

УДК 614.894.25

НОВЫЕ НЕТКАНЫЕ ФИЛЬТРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

NEW NONWOVEN FILTERING MATERIALS

Н.В. МЕНЗЕЛИНЦЕВА, Н.Ю. КАРАПУЗОВА, Н.Ю. ЕРМИЛОВА, Е.О. ФОМИНА
N.V. MENZELINTSEVA, N.YU. KARAPUZOVA, N.YU. ERMILOVA, E.O. FOMINA

(Волгоградский государственный технический университет)
(Volgograd State Technical University)
E-mail: karapuzova_ny@mail.ru

Разработаны нетканые материалы, которые могут использоваться в качестве фильтрующего слоя рукавных фильтров и респираторов, обладающие высокими защитными показателями за счет особенностей структуры.

Non-woven materials have been developed that can be used as a filter layer for bag filters and respirators that have high protective indicators due to the structure.

Ключевые слова: фильтрующие нетканые материалы, рукавные фильтры, респираторы.

Keywords: filtering nonwovens, bag filters, respirators.

Эффективность очистки газовоздушных смесей в промышленных фильтрах, респираторных установках и респираторах в значительной мере определяется материалом пористой перегородки.

В качестве фильтрующих материалов рукавных фильтров традиционно используют иглопробивные материалы. Такие материалы в основном имеют плоскую рабочую фильтрующую поверхность. Площадь рабочей фильтрующей поверхности устанавливается по требуемому расходу газовоздушной смеси, концентрация загрязняющих веществ в газовоздушной смеси при этом не учитывается [1].

Для повышения защитных свойств фильтрующих элементов рукавных фильтров как по твердым частицам, так и по кислым газам разработан нетканый материал [2], имеющий развитую фильтрующую поверхность. Материал состоит из скрепленных иглопрокалыванием слоев, один из которых сформирован из анионообменного модифицированного капронового волокна [3]. Второй слой выполнен из гидрофильного модифицированного капронового волокна мегалон [3]. Материал дополнительно содержит каркас из основы и утка, расположенный между слоем из анионообменного модифицированного капронового

волокна и слоем из гидрофильного модифицированного капронового волокна мегалон. В качестве основы используется ровница из высокоусадочных волокон линейной плотностью 1300 текс, в качестве утка используется ровница из термопластичных волокон линейной плотностью 1300 текс. Поверхностная плотность материала составляет 400 г/м². Соотношение слоя из анионообменного модифицированного капронового волокна, каркаса и слоя из гидрофильного модифицированного капронового волокна мегалон составляет 1:0,2:0,3.

Материал дополнительно подвергается термообработке при температуре 100°C, при этом за счет термоусадки высокоусадочных волокон на поверхности образуются рельефные выпуклости, высота которых составляет 10 мм. Полученная форма поверхности фиксируется за счет размягчения термопластичных волокон и их сплавления с волокнами волокнистого слоя.

Наличие на поверхности рельефных выпуклостей создает развитую рабочую фильтрующую поверхность, что повышает защитные свойства как по твердым частицам, так и по кислым газам при требуемом расходе газовой смеси.

Исследованы свойства разработанного материала [2]. Установлено, что он обладает высокой эффективностью улавливания твердых частиц, значительными защитными свойствами по кислым газам, высокой прочностью, невысокой жесткостью при изгибе (табл. 1).

Исследованы свойства разработанного материала [2]. Установлено, что он обладает высокой эффективностью улавливания твердых частиц, значительными защитными свойствами по кислым газам, высокой прочностью, невысокой жесткостью при изгибе (табл. 1).

Таблица 1

№ п/п	Показатель	Значение
1	Время, ч:	
	до проскока HCL	32,9
	до насыщения HCL	33,6
	до проскока HF	35,4
	до насыщения HF	35,7
	до проскока SO ₂	3,6
	до насыщения SO ₂	3,9
2	Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² ·с (перепад давлений 20 Па)	235
3	Разрывная нагрузка, сН	28,2
4	Удлинение при разрыве, %	13,8
5	Эффективность улавливания твердых частиц, %	98,4

Разработанный материал рекомендуется для изготовления фильтрующих элементов рукавных фильтров для очистки выбросов предприятий строительной индустрии, химической промышленности.

Для улучшения защитных свойств фильтрующих элементов универсальных газопылезащитных респираторов, понижения коэффициента подсоса за счет повышения плотности прилегания полумаски по линии обтюрации разработан нетканый материал [4]. Он состоит из двухслойного волокнистого холста, один слой сформирован из анионообменного модифицированного полиамидного волокна [3], второй слой выполнен из гидрофильного модифицированного полиамидного волокна [3]. Материал скреплен по вязально-прошивной техноло-

гии на машине Малиполь с установленными плюш-платинами без разрезания плюшевых протяжек. Расстояние между слоями составляет 6 мм. В качестве прошивной нити используется пряжа из смеси гидрофильного модифицированного полиамидного волокна и высокоусадочного вискозного волокна, содержание последнего в смеси составляет 35%. Прошивная нить при скреплении кладкой трико образует плюшевые протяжки, расположенные между слоями. Поверхностная плотность материала составляет 400 г/м². Соотношение слоя из модифицированного анионообменного полиамидного волокна, прошивной нити и слоя из гидрофильного модифицированного полиамидного волокна по массе составляет 1:0,2:0,5.

