

Физические методы
обеззараживания воды.
Специальные методы
улучшения качества воды.
Гигиеническая характеристика

Обеззараживание воды - санитарно-технические мероприятия по уничтожению в воде бактерий и вирусов, вызывающих инфекционные заболевания.

Физические методы обеззараживания воды



облучение
УФ-лучами



кипячение



ультразвук

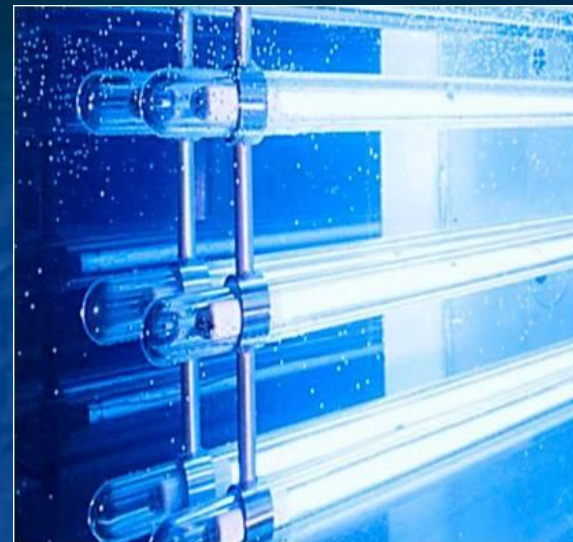


гамма-
лучи

УФ-излучение — метод
обеззараживания воды УФ-лучами.

Используются аргоно-ртутные лампы с
длиной волны 250-260 нм,
бактерицидные свойства которых
обусловлены действием на клеточный
обмен и особенно на ферментные
системы бактериальной клетки.

Эти лампы могут быть погружными,
располагаться под водой, и
надводными, располагаться над водой.
Над водой и в воде толщина слоя,
подводящаяся к лампам, должна быть
не более 30 см.



Преимущества:

- УФ-лучи обладают широким спектром бактерицидного действия;
- Не изменяются органолептические свойства воды;
- Обеззараживание происходит быстро, вегетативные формы погибают за 1-2 минуты.

Недостатки метода:

- Трудность очистки воды;
- Возможность повторного заражения воды в водопроводной сети.

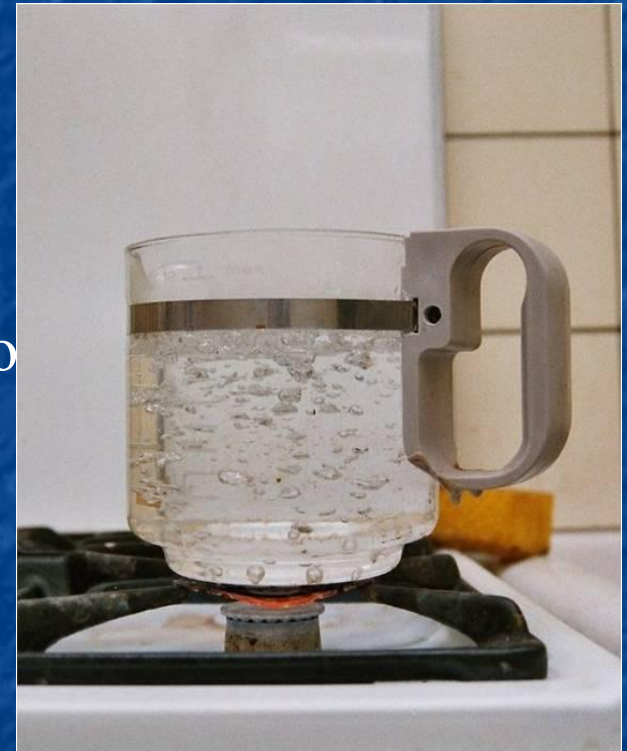
Кипячение

Преимущества:

- Простой метод;
- Надежный (вегетативные формы погибают при $t=80^{\circ}\text{C}$ за 40 секунд; за 30 минут погибает подавляющее большинство споровых форм).

Недостатки:

- Невозможность применения для обеззараживания больших объемов воды на водопроводах;
- Ухудшение вкуса воды из-за улетучивания газов;
- Необходимость охлаждения воды;
- Быстрое развитие микроорганизмов в случае вторичного загрязнения.





