Державний вищий навчальний заклад
«Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет
імені Григорія Сковороди»
Рада молодих учених університету

ВІТЧИЗНЯНА НАУКА НА ЗЛАМІ ЕПОХ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Матеріали
XVII Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції

17-18 жовтня 2015 р.

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Переяслав-Хмельницький
2015

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет
імені Григорія Сковороди»

Рада молодих учених університету

Матеріали
XVII Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції
«Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку»
17-18 жовтня 2015 року

Збірник наукових праць

Переяслав-Хмельницький – 2015

УДК 001(477)«19/20»
ББК 72(4 Укр)63
В 54

Матеріали XVII Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку»: Зб. наук. праць. - Переяслав-Хмельницький, 2015. - Вип. 17. - 362 с.

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР:
Коцур В.П. - доктор історичних наук, професор, академік НАПН України, ректор ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:
Рик С.М. - кандидат філософських наук, доцент, проректор з наукової роботи ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»
Скляренко О.Б. - кандидат філологічних наук, доцент
Коцур В.В. - кандидат політичних наук, голова Ради молодих учених університету
Кикоть С.М. - кандидат історичних наук, заступник голови Ради молодих учених університету
Гайдаєнко І.В. - керівник центру усної історії, секретар Ради молодих учених університету

©Рада молодих учених університету
©ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»

СЕКЦІЯ: ХІМІЯ

Сергій Зубко, Володимир Єзіков, Тетяна Попович
(Херсон)

ОЧИСТКА СТІЧНИХ ВОД ТА ЇХ ОБРОБКА

Вступ. У процесі виробництва утворюється значна кількість стічних вод, що містять йони важких металів – Феруму (Fe^{2+}, Fe^{3+}), Ніколу (Ni^{2+}), Купруму (Cu^{2+}), Хрому (Cr^{3+}, Cr^{6+}) і Цинку (Zn^{2+}). Такі стічні води не можуть безпосередньо скидатись у водойми і потребують очищення.

З метою очищення стічних вод широко використовуються адсорбенти різної хімічної структури та різного механізму дії. Адсорбенти, що традиційно використовуються мають зазвичай високу вартість, витрачаються у великих кількостях і потребують регенерації. Тому, актуальним на сьогоднішній час є пошук шляхів оптимізації адсорбційних методів вилучення йонів важких металів із стічних вод з використанням дешевих природних адсорбентів, які є відходами агропромислового комплексу [1,с.15].

Мета роботи – покращення екологічного стану водного басейну шляхом видалення з водного середовища йонів важких металів адсорбційним методом.

Матеріал і результати дослідження. Для дослідження процесу очищення приготовити модельні стічні води з концентрацією йонів ферум (III) хлориду 200 мг/дм^3, 5 мг/дм^3 для Ніколу, 1 мг/дм^3 для Купруму, 10 мг/дм^3 для Хрому. Адсорбцію проводити об'ємним методом при перемішуванні на магнітній мішалці (рис.1.1). Кількість йонів визначати фотометричним методом за вказаними методиками [3, 4, 6, 7].

Як адсорбент використовувати модифікований розведеною сульфатною кислотою адсорбент на основі первинної обробки відходів соняшника. Перспективність використання відходів соняшника обумовлена тим, що його основними компонентами є целюлоза –30-34%, геміцелюзи – 25-30%, лігнін – 15-17% . Фібрілярна будова целюлози та лігніну мають дуже розвиту пористу структуру, вони визначають механічну міцність сировини та є дуже стійкими в хімічному відношенні речовинами. Геміцелюлози є сумішшю полісахаридів (пентозанів і гексозанів), які здатні до гідролізу під дією кислот. Рослинні відходи містять 25-30% мас. геміцелюлоз [2, с. 300].

