

## **Кавітаційна технологія очищення стічних вод від сполук хрому**

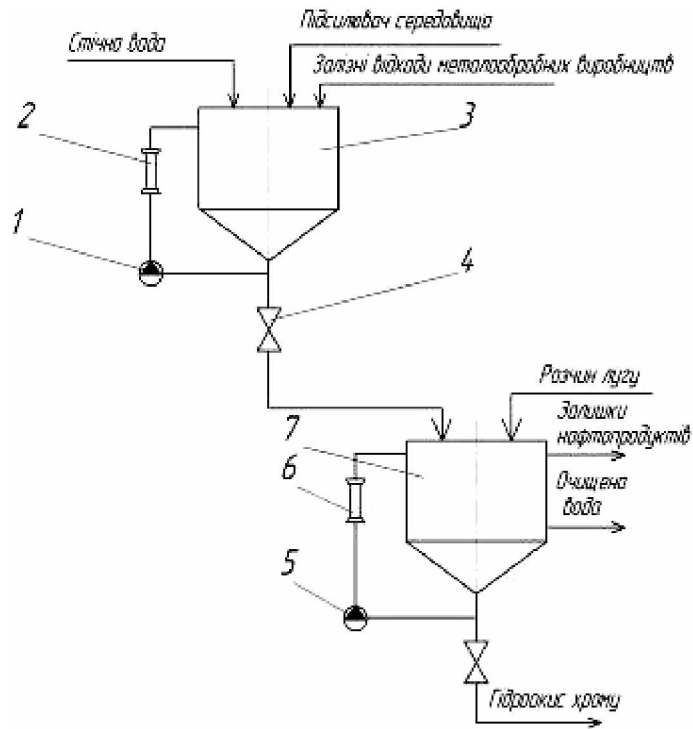
**Олександр Литвиненко, Сергій Ястреба, Олександр Дзюб**

*Національний університет харчових технологій*

**Юрій Сухенко**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Використання гідродинамічного кавітаційного оброблення суспензій забезпечує високу якість кінцевого продукту [1]. Експериментально встановлено, що при обробленні в ГКА суспензії з суміші гідроксидів кальцію та магнію в співвідношенні 1:1, її реакційна здатність підвищилась майже на 30 % порівняно з механічним перемішуванням. Це дає можливість майже на 15 % скоротити витрати реагентів для очищення води [2]. Для визначення ефективності водоочищення за допомогою оксиду магнію були проведені дослідження з використанням промислових стічних вод з рН 2,5 і вмістом токсичного забруднювача 100 мг  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3/\text{л}$ , що містить Cr III. Їх проводили при температурі  $20 \pm ^\circ\text{C}$ , а ступінь знешкодження забруднювачів визначали за зміною рН среды. В потік води через гідродинамічний кавітаційний апарат (ГКА) вводили суспензію технічного оксиду магнію MgO (90 %) з різною концентрацією. Тривалість оброблення в установці складала 16 с. Встановлено, що зі зміною питомої витрати реагента від 0,75 до 1,5 г/л значення рН середовища коливалось від 5,9 до 9,2 і досягало нейтрального характеру за умов питомої концентрації 1,25 г MgO/л. Одночасно за однакових умов інтенсифікували очищення води шляхом її оброблення в ГАРТ. Для досягнення рН 7,5 середовище піддавали кавітаційному впливу протягом 1200 с, а питома витрата окиснювача становила 1,5 г/л. Порівняння одержаних результатів показує ефективність використання запропонованого методу. За результатами проведених досліджень запропоновано спосіб очищення стічних вод від сполук хрому, який включає відновлення хрому (VI) до хрому (III) в кислому середовищі залізними відходами металообробних виробництв з подальшою нейтралізацією і відділенням осаду гідроокису хрому. При цьому очищення стічних вод здійснюють в потоці, в якому розміщують кавітатори, а операції відновлення та нейтралізації здійснюють послідовно в зонах дії кавітації, які виникають за кожним з кавітатором. За запропонованим способом в потік стічної води, яка містить сполуки хрому VI додають розраховану кількість сірчаної кислоти для створення кислого середовища і вводять залізні відходи металообробних виробництв (подрібнену металеву стружку та шлам після шліфування), які одержують при фільтруванні мастильно-охолоджувальних рідин при їх міжопераційному очищенні. Такі відходи є сумішшю води з частинками заліза, залишками органічних компонентів, адсорбованих на поверхні частинок тощо.



*Рис. 1.* Принципова схема реалізації способу очищення стічної води від сполук хрому: 1,5 – насоси; 2,6 – ГКА; 3,7 – технологічні ємкості

Потік, який містить підкислену стічну воду і дрібнодисперсні металеві відходи натікає на кавітатор, а колапсуючі кавітаційні бульбашки здійснюють на оброблюване середовище інтенсивний ударно-хвильовий вплив, внаслідок чого хімічні реакції прискорюються, а відновлення хрому VI до хрому III забезпечується максимально повно. На наступному ступені оброблення цей потік знову натікає на аналогічний кавітатор, в кавітаційному полі якого відбувається реакція нейтралізації. В кавітаційну зону подають луги, при інтенсивному перемішуванні яких з технологічним потоком, здійснюється хімічна реакція, як один з продуктів якої утворюються гідроокис хрому. Експериментально встановлено, що при концентрації  $Cr_2O_3$  до 360 г/л і додаванні 5 г/л сірчаної кислоти, металевого шламу з вмістом заліза до 10 % тривалість операції відновлення скоротилась втричі, а тривалість відновлення – з двох до однієї години. При цьому залишків Cr III не виявлено.

### **Висновки**

Використання гідродинамічного двох стадійного кавітаційного оброблення з підведенням реагентів у кавітаційну зону дозволяє інтенсифікувати процес знешкодження стічних вод від сполук хрому, підвищити якість і продуктивність очищення.

### **Література**

1. Сухенко Ю.Г. Знешкодження хімічних забрудників води у гідродинамічних кавітаційних апаратах / О. А. Литвиненко, О. І. Некоз, Ю. Г. Сухенко // Харчова промисловість. – 2003. - №2. – С. 96-97.