

# Зачем и как нужно очищать воду?

## Водопроводные трубы

Сказать точно, что вода из-под крана всегда безупречна, нельзя, так как качество воды будет варьироваться от региона к региону и от одной очистительной станции к другой. Тем не менее, факт остается фактом: в водопроводных трубах могут содержаться физические загрязнители, химические вещества, такие как пестициды и металлы, токсины и множество других веществ, а также биологические микроорганизмы, включая бактерии, вирусы и паразиты. Список потенциальных загрязнителей можно продолжать бесконечно. Чтобы узнать их точно, можно просто сдать анализ воды, что позволит определить состав и уровень загрязнений.

Однако, даже без этого, я предлагаю вам просто выполнить поиск запроса **"водопроводные трубы в разрезе"** в поисковике. Это, возможно, вызовет у вас определенное беспокойство. Для тех, кому лень искать, прикрепляю ниже изображение. Важно отметить, что на картинке показан всего лишь один участок трубы, в то время как подобных участков, по которым проходит вода, существует тысячи.



## Кипяченая вода

- Считается, что при кипячении, вредные для здоровья вещества из воды исчезают. Однако на самом деле кипячение не уничтожает даже все микробы, не говоря уже о тяжелых металлах и примесях, которые добавляются в воду для очистки. Поэтому для очищения воды, кипячения недостаточно. Кроме того, на стенках чайника после кипячения осаждаются хлорорганические соединения. Эти соединения нарушают баланс минеральных веществ в организме и отрицательно сказываются на здоровье.

## Родниковая вода

- Большинство источников подвергается отрицательному влиянию деятельности человека и загрязняется промышленными сточными водами. Прежде чем использовать воду из источника, лучше получить анализ ее химического состава. Если вода из источника не проверялась, такая вода далеко не всегда полезна.

Сначала вода в источнике и могла быть чистой, но сейчас практически все они загрязнены. Так что непроверенная родниковая вода ничего хорошего не принесет.

## Как очищать воду и причем здесь минералы?

### Предисловие

Изучение этого вопроса оказалось довольно продолжительным, в основном из-за того, что люди, желающие рассказать о теме исследования, часто устанавливают неверную логическую связь и, скорее, оперируют игрой слов, а не фактами. Поэтому пришлось просмотреть множество источников, чтобы как-то разобраться в теме очистки воды и её связующих компонентов. Если у вас есть что добавить или возразить, я готов выслушать ваши комментарии. В качестве примера рассмотрим дистиллятор воды, принцип работы которого вы можете изучить из видео, представленного ниже. Почему не рассматривается вариант с обратным осмосом? Вот несколько весомых аргументов: сложность конструкции, высокие издержки и, что самое важное, избыточность. В конечном итоге, их эффект одинаковый - они удаляют из воды всё, кроме  $H_2O$ .

Зачем большинству людей нужны фильтры? - Для получения питьевой воды, предполагаю я. И, как вы поймете из этой статьи, дистиллятор воды лучше подходит для этой цели. В рамках статьи также будут рассмотрены угольные фильтры, поскольку они являются компонентом вышеописанных систем, и многие используют их по отдельности.

### Наглядный принцип работы дистиллятора

- <https://www.youtube.com/watch?v=crNwPNwxmhE>

### Устройство дистиллятора

- Дистиллированная вода – это просто вода, которая подверглась процессу, при котором вода нагревается до температуры выше точки кипения, а пар из этой воды улавливается и охлаждается для получения жидкой дистиллированной воды. Этот тип процесса очистки является наиболее распространенным методом, и конечным результатом является очень чистый продукт. Этот метод удаляет из воды бактерии, органические и неорганические частицы, вирусы, **минералы** и т. д.
- Могут присутствовать летучие органические соединения и газы, которые попадают в процесс дистилляции из-за того, что эти соединения имеют более низкую температуру кипения, чем вода. Обычно производители добавляют дополнительные процессы фильтрации для поглощения любых оставшихся соединений и газов. Для дополнительной очистки воды от летучих примесей используется угольный фильтр, который устанавливается в носик в верхней части дистиллятора. Одного угольного фильтра хватает приблизительно на 1-2 месяца использования в зависимости от загрязнения воды, которая используется.

