



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98825** (13) **U**  
(51) МПК  
**B01J 20/02** (2006.01)  
**C01G 49/08** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2014 12241</b>	(72) Винахідник(и): <b>Макарчук Оксана Володимирівна (UA), Донцова Тетяна Анатоліївна (UA), Співак Вікторія Вікторівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>13.11.2014</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.05.2015</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.05.2015, Бюл.№ 9</b>	

**(54) СПОСІБ СИНТЕЗУ МАГНІТОКЕРОВАНОГО СОРБЕНТУ НА МІНЕРАЛЬНІЙ ОСНОВІ**

**(57) Реферат:**

Спосіб синтезу магнітокерованого сорбенту на мінеральній основі містить магнетит  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , що вводять до складу сапоніту. Синтез реалізують шляхом адсорбції частинок  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  колоїдного ступеня дисперсності на поверхні та в порах сапоніту при масовому співвідношенні магнетит-сапоніт 1:50. Частинки магнетиту стабілізуються матрицею сапоніту.

**UA 98825 U**



Корисна модель належить до галузі хімічної технології, а саме до способів синтезу сорбційних матеріалів, що можуть використовуватись для очищення стічних вод від органічних поллютантів.

Відомий спосіб синтезу вуглецевого магнітного сорбенту [1], в якому пропонують синтез при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: активоване вугілля:магнетит 67-92:33-8 шляхом просочування активованого вугілля оксалатом заліза і прожарюванням одержаного матеріалу при 475 °С.

Недоліками цього способу є необхідність використання високовартісного в умовах України вуглецевого матеріалу БАУ, енергоємність та багатостадійність процесу синтезу. Для запропонованого сорбенту характерна невисока якість, що обумовлена наявністю заліза в порах сорбенту, яке окислюється до  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  і тим самим погіршує його магнітні та адсорбційні властивості.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є спосіб синтезу магнітокерованого сорбенту [2], що полягає у введенні магнетиту  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  у формі магнітної рідини в матрицю кислотномодифікованого сапоніту.

Недоліками цього способу є низька сорбційна активність сорбенту відносно органічних поллютантів, в тому числі барвників (ступінь вилучення поллютантів сягає 40-50 %), зумовлена низькою мікропористістю магнітокерованого сорбенту (об'єм мікропор  $V_{\text{micro}}$  становить 0,015-0,016  $\text{см}^3/\text{г}$ ) спричиненою осадженням магнетиту в порах сапоніту невеликою мірою. Синтез вимагає використання стабілізаторів магнітної рідини.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу синтезу магнітокерованого сорбенту (МКС) на мінеральній основі з високою сорбційною активністю (ступінь вилучення поллютантів - 90-100 %) без використання додаткових реагентів.

Поставлена задача вирішується тим, що синтез реалізують шляхом адсорбції частинок  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  колоїдного ступеня дисперсності на поверхні та в порах сапоніту при масовому співвідношенні магнетит-сапоніт 1:50, в результаті чого частинки магнетиту стабілізуються матрицею сапоніту.

Синтез нанорозмірного магнетиту відбувається за відомим способом Ейлера.

Подрібнений і просіяний до розміру частинок не більше 63 мкм сапоніт модифікують одержаним у формі магнітної рідини нанорозмірним  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  шляхом адсорбції іонів заліза  $\text{Fe}^{2+}$  та  $\text{Fe}^{3+}$  на поверхні і в порах сапоніту протягом 30 хв. в турбулентному режимі. МКС відділяють від маточного розчину методом магнітної сепарації і просушують при температурі 60 °С.

Сорбційні властивості МКС визначають методом адсорбції барвників: малахітового зеленого (діамінотрифенілметановий барвник), конго червоного (первинний дисазобарвник) та індиго (кубовий барвник) з модельних розчинів води концентрацією 0,1  $\text{г}/\text{дм}^3$  та порівнюють з сорбційними властивостями нативного сапоніту (таблиця).

Таблиця

Умови та результати дослідження

Сорбент	Барвник	Ступінь вилучення, %
Магнітокерований сорбент на мінеральній основі	Малахітовий зелений	96
	Конго червоний	97
	Індиго	97
Сапоніт	Малахітовий зелений	22
	Конго червоний	61
	Індиго	89

Таким чином, запропонований спосіб синтезу магнітокерованого сорбенту на мінеральній основі дозволяє отримувати ефективний адсорбент на основі глинистого мінералу (сапоніту), представленого вітчизняною сировинною базою України, який має високу сорбційну здатність до органічних барвників різної природи (ступінь вилучення становить 90-100 %) та здатний швидко (середня швидкість осадження відпрацьованого сорбенту становить 5-6  $\text{мг}/\text{дм}^3 \cdot \text{хв.}$ ) і в повному обсязі відокремлюватись від очищеної води методом магнітної сепарації.

Джерела інформації:

1. Патент України № 97577. "Вуглецевий магнітний сорбент". Міщенко В.М., Горбик П.П., Манк В.В., Абрамов М.В., Васильєв О.А. МПК В01J20/02. Опубл. 27.02.2012, бюл. № 4.

2. Патент України. № 91147. "Магнітокерований сорбент на мінеральній основі". Макачук О.В., Співак В.В., Астрелін І.М. МПК С01F1/28. Опубл. 25.06.2014, бюл. № 12.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб синтезу магнітокерованого сорбенту на мінеральній основі, що містить магнетит  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , що вводять до складу сапоніту, який **відрізняється** тим, що синтез реалізують шляхом адсорбції частинок  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  колоїдного ступеня дисперсності на поверхні та в порах сапоніту при масовому співвідношенні магнетит-сапоніт 1:50, а частинки магнетиту стабілізуються матрицею сапоніту.

---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601