

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ЗАЛІЗА У ВОДІ СВЕРДЛОВИНИ ДОННТУ

Гайдаш С. О., Каулін В. Ю.
ДонНТУ, м. Покровськ, Україна
sofiia.haidash@donntu.edu.ua

Вода зі свердловин може мати наступні характеристики: підвищена мінералізація, твердість, наявність сірководню, підвищений вміст нітратів, солей амонію, наявність органічних та механічних домішок, надлишок заліза. Підвищений вміст заліза у воді є суттєвою перешкодою для її використання, особливо в питних цілях.

Залізо може міститися у воді у двох формах:

1. Fe^{2+} - двовалентне залізо, яке знаходиться у воді в розчиненому стані, вважається складним забрудненням, тому що неможливо помітити неозброєним оком.

2. Fe^{3+} - тривалентне залізо, яке утворилося з двовалентного внаслідок взаємодії з повітрям. Вода із вмістом такого заліза має рудо-бурі відтінки і яскраво виражений осад.

За нормами ДержСанПіН 2.2.4-171-10 вміст загального заліза у водопровідній воді не повинен перевищувати 0,2 мг/дм³. Для води з колодязів та свердловин допускається вміст не більше 1,0 мг/дм³. Вміст заліза у воді більше 1,0-2,0 мг/дм³ значно погіршує її органолептичні властивості, викликає алергічні реакції і може стати причиною захворювань крові та печінки, а також призвести до онкологічних захворювань. Найбільш токсичними є сполуки двовалентного заліза, яке піддається окисленню всередині організму до трьохвалентного і має здатність до накопичення у внутрішніх органах.

Найбільш відомими методами очищення води від заліза є:

1. Безреагентний метод (очищення без додавання хімічних речовин).

Метод здійснюється за допомогою різних технологій, такі як: аерація, електроліз, біологічне окислення. Найпростіший метод, аерація - примусове насичення води киснем, в результаті чого залізо активніше окислюється і випадає в осад, після чого воду фільтрують.

2. Каталітичний спосіб (з додаванням реагентів).

Залежно від використовуваної хімічної речовини поділяють на різні способи очищення: коагуляцію, каталітичне окислення (окислювачем виступає діоксид мангану), хімічні реакції (окислювачі - перманганат калію, гіпохлорит натрію). Всі перераховані способи спрямовані на окислення заліза за допомогою реагентів і подальшу фільтрацію.

3. Відстоювання. Найбільш простий спосіб очищення води. Його перевага полягає в мінімальних витратах, а недоліки в тривалому протіканні процесу. Для промислового очищення знадобляться резервуари великих обсягів і відповідно тривалість очищення збільшується.

Вибір методу очищення залежить від концентрації заліза у воді, тому першим етапом дослідження є визначення вмісту заліза у пробі води зі свердловини. Для цього було обрано достатньо поширений спектрофотометричний метод визначення концентрації загального заліза з ортофенантроліном (ДСТУ ISO 6332:2003). Діапазон вимірювання концентрації загального заліза 0,05-2,0 мг/дм³, похибка методу 0,01-0,02 мг/дм³. Серед методів очищення води від заліза особливий інтерес становить вивчення ефективності адсорбційних методів, зокрема на мінеральних волокнах та вуглецевих адсорбентах.