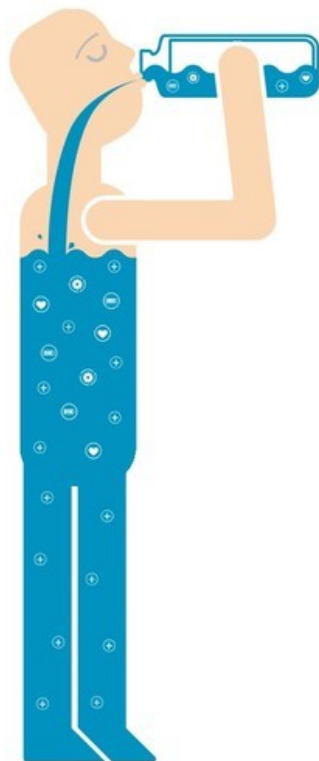




СПОСОБЫ **ОЧИСТКИ ВОДЫ**

Для чего нужна вода?

Вода – основа нашей жизни



МОЗГ
90 %



КРОВЬ
85 %



ЛЕГКИЕ
83 %



ПОЧКИ
79 %



СЕРДЦЕ
73 %



МЫШЦЫ
72 %



Зачем человеку нужна вода:

- ✓ пищеварение и обмен веществ
- ✓ растворение питательных веществ (витамины, аминокислоты, минеральные вещества и др.);
- ✓ снабжение всех клеток организма питательными веществами;
- ✓ выведение из организма продуктов распада и токсинов;
- ✓ поддержание температуры тела (терморегуляция);
- ✓ поддержка двигательной активности;
- ✓ транспортировка нервных импульсов по всему организму.
- Недостаточное потребление воды приводит к хроническому обезвоживанию, которое вызывает нарушение обмена веществ, проблемы с пищеварением, нарушение терморегуляции и повышение вязкости крови. В организме, который постоянно ощущает дефицит воды, замедляется передача нервных импульсов к мозгу, что проявляется снижением концентрации, ухудшением памяти, быстрой утомляемостью. Таким образом, больше всего от недостатка воды страдает мозг человека.

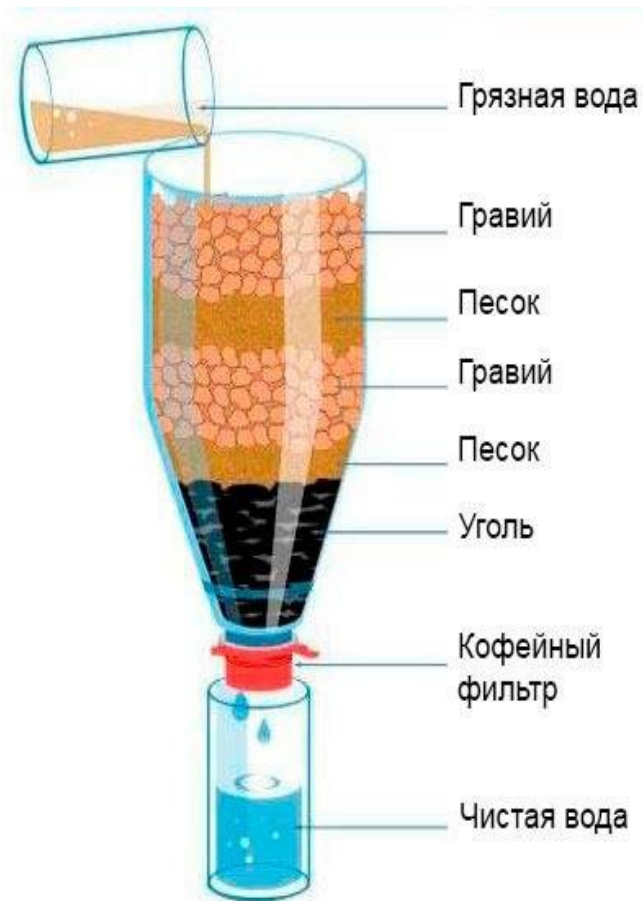
Основными способами очистки воды являются:

1. Физические – прогонка загрязнённой воды через фильтры и мембраны либо ее отстаивание для удаления крупнофракционных, как правило, механических примесей.
2. Химические – использование реактивов и химически активных веществ для удаления одорирующих и цветowych компонентов воды.
3. Физико-химические – объединяют группу предыдущих методов, что позволяет удалить и механические и химические компоненты, которые загрязняли воду.
4. Биологические – с применением органических агентов: микробов, простейших, грибов и бактерий, разлагающих органику в воде в процессе своей жизнедеятельности. Способ в основном используется для очистки сточных вод.

