

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040219**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.05.06

(21) Номер заявки
202191007

(22) Дата подачи заявки
2021.05.11

(51) Int. Cl. **D04H 1/073** (2012.01)
D04H 5/02 (2012.01)
C09K 21/14 (2006.01)
B01D 39/16 (2006.01)

(54) **ОГНЕСТОЙКИЙ НЕТКАНЫЙ ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ**

(31) **2020115661**

(32) **2020.05.12**

(33) **RU**

(43) **2021.11.30**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

**СУПРУНЮК ОЛЕГ
КОНСТАНТИНОВИЧ (RU)**

(74) Представитель:
Калиниченко Е.А. (RU)

(56) **RU-C1-2310701**
RU-C1-2101074
RU-C2-2340387
RU-C1-2046858
RU-C2-2182608
WO-A1-9528216

(57) Изобретение относится к огнестойким нетканым фильтрующим материалам, предназначенным для очистки от пыли и крупных раскаленных частиц горячих газов. Огнестойкий нетканый фильтрующий материал выполнен путем смешения волокон преокса и метаарамида в массовом соотношении компонентов, %: от 30/70 до 80/20 соответственно, скрепленных между собой иглопрокалыванием с последующим термическим уплотнением. Поверхностная плотность обработанного материала составляет 400-550 г/м². Поверхность материала со стороны, обращенной к потоку загрязненного газа, выполнена с образованием в процессе газоопаливания более жесткого покровного слоя. Технический результат, достигаемый при использовании изобретения - увеличение срока службы огнестойкого нетканого фильтрующего материала с сохранением эффективной фильтрации газообразных сред.

040219

B1

040219

B1

Изобретение относится к огнестойким нетканым фильтрующим материалам, предназначенным для очистки от пыли и крупных раскаленных частиц горячих газов, преимущественно воздуха, которые могут быть использованы для изготовления рукавных фильтров, предназначенных для очистки технологических газов в промышленных очистительных установках, применяемых, например, в металлургии.

Известен нетканый фильтрующий материал для очистки горячих газов с температурой до 170°C, состоящий из волокнистых слоев из полиэфирных волокон и промежуточного каркасного полотна, скрепленных между собой (см. а.с. № SU 850152, МПК B01D 39/16, 30.07.81). Недостатком этого материала является его относительно низкая термостойкость, что может привести к его возгоранию при использовании в металлургии.

Известен также нетканый фильтрующий материал для очистки горячих газов с температурой до 220°C, включающий два волокнистых слоя из синтетических волокон с промежуточным каркасным полотном между ними и покровный слой, обращенный к потоку загрязненного газа, расположенный поверх указанных слоев и содержащий металлические волокна. При этом все слои скреплены между собой иглопрокальванием (патент № RU 2101074, МПК B01D 39/00 от 10.01.1998). Равномерное распределение металлических волокон по всей массе этого материала не обеспечивает эффективное искрогашение, что приводит к деструкции материала, снижающей эффективность фильтрации. Кроме того, не исключена возможность возгорания фильтрующего материала.

Среди огнестойких полимерных материалов известен волокнистый углеродный материал, получаемый из полиакрилонитрильного волокна (так называемого ПАН-волокна) (а.с. № SU 1835438, МПК D01F 9/22, 23.08.1993). Также известно получение огнестойкого полиакрилонитрильного волокна (так называемого ПАН-волокна) путем ступенчатого нагрева сначала до 200°C, а затем до 400°C, который благодаря такой обработке приобретает свойства невоспламеняемости в пламени горелки и удовлетворительные механические показатели (а.с. № SU 138324, МПК D01F, 17.11.1966). Недостатком известных волокон является невысокая прочность и низкая абразивная устойчивость.

