



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВО(19) UA (11) 14723 (13) A(51) C 01 B 31/08, 31/16ОПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 рПублікується  
в редакції заявника

## (54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ГРАНУЛЬОВАНОГО ВУГЛЕЦЕВОГО СОРБЕНТУ

1

(21) 94127890

(22) 06.12.94

(24) 04.02.97

(46) 30.06.97. Бюл. № 3

(47) 04.02.97

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 562508, кл. С 01 В 31/16, В 01 J 1/22,  
опубл. 25.06.77, № 23.2. Авторское свидетельство СССР  
№ 983044, кл. С 01 В 31/06, опубл. 23.12.82, № 47.3. Авторское свидетельство СССР  
№ 1230994, кл. С 01 В 31/14, опубл. 15.05.86,  
№ 18.4. Авторское свидетельство СССР  
№ 1414777, кл. С 01 В 31/08, опубл. 07.08.88,  
№ 29.

2

5. Авторское свидетельство СССР  
№ 1528729 А1, кл. С 01 В 31/10, опубл.  
15.12.89, № 46 (прототип).6. Колышкин Д.А., Михайлова К.К. Актив-  
ные угли. Справочник. Л., "Химия", 1972, с. 57.  
(72) Богатирьова Грета Матвіївана, Зубкова  
Юлія Миколаївна(73) Донецький державний університет (UA)  
(57) Спосіб одержання гранульованого вуглеце-  
вого сорбенту, який включає здрібнення вугілля,  
його грануляцію, який відрізняється тим,  
що у композицію для грануляції входить пасто-  
подібне залишкове буре вугілля, використане  
як змочувач та сполучник, кількість якого у ком-  
позиції слід складати 60–80% для забезпе-  
чення вологості композиції 46–60%.

Винахід відноситься до хімічної техно-  
логії, конкретно до способів одержання гра-  
нульованих адсорбентів, і може бути  
застосований у виробництві адсорбентів у  
хімічній, металургічній, вугільній та інших  
галузях промисловості.

Відомий спосіб одержання сферичних  
вуглецевих сорбентів без застосування спо-  
лучників [1] шляхом гранулювання спікаючого  
кам'яного вугілля у присутності води з на-  
ступною карбонізацією і активацією одер-  
жаних гранул. Для здійснення цього  
способу початкове вугілля, наприклад,  
суміш газового вугілля технологічної групи  
Г6 і коксового вугілля марки К2 у відношенні  
1 : 1 здрібнюють на кульовому млині, грану-

люють з одночасним змочуванням водою,  
вогкі гранули змішують з порошком активо-  
ваного вугілля і піддають карбонізації та ак-  
тивації. Одержані гранули мають міцність  
75%, сумарний об'єм пори 0,34 см<sup>3</sup>/г. Проте  
приведений спосіб має недоліки, які поляга-  
ють у додатковому застосуванні цінного сор-  
бенту – активованого вугілля у кількості  
10–15 ваг.%, у потребі змочування початко-  
вого вугілля водою в кількості 21,6%, крім  
того сорбент має недостатню міцність та  
сумарний об'єм пори.

Відомий спосіб одержання гранульова-  
ного вуглецевого адсорбенту на основі ма-  
теріалу, який містить вуглець –  
тонкодисперсний порошок карбиду титану

(19) UA (11) 14723 (13) A

[2], який змішують з сполучним – полівініловим спиртом і формують у вигляді циліндричних гранул, які підлягають термообробці спочатку у вакуумі, а потім у струмені хлору. Одержані вуглецеві гранули мають достатньо високу механічну міцність, проте недоліком цього способу є застосування зв'язуючого, яке дороге коштує, великі енергетичні і матеріальні витрати на термообробку у вакуумі та у струмені хлору.

Відомі способи [3, 4] одержання гранульованого активного вугілля [5], які припускають використання у якості зв'язуючого смоли, що є недоліком цих способів.

Найбільш близьким по технічній сутності і досягненні результату є спосіб одержання гранульованого активного вугілля [6], де із викопного вугілля одержують вугільний пил, що подається на перший гранулятор з форсунками, які розпилюють воду, а потім одержані гранули розміром 2–3 мм надходять на другий гранулятор для додаткової накатки шару бурого вугілля з розпилюючими форсунками 12,5–26%-ним водяним розчином сульфітно-спиртової бражки, після другої стадії одержують сферичні гранули розміром 3–5 мм. Гранули висушують струменем повітря при 60°C протягом 1 год, карбонізують у обертовій печі зі швидкістю підняття температури 10°C у хвилину до 800°C і активують паро-газовою сумішшю при 750°C протягом 30 хв.

Недоліком цього способу є те, що він потребує двоступінчатої обробки сировини на двох грануляторах; використання додаткових реагентів – води і сульфітно-спиртової бражки, використання підвищених температур, що веде до великих енерговитрат.

В основу винаходу поставлена задача створення способу одержання гранульованого вуглецевого сорбенту, в якому спрощується технологічна схема, забезпечується зниження матеріальних та енергетичних витрат і утилізуються промислові відходи і за рахунок цього можуть використовуватися у виробництві адсорбентів і в інших галузях промисловості для очищення стічної води.

