

## МЕТОДИ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ВОДИ З ПІДЗЕМНОГО ДЖЕРЕЛА

**Бондаренко Н.В.**

*Науковий керівник – Шевченко Т.О., канд. техн. наук, доцент*

Залізо в природних водах може міститися або в іонній формі (у вигляді двовалентного заліза, а також у вигляді неорганічних і органічних колоїдів), або у формі комплексних сполук двох - і тривалентного заліза або тонкодисперсної суспензії гідрату окису заліза.

Вибору методу знезалізнення води повинно передувати її пробне знезалізнення, так як кількісний вміст заліза, визначений в аналізах, не дає уявлення про форму, в якій залізо присутнє у воді. На сьогоднішній день існує кілька методів знезалізнення підземних вод. Їх можна розділити на групи:

- реагентні;
- каталітичні;
- іонообмінні;
- біохімічні.

Кожний із них має свої переваги й недоліки, але всі вони (за винятком іонообмінного) ґрунтуються на окиснюванні заліза (II) до заліза (III), при чому відбувається перехід заліза в нерозчинну форму, яка затримується на фільтрах.

Реагентний метод широко розповсюджений у промисловій водопідготовці великих об'ємів води. Добре вивчений, має великий спектр застосування різноманітних реагентів, починаючи від атмосферного кисню та закінчуючи вапном і гіпохлоридом.

Реагентні методи ґрунтуються на введенні у вихідну воду реагенту, що сприяє переходу розчинного двовалентного заліза у його нерозчинну тривалентну форму. Цього можна домогтися двома шляхами – при введенні окиснювача (атмосферний кисень, озон, хлор і його сполуки) або підвищуючи *pH* води вище 8 (вапняне молоко, сода, і інші *pH*-коректори) а також використати в комплексі і те, й інше.

Каталітичний метод заснований на каталітичному окисненні заліза (II) до заліза (III) у товщі фільтрувального завантаження. Часто застосовується разом з додатковою подачею повітря. Як каталізатор процесу часто виступає діоксид марганцю, що у вигляді плівки наноситься на поверхню зерен фільтрувального завантаження, наприклад піску, природного цеоліту, штучних алюмосилікатів на зразок «Birm» або модифікованого глауконіту, що одержав в іноземній класифікації назву «GreenSand» – і який, завдяки відносно високому вмісту діоксиду марганцю, має не тільки каталітичні, але й окисно-відновні властивості.

При незалізенні іонообмінним методом присутність в оброблюваній воді розчиненого кисню вкрай небажано, оскільки гідроокис тривалентного заліза, що випадає на іонообмінних матеріалах, утруднює процес видалення розчиненого заліза. Іонообмінні смоли являють собою нерозчинні високомолекулярні сполуки з функціональними іоногенними групами, здатними вступати в реакції обміну з іонами розчину. Деякі типи іонітів мають здатність вступати в реакції комплексоутворення, окиснювання-відновлення, а також здатністю до фізичної сорбції низки сполук.

Біохімічний метод полягає у висіванні й нарощуванні на зернах завантаження фільтра залізо-марганцеспоживальних бактерій типу *metallogenium personatum*, *caulococeus manganifer*, *bacteria manganicus* і наступному фільтруванні оброблюваної води. Ці бактерії поглинають залізо і марганець із води в процесі життєдіяльності, а коли вони відмирають, то утворюють на зернах піску або іншого носія пористу масу, що містить велику кількість оксидів марганцю, який є додатковим каталізатором окиснення заліза і марганцю.

Тож, очевидно, що при всій розмаїтості методів для кондиціювання природної води з максимальним збереженням її властивостей оптимальними будуть ті, які в ідеалі заберуть надлишок заліза й не залишать після себе слідів. Отже іонообмінний метод відпадає, тому що місце іонів заліза займуть іони натрію.

Також, підходить під такі вимоги комплексний метод, при якому спочатку відбувається окиснювання заліза (II) атмосферним киснем, а для прискорення процесу переходу заліза (II) у залізо (III) і інтенсифікації процесу формування й укрупнення колоїдів гідроокису заліза використовується автокаталітична плівка з того ж гідроокису заліза, що формується на зернах фільтрувального завантаження.

Це рішення підвищує швидкість процесу переходу розчиненого заліза (II) у гідроксиди заліза в тисячі разів у порівнянні із класичною аерацією й відстоюванням і не вводить у воду, яку очищають, ніяких додаткових речовин, крім атмосферного повітря.