Обеззараживание воды **ультразвуком** основано на способности его вызывать так называемую кавитацию – образование пустот, создающих большую разность давления, что ведет к разрыву клеточной оболочки и гибели бактериальной клетки. Бактерицидное действие ультразвука разной частоты весьма значительно и зависит от интенсивности звуковых колебаний и времени действия.

При дезинфекции воды **гамма-лучами** микроорганизмы погибают быстро и воду сразу же после облучения можно подавать потребителям. Этот метод получил принципиально положительную гигиеническую оценку, но возможности практического применения метода еще ограничена.

Специальные методы обеззараживания воды

Дезодорация

Фторирование

Дефторирова -
ние

Дезактивация
дегазация

Специальные
методы
обработки

Обезжелези-
вание

Опреснение

Умягчение



Фторирование — введение фтора в воду. Применяется с целью профилактики кариеса. Для фторирования воды используют следующие фторсодержащие соединения: фторид натрия (NaF), фторид кальция (CaF_2), кремнефтористый натрий (Na_2SiF_2), кремнифтористая кислота (H_2SiF_6) и другие.

Показанием к фторированию воды является низкое содержание в ней фтора (менее 0,6-0,5 мг/л), а также значительная пораженность населения кариесом зубов (более 25-30% населения). Практика показала, что фторирование воды по сравнению с другими методами профилактики кариеса требует меньших эксплуатационных затрат, позволяет охватить все население, дает стабильный противокариозный эффект и легче контролируется.

Обесфторирование (дефторирование)

— удаление избыточного количества фтора из воды. Применяется при содержании фтора в воде более 1,5 мг/л. Это может быть в случае использования богатых фтором вод из подземных источников.

Методы:

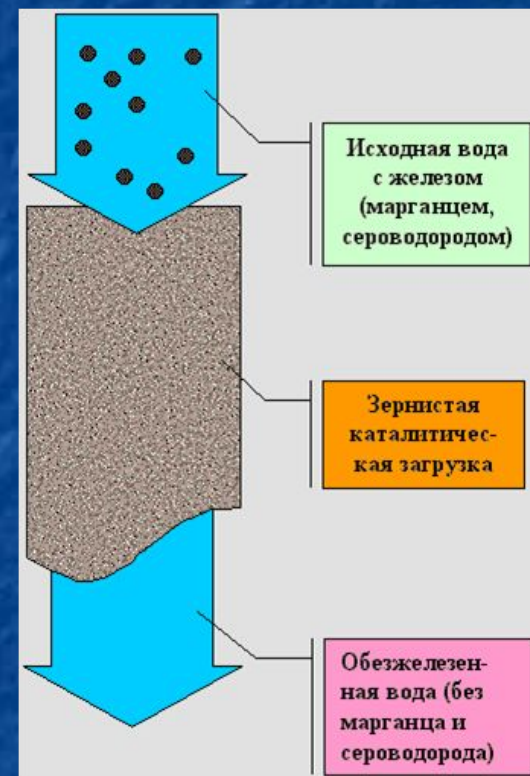
- Метод осаждения, основанный на сорбции фтора осадком гидроокиси алюминия и магния;
- Метод фильтрации, основанный на пропускании воды через активную окись алюминия или анионообменные смолы;
- Замораживание воды.



Обезжелезивание – снижение содержания железа до нормативного уровня при повышенной концентрации.

Методы:

