

Одним з варіантів вирішення проблеми біологічного очищення стічних вод є використання іммобілізованих мікроорганізмів та створення у спорудах можливостей для організації послідовних анаеробних, аноксидних, анаеробних і аеробних процесів й створення умов для здійснення нітри-денітрифікації та дефосфорації. Практична реалізація трофічних зв'язків шляхом поєднання прикріплених і вільно плаваючих мікроорганізмів, а також застосування анаеробних процесів на початковій стадії з наступним поєднанням аноксидних та аеробних процесів дозволять досягти значної інтенсифікації біологічного очищення стічних вод та довести показники забруднення стічних вод відповідно до діючих санітарних вимог.

ОСОБЛИВОСТІ ОЗОНУВАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

Кудря О.В.

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

Озон був відкритий в 1839 р. швейцарським хіміком Християном Шомбейном після експериментів по електролізу кислот. За свій специфічний запах Шомбейн назвав цей новий газ озоном, використовуючи грецьке слово "ozein" – пахучий. Дуже скоро в результаті ряду досліджень було показано, що озон – це трьохатомний кисень, газ, при стандартних умовах характерним властивістю якого є його здатність до окислення багатьох речовин і дезінфекція мікрофлори. Ця властивість дуже скоро була використана в промисловості для обробки питної води.

В самому кінці 90х років XIX століття в Нідерландах і Німеччині робилися спроби дезінфікувати воду для пиття з допомогою озону. Загально визнаною датою народження озонної технології водопідготовки прийнято вважати 1906 р., коли у французькому місті Ніцці почала працювати станція водопідготовки, яка носила символічну назву «Добрий шлях» («Bon voyage») з продуктивністю по воді 22,5 м³/добу. Ця станція успішно працювала до 1970 року, коли була модернізована.

Озон може реагувати з різними речовинами, що знаходяться у воді, за двома різними механізмами: безпосередньо як озон (в молекулярній формі) і вигляді радикала ОН[•], який виникає при розпаді озону в воді. Вважається, що в нейтральній воді ці 2 канали реакцій розподілені порівну. У кислому середовищі переважає молекулярний механізм, а в лужному – радикальний. Оскільки озон виступає в хімічних реакціях як окислювач, то можна судити про його окислювальну здатність за, так званою, величиною окисного потенціалу.

Електронна структура озону біполярна: з одного боку – негативна, з іншого – позитивна. З цієї причини озон може реагувати одночасно як електрофільно, так і нуклеофільно. Зазвичай в реакції прямого окислення речовин озonom в воді переважає електрофільний механізм. Кінетика споживання розчиненого озону різними органічними сполуками була вивчена Ноїгне.

Дати характеристику реакції всіх основних органічних речовин з озonom досить важко. Розглядаючи прямий вплив озону, можна відзначити деякі загальні положення. Насичені алкільні сполуки реагують з озonom дуже повільно. Більшість хлорованих вуглеводнів і навіть, ненасичені вуглеводні не реагують безпосередньо з озonom. В цьому випадку необхідно опосередковану взаємодію з озonom через радикал ОН. Бензол окислюється озonom дуже повільно, а поліциклічні вуглеводні швидше.

За вірулентною активністю озон в середньому в 7–19 разів ефективніше хлору, за ефективністю знищення одноклітинних паразитів очищення води озонуванням перевершує хлорування майже в 80 разів.

Крім того, озон знищує ооцисти криптоспоридій, які не бояться хлору, броду, ультрафіолетового опроміювання. Додамо також, що під час хлорування деякі мікроорганізми переходять в так звані хлор резистентні форми, тобто виробляють щось на кшталт імунітету до хлору. Механізм дії озону, заснований на руйнуванні клітинної мембрани, виключає утворення таких форм.

Переваги озонування:

- знищення бактерій, вірусів і спор (зокрема, віруси поліомієліту);
- під дією озону одночасно зі знезараженням відбувається знебарвлення води, а також усуваються присмаки води і запахи, поліпшуються її органолептичні і дезодоруючі властивості;
- озон не змінює натуральні властивості води, тому що його надлишок (озон, що не прореагував) через кілька хвилин перетворюється в кисень і тому залишковий озон не викликає негативної дії на організм людини;
- нездатність озону до реакцій заміщення, на відміну від хлору;
- швидке розкладання, що дає ще одну перевагу, тому що навіть при деякому передозуванні залишкові кількості його не можуть бути великі і не вимагають усунення. Як показали наукові дослідження, залишковий озон в кількості 3,5–5,0 мг/л протягом 30 хв. знижувався до 0,2–0,3 мг/л;

- при методі озонування в воду не вносяться сторонні шкідливо діючі речовини і не відбувається скільки-небудь помітних змін мінерального складу води і її рН;
- завдяки високому окислювальному потенціалу озону його бактерицидна дія на мікроорганізми, що містяться у воді, значно перевищує дію хлору і інших незаражувальних речовин;
- метод озонування менш схильний до впливу змінних факторів, що спрощує технологічний процес;
- на відміну від хлорування, для озонування не потрібні постійні підвезення і підживлення витратним матеріалом, тому що кисень, необхідний для озонування завжди мається у складі навколишнього повітря.

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ДІОКСИДОМ ХЛОРУ НА ДНІПРОВСЬКІЙ ВОДОПРОВІДНІЙ СТАНЦІЇ М. КИЇВ

Нагорнюк Л.С.

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

Більшість джерел водопостачання є природним місцем існування патогенних мікроорганізмів і вірусів, які призводять до серйозних хвороб. Оскільки необхідно, щоб питна вода була безпечною для вживання, єдиний спосіб домогтися її високої якості – проведення дезінфекції. Знезараження є вимушеним заходом, який спрямований на повне або часткове знищення бактерій і вірусів, що викликають у людини інфекційні та вірусні захворювання.

Ефективними способами дезінфекції питної води, кожен з яких має свої переваги і недоліки, є: хлорування; ультрафіолетове очищення; обробка озоном.

Хлорування води із застосуванням газоподібного хлору є найбільш поширеним у практиці. Подібна затребуваність обумовлена порівняно невисокою вартістю реагенту і простотою в обслуговуванні. Хлор та його похідні руйнівно діють на речовини клітин бактерій і вірусів. Ефективність даного методу багато в чому залежить від правильності розрахунку дози реагенту.

Крім переваг, хлорування води також має свої недоліки. Основним під час застосування газоподібного хлору є ризик утворення похідних метану, що мають канцерогенні властивості. Накопичення хлору і його похідних в організмі відбивається на функціонуванні органів шлунково-кишкового тракту, печінки, серцево-судинної системи.