

УДК 677.017:66.067.33

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

И.Г. ЧЕРНОГУЗОВА

(Витебский государственный технологический университет)

Разработана методика определения пылепроницаемости, пылеемкости, задерживающей способности текстильных фильтровальных материалов, основанная на методе весового анализа с использованием специально разработанного приспособления для оценки пылепроницаемости и пылеемкости текстильных материалов. Методика апробирована на многослойных трикотажных фильтровальных материалах для аэрозолей. Полученные результаты испытаний свидетельствуют о достаточно высокой фильтрующей способности трикотажных фильтровальных материалов. Методика может быть рекомендована к практическому использованию для определения показателей фильтрующей способности текстильных фильтровальных материалов как в исследовательских целях, так при подтверждении их соответствия требованиям технических нормативных правовых актов.

Пылепроницаемость, пылеемкость и задерживающую способность относят к важнейшим эксплуатационным показателям текстильных фильтровальных материалов, определяющих возможность использования текстильных фильтров в системах разделения и очистки газопылевых и пылевоздушных сред. Кроме того, вышеназванные показатели входят в число основных показателей фильтрующей способности текстильных фильтровальных материалов, так как они характеризуют способность текстильных материалов задерживать и удерживать в своей структуре частицы пыли. В связи с этим наличие количественной информации по пылепроницаемости, пылеемкости и задерживающей способности текстильных фильтровальных материалов, а следовательно, методик определения названных показателей имеет большое значение.

Анализ известных методик. На сегодняшний день известна методика определения пылепроницаемости льняных мешочных тканей, предложенная В.М. Купчиковой [1]. В соответствии с данной методикой в мешочки размером (25×35) см насыпают по 2 кг муки и закладывают на 10 мин внутрь вращающегося барабана с деревянными лопастями. Пылепроницаемость определяют потерей веса муки через поры ткани. Очевидно, что практическое использование методики, предложенной Купчиковой В.М., сопряжено со значительными неудобствами и трудоемкостью испытаний, а также требует наличия специальной испытательной установки, что не всегда возможно.

В работе [2] предложена экспресс-установка и метод для определения чистоты фильтрации газов. Предложена формула для определения чистоты фильтрации газов, которая имеет вид:

$$Ч = \frac{m_n^k - m_n^h}{m_c^h - m_c^k} \cdot 100, \quad (1)$$

где $Ч$ – чистота фильтрации газов, %; m_n^h и m_n^k – массы пробы фильтровального материала соответственно до и после испытания; m_c^h и m_c^k – масса сосуда со стандартной пылью до и после испытания.

В этой же работе приведены результаты исследований влияния массы пыли и времени фильтрации на полученные результаты определения чистоты фильтрации. Рекомендованы следующие параметры испытания: число проб – 10, время испытания – 30 мин, масса пыли – (1000 ± 100) мг.

Предложенная в работе [2] методика также не может быть использована для определения пылепроницаемости, так как не учитывает площади элементарной пробы. Кроме того, для проведения испытаний по данной методике необходима специальная установка достаточно сложной конструкции.

Известна методика определения пылепроницаемости и пылеемкости текстильных полотен с использованием бытового пылесоса. Для испытаний из полотен вырезают элементарную пробу определенного размера, измеряют ее площадь и закрепляют вместо фильтра в каркас пылесоса. После этого определяют массу пробы материала вместе с каркасом, а затем устанавливают их в пылесос. Далее берут навеску пыли массой 10 г, состоящей из 50 % апатитовой и 50 % известковой пыли, равномерно распределяют ее на дне стеклянной чашки, площадью 1500 см², и включают пылесос. В течение 30 с пыль из чашки засасывают пылесосом. После процесса запыления вновь определяют массу пробы вместе с каркасом [3].

Коэффициент пылепроницаемости по рассматриваемой методике B_n , г/(м²·с), вычисляют по формуле (2):

$$B_n = M_4 / (F \cdot T), \quad (2)$$

где M_4 – масса пыли, прошедшей через пробу, г; F – площадь элементарной пробы, м²; T – время испытания, с.
 Массу пыли, прошедшей через пробу, определяют по формуле (3):

$$M_4 = M_1 - (M_2 + M_3), \quad (3)$$

где M_4 – масса пыли, прошедшей через пробу, г; M_1 – масса пыли, взятой для испытания, г; M_2 – масса пыли, оставшейся в пробе, г; M_3 – масса пыли, находящейся в резервуаре пылесоса перед фильтром, г.

