

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

УДК 543

КОМПОЗИЦІЙНІ ФІЛЬТРУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ РІЗНИХ ВОЛОКОН, ЩО МІСТЯТЬ НАНОПОРОШОК АЛМАЗУ

Галиш В.В., Антоненко Л.П.,
Плосконос В.Г., Трубійчук Р.П., Демишок Т.І.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Ільницька Г.Д.

Інститут надтвердих матеріалів імені В.М. Бакуля
Національної академії наук України

Досліджено адсорбційні властивості нанопорошку алмазу детонаційного синтезу марки АСУД 99 щодо іонів хрому (VI). Показано, що ефективність вилучення іонів важкого металу з модельного розчину перевищує 70%, визначені кінетичні параметри процесу. Встановлено, що наноматеріал швидко та ефективно видаляє іони хрому (VI) в статичних умовах – протягом перших 5 хв їх концентрація зменшується більше як на 50%. Визначено вплив композиції на показники якості фільтрувального матеріалу. Показано, що збільшення вмісту целюлозного волокна у складі фільтрів закономірно призводить до збільшення показників їх міцності. Одержано математичні моделі, що адекватно описують залежність фізико-механічних показників фільтрів від їх композиції. Отримано композиційний фільтрувальний матеріал на основі базальтових, лавсанових та целюлозних волокон з використанням нанопорошку алмазу детонаційного синтезу марки АСУД 99 для очищення води від іонів важких металів. Показано, що композиційний фільтрувальний матеріал можна регенерувати, але з кожним новим циклом сорбції – регенерації, ефективність вилучення іонів металу дещо погіршується.

Ключові слова: фільтрувальний матеріал, адсорбція, нанопорошок алмазу, базальт, лавсан, целюлоза.

Постановка проблеми. Важкі метали є небезпечними забрудниками біосфери. Шляхи їх потрапляння в довкілля дуже різноманітні: внаслідок оброблення металів, виготовлення металоконструкцій, виробництва фарб, добрив, спалювання палива, вивозу сміття і т.д. Важкі метали належать до стійких хімічних забруднювачів з токсичними властивостями [1]. Потрапляючи у воду, вони взаємодіють з іншими компонентами середовища, утворюють гідратовані іони, оксигідрати, іонні пари, комплексні неорганічні і органічні сполуки.

Забруднення прісних водоймищ солями важких металів є актуальною проблемою в багатьох регіонах світу. Поведінка важких металів в реальних середовищах непередбачувана і мало досліджена. Іони важких металів здатні викликати сильну інтоксикацію організмів, завдяки здатності зв'язуватися з сульфгідрильними, фосфатними, карбоксильними групами біомолекул, що призводить до зниження активності ферментів та погіршення багатьох процесів метаболізму, а також викликати цитоліз, печінково-клітинну недостатність та ін. хвороби [2; 3].

Одним з найпоширеніших способів видалення важких металів з водного середовища є їх сорбційне вилучення із застосуванням поглинальних матеріалів органічного та неорганічного походження [4]. Для вирішення екологічних проблем, пов'язаних із забрудненням довкілля важкими металами, велика увага вчених приділяється розробленню адсорбційних матеріалів з використанням рослинних відходів в цілому або окремих їх компонентів [5-8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найпростішим способом адсорбційних технологій

для вилучення і концентрування іонів металів є фільтрування. На сьогоднішній день вибір фільтрувальних матеріалів надзвичайно широкий. Для більшості процесів розроблені спеціальні фільтрувальні матеріали. Останніми роками зусилля науковців спрямовані на створення нових поглинальних матеріалів з використанням наноматеріалів, що пов'язане з фізико-хімічними властивостями їх поверхні, а саме високою питомою поверхнею таких матеріалів та наявністю великої кількості поверхневих реакційно-здатних груп [9-11]. Серед всього різноманіття наноматеріалів особливу увагу привертають вуглецеві матеріали, які завдяки різним вуглецевим скелетам і типам хімічних зв'язків між атомами вуглецю, існують у вигляді різних алотропних форм.

