

ПРОБЛЕМА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ

Аннотация. Настоящая статья посвящена проблеме обеззараживания питьевой воды. Рассмотрены преимущества диоксида хлора как средства для дезинфекции воды. Отмечены особенности его использования на водозаборных предприятиях в Свердловской области.

Ключевые слова: диоксид хлора, дезинфектант, обеззараживание, питьевая вода, гипохлорит натрия.

Проблема повышения качества питьевой воды в связи усиливающимся загрязнением биосферы является крайне важной в наше время. До недавнего времени в системах водоподготовки распространенными дезинфицирующими веществами являются хлор (жидкий или газообразный) и гипохлорит натрия. Указанные соединения экономичны и обеспечивают достаточно высокую эффективность обеззараживания. Используемые в некоторых случаях для дезинфекции воды озон или ультрафиолет не могут полностью заменить хлорирование. Сегодня актуальным является поиск такого метода, который объединял бы в себе лучшие качества известных дезинфектантов и в то же время имел бы минимум недостатков.

Диоксид хлора ClO_2 представляет собой кислородное соединение хлора [1] желто-зеленого цвета, с сильными окислительными свойствами, хорошей растворимостью в воде. Это вещество абсолютно безопасно для здоровья человека [2]. В молекуле хлора (Cl_2) за прием электронов отвечает атом хлора. В молекуле диоксида хлора (ClO_2) в процессе восстановления электроны принимает атом кислорода. Именно в этом заключается основное отличие между двумя обсуждаемыми соединениями. При взаимодействии с различными органическими соединениями, содержащимися в воде, вещества хлорного типа

образуют опасные для здоровья соединения с канцерогенным эффектом. Негативный эффект таких соединений усиливается за счет процесса биоаккумуляции. Диоксид хлора, являясь более сильным окислителем по сравнению с хлором, уничтожает вирусы, водоросли, бактерии и грибки и при этом не образует токсичных веществ, так как не является веществом хлорного типа. В работе [4] был приведён сравнительный анализ использования дезинфицирующего средства «Диоксид хлора и хлор», гипохлорита натрия и чистого хлора. Полученные результаты свидетельствуют о том, что диоксид хлора оказывает более сильное разрушительное воздействие на вирусы и бактерии, цисты и споры, чем хлор и гипохлорит натрия.

Технология обеззараживания питьевой воды с применением дезинфицирующей системы «Диоксид хлора и хлор» была разработана Уральским научно-исследовательским химическим институтом с опытным заводом (УНИХИМ с ОЗ). В работе [3] приведен анализ результатов испытаний, которые проводились на станции обезжелезивания Полдневских водозаборных сооружений (ПВЗС) с использованием дезинфицирующего средства «Диоксид хлора и хлор» в 2006–2008 гг.

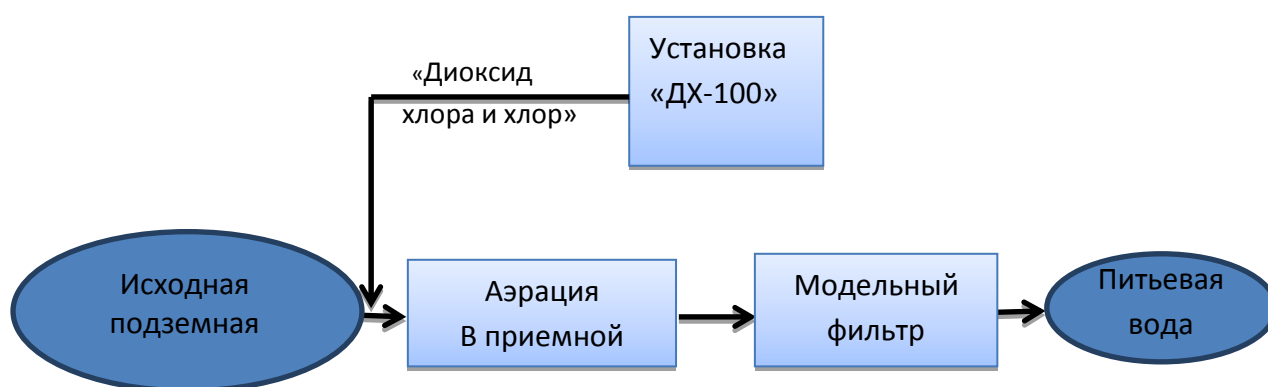


Рис. 1. Схема водоподготовки на ПВЗС во время проведения опытно-промышленных испытаний.

Там же была подключена установка (рис. 1) «ДХ-100» к действующей технологической схеме с подачей дезинфектанта. После запуска «ДХ-100» были проведены проверка гигиенической эффективности и подбор оптимальной рабочей дозы диоксида хлора для очистки и обеззараживания

воды. В отобранных из разных точек пробах воды были определены следующие контролируемые показатели:

- микробиологические: бактерии группы кишечные, колифаги, и т. д.;
- органолептические: запах, вкус, цвет, мутность;
- обобщенные: общая жесткость, нефтепродукты водородный показатель и т. д.;
- неорганические вещества: железо, марганец, сульфаты, хлориды.

