

Жёсткость воды и способы её устранения



Вода, прежде чем попасть в колодец или водопроводную сеть, просачивается сквозь почву и насыщается в ней растворимыми солями.

Природные воды содержат сульфаты и бикарбонаты кальция и магния, т.е. катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , анионы SO_4^{2-} , Cl^- и HCO_3^- . Вода, в которой содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} незначительно, называется мягкой, вода с повышенным содержанием их - жесткой.

Негативное влияние.

1. Заболевание суставов.
2. Накопление солей в организме.
3. Образованию камней в почках, желчном и мочевом пузырях.
4. Образование накипи.
5. Ухудшение вкуса пищи, приготовленной на жёсткой воде.
6. Плохо растворяет мыло.



Виды жесткости

ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

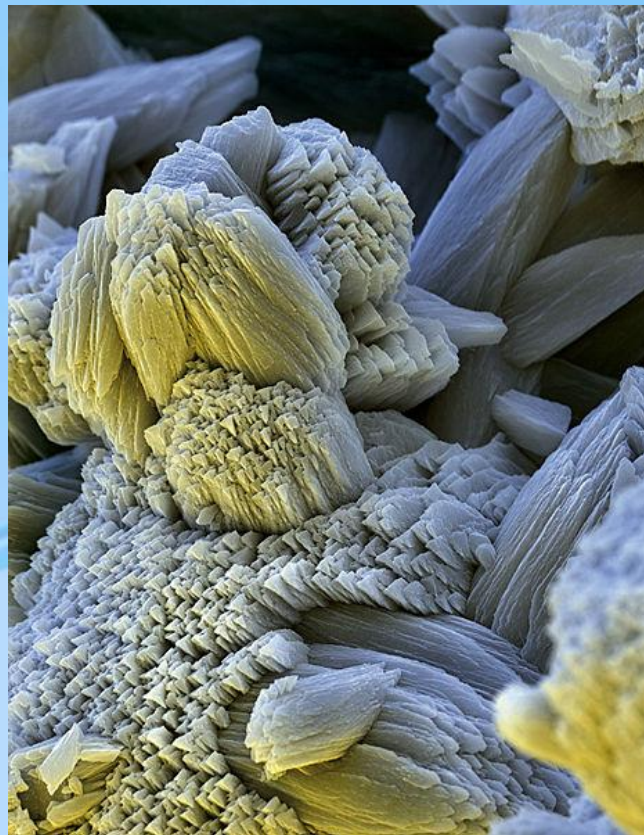
Карбонатная
(временная)
 $Mg(HCO_3)_2, Ca(HCO_3)_2$

Некарбонатная
(постоянная)
 $MgSO_4, CaCl_2, MgCl_2$

ОБЩАЯ ЖЕСТКОСТЬ = ВРЕМЕННАЯ ЖЕСТКОСТЬ + ПОСТОЯННАЯ ЖЕСТКОСТЬ

Временная жесткость.

Временная жесткость вызвана присутствием в воде гидрокарбонатов кальция, магния и железа и устраняется простым кипячением. При этом гидрокарбонаты разлагаются, и в осадок выпадают вещества, образующие накипь.



Временная или карбонатная жёсткость

В воде присутствуют катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} ,
а также анионы HCO_3^- .

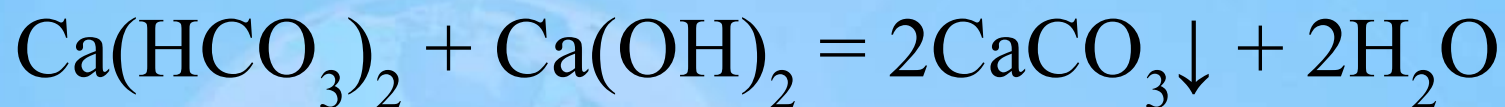
Способы устранения:

