

Изучение методов очистки воды **Татаринова Р. Е.**

*Татаринова Раиса Егоровна / Tatarinova Raisa Egorovna – студент,
Инженерно-технический институт
Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, г. Якутск*

Аннотация: в статье рассматривается значение воды в жизни человека, изучаются методы очистки воды.

Ключевые слова: вода, загрязнение, дисталляционный, адсорбционный методы.

Чистая вода имеет огромное значение в человеческой жизни, жизни животного, растительного мира, и природы в целом. Дееспособность всех живых клеток зависит от наличия воды. Исследуя то, какую роль вода играет для человека, можно увидеть, что весь наш организм является совокупностью водных растворов, коллоидов, суспензий и прочих сложных по своему составу водных систем. Вода обогащает клетки организма питательными веществами (витамины, минеральные соли) и выводит отходы жизнедеятельности (шлаки) [1, с. 223].

С развитием промышленности во всем мире наблюдается загрязнение рек, озер и других водоемов вредными веществами, многие реки превращены в сточные каналы. Такую воду нельзя пить. А возможна ли дальнейшая жизнь на земле, если не останется чистой воды? Уже есть страны, которые завозят чистую воду из соседних государств. От загрязнения морей нефтью гибнет много морских животных. Загрязняющие вещества, содержащиеся, в потребляемой воде накапливаются в организме человека и способны вызывать ряд серьезных заболеваний. Нужно очень беречь чистую воду, а загрязненную очищать [2, с.117].

В настоящий момент в мире существует два основных направления в развитии технологий корректировки минерального состава питьевой воды, определяемые двумя точками зрения на оптимальный минеральный состав потребляемой человеком питьевой воды.

Согласно первой точке зрения, человек должен получать все необходимые минеральные компоненты с пищей или пищевыми добавками, а потребляемая им вода должна быть максимально полно очищена от мешающих примесей, даже если это приводит к ее полной деминерализации. Такое качество воды достигается при использовании обратноосмотического либо дистилляционного методов очистки.

Это направление находит большое количество сторонников в США в связи с тем, что для вод бассейнов Нового Света характерно присутствие примесей (таких как свинец, мышьяк и др.), снизить содержание которых до требуемых концентраций другими методами весьма затруднительно. Кроме того, этот метод используется для доочистки воды с высокой минерализацией, использование которой приводит к возникновению заболеваний связанных с нарушением обмена веществ. Реализация такого подхода к качеству питьевой воды оказывается весьма дорогостоящей не только по причине значительной стоимости обратноосмотических установок, но и в связи со сложностью в наших условиях обеспечить сбалансированное питание без применения дорогостоящих минеральных добавок.

Существуют весомые свидетельства того, что применение деминерализованной воды в сочетании с минерально-несбалансированным питанием приводит к нарушению обменных процессов благодаря осмотическому вымыванию солей из клеток организма. Обратноосмотическая теория встречает значительное количество противников (особенно в Европе), утверждающих, что необходимости в удалении из воды всех минеральных компонентов нет и призывающих использовать воду физиологически полноценного минерального состава. Вода такого качества может быть получена при использовании адсорбционных методов подготовки воды, основанных на селективном извлечении вредных компонентов при незначительном изменении ее минерализации. При этом сохраняются химические свойства воды и улучшаются ее вкусовые качества [3, с. 96].

АДСОРБЦИОННЫЕ МЕТОДЫ.

В основе адсорбционных методов очистки воды лежит явление адсорбции из растворов – процесса концентрирования отдельных компонентов раствора (ионов и молекул) на твердой поверхности какого-либо пористого материала. В водоподготовке в основном применяются два типа адсорбции:

- ионный обмен - мешающие ионы удаляются из воды в процессе их обмена на нейтральные ионы, связанные с функциональными группами на поверхности адсорбента (чаще всего – на натрий-ион в случае катионного обмена, и хлорид-ион в случае анионного обмена). Ионообменные адсорбенты в процессах водоподготовки – чаще всего пористые сферические полимерные гранулы, содержащие специальные функциональные группы для извлечения катионов (катионообменники) или анионов (анионообменники).

- физическая адсорбция (сорбция) – мешающие компоненты удаляются из раствора благодаря взаимодействию непосредственно с поверхностью адсорбента. Сорбенты используются для удаления

органических веществ, хлора, корректировки вкуса, запаха. Наиболее популярным сорбентом такого типа является активированный уголь (АУ). В водоподготовке чаще всего используется гранулированный активированный уголь, представляющий собой гранулы угля различного происхождения (антрацита, угля, полученного из скорлупы кокосовых орехов, древесины и т.д.), обработанного горячим водяным паром в специальных условиях для создания развитой системы пор. Для удаления органических веществ природного происхождения в настоящее время все более популярными становятся полимерные сорбенты.

Важной характеристикой любого адсорбента является его емкость. Емкость адсорбента характеризует количество примесей, которые могут быть удалены из воды одним литром или килограммом адсорбента. После «насыщения» адсорбента примесями он теряет свою адсорбционную способность. Адсорбционная способность полимерных адсорбентов может быть полностью восстановлена с помощью специальных растворов. Этот процесс называется регенерацией. Регенерацию активированных углей можно провести паром, но в случае их использования для удаления органических веществ природного происхождения, этот процесс малоэффективен.

Исходя из емкости адсорбентов и состава исходной воды, рассчитывается «ресурс» адсорбционных установок очистки воды – т.е. то количество воды, которое может очистить установка (фильтр) до потери адсорбционной способности адсорбентов. Итак, при контакте воды с адсорбентами того или иного типа происходит корректировка состава воды, характер и количественные показатели которой могут быть рассчитаны исходя из состава очищаемой воды и времени ее контакта с адсорбентами. Этот контакт осуществляется при пропускании воды через слой адсорбента, созданный в сосуде цилиндрической формы, а его время регулируется скоростью протекания воды через слой адсорбента (производительностью).

ОБРАТНООСМОТИЧЕСКИЙ (ОО) МЕТОД.

Этот метод основан на пропускании очищаемой воды под давлением через полупроницаемую мембрану, представляющую собой «сито», пропускающее молекулы воды, но задерживающее ионы и молекулы большего размера. Мембрана - это полимерный рулонный элемент, весьма чувствительный к качеству подаваемой на очистку воды, поэтому собственно мембранной части ОО установки предшествует несколько стадий предочистки воды.

Для улучшения вкусовых качеств очищенной (т.е. деминерализованной) воды такая установка может также комплектоваться блоком реминерализации. Производительность бытовых ОО установок невысока, поэтому они также комплектуются гидроаккумулирующим устройством для создания необходимой пользователю производительности. Сложность устройства ОО установок объясняет их высокую стоимость, особенно с учетом быстрого износа мембран в стандартных импортных установках, где предочистка не рассчитана на качество украинской воды.

Несмотря на ряд недостатков, применение обратноосмотического метода подготовки питьевой воды необходимо в случаях высокой минерализации воды (больше 1 г/л) или в ряде специальных случаев, когда сорбционные методы не позволяют получить воду нужного качества [4, с. 272].

Литература

1. *Алексеев Л. С.* Контроль качества воды. М.: ИНФА-М, 2004; 223с.
2. *Зацепина Г. Н.* Физические свойства и структуры воды. М.: Изд. Московского университета, 1987., 172с.
3. *Яковлева Н. М.* Фильтрация воды. Химия (ИД «Первое сентября»), 2007., 96с.
4. *Лосев К. С.* Методы очистки воды. Ленинград, 1989., 272с.