

УДК 677.026.04

**ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ПРОПИТОЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ  
И УСЛОВИЙ ИХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ  
НА СВОЙСТВА НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*О.А. ГОЛИКОВА, Е.Б. МАЛЮКОВА, В.М. ГОРЧАКОВА, В.Н. ФОМИН,  
Г.Б. БЕЛОКУРОВА, Н.А. БУЛЫЧЕВ*

(Московский государственный текстильный университет им.А.Н.Косыгина,  
Научный центр нелинейной волновой механики и технологии РАН,  
Институт общей и неорганической химии РАН)  
E-mail: office@msta.ac.ru

*На примере мало- и безэмульгаторных акриловых латексов и растворов желеобразующих полимеров изучено влияние природы полимера связующего и механических воздействий, в том числе волнового воздействия, на пропиточные композиции и свойства нетканых материалов, полученных с их использованием.*

*On the example of low- and nonemulsifying acrylic latex and gelling polymers solutions, the influence of the binding polymer nature and mechanical influences, including wave influence, on the impregnating compositions and the non-wovens properties, received using them, is studied.*

**Ключевые слова:** нетканые материалы, эмульгатор, полимер-связующий, волновое воздействие, уменьшение размера частиц дисперсной фазы, вторичная пористая структура.

Особое место среди полимерных композиционных материалов (ПКМ) занимают нетканые материалы, получаемые по физико-химической технологии, в частности, клеевым способом.

Основным компонентом в рецептуре пропиточной композиции является полимер связующего. При получении нетканых материалов методом пропитки полимерные связующие чаще всего используют в виде водных дисперсий (латексов).

Ранее было показано, что вибровоздействие, примененное к латексным композициям, оказывает значительное влияние на

характер формирования структуры латексных пленок, способствуя улучшению их однородности, возрастанию их прочностных характеристик, а также физико-механических характеристик готовых нетканых материалов, в том числе и наполненных [1], [2].

Поскольку нетканые фильтровальные материалы, полученные с применением промышленных латексов, могут в процессе эксплуатации в водной среде выделять эмульгатор, используемый при синтезе латекса, то нами были использованы в качестве связующих безэмульгаторный латекс

и водные растворы гелеобразующих полимеров.

В настоящей работе исследовано влияние природы полимера-связующего и механических воздействий, в том числе волнового воздействия, на пропиточные композиции и свойства нетканых материалов, полученных с их использованием. В качестве полимерных связующих при приготовлении пропиточных композиций использованы безмульгаторный полиакриловый латекс (мономерного состава бутилакрилат: метилметакрилат: метакриловая кислота = 80:13:7) и растворы полиакриловой кислоты (ПАК), полиакриламида (ПАА), желатина, крахмала и эфиров целлюлозы: карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ), гидроксипропилцеллюлозы (ГЭЦ).

Для пропитки были использованы образцы нетканых материалов с различной волокнистой основой: лавсановое /вискозное (70/30) и лавсановое /полипропиленовое (70/30) с поверхностной плотностью 125, 150, 200 г/м<sup>2</sup>, полученные иглопробивным методом [3]. Иглопрокалывание осуществлялось с одной стороны волокнистого холста с плотностью прокалывания 40...50 проколов /см<sup>2</sup> и глубиной 5...7 мм.

Пропиточные композиции содержали в качестве связующих латекс или водные растворы полимеров и наполнитель (акти-

вированный уголь или диоксид кремния), и их подвергали разной предварительной обработке: механическому перемешиванию и виброперемешиванию.

