаттайды. Микроағзалар текстиль материалын, әсіресе табиғи талшықты материалдардың бұзылуына және жарамсыздануына алып келеді. Табиғи талшықты материалдарды микроағзалардан қорғау жолдарының сан алуан түрлері бар. Бірақ олардың

адам ағзасына және қоршаған ортаға зиянсыз деуге болмайды. Текстиль материалына антимикробтық қасиет беру үшін антимикробты реагенттер ретінде металл тұздарын қолданылады. Одан бөлек олар адам терісіне уандырғыш және тітіркендіргіш болмауы, сонымен қатар антибактериалдық қасиетін көп уақыт бойы жуу кезеңдерде жоғалтпау секілді талаптарға сай болуы қажет [4,5]. Осы мақсатта текстиль материалына золь-гель технологиясы көмегімен антимикробтық қасиет беру және оны зерттеу жұмыстары жүргізілді.

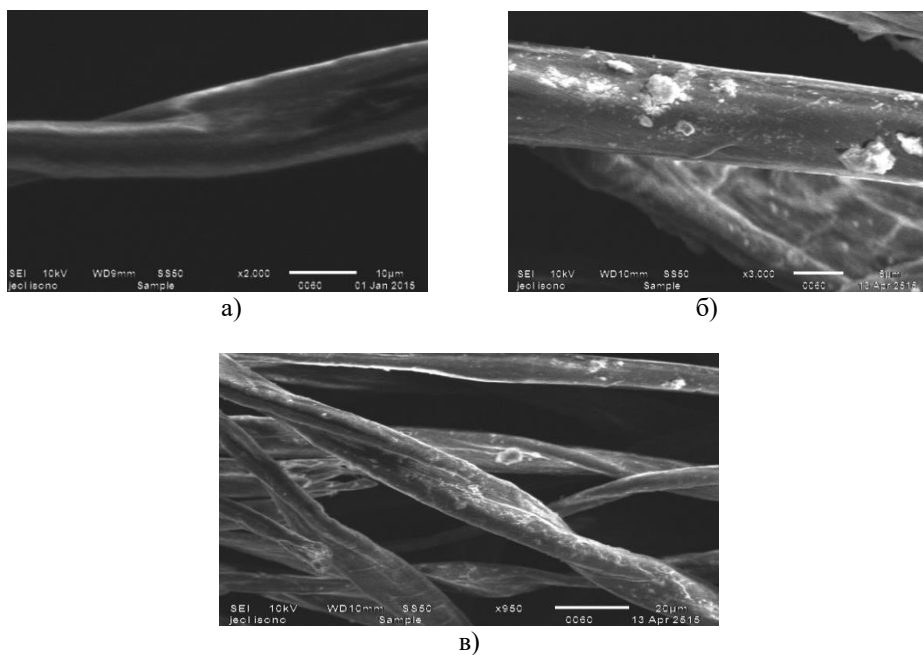
Зерттеу нысаны және әдістері

Жұмыстың зерттеу объектісі ретінде артикулы – 1030 бөз мақта матасы алынды. Антимикробтық өңдеу тетраэтоксисиланның сулы-спиртті ерітіндісіне мыс және мырыш ацетаты нанобөлшектерінің қоспасы арқылы

жүзеге асты. Мыс және мырыш ацетатты тұздарының концентрациясы 3 - 10 г/л, термоөңдеу температурасы 100-150°C алынды. Өңделген текстиль материалының физика-химиялық және физика-механикалық қасиеттері зерттелді.

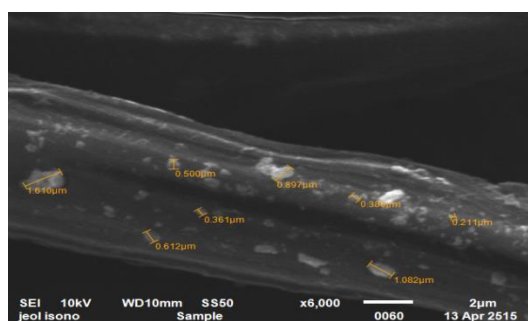
Нәтижелері және оларды талдау

Текстиль талшығын сканерлік микроскоп көмегімен зерттеу барысында алынған нәтижелерді салыстыру кезінде өңделмеген үлгіге (сурет 1,а) қарағанда мырыш ацетаты (сурет 1,б) және мыс ацетаты (сурет 1,в) өңделген үлгінің морфологиялық беткі қабатының өзгергені байқалды. Зерттеу барысында талшық бетінде 0,211-1,610 μm өлшемдегі мыс және мырыш ацетатының нанобөлшектерінің бар екені анықталды (2- сурет).



