

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ АДСОРБЦІЇ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ШКІР'ЯНО-ХУТРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Ткачук Є., Ніколайчук Ю., Сакалова Г.В.

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла
Коцюбинського, Україна
sakalovag@gmail.com*

Ступінь забруднення і кількість стічних вод, які утворюються в процесі переробки шкіряної і хутрової сировини, залежать від видів шкіри та хутра, які виробляють, технології виробництва і, перш за все, підготовчих процесів і дублення. Вміст іонів хрому(III) у стоках шкіряних виробництв може досягати 3000 та більше мг/дм³[1]. Враховуючи токсичність даного металу, стічні води, що містять його сполуки, підлягають обов'язковій очистці перед їх викидом у природні водойми.

Існуючі хімічні та фізико-хімічні методи очищення забрудненої води (реагентне осадження, коагулювання, хлорування, озонування, зворотний осмос тощо), що полягають у активній хімічній дії або фізичному впливі на воду, дозволяють видалити з неї визначені забрудники, нерідко погіршуючи при цьому фізико-хімічні властивості води та порушуючи природний баланс розчинених у ній солей. Разом з тим, у природі існують безпечні можливості очищення води з вирівнюванням у ній сольового балансу при проходженні води через наземні та підземні горизонти мінералів, що мають величезні адсорбційні властивості щодо антропогенних токсичних речовин (глини, алюмосилікати, цеоліти тощо). До методів, які успішно застосовуються для рішення цієї проблеми і є достатньо ефективними, можна віднести сорбцію на природних глинистих сорбентах.

До переваг сорбентів можна віднести дешевизну та доступність. На території України налічується понад 110 родовищ бентонітів. Держбалансом запасів України нараховується 6 родовищ становлять близько 1415 тис. т [2]. Актуальність, перспективність та переваги застосування природних мінеральних сорбентів, зокрема бентонітових глин, у процесах очищення стічних вод обґрунтовано в багатьох наукових працях. Проте питання визначення сорбційної здатності сорбентів що до одного, або ж групи забруднювачів залишається актуальним і вимагає створення комплексних безвідходних технологій.

Дослідження процесу адсорбції іонів Cr³⁺ здійснювали в адсорбційній колоні з нерухомим шаром адсорбенту. Для досліджень використано

бентоніт (тип 2:1) Черкаського родовища бентонітових та палигорськітових глин. Процес підготовки бентоніту складався з кількох етапів: подрібнення в крихту, сушка при температурі 120°C впродовж 45 хвилин, знову подрібнення до стану порошку та просіювання на ситах. Готовий сорбент загрузали в колону, яка має діаметр 35 мм та висоту 20 мм [3].

Для встановлення діапазону режимних параметрів, за якими необхідно проводити детальне дослідження процесів адсорбції, була виконана серія попередніх експериментів, що дало можливість зробити такі висновки:

1. коливання температури від +10 до +30°C не виявляє помітного впливу на ступінь адсорбції іонів Cr^{3+} бентонітом;
2. оптимальним є масове співвідношення твердої та рідкої фази 1: 20; при більшому розведенні знижується кількість адсорбованого Cr^{3+} , а менше співвідношення Т : Р, незважаючи на покращення результатів адсорбції, є нерациональним, оскільки вже при Т : Р= 1: 7 спостерігається сильне загустіння пульпи, внаслідок чого ускладнюються процеси подальшої фільтрації;
3. час контакту адсорбенту з розчином не перевищував 30-40 хв., загальний час завантаження до проскоку іонів хрому становив близько 2 год.,
4. інтервал досліджених концентрацій (0,5-1 г/л) адсорбтиву було обрано, виходячи із практичних міркувань відповідно до можливого вмісту катіону Cr^{3+} реальних стоках. Розраховано коефіцієнт розподілу (Kd), який практично не залежить від концентрацій іонів в розчині, в межах обраного інтервалу;
5. максимальне поглинання іонів хрому(III) відбувається впродовж 3 год. та становить 82÷88%. Розраховані значення динамічної обмінної ємності, що знаходяться в інтервалах 0,34-0,6, залежно від маси сорбенту.

Визначали ефективність адсорбції залежно від кількості сорбенту в нерухомому шарі. Розраховано, що ефективний об'єм при прокачуванні модельного розчину через шар сорбенту 15 г становить 3,47, а при пропусканні розчину через 20 г сорбенту – 4,51. Динамічна обмінна ємність сорбенту при прокачуванні модельного розчину через масу сорбенту 15 г становить 0,518 мг/г, а для 20 г сорбенту – 0,354 мг/г.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамов С. И. Сточные воды кожевенного производства / Абрамов С. И. – М.: Стройиздат, 1982. – 245 с.
2. О. Л. Гелета, А. М. Кічняєв, В. І. Ляшок. Мінеральні ресурси України: глини. Частина 2: Характеристика глин, огляд їх запасів і галузей використання// Коштовне та декоративне каміння. – 2011. – № 4. – С. 16-26.
3. G.V. Sakalova. Investigation of the metod of chemical desorption for extraction of nikel ions (II) from bentonite clays / G.V. Sakalova, T.M.Vasylynych, N.O. Koval, V.A. Kashchei // Enviromental problems–2017. –Vol. 2, No. 4. – P.187-190.