

УДК 677.026.44

**ПОЛУЧЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ ФИЛЬТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ  
С ПОВЫШЕННЫМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ***В.М. ГОРЧАКОВА, Е.Б. МАЛЮКОВА, В.Н. ФОМИН, В.А. ПОПОВИЧ, И.В. КОЛГАНОВА***(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)**

Дисперсные системы, в том числе дисперсии и растворы полимеров, являющиеся объектами коллоидной химии, можно рассматривать как модели полимерных композиционных материалов (ПКМ), содержащих жидкую фазу. Наиболее существенными признаками ПКМ являются многофазность и многокомпонентность. Наличие развитой межфазной поверхности и микрогетерогенной структуры обуславливает заметную зависимость их агрегативной устойчивости от природы компонентов и наполнителей, воздействия температуры, механических напряжений и других факторов.

В материалы в качестве одного из компонентов часто вводят различные наполнители (порошкообразные, волокнистые): активные порошкообразные наполнители для улучшения тех или иных свойств материала и неактивные (разбавители), введение которых преследует, главным образом, цели снижения стоимости материала без ухудшения его качества [1].

В настоящей работе исследовали способы получения и свойства нетканых материалов с использованием различных пропиточных композиций, содержащих твердые наполнители (активированный уголь с  $d_{cp} = 3...10$  мкм, цеолит с  $d_{cp} = 1...5$  мкм).

Пропиточные композиции готовили двумя способами: механическим перемешиванием с помощью магнитной мешалки ММ-5 с  $n = 100$  об/мин и виброперемешиванием на виброустановке в течение 5,

10 мин с частотой 50 Гц и амплитудой 5...10мм [3].

При получении нетканых материалов методом пропитки в качестве связующих чаще всего используют латексы [2]. Ранее нами было показано, что нетканые фильтровальные материалы, полученные с применением латекса, могут в процессе эксплуатации выделять эмульгатор, использованный при синтезе латекса, поэтому мы провели эксперименты по поиску способов получения связующих без применения латексов. Были приготовлены композиции, в состав которых входили водные растворы следующих полимеров: крахмала, желатина, полиакриловой кислоты (ПАК).

В результате предварительно проведенного поиска установлено, что наиболее стабильные композиции образуются при использовании растворов желатина и ПАК.

Изучены физико-механические свойства следующих образцов нетканых материалов, полученных методом пропитки волокнистых основ из лавсанового или капронового волокон с поверхностной плотностью  $100 \text{ г/см}^2$  с использованием полиакрилового латекса АК-238, растворов полимеров и наполнителя:

- 1) холст из лавсана+раствор крахмала+активированный уголь+пластификатор;
- 2) холст из капрона+раствор крахмала+активированный уголь+пластификатор;
- 3) холст из лавсана+латекс АК-238+ активированный уголь.

Деформационно-прочностные свойства полученных материалов с использованием

растворов полимеров сравнимы со свойствами материалов, полученных с использованием латексной пропиточной композиции, что позволяет сделать вывод о реальной возможности замены латексного полимера в пропиточной композиции на водный раствор полимера.

Для получения нетканых материалов, обладающих одновременно фильтрующей способностью и способностью сорбировать ионы металлов и органических веществ, были получены две группы нетканых материалов с разными наполнителями (цеолит, активированный уголь).

Таблица 1

Вид полимера	Концентрация полимера, % масс	Время виброперемешивания, мин	Физико-механические показатели			
			в исходном состоянии		после замачивания в воде	
			$R_{уд.ср.}$ , Н·м/г	$\epsilon_{ср.}$ , %	$R_{уд.ср.}$ , Н·м/г	$\epsilon_{ср.}$ , %
ПАК	0,2	0	17,7	68	13,0	80
		5	23,6	81/67	13,4	87
ПАК	0,4	0	14,5	60	15,9	78
		5	15,9	70	11,7	131
ПАК	0,6	0	16,6	25	7,4	90
		5	17,1	22,5	8,1	90
		10	17,4	27,5	8,3	95
Желатин	2	0	15,76	49	16,39	77
		5	24,75	71	14,69	89

В табл. 1 приведены физико-механические свойства нетканых полотен, полученных с использованием композиций с углем на основе различных полимеров. При этом пропиточные композиции готовили двумя способами, то есть путем механического перемешивания и при виброперемешивании (наполнение материала сорбентом составляло 98...100% масс.).

Из табл. 1 следует, что прочностные характеристики нетканых полотен, полученных из композиций, подвергавшихся вибровоздействию, увеличиваются по сравнению с образцами, полученными обычным методом. При этом образцы сохраняют достаточную прочность и в мокром состоянии.

Увеличение времени виброперемешивания с 5 до 10 мин приводит к уменьшению или неизменности прочностных характеристик нетканого материала.

Увеличение удельной разрывной нагрузки нетканых материалов, полученных с использованием композиций, подвергавшихся виброперемешиванию, можно предположительно объяснить возможностью механохимических превращений используемых полимеров и дальнейшим взаимодействием их с волокнами (прививка), а также и более тонким диспергирова-

нием наполнителя в композиции, приводящим к лучшему распределению его между волокнами холста.