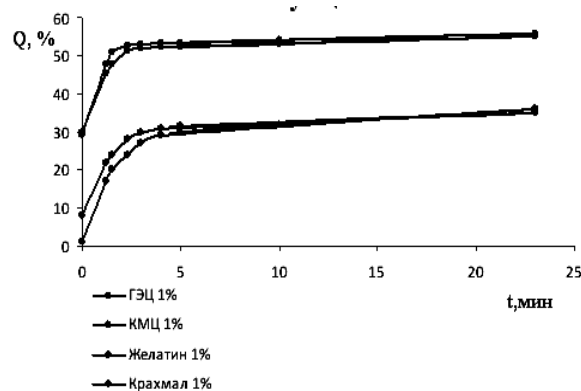


Рис. 1

Исследование кинетики оседания [4] наполнителя (активированного угля) в системах с разными полимерными связующими (рис. 1 – кинетические кривые седиментации композиций на основе 1%-ных растворов полимеров связующего и активированного угля) показало, что композиции, содержащие растворы КМЦ и ГЭЦ, обладали недостаточной агрегативной устойчивостью. В связи с этим дальнейшие эксперименты проводили с полимерными связующими иной природы: ПАК, ПАА, крахмал, желатин.

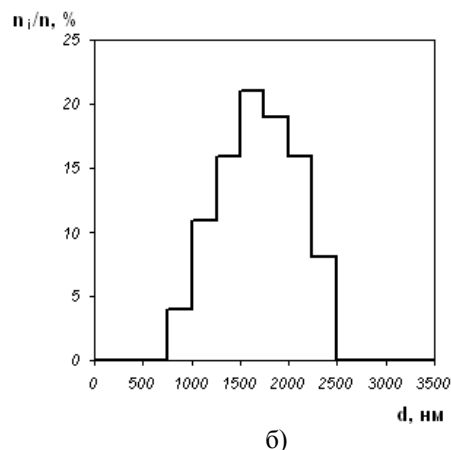
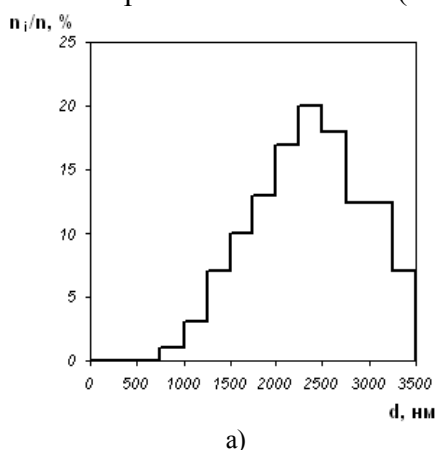


Рис. 2

На рис. 2 с помощью гистограмм представлено распределение частиц по диаметрам в композиции 0,2%-ный раствор желатина / активированный уголь, подвергнутой механическому перемешиванию (а) и вол-

новому воздействию на вибростенде (б).

Из гистограмм распределения частиц по диаметрам на примере названной композиции видно, что виброобработка приводит к увеличению дисперсности напол-

нителя. Аналогичные результаты были получены и для других дисперсных систем, как это видно на рис. 3, на примере суспензии 1%-ного раствора крахмала с активированным углем.

Данные табл.1 свидетельствуют об увеличении агрегативной устойчивости композиций после их волновой обработки, что связано, по-видимому, с разными условиями формирования многокомпонентных дисперсных систем.

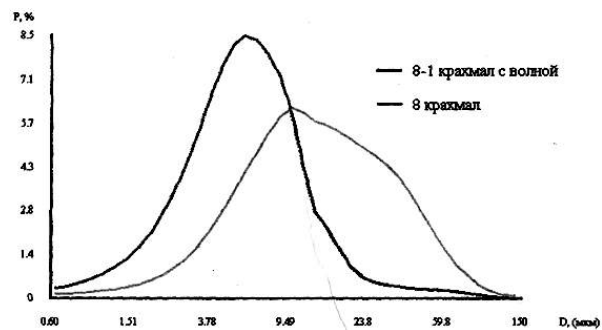


Рис. 2

Таблица 1

Состав композиции	Время вибровоздействия, мин	Время оседания 50% частиц наполнителя, мин
Уголь+раствор ПАК (0,2%)	0	20...25
	5	>240
Уголь+раствор желатина (2%)	0	>30
	5	>240
Диоксид кремния+раствор крахмала (1%)	0	25...30
	10	>180
Диоксид кремния+раствор желатина (2%)	0	15...20
	5	>200
Уголь+безэмульгаторный латекс	0	5...10
	10	>120
Уголь+раствор крахмала (1%)	0	15
	5	>240
Уголь+раствор ПАА (0,75%)	0	>50
	5	>240

При введении в растворы полимеров наполнителей визуально отмечается снижение вязкости композиций. При этом после волновой обработки в звуковом диапазоне частот вязкость наполненных композиций снижается примерно на 10 %, тогда

как после их ультразвуковой обработки – в несколько раз, что проиллюстрировано на примере композиции, состоящей из 0,2%-ного раствора ПАК и активированного угля, и представлено в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Время волнового воздействия, мин	Условная вязкость по времени истечения ВЗ-4, сек
1	0	107
2	5	100
3*	3*	50

Примечание. \*Ультразвуковое перемешивание.