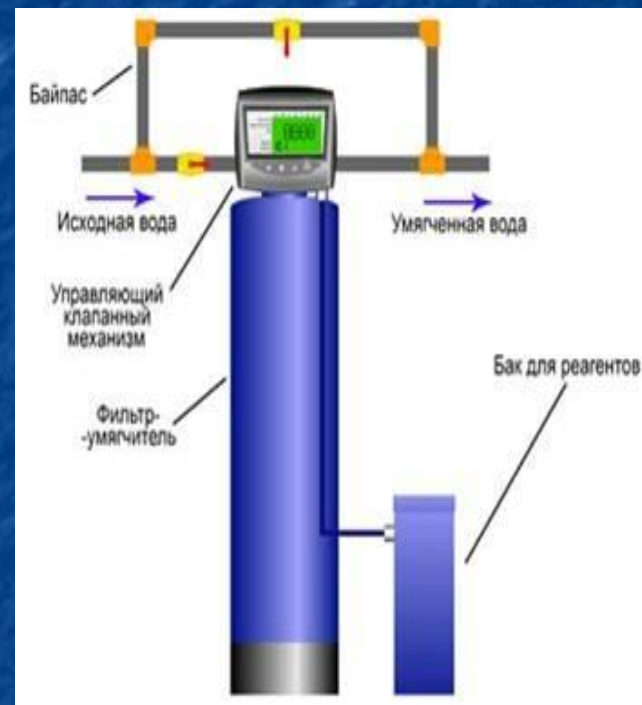
- Проводится в специальных устройствах – градирнях. Вода в них разбрызгивается с целью аэрации, при этом двухвалентное железо окисляется в гидрат окиси железа, осаждающийся в отстойнике или задерживаемый на фильтре;
- Коагуляция и осветление (специальные реагенты-коагулянты);
- Введение таких реагентов-окислителей, как хлор, гипохлорит натрия или кальция, озон, перманганат калия.



Умягчение — снижение природной жесткости путем удаления катионов кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}).

Методы:

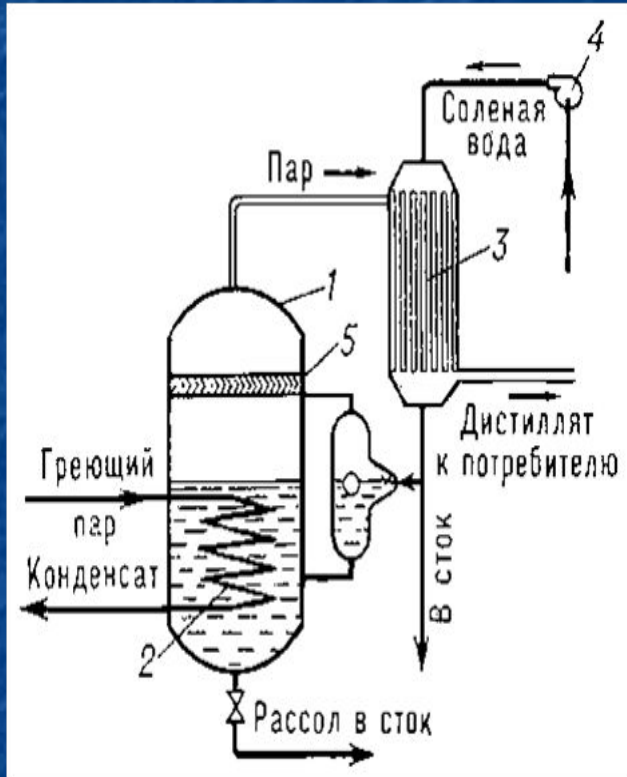
- Содово-известковый, при котором кальций и магний осаждаются в отстойнике в виде нерастворимых солей (CaCO_3 , MgCO_3 и др.);
- Фильтрация воды через фильтры, заполненные ионитами;
- Кипячение.



Опреснение — уменьшение количества солей, содержащихся в природных водах, до уровня, отвечающего требованиям качества питьевой воды (не более 1000 г/л).

Методы:

- Фильтрация через обменные смолы;
- Термический метод, основанный на выпаривании воды с последующей конденсацией паров;
- Осаждение солей химическим путем.



Дезодорация — удаление привкуса и запаха воды. Достигается аэрацией воды, обработкой ее окислителями (озонирование, введение перманганата калия, диоксида хлора и больших доз хлора), фильтрацией через слой активированного угля. Выбор методов дезодорации зависит от происхождения привкусов и запахов.

Дезактивация — удаление из воды радиоактивных веществ (РВ). Радиоактивность воды можно снизить в результате обычных способов ее обработки на водоочистных сооружениях. Так, коагуляция, отстаивание и фильтрация снижают содержание радиоактивных веществ в ней на 70-80%.

Дегазация — процесс удаления из воды растворенных в ней газов (углекислый газ, кислород, сероводород, хлор, реже метан), обуславливающих или усиливающих коррозионные свойства воды, придающие ей неприятный запах.

Спасибо за внимание!