Массу пыли, оставшейся в пробе M_2 , г, определяют по формуле (4):

$$M_2 = M_6 - M_5, \quad (4)$$

где M_5 – масса исходной пробы вместе с каркасом, г; M_6 – масса пробы вместе с каркасом после испытания, г.

Коэффициент пылеемкости $B_{не}$, г/(м²с), рассчитывают по формуле (5):

$$B_{не} = M_2 / (F \cdot T), \quad (5)$$

где M_2 – масса пыли, оставшейся в пробе, г; F – площадь элементарной пробы, м²; T – время испытания, с.

Вышеописанная методика отличается простотой и доступностью, но имеет существенные недостатки, в числе которых неудобство, трудоемкость и длительность процесса испытаний, а также большая погрешность измерений.

Для нетканых фильтровальных материалов известен способ определения коэффициента пропуска пыли с использованием стендовой установки лаборатории систем фильтрации НАТИ [4].

Коэффициент пропускания пыли ε , %, определяют по формуле (6):

$$\varepsilon = \frac{m_{мф2} - m_{мф1}}{(m_{нфм2} - m_{нфм1}) + (m_{мф2} - m_{мф1})} \cdot 100, \quad (6)$$

где $m_{мф1}$ – масса мембранного фильтра до испытания, г; $m_{мф2}$ – масса мембранного фильтра после испытания, г; $m_{нфм1}$ – масса нетканого фильтровального материала до испытания, г; $m_{нфм2}$ – масса нетканого фильтровального материала после испытания, г.

Для определения пылеемкости фильтровальных тканей известна методика, разработанная Всесоюзным научно-исследовательским институтом технических тканей (ВНИИТТ) и предусматривающая проведение испытаний с помощью специального приспособления для запыления текстильных образцов к установке марки ПП-2 производства СКБ ВНИИОГ, г. Иваново [5].

Приспособление ВНИИТТ представляет собой два металлических стакана, соединенных между собой сдвоенным металлическим кольцом, внутри которого зажимается образец испытываемой ткани. Один из стаканов крепится в корпусе установки. Второй стакан в верхней части имеет отверстие, в которое вставляется стеклянная воронка. В эту воронку дополнительно вставляется еще одна воронка меньшего размера для осуществления лучшего визуального контроля над процессом засасывания пыли при включении пылесоса. Сбоку, на уровне нижнего конца воронки, в стакане имеется отверстие диаметром (8...10) мм. При работе пылесоса через это отверстие засасывается воздух, что способствует равномерному запылению испытываемого образца. Все приспособление в сборке монтируется на установке ПП-2 вместо крыльчатки и упора, которые предназначены для определения пылепроницаемости тканей для спецодежды [5]. Оптимальные параметры испытания фильтровальных тканей на пылеемкость по описываемой методике: количество испытываемых проб – 3, навеска пыли массой 0,3 г, время запыления – 40 с. В качестве эталонной пыли рекомендован кварц молотый пылевидный с удельной поверхностью частиц в 1 г пыли в пределах (5600 ± 150) см². В соответствии с вышеописанной методикой пылеемкость фильтровальных тканей может определяться в абсолютных (Π_e , г/(м²с)) и относительных ($K_{не}$, %) величинах, формулы (7) – (8):

$$\Pi_e = \frac{G_2 - G_1}{S \cdot T}, \quad (7)$$

где G_1 – масса образца до запыления, г; G_2 – масса образца после запыления, г; S – площадь запыления образца, равная 0,016 м²; T – время запыления образца, равное 40 с;

$$K_{не} = \frac{G_2 - G_1}{G_1} \cdot 100. \quad (8)$$

Проведение испытаний в соответствии с методикой ВНИИТГ отличается длительностью, трудоемкостью и требует наличия специальной установки сложной конструкции, что ограничивает применение методики.

Из стандартных методик определения эксплуатационных свойств текстильных фильтровальных материалов известна методика определения массовой концентрации пыли за фильтром [6].