Известен нетканый фильтрующий материал для очистки горячих газов, включающий два слоя, содержащих синтетические волокна и каркасное полотно, расположенное между указанными слоями. Все слои скреплены между собой иглопрокальванием и пропитаны водной дисперсией на основе вермикулита и адгезива до привеса по сухому остатку 4-8 мас.%, в качестве адгезива использован силикат натрия. Одна из наружных поверхностей выполнена гладкой (см. патент № RU 2208470, МПК B01D 39/00 от 31.10.2001).

Указанный фильтрующий материал имеет непродолжительный срок службы из-за быстрого забивания его структуры примесями, а также не обладает абразивной устойчивостью, вследствие чего в процессе эксплуатации теряется его фильтрующая способность.

Известен нетканый фильтрующий материал для очистки горячих газов, содержащий каркас и холсты из синтетических волокон, скрепленных между собой посредством иглопрокальвания. Для увеличения срока службы холсты содержат 65-30% синтетических волокон, 30-50% термоусадочных синтетических волокон и 5-20% металлических волокон, а рабочая поверхность имеет полимерное покрытие (а.с. № SU 466899, МПК B01D 39/00 от 15.04.1975).

Указанный фильтрующий материал также не обладает абразивной устойчивостью из-за чего в процессе эксплуатации теряется его фильтрующая способность. Кроме того, в условиях очистки горячих газов, которая сопровождается выделением искр и раскаленных частиц, термостойкость такого материала недостаточна.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является огнестойкий текстильный материал, при получении которого смешивают неокисленное полиакрилонитрильное волокно с термостойким синтетическим волокном, например метаарамидом, в соотношении от 30/70 до 80/20 соответственно. Полученную смесь подвергают термоокислительной обработке при температуре 240-310°C в течение 10-180 мин (патент № RU 2310701, МПК D1F 11/16, D1F 6/90, D1F 6/54, C09K 21/14, 20.11.2007, прототип).

Недостатком данного материала является недостаточная абразивная устойчивость при воздействии на нее горячих искр, брызг, окалине, которые попадают в фильтруемые газы, и, как следствие, низкий срок службы материала. При сниженной стойкости к прожигу со временем в процессе эксплуатации в материале происходит увеличение сквозных прожженных отверстий, в результате чего происходит ухудшение фильтрации.

При создании изобретения решалась задача в улучшении эксплуатационных характеристик термоогнестойкого фильтрующего материала, способного к стабильной эксплуатации при очистке горячих газов с температурой в диапазоне до 230-260°C с сохранением его прочности и стойкости к истиранию.

Технический результат при использовании заявленного изобретения заключается в увеличении срока службы огнестойкого нетканого фильтрующего материала путем повышения прочности и абразивной стойкости материала с сохранением эффективной фильтрации газообразных сред.

Указанный технический результат достигается тем, что огнестойкий нетканый фильтрующий материал выполнен путем смешения волокон преокса и метаарамиды в массовом соотношении компонентов, %: от 30/70 до 80/20 соответственно, скрепленных между собой иглопрокальванием с последующим термическим уплотнением, преимущественно каландрированием, при этом согласно изобретению по-

верхность материала со стороны, обращенной к потоку загрязненного газа, выполнена с образованием в процессе газоопаливания более жесткого покровного слоя, при этом поверхностная плотность обработанного материала составляет 400-550 г/м².

Кроме того, нетканый фильтрующий материал обработан маслостойкой пропиткой с последующей термостабилизацией.

Кроме того, нетканый фильтрующий материал обработан тефлоновой пропиткой.

Кроме того, нетканый фильтрующий материал выполнен с поверхностным нанесением тефлона.

Кроме того, нетканый фильтрующий материал выполнен двумя слоями, между которыми расположен каркас полотняного переплетения, при этом слои соединены между собой иглопрокалыванием.

Кроме того, каркас выполнен из стекловолокна.

Кроме того, в состав каркаса включены нити из метаармида или пряжа из метаармида.

Кроме того, в состав каркаса включены нити из тефлона.

Кроме того, нетканый фильтрующий материал предназначен для пошива фильтровальных рукавов.