## Очистка воды: Как фильтры влияют на минералы

Как связана низкая минерализация воды с фильтрами? Все дело в том, что практически все фильтры, используемые для очистки воды, полностью удаляют из нее магний и кальций. Да, вы правильно поняли - полностью, несмотря на утверждения некоторых производителей фильтров.

**Спойлер:** Минерализатор для осмоса практически бесполезен, так как вода должна находиться в нем хотя бы сутки, чтобы **минимально** насытиться микроэлементами, о чем производители умалчивают!

Эту коварную особенность отнимать у нас магний и кальций могут не только фильтры обратного осмоса, как думают многие, но и обычные угольные фильтры, включая даже фильтры-лейки, которые используются в быту. Однако важно помнить, что речь идет не только о минералах.

- Угольные фильтры удаляют хлор из воды, что может улучшить вкус и запах воды.
- Они не удаляют бактерии и вирусы из воды, поэтому они не являются эффективным методом для дезинфекции.
- Угольные фильтры успешно удаляют пестициды и химические загрязнители из воды.
- Они не удаляют нитраты и мышьяк, которые могут быть токсичными для здоровья при высоких концентрациях.
- Угольные фильтры не удаляют радиоактивные вещества, свинец, токсичный алюминий, сульфаты и фосфор.

Таблица-1: Сравнение различных методов очистки воды друг с другом

**Table-1: The different methods of water treatment have been compared with one another**

Soluble and non-soluble materials in water	RO method	Distillation	UV method	Ionic exchange method	Active carbon method
Chlorine	100% removal	Partial removal	Doesn't remove	Doesn't remove	100% removal
Virus	100% removal	100% removal	100% removal	Doesn't remove	Doesn't remove
Bacteria	100% removal	100% removal	100% removal	Doesn't remove	Partial removal
Taste and smell	100% removal	Doesn't remove	Doesn't remove	Doesn't remove	100% removal
Pesticides pests	100% removal	100% removal	Doesn't remove	Doesn't remove	100% removal
Chemicals	100% removal	Partial removal	Doesn't remove	Doesn't remove	100% removal
Nitrate	100% removal	96 to 99% removal	Doesn't remove	Partial removal	Doesn't remove
Arsenic	96 to 99% removal	96 to 99% removal	Doesn't remove	96 to 99% removal	Doesn't remove
Radioactive materials	96 to 99% removal	100% removal	Doesn't remove	100% removal	Doesn't remove
Lead	96 to 99% removal	100% removal	Doesn't remove	96 to 99% removal	Doesn't remove
Sodium	96 to 99% removal	100% removal	Doesn't remove	96 to 99% removal	Doesn't remove
Aluminum	96 to 99% removal	100% removal	Doesn't remove	96 to 99% removal	Doesn't remove
Sulfate	96 to 99% removal	100% removal	Doesn't remove	96 to 99% removal	Doesn't remove
Phosphor	96 to 99% removal	100% removal	Doesn't remove	96 to 99% removal	Doesn't remove
Chloroform	100% removal	Partial removal	Doesn't remove	Doesn't remove	100% removal
Potassium	96 to 99% removal	100% removal	Doesn't remove	100% removal	Doesn't remove
Magnesium	96 to 99% removal	100% removal	Doesn't remove	96 to 99% removal	100% removal
Cadmium	96 to 99% removal	96 to 99% removal	Doesn't remove	96 to 99% removal	Doesn't remove

**Источник:** Mahdi Seyedsalehi. The Effects of Active Carbon on the Increase of Water Quality.

## Водные минералы: насколько они важны?

Учитывая, что вода содержит крайне незначительное количество минералов [1,2], отсутствие 1-5% от суточной нормы не представляет собой никакой серьезной угрозы. Количество минералов в воде может варьировать в зависимости от региона, но, в целом, их содержание ничтожно мало. С другой стороны, вода может содержать разнообразные загрязнители, включая физические и химические вещества, такие как пестициды и металлы, а также токсины и биологические загрязнители, включая бактерии, вирусы и паразиты.

