

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа «Муринский центр
образования № 4»

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Методы очистки питьевой воды

Выполнили:

ученики 8-1 класса

Потапова Дарья

Чернобровин Никита

Руководитель:

Войтович А.Н.

учитель химии

г. Мурино

2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Глава	
1.1 От чего очищают воду.....	4
1.2 Основные методы очистки воды.....	5
1.2.1 Физические методы.....	6
1.2.2 Химические методы.....	9
1.2.3 Физико-химические методы.....	12
1.2.4 Биологические методы.....	15
2 Глава	
2.1 Подготовка к проведению эксперимента.....	16
2.2 Проведение эксперимента.....	17
2.3 Результаты эксперимента.....	18
Заключение.....	19
Использованная литература.....	20

ВВЕДЕНИЕ

Как мы знаем, практически ни одно живое существо не обходится без воды. Так же и человек. Но есть большой нюанс в потребляемой нами воде – она должна быть очищена. В воде присутствуют разные болезнетворные бактерии и различные примеси, что пагубно влияют на наш организм. Поэтому люди научились очищать воду. Способов и методов очистки очень много.

Наше исследование основано на изучении методов очистки питьевой воды. Цель проекта это ознакомиться с методами очистки и выяснить , какой способ более подходящий. И чтоб выявить результаты мы проведём небольшой эксперимент.

Актуальность этой темы довольно таки большая, ведь сейчас загрязнение окружающей среды глобальная проблема и здоровье людей так же ставиться довольно высоко.

Наша личная заинтересованность в том, чтоб узнать в целом про методы очистки и расширить свой кругозор в этой теме.

Практическая значимость это ознакомить людей с методами очистки питьевой воды и провести свой собственный эксперимент, сделав выводы.

ОТ ЧЕГО ОТЧИЩАЮТ ВОДУ

Прежде чем выбрать способы очистки воды питьевой воды, необходимо разобраться, от чего чистить воду. К основным загрязнениям пресной воды (водопроводной, колодезной, родниковой, скважинной) относят:

- механические примеси – песок, ил, глина, ржавчина;
- микроорганизмы, бактерии, вирусы и органические соединения;
- железо, марганец и тяжелые металлы;
- гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды, соединения азота и свободных лор;
- легкорастворимые соли и газы.

Реализуемые современные методы очистки воды до питьевой различны и подбираются в зависимости от качества исходной воды, которое проверяют путем лабораторного исследования.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ

В зависимости от принципа действия активных компонентов очистительных устройств выделяют 4 группы способов очистки воды питьевой:

1. физические;
2. химические;
3. физико-химические;
4. биологические;

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ

Физические явления с успехом применяют при предварительной очистке воды во всех сферах водоподготовки. Они способны избавить огромные объемы воды от крупных включений, тем самым облегчая последующую обработку и сохраняя работоспособность оборудования. Тонкое глубокое воздействие редко проводится с помощью физических методов очистки воды ввиду энергозатратности и малопроизводительности способа. Основными методами физической обработки можно назвать:

- кипячение;
- процеживание;
- отстаивание;
- фильтрацию;
- УФ-обработку.

Кипячение

Простой и доступный способ очистки питьевой воды, который поможет избавиться от ионов кальция и магния, двухвалентного железа, сероводорода, опасных бактерий. Кипячение проводят в эмалированной или стеклянной посуде в течение 15 минут. После этого воде дают отстояться и остыть естественным образом. Примеси при нагревании переходят в нерастворимые соединения и образуют осадок, который следует слить. Хранить кипяченую питьевую воду необходимо в закрытой посуде для защиты от пыли.

Простое отстаивание

Воду наливают в небольшую чистую емкость и оставляют на несколько часов. Крышку не используют, чтобы хлор мог свободно улетучиться. После верхние слои воды можно использовать для приготовления пищи, а нижние лучше слить. Такой метод очистки позволяет удалить нерастворимые соли железа, твердые примеси, песок, частицы ржавчины. Длительно отстаивать воду нельзя, так как в ней начинают размножаться бактерии, поэтому способ применяется только в случае слабой загрязненности источника.