В соответствии с ГОСТ 30201 [6] осуществляется определение коэффициента проскока частиц пыли. Испытания проводят с использованием прибора марки АТЛ-2 (FF-12) и приспособления к нему марки ПП-1. В корпусе приспособления ПП-1 последовательно размещают бумажный фильтр, уплотняющую прокладку, втулку и взвешивают их вместе с корпусом. Затем приспособление закрепляют на сменном столике прибора АТЛ-2 (FF-12). Из ткани или трикотажного полотна по шаблону вырезают 3 элементарные пробы диаметром (42 ± 1) мм и закрепляют в корпусе приспособления ПП-1. На поверхность элементарной пробы равномерно наносят навеску пыли массой 20 г и включают электровентилятор прибора АТЛ-2 (FF-12).

Коэффициент проскока частиц пыли через элементарную пробу K_{oi} по стандартной методике определяют по формуле (9):

$$K_{oi} = \frac{M_i}{M_n}, \quad (9)$$

где M_i – масса пыли, прошедшая через незапыленную элементарную пробу, г; M_n – масса навески пыли, г; i – номер элементарной пробы.

Стандартная методика определения массовой концентрации пыли за фильтром требует наличия для определения коэффициента проскока частиц пыли специального прибора и приспособления к нему, что не всегда возможно при проведении испытаний текстильных фильтровальных материалов в условиях неспециализированных испытательных лабораторий.

Таким образом, анализ известных методик определения показателей фильтрующей способности текстильных материалов показал, что все методики основаны на методе весового анализа и не лишены недостатков, к числу которых можно отнести неудобство, длительность, трудоемкость испытаний, значительную погрешность измерений, необходимость наличия установок сложной конструкции. Это указывает на необходимость разработки новой методики определения фильтрующей способности текстильных фильтровальных материалов, которая позволит избежать ряд недостатков известных методик определения вышеуказанных показателей. В связи с этим **цель работы** – разработка эффективной методики определения фильтрующей способности текстильных фильтровальных материалов является весьма актуальной.

Разработка методики определения фильтрующей способности текстильных фильтровальных материалов. Разработана методика определения фильтрующей способности текстильных фильтровальных материалов с использованием специального приспособления для оценки пылепроницаемости и пылеемкости текстильных материалов, схема которого представлена на рисунке.

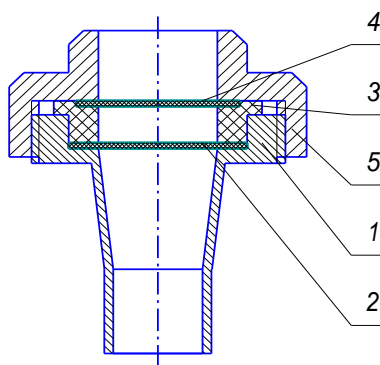


Схема приспособления для оценки пылепроницаемости и пылеемкости текстильных материалов

Использование разработанного приспособления для оценки пылепроницаемости и пылеемкости текстильных материалов осуществляется следующим образом.

Из текстильного материала по шаблону вырезают элементарную пробу 4. Аналогично готовят мембранный фильтр 2, который размещают в углублении корпуса-винта 1.

На мембранный фильтр устанавливают втулку 3, в углублении которой располагают элементарную пробу 4, и фиксируют указанную сборку гайкой 5, которая выполняет функции бункера. При закручивании гайки, происходит упругая деформация втулки, которая обеспечивает необходимую степень герметизации приспособления. Патрубок корпуса соединяют с трубкой пылесоса.

Материал, из которого изготавливается втулка, должен обладать упругими свойствами, которые могут обеспечивать упругое сжатие при закручивании гайки, с дальнейшей релаксацией, после снятия нагрузки. В качестве таких материалов может использоваться фторопласт, резина, полиуретан, силикон и другие.

Приспособление может быть использовано для оценки пылепроницаемости и пылеемкости текстильных материалов при заданном размере пропускаемых частиц пыли. С этой целью используются мембранные фильтры с известной пропускной способностью. Использование разработанного приспособления значительно ускоряет процесс проведения испытаний за счет простоты его конструкции и удобства пользования им. Приспособление для оценки пылепроницаемости и пылеемкости текстильных материалов запатентовано [7].

Отбор точечных проб для проведения испытаний в соответствии с разработанной методикой осуществляют:

- для тканей по ГОСТ 20566 [8];
- для полотен трикотажных по ГОСТ 8844 [9];
- для полотен нетканых по ГОСТ 13587 [10];
- для тканей технических по ГОСТ 29104.0 [11].

