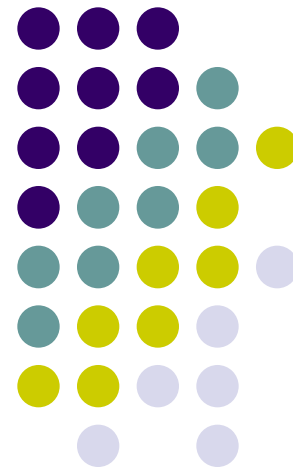
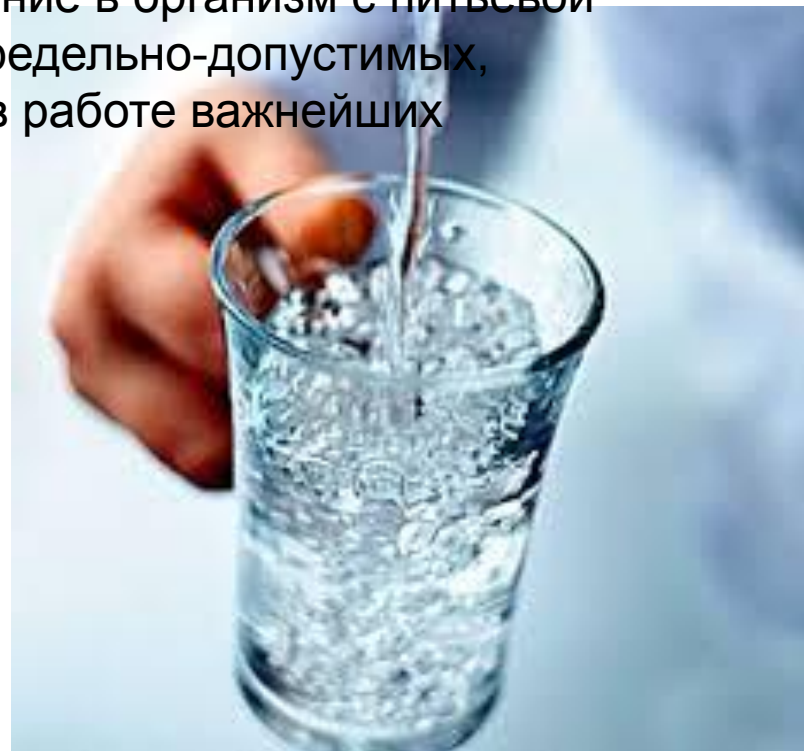
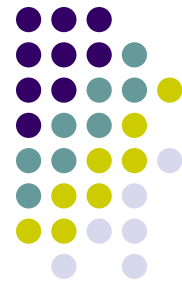


Отчистка пресных ВОД

Выполнил студент 2 курса
Рабцунов А.А.
Проверил
Покровский Д.С.



Значение чистой воды для человека трудно переоценить. К сожалению, вода практически никогда не бывает чистой, то есть всегда содержит какие-то примеси и растворенные вещества. Она растворяет в себе огромное количество химических веществ, как органических, так и неорганических. Некоторые из них сами по себе возможно и не очень вредны для организма, но становятся вредными при контакте с другими. Другие же полезны, но сочетания могут приносить вред, в целом не сравнимый с пользой. Другая разновидность примесей - микроорганизмы, которые вызывают массу заболеваний: бактерии, вирусы, грибы, простейшие и т.д. Известно, что поступление в организм с питьевой водой веществ, в концентрациях выше предельно-допустимых, может вызвать необратимые изменения в работе важнейших систем жизнедеятельности человека.

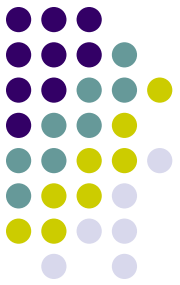


Стандарты на питьевую воду



- -Российский стандарт, определяемый соответствующими нормами и ГОСТами;
- -Стандарт ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения);
- -Стандарт США и стандарта стран Европейского союза (ЕС).