Поэтому, сравнивая эти два аспекта - потерю 1-5% минералов от суточной нормы и отсутствие всяких рисков как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе, я считаю, что выбор становится очевидным исключительно в пользу безопасности и отсутствия рисков при потреблении воды. Если вы придерживаетесь сбалансированной, здоровой диеты, вы получите все питательные вещества, включая минералы и электролиты, необходимые вашему организму.

Поэтому, несмотря на то, что дистиллированная вода лишена минералов, их содержание в обычной воде также невелико. Следовательно, если основной причиной не пить дистиллированную воду является отсутствие в ней минералов, то тогда можно и не употреблять её вовсе, так как минералов и так немного. Таким образом, если отбросить предрассудки, то мы приходим к выводу о том, что дистиллированная вода годится как основной источник питья.

- Большинство минералов (более 99%) мы получаем из пищи, а не из воды.
- Вот, например, содержание минералов в 2,5 литрах родниковой воды. "Много", не так ли? (Источник: NCCDB)

Минералы			
Кальций	25.0 мг	<div><div></div></div>	3%
Медь	0.0 мг	<div><div></div></div>	0%
Железо	0.3 мг	<div><div></div></div>	3%
Магний	25.0 мг	<div><div></div></div>	6%
Марганец	0.0 мг	<div><div></div></div>	0%
Фосфор	0.0 мг	<div><div></div></div>	0%
Калий	0.0 мг	<div><div></div></div>	0%
Селен	0.0 мкг	<div><div></div></div>	0%
Натрий	25.0 мг	<div><div></div></div>	2%
Цинк	0.0 мг	<div><div></div></div>	0%

## Источники:

- **[1]** При условии суточного потребления воды в объеме 2-3 литра, вода обеспечивает менее 1% рекомендуемого ежедневного потребления только четырех минералов: меди, 10%; кальция, 6%; магния, 5%; и натрия, 3% (Таблица 1) **[USDA]**
  - Источник: The Mineral Content of US Drinking and Municipal Water, Pamela Pehrsson, Kristine Patterson и Charles Perry, USDA, Agricultural Research Service, Human Nutrition Research Center, Nutrient Data Laboratory, Beltsville, MD.
- **[2]** В 2,5 литрах родниковой воды, согласно базе **NCCDB**, мы получим всего 25 мг кальция (3% от суточной нормы), 0,3 мг железа (3% от суточной нормы), 25 мг магния (6% от суточной нормы) и 25 мг натрия (2% от суточной нормы). В водопроводной воде ситуация будет немного лучше, но изменения невелики, и будут составлять около 2-3% от указанных значений.
  - И, кроме того, необходимо учитывать, что количество минералов и качество воды будут варьироваться от региона к региону. Впрочем, эти значения не имеют особого значения, так как мы всё равно установим фильтр.

## Минерализатор: Помощь или Иллюзия?



Если до сих пор есть люди, несогласные с моей точкой зрения о критически малой важности минералов в воде, и вы все еще считаете их важным показателем, несмотря на то, что их содержание в неочищенной воде едва ли превышает 1% от суточной нормы, то, возможно, вы предпочли бы употреблять воду с минералами. И единственный способ решения этого вопроса - использование минерализатора. Чаще всего он встречается в фильтрах обратного осмоса. Но, к сожалению, исходя из всей информации, которую я собрал, даже он не спасет вас от потери минералов, даже с минерализатором. Давайте рассмотрим это более подробно.

Вот, например, видео, в котором человек решил установить себе фильтр обратного осмоса. Его подход менялся – сначала он применял фильтр без минерализатора, а затем решил попробовать его с этим компонентом. Итог, к которому пришел автор, я выразил дословно: "После установки минерализатора состав воды практически не изменился по сравнению с показателями до установки (**см. анализ справа**). Вывод. Минерализатор не работает". Скриншоты и источник [1] предоставлены ниже, и вы можете ознакомиться с ними. Следует отметить, что помимо автора, в комментариях также присутствуют утверждения от других людей, указывающие, что минерализатор является лишь маркетинговым ходом и не приносит значительных изменений. Разумеется, все может зависеть от производителя к производителю, но вряд ли большинство владельцев фильтров обратного осмоса будут проводить анализы до и после установки, чтобы оценить изменения в минералах в воде. Вот вам информация для размышления, решение об экспериментировании с минерализатором принимать уже вам.

