

УДК 677.021.064

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНО-ВРЕМЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СВОЙСТВА НЕТКАНЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ю.Я. ТЮМЕНЕВ, Н.В. ВОРОНЦОВА, Г.К. МУХАМЕДЖАНОВ

(Московский государственный университет сервиса,
ОАО «Научно-исследовательский институт нетканых материалов»)

На первом этапе с целью выявления наиболее термостойких полотен проведен отсеивающий эксперимент, объектом ко-

торого являлись нетканые фильтровальные материалы, приведенные в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Образец	Состав	Иглопробивное полотно
1	100% ПЭ	Каркасное, прошедшее процесс каландрирования
2	60% ПЭ 30% ПП	Бескаркасное
3	100% ПЭ	Каркасное
4	100% ПЭ	Каркасное, прошедшее процесс каландрирования и термоусадку
5	60% ПЭ 30% ПАН	Каркасное, прошедшее процесс каландрирования

Термическую обработку полотен осуществляли в термощкафу в лабораторных

условиях при температуре от 100 до 260°C. Исходя из того, что исследуемые полотна

подвергаются как длительному, так и кратковременному воздействию повышенных температур, время обработки составляло 5 мин и 3 ч.

Различие в компонентах полотна и процессах обработки приводит и к различиям в свойствах полотен. Однако установлено, что в пределах временного промежутка 5 мин и 3 ч характер изменения физико-механических показателей одинаков. За критерий износостойкости принимали потерю прочности ΔP образцов после испытания.

В результате анализа теоретических основ тепловых обработок волокон и изделий из них установлено, что особое внимание необходимо уделять таким параметрам, как температура и время теплового воздействия [1].

Температура определяет энергию активации различных процессов преобразования структуры, межмолекулярного взаимодействия, подвижность молекул и их сегментов и т. п. [2].

На основании полученных данных отсеивающего эксперимента исследовали свойства нетканого фильтровального материала (НФМ) №3 по плану ротатабельного центрального композиционного эксперимента [1]. Выходными параметрами служили температура T , °С и время τ , ч. С целью анализа свойств нетканых материалов выбраны следующие физико-механические показатели, оценивающие работоспособность фильтров: тепловая усадка Y_d по длине и $Y_{ш}$ по ширине, %; разрывная нагрузка P_d по длине и $P_{ш}$ по ширине, даН; разрывное удлинение ϵ_d по длине и $\epsilon_{ш}$ по ширине, %, а также их относительные изменения.

После обработки результатов с помощью пакета программ Mathcad 8 получены полиномы II степени и поверхности отклика рассматриваемых характеристик в виде:

$$P_d = -293,85 + 3,50t - 9,26 \cdot 10^{-3}t^2 - 0,41\tau + 0,26\tau^2 - 0,01t\tau,$$

$$\Delta P_{d_{отн}} = -993,72 + 10,66t - 0,03t^2 - 1,19\tau + 0,78\tau^2 - 0,03t\tau,$$

$$P_{ш} = -239,37 + 3,26t - 9,07t^2 \cdot 10^{-3} - 5,44 \cdot 10^{-4}\tau + 0,16\tau^2 - 0,02t\tau,$$

$$\Delta P_{ш_{отн}} = -649,32 + 7,49t - 0,02t^2 - 0,06\tau + 0,37\tau^2 - 0,04t\tau,$$

$$\epsilon_d = -322,593 + 5,03t - 0,01t^2 + 5,63\tau + 0,28\tau^2 - 0,05t\tau,$$

$$\Delta \epsilon_{d_{отн}} = -481,47 + 5,82t - 0,02t^2 + 5,90\tau + 0,36\tau^2 - 0,06t\tau,$$

$$\epsilon_{ш} = -431,40 + 5,43t - 0,01t^2 + 19,5\tau + 0,78\tau^2 - 0,13t\tau,$$

$$\Delta \epsilon_{ш_{отн}} = -587,68 + 6,14t - 0,02t^2 + 22,04\tau + 0,89\tau^2 - 0,15t\tau,$$

$$Y_d = 74,03 - 0,78t + 2,12 \cdot 10^{-3}t^2 - 2,10\tau + 0,02\tau^2 + 0,01t\tau,$$

$$\Delta Y_{ш} = 52,87 - 0,53t + 1,46 \cdot 10^{-3}t^2 - 3,43\tau + 0,02\tau^2 + 0,02t\tau.$$

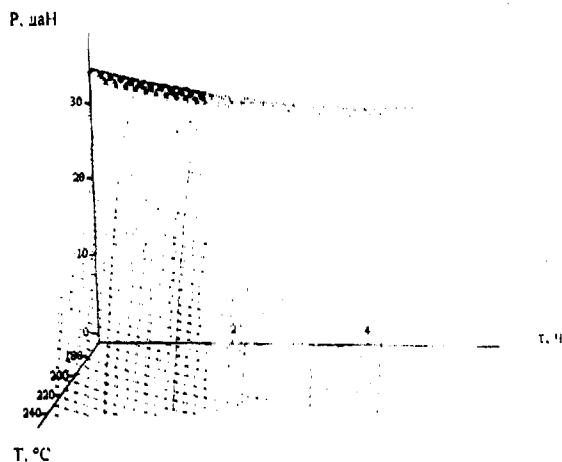


Рис. 1

На рис. 1 приведен график зависимости разрывной нагрузки исследуемого материала в продольном направлении от температуры и времени воздействия.

При сопоставлении исходных физико-механических характеристик НФМ и достигнутых после термообработки свойств, определяемых из полученных уравнений заключаем, что все рассматриваемые физико-механические свойства материалов заметно изменились: снизилась прочность, увеличилась тепловая усадка, уменьшилось удлинение.

На основе анализа полученных зависимостей можно сделать вывод о более вы-

сокой значимости температуры по сравнению с временем выдержки.

Это дает основание осуществлять дальнейшие исследования зависимости физико-механических характеристик НФМ от температуры термообработки и расчета показателей работоспособности фильтровальных полотен.

ВЫВОДЫ

1. Анализ полученных математических моделей показал, что температурно-временные воздействия оказывают значительное влияние на изменение линейных размеров и показателей физико-механических свойств.

2. Определена область варьирования факторов для исследования фильтрационных свойств изучаемых материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьев А.Н., Кирюхин С.М. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.

2. Васильев Ю.В., Романов А.В. Термообработка текстильных материалов технического назначения. – М.: Легпромбытиздат, 1990.

Рекомендована кафедрой материаловедения.
Поступила 24.09.01.