



УКРАЇНА

(19) UA (11) 82623 (13) C2
(51) МПК (2006)
C02F 1/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ АДСОРБЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ВІД ІОНІВ ЗАЛІЗА ТА ІОНІВ АМОНІЙНОГО АЗОТУ

1

2

(21) а200701989

(22) 26.02.2007

(24) 25.04.2008

(46) 25.04.2008, Бюл.№ 8, 2008 р.

(72) ТКАЧУК НАТАЛІЯ АНДРІЇВНА, UA, МЕЛЬНИК ЛЮДМИЛА МИКОЛАЇВНА, UA, МАНК ВАЛЕРІЙ ВЕНІАМІНОВИЧ, UA, МЕЛЬНИК ЗІНОВІЙ ПЕТРОВИЧ, UA, СУХОДОЛ ВІКТОРІЯ ХОМІВНА, UA, УСАТЮК СВІТЛАНА ІВАНІВНА, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, UA

(56) UA 57404, 16.06.2003

UA 59221 A, 15.08/2003

Ye Hengpeng, Chen Fanzhong, Sheng Yanging, Fu Jiamo. Adsorption of phosphate from aqueous solution onto modified palygorskites // Separ. and Purif. Technol. - 2006. - 50, № 3, - зю 283 - 290.

(57) Спосіб очищення питної води від іонів заліза та іонів амонійного азоту, який відрізняється тим, що очищення проводять попередньо активованим при температурі 180 °С протягом 3 годин палигорськітом, причому використовують фракції 2,0-3,0 мм, при співвідношенні палигорськіт : вода (1 : 10) - (1:50).

Винахід відноситься до технології очищення води з метою отримання питної води з поліпшеними фізико - хімічними показниками і може бути використана у виробництві безалкогольних напоїв, пивовареній, лікєро - горілчаній галузях харчової промисловості, а також для забезпечення населення високоякісною питною водою.

Забруднення підземних вод іонами амонію та заліза, які потрапляють туди від господарсько - фекальних стоків, мінеральних добрив, стоків сміттєзвалищ часто служать стримуючим фактором для використання цих вод для пиття.

Відомий спосіб одержання очищеної питної води, який містить окислювальну обробку озоном та наступну фільтрацію води через активоване вугілля [Патент України, №26085, МПК C02F9/00, заявл.21.11.1996р.]. За даним способом після окислювальної обробки озоном воду додатково піддають обробці хлором та реагентній обробці фло-тацією.

Недоліком способу є використання коштовного активного вугілля, промислове виробництво якого відсутнє в Україні, додаткове внесення органічних домішок, які не повністю видаляються фло-тацією, що приводить до невисокої якості води і підвищує матеріальні витрати на її очищення. Апаратурне оформлення даного способу є громістким, що створює передумови для пошуку більш ефективних способів очищення води від домішок.

Найбільш близьким аналогом до заявленого винаходу є спосіб очищення води [Деклараційний

патент на винахід №28572, опубл. 16.10.2000, бюл. №5].

Недоліком цього способу очищення води є не забезпечення технічного результату винаходу. Це зумовлено тим, що у складі комбінованого сорбенту є монтморилоніт, якому властиве набування, що утруднює процес розділення води й адсорбенту.

В основу винаходу покладено завдання розробити спосіб очищення води, який забезпечує вилучення амонійного азоту та заліза і приведення питної води до нормативних показників.

Поставлена задача досягається тим, що спосіб адсорбційного очищення питної води передбачає адсорбцію домішок сорбентом. Згідно винаходу використовується термічно активований палигорськіт Черкаського родовища (ГОСТ 30233-95).

Причинно - наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає в наступному.

Палигорськіт являє собою термічно активований природний мінерал, який дає змогу підвищувати якісні показники питної води.

Палигорськіт має хімічний склад, (%) : SiO₂- 49,72 ÷ 56,52, Al₂O₃- 7,12 ÷ 17,01, MgO- 4,6 ÷ 16,86, загальний об'єм пор-0,02см³/г, питома поверхня ≈ 300 м²/г.

Спосіб полягає у наступному: палигорськіт фракції 2.0 ÷ 3.0 мм підданий попередній термоактивації при t = 180°C протягом 3 год, яка є опти-

(13) C2

(11) 82623

(19) UA

мальною і в результаті якої очищуються пори від сторонніх домішок і адсорбент стає екологічно безпечним, подавали у воду. Процес проводили при температурі 20°C та періодичному перемішуванні.

Визначення вмісту заліза та амонійного азоту проводили за стандартними методиками. Обов'язковим етапом досліджень було визначення органолептичних показників очищеної води.