Однією з алотропних форм вуглецю є алмаз. Наноалмази як і алмази характеризуються кристалічною структурою, проте мають менші розміри (від 2 до 8 нм), саме тому більшість атомів вуглецю знаходиться на поверхні, а їх властивості відрізняються від властивостей атомів вуглецю, що знаходяться в об'ємі. Атоми вуглецю, що знаходяться на поверхні, мають вільні валентності і можуть приєднувати атоми інших елементів.

Мета роботи. Метою роботи було одержання композиційних фільтрувальних матеріалів на основі базальтових, лавсанових, целюлозних волокон і нанопорошку алмазу детонаційного синтезу марки АСУД 99 з високими фізико-механічними та сорбційними властивостями щодо іонів хрому (VI).

Виклад основного матеріалу. Як адсорбент в роботі був використаний нанопорошок алмазу детонаційного синтезу марки АСУД 99. Питома по-

верхня матеріалу – 178 м²/г, щільність – 3,4 г/см³. Адсорбційну здатність нанопорошку щодо іонів хрому (VI) спочатку визначали в статичних умовах. Суспензію адсорбенту концентрацією 0,5% змішували з розчином солі K₂Cr₂O₇ з таким розрахунком, щоб концентрація іонів хрому в суміші була 30 мг/дм³, а вміст адсорбенту 2,5 г/дм³. Дослідження кінетики сорбції хрому (VI) на синтезованих сорбентах здійснювали шляхом відбору проб розчину через певні проміжки часу. Сорбент відокремлювали від розчину в лабораторній центрифугі, після чого визначали залишковий вміст іонів хрому (VI) в розчині фотометричним методом з використанням 1,5-дифенілкарбазиду [12]. Загальна тривалість сорбції становила 60 хв. Для приготування модельних розчинів для дослідження процесу адсорбції використовували хімічні реагенти марок «х.ч.» та дистильовану воду згідно ГОСТ 6709-72.

Результати визначення адсорбційної здатності нанопорошку алмазу щодо іонів хрому (VI), що наведені на рис. 1, показують, що за перші 5 хв. контакту наноматеріал поглинає більше половини іонів важкого металу, а сорбційна рівновага досягається вже через 10 хв, що свідчить про високі кінетичні характеристики використаного сорбенту. Загалом, одержані результати демонструють високу спорідненість матеріалу щодо іонів важких металів – ефективність вилучення іонів хрому (VI) з водного розчину перевищує 70%.

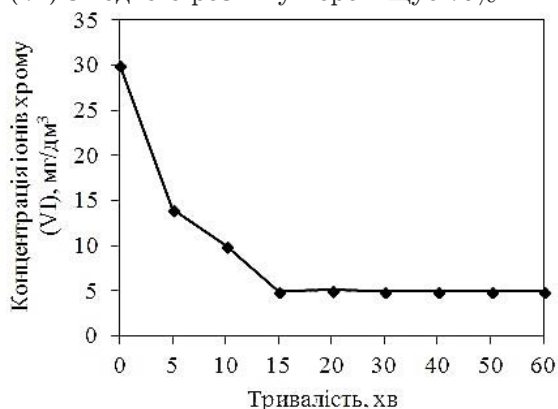


Рис. 1. Кінетика сорбції іонів хрому (VI) нанопорошком алмазу детонаційного синтезу марки АСУД 99

Для математичного оброблення кінетичної кривої сорбції використовували кінетичні моделі псевдо-першого (Лагенгрена) (1) та псевдо-другого (2) порядків, які у лінійній формі мають відповідно вигляд:

$$\ln(q_{\max} - q_t) = \ln q_{\max} - k_1 t, \quad (1)$$

$$\frac{t}{q_t} = \frac{1}{k_2 q_{\max}^2} + \frac{1}{q_{\max}} t, \quad (2)$$

де q_t – кількість іонів хрому, адсорбованих в момент часу t , мг/г; q_{\max} – максимальна величи-

на адсорбції іону металу, мг/г; k_1 – константа Лагенгрена швидкості реакції псевдо-першого порядку, хв⁻¹; k_2 – константа швидкості реакції псевдо-другого порядку, г/(мг · хв); t – час адсорбції, хв.

