

Корисна модель належить до галузі виробництва хемосорбційно-фільтруючих волокнистих матеріалів (ХСФВМ), які використовуються для виготовлення сорбційно-фільтруючих елементів (СФЕ), призначених для спорядження газоочищувального устаткування, зокрема, респіраторів - засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) від токсичних кислих газів, наприклад, оксиду сірки (IV).

Як найближчий аналог вибрано спосіб просочування фільтруючого матеріалу розчином, у складі якого міститься карбонат натрію, гідроксид натрію, хлорид натрію, багатоатомний спирт, одноатомний спирт та вода як розчинник, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

карбонат натрію	7,0-12,0
гідроксид натрію	1,5-3,0
хлорид натрію	3,5-6,0
багатоатомний спирт	3,0-5,0
одноатомний спирт	5,0-25,0
вода	решта.

Отриманим розчином просочують нетканий волокнистий фільтруючий матеріал, потім його віджимають і висушують на повітрі (див. патент UA154892. МПК B01D 39/00, A62D 9/00, B01D 37/00, D06M 13/00. 27.12.2023. Бюл. № 48).

Проте, недоліком ХСФВМ, для виготовлення якого використовується відомий спосіб, є те, що у виробничих умовах, коли мають місце значні коливання відносної вологості та концентрації токсичних кислих газів, зокрема SO₂, у повітрі робочої зони, неможливо надійно визначити момент "спрацьовування" динамічної поглинальної ємності СФЕ (час, коли настає необхідність його заміни), якщо немає спеціального аналітичного обладнання.

Запропонована корисна модель збігається з відомим способом просочування фільтруючого матеріалу за наступною сукупністю суттєвих ознак, а саме просочування волокнистого фільтруючого матеріалу здійснюють розчином, що містить карбонат натрію, гідроксид натрію, хлорид натрію, багатоатомний спирт, одноатомний спирт та воду.

В основу корисної моделі поставлена задача створити спосіб отримання хемосорбційного матеріалу, використання якого дозволить виготовляти ХСФВМ, момент "спрацьовування" динамічної поглинальної ємності якого при хемосорбції кислого газу, зокрема оксиду сірки (IV), можна визначати візуально за зміною забарвлення зворотної сторони СФЕ.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі отримання хемосорбційного матеріалу, за яким в ємність послідовно при перемішуванні додають необхідну кількість води, карбонату натрію, гідроксиду натрію, хлориду натрію, багатоатомного спирту, одноатомного спирту і додатково одного з кислотно-основних індикаторів (азолітмін, алізарин, бромкрезоловий зелений, бромксиленоловий синій, бромфеноловий синій, конго червоний, ксиленоловий оранжевий, лакмоїд, метиловий червоний, тропеолін О, тропеолін ОО, тропеолін ООО, феноловий червоний), інтервал переходу забарвлення якого знаходиться у межах рН 1,3-12,7, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

карбонат натрію	7,0-12,
гідроксид натрію	1,5-3,0;
хлорид натрію	3,5-6,0
багатоатомний спирт	3,0-5,0
одноатомний спирт	5,0-25,0
кислотно-основний індикатор	0,01-0,05
вода	решта.

Отриманим розчином просочують волокнистий нетканий фільтруючий матеріал, потім його віджимають і висушують на повітрі.

Новим в корисній моделі способом отримання, що запропоновано, на відміну від найближчого аналога, є те, що просочувальний розчин додатково містить один із кислотно-основних індикаторів, інтервал переходу забарвлення якого знаходиться у межах рН 1,3-12,7, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

карбонат натрію	7,0-12,0
гідроксид натрію	1,5-3,0
хлорид натрію	3,5-6,0
багатоатомний спирт	3,0-5,0
одноатомний спирт	5,0-25,0
кислотно-основний індикатор	0,01-0,05
вода	решта.

Технічний результат полягає у тому, що наведений спосіб отримання хемосорбційного матеріалу дозволяє виготовляти ХСФВМ з функцією візуального визначення моменту "спрацьовування" динамічної поглинальної ємності завдяки зміні забарвлення зворотної сторони СФЕ під час "проскоку" кислих газів.

Виготовлення ХСФВМ здійснюють таким чином:

1 - в ємність, обладнану мішалкою, заливають необхідну кількість води, потім додають при перемішуванні відповідну кількість карбонату натрію (Na_2CO_3), гідроксиду натрію (NaOH), хлориду натрію (NaCl), багатоатомного спирту ($\text{C}_2\text{H}_5(\text{OH})_3$), одноатомного спирту ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) та кислотно-основного індикатора.

2 - водним розчином просочують протягом 10 хв. волокнистий нетканий фільтруючий матеріал (виготовлений, наприклад, з використанням віскозного волокна);

3 - віджимають і висушують матеріал на повітрі при 20-30 °С.