Запропонований спосіб адсорбційного очищення ілюструється такими прикладами:

Приклад 1

Підготовлений палигорський фракції 2.0 ÷ 3.0 мм у співвідношенні 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, 1:50 подавали у ємність з водою. Палигорський нижчої фракції не використовували, щоб не забруднювати виробничих приміщень пилевидною формою адсорбенту. Через 0,5-3 години відбирали проби для визначення амонійного азоту в очищеній воді та проводили дегустаційну оцінку. Отримані результати представлені в Табл. 1

Таблиця 1

Залежність вмісту амонійного азоту в очищеній воді при різних співвідношеннях адсорбент : вода та тривалості взаємодії між ними

Тривалість контакту палигорський : вода, год	ГОСТ 4192-83	Вміст амонійного азоту при співвідношенні адсорбент : вода ,мг/дм ³					Дегустаційна оцінка бали
		1:10	1:20	1:30	1:40	1:50	
0,5	Не більше 0,5	1,0	1,1	1,2	1,2	Не вилуч.	3
1,0	Не більше 0,5	0,97	1,05	1,1	1,1	Не вилуч.	3
1,5	Не більше 0,5	0,95	1,0	1,05	1,05	Не вилуч.	2
2,0	Не більше 0,5	0,9	0,93	0,95	0,96	Не вилуч.	2
2,5	Не більше 0,5	0,98	1,0	1,1	1,1	Не вилуч.	3
3,0	Не більше 0,5	0,98	1,0	1,1	1,1	Не вилуч.	3

Як видно із результатів, наведених в Табл.1 палигорський адсорбує амонійний азот при концентраціях вода : адсорбент 1:10, 1:20, 1:30, 1:40. При зменшенні концентрації адсорбенту у воді (1:50) домішка не вилучається.

Аналізуючи адсорбційну спроможність палигорського щодо амонійного азоту при концентраціях 1:10, 1:20, 1:30, 1:40 оптимальним часом контакту є 2 години. При цьому покращується і дегустаційна оцінка очищеної води. Найкраще вилучається небажана домішка при концентрації 1:10. різниця між вмістом амонійного азоту в очищеній воді кількістю палигорського (у співвідношенні адсорбент : вода 1:20, 1:30, 1:40) складає 33 ÷ 36% , а втрати адсорбенту різняться на поря-

док, то доцільно використовувати для очищення води від амонійного азоту палигорський у співвідношенні 1:30 та 1:40. При цих співвідношеннях відсутнє перевантаження оточуючого середовища великою кількістю відпрацьованого природного мінералу.

Адсорбція амонійного азоту палигорським відбувається за рахунок наявності активних центрів на поверхні адсорбенту, в результаті чого адсорбтив накопичується у вигляді моно- або полімолекулярного шару.

Приклад 2

Для визначення адсорбційної спроможності палигорського щодо заліза були проведені дослідження і їх результати представлені в Табл. 2

Таблиця 2

Залежність вмісту заліза в очищеній палигорськітом воді при різних співвідношеннях адсорбент : вода та тривалості контакту

Тривалість контакту палигорськіт : вода, год	ГОСТ 4192-83	Вміст заліза в очищеній воді при співвідношенні адсорбент : вода ,мг/дм ³					Дегустаційна оцінка, бали
		1:10	1:20	1:30	1:40	1:50	
0,5	Не більше 0,3	0,35	0,39	0,42	0,42	Не вилуч.	3
1,0	Не більше 0,3	0,31	0,37	0,4	0,41	Не вилуч.	3
1,5	Не більше 0,3	0,29	0,3	0,38	0,39	Не вилуч.	3
2,0	Не більше 0,3	0,24	0,25	0,33	0,35	Не вилуч.	2
2,5	Не більше 0,3	0,27	0,29	0,33	0,4	Не вилуч.	3
3,0	Не більше 0,3	0,3	0,31	0,35	0,4	Не вилуч.	3

Аналіз даних Табл.2 дає змогу стверджувати, що оптимальне вилучення заліза із води відбувається протягом 2 годин при співвідношенні адсорбент : вода 1:10 та 1:20. при зменшенні вмісту адсорбенту (співвідношення 1:30, 1:40) кількість вилученого заліза знижується на 4% у порівнянні з використанням співвідношення адсорбент : вода 1:10. Враховуючи доцільність економії витрат природного мінералу слід рекомендувати до промислового впровадження співвідношення адсорбент : вода 1:30 та 1:40.

Процес поглинання заліза палигорськітом можна пояснити іонними властивостями адсорбенту. Кристалічна решітка палигорськіта має в своєму складі лужні або лужноземельні метали (K, Na,

Ca), здатні обмінюватися з катіонами заліза, що знаходяться у воді.

За допомогою природного дисперсного мінералу палигорськіту, великі родовища якого знаходяться в Україні, дешевого по собівартості, при відсутності коштовного складного обладнання, низьких витратах адсорбенту, вдалося суттєво знизити вміст амонійного азоту і заліза у питній воді і підвищити її дегустаційні властивості.

Відпрацьований палигорськіт, що адсорбував домішки амонійного азоту та заліза не являє собою джерело забруднення навколишнього середовища. Він може успішно бути використаний, як наповнювач при виробництві будівельних матеріалів.