Початкову швидкість адсорбції h (мг/(г · хв)) для моделі псевдо-другого порядку розраховували за формулою:

$$h = k_2 q_{\max}^2. \quad (3)$$

Параметри кінетичної моделі псевдо-першого порядку були отримані з лінійної графічної залежності, побудованої у координатах $\ln(q_{\max} - q_t) - t$ (рис. 2), і наведені в табл. 1.

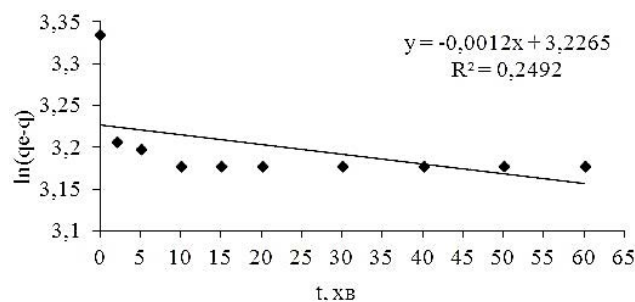


Рис. 2. Кінетична модель псевдо-першого порядку у лінійній формі для адсорбції іонів хрому (VI) нанопорошком алмазу

Для отримання коефіцієнтів кінетичної моделі псевдо-другого порядку, була побудована графічна залежність у координатах $t/q - t$ (рис. 3). Модель коректно описує експериментальні дані, якщо величина коефіцієнта детермінації $R^2 \geq 0,95$. Ця умова виконується для кінетичної моделі псевдо-другого порядку, тобто вона адекватно описує кінетику сорбції іонів хрому (VI) нанопорошком алмазу АСУД 99. Розраховані параметри кінетичної моделі псевдо-другого порядку наведено в табл. 1.

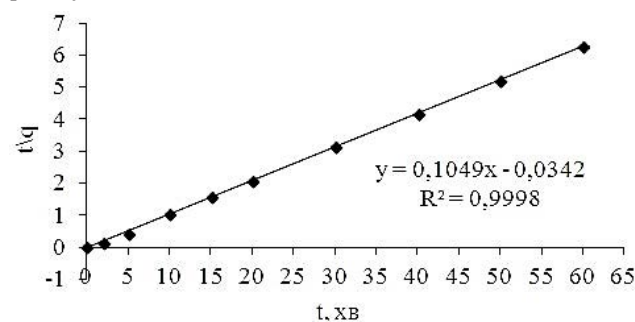


Рис. 3. Кінетична модель псевдо-другого порядку у лінійній формі для адсорбції іонів хрому (VI) нанопорошком алмазу

З табл. 1, видно, що значення коефіцієнту кореляції R^2 для моделі псевдо-першого порядку дорівнює 0,2492, в той час як для моделі псевдо-

Таблиця 1

Кінетичні характеристики сорбції іонів хрому (VI) нанопорошком алмазу детонаційного синтезу марки АСУД 99

Кінетична модель						
псевдо-першого порядку			псевдо-другого порядку			
k_1 , хв ⁻¹	q_{\max} , мг/г	R^2	k_2 , г/(мг · хв)	q_{\max} , мг/г	h , мг/(г · хв)	R^2
-0,0012	4,08	0,2492	0,036	4,08	0,6	0,9998

Вплив композиції на фізико-механічні показники фільтрувального матеріалу

Композиція за волокном, %			Фізико-механічні показники			
Базальт	Лавсан	Целюлоза	Розривна довжина, м	Опір роздиранню, мН	Щільність, г/см ³	Повітропроникність, мл/хв
60	40	0	0	0	0,189	більше 3000
62,5	32,5	5	300	490	0,189	більше 3000
60	30	10	400	1240	0,189	більше 3000
57,5	27,5	15	700	1190	0,189	більше 3000

другого порядку значення $R^2 \geq 0,99$. Тобто, модель псевдо-другого порядку адекватніше описує кінетику сорбції іонів металу нанопорошком алмазу марки АСУД 99.

За своєю структурою нанопорошок алмазу це високодисперсна речовина і його безпосереднє використання в адсорбційних технологіях для вилучення чи концентрування іонів важких металів є неможливим. Покращити експлуатаційні характеристики високодисперсних матеріалів можна шляхом їх іммобілізації на пористих чи волокнистих матрицях-носіях [13-15].

