

AGRICULTURAL CHEMISTRY

АГРОХИМИЯ

СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩИЕ ОБРАЗОВАНИЕ ЛЕТУЧИХ ГАЛОГЕНОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

*Алиев М. К.,
Махмудова Д. Э.*

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Воды в реки Зарафшан, в створе г.Навои, содержат сложную смесь химических соединений – высокомолекулярные гумусовые вещества природного происхождения, вещества, попадающие со сточными водами различных предприятий.

В последнее десятилетие изучение продуктов хлорирования современными методами анализа показало, что в процессе подготовки питьевой воды образуются токсичные летучие галогенорганические соединения (ЛГС), в основном, производные метана. В их составе находятся тригалогенметаны (ТГМ) – хлороформ, дихлорбромметан, дибромхлорметан, бромформ, трихлорэтилен. В смесях ТГМ наибольшее количество приходится на долю хлороформы. Среды ЛГС обнаружены четыреххлористый углерод, хлористый этилен, тетрахлорэтилен. Эти соединения даже более токсичные, чем хлороформ, но их обнаруживают в воде в значительно меньших количествах. Концентрация ЛГС в воде колеблется в широких пределах от следов до сотен мкг/л.

Если рассматривать влияние хлороформа на санитарный режим водоёмов, органолептические и санитарно-токсикологические свойства воды, то, как следует из [2], хлороформ для гидробионтов и теплокровных животных умеренно токсичен, отличается высокой кумулятивностью в организмах. Запах интенсивностью 2 балла обнаруживался при содержании хлороформа 18 мкг/л. На цветность в указанных количествах хлороформ не влиял.

Максимальная концентрация, не сказывающаяся на санитарный режиме водоёма равна 50 мкг/л.

Для определения содержания ЛГС были отобраны пробы исходной воды и воды из резервуара чистой воды (РЧВ). Анализ проб был проведён на хроматографе ЛХМ-80 (четвертая модель).

Из анализа видно, что в питьевой воде содержится большое количество ЛГС: хлороформа – 93,7 мкг/л, четыреххлористого углерода – 0,8 мкг/л, бромдихлорметана – 6,2 мкг/л, тетрахлорэтилены – 2,7 мкг/л. Общая сумма ЛГС в питьевой воде составляет 103,4 мкг/л, а в исходной воде следы хлороформа и 0,8 мкг/л четыреххлористого углерода.

Таким образом, в результате применяемой на станции технологии, питьевая вода содержит недопустимо высокое количество летучих галогенорганических соединений.

Следовательно, воду с таким количеством ЛГС нельзя подавать в водопроводную сеть и требуется определенная ее корректировка.

В связи с тем, что удаление образовавшихся ЛГС является сложной задачей [3], целесообразно рассмотреть возможность изменения технологии водоподготовки для того, чтобы не допустить образования ЛГС при хлорировании.

В настоящее время можно предложить несколько способов снижения содержания ТГМ до установленного предела, основными из которых являются следующие способы:

- не использовать дезинфицирующих средств, дающих в качестве вторичных продуктов ТГМ;
- использовать перед хлорированием предварительную обработку воды для сжижения уровня суммарного органического углерода;
- дополнить классическую технологию адсорбционной очисткой для сжижения ТГМ.

Эффективными методами предотвращения образования ЛГС являются мероприятия, направленные на снижение концентрации органических веществ перед вводом хлора [4]. В результате рассмотрения различных способов, предотвращающих образование ЛГС и ТГМ, представляется наиболее перспективным способ с предварительным озонированием воды.

Анализ вышеуказанных материалов, с учетом качества исходной воды позволил предложить способ очистки и состав сооружений по обработке воды естественным биоценозом, микрофильтрацией с предварительным озонированием и последующей фильтрацией.

В этой технологии важное место отводится озону. Озонирование – один из перспективных методов обработки воды.

Основные свойства озона, дающие ему неоспоримое и непревзойденное превосходство перед другими окислителями можно представить следующим образом:

- озон обладает высокой реакционной способностью;
- в сравнении с другими окислителями быстрее вступает в реакции и в меньших дозах;
- окисляет предшественники тригалогенметанов;
- уменьшает молекулярный вес сложных органических веществ и увеличивает их способность к биологическому разложению;
- удаляет обладающие запахом, цветом, вкусом органические соединения;
- окисляет такие органические соединения, как моющие средства, пестициды, фенолы, а также гуминовую и дубильную кислоты;
- при использовании озона в окисляемой среде не остаётся никаких продуктов восстановления окислитель, которые загрязняли бы окисляемое вещество;
- озон или полностью используется и расходуется на окисление, или же иногда при его частичном использовании, продуктом восстановления является кислород, т.е. озон экологически чистый окислитель;
- окисляет железо, марганец, тяжёлые металлы, цианиды, сульфиды;
- уничтожает водорослей;
- уничтожает бактерии и вирусы;
- озон получается на месте потребления, что особенно важно при внедрении озонной технологии в отдалённых районах стране, где существует проблема транспортировки и хранения традиционных окислителей хлора и его производных.

Библиографический список

1. Орлов В.А. Озонирование воды. – М.: Стройиздат, 1984. – 88с .
2. Joung J.S, Singer P.C. A predictive model for chloroform formation from humic acid // Amer. Water Works Assoc. – 1996. 71. No 2. – P. 87–95.
3. Karanaugh M.C., Trussell R.R. Desing of aeration towers to strip volatile contaminants from drinking water // J.Amer. Water Works Assoc. – 2010. – 72. No 12. P. 684–692.
4. Кожин В.Ч, Кожин И.В. Озонирование воды. – М.: Стройиздат, 1973. – 160 с.