

**2.4. ВИСОКОЕФЕКТИВНІ ХІМІКО–ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ В ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ РЕЧОВИН, ПРОДУКТІВ І МАТЕРІАЛІВ**

**Вилучення хрому(III) з водних розчинів гібридним сорбентом на основі полівінілформалю та поліакрилової кислоти**

**Людмила Керносенко, Юрій Самченко,  
Наталя Пасмурцева, Тетяна Полторацька**

*Інститут біоколоїдної хімії ім. Ф. Д. Овчаренка НАН України, м. Київ*

**Анатолій Данилкович**

*Національний університет технологій та дизайну, Київ*

kernosenko@ukr.net

**Вступ.** За Європейськими нормами у стічних водах вміст сполук хрому(III) не повинен перевищувати 0,5 мг/дм<sup>3</sup> [1]. Джерелом надходження Cr(III) до стічних вод є зокрема викиди виробництв шкіри, де технологія обробки шкіряної сировини передбачає використання сполук хрому(III) у складі матеріалів для дубильних процесів [2]. Для очищення техногенних стічних вод від Cr(III) застосовують методи коагуляції, флокуляції, хімічного осадження, сорбції тощо. Останні відрізняються своєю ефективністю, селективністю, економічністю та можливістю регенерації сорбента. Найбільш перспективними серед сорбентів для вилучення металів із техногенно забруднених стічних вод є полімери, гідрогелі [3] та, особливо, гібридні матеріали на їх основі [4].

**Матеріали і методи.** Сорбент на основі полівінілформалю (ПВФ) отримували шляхом взаємодії розчину полівінілового спирту (ПВС) відповідної концентрації з розчином формальдегіду у присутності Тритону X-100 та сірчаної кислоти з подальшим термостатуванням при 40 °С протягом 12 годин. Концентрацію ПВС варіювали від 6,5 до 13 мас. %, вміст формаліну – від 7,5 до 15,2 мас. %. Після відмивання отриманих полімерних матеріалів на основі ПВФ від залишків вихідних реагентів, проводили інкорпорацію до їх складу функціональних акрилових мономерів [4]. Концентрацію катіонів металів у розчинах після сорбції визначали з використанням рентгенофлуоресцентного аналізатора SER-01 ElvaX. Ефективність абсорбції  $S$  (%) розраховували за формулою:  $A = \frac{C_0 - C}{C_0} \cdot 100$ , де,  $C_0$  – вихідна концентрація катіонів металів (мг/дм<sup>3</sup>);  $C$  – рівноважна концентрація катіону металу після сорбції (мг/дм<sup>3</sup>).

**Результати.** Аналізу підлягав дубильний розчин безпосередньо після виконання процесу, який поступає на очисні споруди підприємства, при цьому

багатократно розбавляється відпрацьованими розчинами, що отримуються після виконання інших технологічних процесів, а також промивними водами. Методом рентгено-флуоресцентного аналізу встановлено, що концентрація Cr(III) в цьому розчині значно перевищує його гранично допустимі значення і становить близько 2700 мг/дм<sup>3</sup> (Рис. 1)

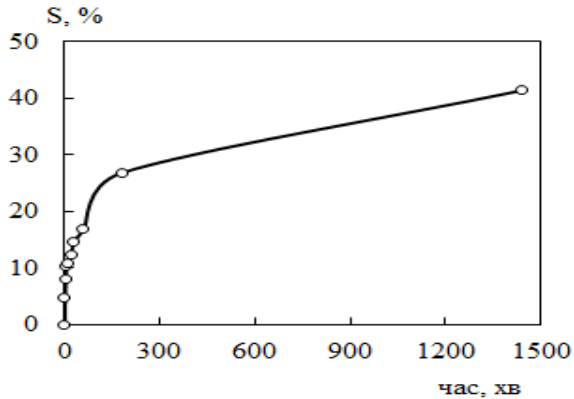


Рис. 1. Ефективність вилучення хрому(III) із стічних вод шкіряного виробництва (вихідна концентрація Cr(III)  $\approx$  2700 мг/дм<sup>3</sup>)

