

Після розчинення озону в воді необхідно забезпечити достатній час його контакту з водою для здійснення хімічних реакцій окислення і видалення з води надмірної кількості озону. Для цього застосовується контактний-фільтрувальний апарат, в якому вода спрямовується на вугільний фільтр для каталітичного окислення продуктів взаємодії озону з органічними сполуками і подальшим їх вилученням, а також деструкцію озону в передбаченому деструкторі.

Простий і економічний спосіб такого змішування заснований на дифузії найдрібніших бульбашок озону - повітряної суміші безпосередньо в самій товщі води, таким чином, необхідний максимальний розвиток поверхні контакту води і озону – повітряної суміші. В результаті перемішування озону в інжекторі останній «розсипається» на дрібні бульбашки, завдяки чому збільшується швидкість розчинення озону в воді.

Отже, ефективність, широкий діапазон використання озону, можливість повної автоматизації очисних станцій, безперервне вдосконалення озонових генераторів і пов'язане з ним зниження енерговитрат на синтез озону, дозволить поставити метод озонування в ряд найбільш перспективних методів в технології знезараження води.

## **ІНТЕНСИФІКАЦІЯ РОБОТИ КОНТАКТНИХ ОСВІТЛЮВАЧІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ПИТНОЇ ВОДИ**

***Півненко Д.Ю.***

*Науковий керівник – Душкін С.С., докт. техн. наук, професор*

Прояснення води відноситься до одних з найвідоміших і ефективних способів видалення з води зважених і колоїдних речовин.

Можна виділити наступні методи інтенсифікації процесу прояснення:

а) фільтрування в напрямку спадання крупності зерен завантаження, а також її укрупнення з одночасним збільшенням висоти шару з метою зниження інтенсивності приросту втрат напору за рахунок розосередження забруднень в можливо більшому обсязі (найбільш вдало це реалізується в контактних освітлювачах);

б) застосування різних способів попередньої обробки води з метою збільшення щільності та міцності затриманих фільтром забруднень, більш рівномірного їх розподілу в товщі фільтруючого шару;

в) застосування для завантаження зернистих матеріалів з високою міжзерною пористістю і розвинутою питомою поверхнею.

Паралельно з впровадженням та використанням контактних освітлювачів була розпочата практика пошуку методів підвищення ефек-

тивності їх роботи. Процес контактної коагуляції може бути інтенсифікований за рахунок підвищення гідравлічної крупності коагульованих домішок при обробці води активованим розчином коагулянту. При цьому сітчаста структура гелю, що утворюється на поверхні завантаження, є більш структурованою, що дозволяє, в свою чергу, поліпшити технологічні параметри роботи контактних освітлювачів і в кінцевому підсумку – підвищити ефективність роботи контактних освітлювачів.

Умовами ефективної роботи контактних освітлювачів є дотримання встановленої швидкості фільтрування, а також своєчасна і якісна промивка та збереження завантаження в належному санітарному та технічному стані. Досвід експлуатації станцій контактного прояснення води дозволив виявити також, що одним з напрямків підвищення ефективності роботи контактних освітлювачів є зниження експлуатаційних витрат.

Іншим напрямком щодо вдосконалення методу контактного прояснення води є розробка заходів, що запобігають можливості зміщення гравійних шарів завантаження контактних освітлювачів. Відзначаються, що зміщення гравійних шарів на деяких водоочисних станціях різко погіршують показники роботи контактних освітлювачів. Тому боротьба із зсувами шарів представляла собою найважливіше завдання.

Важливою умовою ефективності роботи контактних освітлювачів є рівномірний розподіл забруднень за площею і глибиною фільтруючого завантаження, яке в основному залежить від рівномірності розподілу води, якості завантаження і технологічних параметрів завантажувальних матеріалів.

Також необхідно періодично проводити промивку та очищення вхідних камер і розподільних систем. У контактних освітлювачах основна маса забруднень накопичується в нижніх крупнозернистих шарах піску і дрібного гравію, тому при визначенні залишкових забруднень, причиною появи яких є наявність застійних зон в завантаженні при обтіканні зерен потоком промивної води і наявність капілярно утримуваної вологи, відбір проб завантаження в контактних освітлювачах необхідно провести не тільки з поверхні фільтруючого завантаження, але і по всій глибині, особливо в нижніх шарах.

Одним з методів підвищення ефективності роботи контактних освітлювачів є застосування нових і модифікованих фільтруючих зернистих завантажувальних матеріалів.

Аналіз літературних даних показує, що зниження екологічної безпеки систем питного водопостачання обумовлюється зменшенням запасу води і погіршенням якості природних вод в джерелі. Екологічні

та гігієнічні вимоги до якості питної води, а також показники фізіологічної повноцінності визначають придатність її для питних цілей.

Аналіз роботи контактних освітлювачів показує, що вони дозволяють поліпшити процеси очищення води, збільшити продуктивність очисних споруд при низькій температурі води і недостатній лужності прояснювальної води, коли процеси очищення викликають певні труднощі. Виділені основні методи інтенсифікації процесу прояснення і роботи контактних освітлювачів, які можуть забезпечити підвищення продуктивності споруд в 1,5–3,0 рази.

Аналіз існуючих методів підвищення ефективності роботи очисних споруд водопроводу показує, що досить актуальним є розробка нових, більш ефективних як по капітальним, так і по експлуатаційним витратам, методів, інтенсифікації процесу контактної коагуляції, до числа яких належить розглянутий метод модифікації кварцового завантаження контактного освітлювача 10% розчином коагулянту сульфату алюмінію.

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕМБРАННИХ БІОРЕАКТОРІВ В СХЕМАХ ОЧИСТКИ СТОКІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

***Серебряков Р.М.***

*Науковий керівник – Сорокіна К.Б., канд. техн. наук, доцент*

Проведений огляд літературних джерел зарубіжних і вітчизняних авторів (більше 40 статей) показав відсутність досліджень щодо очистки стоків м'ясопереробних підприємств з використанням мембранних біореакторів (МБР).

Але наявна інформація щодо особливостей застосування та ефективності очистки стічних вод із використанням технології МБР дозволяє обґрунтувати доцільність застосування її у схемі очищення стоків підприємств м'ясопереробної промисловості, де передбачене вищевання, забій та переробка м'яса птиці, а саме індика.

Загальний вигляд мембранного модуля показаний на рис. 1.

Процес обробки стічних вод в мембранному біореакторі – це технологія, яка об'єднує три технологічні процеси: розділення активного мулу та очищеної води, фільтрування (доочистка) та часткове знезараження води (мембранна система ультрафільтрації з порожнистих волокон з 0,04μ-мікрон забезпечує видалення цист, фекальних бактерій та вірусів з ефектом 99,9 %).

Застосовують мембрани із фільтрацією «зовнішньо – внутрішньо», де потік води зовні мембрани поступає всередину порожнистого волокна, що означає, що зсередини – чиста вода, яка відфі-