

УДК 677.075

ТРИКОТАЖНЫЕ ФИЛЬТРУЮЩИЕ ПЕРЕГОРОДКИ ОСНОВОВЯЗАНОВОГО СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА

М.А. Коган, И.Г. Черногузова

УО «Витебский государственный
технологический университет»

Применение трикотажа в качестве фильтрующей перегородки при разделении и очистке дисперсных систем известно давно. В последние годы наметилась тенденция к существенному увеличению спроса на трикотажные фильтровальные материалы и расширению областей их использования. Обусловлено это тем, что благодаря своим структурным особенностям трикотажные материалы способны к более качественной и многократной регенерации, по сравнению с фильтровальными тканями и неткаными материалами. Использование при фильтровании многократно регенерируемого фильтровального трикотажа способствует значительной экономии материальных и энергетических затрат на процессы очистки дисперсных систем. Кроме того, наличие сырьевой базы и технологий, позволяющих варьировать структуру и свойства трикотажных материалов, обуславливают возможность постоянно оптимизировать эксплуатационные и фильтрующие свойства трикотажных фильтровальных материалов. В этой связи разработка трикотажных фильтровальных материалов новых структур, способствующих интенсификации и улучшению качества процесса фильтрования является актуальной задачей.

В УО «ВГТУ» разработано несколько вариантов трикотажных материалов для фильтрования аэрозолей. Выработка фильтровальных материалов осуществлялась на плоской однофунтурной основовязальной машине комбинированным переплетением из полиэфирных комплексных и текстурированных нитей различной линейной плотности. Среди разработанных трикотажных фильтровальных материалов выбраны наиболее оптимальные варианты, показатели качества которых приведены в таблице 1. Показатели качества трикотажных фильтровальных материалов, установленные путем испытаний по стандартным методам и методикам в аккредитованном Испытательном центре УО «ВГТУ», свидетельствуют о соответствии трикотажных материалов требованиям нормативных документов [1].

Разработанные трикотажные фильтровальные материалы имеют гладкую, равномерно заполненную лицевую поверхность, что позволяет использовать ее в качестве лобового слоя при фильтрации. Структура трикотажа обеспечивает его высокую задерживающую способность и хорошую регенерацию. Благодаря этому повышается срок эксплуатации фильтра и достигается достаточно большой ресурс работы без регенерации.

Таблица 1 – Показатели качества трикотажных фильтровальных материалов

Наименование показателя	Вариант трикотажного фильтровального материала			
	3	12	18	19
Поверхностная плотность, г/м ²	333	329	335	331
Толщина, мм	0,9	0,8	0,7	0,6
Число петельных столбиков на 10 см	117	116	118	114
Число петельных рядов на 10 см	148	186	182	189
Разрывная нагрузка, Н				

Наименование показателя	Вариант трикотажного фильтровального материала			
	3	12	18	19
по длине	1145	986	1064	809
по ширине	972	1482	1390	1725
Разрывное удлинение, %				
по длине	89	37	79	102
по ширине	103	80	81	76
Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	233	194	97	60
Гигроскопичность, %	1,3	0,9	1,3	0,9
Изменение линейных размеров в горячем воздухе в сухом состоянии, %				
по петельному столбику	2,5	2,0	3,0	2,0
по петельному ряду	3,0	2,5	3,0	1,5
Термостойкость, %				
по петельному столбику	102,3	109,1	100,5	103,7
по петельному ряду	101,9	100,2	101,7	106,1

Фильтрующие характеристики трикотажных материалов, установленные экспериментально с использованием стандартных и нестандартных методов, приведены в таблице 2

Таблица 2 – Фильтрующие характеристики трикотажных фильтровальных материалов

Наименование показателя	Вариант трикотажного фильтровального материала			
	3	12	18	19
Коэффициент пылепроницаемости, $\text{г}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	0,385	0,199	0,042	0,051
Коэффициент пылеемкости, $\text{г}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	1,570	0,810	0,787	0,836
Коэффициент проскока частиц	0,0112	0,0058	0,0012	0,0015
Аэродинамическое сопротивление, Па при удельной воздушной нагрузке $1000 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$	80	82	162	234
Задерживающая способность, %	98,9	99,4	99,9	99,9

Испытания разработанных материалов по пылепроницаемости, пылеемкости, коэффициенту проскока частиц и задерживающей способности проводили весовым методом по нестандартной методике с использованием разработанного авторами приспособления для оценки пылепроницаемости и пылеемкости текстильных материалов.