На возможность механохимического превращения полимеров указывают экспериментальные данные, полученные нами при исследовании реологических свойств растворов полиакриловой кислоты разной концентрации, подвергшихся виброперемешиванию.

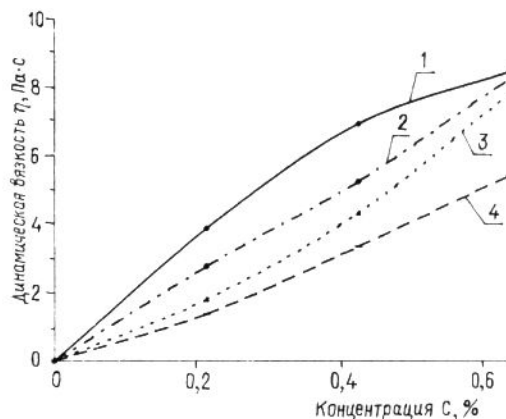


Рис. 1

На рис.1 представлены результаты исследования измерения динамической вязкости водно-щелочных растворов полиакриловой кислоты (кривые 2, 3) и ее импортного аналога – карбопола (кривые 1,4) при разных их концентрациях и условиях

получения растворов ( кривые 1, 2 – механическое; 3, 4 – виброволновое перемешивание).

Видно, что при всех концентрациях полиакриловой кислоты пятиминутное виброперемешивание приводит к снижению динамической вязкости раствора полимера, причем этот эффект наиболее заметен

при низких концентрациях полиакриловой кислоты. Можно предположить, что при виброперемешивании происходит изменение конформации ПАК, а также частичная деструкция химических связей, с образованием карбоксильных -COOH групп, которые могут взаимодействовать с функциональными группами волокна.

Таблица 2

№ п/п	Состав композиции	Вид смешивания компонентов	Количество задержанных частиц суспензии каолина, %
1	Цеолит + крахмал	а	59,8
2	Цеолит + крахмал	а	92,7
3	Цеолит + желатин	б	41,6
4	Цеолит + желатин	а	86,8
5	Уголь + крахмал	б	86,3
6	Уголь + крахмал	а	89,0
7	Уголь + желатин	б	78,3
8	Уголь + желатин	а	97,1

Примечание. а – виброволновое; б – механическое перемешивание.

Для ряда нетканых материалов определяли фильтрующую способность и сорбцию ионов железа, нефтепродуктов (керосина). При сравнении результатов экспериментов с неткаными материалами на основе разных связующих оказалось, что при

использовании нетканых фильтровальных материалов, полученных из композиций, подвергшихся виброперемешиванию, увеличивается фильтрующая способность (табл.2), а также сорбция ионов железа и нефтепродуктов (табл. 3).

Таблица 3

№ п/п	Состав композиции	Вид смешивания компонентов	Динамическая сорбционная емкость, мг Fe <sup>+3</sup> /г <sub>сорб</sub>	Динамическая сорбционная емкость, мг нефтепр./г <sub>сорб</sub>
1	Цеолит + крахмал	б	0,23	-
2	Цеолит + крахмал	а	0,64	-
3	Цеолит + желатин	б	0,24	-
4	Цеолит + желатин	а	1,13	-
5	Уголь + крахмал	б	0,50	0,55
6	Уголь + крахмал	а	0,84	0,43
7	Уголь + желатин	б	-	0,32
8	Уголь + желатин	а	-	1,06

Примечание. а – виброволновое; б – механическое перемешивание.

## ВЫВОДЫ

1. Исследованы свойства пропиточных композиций на основе растворов полимеров (ПАК, крахмал, желатин) в сочетании с наполнителями (активированный уголь, цеолит). Установлена возможность получения прочных наполненных нетканых материалов с использованием пропиточных композиций на основе водных растворов полимеров.

2. Изучены физико-механические свой-

ства нетканых материалов, полученных на основе композиций, содержащих уголь или цеолит и растворы полимеров, полученные путем механического и виброволнового перемешивания. Показано, что виброперемешивание компонентов при получении пропиточных композиций приводит к увеличению прочностных характеристик нетканых материалов.

3. Исследование фильтрующей и сорбционной способности по отношению к ионам железа и нефтепродуктам показали

увеличение данных характеристик для нетканых материалов, полученных на основе композиций, подвергшихся вибровоздействию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Елисеева В.И.* Полимерные дисперсии. – М.: Химия, 1980.
2. *Бершев Е.Н., Горчакова В.М., Курицына В.В.,*

*Овчинникова С.А.* Физико-химические и комбинированные способы производства нетканых материалов. – М.: Легпромбытиздат, 1993.

3. Волновая технология и техника / Под ред. Ганиева Р.Ф. – М.: Логос, 1993.

Рекомендована кафедрой технологии нетканых материалов. Поступила 31.03.04.