З отриманого ХСФМ можливо виготовляти газопоглинаючі фільтри для спорядження респіраторів і устаткування для тонкої очистки повітря від токсичних кислих газів, зокрема SO_2 .

У прикладах, що наведені нижче, як носій використовується голкопробивний волокнистий матеріал з віскозного волокна, що і в найближчому аналогу, товщиною 4 мм, густина упаковки волокна - 550 г/м². Випробування ХСФВМ здійснювались в умовах реального використання респіраторів: концентрація SO_2 у газоповітряній суміші (ГПС) - 150 мг/м³ (15 ГДК), відносна вологість ГПС - 90÷95 %, швидкість потоку ГПС - 2,0 см/с. Проскок фіксувався, коли вміст SO_2 в очищеній ГПС за зворотною стороною СФЕ сягав 1-3 мг/м³ (ГДК=10 мг/м³). Ефективність отриманих зразків ХСФВМ порівнювали з аналогом за показниками часу захисної дії ($\tau_{\text{зд}}$, хв) при поглинанні SO_2 та за зміною забарвлення зворотної сторони СФЕ.

Відомості про склад для просочування фільтруючого матеріалу способом, що запропонований та результати порівняльних випробувань отриманих зразків ХСФМ (приклади 1-13) і найближчого аналога (приклади 14-18) наведено у таблиці.

Таблиця

№ прикл.	Вміст компонентів у просочуючому розчині, мас. %						Забарвлення** СФМ		η,мг (SO ₂)/г	
	Na ₂ CO ₃	C ₃ H ₅ (OH) ₃	C ₂ H ₅ OH	Na OH	Na Cl	Індикатор		Почат- кове		Після "спра- цьо- вуван- ня"
						Наз- ва*	Вміст			
1	5,0	3,0	5,0	1,5	2,5	AZ	0,05	блак.	б/б	94,7
2	7,0	3,0	5,0	2,0	3,5	AL	0,01	ліл.	б/б	108,5
3	10,0	4,0	8,0	2,5	5,0	BCG	0,04	син.	олив.	135,5
4	12,0	5,0	25,0	2,0	6,0	BXB	0,01	св. син.	піс.	145,8
5	15,0	3,0	25,0	3,0	7,5	BPhB	0,05	лав.	блак.	121,3
6	5,0	3,0	5,0	1,5	2,5	KR	0,02	перс.	перс.	94,5
7	7,0	3,0	5,0	2,0	3,5	XO	0,03	ліл.	б/б	108,3
8	10,0	4,0	8,0	2,5	5,0	L	0,04	св.-сір.	св.-сір.	135,4
9	12,0	5,0	25,0	2,0	6,0	MR	0,03	жов.	перс.	145,9
10	15,0	3,0	25,0	3,0	7,5	TrO	0,02	жов.	піс.	121,1
11	5,0	3,0	5,0	1,5	2,5	TrOO	0,02	піс.	піс.	94,6
12	7,0	3,0	5,0	2,0	3,5	TrOOO	0,05	цигл.	беж.	108,4
13	10,0	4,0	8,0	2,5	5,0	PhR	0,03	мал.	беж.	135,7
14	5,0	3,0	5,0	1,5	2,5	-	0	б/б	б/б	94,8
15	7,0	3,0	5,0	2,0	3,5	-	0	б/б	б/б	108,6
16	10,0	4,0	8,0	2,5	5,0	-	0	б/б	б/б	135,6
17	12,0	5,0	25,0	2,0	6,0	-	0	б/б	б/б	145,7
18	15,0	3,0	25,0	3,0	7,5	-	0	б/б	б/б	121,2

* AZ - азолітмін, AL - алізарін. BCG - бромкрезоловий зелений, BXB - бромксиленоловий синій, BPhB - бромфеноловий синій. KR - конго червоний, XO - ксиленоловий оранжевий, L - лакмоїд, MR - метиловий червоний, TrO - тропеолин О, TrOO - тропеолин ОО, TrOOO - тропеолин ООО, PhR - феноловий червоний.

** блак. - блакитний; б/б - безбарвний; ліл. - ліловий; син. - синій; олив. - оливковий; св.син. - світло-синій; піс. - пісочний; лав. - лавандовий; св.-сір. - світло-сірий; жов. - жовтий; перс. - персиковий; цигл. - циглевий; беж. - бежевий; мал. - малиновий.

Судячи з даних, наведених у таблиці, використання способу просочування нетканого фільтруючого матеріалу, що запропонована, дозволяє одержати ефективний хемосорбент респіраторного призначення для уловлювання кислих газів, зокрема оксиду сірки (IV), момент "спрацьовування" динамічної поглинальної ємності якого при поглинанні кислих газів, зокрема SO₂, можна визначати візуально за зміною забарвлення зворотної сторони СФЕ.