

УДК 677.026.4:677.017.632

## **НЕТКАНЫЕ ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

*Ю.Н. МАТВЕЕВ*

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

Деятельность человека сопровождается постоянным загрязнением окружающей среды нефтепродуктами. Аварии и выбросы случаются не только в результате добычи и переработки нефти, но и на предприятиях, применяющих нефтепродукты при использовании различного оборудования и автотранспортных средств, что ведет к загрязнению почвы и сточных вод [1].

В связи с этим представляется актуальной проблема очистки воды и почв от нефтепродуктов.

Учитывая сегодняшнюю ситуацию, предлагается ряд мероприятий по сниже-

нию загрязнений водоемов сточными водами, в том числе оснащение существующих очистных сооружений дополнительным оборудованием для сорбционной очистки.

Сравнение технико-экономических показателей угольных и нетканых волокнистых сорбентов показывает, что если в стоимостном выражении нетканый сорбент уступает более дешевым угольным, то по основной функциональной характеристике – сорбционная емкость он на три порядка выше. Кроме того, он обладает способностью к регенерации, что обеспе-

чивает многократность его использования в схемах очистки сточных вод, а значит и удешевляет процесс очистки. Это в свою очередь способствует повышению экономичности его применения.

С точки зрения идеального сорбента нетканые материалы (НМ) и изделия из них являются наиболее перспективными. Их структурные особенности способны обеспечить избирательную сорбцию по отношению к углеводородам в присутствии воды, а также дают возможность регулировать удерживающую способность сорбента и его сорбционную емкость, которые являются определяющими характеристиками при оценке эксплуатационных свойств [2].

Целью данного исследования является разработка сорбционных нетканых материалов, обладающих повышенными функциональными свойствами к нефтепродуктам

Основными требованиями, предъявляемыми к волокнам, используемым при производстве нетканых фильтровальных материалов для очистки сточных вод от нефтепродуктов, является высокая гидрофобность, устойчивость к агрессивным средам и высокая сорбционная способность.

Учитывая комплекс технических и эксплуатационных требований к сорбционному материалу, нами было выбрано полипропиленовое (ПП) волокно.

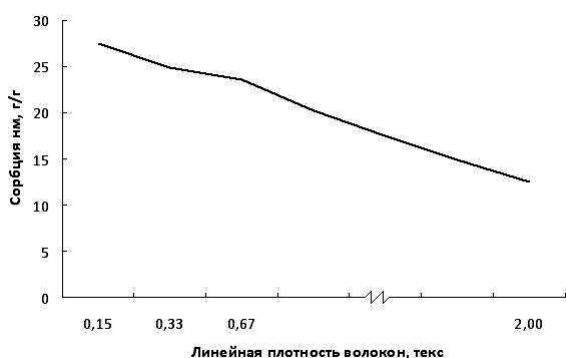


Рис. 1

На рис. 1 показана зависимость сорбции НМ от линейной плотности ПП волокон. С

увеличением линейной плотности волокон сорбция материала уменьшается вследствие снижения удельной поверхности волокон. Максимальной сорбцией обладает волокно линейной плотностью 0,15 текс.

Полипропиленовое волокно линейной плотностью 0,33 текс, хотя и имеет меньшую сорбцию, но оно более доступно и дешевле, чем волокна линейной плотностью 0,15 текс, поэтому его выбрали и для выработки нетканых материалов.

Одним из наиболее важных свойств, необходимых для разработки НМ для очистки нефтепродуктов с поверхности воды, является плавучесть, для оценки которой используются две характеристики: намокаемость и промокаемость. Намокаемость – способность материала поглощать воду при контакте с ней одной из сторон материала в течение заданного времени, промокаемость – способность проникновения воды через толщу материала при контакте с ней одной из сторон материала [2].

С целью обеспечения сорбенту возможности удерживаться на поверхности воды, не погружаясь, изменили свойства поверхности волокон.

В качестве промышленных модификаторов использовали этилгидросилоксановый полимер (ГКЖ-94), водный раствор метилсиликоната натрия (ГКЖ-11), винилтриэтоксисилан (ВТЭС), октилтриэтоксисилан (ОТЭС), аминопропилтриэтоксисилан (АГМ-9) и этилсиликат (ЭС-40).

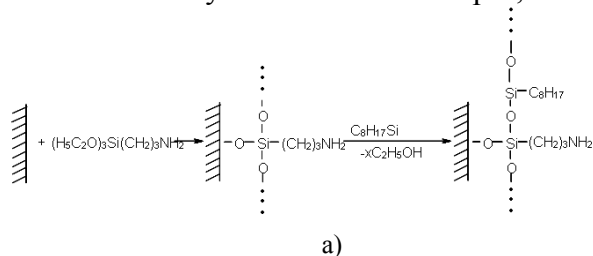
Изучено влияние кремнийорганических модификаторов на свойства нетканых материалов. Для этого на полипропиленовые волокна наносили промышленные кремнийорганические модификаторы в количестве от 0 до 5% масс. После сушки на воздухе и термообработки при температуре 140°C в течение 20 мин волокна расчесывали и формировали волокнистый холст.