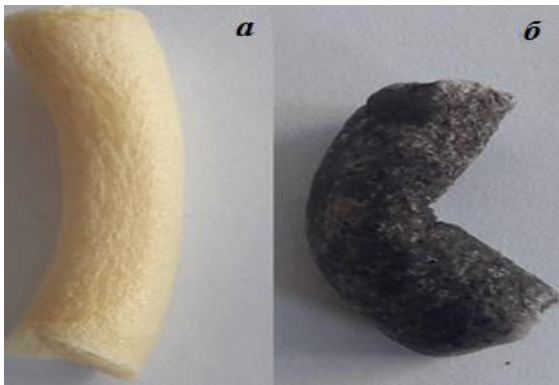


Рис. 2. Зовнішній вигляд губчастого сорбенту на основі ПВФ до (а) та після адсорбції Cr(III) (б)

Раніше у наших дослідженнях щодо впливу рН зовнішнього розчину на сорбційну активність полімеру показано [4], що для максимального очищення водного розчину гібридним гідрогелем на основі ПВФ найбільш сприятлива область рН знаходиться в межах 5–7, однак з метою найбільш природного відтворення моделі сорбційного очищення стічних вод кислотність його залишили незмінною (Рис. 2). Проте навіть за таких умов вдалося вже протягом доби майже вдвічі (до 42 %) зменшити вміст хрому(III), але його залишкова концентрація все ж таки перевищує гранично допустимі значення, тому застосування даного сорбенту для вилучення з водних розчинів іонів хрому можливо тільки за умов подальшого доочищення до відповідних санітарно-екологічних норм.

**Висновки.** Отже, було продемонстровано придатність розроблених сорбентів на основі гібридного гідрогелю на основі полівінілформалю та акрилової кислоти до видалення хрому(III) із стічних вод шкіряного виробництва, але з подальшим їх доочищенням.

#### Література.

1. Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами: [постанова Кабінету міністрів України від 25 березня 1999 р.

№ 465 із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ №748 (748-2013-п) від 07.08.2013]

2. Данилкович, А.Г. Основні матеріали і технології виробництва шкіри: навч. посіб. / А.Г. Данилкович. – Київ, 2016. – 175 с.

3. Najafi, M.P., Preparation of SMA functionalized sulfanilic acid hydrogels and investigation of their metal ions adsorption behavior / M.P. Najafi, R. Hasanzadeh, J. Khalafy // Iranian Polymer Journal. – 2013. – № 22. – P. 133–142.

4. Самченко, Ю. Видалення важких металів з водних розчинів за допомогою гібридного гідрогелю на основі полівінілформалю та поліакрилової кислоти / Ю. Самченко, О. Коротич, Л. Керносенко, Т. Полторацька, О. Літцис, Н. Пасмурцева, О. Легенчук, С. Крикля // Журнал Хроматографічного товариства. – 2017. – Т. 8. – С. 27-38.

### Технологічне обладнання для виробництва підсолоджувачів

**Антон Черненко, Тетяна Савчук, Світлана Корольчук,  
Жолт Кормош**

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки*

tan-savchuk@ukr.net

**Вступ.** Дослідження технологічного обладнання для виробництва підсолоджувачів є важливим, оскільки підсолоджувачі широко застосовуються при виготовленні цілого спектру продуктів харчування, напоїв та лікарських засобів. Від підбору обладнання залежить не тільки можливість самого синтезу продукту, але і кількість синтезованої речовини, а отже і економічна доцільність виробництва.

**Матеріали і методи.** На основі проаналізованих даних була систематизована інформація та створена порівняльна характеристика технологічного обладнання залежно від вихідного продукту – підсолоджувача. Переглянувши патенти на виробництво підсолоджувачів можна навести кілька прикладів.

**Результати.** Приклад 1. Виготовлення аспартаму.

Штучний підсолоджувач аспартам, дипептид з формулою Asp-Phe-me, виготовляється з використанням клонованого мікроорганізму. Мікроорганізми генетично модифікуються ланкою ДНК, яка кодує стабільний поліпептид, що складається з повторюваної амінокислотної послідовності (Asp-Phe)<sub>n</sub>. Вільна карбоксильна група утвореного поліпептиду бензилюється, а потім останній