

УДК 677.026

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПОЛНЕННЫХ БЕНТОНИТОМ  
ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF FILLING  
WATERPROOF NONWOVEN MATERIALS BY BENTONITE**

*С.С. УРУСОВА, И.Н.ХОДАКОВА, В.М. ГОРЧАКОВА*  
*S.S. URUSOVA, I.N. HODAKOVA, V.M. GORCHAKOVA*

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)  
(Moscow State Textile University "A.N. Kosygin")  
E-mail: office@msta.ac.ru

*В работе установлены оптимальные параметры пропитки полученного иглопробивного нетканого материала суспензией бентонита, при которых достигается равномерное распределение наполнителя по толщине нетканого материала. Исследовано влияние волокнистого состава, структуры холста и содержание наполнителя на эксплуатационные свойства гидроизоляционных нетканых материалов (ГНМ).*

*The optimal parameters of impregnation of the received needle-punched fabric by bentonite suspension, when uniform distribution of a filler along nonwoven material thickness are obtained, have been established in the paper. Influence of fibrous structure, canvas structure and filler content on operational properties of waterproof nonwoven materials (WNM) has been researched.*

**Ключевые слова:** гидроизоляционные нетканые материалы, бентонит, оптимальные параметры пропитки.

**Keywords:** waterproof nonwoven materials, bentonite, optimal impregnation parameters.

Гидроизоляционные нетканые материалы (ГНМ) нашли широкое применение за рубежом в качестве заменителей футеровки из уплотненной глины, геомембран или в качестве элемента композитных материалов, улучшающего свойства традиционных облицовочных материалов, при

строительстве каналов и искусственных водоемов, для покрытия, изоляции засоренной и зараженной почвы, для изоляции дамб, каналов, водостоков.

В России в настоящее время при строительстве полигонов депонирования осадков и хранения отходов используются им-

портные геотекстильные гидроизоляционные нетканые материалы фирм «Полифелт», «Сетка», а также отечественные, такие как Изобент и др. Основным гидроизолирующим элементом в этих материалах является бентонитовая глина, которая при гидратации благодаря значительному увеличению объема (в 14...16 раз) образует непроницаемый для воды гель.

В основе технологии указанных ГНМ лежит закрепление слоя бентонитового порошка (4...6 кг/м<sup>2</sup>) внутри полотна иглопробивным способом. Данная структура характеризуется неравномерным распределением порошкового наполнителя по площади полотна за счет низкого сопротивления внутренним сдвигам и высокой высыпаемости на срезах. Высокая цена этих материалов в совокупности с существенными транспортными затратами ограничивает масштабы их использования в нашей стране. Актуальной является разработка новых структур отечественных гидроизоляционных нетканых материалов, позволяющих снизить содержание наполнителя и его равномерного распределения в полотне [1...3].

Целью исследования является разработка новой структуры и технологии ГНМ. Исходя из поставленной цели в работе решены следующие задачи: обоснование выбора сырья, оборудования и технологиче-

ских параметров производства нетканых материалов, наполненных бентонитом, разработка рецептуры дисперсного связующего, разработка технологии наполнения волокнистой структуры,

Для оценки степени закрепления порошкового слоя в ГНМ использовалась методика, описанная в [2].

Основная проблема при разработке технологии наполненных ГНМ связана с введением, равномерным распределением и закреплением наполнителя в полотне.

Нами разработана комбинированная технология ГНМ. В качестве волокнистой основы использовали иглопробивной нетканый материал из полиэфирных волокон и смеси полиэфирного и полипропиленового полотна, где полипропиленовое волокно выступает в качестве легкоплавкого связующего. Условия иглопрокалывания: поверхностная плотность – 150г/м<sup>2</sup>, плотность прокалывания – 100 см<sup>-2</sup>, глубина прокалывания – 7 мм. Полученный иглопробивной нетканый материал пропитывали суспензией бентонита (5...10% масс.), которую готовили на основе 1%-ного раствора КМЦ. После сушки нетканый материал, содержащий наполнитель, подвергли оплавлению с двух сторон на каландре при температуре, близкой к температуре текучести волокна. Схема структуры ГНМ представлена на рис. 1.

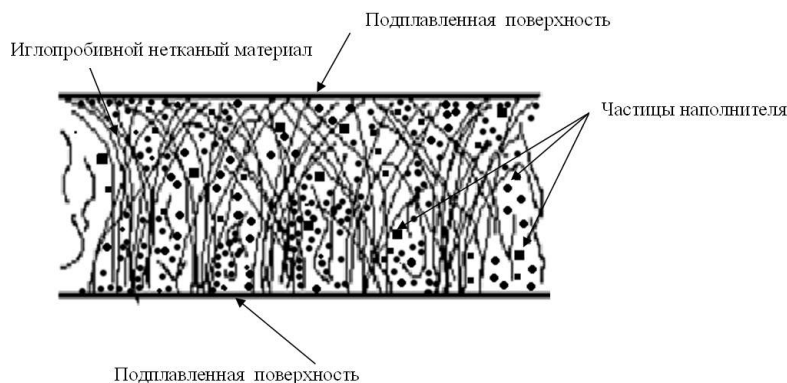


Рис. 1

Для обеспечения агрегативной устойчивости наполненной композиции и равномерности распределения наполнителя по

объему проведен поиск эффективных путей стабилизации суспензии.

Изучена кинетика седиментации суспензии бентонита в КМЦ двух марок (отличающихся дисперсностью и насыпной плотностью). Суспензию бентонита получали на мешалке в течение 10 мин со скоростью вращения 2000 об/мин.

