

ФЛОТОЭКСТРАКЦИЯ БАРВНИКІВ. МАЛАХІТОВИЙ ЗЕЛЕНИЙ

Обушенко Т. І., Толстопалова Н. М., Науменко О. С.

ФЛОТОЭКСТРАКЦИЯ КРАСИТЕЛЕЙ. МАЛАХИТОВЫЙ ЗЕЛЕНый

Обушенко Т. И., Толстопалова Н. М., Науменко Е. С.

SOLVENT SUBLATION OF DYES. MALACHITE GREEN

Obushenko T., Tolstopalova N., Naumenko O.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Київ, Україна

tio1963@gmail.com

В роботі досліджено видалення барвника малахітового зеленого. Для утворення сублату використовували додецилсульфат натрію. Екстрагент аміловий спирт. Експериментально було досліджено вплив на флотоекстракцію наступних параметрів: мольне співвідношення ПАВ: барвник, рН водної фази, тривалість процесу вилучення. Згідно з отриманими результатами, найбільшу ступінь видалення барвника (99,7%) отримано при рН 7, мольному співвідношенні ПАВ : Барвник = 1:1 та тривалості процесу 25 хв.

Ключові слова: флотоекстракція, поверхнево-активні речовини, барвник, аміловий спирт, стічні води

В работе исследовано удаление красителя малахитового зеленого. Для образования сублата использовали додецилсульфат натрия. Экстрагент амиловый спирт. Экспериментально было исследовано влияние на флотоэкстракцию следующих параметров: мольное соотношение ПАВ: краситель, рН водной фазы, длительность процесса извлечения. Согласно полученным результатам, самая высокая степень извлечения красителя (99,7%) получена при рН 7, мольном соотношении ПАВ : Краситель = 1:1 и продолжительности процесса 25 мин.

Ключевые слова: флотоэкстракция, поверхностно-активное вещество, краситель, амиловый спирт, сточные воды

Presented work was research removal of malachite green dye. The surfactants sodium dodecyl sulfate were used to form sublata. Amyl alcohol was used as an extragent. The effects of the following parameters on the solvent sublata process were experimentally studied: molar ratio of surfactant:dye, pH of aqueous phase, duration of removal process. According to acquired data the highest dye removal ratio (99,7%) was obtained with pH of 7 molar ratio surfactant : dye = 1:1 and time of solvent sublata process 25 min.

Keywords: solvent sublata, surfactant, dye, amyl alcohol, wastewater

Велика кількість стічних вод містить різноманітні барвники, які є токсичними та небезпечними для оточуючого середовища. До таких стоків слід віднести стічні води заводів, на яких ці барвники виготовляють, а також стоки фарбувальних відділень різних промислових підприємств. Шкідливі речовини разом із стоками

потрапляють у водойми, погіршують їх санітарний стан та викликають необхідність спеціального глибокого очищення води перед її використанням для господарсько-побутових та промислових потреб. Хоча очищення промислових стічних вод відбувається на локальних або централізованих очисних спорудах, вони не можуть впоратись із задачею очищення води від даного виду поллютантів, оскільки барвники характеризуються складною хімічною будовою і тому не підлягають біохімічній деструкції у водних системах.

У зв'язку з цим пошук шляхів ефективного вилучення барвників зі стічної води є наразі актуальним. Виділяють три категорії найбільш широко розповсюджених методів вилучення барвників із водної фази: хімічні (коагуляція, окисні: озонування, фотохімічні реакції; електрохімічна деструкція; електрохімічна коагуляція), фізичні (адсорбція, мембранне розділення, іонний обмін, радіаційне опромінення) і біологічне очищення.

Проте недосконалість існуючих технологій зумовлює необхідність пошуку альтернативних методів, які б забезпечували не лише необхідний ступінь вилучення барвника, а і його концентрування з можливістю подальшої регенерації цінних компонентів системи. При такому підході одним з перспективних методів очищення стічних вод від барвників є метод флотоекстракції.

Флотоекстракція – технологія, що вперше була представлена як удосконалений метод іонної флотації, який виключає можливість піноутворення. Даний метод забезпечує одночасне розділення і концентрування і є ефективним при очищенні стічних вод від органічних та неорганічних поллютантів [1-2].