Поставлена задача вирішується тим, що в спосіб одержання гранульованого вуглецевого сорбенту, який містить здрібнення вугілля, його грануляцію, згідно винаходу в композицію для грануляції входить пастоподібне залишкове буре вугілля, використане як змочувач та сполучник, зміст якого в композиції повинен складати 60–80% для забезпечення вологості композиції 46–60%.

Приклад здійснення винаходу.

Змішують 35,0 г бурого вугілля (БВ) Дніпровського басейну Олександрівського родовища, здрібненого до розміру частки 0–90 мкм з 500 г пастоподібного залишкового бурого вугілля – сирець, який має вологість 72%. У цій суміші з урахуванням повітряно-сухого стану БВ і ЗБВ міститься 20% БВ і 80% ЗБВ. Одержану суміш, яка має вологість 59%, перемішують при кімнатній температурі протягом 5 хвилин, потім гранулюють, продавлюють крізь сито з діаметром отвору 1 мм. На виході з отвору (фільтр) струмок формованої суміші зазнає короткочасної дії протягом 2–3 хв теплового повітряного потоку, який має температуру  $60 \pm 5^\circ\text{C}$  для підсушки і щоб уникнути склеєння (агрегування) гранул. Одержані гранули  $d = 1$  мм,  $h = 5$ –7 мм піддають сушці при  $T = 60^\circ\text{C}$  протягом 1 години. Вихід гранул складає 175,0 г.

Одержані вуглецеві циліндричні гранули мають міцність 88,5%, зольність 9,5%, сумарний об'єм пори  $0,40 \text{ см}^3/\text{г}$  при виході цільового продукту 32,7%.

Інші приклади аналогічні приведені за винятком відображених у таблиці параметрів. У таблиці приведені порівняльні дані по міцності, сумарній пористості і виходу цільового продукту, який вміщує вуглецеві гранули в залежності від відношення ЗБВ і БВ та вологості композиції для формування гранул.

Із даних, приведених у таблиці, видно, що найбільш оптимальна кількість у композиції для гранулювання 20%–40% БВ і 80%–60% ЗБВ.

Властивості вуглецевих гранул визначені у [6]. Введення в композицію більш 80% залишкового бурого вугілля недоцільно з технологічної точки зору, так як система має вологість вище 59,0% і при проведенні екструзії під тиском спостерігається злипання циліндричних струминок (агрегування). Якщо додати до композиції менш 60% залишкового бурого вугілля, вологість системи знизиться нижче 47,0%, що приведе до необхідності введення в систему додаткового зволожувача, що, звичайно, ускладнить процес і приведе до додаткових витрат на реагенти та обладнання.

Найбільш оптимальна кількість додаваного залишкового бурого вугілля 80%–60% від ваги повітряно-сухого залишкового бурого вугілля, при цьому досягається досить висока міцність одержаних циліндричних гранул, що складає відповідно 88,5%, 86,6% і 85,2%, сумарний об'єм пори складає відповідно  $0,40 \text{ см}^3/\text{г}$ ,  $0,42 \text{ см}^3/\text{г}$  та  $0,44 \text{ см}^3/\text{г}$ . Вихід повітряно-сухих гранул при цьому складає 35,3%, 38,4% і 41,2%.

Запропонований спосіб дозволяє ліквідувати недоліки прототипу і має такі переваги.

Основна перевага запропонованого способу – використання в якості зволожувача та сполучного пастоподібного відходу виробництва із бурого вугілля Олександрівського родовища органомінерального добрива гумата амонія – залишкового бурого вугілля, який в той же час є активною складовою композиції для гранулювання сорбенту (містить вуглецю біля 80,8%, зольність – 4,94%, вологість – 72,0%).

Процес одержання гранульованого вуглецевого сорбенту по запропонованому ви-

находу не потребує використання додаткових хімічних реагентів: не потрібні зволожувач та сполучне, так як їх роль успішно виконує пастоподібне залишкове буре вугілля.

Запропонований спосіб дозволяє знизити вартість цільового продукту на 25–30% за рахунок невикористаних додаткових реагентів та упрощення технологічної схеми.

Одержаний гранульований адсорбент може бути використаний у різних областях промисловості при очищенні стічної води.

15

№ досліду	Кількість у композиції, %		Вологість композиції, %	Характеристика готових гранул		
	ЗБВ	БВ		Міцність, %	Сумарний об'єм пори, см <sup>3</sup> /г	Вихід, %
1	100	–	72,0	93,0	0,32	28,0
2	90	10	65,5	80,5	0,35	31,8
3	80	20	59,0	88,5	0,40	32,7
4	70	30	52,4	86,6	0,42	35,7
5	60	40	47,0	85,2	0,44	39,3
6	50	50	39,4	80,7	0,48	41,2
7	60	40	36,0	62,8	–	43,8

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М. Куль

Замовлення 4148

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