Это, по-видимому, связано с влиянием характера и эффективности волнового воздействия как на структуру и свойства полимеров, так и на взаимодействие его с частицами наполнителя.

С использованием рассмотренных выше пропиточных композиций были получены наполненные нетканые материалы, сорбционные свойства которых представ-

лены в табл. 3. Видно, что использование виброобработки композиций приводит к увеличению сорбционной способности наполненных нетканых материалов. Это объясняется увеличением удельной поверхности, главным образом, сорбента. Распределяясь в объеме волокнистого холста, дисперсная фаза композиции формирует развитую вторичную пористую структуру в

готовом материале. Полученные результаты указывают на то, что в ряде случаев полимер связующего участвует наряду с наполнителем-сорбентом в сорбции различных веществ из водных растворов. Это

может быть следствием как физической сорбции примесей полимерами, так и хемосорбции, обусловленной наличием в молекуле полимера функциональных групп.

Т а б л и ц а 3

Композиция полимер/сорбент	Вид обработки	Сорбция в динамических условиях:		
		ПАВ (ОС-20), мг/г сорбента	нефтепродуктов, мг/г сорбента	бутанола, г/г сорбента
0,1%-ный р-р ПАК/АУ	а	-	2,01	-
	б	33,5	2,58	4,81
1%-ный р-р крахмала/АУ	а	7,5	0,55	-
	б	20,4	0,93	-
2%-ный р-р желатина/АУ	а	21,1	0,32	-
	б	31,25	1,06	-
0,75%-ный р-р ПАА/АУ	а	13,8	1,92	-
	б	17,2	2,67	-
Безэмульгаторный латекс/АУ	а	14,5	1,28**	8,82
	б	16,1	1,91**	8,94
Активированный уголь	-	12,5	-	3,15
1%-ный р-р желатина/SiO <sub>2</sub>	а	42,7	-	-
	б	55,6	-	-
1%-ный р-р крахмала/SiO <sub>2</sub>	а	9,5	-	-
	б	15,6	-	-
SiO <sub>2</sub>	-	5,0	-	-

П р и м е ч а н и е. \* – холсты волокнистого состава лавсановое/вискозное (70/30), \*\* – в пересчете на массу фильтра; вид обработки: а – механическое перемешивание; б – волновое воздействие на вибростенде.

## ВЫВОДЫ

1. Показано влияние волновой обработки на свойства пропиточных композиций и готовых наполненных нетканых материалов, полученных с их применением.

2. Виброобработка наполненных композиций способствует уменьшению размера частиц дисперсной фазы (активированного угля, диоксида кремния, латексных частиц), что приводит к увеличению сорбционных свойств наполненных нетканых материалов.

3. Установлен аддитивный эффект участия полимера связующего в сорбции примесей из водных сред наряду с наполнителем-сорбентом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Волновая техника и технология / Под ред. Р.Ф.Ганиева. – М.: Логос, 1993.
2. Фомин В.Н. Влияние механических воздействий на формирование свойств многокомпонентных систем. – М.: Наука, 2004.
3. Горчакова В.М., Сергеев А.П., Волощук Т.Е. Оборудование для производства нетканых материалов. – М.: МГТУ им.А.Н.Косыгина, 2006.
4. Практикум по коллоидной химии и электронной микроскопии / Под ред. Воюцкого С.С., Панич Р.И. – М.: Химия, 1974.

Рекомендована кафедрой технологии нетканых материалов МГТУ им. А.Н. Косыгина. Поступила 04.02.10.