

ПРАКТИКА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ХЛОРОМ И ЕГО ПРОИЗВОДНЫМИ

Полищук А.А., Гольцов В.И.

ООО «Инфокс» филиал «Инфоксводоканал», г. Одесса

Розглянута проблема вибору реагента для знезараження питної води, а також подано порівняльні характеристики основних хлорвмістких сполук.

Ключові слова: знезараження, питна вода.

Рассмотрена проблема выбора реагента для обеззараживания питьевой воды, а также представлены сравнительные характеристики основных хлорсодержащих соединений.

Ключевые слова: обеззараживание, питьевая вода.

Consider the problem of the choice of agent for disinfection of drinking water, and also presents comparative characteristics of the main chlorine-containing compounds.

Key words: disinfection, potable water.

Сегодня известно достаточно большое количество способов обеззараживания воды:

- физические – термическая обработка (проще говоря, кипячение), энерго-активационные методы (УФ-облучение, воздействие ультразвуком), мембранные технологии;
- химические – введение в воду сильных окислителей (хлора и его производных (гипохлорита натрия или кальция, хлорамина Б или Т, солей хлорциануровой кислоты, диоксида хлора), йода, марганцевокислого калия, перекиси водорода, озона), серебра или других металлов, обладающих олигодинамическим действием на микроорганизмы, биоцидных органических веществ (полигексаметиленгуанидин гидрохлорид - “АКВАТОН- 10”).

Традиционными и наиболее широко используемыми в мире способами обеззараживания воды являются использование хлора и его производных, УФ-облучение, озонирование.

Механизм бактерицидного действия хлора и его производных основан на способности реагента проникать внутрь клетки и поражать его наиболее важные органоиды: нуклеотид, рибосомы,

цитоплазматическую мембрану [1]. Свойства NClO , как превосходного агента, обусловлены не столько его окислительной силой, а малым размером молекулы и электрической нейтральностью, что позволяет веществу быстро пройти через мембранную оболочку клетки.

В целом эффективность процесса обеззараживания зависит от [2]:

- биологических особенностей микроорганизмов,
- бактерицидности дезинфектантов,
- состояния водной среды (мутность напр.),
- условий проведения процесса и т.д.

Существует ряд публикаций [3-9], в которых говорится о преимуществах гипохлорита натрия, электролизной смеси оксидантов над газообразным хлором по своей активности, способности образовывать побочные продукты и т.д.

Нами были апробированы на ВНС «Западная» 8 установок Аквахлор-500 с общей производительностью по хлору 4 кг/ч. Еще 8 были в резерве.

Сравнительные испытания по определению устойчивости и дезинфицирующей активности водных растворов газообразного и электролизного хлора, общего содержания летучих органических галогенпроизводных в обработанных ими растворах показали, что разброс результатов находится в рамках метрологических погрешностей методик измерения. Отсутствие особых отличий по обеззараживанию питьевой воды между гипохлоритом натрия и газообразным хлором нами было показано в работе [10]. В целом, активные агенты, образующиеся в водном растворе при использовании жидкого хлора, гипохлорита натрия или электролизной установки типа Аквахлор и определяющие их дезинфицирующую, окислительную и прочую активность, совершенно идентичны.

Следует отметить, что реальная эффективность установок по расходу электроэнергии, соли и т.д. существенно ниже заявленной. Электрохимические реакторы часто приходилось промывать из-за отложения солей жесткости на диафрагмах, что приводило к падению производительности и перегреву элементов. Работа установок очень чувствительна к качеству (чистоте) используемой соли. Не имея на практике заметных преимуществ по бактерицидной активности, экономической эффективности, столкнувшись с проблемами эксплуатации, наше предприятие в итоге отказалось от использования установок Аквахлор.

В целом, выбор необходимого метода обеззараживания должен быть основан на критерии эффективности, наличия других видов

загрязнения (мутность, химическое загрязнение), расходов на обработку, трудоемкости, удобства, и предпочтении пользователей. При выборе дезинфектанта необходимо учитывать:

- его биологическую активность,
- токсичность его и возможных побочных продуктов,
- доступность сырья и материалов,
- простоту технологического решения,
- производительность процесса,
- возможность автоматизации,
- экономичность технологии, включая материалы и энергетику, и т.д.

