

Винахід стосується сорбентів, зокрема, способу одержання вуглемінеральних сорбентів, які мають гідрофобні властивості та застосовуються в адсорбційних та каталітичних процесах.

Як прототип вибрано спосіб одержання вуглецевомінерального сорбенту (1), в якому мінеральну основу - силікагель марки С-3, нагрівають топочним газом до температури 550-950°C і змішують з вуглецевмістним компонентом - природним газом в присутності каталізаторів (металів змінної валентності). При цих умовах відбувається відкладання вуглецю на зернах мінеральної основи і насичення її вуглецем в кількості 3,0-17,4 мас. %.

Недоліками відомого способу одержання вуглемінерального сорбенту є його неефективність із-за складності апаратурного оформлення процесу (необхідно використовувати реактор із кварцового скла, постачений штуцерами,

розподільчатою ґраткою, зовнішній електроогрів), складності процесу та використання порівняно дорогих компонентів - природний газ, силікагель і каталізатор. Крім того, сорбенти, отримані за відомим способом мають недостатню сорбційну місткість по бензолу.

В основу винаходу поставлено задачу створити такий спосіб одержання вуглецевомінерального сорбенту, в якому за рахунок використання запропонованих компонентів та умов проведення процесу підвищиться ефективність одержання сорбенту, та підвищиться гранична сорбційна місткість сорбента по бензолу.

Представлена задача вирішується запропонованим способом одержання вуглецевомінерального сорбенту, який включає змішування мінерального та вуглецево-вмістного компонентів при нагріванні до температури 550-800°C, в якому як мінеральний компонент використовують глину, як вуглецевмістний компонент - залишкове буре вугілля (ЗБВ) при співвідношенні глини та ЗБВ 1:(1-4) відповідно, а нагрівання проводять у відновленій атмосфері.

У запропонованому способі для виробництва вуглецевомінерального сорбенту використано доступну сировину: вуглецевмістний компонент - відходи виробництва непаливної переробки бурого вугілля після видобудку з них гуматів амонію - ЗБВ; мінеральний компонент - глини Очеретинського родовища Донецької області. Використання відходів попереджає їх накопичення і дає можливість таким чином розв'язати проблему утилізації твердих відходів виробництва гуматів, наближаючи його до безвідходного.

Запропонований спосіб одержання сорбентів з доступної та дешевої сировини не вимагає застосування складної апаратури, каталізаторів - металів змінної валентності, як у прототипі. Для його здійснення використана муфельна піч звичайної конструкції. Випал проводять у відновленій атмосфері під шаром дрібнодисперсного графіту, який також є відходом виробництва.

Більш низькотемпературний режим випалу, проведення його під шаром графіту, стабільний контакт поверхонь у системі тверде - тверде - сприяє високій степені утилізації вуглеводневого компонента із ЗБВ і одержанню вуглецевомінеральних сорбентів, насичених піровуглецем на поверхні та в масі, що надає їм високі сорбційні властивості, дозволяє збільшити граничну сорбційну місткість по бензолу на 40-47% при активації.

Приклади конкретного виконання:

Приклад 1. Вихідна шихта, яка містить складові компоненти ЗБВ ($W^a = 52,6\%$), і шлікер глини (Гл.) ($W^a = 69,1\%$) в об'ємному співвідношенні 1:1 перемішують до однорідної консистенції та підсушують на повітрі до пластичного стану. Одержану суміш гранулюють екструзією. Гранули сушать на повітрі при температурі 25~30°C, а потім в сушильній шафі на протязі 1 г при 110-120°C.

Гранули вміщують в керамічний тигель і засипають дрібнодисперсною графітовою засипкою, яка являє собою відхід ливарного виробництва - бій графітових електродів. Випал проводять в муфельній печі при 800°C. Графітова засипка створює захисну відновлюючу атмосферу і зберігає піровуглець на поверхні і в масі сорбенту, запобігає його вигоранню та окисній деструкції. По закінченню випалу сорбент охолоджується в муфельній печі до кімнатної температури. Засипку (графіт) відсіюють.

