

## **АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ КОАГУЛЯЦІЇ ЯК МОЖЛИВИХ ЗАСОБІВ ПОПЕРЕДНЬОГО ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНИХ ТА СТІЧНИХ (ШАХТНИХ) ВОД ПЕРЕД ЗВОРотноОСМОТИЧНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ**

На сьогодні як у світовій практиці так і на вітчизняних підприємствах почали широко використовувати мембранні технології очищення води. Особливої уваги заслуговує зворотній осмос, який використовують для отримання знесоленої та повністю очищеної води. Експлуатація мембранного обладнання має ряд особливостей. Однією з таких особливостей є необхідність ретельного попереднього очищення вихідної води перед мембранним устаткуванням. Практично у всіх природних та стічних (шахтних) водах підвищеної мінералізації присутні завислі речовини, тому перш, ніж здійснювати знесолення води, необхідно очистити її від завислих речовин, які суттєво впливають на проникність мембран.

Оптимальним у відношенні витрат і якості очищення води від колоїдно-дисперсних речовин є процес коагуляції. В даному випадку воду, що очищується, можна розглядати як дисперсну систему. Від стійкості цієї системи залежать витрати на коагулювання та ефективність цього процесу.

Найпоширенішими коагулянтами на сьогоднішній день є солі алюмінію і заліза (сульфат алюмінію, хлорид і гідроксохлориди алюмінію, алюмінат натрію, залізний купорос, хлорид заліза), які належать до групи неорганічних коагулянтів. Ці коагулянти є традиційними у використанні та забезпечують досить високу якість очищення при відносно невисокій вартості.

При використанні коагуляції як технології попереднього очищення води перед зворотньоосмотичною установкою дуже важливим є врахування впливу коагуляції на процес мембранної фільтрації, а саме на пропускну здатність мембран. Характер цього впливу передбачити важко, бо взаємодія між коагулянтом, різними компонентами води та матеріалом мембран є комплексною. Необхідно експериментально підбирати коагулянт для конкретної мембрани, яка використовується при фільтрації, для покращення характеристик мембрани.

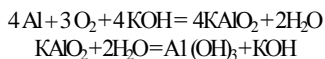
Можна використовувати електрокоагуляцію. Суть метода полягає в анодному розчиненні металів у водних середовищах під дією електричного струму з подальшим утворенням відповідних гідроксидів. Цей метод дає змогу здійснювати ефективне очищення води від завислих речовин мінерального, органічного та біологічного походження, колоїдів і речовин у молекулярному та іонному стані. Електрокоагуляція має перевагу перед реагентними методами: компактність установки і можливість повної автоматизації. Загальними недоліками методу електрокоагуляції є підвищені витрати електричної енергії та в деяких випадках використання більш дорогого металу (алюмінію). Цей метод перспективний для використання на невеликих автономних об'єктах (на судах

річкового флоту, для невеликих селищ).

Ще одним з таких методів є електрохімічне розчинення металів здійснюється як під дією зовнішнього струму – анодне розчинення, так і наслідок хімічної реакції під час взаємодії електродного металу з електролітом. Електрохімічний коагулятор (ЕХК) являє собою електролізер з камерами введення і відведення води, з лотком для регулювання рівня. У корпус апарата вмонтовані пластинчасті електроди, розділені азбестовою перегородкою.

Електрохімічні коагулятори, також як електрокоагулятори, можуть бути мембранними. Оброблювана рідина надходить в анодну камеру, одночасно в катодний простір подають кисневмісну газову суміш, наприклад повітря, й вводять автоматичним пристроєм кислоту до концентрації її в неробочій камері 0,01...0,10 N і в робочу (анодну) камеру вводять луг у концентрації 0,01...0,10 N (де N – нормальність). В результаті електрохімічної дисоціації між двома електродами виникає власний електричний струм, під дією якого в робочій анодній камері відбувається розчинення гранульованого алюмінію, іони металу переходять у розчин, утворюючи гідроксид алюмінію, що є коагулянтом і адсорбує забруднення. Таким чином, ефект очищення води від високодисперсних зважених речовин мембранним електрохімічним коагулятором може досягти 99%.

Електрохімічні коагулятори можуть бути створені по типу напівпаливних елементів, коли один з реагентів закладається при виготовленні елемента, а другий подається під час роботи елемента. Таким реагентом може бути рідина або газ. Найбільш прості струмоутворюючі реакції, реалізовані в електрохімічному коагуляторі, мають вигляд:



Застосування електрохімічних коагуляторів є перспективним напрямком у розвитку технологій очищення води від колоїдно-дисперсних речовин. Метод електрохімічної коагуляції відноситься до енергозберігаючих технологій. В електрохімічних коагуляторах просторово розділені катодна й анодна області, не проявляються ефекти пасивації й деполяризації. При застосуванні цього методу можливе: використання отриманого католіта в якості лужного агента для заводнення нафтових родовищ, можлива послідовна обробка води в анодній і катодній камері; можливе використання кисневмісного газу для інтенсифікації процесу; застосування катіоноактивних і аніоноактивних мембран; можливе електрохімічне розчинення деяких мінералів для піддужування води.

Таким чином, найбільш перспективним методом одержання коагулянту є використання електрохімічних коагуляторів, які не вимагають використання реагентів, при цьому процес очищення води легко автоматизується (без висококваліфікованого персоналу), до того ж знижуються експлуатаційні витрати за рахунок відсутності необхідності споживання електроенергії.

Науковий керівник – ст. викладач Коновальчик М.В.