



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **26988** (13) **U**
(51) МПК (2006)
B01J 20/20
B01J 20/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ФІЛЬТРУЮЧОГО МАТЕРІАЛУ

1

(21) u200706648
(22) 13.06.2007
(24) 10.10.2007
(46) 10.10.2007, Бюл. № 16, 2007 р.
(72) Трояцький Максим Вікторович, Биков Сергій Валерійович
(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ОБ'ЄДНАННЯ "НАФТОХІМЕКОЛОГІЯ"
(57) 1. Спосіб отримання фільтруючого матеріалу, що передбачає обробку гранул полімерної катіонітної смоли активуючим реагентом, який **відрізняється** тим, що на гранули полімерної катіонітної смоли наносять сіль металу перемінної валентності, потім метал солі закріплюють на поверхні та в порах гранул шляхом переводу металу в нерозчинний стан.
2. Спосіб отримання фільтруючого матеріалу за п. 1, який **відрізняється** тим, що при втраті закріпленого на гранулах металу своїх окислювальних властивостей їх відновлюють.
3. Спосіб отримання фільтруючого матеріалу за п. 1, який **відрізняється** тим, що застосовують гранули полімерної катіонітної смоли із розміром

2

гранул в межах 0,3-1,25 мм.
4. Спосіб отримання фільтруючого матеріалу за п. 1, який **відрізняється** тим, що нанесення на гранули полімерної катіонітної смоли солі металу перемінної валентності здійснюють шляхом просочування через шар гранул полімерної катіонітної смоли водного розчину солі металу перемінної валентності.
5. Спосіб отримання фільтруючого матеріалу за п. 1, який **відрізняється** тим, що як сіль металу перемінної валентності застосовують $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
6. Спосіб отримання фільтруючого матеріалу за п. 1, який **відрізняється** тим, що як метал перемінної валентності застосовують Fe.
7. Спосіб отримання фільтруючого матеріалу за п. 1, який **відрізняється** тим, що як закріплювач застосовують сульфат натрію або тіосульфат натрію.
8. Спосіб отримання фільтруючого матеріалу за п. 1, який **відрізняється** тим, що як відновлювач окислювальних властивостей металу перемінної валентності застосовують залізний купорос або тіосульфат натрію, або їдкий натрій.

Запропонована корисна модель відноситься до теплоенергетичної галузі, зокрема, до виробництва фільтруючих матеріалів із сорбційними властивостями на основі полімеризаційних катіонітів, які можуть бути застосовані в системах водопідготовки, теплопостачання, для очищення питної води, обробки холодної води з метою її стабілізації перед поданням на парові котли, а також на побутові водонагрівальні прилади: котли, газові колонки, електричні та газові бойлери, пральні та посудомийні машини.

Відомий спосіб одержання фільтруючого матеріалу [див. патент Росії №2108132, МПК B01D 39/16, дата публікації 26.11.96], що включає формування слою матеріалу із полімерної нитки та обробку його в електростатичному полі, зокрема нанесення на шар волокон електричного заряду при частоті пульсації електричного поля 10-50 Гц і напруженості поля 5-15 кВ/см.

У результаті обробки матеріалу в електростатичному полі, на його волокнах виникає електричний заряд, який забезпечує незначні сорбційні властивості фільтруючого матеріалу. Недоліком способу є те, що він не забезпечує достатню фільтруючу здатність одержуваного матеріалу. Крім того, озон, що утворюється в електричному полі високої напруги, знижує міцнісні характеристики матеріалу.

Відомий спосіб одержання сигаретного фільтруючого матеріалу із сорбційними властивостями на основі природного шунгита [див. заявку Росії №2005104439/15, МПК A24D3/06, B01J20/20, B01J20/30, дата публікації заявки 2006.07.27] який включає дроблення шунгита до певного розміру фракції наступну модифікацію шляхом активації в процесі її кип'ятіння, в 15-35%-ном розчині сумішей гідроксиду натрію й гідроксиду калію, узятих у співвідношенні 1:2-3:8 відповідно, протягом 30-180

(13) **U**(11) **26988**(19) **UA**

мін., потім здійснюють додаткове активування сорбенту, шляхом обробки отриманої суспензії у водяному розчині перехідних металів, або додаткове активування сорбенту здійснюють, шляхом обробки отриманої суспензії в 2-15%-ном водяному розчині солей двовалентної міді, та додаткове активування сорбенту здійснюють, шляхом обробки отриманої суспензії в 2-15%-ном водяному розчині солей семивалентного марганцю, після чого, отриманий модифікований шунгіт, у вигляді суспензії, фільтрують і промивають від розчинних у воді продуктів, висушують при температурі 104-106°C, повторно подрібнюють до відновлення сипкості сорбенту й одержання заданої фракції.