Образцы НМ были получены иглопробивным способом на машине ИМ-1800М, при следующих технологических параметрах: поверхностная плотность полотна – 150 г/м<sup>2</sup>, плотность прокалывания 150 см<sup>-2</sup>, глубина прокалывания 8...9 мм, скорость выпуска 1,15 м/мин.

Т а б л и ц а 1

Свойства материала	Промышленные модификаторы			
	ГКЖ-94	ГКЖ-11	ВТЭС	ОТЭС
Сорбция, г/г	23,42	18,14	18,73	25,13
Намокаемость, г/г	3,78	7,14	16,33	0,34

В табл. 1 показано влияние различных промышленных кремнийорганических модификаторов на намокаемость и сорбцию материала. Лучшими свойствами обладал материал, полученный при обработке волокон модификатором ОТЭС, при этом сорбция материала увеличилась в 1,5 раза, а намокаемость уменьшилась в 40 раз, по



сравнению с необработанным.

Кроме промышленных были получены кремнийорганические модификаторы, синтезированные нами, взятые в различных мольных соотношениях.

На рис. 2 представлено взаимодействие АГМ-9 и ОТЭС (а) и ЭТС-40 и ОТЭС (б).

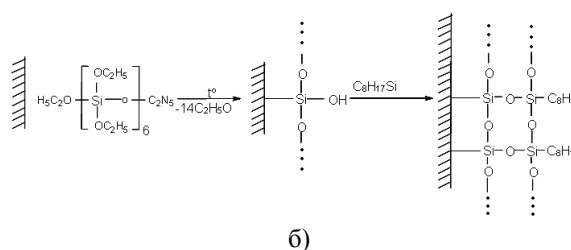


Рис. 2

ОТЭС более полно работает в щелочной среде, чем в нейтральной, при введении АГМ-9 образуется щелочная среда с рН=8...9, в которой этоксигруппы ОТЭС легко гидролизуются превращаясь в силанольные, с помощью которых ковалентно связываются с поверхностью волокна (рис. 2-а).

У ЭТС-40 этоксисилильные группы ( $\text{SiOC}_2\text{H}_5$ ) под действием воды при повышенной температуре гидролизуются на

поверхности волокна, превращаясь в силанольные группы ( $\text{SiOH}$ ). Образовавшаяся на поверхности волокна пленка из гидроксида кремния реагирует с этоксигруппами ОТЭС, в результате чего на поверхности волокна образуется органосилоксановое полимерное покрытие, у атомов кремния которого имеется октильный углеводородный радикал ( $\text{C}_8\text{H}_{17}$ ), который придает волокну хорошую смачиваемость нефтепродуктами (рис. 2-б).

Т а б л и ц а 2

Свойства нетканого материала	Синтезированные модификаторы					
	АГМ-9:ОТЭС			ЭТС-40:ОТЭС		
	1:1	1:6	1:10	1:1	1:6	1:10
Сорбция, г/г	30,31	30,33	31,74	30,49	21,21	25,11
Намокаемость, г/г	0,01	0,01	0,01	0,04	0,04	0,04

В табл. 2 приведены данные по изменению сорбции и намокаемости материала в зависимости от синтезированных модификаторов.

Оптимальные значения сорбции и намокаемости материала были получены при обработке его продуктом синтеза модификаторов АГМ-9 и ОТЭС в соотношении 1:10. Сорбция материала, обработанного продуктом синтеза, увеличилась на 25%, а

намокаемость уменьшилась в 30 раз по сравнению с НМ, обработанным ОТЭС.

## В Ы В О Д Ы

1. Разработан метод синтеза новых кремнийорганических модификаторов для химических волокон.

2. Изучено влияние промышленных и новых синтезированных кремнийоргани-

ческих модификаторов на функциональные свойства нетканого материала. Установлено, что обработка волокон модификаторами повышает сорбцию нефтепродуктов НМ и снижает его намокаемость.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Обобрин А.А., Калачникова И.Г., Масливец Т.А.* Влияние промышленных предприятий на окружающую среду. – М.: Наука, 1987.

2. *Есенкова Н.П., Михалькова А.И., Бачерникова С.Г.* Нетканые сорбенты для сбора разливов нефтепродуктов и экспресс-метод определения их сорбционной емкости// НефтьГазПромышленность. – 2004, №3.

Рекомендована кафедрой технологии нетканых материалов. Поступила 24.04.09.

---