

**СУЧАСНІ МЕТОДИ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ВОДИ В ТЕХНОЛОГІЯХ
ВОДОПІДГОТОВКИ**

У системах питного водопостачання якість води значною мірою визначається вмістом у ній розчинених сполук заліза. У природних підземних і поверхневих водах залізо найчастіше знаходиться у двовалентній формі, яка є хімічно стійкою та добре розчинною у воді. Наявність підвищеного вмісту заліза погіршує органолептичні показники води, призводить до утворення осадів у трубопроводах і санітарно-технічному обладнанні, а також негативно впливає на експлуатаційну надійність самих систем водопостачання. У зв'язку з цим процеси знезалізнення є обов'язковим етапом технологій підготовки води для господарсько-питних потреб.

Для видалення розчиненого двовалентного заліза необхідно забезпечити його окислення до тривалентної форми з подальшим утворенням нерозчинних гідроксидів, які можуть бути відділені шляхом фільтрування. Основною складністю цього процесу є низька швидкість природного окислення заліза, що пояснюється обмеженою розчинністю кисню у воді та повільним процесом насичення води повітрям у природних умовах. Саме ці фактори зумовлюють необхідність застосування спеціальних технологічних рішень, спрямованих на інтенсифікацію процесу окислення.

Аналіз сучасних технологій очищення води від заліза дозволяє умовно поділити всі методи знезалізнення на дві основні групи. До першої групи належать методи, що передбачають попереднє окислення двовалентного заліза з наступним утворенням і видаленням нерозчинних фаз. До таких методів відносяться біологічне, реагентне, аераційне, електрохімічне та каталітичне окислення. Реагентні методи, які базуються на застосуванні хімічних окислювачів, забезпечують високу швидкість перетворення заліза, однак потребують використання додаткових реагентів та утворюють вторинні продукти, що знижує їх екологічну доцільність. У зв'язку з цим у практиці водопідготовки перевага надається безреагентним способам окислення, зокрема аераційним методам.

Аераційні методи знезалізнення води є найбільш поширеними та екологічно обґрунтованими. Вони полягають у насиченні води киснем повітря з метою прискорення окислення двовалентного заліза та переведення його у важкорозчинну форму. Залежно від умов застосування використовуються спрощені схеми аерації з подальшим фільтруванням через зернисті завантаження або методи глибокої аерації. Перевагами аераційних технологій є простота конструктивного оформлення, відносно низькі експлуатаційні витрати та відсутність потреби у хімічних реагентах.

Поряд з аераційними методами застосовуються електрохімічні та каталітичні способи окислення заліза, які дозволяють інтенсифікувати процеси утворення тривалентних сполук. Водночас існує група методів знезалізнення, що не потребують попереднього окислення заліза. До них належать іонообмінні, сорбційні та мембранні технології очищення води. Іонообмінні методи забезпечують видалення не лише заліза, а й інших іонів металів, проте їх застосування обмежується необхідністю регенерації іонообмінних матеріалів і доцільне переважно при високих вимогах до якості очищеної води. Мембранні технології дозволяють досягати високого ступеня очищення, але характеризуються значною вартістю обладнання та енерговитратністю.

Перспективним напрямом розвитку технологій знезалізнення є застосування фільтрування через модифіковані зернисті завантаження, на поверхні яких у процесі експлуатації формується активна плівка. Така плівка здатна адсорбувати залізо з води та одночасно каталізувати його окислення. Використання різних типів зернистих матеріалів дозволяє адаптувати процес очищення до конкретної якості вихідної води. Остаточний вибір методу знезалізнення повинен здійснюватися з урахуванням хімічного складу води, вимог до якості очищення, техніко-економічних показників та умов експлуатації систем водопостачання.