Недоліком способу є його складність обумовлена значною кількістю операцій по отриманню фільтруючого матеріалу. Отриманий за способом фільтруючий матеріал призначений для обробки повітря і не може бути застосований для обробки води. Спосіб не дозволяє отримати фільтруючий матеріал з необхідними властивостями сорбції кисню в зв'язку з тим, що хімічний склад поверхні та параметри пор розраховані на сорбцію пари бензолу толуолу і т.п.

Відомий спосіб отримання гранул фільтруючого матеріалу [див. патент Росії №2175268, МПК 7 B01J39/20, C08J11/04, C08F291/02, дата публікації: 2001.10.27], що передбачає обробку гранул полімерної основи активуючим реагентом, зокрема вініловим мономером та акриловою кислотою у присутності активатора розкладу пероксидних груп сульфата міді, або сульфата заліза.

Спосіб не дозволяє отримати фільтруючий матеріал з необхідними властивостями сорбції кисню в зв'язку з тим, що отримана внаслідок операцій способу та застосованих речовин поверхня та параметри пор фільтруючого матеріалу за своїм хімічним складом розраховані на сорбцію стічних рідин від іонів міді, нікелю, кобальту та ртуті.

Завданням розробки є створення способу отримання фільтруючого матеріалу, в якому шляхом емпіричним шляхом підібраних порядку здійснення операцій, застосованих речовин та їх параметрів забезпечується отримання фільтруючого матеріалу з вузьконаправленими властивостями сорбції кисню.

Для вирішення цього завдання спосіб отримання фільтруючого матеріалу, що передбачає обробку гранул полімерної катіонітної смоли активуючим реагентом.

Новим в способі є те, що на гранули полімерної катіонітної смоли наносять сіль металу перемінної валентності, потім метал солі закріплюють на поверхні та в порах гранул шляхом переведу металу в нерозчинний стан.

Внаслідок дій способу та застосованих речовин забезпечується нанесення на поверхню й у пори фільтруючого матеріалу іонів металів перемінної валентності й наступне їх відновлення до металевого стану, внаслідок чого забезпечується формування у фільтруючого матеріалу з окислювально-відновним реагентом у вигляді мілкодисперсних часток, які здатні вступити в реакцію з еквівалентною кількістю окислювача. Це дозволяє застосувати отриманий фільтруючий матеріал в

процесі глибокого видалення розчиненого кисню й інших окислювачів з водних розчинів, наприклад, в системах водопідготовки, або теплопостачання.

В конкретних варіантах застосування способу отримання фільтруючого матеріалу, при втраті закріпленого на гранулах металу своїх окислювальних властивостей їх відновлюють.

Внаслідок можливості відновлення окислювальних властивостей отриманий фільтруючий матеріал має властивості довготривалого застосування в технологічних процесах.

В конкретних варіантах застосування способу отримання фільтруючого матеріалу, застосовують гранули полімерної катіонітної смоли із розміром гранул в межах 0,315-1,25мм.

Застосування зазначених параметрів гранул оптимізує властивості отриманого за способом фільтруючого матеріалу.

В конкретних варіантах застосування способу отримання фільтруючого матеріалу, нанесення на гранули полімерної катіонітної смоли солі металу перемінної валентності здійснюють шляхом просочування через шар гранул полімерної катіонітної смоли водного розчину солі металу перемінної валентності.

Застосування зазначеного прийому нанесення на гранули солі металу перемінної валентності спрощує технологію отримання фільтруючого матеріалу.

В конкретних варіантах застосування способу отримання фільтруючого матеріалу в якості солі металу перемінної валентності застосовують $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

Застосування зазначеної солі металу перемінної валентності оптимізує як процес, так і властивості отриманого за способом фільтруючого матеріалу.

В конкретних варіантах застосування способу отримання фільтруючого матеріалу, в якості металу перемінної валентності, застосовують Fe.

