**ОЧИЩЕННЯ ХРОМВМІСНИХ СТІЧНИХ ВОД РІЗНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЦЕЛЮЛОЗОЮ**

**Кирик Т.І., Примаченко С.В.**

*Україна, м. Київ,*

*Національний авіаційний університет*

*The process of purification of chromium containing waste waters was studied. The results of research allow to define the required amount of reagents, remaining concentration of chromium as a function of the initial concentration of chromium, to foresee the character of chemical reactions.*

В останні роки істотно загострилися проблеми, пов’язані з забрудненням води. Однією з головних причин забруднення поверхневих вод є скидання неочищених та недостатньо очищених комунально-побутових та промислових стічних вод.

Кардинальне вирішення проблеми охорони навколишнього середовища полягає в розробці та впровадженні екологічно безпечних, безвідходних технологічних процесів і виробництв.

Сучасний рівень технології очищення стічних вод дозволяє одержати воду практично будь-якого ступеня чистоти. Тому можна вважати, що забруднення водойм відбувається з причини не технічного, а економічного характеру.

Зниженню кількості стічних вод може сприяти застосування нової технології виробництва, але це потребує значних матеріальних витрат. Тому використовують інший шлях – підвищення ефективності очищення стічних вод.

Якою б довершеною не була очистка стічних вод, але значна кількість важких металів потрапляє в [природне середовище](http://ua-referat.com/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B5), забрудюючи довкілля. Серед іони важких металів найбільш поширеними є хром, нікель і мідь.

Попадаючи у грунт і воду вони викликають антропогенні геохімічні аномалії в атмосфері, гідросфері, призводять до ослаблення життєдіяльності грунтових бактерій, що визначають [родючість грунту](http://ua-referat.com/%D0%A0%D0%BE%D0%B4%D1%8E%D1%87%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BD%D1%82%D1%83), негативно впливають на живі організми рослинного і тваринного світу [1].

Одними з найбільш небезпечних є стічні води, що містять високотоксичні сполуки шестивалентного хрому.

Хромвмісні стоки утворюються в результаті промивання деталей після хромування, електрохімічного полірування та видалення неякісних покриттів на гальванічних виробництвах. Щорічно при промиванні виробів втрачається понад 3,3 тис. тонн цинку, 2,4 тис. тонн нікелю, 0,5 тис. тонн хрому.

Ці дані показують, що стічні води гальванічного виробництва завдають величезної економічної та екологічної шкоди. При неефективному очищенню гальваностоків [важкі метали](http://ua-referat.com/%D0%92%D0%B0%D0%B6%D0%BA%D1%96_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8) потрапляють у [природні](http://ua-referat.com/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0) водойми, [грунт](http://ua-referat.com/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%BD%D1%82) і по харчових ланцюгах доходять до людини.

Сполуки хрому (III), а особливо, хрому (VI) токсичні для людини і тварин. Хром є вельми канцерогенною речовиною, що викликає [пухлинні](http://ua-referat.com/%D0%9F%D1%83%D1%85%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8) [процеси](http://ua-referat.com/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81). Смертельна доза K2Cr2О7 (дихромату калію) для людини становить 0,2-0,3г. Виникає необхідність максимально зменшувати концентрацію токсикантів в промивних водах [3].

Тому очищення стічних вод від відходів сполук трьох- і шестивалентного хрому є однією з найактуальніших проблем.

Традиційно воду від сполук важких металів, в тому числі і хрому, очищають шляхом переведення їх у нерозчинні у воді сполуки, які потім видаляють відстоюванням, флотацією, фільтрацією і іншими способами розділення твердої і рідкої фаз. Переведення в тверду фазу в основному здійснюють введенням лугу з утворенням гідроксидів, гідроксокарбонатів, карбонатів.

Проблемами, які виникають сьогодні при очищенні стоків від сполук хрому, є:

         знешкодження хрому (VI) до ГДК (0,005-0,01 мг/л);

         мінімальні витрати реагенту та електроенергії при відновленні;

         ефективне видалення дисперсної фази Cr(ОН)3 до концентрації 0,1-05 мг/л.

Важливим завданням є також скорочення витрати реагенту-відновлювача.

Основним завданням знешкодження стічних вод, що містять сполуки хрому (VI), є відновлення до тривалентного стану. Сполуки хрому (ІІІ) більш ніж у 100 разів менш токсичні і схильні до гідролізу в лужному середовищі, що дозволяє видаляти їх у вигляді гідроксиду при подальшому очищенні.

Існує велика кількість методів вилучення іонів важких металів з стічних вод. Найчастіше застосовують такі основні методи: реагентні, біохімічні, електрохімічні, мембранні, сорбційні, комбіновані.

На очисних спорудах гальваностоки знешкоджують реагентними методами. Ці методи є класичними і найпоширенішими.

