

УДК 331.45:351.743(477)

ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ ОЗОНУВАННЯ

Поповський В.С.

Горностаї О.Б., канд. техн. наук, старший викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Охорона і раціональне використання водних ресурсів — одна з глобальних проблем сучасності. Вода є джерелом життя, а питання її очищення — питання першочергове. Тому ця тема вважається досить актуальною, адже є багато способів очищення води, але найбільш перспективним є метод очистки за допомогою озону.

Сьогодні майже 1000 водопровідних станцій в Європі, переважно у Франції, Німеччині і Швейцарії, використовують озонування в технологічній схемі обробки води. Останнім часом озонування почали широко впроваджувати в США і Японії. В Україну озонування використовують на Дніпровській водопровідній станції Києва, в країнах СНД — на водопровідних станціях Москви (Російсько Федерація) та Мінська (Білорусь) [1].

З гігієнічної точки зору озонування є одним із найкращих методів знезаражування води. Унаслідок озонування вода знезаражується надійно, руйнуються органічні домішки, а її органолептичні властивості не тільки не погіршуються, як під час хлорування чи кип'ятіння, а навіть поліпшуються: зменшується кольоровість води, усуваються зайві присмаки та запахи. Вода набуває приємного блакитного відтінку, і населення прирівнює її до джерельної. Надлишок озону швидко розкладається з утворенням кисню.

Доза озону, потрібна для знезаражування, для більшості вод становить 0,5—6 мг/л; для знебарвлення і поліпшення органолептичних властивостей води часом потрібні більші дози. Тривалість знезаражування води за допомогою озону — 3—5 хв. Залишкового озону (після камери змішування) має бути 0,1—0,3 мг/л. Концентрація залишкового озону 0,4 мг/л гарантує інактивацію більше ніж 99% вірусів протягом 5 хв.

Озонування води має такі певні переваги перед хлоруванням:

- 1) озон є одним з найсильніших окисників, його окислювально-відновний потенціал вищий, ніж у хлору і навіть хлору діоксиду;
- 2) при озонуванні у воду не вноситься нічого стороннього і не відбувається скільки-небудь помітних змін мінерального складу води і рН;
- 3) надлишок озону через кілька хвилин перетворюється в кисень, і тому не впливає на організм і не погіршує органолептичні властивості води;
- 4) озон, вступаючи у взаємодію із з'єднаннями, що містяться у воді, не викликає появи неприємних присмаків і запахів;
- 5) озон знебарвляє і дезодорує воду, що містить органічні речовини природного і промислового походження, що додають їй запах, присмак і забарвлення;

6) у порівнянні з хлором озон ефективніше знезаражує воду від спорових форм і вірусів;

7) процес озонування в меншій мірі піддається впливу змінних факторів (рН, температури і т. п.), що полегшує технологічну експлуатацію водоочисних споруд, а контроль за ефективністю не складніше, ніж при хлоруванні води;

8) озонування води забезпечує безперерійність процесу обробки води, відпадає необхідність перевезення і зберігання небезпечного хлору;

9) при озонуванні утворюється значно менше нових токсичних речовин, ніж при хлоруванні.

Переважно це альдегіди (наприклад, формальдегід) і кетони, які утворюються в порівняно невеликих кількостях;

10) озонування води дає можливість комплексної обробки води, при якій може одночасно досягатися знезараження та поліпшення органолептичних властивостей (кольоровість, запах і присмак).

Згідно з даними [2], окислювальну дію озону на органічні речовини може протікати в різних формах: безпосереднє окислення шляхом втрати атома кисню, а також шляхом впровадження молекулярного озону в молекулу речовини (озоналіз); каталітичну дію, збільшуючи окисню роль кисню, що міститься в озонованому повітрі.

Озон утворюється з кисню. Його синтез може бути здійснений різними методами; найбільш поширеними є: електролітичний, хімічний, фотохімічний і електросинтез. Крім того, озон отримують при іонізуючих випромінюваннях.

Крім того, відомо, що в процесі озонування води можливе утворення побічних продуктів, з яких найбільш показним є формальдегід. Тому у всіх дослідженнях по озонуванню постійно контролювали концентрацію формальдегіду в оброблюваній воді, величина якої періодично перевищувала ГДК (0,05 мг/л). Проте при подальшому сорбційному очищенні на вугільних фільтрах вміст формальдегіду істотно зменшується.

Необхідно також мати на увазі, що використовувати озон як єдиний знезаражувальний реагент неможливо, оскільки він не володіє пролонгуючою бактерицидною дією. Крім того, при озонуванні води багато органічних забруднень піддаються деструкції, в результаті збільшується кількість біорозкладаних з'єднань, у воді підвищується концентрація так званого «асимільованого органічного вуглецю», який легко засвоюється мікроорганізмами, сприяючи їх життєдіяльності.

Література:

1. <http://mediclab.com.ua/index.php?newsid=13078>. Озонування води та його переваги перед хлоруванням
2. Патент на корисну модель №32762 МПК(2006) С01F7/74 авторів Крилець Г.В., Астрелін І.М., Толстопалова Н.М., Супрунчук В.І., Светлейшина О.М. опбл. 26.05.2008 Бюлетень №10.