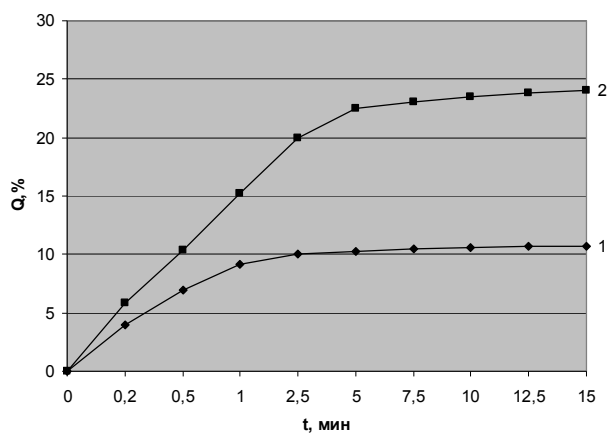


Рис. 2

На рис. 2 представлены кинетические кривые седиментации суспензии в 1%-ном растворе КМЦ: кривая 1 – бентонит марки 1; кривая 2 – бентонит марки 2. Из рисунка видно, что у суспензии бентонита марки 1 за первые 2 минуты оседает около 10% частиц, а у марки 2 оседает от 20...25% частиц. Это связано с большей дисперсностью бентонита марки 1. Затем в течение длительного времени концентрация наполнителя не изменяется для обеих марок. С целью улучшения технологических свойств суспензии бентонита принято решение использовать ее для пропитки через 24 часа после приготовления.

Проведены исследования по определению содержания порошкового наполнителя в структуре полученных образцов ГНМ в зависимости от его концентрации, вида волокон и их смеси. Свойства полученных ГНМ приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Состав	Вид порошка	Содержание бентонита в суспензии, % масс.	Содержание бентонита в ГНМ, % масс.	Потери бентонита из ГНМ		Водопоглощение, % масс.
					в мокром состоянии, % масс.	в сухом состоянии, % масс.	
1	100%ПЭФ	Бентонит №1	5	64,72	4,10	1,06	176,11
2	100%ПЭФ	Бентонит №2	10	88,76	3,65	2,53	444,01
3	ПП:ПЭФ	Бентонит №1	10	112,84	6,14	3,55	437,97
4	ПП:ПЭФ	Бентонит №2	15	171,38	5,82	0,91	246,38
5	100%ПЭФ	Бентонит №2	15	157,26	16,65	1,46	272,62
6	100%ПЭФ	Бентонит №2	5	51,99	7,41	1,02	211,61
7	ПП:ПЭФ	Бентонит №1	5	61,88	5,45	0,78	322,37
8	ПП:ПЭФ	Бентонит №1	15	114,97	7,76	1,20	316,68
9	100%ПЭФ	Бентонит №1	10	130,65	3,16	1,00	254,53
10	100%ПЭФ	Бентонит №1	15	175,12	2,80	0,63	554,51
11	ПП:ПЭФ	Бентонит №2	5	56,59	4,35	3,27	347,42
12	ПП:ПЭФ	Бентонит №2	10	99,78	2,49	3,20	269,45

Анализ результатов табл. 1 показал, что минимальные потери порошкового наполнителя в мокром состоянии (не более 4%) у образцов 10, 12, в сухом состоянии (не более 1%) у образцов 10, 7, 9, 4. Максимальное набухание достигается у образца 10.

Максимальное содержание наполнителя в разрабатываемом ГНМ составило 250 г/м<sup>2</sup>, а общая поверхностная плотность полотна 400 г/м<sup>2</sup>, что в 10...15 раз меньше существующих аналогов. Вместе с тем, его

водопроницаемость соизмерима с существующими полотнами.

На основании экспериментальных данных можно сделать вывод, что оптимальными условиями получения ГНМ являются: использование холстов из полиэфирного волокна, с поверхностной плотностью – 150 г/м<sup>2</sup>, скрепленных иглопробивным способом с плотностью прокалывания 100 см<sup>-2</sup>, глубиной прокалывания – 7 мм; наполнитель 15%, суспензия бентонита

марки 1, температура оплавления поверхности холста 200°C. Содержание наполнителя при этих параметрах – 175,12%, потеря наполнителя из образцов в мокром состоянии – 2,80% масс., потеря наполнителя из образцов в сухом состоянии – 0,63% масс., водопоглощение – 554,51% масс.

## ВЫВОДЫ

1. Разработана комбинированная технология гидроизоляционных нетканых материалов, наполненных бентонитом.

2. Изучены способы введения и закрепления наполнителя. Установлены оптимальные параметры пропитки нетканого материала суспензией бентонита в КМЦ, при которых достигается равномерное

распределение наполнителя по толщине нетканого материала.

3. Установлено, что минимальная водопроницаемость ГНМ наблюдается у образца, имеющего высокую степень набухания и максимальное содержание наполнителя в образце (15% масс.).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бершев Е.Н., Горчакова В.М., Курицына В.В., Овчинникова С.А. Физико-химические и комбинированные способы производства нетканых материалов. – М.: Легпромбытиздат, 1993.

2. Зимон А.Д. Адгезия пыли и порошков. – М.: Изд-во: Химия, 1976.

3. Липатов Ю.С. Физическая химия наполненных полимеров. – М.: Изд-во: Химия, 1977.

Рекомендована кафедрой технологии нетканых материалов. Поступила 08.06.12.