Застосування в якості металу перемінної валентності Fe оптимізує як процес, так і властивості отриманого за способом фільтруючого матеріалу.

В конкретних варіантах застосування способу отримання фільтруючого матеріалу в якості закріплювача застосовують сульфат натрію, або тіосульфат натрію.

Застосування в якості закріплювача сульфату натрію, або тіосульфату натрію спрощує процес отримання фільтруючого матеріалу.

В конкретних варіантах застосування способу отримання фільтруючого матеріалу в якості відновлювача окислювальних властивостей металу перемінної валентності застосовують залізний купорос, або тіосульфат натрію, або їдкий натрій.

Застосування в якості відновлювача зазначених речовин в наслідок їх розповсюдженості забезпечує розширення сфери застосування способу.

Спосіб отримання фільтруючого матеріалу ілюструється прикладами виготовлення фільтруючого матеріалу.

При виготовленні фільтруючого матеріалу в прикладах були використані такі речовини:

Полімерна катіонітна смола КУ-2-8, виробниц-

тва ПО «АЗОТ» м. Черкаси;

їдкий натрій (NaOH) згідно з ГОСТ 2263-79;

Натрію тіосульфат ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) згідно з ГОСТ 27068;

Залізний купорос ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) згідно з ГОСТ 6981-94;

Сульфід натрію (Na_2S) згідно з ГОСТ 5644-75.

В таблиці наведені приклади одержання фільтруючого матеріалу із зазначенням застосованих речовин і режимів обробки, та показники застосування отриманого в зазначених прикладах фільтруючого матеріалу.

В зазначених прикладах, перед обробкою, застосована полімерна катіонітна смола КУ-2-8 із розмірами гранул в межах 0,3-1,25мм, відмивалася від пилу водою протягом 30-50 хвилин. В якості солі металу перемінної валентності застосовували

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Для закріплення металу застосовували, зазначені в Таблиці, концентрації водних розчинів закріплювачів $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ та Na_2S . Після отримання в прикладах фільтруючого матеріалу його властивості досліджувалися шляхом пропуску через нього води, що містила кисень в концентрації, що перевищувала 1000мкг/л із швидкістю 1,2м³/час. Процес пропуску продовжувався до підвищення у воді концентрації кисню після фільтруючого матеріалу, що наближувалася (підвищувалася) до межі 50мкг/л. Виміри здійснювали за допомогою стандартного індиго-кармінового методу. Після зазначеного підвищення концентрації кисню властивості фільтруючого матеріалу відновлювали із застосуванням зазначених в Таблиці речовин до забезпечення попередніх властивостей фільтруючого матеріалу.

Таблиця

	Нанесення			Закріплення			Експл. показники			Відновлення		
	Ø гранул	Швид. фільтр, м/год	Термін хв	Закріплювач	Швид. фільтр, м/год	Термін хв.	Т. фільтр. °С	Термін доба	Конц. розч. кисню мкг/л	Відновлювач	Швид. фільтр, м/год	Термін хв.
1.	0,3	3	22	2,5% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	2,5	22	45	70	30	2,5% NaOH	3	28
2.	1,25	6	30	2,5% Na_2S	6	30	60	62	34	2,5% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	4	30
3.	0,8	5	28	2,5% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	4	27	50	71	32	10% $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	5	21
4.	0,7	5	27	2,5% Na_2S	5,5	26	60	59	33	2,5% NaOH	5	31
5.	0,3	3	23	2,5% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	3,0	21	55	75	30	2,5% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	3	23
6.	1,25	6	30	2,5% Na_2S	6	31	60	63	35	10% $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	3,5	22
7.	0,6	4	26	2,5% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	4	26	40	68	32	2,5% NaOH	5	27
8.	0,3	3	28	2,5% Na_2S	3	28	55	60	36	2,5% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	4	26
9.	1,2	5	29	2,5% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	5	29	45	72	35	10% $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	3	24

Як показують результати проведених досліджень внаслідок емпіричним шляхом підібраних дій способу та застосованих у ньому речовин забезпечується нанесення на поверхню й у пори фільтруючого матеріалу іонів металів перемінної валентності й наступне їх відновлення до металевого

стану внаслідок чого забезпечується формування у фільтруючого матеріалу з окислювально-відновним реагентом на його поверхні що дозволяє застосувати отриманий фільтруючий матеріал в процесі глибокого видалення розчиненого кисню з водних розчинів.