Процеживание

Процеживание представляет собой пропускание очищаемой воды через различные решетки и сита, на которых происходит задержание крупных загрязнителей. Этот метод относится к грубой очистке и часто выступает в качестве предварительной стадии. Его назначение – удалить из очищаемой воды легко отделяемые загрязнители для снижения нагрузки на очистные сооружения и обеспечить работоспособность последующих установок тонкой очистки, которые могут выйти из строя из-за попадания крупных механических включений.

Фильтрация

Фильтрация основывается на прохождении очищаемой воды через пористый слой фильтрующего материала, на котором происходит задержание частиц определенного размера. По своему принципу фильтрация схожа с процеживанием, однако с ее помощью можно проводить как грубую, так и тонкую очистку. Фильтрация позволяет удалять такие загрязнители как ил, песок, окалина, а также различные твердые включения размером в несколько микрон. Кроме того, с помощью фильтрации можно улучшить органолептические качества воды.

Механическая фильтрация получила широкое распространение, как в крупных установках водоочистки, так и в бытовых фильтрах малой производительности.

УФ очистка

Ультрафиолетовая дезинфекция воды, хоть и не производит непосредственно очистку, но активно применяется в процессе водоподготовки и заключается в обработке уже очищенной воды ультрафиолетовой частью спектра света (в частности используется диапазон волн с длиной 200-400 нм), невидимой для человеческого глаза, с целью обеззараживания воды. Смерть живых организмов под данным излучением наступает преимущественно вследствие повреждений молекул ДНК и РНК, что вызвано фотохимическими реакциями, возникающими в их структуре. Преимуществами такого способа обеззараживания является независимость процесса от состава воды и сохранение этого состава после УФ обработки. Тем не менее необходимо учитывать наличие в воде твердых примесей, способных оказывать экранирующий эффект по отношению к излучению.

ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Химическая водоочистка основана на химических реакциях реагентов с загрязняющими веществами в водном растворе и их обезвреживании путем перевода в неопасные формы или связывании в нерастворимые комплексы. Химические процессы при очистке воды идут с одинаковой скоростью в любом объеме жидкости, потому этот метод считается эффективным и производительным. Химическая очистка воды на предприятиях лежит в основе обеспечения оборотного водоснабжения и обезвреживания промышленных вод.

Несмотря на великое разнообразие загрязняющих элементов, их соединений и формы присутствия в водном растворе очистка воды от химических загрязнений проводится на основании трех видов химических реакций с удаляемыми элементами:

- Нейтрализация кислотной или щелочной реакции водного раствора.
- Окисление загрязнителей и патогенных микроорганизмов.
- Восстановление ионов металлов и токсичных веществ.

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ

Нейтрализация заключается, как следует из названия, в осуществлении процесса нейтрализации, при котором происходит выравнивание кислотно-щелочного баланса за счет взаимодействия кислот и щелочей с последующим образованием соответствующих солей и воды. Нейтрализацию проводят как путем смешения очищаемых вод с кислотной и щелочной средой, так и путем добавления реагентов, создающих в воде среду определенной реакции (кислотной или щелочной). Для нейтрализации кислых стоков обычно используют аммиачную воду, гидроксиды натрия и калия, кальцинированную соду, известковое молоко и т.д. В случае щелочных стоков применяют различные растворы кислот, а также кислые газы, содержащие оксиды. В качестве кислых газов обычно используют отходящие газы, которые пропускают через очищаемую воду, при этом попутно осуществляется процесс очищения и самих газов от твердых включений.