Для испытаний использовали калиброванную доломитовую пыль, полидисперсный состав которой не превышал 140 мкм. Испытано по пять образцов каждого варианта трикотажного материала. Общее количество испытаний – 20. В ходе проведения статистической обработки полученных результатов установлено, что величина относительной ошибки среднего не превышает 5%. Это указывает на достоверность полученных результатов испытаний.

Установленные значения коэффициентов пылепроницаемости, пылеемкости, проскока частиц и задерживающей способности свидетельствуют о достаточно высокой пылеемкости и задерживающей способности разработанных трикотажных материалов. Так, трикотажные фильтровальные материалы характеризуются значительно большей пылеемкостью, по сравнению с такими фильтровальными тканями из синтетических волокон и нитей как лавсановая фильтровальная ткань «Л-

2» (в 8-15 раз) и нитроновая фильтровальная ткань (в 4-8 раз). Коэффициенты пылеемкости этих фильтровальных тканей, которые широко используются в процессах фильтрации аэрозолей, составляют 0,102 и 0,192 г/(м²с) соответственно [2]. По показателю коэффициента проскока частиц трикотажные фильтровальные материалы вариантов 12, 18 и 19 имеют в (1,5-7) раз лучшие характеристики, по сравнению с фильтровальной тканью из непрерывного стеклянного и штапельного волокна ТСФ(б)-к, коэффициент проскока частиц которой составляет 0,870%. Только трикотажный фильтровальный материал варианта 3 несколько уступает ТСФ(б)-к по данному показателю [3].

В ходе проведения испытаний разработанных фильтрующих перегородок по показателям проницаемости проведена сравнительная оценка их способности к регенерации. С этой целью каждый вариант трикотажного фильтровального материала подвергали 10 циклам «запыление – регенерация». Регенерация образцов осуществлялась путем их встряхивания и продувания обратным потоком воздуха в течение 30 секунд. Испытано 20 образцов трикотажных фильтровальных материалов, общее количество испытаний – 200. В результате проведенных исследований замечено, что значения коэффициентов пылепроницаемости и проскока частиц для разработанных фильтровальных материалов до 3 – 4 цикла запыления уменьшаются, в то время как значения коэффициента пылеемкости и задерживающей способности увеличиваются. При последующем цикле запыления уменьшение или увеличение значений рассматриваемых показателей замедляется, а после 6 цикла – практически приостанавливается, что свидетельствует о стабильности анализируемых показателей проницаемости и задерживающей способности. Таким образом, равновесное пылесодержание у всех разработанных многослойных трикотажных материалов при испытании по рассматриваемому типу пыли наблюдается после 5 цикла запыления.

Установленное равенство значений коэффициентов сравнения по способности к регенерации показало, что все разработанные трикотажные материалы характеризуются одинаковой способностью к регенерации [4].

Апробирование трикотажных фильтровальных материалов в производственных условиях показало их высокую эффективность, что позволило рекомендовать разработанные материалы в качестве фильтрующих перегородок для разделения и очистки промышленных аэрозолей, а также использования в системах кондиционирования и вентиляции воздуха

Список использованных источников

1. ГОСТ 30236-95. Материалы текстильные для фильтрации промышленных аэрозолей. Общие технические условия – Введ 1996-07-01 – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Минск: Белстандарт, 1996. – 11 с.
2. Керимова, Д.А. Метод определения пылеемкости фильтровальных тканей / Д.А. Керимова, Е.М. Ошерович, Е.Н. Загоскина // Новые методы исследования строения, свойств и оценки качества текстильных материалов: сб. материалов IX Всесоюзной науч. конф. по текстильному материаловедению / Министерство высш и сред. спец. образ. СССР, Министерство легк. пр-сти СССР, Министерство высш и сред спец. образ. БССР, Министерство легк. пр-сти БССР, Витебский технолог ин-т легк пр-сти. – Минск, 1977 – С 142–145.
3. Пискарев, И.В. Фильтровальные материалы из стеклянных и химических волокон – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая индустрия, 1965. – 110 с.
4. ГОСТ 30202-94 Материалы текстильные для фильтрации промышленных аэрозолей. Метод определения способности к регенерации – Введ 1996-01-01 – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Минск: Белстандарт, 1996. – 6 с.