В роботі як носій наноматеріалу було вирішено використати фільтрувальний матеріал волокнистої структури, оскільки такі сорбційні матеріали характеризуються високими кінетичними властивостями [16]. Перевагою використання волокнистих матеріалів, порівняно, наприклад, з гранульованими, є можливість їх подальшого застосування у вигляді фільтрів. Для забезпечення високих фізико-механічних показників у композиції фільтрувальних матеріалів були використані базальтове волокно, лавсанове волокно марки Е та целюлоза сульфатна невібілена.

Перед початком досліджень целюлоза розволокнювалась згідно стандартної методики розволокнення целюлози у навчальних лабораторіях [17] до 40 єШР за концентрації маси 4%. Синтетичні волокнисті матеріали піддавалися диспергуванню протягом 2 хв з подальшим додаванням до суспензії підготовленої целюлозної маси. Зразки фільтрувальних матеріалів різного композиційного складу виготовляли на листовідливому апараті типу ЛА-1 на синтетичній сітці. Маса відливка становила 500 г/м², діаметр відливка 200 мм.

До важливих характеристик фільтрувальних матеріалів, що визначають області подальшого їх використання належать фізико-механічні показники, а саме опір роздиранню, розривна довжина, повітропроникність та щільність. Фізико-механічні показники зразків фільтрувальних матеріалів визначали відповідно до стандартних методик: розривна довжина – ГОСТ 13525.1-79, опір роздиранню – ISO 1974-90, повітропроникність – ГОСТ 13525.14-77, щільність – ISO 534:1988.

Вплив композиції на показники якості фільтрувальних паперу-подібних матеріалів наведено в табл. 2. Одержані результати показали, що, на жаль, неможливо одержати фільтрувальний матеріал на основі лише базальту та лавсану, що пов'язане з властивостями їхніх поверхонь. У разі введення целюлози, яка завдяки наявності великої кількості водневих зв'язків виступає як зв'язувальне, досягаються необхідні характеристики міцності фільтрувального матеріалу.

Застосовуючи метод групового урахування аргументів [18] одержано математичні залежно-

сті показники якості фільтрувальних матеріалів від вмісту базальтових (x_1), лавсанових (x_2) і целюлозних (x_3) волокон. Математична модель за показником розривної довжини:

$$y_1 = 5917,8 - 65,75 \cdot x_2 - 54,95 \cdot x_1 - 18,93 \cdot x_3.$$

За показником опору роздиранню математична модель має вигляд:

$$y_2 = 674,0 - 673,8 \cdot \cos(x_3) - 9,12 \cdot \cos(x_2) \cdot \sin(x_3) - 0,003 \cdot x_1.$$

Відносна похибка одержаних математичних описів не перевищує 2%.

Відповідно до здійснених досліджень оптимальні значення фізико-механічних показників комбінованого фільтрувального матеріалу (розривна довжина – 400 м, опір роздиранню – 1240 мН, повітропроникність – більше 30000 мл/хв.) забезпечуються за умови наступного компонентного вмісту вихідних матеріалів: базальтові волокна – 60%, лавсанові волокна – 30%, целюлоза – 10%. Щільність зразків становить 0,19 г/см³. Саме така композиція фільтрувального матеріалу була використана для подальших досліджень, пов'язаних з визначенням впливу витрати нанопорошку алмазу детонаційного синтезу марки АСУД 99 на їх фізико-механічні. Результати досліджень наведено в табл. 3.

При визначенні впливу вмісту нанопорошку алмазу на фізико-механічні властивості фільтрувального матеріалу встановлено, що збільшення його вмісту призводить до різкого зменшення розривної довжини. Вже за витрати нанопорошку на рівні 2% значення вказаного показника становить лише 80 м. Таке падіння, вочевидь, пояснюється зменшенням кількості водневих зв'язків, оскільки часточки наноматеріалу перешкоджають їхньому утворенню.