Окисление

Одна из самых распространённых в мире технологий водоподготовки заключается в химической обработке воды окислителями. Применение окислителей направлено на решение комплекса проблем с водой – дезинфекции, коррекций цветности, мутности, вкуса и запаха. Дозирование в воду окислителей широко применяется на различных стадиях водоподготовки как способ обесцвечивания, дезодорации, коагуляции, обезжелезивания, деманганации, стерилизации и понижения окисляемости воды. Действие окислителей зависит от pH и температуры воды, наличия и пропорций трудно- и легко- окисляемых соединений. Эффективность действия окислителя определяется произведением его концентрации и времени воздействия

К наиболее часто применяемым в водоподготовке окислителям относят кислород , озон , хлор , диоксид хлора , гипохлорит натрия , гипохлорит кальция , перманганат калия и перекись водорода.

Метод восстановления

На практике часто применяют комбинированные методы химической водоподготовки, сочетающие хлорирование воды на первичных стадиях очистки и обработку озоном при подаче потребителю.

Метод восстановления при химической очистке воды используют реже окисления, но он позволяет провести подготовительные процессы перевода окисленных форм токсичных хрома, ртути, мышьяка, переходных и тяжелых металлов никеля, свинца в молекулярное состояние для последующего отделения с помощью физико-химических методов флотации, коагуляции, отстаивания и связывания на фильтрах для химической очистки воды. Этот метод эффективен при высокой концентрации легко восстанавливаемых элементов в природном источнике или промышленной отработанной воде.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Задача физико-химического способа – удаление взвешенных и растворенных веществ загрязнений с помощью физических свойств загрязнений и химических реагентов: процессы основаны на различных способностях взаимодействия веществ с водой, химическими реагентами и между собой.

Для разных видов промышленных сточных вод применяются определенные физико-химические методы:

- Коагуляция, которая интенсифицирует очистку тонкодисперсных загрязнений.
- Флокуляция
- Флотация
- Адсорбция
- Ионообменные методы очистки применяются
- Обратноосмотическая очистка

Коагуляция

Коагулирование воды — процесс осветления и обесцвечивания воды с применением химических реактивов-коагулянтов, которые при взаимодействии с гидрозолями и растворимыми примесями воды образуют осадок. Используется при очистке водопроводной воды перед отстаиванием и фильтрацией.

Флокуляция

вид коагуляции, при которой мелкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воде, образуют рыхлые хлопьевидные скопления. Позволяет эффективно и быстро очистить стоки от взвешенных веществ.

Флотация

Флотация – это метод очистки воды, основанный на прилипании взвешенных в ней примесей к пузырькам воздуха и всплывании их на поверхность.

Широко распространенный метод очистки сточных вод от нерастворимых веществ (ПАВ, жиры, нефтепродукты, ХПК и прочие). Позволяет эффективно и быстро очистить стоки от взвешенных веществ.

Адсорбция

Адсорбция — это процесс поглощения частиц загрязнителя фильтрующим материалом с пористой структурой. При очищении адсорбцией загрязненная вода пропускается сквозь фильтрующий материал, в порах которого задерживаются частицы загрязнителя. При этом уменьшается мутность воды. В дополнении к флотации позволяет провести очистку от растворенных веществ.

Ионообменные методы очистки применяются

Метод очистки с применением технологии ионного обмена используется для удаления из раствора катионов, обуславливающих жесткость воды, таких как кальций, магний, железо, катионов тяжелых металлов, а также с целью декарбонизации воды (удаления гидрокарбонат-ионов за счет их перевода в слабую угольную кислоту с последующим разложением до углекислого газа и воды).

Обратноосмотическая очистка

Извлечение вредных примесей происходит путем их оседания на полупроницаемой мембране. Дополнительная очистка производится угольным фильтром. В результате мы получаем чистую питьевую воду. Такой способ применим даже для опреснения морской воды.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Биологическая очистка сточных вод является эффективным способом удаления из воды органических примесей. Системы очистки сточных вод промышленных предприятий представляют собой крупные комплексы, способные обслуживать большие потоки хозяйственно-бытовых и некоторых промышленных стоков. В последнее время получили популярность компактные очистные сооружения небольшой производительности. Очистка воды происходит с применением двух типов бактерий – аэробных и анаэробных.

Аэробным микроорганизмам для функционирования необходимо присутствие кислорода.