Точечную пробу для испытаний вырезают длиной 500 мм по всей ширине материала на расстоянии не менее 50 мм от края материала, параллельно кромке. С помощью шаблона подготавливают элементарные пробы. При подготовке элементарных проб из полотен, обладающих способностью к закручиванию краев или осыпанию нитей, на точечную пробу предварительно наклеивают бумажные кольца внутренним диаметром (70 ± 1) мм и внешним диаметром (75 ± 1) мм и подсушивают при комнатной температуре в течение 1,0...1,5 ч. Затем элементарные пробы вырезают вместе с бумажными кольцами. Элементарные пробы должны быть гладкими, без дефектов, сгибов и складок.

Перед испытанием элементарные пробы выдерживают в свободном состоянии не менее 24 ч в климатических условиях по ГОСТ 10681 [12]. В этих же условиях проводят испытания. Пыль, используемую для испытаний, помещают в сушильный шкаф и высушивают при температуре (75 ± 5) °С в течение (30 ± 5) мин, после чего ее кондиционируют не менее 24 ч по ГОСТ 10681 [12].

Для проведения испытания применяют следующую аппаратуру и материалы:

- пылесос бытовой любой марки, позволяющий создать разрежение 70 кПа;
- весы лабораторные по ГОСТ 24104-80 [13];
- комплект гирь по ГОСТ 7328-82 [14];
- секундомер.

Необходимые вспомогательные средства: шаблон в виде круга диаметром (75 ± 1) мм; ножницы; пинцет; лабораторный штатив.

В соответствии с разработанной методикой определения фильтрующей способности текстильных фильтровальных материалов, из исследуемого текстильного материала по шаблону выкраивают элементарные пробы в количестве 5 штук. Элементарные пробы и мембранный фильтр взвешивают, готовят навесу пыли массой 2 г. Осуществляют подготовку приспособления для оценки пылепроницаемости и пылеемкости к испытаниям, для чего воронку приспособления закрепляют в трубке пылесоса таким образом, чтобы обеспечивалась герметичность при испытаниях. Навеску пыли высыпают на поверхность элементарной пробы, после чего осуществляют взвешивание элементарной пробы вместе с пылью. Последняя операция способствует корректировке пылевой концентрации элементарной пробы и предупреждению увеличения погрешности измерений.

В приспособление последовательно устанавливают мембранный фильтр и элементарную пробу вместе с нанесенной и равномерно распределенной на ее поверхности пылью. Сверху приспособление герметизируется гайкой. Трубку пылесоса закрепляют в лабораторном штативе, что обеспечивает стационарное вертикальное расположение приспособления при проведении испытаний. Одновременным нажатием на пусковые элементы включают пылесос и секундомер. По истечении 30 с пылесос и секундомер выключают. Из приспособления пинцетом извлекают элементарную пробу и мембранный фильтр, избегая удаления с них пыли, и определяют массу элементарной пробы и мембранного фильтра. Проводят 5 испытаний.

Для оценки пылепроницаемости текстильного материала определяют коэффициент пылепроницаемости B_n , г/(м²с):

$$B_n = \frac{M_{nn}}{F \cdot T}, \quad (10)$$

где M_{nn} – среднеарифметическая масса пыли, прошедшая через элементарные пробы, г; F – площадь элементарной пробы, м²; T – время испытаний, с.

Массу пыли, прошедшую через элементарные пробы, определяют по формуле (11):

$$M_{nn} = \sum_{i=1}^n (M_1 - M_2) / n, \quad (11)$$

где M_{nn} – среднеарифметическая масса пыли, прошедшая через элементарные пробы, г; M_1 – масса элементарной пробы с пылью до испытания, г; M_2 – масса элементарной пробы после испытания, г; n – количество элементарных проб, шт.

Оценку пылеемкости текстильных фильтровальных материалов проводят по коэффициенту пылеемкости B_{ne} , г/(м²·с), который рассчитывают по формуле (12):

$$B_{ne} = \frac{M_{n3}}{FT}, \quad (12)$$

где M_{n3} – среднеарифметическая масса пыли, задержанная элементарными пробами, г; F – площадь элементарной пробы, м²; T – время испытаний, с.