Таблиця 3

Вплив витрати нанопорошку алмазу на фізико-механічні показники фільтрувального матеріалу

Витрата наноматеріалу, %	Фізико-механічні показники			
	Розривна довжина, м	Опір роздиранню, мН	Щільність, г/см ³	Повітропроникність, мл/хв
2	81	1727	0,188	більше 3000
4	23	1511	0,190	більше 3000
6	15	1069	0,194	більше 3000
8	11	932	0,196	більше 3000
10	9	920	0,200	більше 3000

У разі витрати наноматеріалу у кількості 4% – розривна довжина зменшується до 20 м і при подальшому збільшенні майже не змінюється.

Також встановлено, що збільшення витрати наноматеріалу під час виготовлення фільтрувального матеріалу призводить до поступового зменшення опору роздиранню. Повітропроникність при цьому не змінюється. Відбувається незначне збільшення щільності фільтрувальних матеріалів зі збільшенням вмісту нанопорошку алмазу.

Таким чином, для подальших досліджень було вирішено використовувати композиційний фільтрувальний матеріал, одержаний за витрати нанопорошку алмазу 2%. Адсорбційні властивості композиційних фільтрувальних матеріалів щодо іонів хрому (VI) визначали в динамічних умовах. З листового фільтрувального матеріалу вирізали кружальця діаметром 0,076 м, які поміщали у скляну колонку. Висота фільтрувального шару становила 0,012 м, швидкість фільтрування – 1063 м/год.

Результати з визначення сорбційних властивостей композиційних фільтрувальних матеріалів наведено на рис. 4.

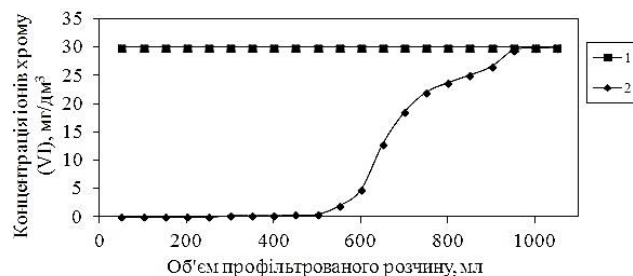


Рис. 4. Адсорбція іонів хрому (VI) в динамічних умовах на композиційному матеріалі, що не містить нанопорошку алмазу (1), та за витрати наноматеріалу 2% (2)

Наведені результати показують, що фільтрувальний матеріал, що не містить нанопорошку алмазу у своєму складі, не має сорбційних властивостей щодо іонів хрому (VI). Проте у випадку використання фільтрів, одержаних за витрати наноматеріалу 2%, під час пропускання перших 200 см³ розчину сорбція перебігає миттєво, а за подальшого пропускання 800 см³ розчину адсорбція поступово спадає. Повне насичення адсорбенту відбувається після пропускання через колонку з фільтрувальним матеріалом 1000 см³ модельного розчину.

Оскільки нанопорошок алмазу має значну вартість, то доцільно здійснювати регенерацію композиційного фільтрувального матеріалу і повторно використовувати регенований адсор-

бент. Регенерацію відпрацьованого фільтрувального матеріалу з метою подальшого їх використання в сорбції здійснювали з використанням 1 н розчину HCl з подальшим відмиванням дистильованою водою.

Як видно з рис. 5 з кожним наступним циклом сорбції – регенерації адсорбція дещо уповільнюється, що може свідчити про перебіг неповної десорбції сорбованих іонів хрому (VI) з поверхні наноматеріалу.

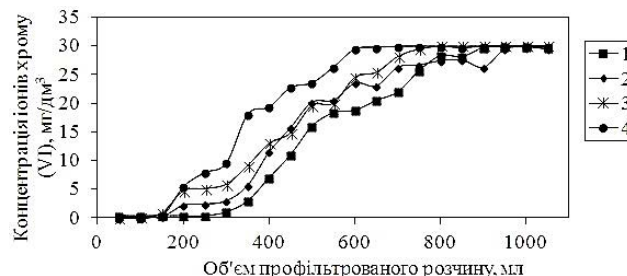


Рис. 5. Адсорбція іонів хрому (VI) в динамічних умовах на регенованому композиційному матеріалі: 1 – 1-й цикл сорбції; 2 – 2-й цикл сорбції; 3 – 3-й цикл сорбції; 4 – 4-й цикл сорбції

Висновки. Досліджено адсорбційні властивості нанопорошку алмазу детонаційного синтезу марки АСУД 99 щодо іонів хрому (VI) в статичних умовах, визначені кінетичні параметри процесу. Встановлено, що ефективність вилучення іонів важкого металу з модельного розчину перевищує 70%.

