

– впровадження системи телеінспекції і моніторингу водоводів, мереж і колекторів з придбанням сучасного діагностичного обладнання для своєчасного ремонту або заміни.

Запровадження всіх або частини перелічених заходів дозволить скоротити витрати і втрати на ЛКСП «Лисичанськводоканал».

## **ОЧИСТКА ВОДИ З ПІДЗЕМНОГО ДЖЕРЕЛА ДЛЯ ПИТНИХ ЦІЛЕЙ ВІД СІРКОВОДНЮ**

*Безпалій В.В.*

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

Часто водопостачання населених місць і промислових об'єктів здійснюється підземною водою зі свердловин.

Процес очищення води з метою її дезодорації і стабілізації фізичними (аерація), хімічними (використання сильних окислювачів) і біохімічними (окислення спеціальними бактеріями) методами. При аерації вода, що містить сірководень, приводиться в контакт з повітрям, де парціальний тиск близько до нуля; завдяки цьому створюються умови, при яких розчинність і концентрація  $H_2S$  у воді стають мізерно малими. Аераційні установки, що застосовуються в технології очищення води від сірководню, поділяються на: плівкові дегазаторні, що представляють собою колонки, забезпечені різними насадками, за допомогою них вода стікає тонкою плівкою; пінні дегазаторні; барботажні дегазаторні, у яких через шар води, яка повільно рухається, продувається стиснене повітря; вакуумні дегазаторні, у яких з допомогою вакуумних насосів, або водоструменевих ежекторів створюється вакуум, що викликає кипіння води при даній температурі.

Хімічний метод очищення забезпечує найбільш повну дегазацію. При цьому методі відбуваються окислення сірководневих зв'язків і зв'язування їх з іншими молекулами, і перехід їх в менш активну форму у воді, а також окислювально-відновні процеси. Сірководень – доволі сильний відновник, і в залежності від виду і кількості окислювачів сірководневі сполуки можуть бути окислені до вільної сірки, тіосульфатів, сульфідів і сульфатів. На практиці найбільш поширений метод очищення води від сірководню є застосування хлору. На 1 мг субстрату сірководню витрачається 2,1 мг хлору. В результаті реакції утворюється суспензія колоїдної сірки в кількості, приблизно рівній кількості сірководню або гідросульфідів. При дозі хлору 8,4 мг на 1 мг сірководню основними продуктами реакції є сульфати. Для повного видалення сірководню потрібно 5 мг хлору на 1 мг сірководню. Для очищення води від сірки, одержаної в результаті хімічної реакції, необхідні коагуляція та фільтрування. Для усунення неприємного запаху після аеру-

вання і хлорування рекомендується фільтрування через активоване вугілля.

Крім того, для очищення води від сірководню застосовують діоксид хлору при малих дозах в інтервалі рН – 6,8...8,5. Продуктами окиснення є тіосульфат та сульфат-іони, а також сірка і сульфат-іони. Окислення сірководню киснем повітря використовують тільки в присутності каталізаторів – сполук перехідних металів, та їх солей. Добре себе зарекомендували в якості каталізаторів  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{FeSO}_4$  омарганцьований ("чорний") пісок, активоване вугілля, графіт, дроблений магнетит. Для окислення 1 мг сірководню потрібно 6 мг  $\text{KMnO}_4$ . В процесі взаємодії сірководню і марганцевокислого калію утворюються колоїдна сірка і тонкодисперсна суспензія діоксиду марганцю, які надають воді каламутність і бурий колір, і виникає небезпека насичення води марганцем та його сполуками. При цьому потрібна подальша складна вододобробка. В якості альтернативи застосовується очищення води від сірководню безперервним додаванням перманганату калію у фільтри з обробленим марганцем глауконітовим піском, який використовують для видалення заліза, марганцю і сірководню, при цьому пісок регенується за допомогою перманганату калію. Оброблений марганцем глауконітовий пісок отримують почерговим промиванням його розчинами солі марганцю і перманганату калію. Цей пісок являє собою чорний гранульований мінерал.

Добре відома технологія видалення з води сірководню з використанням діоксиду водню. В результаті обробки їм води утворюється сірка, при подальшому фільтруванні води через активоване вугілля зникають запах і колір, збільшується кількість розчиненого кисню, що полегшує подальше очищення води від сірководню. Для очищення води від останнього застосовують гідроксид заліза. При додаванні до води суспензії гідроксиду заліза відбувається зв'язування сірководню гідросульфідних іонів з утворенням сульфиду заліза. Його осад відокремлюють від води відстоюванням, після чого він може бути оновлений продувкою повітрям. Одна і та ж суспензія гідроксиду заліза може бути багато разів використана з деяким додаванням солей заліза  $\text{FeCl}_3$  і  $\text{FeSO}_4$ . При застосуванні цього методу досягається практично повне очищення води від сірководню.

Порівняно сильним окислювачем для сірководневих сполук у воді є озон. При обробці води озоном одночасно досягаються її знебарвлення, дезодорація і знезараження. Витрата озону становить 0,5 мг на 1 мг сірководню. Сірководневі сполуки окислюються до елементарного середовища, а при витраті 1,87 мг озону на 1 мг сірководню процес окислення закінчується утворенням сірчаної кислоти.