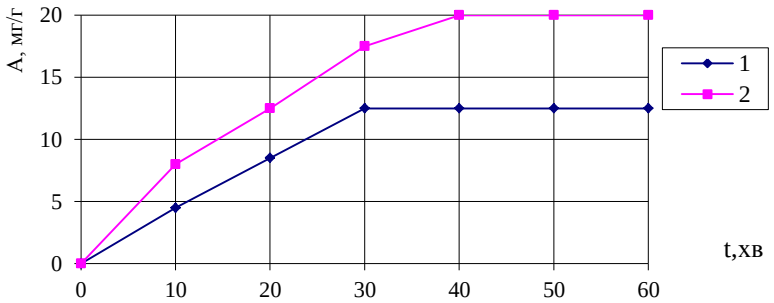

Рис. 1.1. Кінетика адсорбції йонів Феруму (III) на активованому вугіллі (1) і на відходах соняшника (2) з концентрацією С (Fe^{3+}) = 3 мг/дм^3

Для кожного металу характерна своя оптимальна область значення pH. У лужному середовищі відбувається розчинення гідроксидів металів і вимивання їх у розчин; у дуже кислому середовищі відбувається руйнування водневих зв'язків і речовина, що адсорбується, легко знімається з поверхні адсорбенту. У дуже кислому (pH=2) і лужному (pH=11) середовищі йони металів не закріплюються на адсорбентах, а виділяються у фільтрат (рис.1.2).

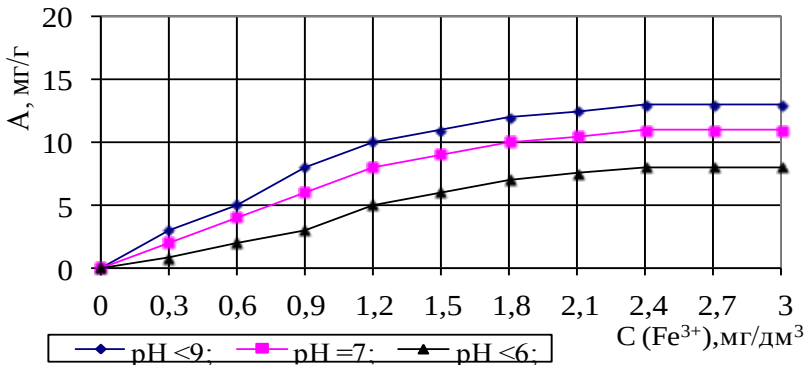

Рис. 1.2. Залежність адсорбції йонів Феруму (III) від реакції активного середовища на відходах соняшника

Найкраще вилучення для йонів металів адсорбцією на адсорбенті із відходів соняшника досягається в інтервалі pH від 8 до 9. При проведенні адсорбції в умовах лужного середовища (pH=9) збільшення адсорбційної ємності спостерігається утворення гідроксидів, які залишаються в порах адсорбенту і не потребують спеціального осадження.

Кількість адсорбованих катіонів металів на 1 г адсорбенту визначати за формулою:

де C_0 – початкова концентрація катіону в модельній стічній воді, мг/дм^3;

C_p – рівноважна концентрація катіону, мг/дм^3;

V – об'єм стічної води, мл;

m – маса наважки адсорбенту, г.

Як видно з рис. 1.3 модифікований адсорбент адсорбуючи на своїй поверхні йони Феруму, Хрому, Ніколу, Купруму очищує воду від полюантів на 70%, що на 30% більше ніж активоване вугілля і 60% за рослинний адсорбент. Крім того, найвищий ступінь вилучення спостерігаємо для катіонів Хрому, потім для Ніколу, Купруму, та Феруму.