Физический способ:

Очищение воды от грубых механических примесей и снижение ее мутности физическими методами может показаться малоэффективным. На самом деле это — первый и основной этап очистки воды, который позволяет добиться высоких показателей прозрачности, вкуса и запаха в остальных циклах. Физическая очистка — это и подготовительная, и самостоятельная технология. Она включает:

1. Процеживание.
2. Отстаивание.
3. Фильтрация.
4. УФ-обеззараживание.

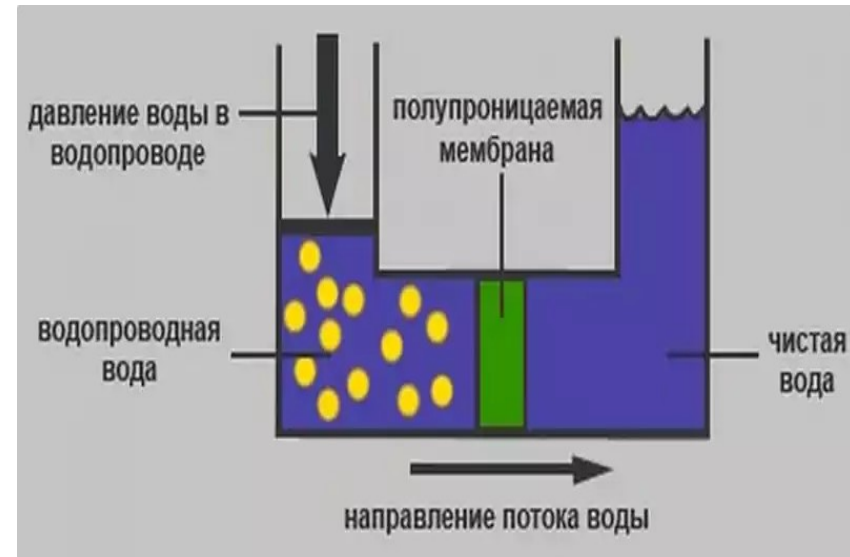


Обратный осмос.

Принцип работы системы обратного осмоса основывается на фильтрации воды через обратноосмотическую мембрану. Такой фильтр пропускает жидкость, но задерживает на себе мельчайшие частицы посторонних примесей, различные химические элементы. Одновременно с этим, мембрана отсеивает как вредные, так и полезные вещества, которые содержатся в воде.

После фильтрации жидкости через обратный осмос, получается вода высочайшего качества очистки, которая по своим свойствам и составу очень похожа на дистиллированную. Чтобы система работала максимально эффективно, перед ней должен быть расположен фильтр, который заполнен активированным углем.

Для получения качественной питьевой воды, которая будет обладать необходимыми минералами, полезными компонентами, обратноосмотическая установка должна работать совместно с минерализатором. В противном случае жидкость будет неприятна на вкус.



Химический способ:

1. **Нейтрализация.** Уравновешивает pH воды за счет подкисления или щелочения. Обычно нейтрализация применяется при очистке сточных вод. Для химической реакции в воду добавляются реагенты или готовые вещества — растворы кислот, кислые газы, щелочные растворы.
2. **Окисление и восстановление.** Применяется для детоксикации вод и удаления опасных соединений, которые невозможно убрать нейтрализацией. Этот способ применяется и для стоков, и для подготовки технической и качественной бытовой воды. В ходе реакции достигается удаление опасных микроорганизмов.



Химические способы очистки воды: в чем их преимущества?

- Способ обезжелезивания воды применяется для удаления железа и марганца. Вода, обогащенная кислородом, после предварительной очистки прогоняется через материал, содержащий катализатор. Железо после реакции с кислородом превращается в трехвалентный оксид железа, который кристаллизуется и легко задерживается фильтрами.
- Таким образом, химические способы очистки воды являются одними из самых эффективных методов очистки, так как основаны на применении различных реагентов, которые переводят растворённые примеси в твердое нерастворимое состояние, вода максимально очищается от нежелательных побочных эффектов. Главным недостатком химического способа очистки воды являются высокие затраты, связанные с энергопотреблением систем и с тем, что используемые реактивы стоят довольно дорого.

