



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55581

(13) A

(51) 7 B01J20/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ВУГЛЕЦЕВО-МІНЕРАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ГАЗОВОДООЧИСТКИ

1

2

(21) 2000127580

(22) 27 12 2000

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Челядин Любомир Іванович, Задорожний  
Мирослав Володимирович, Челядин Володимир  
Любомирович(73) Челядин Любомир Іванович, Задорожний  
Мирослав Володимирович, Челядин Володимир  
Любомирович(57) Спосіб одержання вуглецево-мінерального  
матеріалу для газоводоочистки, який включає  
диспергування неорганічних та органічнихречовин, їх змішування, формування, сушіння,  
термообробку і охолодження, який відрізняється  
тим, що змішування компонентів основи матеріалу  
проводять при наступному їх вмісті, мас. %

золошлак 45,5 - 48,2

глинистий компонент 12,6 - 19,0

органічні матеріали 5,1 - 9,8

гідроксиди металів 27,0 - 31,0,

а наприкінці процесу формування основи подають  
суміш гідроксидів водоочистки в кількості 1 - 5 %  
від сформованої маси основи матеріалу і  
термообробку проводять при температурі, вищій  
600°C протягом 0,25 - 0,35 години

Винахід відноситься до хімічної технології і  
конкретно стосується способів одержання  
матеріалів, які використовуються в екологічних  
процесах очистки газів та води.

Відомий вуглецево-мінеральний матеріал і  
спосіб його одержання (а с 1327957, ВОІ J 20/20,  
"Углеродминеральный сорбент и способ его  
получения", Чесноков В В та інші). Проте, цей  
матеріал одержується з дорогих реагентів, а  
технологія одержання є складною і енергоємною.

Найближчим до запропонованого винаходу є  
спосіб одержання вуглецево-мінерального  
сорбента (а, с 1421395 ВОІ J 20/12, 20/20 "Способ  
получения углеродно-минерального сорбента"  
Ковалев В В, та інші), який включає змішування  
глини з органомісним продуктом, піроліз суміші у  
відновній атмосфері при додатковій подачі на  
змішування шламу електрокоагуляційної очистки  
стічних вод, а в якості органомісного продукту  
використовують маслоконцентрат. При цьому  
змішування проходить при певних мас. %  
компонентів, а піроліз в атмосфері горіння  
ендогазу.

Недоліком даного способу є

- склад основи сорбенту має значну кількість  
глинистого компоненту, тому міцність матеріалу є  
невисокою.

- змішування шламу (активних компонентів) в  
основу матеріалу приводить до малої кількості їх  
на поверхні.

- низька температура термообробки не  
забезпечує хімічну і механічну стійкість матеріалу  
при експлуатації в апаратах газоводоочистки.

В основу винаходу поставлене завдання  
підвищення ефективності вуглецево-мінерального  
матеріалу для газоводоочистки шляхом введення  
в склад основи матеріалу гідроксидів металу, а  
наприкінці процесу формування основи  
покривають сумішшю компонентів і піддають  
термообробці, що забезпечить збільшення  
міцності, хімічної стійкості і активності матеріалу.

Поставлене завдання вирішується тим, що  
спосіб одержання вуглецево-мінерального  
матеріалу для газоводоочистки, який включає  
диспергування неорганічних і органічних речовин,  
їх змішування, формування, сушку, термообробку,  
охолодження, згідно з винаходом, змішування  
компонентів суміші-1 основи матеріалу проводять  
при наступному їх вмісті, мас. %

Золошлак 45,5-48,2 (Б)

Глинистий компонент 12,6-19,0 (Г)

Органічний матеріал 5,1-9,8 (С)

Гідроксиди металів 27,0-31,0 (Л)

а наприкінці процесу формування основи,  
подається суміш гідроксидів водоочистки в  
кількості 1-5% від сформованої маси основи  
матеріалу.

Основа, яка складається в основному з шлаку  
та гідроксидів металів, забезпечує міцність  
матеріалу за рахунок збільшення кількості металів

(13) A

(11) 55581

(19) UA

Збільшення органічних матеріалів приводить до збільшення питомої поверхні, що забезпечує підвищення активності вуглецево-мінерального матеріалу. Компоненти поверхні матеріалу - ферити міді, хрому, нікелю, які утворилися при хімічній взаємодії компонентів суміші під час термообробки, збільшують активність матеріалу. При подачі суміші компонентів для покриття основи менше 1 мас %, активність матеріалу буде значно меншою, а при більше 5 мас % активність матеріалу - збільшується не багато, але збільшується вартість матеріалу. Термообробка проводиться при температурі не нижче 600°C, так як при нижчій утворюється матеріал з низькою міцністю, а оптимальною є температура 800-950°C. Якщо термообробку проводити менше 0,25 годин, то міцність матеріалу низька, а збільшення часу термообробки приведе до недоцільної витрати енергоресурсів та погіршення якості матеріалу, бо проходить зменшення пористості матеріалу.