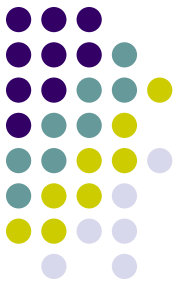
Российский ГОСТ на питьевую воду действует с 1982 г. Сейчас он дополнен более новым нормативом — Санитарные правила и нормы (СанПиН) 2.1.4.550-96



Водоочистка

Водоочистка (или *очистка воды*) — процесс удаления нежелательных химических веществ, биологических загрязнителей, взвешенных твёрдых частиц и газов, загрязняющих пресную воду. Окончательным результатом процесса очистки является получение питьевой воды, пригодной для использования с определённой целью. В зависимости от цели водоочистки, употребляются и другие термины: *водоподготовка* и *очистка сточных вод*. Наиболее тщательно вода очищается и обеззараживается в процессе подготовки к использованию человеком для бытовых нужд (*питьевая вода*).

Предварительная очистка ВОДЫ



Если в качестве источника водоснабжения для приготовления питьевой воды используются поверхностные и подземные воды, требуется проведение тщательной предварительной очистки, которая включает в себя:

- первичное отстаивание с применением или без применения реагентов, в зависимости от состава исходной воды.
 - коагуляция (т.е. введение в обрабатываемую воду солей алюминия, железа или полиэлектролитов), для укрупнения взвешенных и коллоидных частиц и перевода их в фильтруемую форму.
 - механическая очистка воды с помощью фильтрования. Очистка воды с помощью фильтрования применяется для самых различных целей. Для очистки воды, подаваемой из общественных водопроводных сетей, как правило, применяется тонкое фильтрование с использованием:
 - фильтров обратной промывки (данный тип фильтров представляет собой сетчатые фильтры, очистка в которых происходит посредством осаждения механических загрязнений на сетке фильтра и при обратной промывке водой смываются в дренаж)
 - или патронных фильтров (данный тип фильтров представляет собой колбу со сменным фильтрующим элементом – патроном (картриджем), по истечении срока службы которого, производится замена на новый фильтрующий элемент).
- В качестве элементов очистки используют сетки и картриджи со степенью фильтрации от 5мкм до 1мм, в зависимости от уровня загрязнений. В технике подготовки воды из индивидуальных подземных или поверхностных источников водоснабжения наиболее широко применяют скорые напорные фильтры. В качестве фильтрующего материала в зависимости от целей фильтрации применяется кварцевый песок, антрацит, доломит.

Очистка воды от железа



Наиболее часто используемыми методами при очистке воды от железа являются:

- аэрация, т. е. Нагнетание воздуха и интенсивный процесс окисления в емкости. Расход воздуха для насыщения воды кислородом составляет около 30 л/м³.
- обработка воды сильными окислителями – озон, хлор, гипохлорит натрия, перманганат калия.
- фильтрование через модифицированную загрузку (пропускание воды через материалы для удаления железа, которые осуществляют не только очистку воды от окисленного железа (осадка), но и от растворенного железа с помощью химического взаимодействия).

Типичная картина, которая наблюдается при подъеме железистой воды из скважины, такова: вначале вода, выкачанная из скважины, абсолютно прозрачна и кажется чистой, но проходит несколько десятков минут и вода мутнеет, приобретая специфический желтоватый цвет. Через несколько часов муть начинает оседать, образуя рыхлый осадок.



Наличие железа в воде

Наличие железа можно определить и на вкус. Начиная с концентрации 1,0-1,5 мг/л вода имеет характерный неприятный металлический привкус. Игнорирование проблемы железа в воде оканчиваются плохо, и стоит дорого: потеря «белизны» ванн, отказ импортной бытовой техники, систем отопления и нагрева воды. В системе горячего водоснабжения проблемы, обусловленные повышенным содержанием железа, многократно возрастают. Уже при концентрации 0,5 мг/л идет интенсивное появление хлопьев, образующих рыхлый шлам, который забивает теплообменники, радиаторы, трубопроводы, сужает их проходное сечение. Российские санитарные нормы ограничивают концентрацию железа в воде для хозяйственно-питьевых нужд в пределах 0,3 мг/л. В подземной же воде она колеблется в пределах от 0,5 до 20 мг/л. В Центральном регионе, включая Подмоскowie - от 0,5 до 10 мг/л, наиболее часто 3-5 мг/л.

