



УКРАЇНА

(19) UA (11) 32735 (13) A

(51) 6 C01B31/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ВУГЛЕЦЕВОГО АДсорбЕНТУ

(21) 98031116

(22) 04.03.1998

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Зубкова Юлія Миколаївна, Богатирьова Грета
Матвіївна

(73) Донецький державний університет

(57) Спосіб одержання вуглецевого адсорбенту, який включає здрібнення, термоактивацію вуглецевмісного матеріалу та його охолодження, який відрізняється тим, що як вуглецевмісний матеріал використовують залишкове буре вугілля, яке здрібнюють до розмірів частки 0-90 мкм і проводять його термоактивацію при температурі 200 - 250°C протягом 1-1,5 годин.

Винахід відноситься до технології виробництва адсорбентів, конкретно, до способів одержання вуглецевих адсорбентів і може бути застосований у хімічній, нафтохімічній, текстильній та інших галузях промисловості.

Відомі винаходи, в яких розглядаються способи одержання адсорбентів на основі бурого вугілля [1], деревини [2], лігніну [3]. Внаслідок використання цих винаходів одержують активовані вугілля, що мають адсорбційну здатність по метиленовому блакитному (МБ) відповідно 200 мг/г, 260 мг/г та 250 - 300 мг/г, тобто, недостатньо високу, що є одним з недоліків цих способів. До недоліків приведених способів відноситься також використання для термоактивації високих температур, що складають відповідно 700 - 750°C [1], 400°C [2] та 500 - 700°C [3], що, природно, веде до високих енерговитрат; використання автоклавної обробки, що потребує пристосування складної апаратури [1]; необхідність використання процесу у дві стадії, де мають бути димові гази та водяна пара [3].

Найбільш близьким по технічній сутності і досягненні результату є спосіб одержання активованого вугілля [4], де вихідний вуглецевий матеріал - деревне вугілля - на 1-й стадії процесу завантажують до обертової печі з електронагрівом та окислюють повітрям при 280 - 420°C, потім вугілля охолоджують до 40°C, вивантажують з печі, подають на активацію водяною парою, яку проводять при температурі 800 - 900°C. Одержаний вуглець вміщуючий матеріал має адсорбційну здатність по МБ 338 мг/г, питому поверхню 540 - 905 м²/г. Недоліками цього способу є висока, вартість деревного вугілля-сирцю, а також те, що спосіб потребує двохступінчастої обробки сировини; впровадження на 2-й стадії додаткового реагенту - водяної пари; використання досить високих температур,

особливо під час проведення 2-ої стадії (800 - 900°C), що веде до високих енерговитрат.

В основу винаходу поставлено задачу створення способу одержання вуглецевого адсорбенту, у якому спрощується технологічна схема завдяки усунення 2-х-стадійності процесу; забезпечується зниження матеріальних, енергетичних витрат завдяки зниженню температури термоактивації та відсутності додаткових хімічних матеріалів; утилізуються промислові відходи і завдяки цьому одержуються адсорбенти, що мають високу адсорбційну ємність та питому поверхню і придатні для очистки промислових стічних вод.

Задача, що поставлена, вирішується тим, що в способі одержання вуглецевого адсорбенту, який включав здрібнення, термоактивацію вуглецевміщуючого матеріалу та його охолодження, згідно з винаходом, вуглецевміщуючим матеріалом є залишкове буре вугілля (ЗБВ), яке здрібнюють до розмірів частки 0-90 мкм і проводять його термоактивацію при температурі 200 - 250°C протягом 1-1,5 годин.

Приклад здійснення припускаємого винаходу.

Залишкове буре вугілля - відхід процесу одержання з бурого вугілля Дніпровського басейну Олександрійського родовища стимулятора рослин має таку характеристику: вологість 70-75%; зольність 22-24%; органічна маса ~ 80%мас.; склад гумінового компоненту ≤ 30%мас. Цей вуглецевміщуючий матеріал сушать при температурі 105°C до вологості 18-20%, здрібнюють до розмірів частки 0-90 мкм. Потім ЗБВ піддають термоактивації при температурі 200°C протягом 1 години. Одержане модифіцироване залишкове буре вугілля охолоджують до температури 20°C, одержують порошкоподібний вуглецевий адсорбент, що характеризується такими показниками:

(19) UA (11) 32735 (13) A

адсорбційна здатність по МБ - 366,1 мг/г, питома поверхня - 980,2 м²/г.

