

## ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ХВОСТОСХОВИЩ МЕТОДОМ КОАГУЛЯЦІЇ

Від чистоти води залежить якість збагачення корисної копалини на збагачувальних фабриках. Звичайне осідання тонкодисперсних часток має малу швидкість, що потребує великих площ хвостосховищ для забезпечення потреби підприємства в очищеній воді. Розширення площ хвостосховищ не завжди має раціональне підґрунтя, так як згідно ДБН В.2.4-5:2012 рекомендується використовувати деградовані і малопродуктивні сільськогосподарські угіддя, сухі долини, балки, яри, відпрацьовані кар'єри. Також може бути обмеження по земельному відводу. Вирішення проблеми в очищенні води вже в наявних хвостосховищах є застосування додаткових методів очищення. Один з таких методів очищення є метод коагуляції.

Коагуляція є найбільш простим та дешевим фізико-хімічним методом очищення хвостів. Коагуляція – це злипання часток в агрегати при їх зіткненні в дисперсних системах. При коагуляції створюються рихлі агрегати за рахунок частини зважених речовин та коагулянта, що подається. В якості коагулянтів знаходять використання алюмінійвмісні коагулянти: сульфат алюмінію, алюмінієві квасці, алюмінати, хлориди і гідрохлориди алюмінію; залізвмісні коагулянти: сульфати і хлориди заліза. Додавання розчинів солей збільшує швидкість злипання часток в агрегати та пришвидшує осідання глинистих частинок. Використовувати можна розчини таких солей: NaCl, KCl, CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>. Причому швидкість осідання зростає в порядку перелічення. [1]

Для забезпечення порівняно швидкої коагуляції по всьому об'ємі очищуваної води необхідно інтенсивне змішування реагента з водою на протязі невеликого проміжку часу (1-2 хв). Для успішного протікання процесу коагуляції потрібно забезпечувати благоприємні умови протікання гідролізу коагулянтів з створенням міцних згустків оптимального розміру для швидкого осадження.

Збільшити інтенсивність процесу коагуляції можна за допомогою рециркуляції, подачею частини отриманого осаду в зону подачі коагулянта. Це сприяє утворенню більш щільних згустків.

Для попередження руйнування створених згустків, перемішування коагулянта з хвостами не повинно бути інтенсивним. Для цього перед відстійниками створюють камери створення згустків з перегородками або водоворотними засобами, які забезпечують вертикальний та горизонтальний рух рідини.

В процедурі розробки методу інтенсифікації і підвищенні ефективності очистки вод коагулянтами можливо умовно виділити такі основні етапи:

1. Пробне коагулювання, в ході якого вибирають найбільш ефективні коагулянти, встановлюється оптимальні витрати і порядок введення реагенту.

2. Вибір режиму змішування реагентів. При змішуванні реагентів необхідно забезпечити швидкий розподіл реагентів в оброблювальній воді для максимального контакту частинок забруднення з проміжковими продуктами коагулянтів.

Основними параметрами цього процесу є тривалість змішування та інтенсивність змішування  $G$  (с<sup>-1</sup>), що характеризується градієнтом швидкості. Останній параметр розраховується в залежності від типу змішувальних пристроїв по формулам, приведеніх нижче.

Камера з перегородками:

$$G = \{[m \cdot V_1^2 + (m - 1) \cdot V_2^2] \cdot Q \cdot \rho / (2 \cdot W \cdot \mu)\}^{1/2},$$

де  $m$  - число перегородок;

$V_1$  і  $V_2$  – швидкості руху води, м/с;

$Q$  – витрати води, м<sup>3</sup>/с;

$\rho$  – густина води, кг/м<sup>3</sup>;

$W$  – об'єм камери, м<sup>3</sup>;

$\mu$  - динамічна в'язкість води, Па·с.

Механічний змішувач:

$$G = (N / W \cdot \mu \cdot 2 \cdot \pi \cdot n)^{1/2},$$

де  $N$  - потужність, затрачена на обертання, Вт;

$n$  - частота обертів змішувача, с<sup>-1</sup>.

3. Вибір режиму злипання часток в агрегати. Вибір здійснюється на основі оптимальної тривалості перемішування по Кемпу і Штейну і визначається з виразу  $G \cdot \tau = 10^4 - 10^5$ , де  $G$  і  $\tau$  виражені відповідно в с<sup>-1</sup> і с.

4. Визначення параметрів відділення скоагульованих забруднень хвостів, які можуть бути використані при проектуванні. Найбільш доступний, найменш енергоємний і розповсюджений метод це відстоювання.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Середин В.В., Каченов В.И., Ситева О.С., Паглазова Д.Н. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ КОАГУЛЯЦИИ ГЛИНИСТЫХ ЧАСТИЦ // Фундаментальные исследования. – 2013. - № 10-14. – С. 3189-3193