Физико-химическая водоочистка

- 1. Флотация — подача воздуха в очищаемую воду для создания пузырьков. Это ускоряет расслаивание воды и гидрофобных частиц, которые оседают в виде пленки на воздушных пузырьках и накапливаются на поверхности флотатора в виде пены. Далее она удаляется скребком.
- 2. Сорбция — добавление в воду химических реагентов, способных притягивать и удерживать загрязнители на своей поверхности или в своем объеме. Самые известные — это активированный уголь, силикагель, цеолит. Удаление сорбирующего вещества происходит через фильтрацию. Фильтр непрерывного умягчения
- 3. Экстракция — добавление в воду условно гидрофобных веществ, которые способны смешиваться с присутствующими в жидкости загрязнителями. Экстрагент вступает в реакцию с загрязнителем быстрее, чем с водой, или же вообще в ней не растворяется. К таким веществам относятся минеральные масла, бензол — они применяются для химической очистки стоков.
- 4. Ионный обмен. Иначе его называют умягчением воды. Процесс заключается в удалении солей жесткости с применением регенерируемых ионообменных смол (ранее использовались сульфогли или цеолиты).



Физико-химические методы очистки.



Флотация
процесс
разделения
мелких твёрдых
частиц,
основанный на
различии их в
смачиваемости
водой.

Экстракция
основана на
растворении
находящегося в
сточной воде
загрязнителя
органическими
растворителями
- экстрагентами

**Ионообменная
очистка**
природные и
синтетические
вещества
(иониты),
нерастворимые в
воде, при
смешивании с
водой обменивают
свои ионы на
ионы,
содержащиеся в
воде.

**Адсорбционная
очистка**
Адсорбция
растворенных
веществ - результат
перехода молекулы
растворенного
вещества из
раствора на
поверхность
твёрдого адсорбента
под действием
силового поля
поверхности.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ:

- Методы очистки данной группы основаны на использовании живых организмов. Несмотря на очевидность метода, биологическая очистка является наиболее передовым и перспективным направлением в очистке сточных вод. Для осуществления процесса обычно используются бактерии различных видов, но также это могут быть низшие грибы и водоросли, простейшие и даже некоторые многоклеточные, такие как красные черви и мотыль. Одной из особенностей биологического метода очистки является возможность подбора определенных живых организмов для оптимальной очистки сточных вод заданного химического состава. Так нитрофицирующие бактерии, такие как *Nitrobacter* и *Nitrosomonas*, способны окислять азотсодержащие соединения в процессе питания, а фосфат аккумулирующие организмы применяются для очистки воды от фосфора.
- Скопление микроорганизмов, используемое при биологической очистке, называется активным илом. Он представляет собой темно-коричневую или черную жидкую массу с землистым запахом, которая при отстаивании образует оседающие хлопья. Благодаря этому активный ил может быть сравнительно легко отделен от воды после завершения процесса очистки. Сами микроорганизмы, как правило, находятся в активном иле не поодиночке, а в составе колоний, называемых зооглеи. В зависимости от состава очищаемой воды и условий проведения процесса очистки зооглеи могут иметь различную форму: шарообразную, древовидную и т.д.
- В общем случае все используемые в биоочистке микроорганизмы можно разделить на две большие группы, определяющие характер проведения процесса: аэробные и анаэробные. Аэробные организмы потребляют кислород в процессе питания, необходимый им для окисления веществ. В свою очередь анаэробные организмы не нуждаются в кислороде. Для процесса очистки использование микроорганизмов того или иного типа определяет характер проведения процесса и необходимое для его осуществления оборудование.

Биологические методы очистки сточных вод

Метод основан на способности микроорганизмов использовать разнообразные вещества, содержащиеся в сточных водах, в качестве источника питания в процессе их жизнедеятельности. Задачей биологической очистки является превращение органических загрязнений в безвредные продукты окисления – H_2O , CO_2 , NO_3^- , SO_4^{2-} и др.

Процесс биохимического разрушения органических загрязнений в очистных сооружениях происходит под воздействием комплекса бактерий и простейших микроорганизмов, развивающихся в данном сооружении.

Биохимическая очистка производственных сточных вод нефтеперерабатывающих заводов производится в аэрофильтрах (биофильтры), аэротенках и биологических прудах.