1) Кипячение

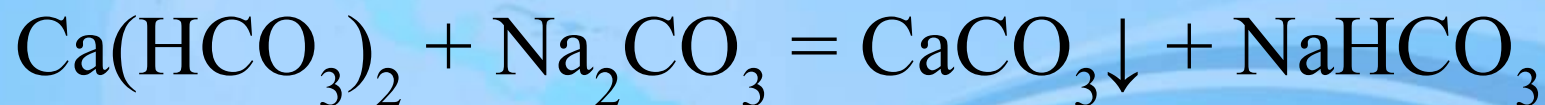


Способы устранения:

2) добавление известкового молока

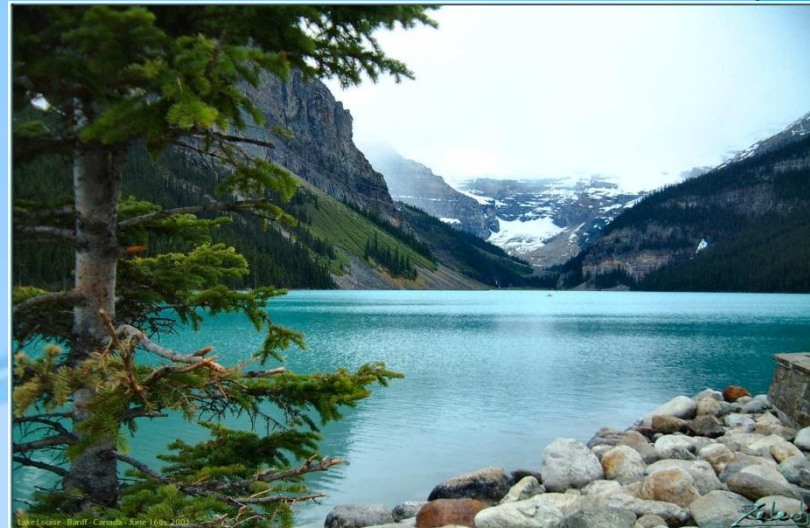


3) добавление соды



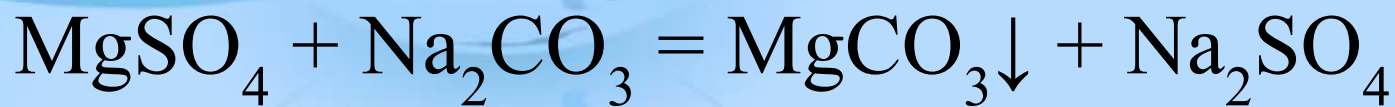
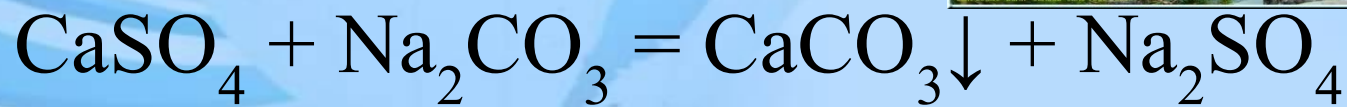
Постоянная или некарбонатная жёсткость

В воде присутствуют катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , а также анионы SO_4^{2-} , Cl^- .

