

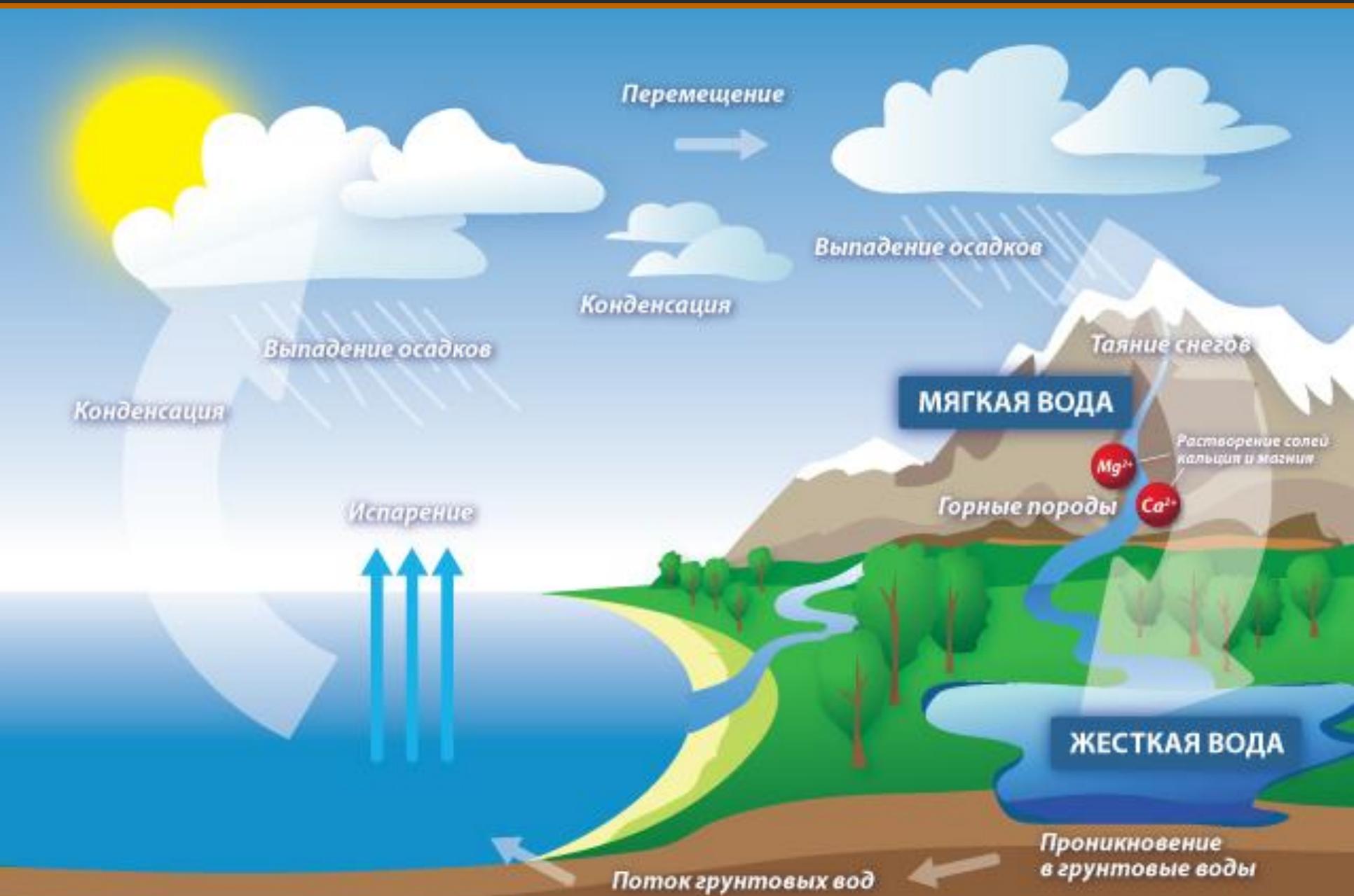


Вода, прежде чем попасть в колодец или водопроводную сеть, просачивается сквозь почву и насыщается в ней растворимыми солями.

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.



Жёсткость воды и способы её устранения





Широко известно, что в жесткой воде мыло плохо мылится, плохо развариваются мясо, овощи, крупы. При стирке тканей жесткой водой образующиеся нерастворимые соединения, которые осаждаются на поверхности нитей и постепенно разрушают волокна.



Для понижения жесткости воды применяют различные методы. Перед направлением в паровой котел воду предварительно нагревают, чем устраняют временную жесткость. Для питания котлов высокого давления в настоящее время часто применяют дистиллированную воду. Для понижения жесткости воды используют химические методы, приводящие к переводу ионов кальция и магния в состав нерастворимых солей, обычно в карбонаты.

