

УДК 677.026.4.044

**НЕТКАНЫЕ ПОЛОТНА С БАКТЕРИОСТАТИЧЕСКИМИ И АРОМАТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ**

*В.М. ГОРЧАКОВА, Б.А. ИЗМАЙЛОВ, А.В. САВИНКИН, И.В. УМАНЕЦ, В.Т. СЮБАЕВА*

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

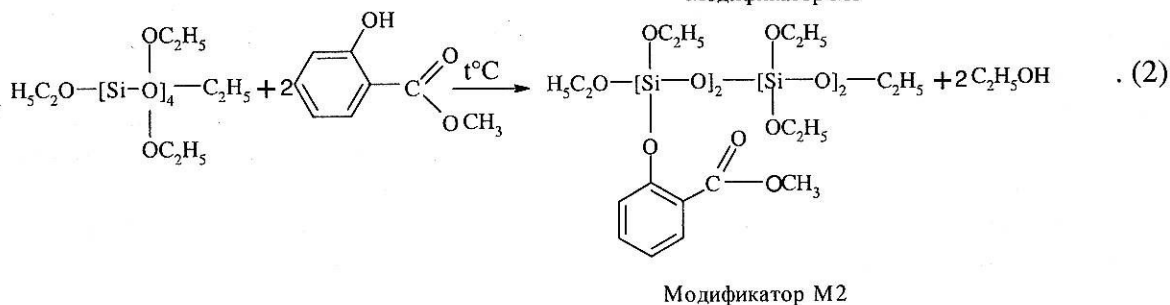
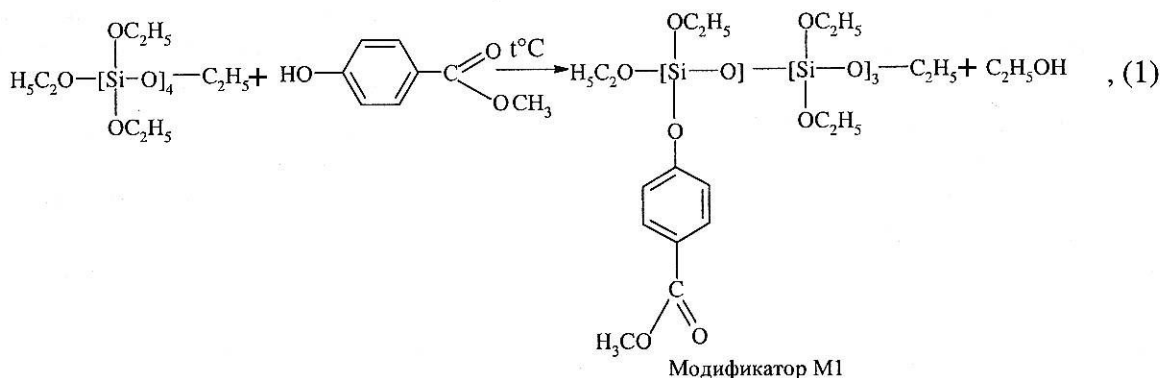
Придание нетканым материалам анти-микробных и ароматических свойств позволяет получить широкий спектр изделий медицинского и санитарно-гигиенического назначения. Целью нашего исследования является разработка способа получения нетканых материалов с антимикробными и ароматическими свойствами путем иммобилизации к поверхности волокон кремнийорганических модификаторов.

В работе были синтезированы новые кремнийорганические модификаторы заданного состава и строения – олигоэтоксисилоксановые производные алкиловых эфиров п-оксибензойной и о-оксибензойной кислот – это олиго(этоксисилоксан, химически модифици-

рованный метиловым эфиром п-оксибензойной кислоты (M1), и олиго(этоксисилоксан, химически модифицированный метиловым эфиром о-оксибензойной кислоты (M2).

Рассмотрено их влияние на антимикробные, физико-механические и ароматические свойства химических волокон и полученных из них нетканых иглопробивных материалов.