Вихід гранул сорбенту, які містять піровуглець, складає 87,5 мас.% від вихідної загрузки. Ступінь використання вуглецю складає 70,2%.

Приклад 2. Умови проведення дослідів аналогічні прикладу 1, але температура випалу 700°C.

Приклад 3. Співвідношення ЗБВ-Гл. такі ж як в прикладі 1, але температура випалу 550°C.

Приклад 4. Процес проводять аналогічно прикладу 1, але співвідношення ЗБВ:Гл. в вихідній шихті 2:1. Температура випалу 800°C.

Приклад 5. Процес проводять аналогічно прикладу 1 при співвідношенні компонентів шихти як в прикладі 4. Температура випалу 700°C.

Приклад 6. Процес обробки аналогічний приведенному в прикладі 1. Співвідношення компонентів шихти як в прикладі 4. Температура випалу 550°C.

Приклад 7. Спосіб обробки аналогічний приведенному в прикладі 1. Співвідношення компонентів шихти ЗБВ:Гл. дорівнює 3:1. Температура випалу 800°C.

Приклад 8. Спосіб обробки аналогічний прикладу 1. Співвідношення компонентів шихти аналогічне прикладу 7. Температура термообробки 700°C.

Приклад 9. Процес аналогічний прикладу 8, але температура термообробки 550°C.

Приклад 10. Спосіб обробки аналогічний прикладу 1. Співвідношення ЗБВ:Гл. в шихті дорівнює 4:1. Температура випалу 800°C.

Приклади 11, 12. Проведення способу аналогічне прикладу 10. Температура випалу складає відповідно 700 і 550°C.

Характеристика сорбентів, одержаних в прикладах 1-12 наведена в табл. 1. Аналіз даних табл. 1 дозволяє зробити відповідні висновки.

Найбільший сорбційний об'єм по бензолу мають сорбенти, які одержуються при випалі при 700°C. При цій температурі відбувається менший ступінь зв'язування вуглецю, ніж при випалі при 550°C, але сорбційний об'єм по біодолу найбільш високий, ніж при термообробці при 800°C і 550°C.

Для підвищення гранично-сорбційного об'єму сорбент поміщали у скляну трубку з наружним

електрообогрівом. При температурі 200°C через сорбент протягом 0,5— 1,0 години пропускали водяну пару. Нагрів припиняли. Сорбент охолоджували до кімнатної температури у трубці. Властивості сорбенту після активації наведені у таблиці.

Таким чином, одержання вуглецево-мінеральних сорбентів по запропонованому способу у порівнянні із прототипом дозволяє утилізувати відходи виробництва, замінити складну апаратуру на просту, понизити енергозатрати, так як термо-обробку проводять при температурі 550-800°C. Властивості сорбентів, які одержують по заявляемому способу, порівнюють з прототипом.

Характеристика вуглецево-мінеральних сорбентів

№ дослід- ду	Співвід- ношення ЗБВ:Гл.	Ступінь ви- користан- ня вугле- цевої скла- дової, мас. %	Температу- ра випалу, °C	Гранично-сорбційний об'єм по бензолу, см/г		Примітка
				до ак- тивізації	після ак- тивізації	
1	1:1	70,2	800	0,075		Випал під шаром дрібнодисперсного графіту
2	1:1	73,8	700	0,480	0,700	-"-
3	1:1	85,0	550	0,128		-"-
4	2:1	75,8	800	0,281		-"-
5	2:1	69,0	700	0,750	1,050	-"-
6	2:1	86,2	550	0,340		-"-
7	3:1	78,2	800	0,189		-"-
8	3:1	75,1	700	0,845	1,250	-"-
9	3:1	79,5	550	0,080		-"-
10	4:1	79,5	800	0,111		-"-
11	4:1	75,8	700	0,710		-"-
12	4:1	84,0	550	0,073		-"-