Процеси, які відбуваються при очищенні стічних вод реагентним методом, можна поділити на три групи:

1. Окисно-відновні процеси, в результаті яких утворюються нетоксичні та малотоксичні продукти (Сr+6 → Cr3+);

2. Перетворення домішок в нерозчинні у воді сполуки з подальшим видаленням осаду

Сr+6 + 3ОН–→ Cr(ОН)3↓;

3. Нейтралізація кислот і основ.

Важливо також регулювати величину рН.

Як реагенти-відновники найбільше застосування отримали натрієві солі сульфітної кислоти – Na2SO3, NaНSO3, Na2S2O5, Na2S2O4та Ферум (ІІ). Відновлення хрому Сr+6 до Cr3+ відбувається в кислому середовищі.

Хід реакції відновлення хрому в кислому середовищі залежить від початкової концентрації хрому (VI), величини рН, температури. Ці параметри впливають на повноту відновлення і необхідну величину надлишку відновлювача. Присутність іонів заліза, кадмію, цинку вдвічі уповільнює процес.

Відновлення хрому в кислому середовищі можна здійснювати за будь-яких об’ємних витратах води в досить широкому діапазоні концентрацій.

В зв’язку з тим, що в даний час об’єми води, що споживаються підприємством, зменшується, а концентація хрому у стічних водах збільшується (від 150 до 800мг/л), залишається повністю невірішеною проблема дослідження процесу знешкодження хромвмісних стічних вод.

З урахуванням цього метою даної [роботи](http://ua-referat.com/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8) була [оцінка](http://ua-referat.com/%D0%9E%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B0) можливості знешкодження [хром](http://ua-referat.com/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BC)у, що міститься в стічних водах. Очистку кислих хромвмісних вод проводили методом відновлення Cr (VI) до Cr (III) целюлозою згідно з хімічним рівнянням:

4 К2Сr2О7 + (С6Н10О5)n + 16 Н2SО4 → 4 Сr2(SО4)3 + 6nСО2+ 4К2 SО4 + 21Н2О

Залишкову концентрацію хрому (VІ) можна визначати по реакції з дефінілкарбазідом, який окислюється діхроматом в слабокислому розчині з утворенням сполуки, забарвленої в червоно-фіолетовий колір [4, 5].

За практичними даними, для повного відновлення Сr+6 до Cr3+ необхідний значний надлишок целюлози, при цьому відносна величина цього надлишку залежить від початкової концентації Сr+6 в розчині і тим більша, чим менша концентрація хрому.

Ухромвмісні води додавали в збільшуючій кількості відновник та кислоту, при цьому визначили концентрацію Сr+6, Cr3+, рН, по відомим стандартним методикам. По даним результатів досліджень побудували калібрувальний графік, по ньому визначили концентрацію Cr (VI) в модельному стоці в процесі очищення, в проміжках часу 20 хвилин та після очищення..

Концентрацію розраховували за формулою: С (Сr (VI)) = С·1000/V

де: С – вміст Сr (VI), знайдена за калібрувальним графіком, мг/л

V - об'єм проби, взятий для аналізу, мл.

За отриманими значеннями концентацій побудували криву розгону при початковій концентації Со(Сr+6) 0,35г/л, целюлози – 5г, рН = 1,7.



**Рис. 1. Крива розгону реакції відновлення Cr (VI) до Cr (III) целюлозою при**

**Со(Cr6+) 0,35г/л**

З кривої розгону видно, що практично повне відновлення Cr (VI) відбувається приблизно через 50 хв від початку реакції.

За допомогою досліджень було визначено норми витрати реагенту, відповідність їх стехіометричним нормам витрати, для модельних стічних вод з концентрацією Хрому (VІ) від 0,01 до 0,35г/л. Встановили, що кількість відновника, який витрачається на відновлення Хрому значно зменшується (при витраті кислоти не менше між по стехіометрії) при концентації більше 0,1г/л.

***Список використаної літератури:***

*1.*      *Бєлов С.В., Барбінов Ф.А., Козьяков А.Ф. та ін. Охорона навколишнього середовища. – М.: Вища шк., 1991. – 339с.*

*2.*      *Жуков О.І., Монгайт І.Л., Родзіллер І.Д. Методи очищення виробничих стічних вод. – М.: Хімія, 1996 – 345с.*

*3.*      *Крамаренко В.Ф. "Токсикологічна хімія", М.: Вищ. шк., 1996 – 350с.*

*4.*      *Лаврухина А.К., Юкина Л.В. Аналитическая химия хрома. – М.: Наука, 1979. – 222с.*

*5.*      *Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточнных вод. – М.: Химия, 1984. – 448с.*

*6.*      *Марченко З.Н. Фотометрическое определение елементов. – М.: Мир, 1979. – 324с.*