Достаточно большой набор критериев выбора, изменчивость и специфичность условий, присущих для каждой водоснабжающей компании, говорят о том, что невозможно выбрать и рекомендовать 2-3 типовые схемы обеззараживания. Конкретные решения необходимо принимать на основе специфики местных условий.

Главным этапом устранения микробиологических примесей при любой технологии водоподготовки является водоочистка и только в заключение проводится обеззараживание. В связи с этим хотелось бы отметить, что мало кто из украинских Водоканалов может реально утверждать о максимально отработанных существующих технологиях производства питьевой воды. Речь идет о выборе реагентов, режимах коагуляции, флокуляции, фильтрации, подборе материала фильтрующей загрузки, ее полноте, однородности и дисперсности, и других факторах.

Следует отметить, что болезнетворные микробы и вирусы, как и другие загрязнители, появляются в источнике водоснабжения не сами по себе, а в результате антропогенного воздействия, как правило, в основном из-за плохо очищенных стоков. При наведении порядка во всех зонах санитарной охраны, существенном повышении качества источников водоснабжения окажется, что самого простого хлора в небольших дозах без заметных побочных эффектов вполне достаточно для получения микробиологически безопасной питьевой воды.

Выводы

- Утверждения о преимуществах какого-либо представителя «семейства хлора» в бактерицидной активности или химических свойствах обычно сильно преувеличены.

- Критерии выбора метода обеззараживания воды очень многообразны. Поэтому его будет определять специфика местных условий.
- Водоканалы имеют некий запас возможностей по улучшению режимов существующих технологий водоподготовки для улучшения качества питьевой воды.
- Следует существенно больше уделять внимание повышению качества водоисточников - сырья для производства питьевой воды.

1. Максимова Е.Э., Кобылянский В.Я. Обеззараживание питьевой воды: о некоторых механизмах бактерицидного действия хлора на бактериальную клетку. - Харьков – 2007. – 15с.

2. Кузубова Л.И., Кобрин В.Н. Химические методы подготовки воды (хлорирование, озонирование, фторирование): Аналит. обзор / СО РАН, ГННТБ, НИОХ. – Новосибирск, 1996, - 132с.

3. Кожевников А.Б., Петросян О.В., Баранов А.А. Хлор или гипохлорит: пора поставить точку./ ЖКХ. 2009. - №12. – С. 55-64.

4. Кожевников А.Б., Петросян О.В., Баранов А.А. Недостатки гипохлорита фатально неисправимы./ Водоочистка, Водоподготовка, Водоснабжение. 2010. - №1. – С. 62-67.

5. Фесенко Л.Н., Игнатенко С.И. Обеззараживание воды низкоконцентрированным гипохлоритом: от дискуссий к внедрению./ Водоснабжение и канализация. -2009. - №9-10. – С. 97-103.

6. Бахир В.М. Борьба с микробами в водоподготовке и медицине: две стороны одной проблемы./ Водоснабжение и канализация. -2009. - №9-10. – С. 68-81.

7. Бахир В.М. Дезинфекция питьевой воды: проблемы и решения./ Питьевая вода. – 2003. -№1. – С. 13-20.

8. Бахир В.М. Дезинфекция питьевой воды: анализ и перспективы./ Питьевая вода. – 2007. -№3. – С. 11-19.

9. Бахир В.М. Оптимальный путь повышения промышленной и экологической безопасности объектов водоподготовки и водоотведения ЖКХ./ Питьевая вода. – 2007. -№6. – С. 4-15.

10. Полищук А.А., Гольцов В.И. О внедрении гипохлорита натрия для обеззараживания питьевой воды на хлораторных ВНС «Главная» г.Одессы./ Вісник державної академії будівництва та архітектури. - 2011. – вип 42. – С.35-41.