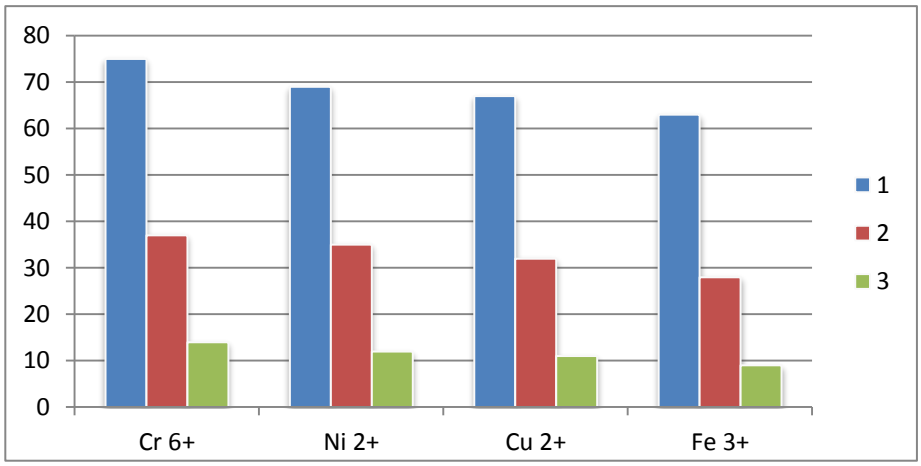

Рис.1.3. Адсорбційні властивості досліджуваних адсорбентів :
1-модифікований адсорбент; 2 -активоване вугілля ; 3 - відходи соняшника

В роботі була розрахована теоретична рентабельність модифікованого сульфатною кислотою адсорбента: економічна доцільність заміни 1т активованого вугілля вартістю 14 тис. гривень на 1т модифікованого рослинного адсорбента вартістю 9,3 тис. грн., складатиме економію кожної партії адсорбенту на 40% (табл.1.1.), а в перерахунку на адсорбційну ємність модифікований рослинний адсорбент буде витрачатися на 55% менше, ніж активоване вугілля [5, с.25].

Таблиця 1.1

Прогнозований економічний ефект використаного модифікованого соняшникового адсорбента

Адсорбент	Маса адсорбента 1 т	
	Вартість, тис.грн	Адсорбційна ємність, кг/т
Активоване вугілля	14	21
Модифікований рослинний адсорбент	9,3	46

Слід відзначити, що відпрацьований адсорбент рослинного походження утилізується шляхом спалювання у печах, таких як камерна, барабанна або циклонна, а у результаті хімічної реакції утворюються оксиди важких металів, які надалі можна використовувати як вторинну сировину.

Висновки.

1. Отримано новий адсорбент на основі відходів соняшника, який є ефективним для очищення стічних вод від йонів Феруму, Хрому, Ніколу, Купруму, відповідає сучасним вимогам – він досить дешевий і недефіцитний.

2. Порівняння адсорбційної здатності рослинного адсорбенту з адсорбційною ємністю найбільш поширеного адсорбенту – активованого вугілля – надає перевагу рослинному адсорбенту.

3. Адсорбційна ємність рослинного адсорбенту майже на 55% вища, ніж у активованого вугілля.

4. Проведені дослідження дозволяють зменшити надходження у навколишнє середовище відходів агропромислового комплексу.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА:

1. Алексеева Т.Н. Изучение свойств адсорбентов, полученных из растительных отходов / Алексеева Т.Н., Корцова Е.Л., Демин О.А. // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. – Кременчук, 2005. − Вип. 5(34). − С. 126-128.

2. Запольський А. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / А. Запольський, М. Мішкова-Клименко, І. Астрелін та ін. – К.: Лібра, 2000. – 552 с.

3. Калініченко О. Методика виконання вимірювання масової концентрації Хрому загального, Хрому (VI) та Хрому (III) екстракційно-фотометричним методом з дифенілкарбазидом / О. Калініченко. МВВ №081/12-0114-03. – К., 2001. – 20 с.

4. Калініченко О. Методика виконання вимірювання масової концентрації Ніколу (II) фотометричним методом з диметилгліоксимом / О. Калініченко. МВВ № 81/12-0178-05. – К., 2000. – 18 с.

5. Унифицированные методы анализа вод / Под ред. Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1973. – 376 с.

6. Чорна С.В. Медодика фотометричного визначення Феруму (III) та Феруму (II) з сульфасаліциловою кислотою в стічних водах / С.В. Чорна. КНД 211.1.4.040-95. Видавництво офіційне. 1995. – 12 с.

7. Чорна С.В. Медодика фотометричного визначення Купруму (II) з дикупральом в стічних водах / С.В. Чорна. КНД 212.1.5.040-96. Видавництво офіційне. 1996. – 10 с.