Адсорбційна здатність по МБ визначена по [5], питома поверхня визначена по адсорбції з розчинів по [6].

Інші приклади аналогічні наведеному за винятком відображених у таблиці параметрів.

У табл. приведені порівняльні дані по адсорбційній здатності і питомій поверхні адсорбентів в залежності від температури термоактивації, розмірів частки ЗБВ, тривалості термоактивації. Із даних, приведених у таблиці, видно, що адсорбент з найбільшими значеннями адсорбційної здатності по МБ і питомій поверхні одержують при термоактивації ЗБВ з розміром частки 0-90 мкм при температурі 200 - 250°C протягом 1-1,5 годин. При використанні ЗБВ з розміром частки 90-340 мкм та 340-1000 мкм адсорбційна активність знижується з огляду на зменшення загальної питомої, здатної до сорбції поверхні вугілля.

Якщо термоактивація проводиться при температурах нижче 200°C, а також при температурах 200 - 250°C протягом 0,5 годин, суспензія адсорбенту в розчині МБ слабо забарвлена у жовтий колір (тобто термоактивація не завершена), що не дає можливості коректного визначення адсорбційної здатності адсорбенту. Підвищення температури термоактивації вище 250°C, а тривалості - вище 1,5 годин практично не впливає на зміну адсорбційних характеристик адсорбенту, проте це призводить до невиправдано високих енерговитрат.

Одержаний по запропонованому способу адсорбент має більш високу адсорбційну здатність та питому поверхню по МБ, ніж активне вугілля, що отримане по відомому способу.

Запропонований спосіб має такі переваги.

В якості вуглецевовміщуючого матеріалу використовують залишкове буре вугілля, яке є відходом процесу одержання стимулятора рослин - гумата амонію [7], що дозволяє створити технологію маловідходної непаливної переробки землистого бурого вугілля Дніпровського басейну Олександрійського родовища України. Термоактивація здрібненого до розмірів частки 0-90 мкм ЗБВ проводиться в одну стадію. Значно скорочуються енерговитрати тому, що температура проведення термоактивації складає лише 200 - 250°C.

Одержаний адсорбент має бути використаний у хімічній, нафтохімічній, текстильній промисловості при очищенні стічної води від забарвлених сполук.

Джерела інформації

1. А. с. СССР № 1699914 АІ, МКИ⁴ С 01 В 31/08. Опубл. 23.12.9, № 47.
2. А. с. СССР № 1188097, МКИ⁴ С 01 В 31/08. Опубл. 30.10.85, № 40.
3. А. с. СССР № 1279959, МКИ⁴ С 01 В 31/08. Опубл. 30.12.86, № 48.
4. А. с. СССР № 1401277, МКИ⁴ С 01 В 31/08. Опубл. 07.06.88, № 21 (прототип).
5. Дубинин М.М. Физико-химические основы сорбционной техники. ОНТИ. Главная редакция химической литературы. - Л., 1935. - 536 с.
6. С. Грег, К. Синг. Адсорбация, удельная поверхность, пористость. Пер. с англ. Изд. "Мир". - М., 1970. - 407 с.
7. Патент № 2015951 РФ, МКИ С 05 Г 11/02. Опубл. 5.07.94.

Таблица

| № досліджу | Розмір частки, мкм | Температура термоактивації, °С | Тривалість термоактивації, год | Адсорбційна здатність по МБ, мг/г | Питома поверхня, м ² /г |
|------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | 0-90 | 200 | 1,0 | 366,1 | 980,2 |
| 2 | 0-90 | 250 | 1,0 | 369,7 | 990,0 |
| 3 | 0-90 | 300 | 1,0 | 368,6 | 987,0 |
| 4 | 90-340 | 200 | 1,0 | 313,7 | 840,0 |
| 5 | 90-340 | 250 | 1,0 | 318,4 | 852,5 |
| 6 | 340-1000 | 200 | 1,0 | 299,4 | 801,7 |
| 7 | 340-1000 | 250 | 1,0 | 309,9 | 829,7 |
| 8 | 0-90 | 200 | 1,5 | 367,3 | 983,5 |
| 9 | 0-90 | 250 | 1,5 | 370,0 | 990,5 |
| 10 | 0-90 | 200 | 2,0 | 362,3 | 970,0 |
| 11 | 0-90 | 250 | 2,0 | 369,7 | 990,0 |
| Прототип | 2-5 мм | 350 - 1 стадія 880 - 2 стадія | 0,5 | 338,0 | Загальна питома поверхня 905 м ² /г |

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
