Тольяттинский государственный университет

Кафедра: Нанотехнологий и новых материалов

Реферат на тему

" Механический способ очистки воды "

Преподаватель: Растегаева И. И.

Тольятти 2010

Содержание

Введение

1. Что представляет собой механический способ очистки воды

2. Нанотехнологии в очистке воды

Заключение

Список литературы

# Введение

Еще в городах древнего Египта, Греции и Рима существовали канализационные системы, по которым отходы жизнедеятельности людей и животных транспортировались в водоемы - реки, озера и моря. В Древнем Риме перед сбросом в Тибр канализационные стоки накапливались и выдерживались в накопительном пруде-отстойнике - клоаке (cloaca maxima). В Средние века этот опыт был в значительной степени забыт, помои, экскременты людей и животных, выливались на городские улицы и удалялись эпизодически. Это являлось причиной загрязнения и заражения источников питьевой воды и приводило к возникновению эпидемий холеры, тифа, амебной дизентерии и др. В начале 19 века в Англии был изобретен туалет с водяным смывом (water closet, WC). Возникла очевидная необходимость в обработке сточных вод и предотвращения их попадания в источники питьевой воды. Сточные воды собирали и выдерживали в больших емкостях, осадок использовали в качестве удобрений. В начале двадцатого века были разработаны интенсивные системы очистки бытовых сточных вод, включая поля орошения, где вода очищалась, фильтруясь через почву, струйные фильтры со щебневой и песчаной загрузкой, а также резервуары с принудительной аэрацией - аэротенки. Последние являются основным узлом современных станций аэробной очистки городских сточных вод. Первоначально основной целью очистки стоков являлось их обеззараживание. Понимание важности качественной очистки сточных вод для охраны природных водоемов пришло позже. Проблема чистой воды является одной из актуальнейших проблем наступившего века. Для сохранения мест забора питьевой воды чистыми необходима качественная очистка сточных вод, потребление которых в России достигает 500 литров в сутки на душу городского населения. В настоящее время разработаны и развиваются современные технологии очистки сточных вод. Наибольший интерес и перспективу имеют естественные и самые дешевые биологические методы очистки, представляющие собой интенсификацию природных процессов разложения органических соединений микроорганизмами в аэробных или анаэробных условиях.

Механическую очистку сточных вод применяют преимущественно как предварительную. Механическая очистка обеспечивает удаление взвешенных веществ из бытовых сточных вод на 60-65%, а из некоторых производственных сточных вод на 90-95%. Задачи механической очистки заключаются в подготовке воды к физико-химической и биологической очисткам. Механическая очистка сточных вод является в известной степени самым дешевым методом их очистки, а поэтому всегда целесообразна наиболее глубокая очистка сточных вод механическими методами [1].

# 1. Что представляет собой механический способ очистки воды

Механический способ фильтрации. Представим себе стеклянную трёхлитровую банку или кастрюлю, накрытую марлей, через которую наливается вода. Это простейший механический фильтр, но он может остановить только мусор миллиметрового размера. К тому же, хотя поверхность марли велика (примерно, один квадратный метр), работает только та ее часть, куда падает поток воды (сечением один квадратный сантиметр), и эта частица поверхности быстро засоряется. Но можно сложить марлю вдвое, вчетверо, в восемь раз - теперь работают 8 см2 поверхности, фильтр стал плотнее, он задерживает частицы размером 0,1 мм, или 100 мкм, но быстрее засоряется и поток воды через него течет медленнее.

Но если нас интересует качество фильтрации, а не скорость, нужно, чтобы работала вся поверхность марли. С этой целью её можно сложить и поместить в пластмассовый цилиндр сечением 1 см2, через который будет пропускаться струя воды. В малом объеме цилиндра работает вся поверхность марли и задерживает частицы в 10 мкм. Но у этого способа есть недостатки. Резко снижается скорость фильтрации. Работает не полная поверхность марли, а верхние слои быстро забиваются примесями и не пропускают воду к средним и нижним слоям. Если увеличить напор воды, чтобы вода как бы продавливалась через всю поверхность марлевого фильтра, можно повысить эффективность такого фильтра. Но прогнав литров пять жидкости, можно заметить, что качество фильтрации падает: марля забьётся, и сильный поток воды не очищается, а вымывает из нее мелкий мусор. Поэтому нужно часто вытаскивать марлю и очищать ее.

