

УДК 628.356.1

В.А.ТКАЧЕВ, канд. техн. наук, М.В.СОЛОДОВНИК

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

## **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ г. ХАРЬКОВА ЗА СЧЕТ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ВОДОПРОВОДА**

Рассматриваются основные варианты реконструкции очистных сооружений водопровода, благодаря которым предлагается минимизировать образование канцерогенных соединений.

Качество воды, потребляемое человеком, должно соответствовать определенным требованиям. Вода должна быть безопасной для здоровья человека и иметь оптимальный химический состав. Как правило, очистные сооружения централизованных систем водоснабжения обеспечивают качество воды согласно ГОСТу, но существует ряд причин, по которым вода, поступающая потребителю, не всегда соответствует предъявляемым требованиям:

- нарушение или несовершенство технологий подготовки воды питьевого качества;
- высокая загрязненность природных источников водоснабжения химическими веществами и патогенными микроорганизмами;
- постоянные или залповые загрязнения источников водоснабжения;
- наличие в обработанной воде канцерогенных и токсичных примесей;
- вторичное загрязнение воды из-за низкого качества распределительной сети [1].

К методам улучшения качества воды относят основные (осветление, обеззараживание) и специальные (опреснение, обесфторивание, обезжелезивание).

Существующие очистные сооружения водопровода должным образом обеспечивают очистку воды только от механических примесей. Для веществ органического происхождения такие сооружения не являются барьером.

По данным исследований [2-4], в настоящее время в р. Сев. Донец и Днепр установлен достаточно высокий уровень суммарной мутagenности, и питьевая вода в некоторых регионах Украины (в том числе и в Харькове) является значительным фактором риска возникновения инфекционных заболеваний. Весной ситуация усугубляется. Во время паводка с территории города смывается большое количество загрязняющих веществ. Вода с примесями органической природы поступает на ОСВ, на которых предусмотрено первичное хлорирование. Первичное хлорирование применяется для обеззараживания поступающей на

станцию воды. В процессе хлорирования происходит подавление жизнедеятельности содержащихся в воде болезнетворных микробов. Используемые в практике водоснабжения технологические схемы очистки воды способствуют значительному снижению ее бактериальной загрязненности. Однако среди оставшихся микроорганизмов могут оказаться и болезнетворные бациллы брюшного тифа, эмбрион холеры и др. Для окончательного их уничтожения вода, предназначенная для хозяйственно-питьевых целей, должна быть в обязательном порядке подвергнута обеззараживанию (вторичное хлорирование) [5].

В настоящее время четко очерчена тенденция к ухудшению качества воды в поверхностных источниках, что повлекло за собой увеличение дозы хлора на первых этапах очистки. Таким образом, содержащиеся в большом количестве в поверхностных источниках органические вещества при взаимодействии с хлором образуют большой букет канцерогенных веществ, которые по классу опасности гораздо выше, чем исходная органика водозаборов. В качестве примера рассмотрим превращение толуола при первичном хлорировании в  $\alpha$ -хлортолуол, при этом его ПДК меняется с 0,5 до 0,001 мг/л [6].

Проблема наличия канцерогенов в харьковской воде не новая и не единожды озвученная даже главным санитарным врачом, но тем не менее канцерогенность питьевой воды не уменьшается. Причем как показывают исследования наличия канцерогенов характерно не только для Украины, но и для высокоразвитых стран, таких как Америка, Япония и др.

Установлено, что необходимо до стадии первичного хлорирования очистить воду от органических веществ, либо заменить хлор другим, менее опасным агентом (озон, у/ф) или же проводить доочистку воды непосредственно у потребителя [7]. Еще одним приемлемым вариантом является реконструкция очистных сооружений, благодаря которой можно максимально снизить образование канцерогенных соединений, либо удалить их в процессе адсорбции. Наиболее подробно следует остановиться на последнем варианте, рассмотрев несколько способ реконструкции:

1. *Адсорбция на станции водоподготовки.* Данный вариант можно осуществить на Краснопавловских очистных сооружениях, где в настоящее время эксплуатируются механические фильтры, а фильтры с активным углем осталось лишь подключить. На необходимость замены песка на гранулированный активный уголь указывает способность удалять (адсорбировать) из воды канцерогенные соединения. Выполненные исследования позволили установить наиболее оптимальные размеры частиц активного угля – диаметр 0,8-0,9 мм.

Регенерация активного угля осуществляется на установке, состоящей из печи с кипящим слоем, шнекового питателя, циклона, скруббера и печи для дожигания отходящих газов.

2. *Адсорбция на водозаборе.* Перед тем как попасть на водозабор вода проходит через адсорбционные фильтры, где смешивается с активным углем, а затем поступает в отстойник, где АУ осаждается, а вода поступает на водозабор.