Кремнийорганические модификаторы M1 и M2 были получены реакцией алколиза олиго(этоксисилоксана метиловыми эфирами п-оксибензойной и о-оксибензойной кислот соответственно по схеме:



№ п/п	Свойства, единицы измерения	Модификаторы		
		М1	М2	
1	$T_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$	>250/760	>250/760	
2	$d_{4,20}^{20}, \text{г/см}^3$	1,1402	1,0779	
3	$n_d^{20}$	1,4310	1,4241	
4	$\bar{M}_n, \text{г/моль}$	730,62	786,07	
5	$\bar{M}_w / \bar{M}_n$	2,48	2,52	
6	$\text{OC}_2\text{H}_5$ найд./выч., %	51,9/56,4	47,2/51,3	
7	MRд найд./выч., мл/моль	165,88/161,36	415,20/363,89	
8	ИК-спектр $\nu, \text{см}^{-1}$	Si-O-Si	1030...1090	1020...1090
		Si-C	1270...1280	1260
		Si-O-C <sub>ал</sub>	820...840	810...830
		Si-O-C <sub>фен</sub>	1420...1430	1430

В табл. 1 представлены основные физико-химические свойства синтезированных модификаторов.

Волокнистые холсты поверхностной плотностью  $100 \text{ г/м}^2$  были сформированы механическим способом из химических волокон длиной 65 мм (вискозных 0,31 текс, полиэфирных 0,33 текс и нитроновых 0,4 текс). На иглопробивном стенде с плотностью прокалывания  $100 \cdot 10^4 \text{ м}^{-2}$  из волокнистых холстов был получен нетканый материал.

Образцы обрабатывали спиртовым раствором модификатора М1 или М2, затем высушивали на воздухе и выдерживали в сушильном шкафу.

Варьирование содержания кремнийорганического модификатора, температуры и времени обработки нетканого материала позволило определить оптимальные условия получения антимикробного нетканого материала с наилучшими физико-механическими характеристиками.

Эксперимент проводился с использованием математических методов планирования и анализа эксперимента – плана Бокс-3 и Коно-2.

После проведения эксперимента были рассчитаны уравнения регрессии и построены графические зависимости, описывающие изменение исследуемых критериев оптимизации в зависимости от содержания М1 или М2, температуры и времени обработки.

Из анализа уравнений регрессии и графических зависимостей найдены оптимальные технологические параметры по-

лучения антимикробного нетканого материала: температура обработки  $130^\circ\text{C}$  при использовании М1 и  $140^\circ\text{C}$  при использовании М2, время термообработки 10 мин при содержании модификатора 8,4% (масс.).

На кафедре технологии нетканых материалов была проведена оценка антимикробной активности полученных образцов нетканого материала.

Ввиду того, что среди микроорганизмов наибольшим повреждающим действием по отношению к волокнистым материалам обладают плесневые грибы, определена грибостойкость антимикробного нетканого материала.

Почвенным экспресс-методом проведены испытания образцов нетканого материала на устойчивость к микробиологическому разрушению по изменению разрывной нагрузки (ГОСТ 9.060–75). Исследуемые образцы соответствуют требованиям стандарта по грибостойкости, так как значения коэффициента устойчивости к микробиологическому разрушению (П) для всех образцов антимикробного нетканого материала значительно выше нормативных.

Для оценки адсорбции микроорганизмов на поверхности обработанного антимикробным кремнийорганическим модификатором нетканого материала и аналогичного – не обработанного в условиях эксплуатации нами применялась специальная методика.

Смывы микроорганизмов с поверхности образцов были помещены в питатель-

ную среду и выдержаны при термостатировании в течение 3-х суток. При визуальном осмотре невооруженным глазом и под микроскопом определена степень обрастания материала. По сравнению с обработанным образцом на необработанном образце невооруженным глазом отчетливо виден рост грибов.

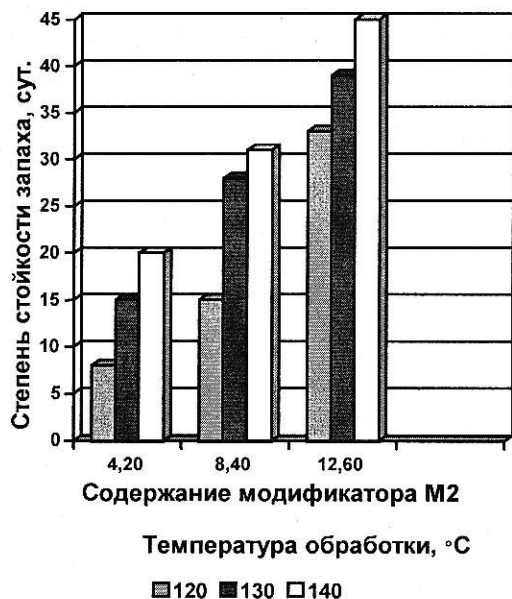


Рис. 1

Графические зависимости степени стойкости и устойчивости запаха от содержания M2 и температуры обработки показаны на рис. 1 и 2. Стойкость сохранения запаха определялась органолептически.