Пример с марлей - самый простой способ механической фильтрации воды в домашних условиях. На практике механическая фильтрация - это фильтрация через сито или сетку, то есть через инертную среду с определенным размером отверстий или пор, не пропускающих более крупные, чем эти отверстия, частицы. В качестве фильтрующего материала используется, пористое полипропиленовое волокно - в виде блока-картриджа, который подлежит замене по истечении его ресурса.

Теоретически механический фильтр способен задерживать крупные и мелкие частицы, взвеси, бактерии и даже вирусы и крупные органические молекулы. Что же касается газов, металлов, хлорорганики, то от этих соединений фильтры не спасают [2].

Недостатки механической очистки

Возникает ряд проблем при механическом способе фильтрации воды:

* необходимость уменьшить ячейки сетки или поры фильтрующего материала, чтобы фильтрация была качественной;
* необходимость создать в малом объеме фильтра большую рабочую поверхность, чтобы фильтр мог пропустить большее количество жидкости;
* зависимость скорости фильтрации от плотности фильтрующего материала и давления воды; неизбежное засорение фильтра;
* необходимость уловить момент засорения фильтра и либо заменить фильтр новым, либо очистить (регенерировать) его [2].

Достоинства механической очистки

* являясь самыми дешевыми среди остальных методов очистки,
* призваны подготовить сточные воды для участия в процессах химической и биологической очистки.
* крупнодисперсные взвеси, содержащиеся в сточных водах, могут повредить дорогое оборудование, работающее на основе методов биологической и физико-химической очистки [4].

В зависимости от того, какой размер имеют задержанные порами фильтра частицы, механическую фильтрацию делят на:

* + ультрафильтрацию (задерживается 95% частиц размером 0,2-0,5 мкм);
  + два класса микрофильтрации (задерживается 95% частиц размерами 0,5-5 и 5-15 мкм);
  + два класса макрофильтрации (задерживается 95% частиц размерами 15-50 и более 50 мкм).

Макрофильтрация обычно используется в предфильтрах, патроны которых врезают в входящую водопроводную трубу. Для более тонкой очистки воды в патроны закладываются катриджи для микрофильтрации. Оптимальный размер пор - 5 мкм, поскольку катриджи с мелкими порами от 0,5 до 1 мкм быстро засоряются.

при ультрафильтрации - взвеси, микрофлора и крупные органические молекулы; при микрофильтрации - взвеси и бактерии. Этот способ фильтрации применяется для удаления бактериологических и органических загрязнений (в том числе - хлорорганики), а также обессоливания воды (в случае обратного осмоса).

Осматическая фильтрация

Осмотическая фильтрация зависит от различной пропускной способности специальных полупроницаемых плёночных мембран (фильтров), изготовленных на основе синтетических полимерных материалов. Толщина таких мембран варьирует от 0,1 до 1 мм и между молекулами в плёнке существуют мельчайшие "отверстия-поры", причем очень маленькие, гораздо меньше, чем в механических фильтрах. Питьевая вода состоит из молекул Н2О и множества молекул и ионов примесей, и все они имеют хотя и малые, но разные размеры. Если процеживать воду через мембрану, то пройдут небольшие молекулы Н2О и близкие к ним по величине, а более крупные будут задержаны. Это и есть механизм осмотической, или мембранной, фильтрации.

Для реализации этого метода нужно взять открытую с обоих сторон цилиндрическую ёмкость; один конец (служащий дном) затянуть пленкой из полиэтилена, налить в цилиндр раствор сахара в воде и погрузить его дном в сосуд с чистой водой. Большие молекулы сахара не могут пройти сквозь полиэтиленовую плёнку, а молекулы воды проходят, в результате, уровень жидкости в цилиндре изменится. Полиэтиленовая плёнка в данном случае является простой полупроницаемой мембраной [2].

