

# ПРИМЕНЕНИЕ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ В ОБЕЗЗАРАЖИВАНИИ ВОДЫ

**А. А. МУСИЕНКО**

*Харьковский национальный университет городского хозяйства имени*

*А.Н.Бекетова*

*ул. Революции, 12, г. Харьков, Украина, 61002*

*e-mail: mysienko\_aa@ukr.net*

Важнейшей проблемой в сфере социального благополучия населения является снабжение его высококачественной питьевой водой, безопасной в эпидемиологическом отношении. Это обусловлено высоким бактериальным и вирусным загрязнением источников водоснабжения, неудовлетворительным состоянием разводящей водопроводной сети.

По данным исследований Всемирной организации здравоохранения, ежегодно в мире из-за низкого качества питьевой воды погибает около 6 млн. человек. Инфекционная заболеваемость населения, связанная с неудовлетворительным уровнем водоснабжения городов, достигает 500 млн. случаев в год. Вследствие прогрессирующего антропогенного загрязнения водного бассейна проблема очистки природных вод для питьевых целей имеет важное народно-хозяйственное, социальное и санитарно-гигиеническое значение.

Традиционные методы водоподготовки (коагуляция, седиментация, фильтрование) обеспечивают очистку воды от органических, минеральных веществ и микробиологических загрязнений только с применением эффективного процесса обеззараживания. В мировой практике существуют такие методы обеззараживания воды как:

1. реагентные (химические) методы (основаны на использовании сильных окислителей (хлора, хлорсодержащих веществ, озона), а также применении ионов серебра, меди и других веществ);

2. безреагентные (физические) методы (ультрафиолетовое облучение, воздействие ультразвука, вакуума, ионообменных смол, действие импульсными электрическими разрядами, гамма-лучами, термическая обработка и другие);

3. комбинированные методы.

Из существующих методов обеззараживания трудно выбрать оптимальный, то есть одновременно эффективный, безопасный и экономически выгодный, так как каждый метод обеззараживания воды имеет свои достоинства и недостатки.

Исходя из сравнительного анализа современных технологий обработки воды, приведенного в таблице, можно сделать вывод о приоритетном применении хлорсодержащих реагентов, в том числе и гипохлорита натрия.

Рассматривая существующую практику дезинфицирования питьевой воды в развитых странах, видим, что, например, в Японии 97% питьевой

воды подвергается хлорированию. Озонирование составляет только около 1%, применение ультрафиолетового облучения - 1,5% и обеззараживание с применением других технологий около 1%. Причина в том, что хлорирование наиболее экономичный и эффективный метод обеззараживания питьевой воды в сравнении с любыми другими методами.

Таблица 1 – Современные технологии дезинфекции (%) используемые на водопроводах ряда стран мира

<i>Дезинфекторы, технологии</i>	<i>Япония</i>	<i>США</i>	<i>Италия</i>	<i>Украина</i>
Хлор-газ	43	54	2	98
Гипохлорит натрия	54	32	63	1,1
Диоксид хлора	-	4	31	<1
УФ-облучение	1,5	1	3	<1
Озон	1	9	1	<1
Другие технологии	1	1	1	<1

Однако, данный способ имеет ряд серьезных недостатков. В последнее время в связи с ухудшением качества воды в природных источниках и с ростом протяженности водопроводов, на которых проводится хлорирование воды жидким хлором, возрастает вероятность несчастных случаев, связанных с возможностью отравления хлором как населения, так и обслуживающего персонала при его транспортировании, хранении, дозировании. Для крупных водопроводных станций нормативный месячный запас хлора исчисляется десятками тонн и его хранение, особенно на станциях, находящихся в городской черте, весьма опасно; также и на небольших водопроводах хранение нескольких баллонов с хлором может представлять опасность и требует высокую квалификацию обслуживающего персонала. Существенным недостатком хлорирования также является наличие свободного хлора в воде после хлорирования, ухудшающее ее органолептические свойства и образование второстепенных галогенсодержащих соединений. Преимущественная часть галогенсодержащих соединений составляют тригалометаны, такие как хлороформ, дихлорбромметан, дибромхлорметан, бромформ и другие.

В отличие от западных стран, где трубы изготавливают из полимерных материалов, практически все трубопроводы в нашей стране выполнены из металла. Со временем металл поддается коррозии, ржавеет. И если хоть в одном месте непроницаемость многокилометровой трубы нарушится, обеззараживание, проведенное на станции водоподготовки с применением любой из современных технологий (кроме хлорирования) потеряет смысл. Через дефект труб, после ликвидации аварий, замене аварийных участков

труб питьевая вода становится доступной для любых микроорганизмов, в том числе и патогенных. И только благодаря эффекту длительной окислительной реакции хлора, несмотря на многочисленные аварии на водопроводных коммуникациях, мы избавлены от многих инфекционных заболеваний.

Наиболее безопасным, малотоксичным для человека и более простым в эксплуатации хлорсодержащим реагентом признан гипохлорит натрия. Технология получения гипохлорита натрия непосредственно на месте использования методом электролиза раствора поваренной соли является надежным методом обеззараживания.

Анализ проведенных исследований показал явные преимущества гипохлорита натрия при использовании его для обеззараживания воды, по сравнению с жидким хлором. Дезинфекция питьевой воды с помощью гипохлорита натрия, по сравнению с использованием жидкого хлора, позволяет производить дезинфекцию более низкой дозой активного хлора, что обеспечивает значительное снижение количества образующихся галогенорганических соединений от 15% до 36% в зависимости от сезона. Коррозионная активность воды при этом снижается в 2,5 – 8,6 раз, что увеличивает срок службы стальных водоводов. В зависимости от сезонного изменения качества воды при хлорировании жидким хлором изменяется форма остаточного хлора, что усложняет контроль за соблюдением режима обеззараживания, в то время как при использовании гипохлорита натрия форма остаточного хлора остается неизменной. Эффективен против большинства болезнетворных микроорганизмов, окисляет железо и марганец, предотвращает рост водорослей и биообрастаний.

Из всего сказанного можно сделать вывод, что применение гипохлорита натрия вместо жидкого хлора для обеззараживания воды повышает надежность, экономичность, а главное – экологическую безопасность работы систем водоподготовки города.