Массу пыли, задержанную элементарными пробами, определяют по формуле (13):

$$M_{n3} = \sum_{i=1}^n (M_2 - M_3) / n, \quad (13)$$

где M_{n3} – среднеарифметическая масса пыли, задержанная элементарными пробами, г; M_2 – масса элементарной пробы после испытания, г; M_3 – масса незапыленной элементарной пробы, г; n – количество элементарных проб, шт.

Задерживающую способность текстильных фильтровальных материалов Z_{cn} , %, определяют по формуле (14):

$$Z_{cn} = \frac{M_{n3}}{M_n} \cdot 100, \quad (14)$$

где M_{n3} – среднеарифметическая масса пыли, задержанная элементарными пробами, г; M_n – суммарная навеска пыли, г.

Суммарную навеску пыли для испытаний определяют по формуле (15):

$$M_n = \sum_{i=1}^n (M_1 - M_3), \quad (15)$$

где M_n – суммарная навеска пыли, г; M_1 – масса элементарной пробы с пылью до испытания, г; M_3 – масса незапыленной элементарной пробы, г.

Вычисления по показателям коэффициента пылепроницаемости, коэффициента пылеемкости осуществляют с точностью до третьего десятичного знака и округляют до второго десятичного знака. Задерживающую способность определяют с точностью до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака. В случае получения при статистической обработке результатов испытаний ошибки среднего более 5 %, число опытов увеличивают.

Дополнительные возможности разработанной методики. Разработанная методика определения пылепроницаемости, пылеемкости и задерживающей способности текстильных материалов позволяет определить такой показатель фильтрующих свойств текстильных фильтровальных материалов, как коэффициент проскока частиц пыли.

Определение коэффициента проскока частиц пыли для текстильных материалов для фильтрации промышленных аэрозолей регламентируется ГОСТ 30201 [6] и предусматривает использование специального испытательного оборудования, что не всегда возможно. Разработанная методика предлагает более простой и менее материалоемкий способ определения такого показателя, исключая необходимость наличия устройств и приборов сложной конструкции.

Так, в соответствии с разработанной методикой, коэффициент проскока частиц пыли определяют по формуле (16):

$$K_{oi} = \frac{M_{nn}}{M_n}, \quad (16)$$

где K_{oi} – коэффициент проскока частиц пыли; M_{mn} – среднеарифметическая масса пыли, прошедшая через элементарные пробы, г; M_n – суммарная навеска пыли, г.

Вычисления производят с точностью до пятого десятичного знака и округляют до четвертого десятичного знака.

Кроме того, методика позволяет дать сравнительную оценку текстильных фильтровальных материалов по их способности к регенерации, стандартная методика определения которой регламентируется ГОСТ 30202 [15].

Для этого текстильные материалы подвергают нескольким циклам «запыление – регенерация». Испытания проводят до тех пор, пока не будет установлено равновесное пылесодержание текстильного фильтровального материала, то есть разница между среднеарифметическими значениями масс элементарных проб для $(j + 1)$ -го цикла и j -го цикла «запыление – регенерация» не будет превышать величину, равную $(\pm 0,01)$ г. Регенерацию материалов осуществляют встряхиванием и обратной продувкой воздухом в течение 30 секунд.

Коэффициент способности к регенерации K_p , определяют по формуле (17):

$$K_p = \frac{M_{j+1}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (M_3)_i}, \quad (17)$$

где M_{j+1} – среднеарифметическое значение массы всех элементарных проб для $(j + 1)$ -го цикла «запыление – регенерация», г; M_3 – масса незапыленной элементарной пробы, г; n – количество элементарных проб, шт.

Сравнительная оценка текстильных фильтровальных материалов по способности к регенерации осуществляется с использованием коэффициента сравнения K_c , который определяют по формуле (18):

$$K_c = \frac{N_A}{N_B}, \quad (18)$$

где N_A – число циклов, при котором устанавливается равновесное пылесодержание текстильного фильтровального материала «А»; N_B – число циклов, при котором устанавливается равновесное пылесодержание текстильного фильтровального материала «В».

Вычисления производят с точностью до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака. Интерпретацию полученных результатов испытаний осуществляют в соответствии с ГОСТ 30202 [15].