Вещества природного происхождения активированный уголь не задерживает. Адсорбционная очистка не является барьером и для болезнетворных микроорганизмов, но все же она значительно снижает количество новообразованных канцерогенов.

3. *Фильтры с двойной загрузкой.* Для очистных сооружений г. Харькова такой способ водоподготовки можно осуществить на очистной станции в пос. Кочеток. Необходимо поочередно перезагрузить существующие в настоящее время песчаные фильтры. В качестве загрузки можно рекомендовать цеолит и АУ. Цеолит задерживает механические примеси, а АУ адсорбирует органику. Без предварительной механической очистки адсорбционная способность активного угля резко снизится, а фильтр будет быстро выходит из строя, так как механические примеси закупоривают поры угля, т.е происходит их цементация.

4. *Аммонизация воды.* Этот метод предусматривает введение соединений аммиака для связывания свободного хлора. Аммонизацией не удастся удалить из воды органику, но этим методом можно предотвратить образование канцерогенов. В результате взаимодействия хлора с аммиачными соединениями, образуются вещества-амины, которые эффективно удаляются из воды на АУ. Аммонизацию можно осуществлять как на первых этапах водоподготовки, так и во время вторичного хлорирования. Хлорирование с аммонизацией кроме предотвращения образования токсичных веществ рекомендуется в следующих случаях:

- при появлении хлорфенольных запахов и привкусов;
- для экономии хлора при высокой хлорпоглощаемости;

Самое главное, что при хлорировании с аммонизацией образуется значительно меньше хлорорганики, чем при хлорировании свободным хлором. В качестве реагентов применяют аммиачную воду, газообразный аммиак.

Таким образом, для удовлетворения потребности населения в качественной питьевой воде необходимо учитывать следующие условия:

1. Реконструкция очистных сооружений водопровода должна быть выполнена таким образом, чтобы качество осветляемой воды было доведено до нормативов, требуемых ГСАНПиНом.

2. Необходимо учитывать неудовлетворительное состояние распределительной сети, которое заключается в ее негерметичности и возможности подсоса загрязненных грунтовых или сточных вод, наличие биообрастаний, бактериальной загрязненности трубопроводов.

3. Реконструкция очистных сооружений должна выполняться на основании технико-экономического сравнения вариантов с учетом качественных показателей осветляемой воды.

1. Гончарук С.Г. Комунальна гігієна. – К.: Здоров'я, 2003. – 728 с.

2. Душкин С.С. Повышение эффективности работы городских систем водоснабжения // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Вип.6(54). – Мажівка: ДНАБІА, 2005. – С.107-112.

3. Митченко Т.Е., Макарова Н.В. Проблемы качества питьевой воды в Украине // Вода і водоочисні технології. – 2001. – №1. – С.22-23.

4. Дуган А.М., Шульженко О.Ф. Суммарная мутагенность продуктов обеззараживания воды в процессе водоподготовки // Вода і водоочисні технології. – 2001. – №1. – С.24-26.

5. Душкин С.С. Улучшение качества питьевой воды за счет повышения эффективности работы очистных сооружений водопровода // Проблемы внедрения ДержСанПин «Вода питна» в практику. Качество, технология и контроль питьевой воды: Материалы науч.-техн. семинара. – Харьков: ХОП НТГ КГ ПО, 2005. – С.3-8.

6. Скоробогатов Г.А., Калинин А.И. Осторожно! Водопроводная вода! – СПб.: Изд-во СПб. гос. ун-та, 2003. – 156 с.

7. Ковалева Е.А., Солодовник М.В., Ткачев В.А. Способы улучшения качества питьевой воды // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. Вип.19. – Одеса: ОДАБА, 2005. – С.97-102.

*Получено 06.11.2006*

УДК 628.39

В.А.ЮРЧЕНКО, канд. биол. наук

*УГНІІІ «УкрВОДГЕО», г.Харьков*

А.Н.КОВАЛЕНКО, С.С.ПИЛИГРАММ, кандидаты техн. наук,

Н.М.ДВОДНЕНКО

*ГКП «Харьковкоммуниствод»*

## **ОБРАЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ГАЗООБРАЗНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ СТОЧНЫХ ВОД КАНАЛИЗАЦИОННЫМИ СЕТЯМИ**

Рассматриваются генезис и основные механизмы образования газообразных соединений в транспортируемых сточных водах. Приводятся данные о содержании различных газообразных соединений на участках канализационных сетей г.Харькова и основных мероприятиях, направленных на повышение экологической безопасности эксплуатируемых сетей для атмосферы.

Транспортирование сточных вод сетями создает целый ряд экологических рисков для природных сред населенных пунктов. Наиболее острые экологические проблемы связывают с протечками сточных вод,