Показатели	Обнаруженная концентрация скважина 2017	Обнаруженная концентрация скважина 2019	Обнаруженная концентрация осмос + постфильтр спустя 1 мес	Норма по СанПин 2.2.4-171-10 «Гигиенические требования к воде питьевой...» (водопроводной)
1. Запах при 20° С	1	1	0	До 2 баллов
2. Запах при 60° С	1	1	0	До 2 баллов
3. Привкус	1	1	0	До 2 баллов
4. Мутность	<1.0	0	0	До 1 НОК
5. Цветность	<5.0	7.1	0	До 20 градусов
6. Водородный показатель (рН)	7.18	6.82	5.34	6,5-8,5
7. Окисляемость	2.4	1.4	0.8	До 5,0 мг\дм³
8. Аммиак	0,1	0.18	0	До 0,5 мг\дм³
9. Нитриты	0	0	0	До 0,5 мг\дм³
10. Нитраты	0	0	0	До 50,0 мг\дм³
11. Железо	0,32	0.24	0.1	0.2 мг\дм³
12. Марганец	0,19	0.1	0	До 0,05 мг\дм³
13. Жесткость	7	7	0.3	До 7,0 мг-экв\л
14. Хлориды	9,4	9.5	8	До 250 мг\дм³
15. Кальций	104,0	116	2	25-75 мг\дм³
16. Магний	21,8	14.5	2.4	10-50 мг\дм³
17. Сухой остаток	486.0	388	51	До 1000 мг\дм³

№	Спустя 9 мес	Скважина 2020	ОСМОС + ПОСТФИЛЬТР	ОСМОС + ПОСТФИЛЬТР + МИНЕРАЛИЗАТОР	Нормативные значения*	Методика выполнения исследований
1	2	3	3	3	4	5
1.	Мутность , мг/дм³	0.2	---	---	≤1.0	ГОСТ 3351-74
2.	Окрашенность, градусы	1.0	---	---	≤20	ГОСТ 3351-74
3.	Запах, бали при 20°С	1	0	0	≤2	ГОСТ 3351-74
4.	Запах, бали при 60°С	1	0	0	≤2	ГОСТ 3351-74
5.	Вкус и привкус	0	0	0	≤2	ГОСТ 3351-74
6.	рН - водородный показатель	7.56	6.17	6.11	6.5 - 8.5	ДСТУ 4077:2001
7.	Гидрокарбонаты (НСО₃), ммоль/дм³	6.5	0.5	0.5	Не нормується	ГОСТ 26449.1-85
8.	Общая жесткость ммоль/дм³	5.0	0.1	0.1	≤7.0	ДСТУ ISO 6059:2003
9.	Железо общее , мг/дм³	0.16	---	---	≤0.2	ДСТУ ISO 6332:2003
10.	Общее содержание солей мг/дм³	317	14	14	≤1000	ГОСТ 26449.1-85
11.	Химическое потребление кислорода дихроматных мгО₂/дм³	6.93	5.47	5.61	Не нормується	ДСТУ ISO 6060:2003
12.	Растворенный кислород мгО₂/дм³	2.57	1.12	1.01	Не нормується	ДСТУ ISO 5813:2004
13.	Общая щелочность ммоль/дм³	6.5	0.5	0.5	≤6.5	ДСТУ ISO 9963-1:2007
14.	Нитраты мг/дм³	1.52	2.62	0.47	≤50	ДСТУ 4078:2001
15.	Аммоний , мг/дм³	0.44	0.01	0.02	≤1.2	ГОСТ 4192-82
16.	Хлориды, мг/дм³	1.75	0.23	0.22	≤250	ДСТУ ISO 9297:2007
17.	Натрий, мг/дм³	25.8	0.42	0.61	≤200	ГОСТ 23288.6
18.	Сульфаты, мг/дм³	97.2	3.0	4.81	≤250	ГОСТ 4389-72, п.3
19.	Окислительно-восстановительный потенциал, мВ	+261.3	>300.0	>300.0	Не нормується	ГОСТ 22018-84
20.	Кремний мг/дм³	1.58	0.07	0.06	≤10	ГОСТ 26449.1-85
21.	Общее содержание фенолов мг/дм³	---	---	---	≤0.0005	РД 52.24.34-86
22.	Сухой остаток , мг/дм³	317	14	14	≤1000	ГОСТ 18164-72
23.	Хлор остаточный свободный , мг/дм³	---	---	---	≤0.05	ГОСТ 18190-72, п.3
24.	Йод, мкг/дм³	---	---	---	≤50	ДСТУ 4816:2007, метод А
25.	Фтор, мг/дм³	0.12	0.007	0.007	≤1.5	ГОСТ 4386-89
26.	Марганец , мг/дм³	0.02	---	---	≤0.05	ГОСТ 4974-72, п.3
27.	Калий, мг / дм3	3.55	---	---	---	ГОСТ 23288.7
28.	Кальций, мг / дм3	100	2.0	2.0	---	ДСТУ ISO 6058:2003
29.	Магний, мг / дм3	60	1.2	1.2	---	ДСТУ ISO 6059:2003
30.	Нафтопродукты, мг/дм³	---	---	---	≤0.01	ГОСТ 17.1.4.01-80

