

- 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 знезаражувальних 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.

Кип'ятіння хлорованої води при цьому лише погіршує ситуацію – під впливом високих температур в ній утворюються токсичні речовини.

Діоксид хлору є окисником, який не виділяє активний хлор, і при цьому ефективно діє на бактерії, мікроорганізми, водорості та грибки. Діоксид хлору не виділяє активного хлору в атмосферу і не кородує поверхні; він інертний по відношенню до сполук азоту та бромідів.

На Дніпровській водопровідній станції м. Київ (ДнВС) проектною потужністю 600 тис. м<sup>3</sup>/добу прийнята класична схема реагентного очищення води з відстоюванням та фільтруванням.

Вода р. Дніпро через водозабір та сифони насосною станцією першого підйому подається на очисні споруди. Вода спочатку надходить до змішувачів, де оброблюється коагулянт (сульфат алюмінію або оксихлорид алюмінію) та флокулянт. Після коагуляції забруднень завислі речовини осаджуються у відстійниках. Залишки зкоагульованих забруднень видаляють на швидких фільтрах. Очищена вода поступає на станцію озонування для покращення органолептичних властивостей питної води. Після цього вода направляється до РЧВ.

Для знезараження питної води на ДнВС використовують хлораміачний метод. Аміачна вода подається в аванкамери, а хлор – перед насосом насосної станції першого підйому. За необхідністю вода додатково хлорується в барботажних камерах станції озонування.

В 2017 р. сумісно з компанією «Італіано Борман» було проведено лабораторні випробування з визначення доз діоксиду хлору та знезаражуючої дії діоксиду хлору порівняно із хлором на Дніпровській та Деснянській водопровідних станціях. На підставі результатів лабораторних досліджень прийнято рішення для проведення промислових випробувань застосування діоксиду хлору на ДнВС.

На підставі результатів лабораторних випробувань було визначено, що обробку води необхідно проводити в два етапи: на першому дозою 1,0–2,0 мг/дм<sup>3</sup>, а на другому – 0,2–0,5 мг/дм<sup>3</sup>.

В період проведення лабораторних випробувань хіміко-бактеріологічною лабораторією ДнВС проводилось відпрацювання методик визначення вмісту діоксиду хлору та хлоритів.

Згідно з розробленим планом підготовки та проведення промислових випробувань було визначено місце розміщення обладнання та місця дозування діоксиду хлору, придбані реагенти (хлорит натрію та соляна кислота), обладнання для виробництва діоксиду хлору – генератори діоксиду хлору T70G4000.

Під час підготовки до промислових випробувань було отримано дозвільні документи, розроблені заходи щодо порядку переходу на

зnezараження питної води діоксидом хлору та план додаткового контролю якості води.

За одержаними результатами промислових випробувань встановлено, що доза первинної обробки діоксидом хлору 1,2–1,5 мг/дм<sup>3</sup> забезпечує відсутність відхилень за мікробіологічними показниками і належний санітарний стан споруд. Доза вторинної обробки 0,3–0,45 мг/дм<sup>3</sup> забезпечує залишкову кількість діоксиду хлору відповідно до норм. Якість питної води ДнВС в період випробувань відповідала вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками, в тому числі за вмістом діоксиду хлору (0,10–0,17 мг/дм<sup>3</sup>) та хлоритів (менше 0,2 мг/дм<sup>3</sup>).

Таким чином, встановлено, що застосування діоксиду хлору на ДнВС буде забезпечувати надійне зnezараження питної води на всіх етапах очищення, під час подачі у водопровідні мережі та безпосередньо у водопровідних мережах міста.

## **ІНТЕНСИФІКАЦІЯ РОБОТИ ОЧИСНИХ СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ**

*Носко А.Е.*

*Науковий керівник – Ткачов В.О., канд. техн. наук, доцент*

Перехід багатьох водотоків України з розряду водойм культурно-побутового користування в рибогосподарські істотно змінили вимоги до ефективності роботи очисних станцій каналізації, до якості очищених стічних вод.

Від якісної роботи очисних споруд залежить екологічне благополуччя навколишнього середовища і людини як її невід'ємної частини. Тим часом моральний і фізичний знос споруд очистки стічних вод більшості населених пунктів змушує шукати нові шляхи вирішення інтенсифікації роботи міських каналізаційних станцій.

В умовах постійного зростання міст стає все гостріше проблема інтенсифікації очищення стічних вод. Це пов'язано з тим, що зростання обсягів стоків тягне за собою необхідність збільшення площ, займаних очисними спорудами, що не завжди можливо. Тому необхідно інтенсифікувати те, що вже є в наявності, з використанням сучасних матеріалів, технологій і механізмів.

Економічне становище України, міст і промислових підприємств не дозволяє здійснювати нове будівництво, робити великі капітальні вкладення в водоохоронні комплекси, тому інтенсифікація роботи очисних станцій можлива тільки за рахунок вдосконалення технології во-