Кроме того, нетканый фильтрующий материал предназначен для пошива рабочей одежды.

Нетканые иглопробивные материалы широко используются в качестве фильтрующих материалов и обладают рядом преимуществ по сравнению с текстильными материалами или термоскрепленными неткаными материалами. Основное преимущество иглопробивного материала связано с его трехмерной структурой, обеспечивающей фильтрацию твердых частиц по толщине материала. Также иглопробивной материал обладает относительно низким аэродинамическим и гидравлическим сопротивлением в процессе фильтрации газов. Помимо эффективной фильтрации такие материалы обладают рядом уникальных свойств, таких как малый вес, малая толщина, способность быть включенными в любые композитные материалы.

Фильтрующие свойства нетканого материала зависят от его поверхностной плотности. Заявленный нетканый фильтрующий материал обладает высокой поверхностной плотностью в пределах от 400 до 550 г/м², влияющей на его фильтрующую способность (материал задерживает твердые частицы размером более 5 мкм).

Помимо достижения достаточной эффективности фильтрации фильтрующий материал должен обладать хорошими эксплуатационными характеристиками и длительным сроком службы. Исходя из области применения заявленный нетканый фильтрующий материал характеризуется повышенной термоогнестойкостью, поскольку разрабатывался для применения в агрессивных средах, например на ферросплавных заводах, где при фильтрации горячих газов на материал попадает большое количество искр, раскаленных частиц, горячей окалины. В составе нетканого фильтрующего материала использованы недоокисленное полиакрилонитриловое волокно - преокс, обладающее термической стабильностью, химической устойчивостью, электроизоляцией, и сверхпрочное арамидное волокно - метаарамид. Волокна скрепляются между собой иглопрокалыванием. Полученная таким образом структура дополнительно упрочняется динамической обработкой предпочтительно каландром. Для этой цели весь проколотый композит пропускают через аппарат, осуществляющий термическое уплотнение, в процессе которого структура материала уплотняется, поверхность нетканого материала сглаживается от выступающих волокон или концов волокон и происходит частичное или полное закрытие отверстий, сделанных иглами. Такая обработка исключает в процессе эксплуатации забивание фильтрующего материала пылью и инородными частицами, что гарантировано обеспечивает эффективность фильтрации в течение длительного срока.

Последующая обработка нетканого материала газоопаливанием обеспечивает образование более жесткого наружного покровного слоя, который также обеспечивает абразивную стойкость нетканого материала и стойкость к изнашиванию.

Таким образом, по сравнению с известными материалами заявленный материал сохраняет свои высокие фильтрующие характеристики при кратковременном температурном воздействии до 260°C, обладает стойкостью к прожиганию и высокой абразивной стойкостью. Устранено разрушение структуры нетканого материала в жестких условиях эксплуатации по сравнению с ранее использовавшимися материалами.

Нетканый фильтрующий материал выполнен путем смешения в лабазе волокон преокса и метаармида в массовом соотношении компонентов от 30/70 до 80/20 соответственно. Полученная смесь выравнивается и подвергается многократным поперечным иглопрокалываниям тех же волокон с помощью игл с зубринами в несколько проходов. Для получения плоского бесконечного полотна определенной ширины и толщины материал подвергается термическому уплотнению, предпочтительно через каландр, при температуре 220°C, со скоростью 2-3 м/мин, в результате которого термофиксируется с образованием гладкой поверхности. Таким образом, получается огнестойкое нетканое полотно с высокой прочностью и абразивной стойкостью.

Для дополнительного упрочнения и предотвращения дальнейшей усадки полученное полотно обрабатывают газоопаливанием, при котором одна из сторон полотна проходит над газовыми горелками с образованием более жесткого покровного слоя. В процессе газоопаливания волокна на поверхности полотна подплавляются, исчезает ворсистость, и поверхность приобретает дополнительную жесткость.

