

РОЗРАХУНОК ГІБРИДНОЇ СХЕМИ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ПОТРЕБ ЕНЕРГЕТИКИ

Мітроніна А.Н.

Науковий керівник - проф. кафедри «Технологія води та палива»

Кишневський В.П.

Для природної води р. Десна був проведений гідравлічний розрахунок на установці зворотнього осмосу. Попередні очищення здійснювалося шляхом коагуляції (К), на фільтрах тонкого очищення (ФТО) та ультрафільтрації, доочищення - для зниження електричного опору ділюатних камер електродіонізаційних установок (ЕДУИ).

Очищення перміата до заданої якості проводиться на фінішній ділянці хімічного знесолення, що складається з ланцюжка фільтрів сильнокислотного катіоніту (НСКК), високоосновного аніоніта (ОНВОА) і фільтру змішаної дії (ФСД), або лише ФСД.

Виходячи із застосовуваних технологій попередньої обробки вихідної води і фінішної очистки перміаті, можна розглянути кілька комбінованих схем знесолення води (КВПУ). Була обрана комбінована схема очищення:

К - ФТО - УФ - УОО1ст. - УОО2ст. - Д - ЕДУИ .

Таким чином, технологічна схема КВПУ включає складну комбінацію систем попередньої обробки, безпосередньо УТО або ЕДУИ, фінішну ступінь хімічного знесолення перміата на іонітних фільтрах, систем дозування кислоти, антискайлантов (інгібіторів відкладень), а також систем утилізації стоків передочищення, концентратів УТО, ЕДУИ і відпрацьованих регенераційних розчинів іонітних фільтрів.

У аналізованих комбінованих ВПУ в процесі обробки ступінь видалення домішок і солей з води по етапах обробки відбувається нерівномірно: 30 ... 40% на стадії попередньої очистки, 58 ... 68% на УТО / ЕДУИ і 1 ... 2% на фінішній стадії очищення.

Очищення мембран УТО I ст. і УТО II ст. від утворилися відкладень передбачена під час зупинок устаткування для промивок і планового виведення обладнання з експлуатації. У залежності від солевмісту початкової води кількість антіскайлантов розраховується і уточнюється під час експлуатації (доза антіскайлантов досягає величини 10 мг/дм³). При значних відкладеннях або утворенні твердих відкладень застосовують відновну відмивання або заміну мембран.

Доцільно проектувати комбіновані системи обробки води з використанням сучасних методів: пом'якшення, фільтрації на патронних фільтрах, ультрафільтрації в апаратах з волокнистими мембранами, часткового хімічного знесолення на УТО або ЕДУИ та хімічного знесолення на фінішній стадії очищення.

Обрана схема дозволяє значно скоротити площу цеху водопідготовки, зменшити металоємність обладнання і повністю автоматизувати процес.

Проте використання цієї схеми не дозволяє скоротити обсяги стічних вод нижче 30% від початкового об'єму.

Утилізація великих обсягів концентрату УТО і ЕДУИ(з концентрацією в 4 рази і більше перевищують солевміст вихідної води) на даний момент не має рішення, в кожному конкретному випадку необхідне отримання дозволу регіональних санітарних органів на скидання цих стоків у водойми.

Порівняння основних технологічних показників розглянутих КВПУ з ЕДУИ, УТО та УТО з ЕДУИта ВПУ з традиційним хімобессоліванієм іонним обміном при обробці природної води з АСК 7 мг-екв/дм³ показує їх неконкурентність.

Проте зі збільшенням АСК 7 мг-екв/дм³ за рахунок різкого погіршення всіх технологічних показників ВПУ з хімнознесоленням іонним обміном комбіновані установки з УТО мають видимі переваги.

Розраховують потік перміата УТО за такою формулою:

$$Q_i = A_i(\bar{\pi}) \cdot S_E \cdot TCF \cdot FF \cdot (P_{fi} - \frac{\Delta P_{fci}}{2} - P_{Pi} - \bar{\pi}_i + \pi_{Pi})$$

де: A_i (?) - проникність іго елемента; S_E - площа поверхні мембрани елемента; TCF - поправочний коефіцієнт для температури; FF - фактор забруднення мембрани; P_{fi} - тиск вхідного потоку і-го елемента (тиск на вході в елемент); ΔP_{fci} - різниця тисків з боку концентрату для і-го елемента; P_{Pi} - тиск перміаті і-го елемента (не більше 0.1 Мпа); $\bar{\pi}_i$ - середній осмотичний тиск з боку концентрату і-го елемента; π_{Pi} - осмотичний тиск подачі і-го елемента; π_{Pi} - осмотичний тиск з боку перміаті і-го елемента.

Після першого ступеня він складає 12126л / ч, після другого? - 7216л / ч.

Даний гідравлічний розрахунок для води р. Десна порівняли з розрахунком, який виконали за програмою «ROSA»; розбіжність не перевищує 1%.