На рис.1 показан нетканый фильтрующий материал, который содержит волокнистый слой из гидрофильного волокна 1, систему скрепляющих петель 2, прошивную нить 3, плюшевые протяжки 4, волокнистый слой из анионообменного волокна 5.

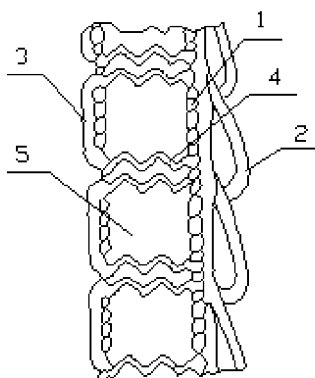


Рис. 1

Материал дополнительно подвергается термообработке на каландре при температуре 80°C, давлении между валами ($2 \cdot 10^5$) Па в течении 60 с. В процессе термообработки за счет термоусадки вязкого высокоусадочного волокна образуется сложная пружинообразная структура плюшевых протяжек.

Разработанный материал обладает высокими защитными свойствами по кислотным газам, значительной механической прочностью (табл. 2). Разработанная структура материала позволяет улучшить защитные свойства респираторов за счет понижения коэффициента подсоса при повышении плотности прилегания по линии обтюрации. В контакт с лицом работающего вступает слой из гидрофильного модифицированного волокна, что повышает комфортность при работе в респираторе.

Таблица 2

№ п/п	Показатели	Значение
1	Время защитного действия по хлористому водороду, мин	170
2	Коэффициент подсоса под маску респиратора, %	0,03
3	Воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$	250
4	Начальное сопротивление постоянному воздушному потоку при объемном расходе 30 л/мин, Па	25
5	Разрывная нагрузка, сН:	
	по длине	830
	по ширине	824
6	Удлинение при разрыве, %:	
	по длине	73
	по ширине	66
7	Жесткость при изгибе, сН:	
	по длине	14,3
	по ширине	14,0

Проведенные исследования показали, что разработанный материал целесообразно использовать в качестве защитного слоя респираторов Снежок ГП-В при работе с кислотными газами.

ВЫВОДЫ

1. Разработан нетканый иглопробивной материал с рельефными выпуклостями на поверхности, создающими развитую рабочую фильтрующую поверхность. Исследование его свойств показало, что он обладает высокими защитными показателями как по твердым частицам, так и по кислотным газам,

достаточной прочностью и воздухопроницаемостью. Материал может быть рекомендован для использования в качестве фильтрующего слоя рукавных фильтров для очистки выбросов предприятий строительной индустрии, химической, металлургической промышленности.

2. Разработан сорбционно-фильтрующий материал для изготовления фильтрующих элементов респираторов, структура которого позволяет повысить плотность прилегания полумаски по линии обтюрации, за счет чего понижается коэффициент подсоса под полумаску и повышается эффективность защиты. Исследование свойств мате-

риала показало, что он обладает высокими защитными свойствами по кислым газам, достаточной воздухопроницаемостью, невысоким коэффициентом подсоса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ужов В.Н., Мягков Б.И. Очистка промышленных газов фильтрами. – М.: Химия, 1970.
2. Положительное решение на выдачу патента РФ на изобретение по заявке № 2016131158/12(048405) МПК D 04H1/ 46 (2012.01) Нетканый материал /Мензелинцева Н.В., Богомолов С.А., Карапузова Н.Ю., Лактюшин В.А.: заявитель и патентообладатель Волгоградский государственный технический университет; заявлено 27.07.2016; решение 11.08.2017.
3. Желтобрюхов В.Ф., Мензелинцева Н.В. Ионобменные волокнистые сорбенты для очистки ГВС // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1997, №3. С. 63...65.
4. Патент № 2515370 Российская Федерация, МПК D04H 13/00 Нетканый фильтрующий материал/ Марышев К.Г., Мензелинцева Н.В., Карапузова Н.Ю., Фомина Е.О.; заявитель и патентообладатель Марышев К.Г. №2013120675/12; заявл. 06.05.2013, опубл. 15.01.2014.

REFERENCES

1. Uzhov V.N., Myagkov B.I. Ochistka promyshlennyyh gazov filtrami. – M.: Himiya, 1970.
2. Polozhitelnoe reshenie na vydachu patenta RF na izobrenenie po zayavke № 2016131158/12(048405) MPK D 04H1/ 46 (2012.01) Netkanyj material /Menzelinceva N.V., Bogomolov S.A., Karapuzova N.Yu., Laktyushin V.A.: zayavitel i patentoobladatel Volgogradskij gosudarstvennyj tehnikeskij universitet; zayavleno 27.07.2016; reshenie 11.08.2017.
3. Zheltobryuhov V.F., Menzelinceva N.V. Ionoobmennye voloknistye sorbenty dlya ochistki GVS // Izv. vuzov. Tehnologiya tekstilnoj promyshlennosti. – 1997, №3. S. 63...65.
4. Patent № 2515370 Rossijskaya Federaciya, MPK D04N 13/00 Netkanyj filtruyushij material/ Maryshev K.G., Menzelinceva N.V., Karapuzova N.Yu., Fomina E.O.; zayavitel i patentoobladatel Maryshev K.G. №2013120675/12; zayavl. 06.05.2013, opubl. 15.01.2014.

Рекомендована кафедрой инженерной графики, стандартизации и метрологии. Поступила 06.12.17.