

При $N > 4\frac{1}{3}$ (или $l < 0.46l_0$) сопротивление давления становится больше, чем сопротивление трения, причем силы сопротивления давления по мере уменьшения l значительно возрастают, а при $l = 0.2l_0$ их значение превышает в 4,4 раза в случае переработки более плотного текстильного материала в виде путанки.

Анализ вышеприведенных формул показывает, что оптимальными являются следующие параметры наклонной решетки:

- Вид гарнитуры: скоба
- Шаг: 40 мм
- Диаметр иглы: 3 мм
- Высота иглы: 40 мм
- Высота рабочей части иглы: 22 мм
- Наклон иглы к плоскости решетки: 50°
- Наклон полотна решетки к вертикали: 11°

Оптимальная разводка между полотном гребня и иглами решетки определялась экспериментально для каждого конкретного развеса нетканых полотен (загрузки кардочесального аппарата). В результате для получения нетканых полотен требуемой линейной плотности получены следующие значения разводок:

Таблица

Линейная плотность нетканого материала, г	206	510	780	1040
Значения разводки, мм	-2,41	-4,1	-5,8	-8,6

Знак (-) показывает то, что полотно гребня установлено относительно решетки так, что траектория движения каждого зуба проходит посередине между соседними иглами 2-х смежных планок.

Анализируя таблицу можно отметить, что при увеличении линейной плотности нетканого материала значения разводки на питании возрастают линейно.

Данные значения были рекомендованы в производство. Регулировать разводку на базовом кардочесальном аппарате можно перемещая подшипник гребня в горизонтальном направлении.

ПОЛУЧЕНИЕ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ С УСТОЙЧИВЫМ ЗАПАХОМ

В.М. Горчакова, В.А. Баталенкова, Б.А. Измайлов
Московский государственный текстильный
университет им. А.Н. Косыгина

Целью данной работы является разработка технологии нетканого материала аутогезионного способа скрепления, обладающего ароматными свойствами.

В данной работе использовался новый кремнийорганический препарат олиго-(этоксипяты(β-фенилэтоксисилоксан (P1), который придает материалу нежный запах розы.

Для определения влияния препарата P1 на физико-механические и функциональные свойства материала, препарат наносили на материал из полиэфирных волокон, смеси полиэфирных с вискозными (80:20) и смеси полипропиленовых волокон с вискозными (90:10), высушивали на воздухе, проводили термообработку при 140°C , 10 мин. Экспериментальные данные представлены в табл.1.

Из табл.1 видно, что удельная разрывная нагрузка достигает максимального значения при содержании модификатора на волокне – 0,3 % масс. и достигает для смеси полипропиленовые/вискозные волокна (90/10) – 32,1 Н*м/г, полиэфирные/вискозные (80/20) – 29,1; для материала из полиэфирных волокон – 13,8 Н*м/г.

При нанесении препарата на материал повышается его прочность, несминаемость, сохраняется хорошая воздухопроницаемость, снижается жесткость.

Также было исследовано влияние препарата на физико-механические свойства полипропиленовых, полиэфирных и вискозных волокон. Зависимость разрывного напряжения волокон от количества модификатора представлена на рис.1.

Зависимость разрывного напряжения волокна от содержания модификатора

1



Увеличение прочности волокон при введении препарата P1 объясняется проникновением малых добавок P1 в поверхностный слой волокна, вследствие чего увеличивается сегментальная подвижность макромолекул, в результате растет аутогезия полимера и соответственно, прочность нетканого материала. Максимальное значение разрывного напряжения для вискозных волокон – 3,4; для полипропиленовых – 4,67; полиэфирных – $4,57 \text{ (Н/м}^2\text{)} \cdot 10^6$ достигается при нанесении 5% масс. препарата.

В такой системе, содержащей оптимальное количество модификатора, прилагаемые напряжения рассасываются быстрее и прочность таких полимеров выше.

При введении кремнийорганического препарата в количестве выше оптимального наблюдается эффект "перемасливания", происходит ослабление межмолекулярных связей и как следствие снижение прочности.

При изучении ароматных свойств нетканого материала органолептически измерялась степень душистости материала (стойкость запаха в сутках). Было определено, что дольше всего запах розы сохраняется на нетканом материале из смеси полипропиленовых и вискозных волокон (90:10). Минимальный срок сохранения ароматных свойств составил примерно 5 дней (при 0,003% масс. препарата на волокне), максимальный 10,5 месяцев (при 5% масс.), по мере ослабления запаха (1-16 суток) материалы подвергали стирке (до 10-15 раз) в результате которой восстанавливались ароматные свойства.