Очистка воды от железа



Все многообразие методов, применяемых в технологии очистки воды от железа, можно свести к двум основным типам – реагентные (для восстановления фильтрующих свойств загрузки используется дополнительный реагент) и безреагентные (для восстановления фильтрующих свойств загрузки используется промывка водой). Очистку от железа поверхностных вод можно осуществлять лишь реагентными методами, а в очистке от железа подземных вод распространение получили оба метода.

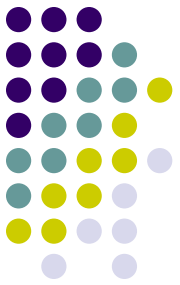
Жесткая вода



Жесткость воды определяется суммарным содержанием в ней растворенных солей кальция и магния. Гидрокарбонаты кальция и магния образуют карбонатную или временную жесткость воды, которая полностью устраняется при кипячении воды в течение часа. В процессе кипячения растворимые гидрокарбонаты переходят в нерастворимые карбонаты, выпадающие в виде белого осадка или накипи, с выделением при этом углекислого газа. Соли же сильных кислот, например, сульфаты и хлориды кальция и магния - образуют некарбонатную или постоянную жесткость, не изменяющуюся при кипячении воды.

Жесткость пресных природных водоемов меняется в течение года, имея минимум в период паводка. Артезианская вода, как правило, более жесткая, чем вода из поверхностных источников. В Подмосковье жесткость артезианских вод меняется от 3 до 15-20 мг-экв/л в зависимости от места и глубины скважины.

Очистка воды от солей жесткости



Высокая гидрокарбонатная (временная) жесткость воды делает её непригодной для питания газовых и электрических паровых котлов и бойлеров. Стенки котлов постепенно покрываются слоем накипи. Слой накипи в 1,5 мм снижает теплоотдачу на 15%, а слой толщиной 10 мм - снижает теплоотдачу уже на 50%.

Снижение теплоотдачи ведет к увеличению расхода топлива или электроэнергии, что в свою очередь ведет к образованию прогаров, трещин на трубах и стенках котлов, выводя преждевременно из строя системы отопления и горячего водоснабжения.

В тех случаях, когда вода слишком жесткая и её необходимо умягчить, применяют следующие методы очистки воды:

- термический, основанный на нагревании воды,
- дистилляция или вымораживание
- реагентный
- ионообменный
- обратный осмос
- электродиализ
- и комбинированный, представляющего собой различные сочетания перечисленных методов.

Очистка воды обеззараживанием

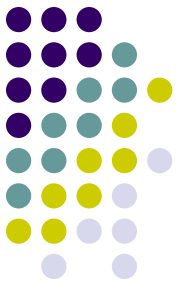


Обеззараживание питьевой воды имеет важное значение в общем цикле очистки воды и почти повсеместное применение, так как это последний барьер на пути передачи связанных с водой бактериальных и вирусных болезней. Обеззараживание воды является заключительным этапом подготовки воды питьевой кондиции. Использование для питья подземной и поверхностной воды в большинстве случаев невозможно без обеззараживания. Обычными методами обеззараживания при очистке воды являются:

- хлорирование путем добавления хлора, диоксида хлора, гипохлорита натрия или кальция;
- озонирование воды;
- ультрафиолетовое облучение.

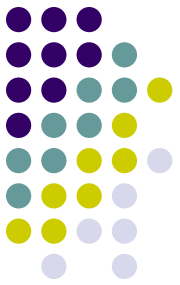
Другие способы обеззараживания (воздействие ионов благородных металлов, ультразвук, радиоактивное излучение) крайне редко применяются в централизованных системах водоснабжения.

Очистка воды на активированном угле



Очистка воды на активированном угле чаще всего применяется на одной из последних ступеней очистки и является одним из классических способов получения питьевой воды. Такую дополнительную очистку воды необходимо в тех случаях, когда требуется устранить незначительные нарушения показателей цветности, вкуса и запаха воды. Активные угли также используются для очистки муниципальной водопроводной воды от хлора и хлорсодержащих соединений.