Сурет 1 – Целлюлозалық талшық бетінің микросуреті

а) өңделмеген талшық; б) мырыш ацетаты тұздарымен өңделген талшық; в) ацетатты мыс тұздарымен өңделген талшық;



Сурет 2 – Өңделген талшық бетінің микросуреті

Золь-гель технологиясы көмегімен өңдеу целлюлозалық талшық бетінде мыс және мырыш ацетаты нанобөлшектерінің бекітілуін қамтамасыз етеді. Бұл өңдеу арқылы текстиль материалына антимикробтық қасиет берілді. Текстиль материалдарын полимер композициясымен аппреттеу кезінде материалдың қасиеттері өзгертінді белгілі, осыған байланысты текстиль материалының үзілу жүктемесі, ауа өткізгіштігі, қыртыстанбау қасиеті мен капиллярлық көрсеткіштері анықталды.

Ауа өткізгіштік қасиеті мыс және мырыш ацетаты тұздарының 3 г/л; 6 г/л; 10 г/л концентрациялары мен термоөңдеу темпера-

турасы 100°C; 125°C; 150°C өңделген материалдарда тексерілді.

Матаның ауа өткізгіштік қасиетін сынау барысында, мынадай нәтижелерге қол жеткізілді. Өңделген мата үлгілерінің ауа өткізу қабілеті төмендейді: концентрация жоғарылаған сайын, термоөңдеу температурасы артқан сайын (1-кесте). Полимер жабындысының кеуектілігіне байланысты ауа өткізгіштік қасиетті айтарлықтай төмендемейді. Ауа өткізгіштік коэффициенті 165,1-170,2 дм³/(м²*с) аралығында болды, яғни қойылатын талаптар нормасына сәйкес деп тұжырамдауға болады.

1 кесте – Мақта матасының химиялық компоненттердің концентрациясына байланысты ауа өткізгіштік көрсеткіштері

Химиялық компоненттердің концентрациясы, (г/л)	Термоөңдеу температурасы, °C	Ауа өткізгіштігі, дм ³ /(м ² *с)	Вариациялау коэффициенті,%;
Өңделмеген мата		170,9	S = 0.65 c = 0.38
Мырыш ацетаты концентрациясы, (г/л)			
3	125	168,3	S =0,16 c =0,095
6		166,4	S =0,071 c =0,043
10		165,1	S =0,071 c =0,043
Мыс ацетаты концентрациясы, (г/л)			
3	125	170,1	S =0,071 c =0,042
6		168,3	S =0,071 c =0,042
10		167,2	S =0,1 c =0,59

Матаның аз қыртыстануға қабілеттілігі өңделмеген үлгінің көрсеткіштеріне қарағанда жоғары, яғни өңделген матаның аз қыртыстану қабілеттілігі айтарлықтай жақсарған. Матадағы мырыш ацетаты концентрациясы-

ның жоғарлауына байланысты қыртыстанбау қабілеті жоғарлайды (2-кесте). Термоөңдеу температурасы жоғарлаған сайын қыртыстанбау қабілеті жоғарлайды. Қыртыстанбау коэффициенті 2% өседі.

2 кесте – Химиялық компонент концентрациясына байланысты матаның қыртыстану көрсеткіші

Химиялық компоненттердің концентрациясы, (г/л)	Термоөңдеу температурасы, °C	Қыртыстануы, град		
		Негіз, град	Арқау, град	Ашылу бұрыш. қосындысы
Өңделмеген мата		55	69	124
Мырыш ацетаты концентрациясы, (г/л)				
3	125	70	68	138
6		69	65	134
10		60	72	132

Мыс ацетаты концентрациясы, (г/л)				
3	125	71	70	141
6		62	80	142
10		71	61	132

Текстиль материалының капиллярлығы химиялық компоненттің концентрациясы артқан сайын төмендейді (3-кесте). Өңделмеген текстиль материалының капиллярлығынан

карағанда төмен. Капиллярлық көрсеткіш 2-5 пайызға дейін төмендейді. Текстиль материалының капиллярлығы термоөңдеу температурасы артқан сайын төмендейді.

3 кесте - Текстиль материалының компоненттер концентрациясына байланысты капиллярлық көрсеткіші

Капиллярлық көрсеткіш, h, см							
Уақыт, t, мин	Өңделмеген мата	3	6	10	3	6	10
		Мырыш	Мырыш	Мырыш	Мыс	Мыс	Мыс
10	8,2	5,3	4	3	3,8	4	3,2
20	9,3	6,2	4,8	3,8	4,5	4,3	3,6
30	9,8	7,5	5,3	4,2	4,8	4,6	3,8
40	10	7,9	5,3	4,2	4,8	5	3,8
50	10,3	7,9	5,8	4,2	4,8	5	3,8
60	10,5	7,9	5,8	4,2	4,8	5	3,8

Химиялық компоненттер концентрациясы артқан сайын үзу жүктемесінің мәні артады, ал абсолютті үзілу ұзаруы кемиді (4-

кесте). Термоөңдеу температурасына байланысты температура неғұрлым көтерілсе, соғұрлым үзу жүктемесі төмендейді.