Для усиления термостойкости и абразивной устойчивости нетканый фильтрующий материал может быть обработан маслостойкой пропиткой с последующей термостабилизацией посредством ширинно-сушильного оборудования, благодаря которому ткань получается ровная по ширине, с гладкой поверхностью без засечек и загнутых кромок. Также нетканый фильтрующий материал может быть обработан тефлоновой пропиткой или поверхностным нанесением тефлона.

Пример 1. Огнестойкий нетканый фильтрующий материал из волокон преокса и метаарамида, мас.%: 50/50, шириной 160 см с поверхностной плотностью 400 г/м², воздухопроницаемостью 77-95 дм³/м²·с (при подаче фильтруемой газообразной среды под давлением 50 Па), разрывная нагрузка полоски 50×200 мм не менее 570 Н (по длине) и 797 Н (по ширине), удлинение при разрыве 77% (по длине) и 81% (по ширине), термостойкость - длительная 205°С, кратковременная 230°С.

Пример 2. Огнестойкий нетканый фильтрующий материал из волокон преокса и метаарамида, мас.% 50/50, шириной 160 см с поверхностной плотностью 550 г/м², воздухопроницаемостью 86 дм³/м²·с (при подаче фильтруемой газообразной среды под давлением 50 Па), разрывная нагрузка полоски 50×200 мм не менее 570 Н (по длине) и 797 Н (по ширине), удлинение при разрыве 77% (по длине) и 81% (по ширине), термостойкость - длительная 205°С, кратковременная 230°С.

Для увеличения прочности по основе и утку и уменьшения удлинения нетканый фильтрующий материал выполнен на температуростойком нитевом каркасе полотняного переплетения. Каркас может быть выполнен, например, из стекловолокна. Также каркас может быть выполнен из метаармидной ткани, включающей нити из метаарамида или пряжу из метаарамида. Также каркас может быть выполнен из тефлоновой ткани, включающей нити из тефлона. Между слоями нетканого материала помещается каркас, после чего слои закрепляются иглопробивным способом с двух сторон.

Огнестойкий нетканый фильтрующий материал предназначен для пошива фильтровальных рукавов, а также для пошива рабочей одежды, обеспечивающей защиту человека от теплового воздействия в случае его пребывания в области возгорания, взрыва, сильного теплового облучения.

Огнестойкий нетканый фильтрующий материал вырабатывается на предприятиях текстильной отрасли, перерабатывающих химические и синтетические волокна без перестройки технологического процесса.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Огнестойкий нетканый фильтрующий материал, выполненный путем смешения волокон преокса и метаарамида в массовом соотношении компонентов, %: от 30/70 до 80/20 соответственно, скрепленных между собой иглопрокальванием с последующим термическим уплотнением, отличающийся тем, что поверхность материала со стороны, обращенной к потоку загрязненного газа, выполнена с образованием в процессе газоопаливания более жесткого покровного слоя, при этом поверхностная плотность обработанного материала составляет 400-550 г/м².

2. Материал по п.1, отличающийся тем, что обработан маслостойкой пропиткой с последующей термостабилизацией.

3. Материал по п.1, отличающийся тем, что обработан тефлоновой пропиткой.

4. Материал по п.1, отличающийся тем, что выполнен с поверхностным нанесением тефлона.

5. Материал по п.1, отличающийся тем, что выполнен двумя слоями, между которыми расположен каркас полотняного переплетения, при этом слои соединены между собой иглопрокальванием.

6. Материал по п.5, отличающийся тем, что каркас выполнен из стекловолокна.

7. Материал по п.5, отличающийся тем, что в состав каркаса включены нити из метаарамида или пряжа из метаарамида.

8. Материал по п.5, отличающийся тем, что в состав каркаса включены нити из тефлона.

9. Материал по п.1, отличающийся тем, что предназначен для пошива фильтровальных рукавов.

10. Материал по п.1, отличающийся тем, что предназначен для пошива рабочей одежды.