На сьогоднішній день виробництво барвників складає близько 10 млн тон/рік, до 20% з них складає випуск анілінових барвників, 15% від вироблених барвників з рештою потрапляють до стічних вод. Мета даної роботи – дослідити закономірності видалення барвників методом флотоекстракції на прикладі барвника анілінової групи малахітового зеленого та визначення раціональних умов проведення процесу.

Процес флотоекстракції проводився у циліндричній скляній колонці діаметром 35 мм. Через пористий керамічний розпилювач подавалось повітря з компресору. Витрати газу контролювалися ротаметром. Вихідна концентрація барвника 10-100 мг/дм³. Витрата газу 40 см³/хв. Об'єм модельного розчину 200 см³, об'єм органічної фази 5 см³. Процес флотоекстракції відбувався до встановлення постійної залишкової концентрації барвника, яку визначали фотометричним методом. Мірою ефективності процесу флотоекстракції слугував показник ступеня вилучення барвника X, %.

В якості ПАР експериментально (з ряду відомих аніонних ПАР) було обрано додецилсульфат натрію. ПАР разом з барвником утворює гідрофобний комплекс, який взаємодіє з бульбашками газу і підіймається до границі розподілу фаз «вода-органічний шар» і поглинається органічною фазою. В роботі досліджувалась ефективність флотоекстракції для виявлення найбільш ефективного екстрагенту серед спиртів нормальних та розгалужених форм: пентанол, н-аміловий спирт, октанол, ізооктанол, бутанол, ізобутанол, бутилацетат, гексанол, гептанол, ундеканол. За результатами обрано нормальний аміловий спирт (1-пентанол).

Вивчено вплив рН вихідного розчину на ефективність процесу флотоекстракції. В діапазоні рН 6-9 процес перебігає краще, однак особливого впливу на процес зміна рН не має, тому у подальших дослідках рН не коригували.

Досліджено залежність ступеня вилучення від молярного співвідношення в діапазоні молярних співвідношень ПАР:барвник від 0,25:1 до 0,75:1 ступінь

вилучення малахітового зеленого має високі значення та досягає максимального значення при співвідношенні ПАР:барвник = 1:1.

Розглянуто ефективність флотоекстракції для різних вихідних концентрацій модельного розчину барвника (5-100 мг/дм³). При зменшенні концентрації вихідного розчину спостерігається зменшення ступеня вилучення барвника. Так, при концентрації 5 мг/дм³ досягнуто найменший ступінь вилучення (54,7 %), адже чим менша вихідна концентрація забрудника, тим складніше його видалення. Максимальне значення видалення (99,7 %) отримано для 100 мг/дм³.

Залежність ступеня вилучення від тривалості процесу вказує на те, що від 2 до 20 хвилин спостерігається поступове зростання ступеня очищення. Від 20 до 25 хвилин ступінь вилучення барвника досягає максимального значення.

Досліджено закономірності вилучення барвника малахітового зеленого в інтервалі концентрацій 5 – 100 мг/дм³ з модельних водних розчинів. Для утворення сублату використовували ПАР – додецилсульфат натрію та екстрагент – аміловий спирт. За отриманими результатами, найбільшу ступінь видалення барвника (99,7%) отримано при рН 7, мольному співвідношенні ПАР:барвник = 1:1 та тривалості процесу 25 хв.

Література

1. *Астрелін І. М.* Теоретичні засади та практичне застосування флотоекстракції: огляд / І. М. Астрелін, Т. І. Обушенко, Н. М. Толстопалова, О. О. Таргонська // Вода і водоочисні технології. – 2013. – №3. – С. 3-23.
2. *Обушенко Т. І.* Видалення синтетичних барвників зі стічних вод / Т. І. Обушенко, Н. М. Толстопалова, І. М. Астрелін // Science Rise. – 2016. – Т.5. – №2(22). – С. 47-53.

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ МІГРАЦІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В ПРИРОДНИХ ДИСПЕРСНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Бойко Т. В., Запорожець Ю. А.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МИГРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СРЕДАХ

Бойко Т. В., Запорожець Ю. А.

APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR PREDICTION OF MIGRATION OF POLLUTANTS IN NATURAL DISPERSE ENVIRONMENTS

Boiko T., Zaporozhets J.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Київ, Україна
z.juli@bigmir.net