Очистка воды обратным осмосом

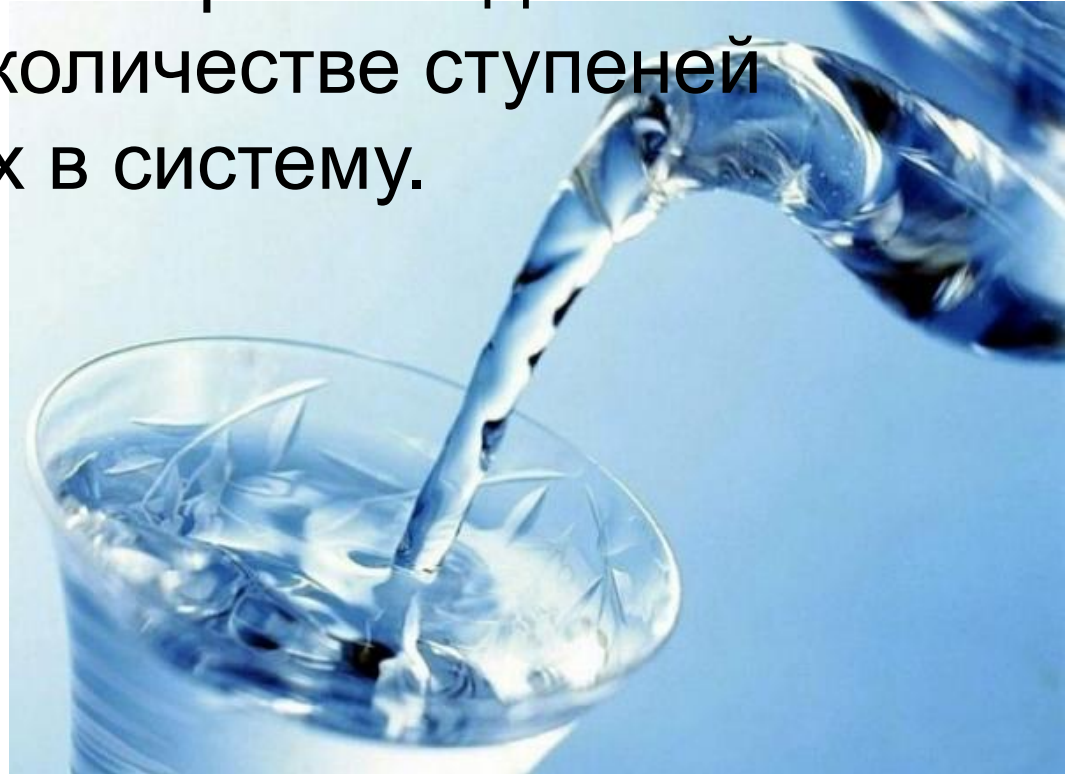


С помощью этого метода можно проводить глубокую очистку воды. При оптимальных значениях температуры и давления подаваемой воды, степень очистки воды обратным осмосом составляет 95-98%. Разделение воды и содержащихся в ней веществ достигается с помощью полупроницаемой мембраны. Сами мембраны изготавливаются из различных материалов, например, полиамида или ацетатцеллюлозы и выпускаются в виде полых волокон или рулонов. Через микроскопически малые поры этих мембран (размер порядка 0,0001 микрона), могут пройти только молекулы воды и кислорода, а микроорганизмы, растворенные в воде соли и органические соединения и т.п. задерживаются мембраной.

На стадии предварительной очистки воды следует ее отфильтровать и при необходимости очистить от хлора. Особые преимущества обратного осмоса заключаются в его высокой экологической безопасности.

При очистке воды методом обратного осмоса получают питьевую воду наивысшего качества!

На практике при решении задачи получения чистой воды для бытовых или производственных нужд, требуется обязательное проведение анализа состава воды. И только после него можно говорить о выборе методов очистки воды и о количестве ступеней очистки, входящих в систему.





Спасибо за внимание!