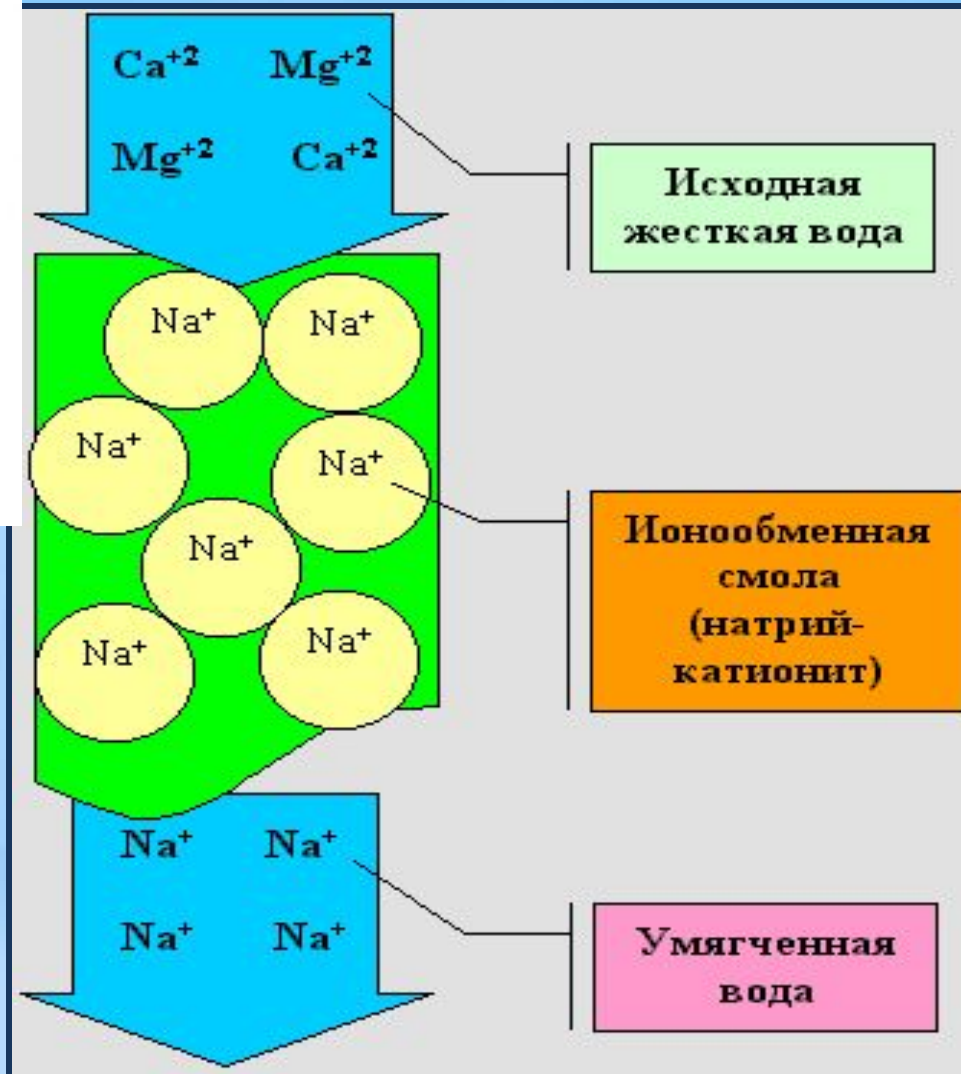


Способы устранения:

