

УДК: 544.77.022.532

ОЧИСТКА ТЕХНОГЕННИХ РОЗЧИНІВ ВІД ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН І ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕЦІАЛЬНО ОБРОБЛЕНИХ ГЛИНИСТИХ МІНЕРАЛІВ І БІОСОРБЕНТІВ

*Волювач О. В., Пузирьова І. В., Гудзенко Т. В., Іваниця В. О., Беляєва Т. О.,
Конуп І. П., Горшкова О. Г., Уманець А. С., Цибуляк Г. М., Перепелиця Н. О.
Одеський національний університет імені ІІ Мечникова, Україна e-mail: tg1@inbox.ru*

Незважаючи на різноманіття фізико-хімічних і біохімічних методів очистки води від високотоксичних неорганічних (іони важких металів - ІВМ) і органічних (поверхнево-активні речовини - ПАР) речовин проблема їх ефективного вилучення із технологічних водних розчинів промислових підприємств, заводів (цех гальваніки, лакофарбовий завод тощо), у стічних водах яких вони присутні внаслідок їх використання на певних стадіях технологічного процесу, досі залишається актуальною проблемою. І лише комплексний підхід до вирішення цієї проблеми може дати очікуваний екологічний і економічний результат.

Відносно високого ступеня очистки технологічних водних розчинів від вищевказаних забруднювачів можна досягнути за допомогою адсорбційних методів. Проте їх широкому використанню заважає висока вартість сорбційних матеріалів. Тому виникає необхідність пошуку та створення нових ефективних екологічно безпечних матеріалів із широким спектром сорбційних властивостей на основі дешевої сировини, якою можуть бути природні глинисті матеріали як найбільш доступні, недорогі, безпечні та високоефективні матеріали. Оскільки у природному стані вони не проявляють достатньої адсорбційної ємності, для покращення сорбційних властивостей їх піддають різним видам обробки.

Експериментально встановлено, що в залежності від виду обробки (хімічна, механічна, фізична) та умов модифікування (і типу модифікатора) сорбенту змінюються його адсорбційні властивості. Так, модифікування бентонітової глини концентрованим 30 % розчином пероксидом водню протягом доби дозволяє активізувати на природному іонообмінникові як негативно заряджені центри, так і малу частку позитивно заряджених центрів (що необхідно було для дослідження адсорбції ІВМ, які знаходились у розчині у формі аніонів), а також сірчаною кислотою (1 : 4) шляхом кип'ятіння у ній глини супроводжувалось загальним збільшенням величини адсорбції ІВМ у два рази і ПАР в середньому на 20 % порівняно з їх адсорбцією із модельних водних розчинів (з концентрацією $C \leq 100$ мг/л) на немодифікованому глинистому сорбенті при масовому співвідношенні ІВМ : сорбент, ПАР : сорбент - 1 : (50÷500) при $4 < \text{pH} \leq 9$ і тривалості контактування 30-60 хв.

Показано, що змішування вологої білої глини з глауконітом і терморозширювальним вуглецем у певному співвідношенні з послідуною високотемпературною обробкою також підвищує адсорбційну здатність гранульованого наносорбенту стосовно ІВМ і ПАР.

Відносно здатності до адсорбції самих ІВМ можна підкреслити наступне: найгірше серед усіх досліджуваних ІВМ на адсорбційних сорбентах (модифікованих і немодифікованих) сорбуються іони Cu (II) , Cr (VI) і Mn (VII) . Можна припустити, що мідь як менш активний метал слабо вступає у іонообмінні процеси на глинистому сорбенті, так і на біосорбенті. Крім того, мідь має кубічну гранецентровану структуру, в той час як, наприклад, цинк і кадмій - гексагональну, що також може мати вирішальне значення при їх концентруванні на поверхні сорбентів. Причиною погіршеної адсорбції Cr (VI) і Mn (VII) у порівнянні з іншими ІВМ може бути та обставина, що дані іони присутні у розчині у вигляді аніонів, що мають значно більший розмір, крім того, бентонітова глиня виконує помірну аніоннообмінну функцію. Слід зазначити, що адсорбція ПАР в основному носить асоціативний характер.

Біотехнологічна доочистка водних розчинів від техногенних забруднювачів до їх гранично допустимої концентрації, зокрема від додецилсульфату натрію, хлориду

гексадециламонію, катіонів хрому, свинцю, міді, цинку та деяких інших ІВМ показала, що три штами гетеротрофних бактерій роду *Pseudomonas*, краще переносять «залпові» навантаження ІВМ у концентраціях 30-50 мг/л, ПАР до 10-20 мг/л.

Робота виконана у рамках д/б теми № 476.