Апробирование методики. Разработанная методика определения фильтрующей способности текстильных фильтровальных материалов с использованием приспособления для оценки пылепроницаемости и пылеемкости текстильных материалов апробирована на многослойных трикотажных фильтровальных материалах для аэрозолей. Апробирование методики проводили в условиях Испытательного центра УО «ВГТУ». Объектом исследования являлись четыре варианта многослойных трикотажных фильтровальных материалов основывающегося способа производства, выработанные из полиэфирных нитей различной структуры и линейной плотности. Испытания по пылепроницаемости, пылеемкости и задерживающей способности проводили с использованием калиброванной доломитовой пыли с полидисперсным составом частиц до 250 мкм. В ходе испытаний по вышеназванному показателю для объекта исследования с использованием разработанной методики установлены значения коэффициента проскока частиц пыли. Результаты испытаний представлены в таблице.

Каждый опыт включал пять испытаний и проведен в пяти повторностях. В столбце 2 таблицы приведены средние значения по пяти испытаниям, а в столбце 3 – среднее значение по пяти опытам.

Полученные результаты испытаний показывают, что многослойные трикотажные фильтровальные материалы характеризуются достаточно хорошей фильтрующей способностью, о чем свидетельствуют высокие значения коэффициента пылепроницаемости и задерживающей способности объекта исследования при относительно невысоких значениях коэффициентов пылеемкости и проскока частиц.

Статистическая обработка результатов испытаний, проведенная на ПЭВМ с использованием программы «СТАТ», свидетельствует о том, что относительная ошибка средних результатов испытаний находится в пределах ошибки эксперимента (не превышает 5 %). Это указывает на достоверность полученных результатов испытаний и возможность практического использования разработанной методики определения фильтрующей способности текстильных фильтровальных материалов.

Заключение. Разработана методика определения таких показателей фильтрующей способности текстильных фильтровальных материалов как пылепроницаемость, пылеемкость и задерживающая способность. Методика основана на методе весового анализа и предусматривает использование разработанного автором приспособления для оценки пылепроницаемости и пылеемкости текстильных материалов.

Методика проста в реализации, не требует наличия испытательного оборудования и установок сложной конструкции. Кроме того, она имеет положительную особенность, связанную с возможностью определения в ходе проведения испытаний по пылепроницаемости, пылеемкости и задерживающей способности таких показателей текстильных фильтровальных материалов как коэффициент проскока частиц и способность к регенерации. Это позволяет проводить испытания текстильных фильтровальных материалов по данным показателям не только в условиях специализированных лабораторий, когда требуется наличие специальных испытательных фильтровальных установок, но и в исследовательских целях. Апробирование разработанной методики на фильтровальных материалах из трикотажа показало достоверность получаемых результатов испытаний и возможность практического использования методики.

Методика определения фильтрующей способности текстильных фильтровальных материалов может быть рекомендована к практическому использованию в процессе производства текстильных фильтровальных материалов, для проведения сравнительной оценки различных фильтровальных материалов по показателям фильтрующей способности, а также при подтверждении соответствия текстильных фильтровальных материалов требованиям технических нормативных правовых актов.

Результаты испытаний трикотажных фильтровальных материалов по показателям фильтрующей способности

Условное обозначение варианта трикотажного материала	Результаты испытаний		Относительная ошибка среднего, %	Коэффициент вариации, %
	Значение показателя в опыте	Среднее значение показателя		
1	2	3	4	5
Коэффициент пылепроницаемости, г/(м ² ·с)				
3	2,37	2,56	4	9
	2,38			
	2,42			
	2,89			
	2,75			
12	0,35	0,33	3	7
	0,35			
	0,31			
	0,34			
	0,30			
18	0,20	0,18	5	11
	0,17			
	0,16			
	0,21			
	0,18			
19	0,11	0,10	4	8
	0,10			
	0,09			
	0,11			
	0,10			
Коэффициент пылеемкости, г/(м ² ·с)				
3	4,42	5,05	5	10
	4,60			
	5,44			
	5,64			
	5,15			
12	2,84	2,59	4	9
	2,47			
	2,42			
	2,84			
	2,38			
18	2,88	2,87	4	8
	2,53			
	3,17			
	2,91			
	2,87			
19	3,09	3,18	1	2
	3,13			
	3,25			