Минимальный срок действия ароматических свойств составил примерно 8 дней (при содержании M2 4,2 % (масс.)), максимальный 45 дней (при содержании M2 12,6% (масс.)). После чего по мере ослабления запаха проводилась стирка в моющем растворе, содержащем аниоактивное ПАВ и кальцинированную соду, и сушка на воздухе. В результате установлено, что нетканый материал при нанесении препарата M2 в количестве от 4,2 до 12,6 % (масс.) после 15...20 стирок способен восстанавливать свои бактериостатические и ароматические свойства.

Способность нетканого материала, обработанного M2, восстанавливать свои

Нетканый материал, полученный из полиэфирных волокон, обработанных модификатором M2, помимо бактериостатических свойств обладает ароматическими свойствами, то есть имеет приятный запах кедрa [3].

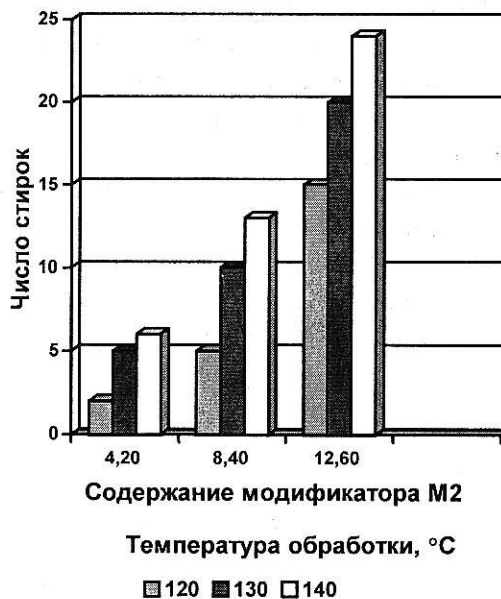


Рис. 2

бактериостатические и ароматические свойства объясняется тем, что олиго(этокс)силоксан ковалентно связан с метиловым эфиром о-оксибензойной кислоты. Под действием световых лучей происходит испарение метилового эфира о-оксибензойной кислоты и запах постепенно улетучивается. При стирке происходит частичный гидролиз M2 и запах восстанавливается.

Влияние температуры обработки на срок сохранения запаха объясняется тем, что при увеличении количества тепла большее число функциональных групп вступает в химическую реакцию с полимером волокна с образованием ковалентных связей.

## ВЫВОДЫ

1. Синтезированы новые кремнийорганические модификаторы, способные при-

давать иглопробивным нетканым материалам бактериостатические и ароматические свойства; исследованы их основные физико-химические свойства.

2. Определены оптимальные технологические параметры получения иглопробивных нетканых материалов с бактериостатическими и ароматическими свойствами.

3. Выявлено, что образцы нетканых материалов, обработанные кремнийорганическими модификаторами, устойчивы к микробиологическому разрушению и обрастанию микроорганизмами.

4. Определены сроки сохранения бактериостатических и ароматических свойств иглопробивным нетканым материалом в зависимости от содержания модификатора и условий обработки.

1. *Вирник А.Д.* Придание волокнистым материалам антимикробных свойств. – М.: ЦНИИТЭИ-Легпром. – 1972.

2. *Вольф Л.А., Меос А.И.* Волокна специального назначения. – 1971.

3. *Neidig C.P., Burell H.* Drug a.Cosm. Ind., 1944, p.54.

4. *Соболевский М.В., Музовская О.А., Попелева Г.С.* Свойства и области применения кремнийорганических продуктов. – М.: Химия, 1975.

5. *Севостьянов А.Г., Севостьянов П.А.* Оптимизация механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Легпромбытиздат, 1991.

Рекомендована кафедрой технологии нетканых материалов. Поступила 04.07.05.