Досліджено вплив композиції на показники якості фільтрувального матеріалу. Показано, що збільшення вмісту целюлозного волокна в композиції фільтрів закономірно призводить до збільшення показників їх міцності. Одержано математичні моделі, що адекватно описують залежність фізико-механічних показників фільтрів від їх складу.

Отримано композиційний фільтрувальний матеріал на основі базальтових, лавсанових та целюлозних волокон з використанням нанопорошку алмазу детонаційного синтезу марки АСУД 99. Досліджено вплив вмісту нанопорошку алмазу на властивості фільтрувальних матеріалів. Встановлено, що збільшення вмісту наноматеріалу призводить до погіршення фізико-механічних показників композиційних фільтрувальних матеріалів.

Досліджено адсорбційні властивості композиційних фільтрів в динамічних умовах та можливість регенерації відпрацьованих матеріалів з метою їх подальшого використання в сорбції.

Список літератури:

- Gall J. E. Transfer of heavy metals through terrestrial food webs: a review / J. E. Gall, R. S. Boyd, N. Rajakaruna // Environmental Monitoring and Assessment. – 2015. – Vol. 187, № 4. – P. 187-201.
- Jaishankar M. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals / M. Jaishankar, T. Tseten, N. Anbalagan, B. B. Mathew, K. N. Beeregowda // Interdisciplinary Toxicology. – 2014. – Vol. 7, № 2. – P. 60-72.
- Duruibe J. O. Heavy metal pollution and human biotoxic effects / J. O. Duruibe, M. O. C. Agwuegbu, J. N. Egwurugwu // International Journal of Physical Sciences. – 2007. – Vol 2, № 5. – P. 112-118.
- Zhao G. Sorption of heavy metal ions from aqueous solution: a review / G. Zhao, X. Wu, X. Tan, X. Wang // The Open Colloid Science Journal. – 2011. – № 4. – P. 19-31.
- Bulut Y. Removal of heavy metals from aqueous solution by sawdust adsorption / Y. Bulut, Z. Tez // Journal of Environmental Sciences. – 2007. – № 19. – P. 160-166.
- Demirbas A. Heavy metal adsorption onto agro-based waste materials: A review / A. Demirbas // Journal of Hazardous Materials. – 2008. – V. 157, № 2-3. – P. 220-229.
- Lakherwal D. Adsorption of heavy metals: a review / D. Lakherwal // International Journal of Environmental Research and Development. – 2014. – Vol. 4, № 1. – P. 41-48.