	3,18			
	3,26			

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Задерживающая способность, %				
3	93,0	92,5	0,4	0,8
	93,1			
	92,9			
	91,5			
	92,0			
12	99,0	99,0	0,03	0,07
	99,0			
	99,1			
	99,0			
18	99,3	99,5	0,6	0,14
	99,5			
	99,5			
	99,4			
19	99,7	99,7	0,03	0,06
	99,7			
	99,7			
	99,7			
Коэффициент проскока частиц пыли				
3	0,0697	0,0752	4	10
	0,0694			
	0,0713			
	0,0853			
	0,0804			
12	0,0101	0,0096	3	7
	0,0102			
	0,0091			
	0,0098			
18	0,0087	0,0053	5	11
	0,0051			
	0,0049			
	0,0048			
19	0,0061	0,0029	3	7
	0,0059			
	0,0032			
	0,0028			
19	0,0027	0,0029	3	7
	0,0032			
	0,0028			
	0,0028			

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. – М.: Легкая индустрия, 1967. – 302 с.
2. Амброладзе Ц.Н. Разработка и совершенствование методов оценки и нормирование показателей качества фильтровальных иглопробивных нетканых материалов: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.19.01. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 1993. – 16 с.
3. Кобляков А.И., Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению: Учеб. пособие для вузов / Под общ. ред. А.Н. Коблякова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 344 с.
4. Оценка фильтрующих свойств нетканых материалов для очистки горячих газов с помощью среднего фракционных коэффициентов пропуска пыли / Н.В. Воронцова, Ю.Я. Тюменев, В.В. Сафьянов, Т.К. Мухамеджанов // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности

- (Текстиль 2003): Тез. докл. Всерос. науч.-тех. конф. / МГТУ им. А.Н. Косыгина. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2003. – С. 81 – 82.
5. Керимова Д.А., Ошерович Е.М., Загоскина Е.Н. Метод определения пылеемкости фильтровальных тканей // Новые методы исследования строения свойств и оценки качества текстильных материалов: Материалы IX Всесоюз. науч. конф. по текстильному материаловедению / Мин-во высш. и сред. спец. образования СССР, Мин-во легкой пром-сти СССР, Мин-во высш. и сред. спец. образования БССР, Мин-во легкой пром-сти БССР, Витебский технолог. ин-т легкой пром-сти. – Мн.: Вышэйшая школа, 1977. – С. 142 – 145.
 6. ГОСТ 30201-94. Материалы текстильные для фильтрации промышленных аэрозолей. Метод определения массовой концентрации пыли за фильтром. – Введ. 1996-01-01. – Мн.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Мн.: Белстандарт, 1994. – 9 с.
 7. Коган М.А., Черногузова И.Г. Разработка приспособления для оценки пылепроницаемости и пылеемкости текстильных материалов // Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов: Материалы междунар. науч.-тех. конф. – Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-российский университет», 2004. – С. 203 – 204.
 8. ГОСТ 20566-75. Ткани и штучные изделия текстильные. Правила приемки и метод отбора проб. – Введен 1976-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 4 с.
 9. ГОСТ 8844-75. Полотна трикотажные. Правила приемки и метод отбора проб. – Взамен ГОСТ 8844-58; Введ. 1977-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 9 с.
 10. ГОСТ 13587-77. Полотна нетканые и изделия штучные текстильные. Правила приемки и метод отбора проб. – Взамен ГОСТ 13587-68; Введ. 1978-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 3 с.
 11. ГОСТ 29104.0-91. Ткани технические. Правила приемки и метод отбора проб. – Введен 1993-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 3 с.
 12. ГОСТ 10681-75. Материалы текстильные. Климатические условия для кондиционирования и испытаний проб и методы их определения. – Введен 1978-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 27 с.
 13. ГОСТ 24104-2001. Весы лабораторные. Общие технические требования. – Взамен ГОСТ 24104-88; введ. 2003-01-01. – Мн.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Мн.: БелГИСС, 2002. – 4 с.
 14. ГОСТ 7328-2001. Гири. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 7328-82; Введ. 2003-03-01. – Мн.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Мн.: БелГИСС, 2003. – 11 с.
 15. ГОСТ 30202-94. Материалы текстильные для фильтрации промышленных аэрозолей. Метод определения способности к регенерации. – Введ. 1996-01-01. – Мн.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Мн.: Белстандарт, 1994. – 6 с.