Фильтрованная водопроводная вода

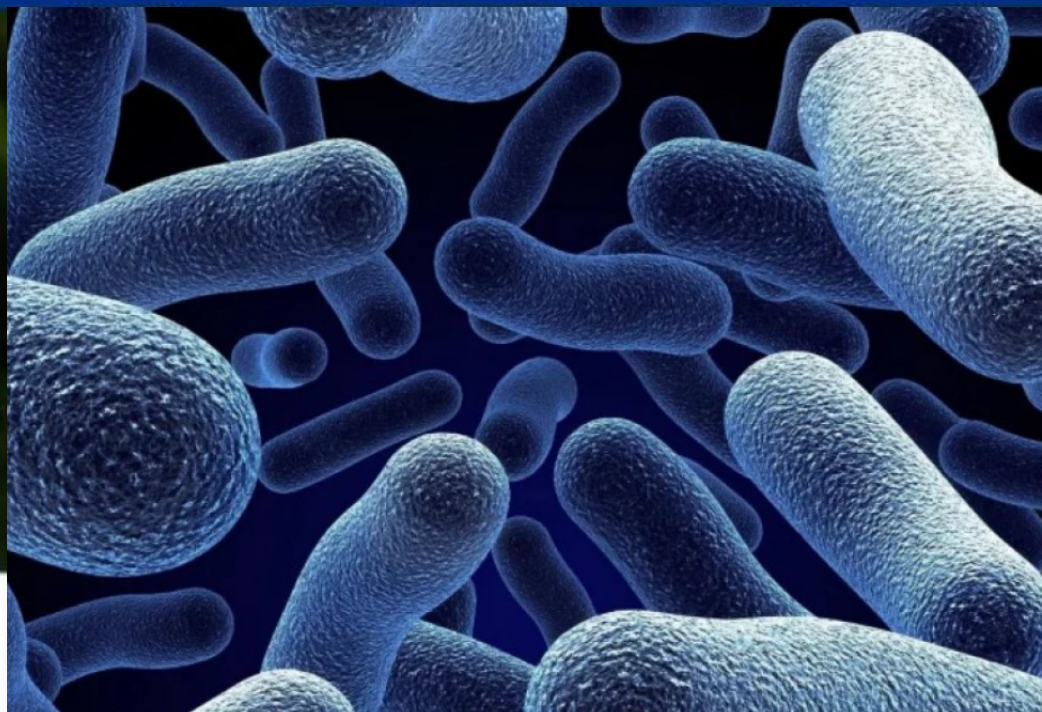
вода

Для очистки воды фильтры-кувшины используют уголь, который рекомендуют менять 1 раз в месяц. При использовании недопустимы перерывы. Фильтрующий элемент имеет способность задерживать и накапливать микроорганизмы (бактерии, грибок, водоросли и т.д.), а после нескольких дней простоя воды в фильтре, их там становится еще больше! Неэффективность кувшинов доказывает наглядный эксперимент на фото. Только 1 из 3 фильтров-кувшинов очищает воду от красителя «Метиленовый синий» и суспензии гидроксида железа (III).



Главные загрязнители воды

- Наиболее распространенные примеси, ухудшающие качество питьевой воды:
- 1. Взвешенные вещества - нерастворимые в воде, эмульсии. Наличие в воде взвешенных веществ свидетельствует о её загрязнённости частичками глины, песка, ила, водорослей.
- 2. Органические вещества природного происхождения - продукты жизнедеятельности и разложения растительных и животных организмов.
- 3. Органические вещества техногенного происхождения - органические кислоты, белки, жиры, углеводы, хлорорганические соединения, фенолы, нефтепродукты.
- 4. Микроорганизмы - планктон, бактерии, вирусы.
- 5. Соли жесткости - кальциевые и магниевые соли угольной, серной, соляной и азотной кислот.
- 6. Соединения железа и марганца - органические комплексные соединения, сульфаты, хлориды и гидрокарбонаты.
- 7. Соединения азота - нитраты, нитриты, аммиак.
- 8. Растворимые в воде газы - сероводород, метан.



Заключение:

- Защита водных ресурсов от истощения и загрязнения и их рационального использования для нужд народного хозяйства - одна из наиболее важных проблем, требующих безотлагательного решения. В химической промышленности намечено более широкое внедрение малоотходных и безотходных технологических процессов, дающих наибольший экологический эффект. Существенное влияние на повышение водооборота может оказать внедрение высокоэффективных методов очистки сточных вод из которых одним из наиболее эффективных является применение реагентов. Таким образом, охрана и рациональное использование водных ресурсов - это одно из звеньев комплексной мировой проблемы охраны природы.