Спосіб реалізується в такому процесі: Золошлак, глинистий компонент, органічні матеріали та гідроксиди металів, направляються на диспергування в кульовий млин, а потім змішуються в вище вказаних співвідношеннях (основа матеріалу), і звідки дозатором суміш подається в формувальний апарат різного типу (екструдер, валкова формувальна машина та інші), де проходить початкове формування основи матеріалу, а наприкінці формування подається суміш гідроксидів водоочистки, якою покривається основа матеріалу орієнтовно такого складу з різницями: мас % гідроксид заліза (III) 12,0-52,0 (А), гідроксид міді (II) 2,14-8,6 (В), гідроксид хрому (III) 0,55-3,8 (Д), гідроксид нікелю (II) 0,01-0,2 (К), глинистий компонент 1,0-7,5 (Г), глина та інші 443-67,9 (М) в кількості 1-5% від сформованої маси основи матеріалу, і термообробка проводиться

при температурі вищій 600 з витримкою протягом 0,25-0,35 години. Після формування матеріал проходить сушку при температурі 300-450°C до вологості не більше 2% і направляється на термообробку при температурі понад 600°C протягом 0,25-0,35 годин.

Приклад. Підготовка суміші основи матеріалу: проходить таким чином, зважили золошлак в кількості 900г, глинистий компонент-300г, гідроксиди металів-400г та органічні матеріали-90г, провели диспергування в лабораторний кульовий млинчик і перемішали. Одержану дисперговану суміш сформували у вигляді кульових гранул і закінчили грануляцію з використанням суміші гідроксидів водоочистки в кількості 40г. Просушку гранульованого матеріалу провели в лабораторній обертовій сушильці при температурі 300-450°C до досягнення вологості не більше 2%, а потім провели термообробку в обертовій лабораторній електрופечі при температурі 800°C протягом 20хв з наступним охолодженням.

Аналогічні приклади реалізації способу провели при інших вмістах як складників суміші основи і суміші гідроксидів водоочистки, так і при різних температурах, часу термообробки та кількості суміші-2 компонентів при закінченні формування матеріалу.

Використання гідроксидів металів та наступна термообробка їх приводить до утворення феритопінепідів, структура яких забезпечує високу каталітичну і сорбційну активність матеріалу, а вміст значної кількості заліза в основі вуглецево-мінерального матеріалу забезпечує механічну та хімічну стійкість матеріалу.

Співвідношення інгредієнтів, умови процесу одержання і характеристика вуглецево-мінеральних матеріалів та їх ефективність при використанні в процесах водо- і газоочистки приведено в таблицях 1, 2, 3.

Таблиця 1

Результати очистки стічних вод комунального господарства міста з використанням вуглецево-мінеральних матеріалів на станції очистки

Показники	Характеристика матеріалу		Параметри фільтрування		Характеристика стічної води до фільтрації (без загрузки фільтра матеріалом) та після фільтрації через матеріал					Ступінь очистки від завислих, %
	Щетина,	Питома поверхня, м <sup>2</sup> /г	Висота загрузки, см	Швидкість, м/с	Завислі	ХСК	Хлор	Fe <sub>заг</sub>	Cr <sup>3+</sup>	
Без загрузки				10,0	726	690	101	2,2	0,008	0
Приклад 3 з табл.2	980	408	120	8,8	142	203	98,3	н/в	0,068	80,4
Приклад 8 з табл.2	885	426	120	8,6	124	263	94,6	н/в	0,044	82,9
Приклад 16 з табл.2	960	412	120	8,7	130	182,7	958	н/в	0,051	81,9
Прототип	350	216	120	8,0	478	320	101,2	2,2	0,084	34,2

Таблиця 2

Склад сумішей, умови процесу та  
характеристика вуглецево-мінерального матеріалу

№ серії прикладу	Назва компонентів, інгредієнтів та їх код	Вміст інгредієнтів, компонентів, %	Параметри процесу одержання вуглецево-мінеральних матеріалів			Показники матеріалу		
			Витрата Суміш-2 компонентів, А,В,Д,К,Г,М	t° обробки, °С	Час Термообробки, хв	Міцність в Циліндрі, МПа	Питома поверхня, м²/гр	Сумарний об'єм пор, см³/гр
I 1	гідроксид Fe-A	48,2	0,9	550	30			
2	зопошлак Б		1	650	25			
3	гідроксид Cu-B							
3	глинистий компонент - Г	18	275	850	20	2,6	408	0,8
4	гідроксид Cr-Д							
4	органічні матеріали - С	6		850	15			
5	гідроксид Ni-K		3,8	900	20			
5	гідроксиди металів - Л	21	5	900	12			
6	Волога - М		52					
II 7	Б/А	47	0,8	1000	12			
8	Г/В	17,2	1	900	25			
9	С/Д	10,8	2,5	750	15	2,3	426	0,85
10	Л/К	19	3,8	750	30			
11	Г		5	650	25			
12	М		51	550	20			
III 13	Б/А	45,5	0,95	750	30			
14	Г/В	12,0	1	750	25			
15	С/Д	15,5	2,5	850	15	2,4	414	0,78
16	Л/К	17	3,8	850	25			
17	Г		5	950	20			
18	М		50,5	1050	12			
IV	Прототип	Згідно патенту №1421395		600				

\* Склад суміші 112 в серії I (приклади 1-6) та II і III однаковий

Таблиця 3

Результати очистки газової суміші від CO  
з використанням вуглецево-мінеральних матеріалів з таблиці 2

Показники Досліди з матеріалом №	Процент реагування, % при температурі, °С			
	20°	150°	300°	500°
1 з табл 2, 5	16,9	16,5	83,5	64,2
2 з табл 2, 10	15,1	25,1	85,1	78,0
3 з табл 2, 14	17,4	16,5	88,3	73,1
4 з табл 2, 3	18,1	20,6	79,1	68,3
5 з табл 2, 7	14,1	18,3	76,1	60,2
6 з табл 2, 16	28,5	30,6	90,1	79,2
7 з табл 2, 12	21,3	28,4	86,9	80,4