Таблица 1 - Свойства нетканого материала из модифицированных химических волокон

№ п/п	Количество КОП Р1, % масс	СОСТАВ ВОЛОКНИСТОГО ХОЛСТА											
		Полипропиленовое : вискозное волокно (90:10)				Полиэфирное : вискозное волокно (80:20)				Полиэфирное волокно			
		Уд. разр. нагр., Руд, Н*м/г	Воздухо-проницаемость, Qx, м ³ /мин*м ²	Несминаемость, %	Жесткость, гс	Уд. разр. нагр., Руд, Н*м/г	Воздухо-проницаемость, Qx, м ³ /мин*м ²	Несминаемость, %	Жесткость, гс	Уд. разр. нагр., Руд, Н*м/г	Воздухо-проницаемость, Qx, м ³ /мин*м ²	Несминаемость, %	Жесткость, гс
1	0	24,1	44,33	79,4	3,1	25,4	54,63	63,8	1,2	11,4	24,91	73,8	3,0
2	0,003	22,4	49,53	78,3	3,0	24,9	56,90	64,4	1,2	11,2	27,97	70,5	2,7
3	0,01	25,4	48,69	79,8	2,7	27,3	56,60	64,0	0,8	11,0	32,56	71,6	2,9
4	0,03	28,9	46,14	80,7	2,8	28,6	56,30	62,7	0,4	12,1	23,55	74,9	2,5
5	0,05	27,8	45,57	82,5	2,6	28,2	52,09	64,8	0,7	12,2	29,44	74,4	2,3
6	0,1	24,7	47,56	82,8	2,9	28,1	55,20	64,0	0,9	13,1	28,12	75,5	3,6
7	0,3	32,1	46,70	82,8	1,6	29,1	51,80	63,8	0,8	13,8	28,87	73,1	2,7
8	0,5	29,0	45,86	83,6	1,5	25,8	54,63	64,7	0,6	12,9	33,98	74,8	2,8
9	1	23,8	45,29	83,0	1,9	26,4	53,78	63,3	0,8	12,3	37,74	78,8	3,2
10	3	28,5	45,86	84,4	1,6	26,9	54,92	63,8	1,4	12,0	35,74	79,4	3,7
11	5	22,0	45,00	85,7	2,0	26,6	54,07	63,3	1,1	12,9	37,55	76,5	4,0

Таким образом, впервые удалось придать материалу ароматные свойства в результате химических связей кремнийорганического препарата Р1 и волокна, вследствие чего на последнем образуется силиконовый монослой, который выдерживает до 15 стирок, не смывается водой и способен восстанавливать свои ароматные свойства.

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЛЬТРУЮЩИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Г.К. Мухамеджанов, Р.А. Кушнарев
*научно-исследовательский институт нетканых
материалов (г. Серпухов), Государственный
научный центр РФ – физико-энергетический
институт им. Лейпунского (г. Обнинск)*

Для предотвращения загрязнения воздушного бассейна городов вредными веществами необходима очистка воздуха и газов от содержащихся в них взвешенных твердых и жидких частиц-аэрозолей. Одним из наиболее эффективных способов выделения из газов аэрозолей является фильтрация через пористые нетканые полотна (НП). Возможности фильтров на основе НП еще более расширились с применением для их изготовления синтетических, металлических и углеродных волокон.

Для решения фильтрационных задач необходимо знать не только дисперсный состав и концентрацию аэрозолей, подлежащих улавливанию, но и основные фильтрующие характеристики – фракционную эффективность, аэродинамическое сопротивление потоку воздуха, пылеемкость. Эти характеристики напрямую зависят как от параметров очищаемой среды, так и от структуры НП: пористости, линейной плотности волокон и толщины. Привлечение теории фильтрации газов для прогнозирования фильтрующих характеристик НП поможет наиболее рационально использовать их в каждом конкретном случае и избежать грубых ошибок в создании фильтров для очистки газо-воздушных сред от аэрозолей.

Для расчетов использовалась методика Кирша-Стычкиной-Фукса, в основе которой лежит «веерная» модель фильтра, представляющая собой систему последовательно установленных решеток из параллельных волокон, повернутых друг относительно друга на произвольный угол. Согласно этой модели суммарный коэффициент захвата частиц одним волокном определяется формулой

$$\eta_{\Sigma} = \eta_R + \eta_D + \eta_{D+R} + \eta_S \quad (1)$$

где:

$$\eta_R = (2k_s)^{-1} [(1+R)^{-1} - (1+R) + 2(1+R)1n(1+R)] \quad (2)$$

$$\eta_D = 2.9k_s^{1/3} Pe^{-2/3} + 0.624Pe^{-1} \quad (3)$$

$$\eta_{D+R} = 1.24k_s^{0.5} Pe^{-0.5} R^{2/3} \quad (4)$$

$$\eta_S = (2k_s)^2 J St \quad (5)$$

Связь между эффективностью фильтра и суммарным коэффициентом захвата отдельным волокном определяется основным законом улавливания частиц и выражается обычно через коэффициент проскока фильтра k либо через эффективность улавливания $E = 1 - k$:

$$k = e^{-\eta_{\Sigma}^2} \quad (6)$$