8. Abas S. N. A. Adsorption process of heavy metals by low-cost adsorbents: a review / S. N. A. Abas, M. H. S. Islim, M. L. Kamal, S. Izhar // *World Applied Sciences Journal*. – 2013. – Vol. 28, № 11. – P. 1518-1530.
9. Jegadeesana G. Arsenic sorption on TiO₂ nanoparticles: Size and crystallinity effects / G. Jegadeesana, S. R. Al-Abed, V. Sundaram, H. Choi, H. C. Scheckel, D. D. Dionysiou // *Water Research*. – 2010. – Vol. 44 (3). – P. 965-973.
10. Mahdavi S., Jalali M., Afkhami A. Heavy metals removal from aqueous solutions by Al₂O₃ nanoparticles modified with natural and chemical modifiers / S. Mahdavi, M. Jalali, A. Afkhami // *Clean Technologies and Environmental Policy*. – 2015. – Vol. 17, № 1. – P. 85-102.
11. Giraldo L. Magnetite nanoparticles for removal of heavy metals from aqueous solutions: synthesis and characterization / L. Giraldo, A. Erto, J. C. Moreno-Pirajan // *Adsorption*. – 2013. – Vol. 19, № 2. – P. 465-474.
12. Лурье Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод / Ю. Ю. Лурье. – М.: Химия. – 1984. – 448 с.
13. Galysh V. V. Composite cellulose-inorganic sorbents for ¹³⁷Cs recovery / V. V. Galysh, M. T. Kartel, V. V. Milyutin [et al.] // *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. – 2014. – Vol. 301, № 2. – P. 315-321.
14. Galysh V. V. Modification of cellulose and lignocellulose materials with nanoclusters of copper ferrocyanides / V. V. Galysh, N. T. Kartel // *Chemistry, Physics and Technology of Surface*. – 2014. – V. 5, № 4. – P. 438-444.
15. Антоненко Л. П. Получение фильтровального материала с использованием наноматериалов для очистки стоков от тяжелых металлов / Л. П. Антоненко, Н. В. Чучулина, Г. П. Богатырева, М. Г. Маринич, Г. Д. Ильницькая, Т. И. Демьшок // *Энерготехнологии и ресурсосбережение*. – 2011. – № 6. – С. 49-54.
16. Мясоедова Г. В. Сорбционные материалы для извлечения радионуклидов из водных сред / Г. В. Мясоедова, В. А. Никашина // *Российский Химический Журнал*. – 2006. – Т. 1, № 5. – С. 5-63.
17. Астратов М. С. Лабораторний практикум з технології паперу: Навчальний посібник, / М. С. Астратов, М. Д. Гомеля. – К.: Поліграф Консалтинг. – 2005. – 124 с.
18. Ивахненко А. Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем / А. Г. Ивахненко. К.: Наук. Думка. – 1982. – 296 с.

Галыш В.В., Антоненко Л.П., Плосконос В.Г., Трубийчук Р.П., Демьшок Т.И.

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

Ильницькая Г.Д.

Институт сверхтвердых материалов имени В.М. Бакуля
Национальной академии наук Украины

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ ВОЛОКОН, КОТОРЫЕ СОДЕРЖАТ НАНОПОРОШОК АЛМАЗА

Аннотация

Исследованы адсорбционные свойства нанопорошка алмаза детонационного синтеза марки АСУД 99 по отношению в ионам хрома (VI). Показано, что эффективность извлечения ионов тяжелого металла из модельного раствора превышает 70%, определены кинетические параметры процесса. Установлено, что наноматериал быстро и эффективно извлекает ионы хрома (VI) в статических условиях – в течении первых 5 мин их концентрация уменьшается больше чем на 50%. Определено влияние композиции на показатели качества фильтрующего материала. Показано, что увеличение содержания целлюлозного волокна в составе фильтров закономерно приводит к увеличению показателей их прочности. Получен композиционный фильтрующий материал на основе базальтовых, лавсановых и целлюлозных волокон с использованием нанопорошка алмаза детонационного синтеза марки АСУД 99 для очистки воды от ионов тяжелых металлов.

Ключевые слова: фильтровальный материал, адсорбция, нанопорошок алмаза, базальт, лавсан, целлюлоза.

Galysh V.V., Antonenko L.P., Ploskonos V.G., Trubiichuk R.P., Demyshok T.I.

National Technical University of Ukraine
«Kyiv Polytechnic Institute»

Il'nitska G.D.

V. Bakul Institute of Superhard Materials
of the National Academy of Sciences of Ukraine

COMPOSITE FILTER MATERIALS BASED ON DIFFERENT FIBERS CONTAINING DIAMOND NANOPOWDER

Summary

The adsorption properties of diamond nanopowder of detonation synthesis brand ASUD 99 towards chromium (VI) ions were studied. It was shown that the efficiency of heavy metal ions sorption from the model solution exceeds 70%, the kinetic parameters of the process were determined. It was found out that the nanomaterial quickly and efficiently remove chromium (VI) ions in static conditions – the concentration decreased by more than 50% during the first 5 minutes. The effect of composition on the filter material on quality parameters was determined. It was shown that increasing the content of cellulose fibers in the composition of filters regularly increases its strength properties. A composite filter material based on basalt, polyester and cellulosic fibers using a diamond nanopowder of detonation synthesis brand ASUD 99 for water purification from heavy metal ions was obtained.

Keywords: filter material, adsorption, diamond nanopowder, basalt, polyester, cellulose.