# 2. Нанотехнологии в очистке воды

**Нанотехнологии** все глубже проникают в нашу жизнь и не только в научных лабораториях и институтах мы можем познакомиться с ними. Теперь мы имеем возможность использовать нанотехнологии у себя дома, для повседневных нужд, в частности, для очистки питьевой воды, при помощи бытовых фильтров с новым **наносорбентом УСВР.**

**УСВР - углеродная смесь высокой реакционной способности.**

В основе создания **УСВР** лежит научное открытие "Явления образования наноструктурных углеродных комплексов", принадлежащее **академику РАЕН В.И. Петрику**. Он впервые в мире смог создать четвертую модификацию углерода, не встречающуюся в природе. Он создал углеродный нанослой - это слой, толщина которого составляет около 10 в минус девятой степени метра. Такой углеродный слой атомарной толщины называют графеном.

Метод получения УСВР из слоистых углеродных соединений (СУС) разработан В.И. Петриком впервые в мире. Он синтезировал химическое соединение, способное к взывообразному разложению. Сам процесс выглядит фантастически, когда в результате неуправляемой холодной цепной реакции происходит деструкция графита и его объем увеличивается на глазах в 500 раз! **УСВР** химически инертен, электропроводен, гидрофобен, устойчив к агрессивным средам, экологически чист. **УСВР** обладает высочайшими сорбционными показателями по всему ряду компонентов и является уникальным сорбентом для комлпексной очистки как питьевой воды, так и промостоков.

#### **Как идет процесс очищения воды?**

механический очистка вода нанотехнология

Ненасыщенные межатомарные углеродные связи при контакте с очень широкой группой веществ (можно сказать - со всеми нерастворимыми и некоторыми растворимыми в воде примесями) удерживают их в массе УСВР, пропуская молекулы воды.

Очень важно то, что **УСВР** не вступает с этими веществами в химические реакции, т.е. в отфильтрованной воде не может быть того, чего не было на входе в фильтр.

При смачивании **УСВР** образует массу, обладающую огромным гидравлическим сопротивлением, которое намного выше, чем, скажем, у активированного угля. В этой массе, как в очень плотно сплетенной сети "запутываются" - чисто механически - даже самые мелкие взвеси. Это означает, что масса **УСВР** толщиной в несколько сантиметров работает не только как сорбент, удерживая примеси при помощи ненасыщенных межатомарных углеродных связей, но и как фильтр, чисто механически удерживая даже мельчайшие примеси и взвеси

Стоящий рядом **УСВР-фильтр** полностью очистил воду от всех примесей, в том числе и от мелкой ржавчины, в объеме 25 куб. м.

Чтобы засорить мембрану или систему мембран мелкими и мельчайшими примесями, достаточно пропустить через них объем воды, на несколько порядков меньший, чем для того, чтобы засорить объемный **УСВР-фильтр**. Мембранные фильтры не только необходимо регулярно промывать (ясно, что система обратной промывки резко удорожает очистку воды), но и менять значительно чаще, чем картриджи **УСВР-фильтров**, не требующие никакой промывки [3].

# Заключение

Механический способ очистки воды был известен еще в древние времена и живет до сих пор. Является самый дешевым и используемым способом среди всех остальных. Благодаря нанотехнологиям он развивается дальше и не уступаем химическим и биологическим методам. Домашние фильтры которые используют многие люди основаны именно на этом способе.

# Список литературы

1 - http://www.water.ru/catalog/obsh\_sved. shtml

2 - http://www.o8ode.ru/article/dwater/purewater/metody\_\_o4ictki\_vody\_

c\_pomoqu\_filtrov. htm

3 - http://www.biofoton.ru/fltr-02. php

4 - http://www.a-filter.ru/metodi\_ochistki\_stochnih\_vod