Полученные результаты подтвердили более высокую эффективность очистки и обеззараживания воды с использованием диоксида хлора по сравнению с хлором. При этом для качественного обеззараживания требовались небольшие концентрации диоксида хлора.

С февраля 2008 года на ПВЗС начали эксплуатировать установку типа «ДХ-100-1» (рис. 2). Результаты промышленной эксплуатации показали улучшение качества питьевой воды.



Рис. 2. Установка ДХ-100-1

Кроме того, авторами [3] были проанализированы результаты проб воды на водохранилище р. Малый Рефт (п. Рефтинский Свердловской области) (табл. 1).

Таблица 1. Некоторые показатели качества питьевой воды на фильтровальной станции МУ ОП «Рефтинское» с использованием разных дезинфектантов

№ п/п	Параметры	Исходная вода р. М.Рефт	Питьевая вода, полученная с использованием дезинфектантов	
			хлора	«Диоксид хлора и хлор»
1	Запах при 20°С/при 60°С, балл	1/2	1/1–2	0/0
2	Привкус, балл	1	1	0
3	Цветность, град.	156–195	15–26	7,3–19,6
4	Мутность, , мг/дм ³		0,76–1,33	0,62–1,26
5	Железо, , мг/дм ³	2,8–3,2	0,12–0,38	0,11–0,21
6	Хлор остаточный свободный, , мг/дм ³	-	1,07–1,64	0,01 (следы)
7	Возбудитель кишечн. инфекций, кл/100см ³	5-0	Не обн.	Не обн.

Из табл. 1 следует, что использование дезинфицирующей системы «Диоксид хлора и хлор» способствует улучшению качества воды в большей степени, нежели при использовании хлора. Следовательно, дезинфектант «Диоксид хлора и хлор» превосходит по своим обеззараживающим свойствам такие вещества, как хлор и гипохлорит натрия.

В статье [2] рассматривается обеззараживание воды в бассейне с помощью диоксида хлора. Отмечены некоторые преимущества диоксида хлора, как дезинфектанта, по сравнению с хлором например: уничтожение не только патогенных микроорганизмов, но и их спор и простейших; улучшение цвета воды; удаление неприятных запахов; сохранение вкусовых качеств.

Таким образом, установлено, что испытания диоксида хлора на водопроводных станциях привели к положительным результатам. Отмечено, что диоксид хлора способен уничтожать любые микроорганизмы и вирусы, при этом качество воды соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01. Использование диоксида хлора исключает образование хлорорганических соединений и хлоритов в воде. При транспортировке диоксида хлора минимизированы экологическая и техногенная опасности.

Следовательно, дезинфектант «Диоксид хлора и хлор», получаемый на установках «ДХ-100» и «ДХ-100-1», можно считать альтернативой жидкому хлору и гипохлориту натрия в системах централизованного водоснабжения.

Список литературы:

1. Диоксид хлора [Электронный ресурс] // Википедия : [интернет-энциклопедия]. – Режим доступа: https://ru.wikipe-dia.org/wiki/Диоксид_хлора.
2. Обеззараживание воды в бассейне [Электронный ресурс] // Dutrion.com.ua : [сайт компании Dutrion]. – Режим доступа: http://dutrion.com.ua/obezzarazhi-vanie_vody/plavatelnye_bassejny_spa_akva.htm.
3. Веселовская Т. Г. [Текст] / Т. Г. Веселовская, Ю. Я. Ласыченков, М. А. Антюфеев. Альтернатива хлору и ГХН в системах водоподготовки – новый высокоэффективный комбинированный дезинфектант «Диоксид хлора и хлор» // Водоснабжение и канализация : журнал. – 2009. – № 9–10. – С. 104–115.
4. Автоматические установки по получению высокоэффективного и экономического комбинированного дезинфектанта «Диоксид хлора и хлор» для обеззараживания и очистки питьевых и сточных вод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.amac.md/Biblioteca/data/28/12/28.2.pdf>.
5. О диоксиде хлора [Электронный ресурс] // Tekonet.ru : [сайт научно-производственной фирмы Тэко]. – Режим доступа: <http://tekonet.ru/hlor/dioxid>.
6. Автоматические установки типа «ДХ-100» по получению высокоэффективного комбинированного дезинфектанта «ДИОКСИД ХЛОРА И ХЛОР» для обеззараживания и очистки воды [Электронный ресурс] // Федеральный информационный фонд отечественных и иностранных каталогов промышленной продукции : [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://промкаталог.рф/PublicDocuments/1207183.pdf>.