Анаэробные бактерии могут работать в замкнутой системе без доступа воздуха.

Современная биологическая очистка сточных вод постепенно дистанцируется от использования этих методов. Главными причинами являются большие территории для очистных сооружений и неприятные запахи в их окрестностях.

ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТА

Для эксперимента мы взяли воду , очищенную разными способами, а именно:

- Бутилированная вода фирмы «Пилигрим»
- Дистиллированная вода
- Вода из под крана
- Вода, пропущенная через фильтр фирмы «Барьер»

Эту воду мы проверили на общий показатель- общее содержание железа.

Оборудование и реагенты

1. Пипетка градуированная на 10 мл, пипетка полимерная на 1 мл (5 шт), склянка с метками и пробкой.
2. Бумага индикаторная универсальная, раствор орто-фенантролина, раствор буферный ацетатный (рН=4,5), раствор гидроксида натрия 10%, раствор соляной кислоты 1:10, раствор солянокислого гидроксиламина.
3. Контрольная цветовая шкала образцов окраски для определения железа общего (0; 0,1; 0,7; 1,0; 1,5 мг/л).

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

Выполнение определения

1. Ополосните мерную склянку несколько раз анализируемой водой. Налейте в склянку пробу воды до отметки «10 мл». Определите pH пробы, используя индикаторную бумагу. При необходимости доведите pH пробы до 4-5, добавляя по каплям полимерной пипеткой растворы гидроксида натрия или кислоты соляной.
2. Добавьте в ту же склянку полимерной пипеткой 4-5 капель раствора солянокислого гидроксидламина (около 0,2 мл). Склянку закройте пробкой и встряхните для перемешивания раствора.
3. Добавьте разными полимерными пипетками поочередно 1,0 мл ацетатного буферного раствора и 0,5 мл раствора орто-фенантролина. После каждого прибавления склянку закройте крышкой и встряхните для перемешивания раствора.
4. Раствор в склянке оставьте на 20 мин для полного развития окраски.
5. Проведите колориметрирование пробы. При визуальном-колориметрическом определении склянку с пробой поместите на белое поле контрольной шкалы. Освещая склянку рассеянным белым светом достаточной интенсивности, наблюдайте окраску раствора сверху вниз. Определите ближайшее по окраске поле контрольной шкалы и соответствующее ему значение железа общего в мг/л.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

Норма концентрации железа в воде не более 0,3 мг/л

Бутилированная вода марки «Пилигрим»

0,05 мг/л

Дистиллированная вода

0 мг/л

Вода из под крана

0,3 мг/л

Вода , пропущенная через фильтр фирмы «Барьер»

0,1 мг/л

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При проведении исследования мы многому научились. Узнали, какие бывают основные методы очистки воды и даже провели свой собственный эксперимент, взяв за основу воду, очищенную разными способами.

Эта работа станет отправной точкой для дальнейших исследований, которые будут не менее интересными и познавательными. Мы уже думали над тем, чтоб развить эту работу, проведя еще ряд экспериментов.

Так же надеюсь, что эта работа поможет людям, прочитавшим ее, узнать об очистке воды намного больше, чем они знают, а так же заинтересует их в этой теме и, возможно, они сами захотят проводить такие же эксперименты.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Большая серия знаний. Химия/ Коллектив авторов. м.: ООО «ТД «Издательство Мир книги», «Русское энциклопедическое товарищество», 2007.-128 с.:ил.
2. Большая серия знаний. Биология/ Коллектив авторов.-М.: ООО «ТД «Издательство Мир книги», «Русское энциклопедическое товарищество», 2006.-128 с.:ил.
3. Новейший полный справочник школьника: 5-11 классы: в 2-х т.: Биология; Химия; Математика; Физика; География. – М.: Эксмо, 2009.-576 с.
4. А. Скоробогатов, А.И. Калинин “Водопроводная вода. Ее химические загрязнения и способы доочистки в домашних условиях” - СПб/издательство С.-Петерб., 2003.