1) добавление соды



2) Пропускание через ионообменник



Общая жёсткость

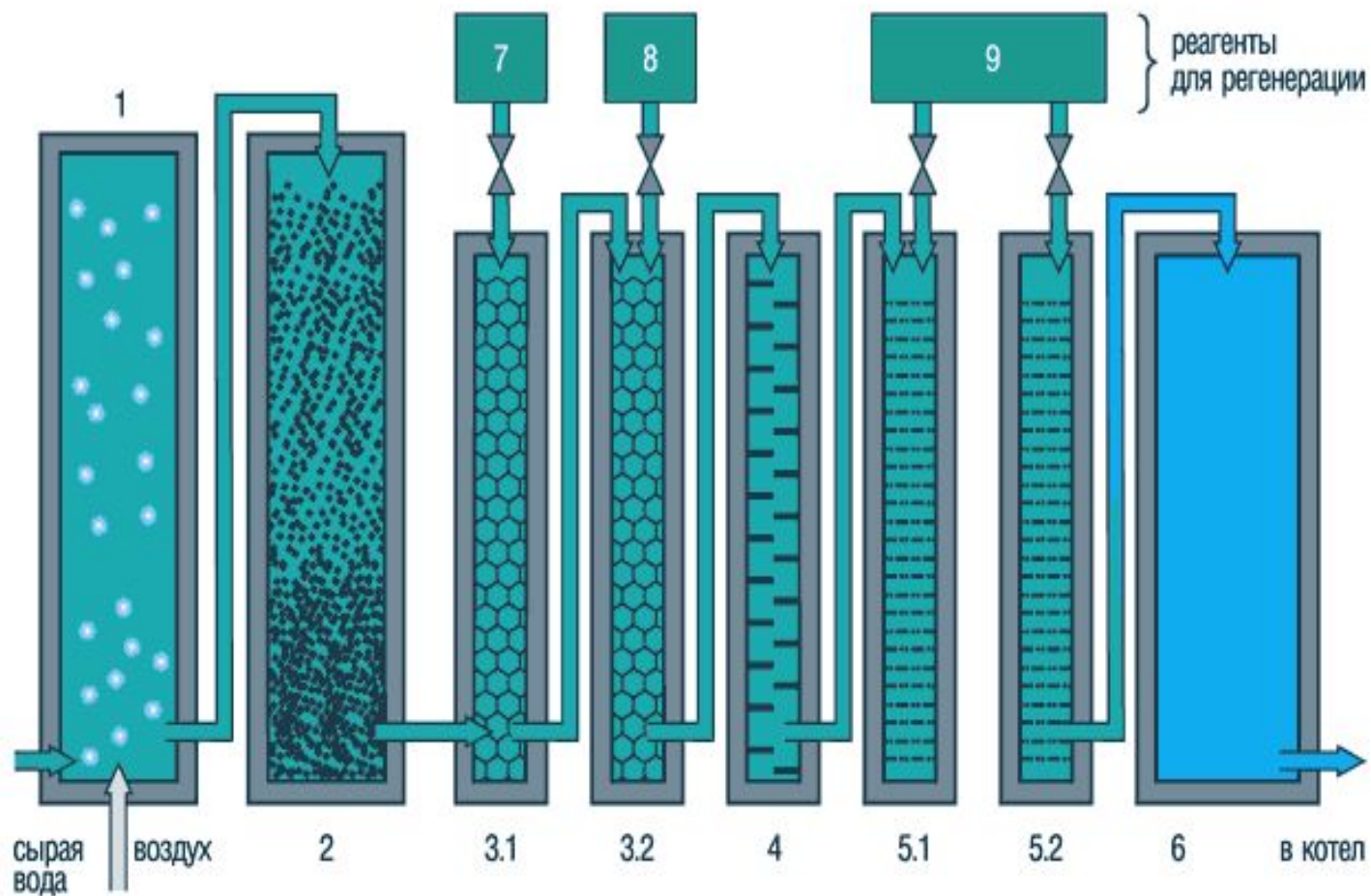
В воде присутствуют катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , а также анионы SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- .

Способы устранения:

- 1) Устранение путём пропускания через ионообменник
- 2) Добавление соды

Рис. 2. Схема установки глубокого умягчения (деминерализации) воды

(1 — аэратор; 2 — песочный фильтр; 3 (3.1, 3.2) — катионнообменные фильтры; 4 — декарбонизатор; 5 (5.1, 5.2) — анионнообменные фильтры; 6 — сборник деминерализованной воды; 7 — раствор хлорида натрия на регенерацию катионита; 8 — раствор кислоты на регенерацию катионита; 9 — раствор щелочи на регенерацию анионита)



1. Укажите мягкую воду

1. Вода Чёрного моря
2. Океаническая вода
3. Дождевая вода
4. Ключевая вода
5. Минеральная вода



2. Какие вещества можно использовать для смягчения жесткой воды?

1. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и Na_2CO_3
2. H_2SO_4 и CaSO_4
3. NaHCO_3 и H_2SO_4
4. Na_2CO_3 и H_2SO_4