4 кесте – Химиялық компоненттер концентрациясына байланысты матаның созу көрсеткіші

Химиялық компоненттердің концентрациясы, (г/л)	Термо өңдеу температурасы, °C	Негіз бойынша			Арқауы бойынша		
		Үзу күші F, кгс	Абс.үзілу ұзаруы L, мм	Вариациялау коэф-ті,%	Үзу күші F, кгс	Абс. үзілу ұзаруы L, мм	Вариациялау коэф-ті,%
Өңделмеген мата		F=21.986	L=27,38		F=14.51	L=38,74	
мырыш ацетаты							
3	125	F=15.153	L=29.02	S=4.2 C=2.7	F=15.04	L=37.03	S=9.8 C=6.5
6		F=21.316	L=24.74	S=1 C=0.4	F=17.71	L=50.81	S=8.6 C=4.8
10		F=26.098	L=37.67	S=6,4 C=4	F=19,62	L=34,06	S=2,2 C=1,1
мыс ацетаты							
3	125	F=21.797	L=24.29	S=1.58 C=0.7	F=12.43	L=40.63	S=8.5 C=5.5
6		F=23.948	L=26.8	S=6.2 C=2.9	F=15.97	L=34.21	S=9.6 C=5.8
10		F=24.828	L=24.50	S=3.8 C=2.9	F=14,79	L=35,58	S=9.5 C=5.5

Микроағзалар әсеріне ұшыраған текстиль материалдары өзге үлгілермен салыстырылды. Текстиль материалының үзілу жүктемесінің мәні төмендегідей болды. Бірақ көп көрсеткіштер мәні аса өзгерістерге ұшырамаған. Бұл жерде де концентрация артқан

сайын үзу жүктемесінің көрсеткіші арттады. Текстиль материалының биотұрақтылығын анықтау мақсатында биотұрақтылық коэффициентті есептелінді. Текстиль материалының биотұрақтылық көрсеткіштері (5-кесте).

Кесте 5 – Текстиль материалының биотұрақтылық көрсеткіштері

Химиялық компоненттер концентрациясы, г/л	Термоөңдеу температурасы, °С	Биотұрақтылық коэф-ті, %	
		Негіз бойынша	Арқау бойынша
Өңделмеген мата		68	78
мырыш ацетаты			
6	125	88	92
мыс ацетаты			
6	125	98	91

Қорытынды

1. Золь-гель технологиясы көмегімен өңдеу целлюлозалық талшық бетінде мыс және мырыш ацетаты нанобөлшектерінің бекітілуін қамтамасыз етеді. Бұл технология арқылы текстиль материалына антимикробтық қасиет берілді.

2. Текстиль материалдарын полимер композициясымен аппреттеу кезінде материалдың қасиеттері өзгертінді белгілі, осыған байланысты текстиль материалының үзілу жүктемесі мен ауа өткізгіштік көрсеткіштері анықталды.

3. Зерттеу барысында өңделмеген текстиль материалының үзу жүктемесі – 21,986 кгс, өңделген текстиль материалының үзу жүктемесі – 26,098 кгс. Ауа өткізгіштігі өңделмеген текстиль материалы – 170,9 $\text{дм}^3 / \text{м}^2 \cdot \text{с}$, өңделген текстиль материалы - 165,1 $\text{дм}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{с})$ аралығында болды, яғни қойылатын талаптар нормасына сәйкес деп тұжырамдауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов (в 3-томах). Том 3. Заключительная отделка текстильных материалов. - М., 2001. - 455 с.

2. Свидиенко Ю.Г. Нанотехнологии в текстиле. Современные достижения // Рынок легкой промышленности. – 2005. - №42. – С. 345.

3. Шабанова Н.А., Саркисов П.Д. Золь-гель технологии. Нанодисперсный кремнезем – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 328 с.

4. Дюсенбиева К.Ж., Таусарова Б.Р., Кутжанова А.Ж., Разработка целлюлозных материалов с антибактериальными свойствами, полученных золь-гель методом. // Химический журнал Казахстана, 2(50) апрель-июнь 2015 г., -С. 95-99.

5. Дюсенбиева К.Ж., Таусарова Б.Р., Кутжанова А.Ж. Модификация целлюлозного текстильного материала на основе золь-гель технологии для придания антимикробных свойств // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности. - 2015. - № 3 (357). - С 19-23.