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 или карбонатная жёсткость

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

Способы устранения:

1) Кипячение

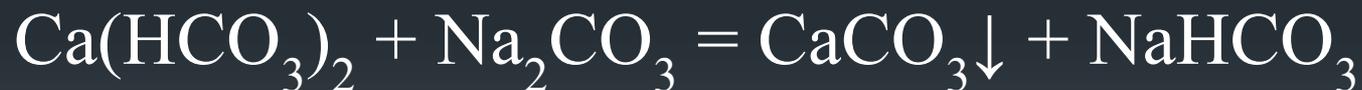


Способы устранения:

2) добавление известкового молока



3) добавление соды

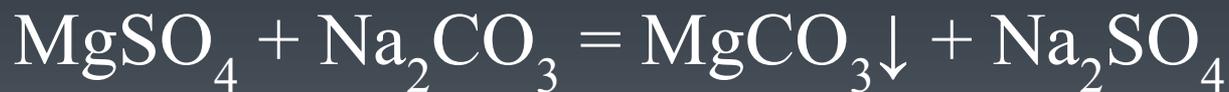
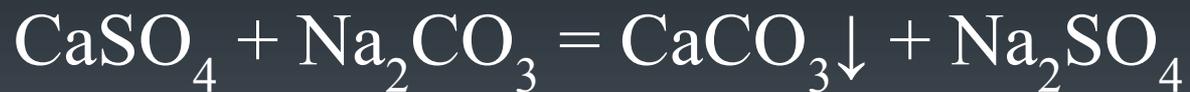


Постоянная или некарбонатная жёсткость

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

Способы устранения:

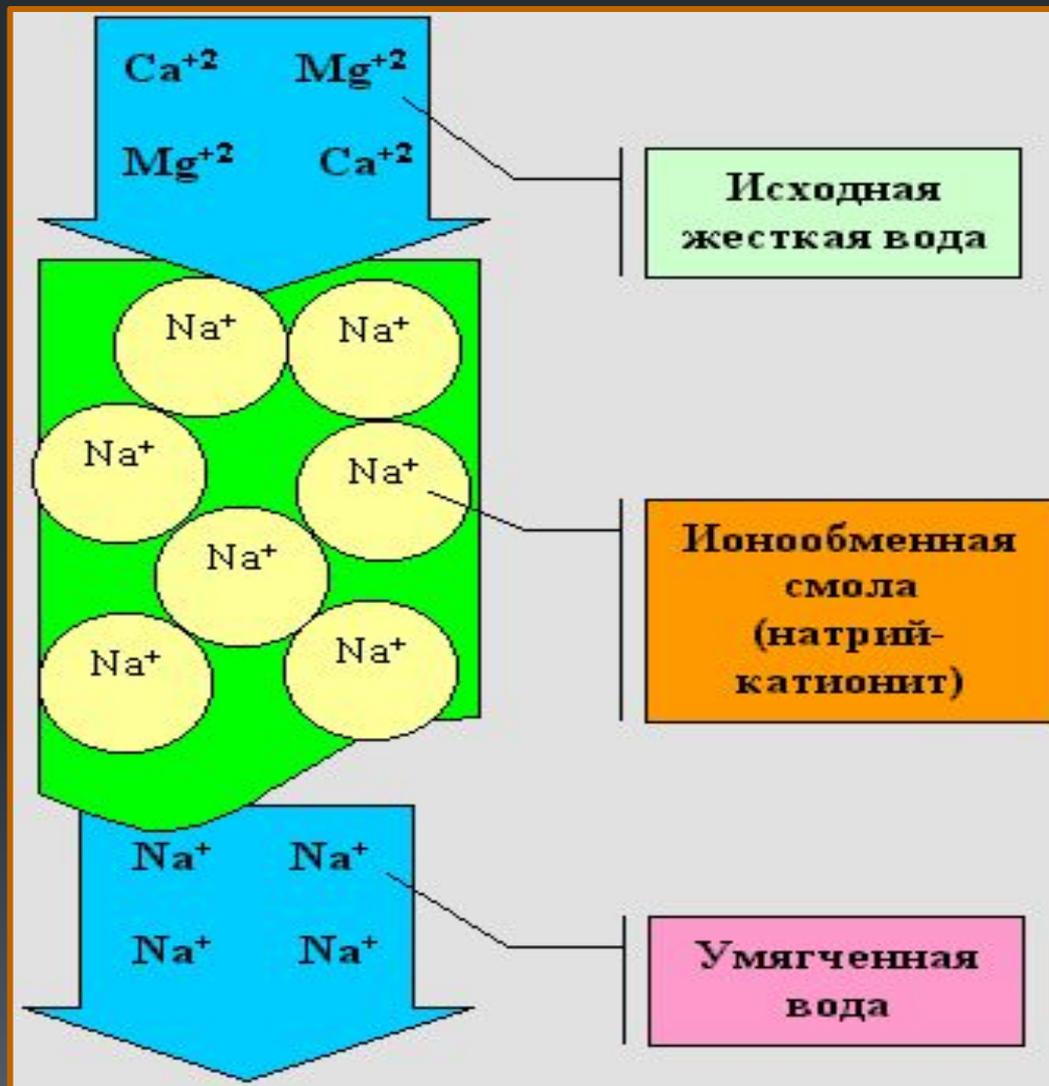
1) добавление соды





2) Природную воду, содержащую ионы кальция Ca^{2+} и магния Mg^{2+} , можно смягчить, освободить от этих ионов, заменив их, например, ионами натрия, при помощи ионообмена. Для этого воду на станциях водоочистки пропускают через ионнообменную колонку с катионитом, содержащим подвижные ионы Na^+ . Ионы кальция и магния удержатся в катионите, а в воду перейдет из катионита эквивалентное количество безвредных ионов натрия: Na^+ .

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)