[1] Источник: <https://www.youtube.com/watch?v=FuVfpP-TINM>

## рН и кислотность

- рН – это числовое значение, используемое для обозначения степени кислотности воды. Измерения рН варьируются от 0 (сильная кислота) до 14 (сильная щелочь), где 7 означает нейтральность. В правилах качества воды указано, что рН воды в вашем кране должен находиться **в пределах от 6,5 до 8,5**.
- Для питья идеальным значением подходит рН=7, именно такой показатель имеет дистиллированная вода. Но надо учитывать, что данные сильно зависят от температуры воздуха, контакта с внешней средой.

## Как поддерживать рН дистиллированной воды

рН дистиллированной воды после контакта с воздухом исходно равен 7 (нейтральный), но со временем вода может начать поглощать углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ) из воздуха, что приведет к образованию угольной кислоты ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) и снижению рН. Скорость изменения рН будет зависеть от множества факторов, включая температуру, концентрацию  $\text{CO}_2$  в воздухе и размер контейнера.

В обычных условиях рН дистиллированной воды, оставленной на воздухе в течение нескольких часов или дней, может снизиться и стать слабокислым (например, рН 5.5-6.5) из-за образования угольной кислоты.

Поскольку дистиллированная вода может мгновенно изменить свои свойства, ученым приходится искать способы дольше сохранять ее в чистом виде. Вот несколько шагов, которые можно предпринять, чтобы продлить срок службы дистиллированной воды.

- Храните дистиллированную воду в плотно закрытой таре. Он будет поддерживать рН воды на уровне 7 в течение длительного времени.
- Поддерживайте рН дистиллированной воды, храня ее в небольших емкостях, а не в больших бутылках (обычно по 20л, знаете возят такие, но если уверены, тем более это пластик). Это предотвратит попадание внешних факторов в воду и ее загрязнение.

## Критерии при выборе

- Выбирайте стеклянные емкости для воды, особенно для горячей воды, и избегайте использования пластиковых.
- Камера кипячения и другие рабочие элементы должны быть изготовлены из высококачественной нержавеющей стали AISI 304. Эта сталь, такая же, как используется в нержавеющей бутылках, обладает высокой стойкостью к кислотной и щелочной коррозии.
- Дистилляция без фильтрации через активированный уголь не так эффективна с точки зрения удаления летучих органических загрязнителей. Сочетание фильтрации через активированный уголь с дистилляцией поднимает уровень удаления загрязнений до значений, превышающих при нормальных условиях 99%.



Автор **заметки**: kanoti

---

Revision #3

Created 2 November 2023 06:11:40 by Тимур

Updated 3 March 2024 06:12:21 by Тимур