Жесткость воды

Жёсткость воды — совокупность химических и физических свойств воды, связанных с содержанием в ней растворённых солей определенных металлов, главным образом кальция, магния и железа (так называемых солей жёсткости).

Вода с большим содержанием солей называется жёсткой, с малым содержанием — мягкой. (Термин «жёсткая» по отношению к воде исторически сложился из-за свойств тканей после их стирки с использованием мыла на основе жирных кислот — ткань, постиранная в жёсткой воде, более жёсткая на ощупь.)

Различают временную жесткость (карбонатную), обусловленную гидрокарбонатами кальция и магния, Са(НСО3)2; Mg(НСО3)2; и постоянную (некарбонатную) жёсткость, вызванную присутствием других солей, не выделяющихся при кипячении воды - в основном, сульфатов и хлоридов Са и Mg (CaSO4, CaCl2, MgSO4, MgCl2).

Жёсткая вода при умывании сушит кожу, в ней плохо образуется пена при использовании мыла. Использование жёсткой воды вызывает появление осадка (накипи) на стенках чайников, котлов, в трубах, прочих нагревательных элементах и т. п. Это, в свою очередь, может приводить к поломкам приборов и техники.

В то же время использование слишком мягкой воды может приводить к коррозии труб, так как в этом случае отсутствует постоянная среда, которую обеспечивает гидрокарбонатная (временная) жёсткость. Помимо этого, в мягкой воде достаточно проблематично смыть моющие средства с поверхностей (во время стирки, мытья посуды или волос)

Вкус природной питьевой воды, например, воды родников, обусловлен именно присутствием и соотношением содержания различных солей жёсткости.

Жёсткость природных вод может варьироваться в довольно широких пределах и в течение года непостоянна. Увеличивается жёсткость из-за испарения воды, уменьшается в сезон дождей, а также в период таяния снега и льда.

**Влияние на организм.**

Потребление жёсткой или мягкой воды обычно не является опасным для здоровья, однако в российских нормах указывается, что высокая жёсткость способствует образованию мочевых камней, а низкая — незначительно увеличивает риск [сердечно-сосудистых заболеваний](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%BE-%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8B%D0%B5_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F).

Использование жёсткой воды для питания и купания [новорожденных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9) увеличивает риск [атопического дерматита](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%82" \o "Атопический дерматит) и/или [экземы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B0) у детей. Средний возраст первых [симптомов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%BC) — 3 мес. Причем появление экземы запускает механизм развития [аутоаллергии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F" \o "Аллергия) по цепочке «атопический марш» — от экземы к [пищевой аллергии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) и [астме](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%82%D0%BC%D0%B0_%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%85%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F).

*Предельно-допустимое значение жесткости в воде составляет 7 °Ж. В Новочебоксарске жесткость воды имеет уровень 3±1 °Ж.*

**Методы устранения жесткости.**

Возможно ли устранить жесткость воды? Возможно. Устранение избыточной жёсткости воды является одним из этапов водоподготовки.

* **Термоумягчение**. Основан на кипячении воды, в результате термически нестойкие гидрокарбонаты кальция и магния разлагаются с образованием накипи.

{\displaystyle {\mathsf {Ca(HCO\_{3})\_{2}{\xrightarrow[{}]{^{o}t}}CaCO\_{3}\downarrow +CO\_{2}+H\_{2}O}}}Кипячение устраняет только временную (карбонатную) жёсткость. Находит применение в быту.

* **Реагентное умягчение**. Метод основан на добавлении в воду кальцинированной соды Na2CO3 или гашеной извести Ca(OH)2. При этом соли кальция и магния переходят в нерастворимые соединения и, как следствие, выпадают в осадок. Например, добавление гашёной извести приводит к переводу солей кальция в нерастворимый карбонат:

{\displaystyle {\mathsf {Ca(HCO\_{3})\_{2}+Ca(OH)\_{2}\rightarrow 2CaCO\_{3}\downarrow +2H\_{2}O}}}Лучшим реагентом для устранения общей жесткости воды является [ортофосфат натрия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F) Na3PO4, входящий в состав большинства препаратов бытового и промышленного назначения. ({\displaystyle {\mathsf {3Ca(HCO\_{3})\_{2}+2Na\_{3}PO\_{4}\rightarrow Ca\_{3}(PO\_{4})\_{2}+6NaHCO\_{3}}}}{\displaystyle {\mathsf {3MgSO\_{4}+2Na\_{3}PO\_{4}\rightarrow Mg\_{3}(PO\_{4})\_{2}\downarrow +3Na\_{2}SO\_{4}}}}Ортофосфаты кальция и магния очень плохо растворимы в воде, поэтому легко отделяются механическим фильтрованием. Этот метод оправдан при относительно больших расходах воды, поскольку связан с решением ряда специфических проблем: фильтрации осадка, точной дозировки реагента.)

Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии

В Чувашской Республике-Чувашии в г. Новочебоксарске»

Химик-эксперт медицинской организации Тюрина Е.А.