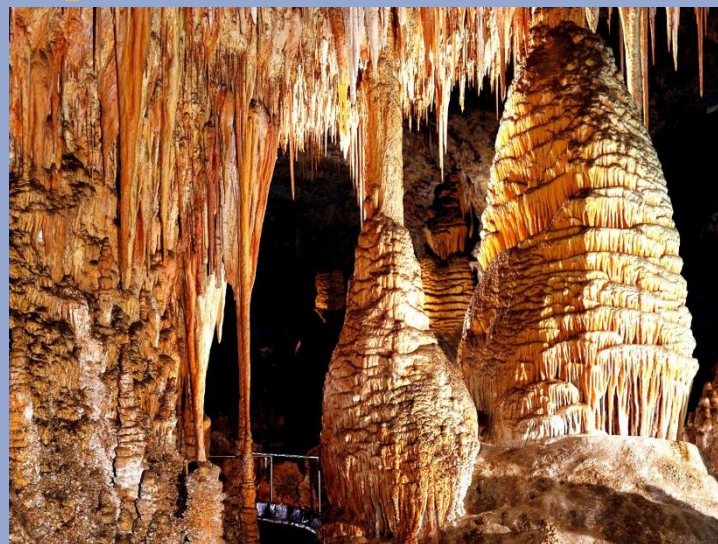


ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ И СПОСОБЫ ЕЕ УСТРАНЕНИЯ

Работу
выполнили:
Камратова Юлия
Шарюкова Алина
Маликова Диана
Сираева Алия
Ахмадуллин Данил

ВВЕДЕНИЕ

В пещерах спелеологи встречаются с красивейшими известковыми образованиями – свешивающимися со сводов сталактитами и растущими вверх сталагмитами. С точки зрения химии, возникновение этих удивительных творений природы – это жесткость подземных вод. Понятие жесткости воды мы встречаем не только в спелеологии и в геологии, а, вообще, повсеместно – в химии, техники и даже в быту. И поэтому это понятие очень важно для определения качества воды.



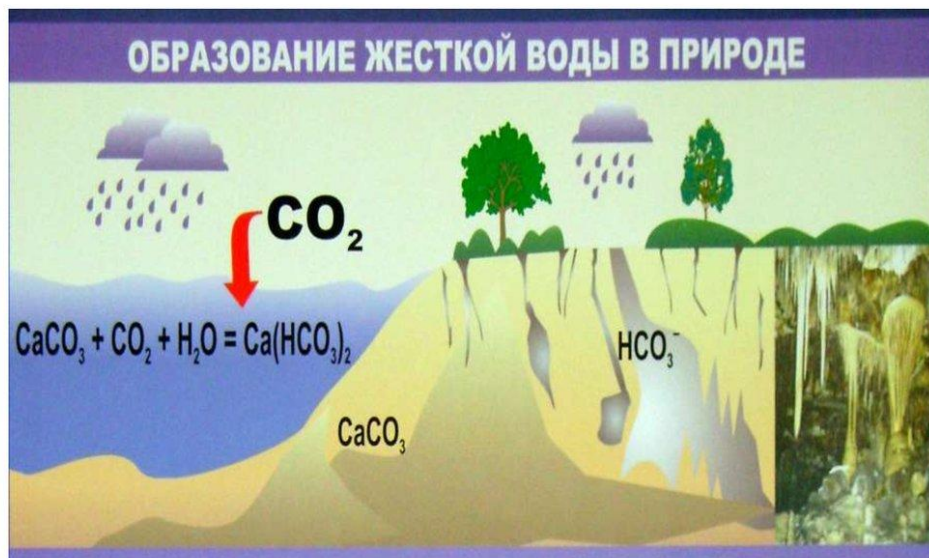
Жёсткость воды - свойство воды (не мылиться, давать накипь в паровых котлах), связанное с содержанием растворимых в ней соединений кальция и магния, это параметр, показывающий содержание катионов кальция, магния в воде.



Жесткость - это особые свойства воды, во многом определяющие её потребительские качества и потому имеющие важное хозяйственное значение. Жесткая вода образует накипь на стенках нагревательных котлов, батареях и пр., чем существенно ухудшает их теплотехнические характеристики. Такой тонкий слой на греющей поверхности вовсе не безобиден, так как продолжительность нагревания через слой накипи, обладающей малой теплопроводностью, постепенно возрастает, дно прогорает все быстрее и быстрее – ведь металл охлаждается с каждым разом все медленнее и медленнее, долго находится в прогретом состоянии. В конце концов, может случиться так, что дно сосуда не выдержит и даст течь. Этот факт очень опасен в промышленности, где существуют паровые котлы

Жесткая вода мало пригодна для стирки. Накипь на нагревателях стиральных машин выводит их из строя, она ухудшает еще и моющие свойства мыла. Катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} реагируют с жирными кислотами мыла, образуя малорастворимые соли, которые создают пленки и осадки, в итоге снижая качество стирки и повышая расход моющего средства, т.е. жесткая вода плохо мылится

Жёсткость воды



ВИДЫ ЖЕСТКОСТИ.

Различают следующие виды жесткости.

Общая жесткость. Определяется суммарной концентрацией ионов кальция и магния. Представляет собой сумму карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной) жесткости.

Карбонатная жесткость. Обусловлена наличием в воде гидрокарбонатов и карбонатов (при $\text{pH} > 8.3$) кальция и магния. Данный тип жесткости почти полностью устраняется при кипячении воды и поэтому называется временной жесткостью. При нагреве воды гидрокарбонаты распадаются с образованием угольной кислоты и выпадением в осадок карбоната кальция и гидроксида магния.

Некарбонатная жесткость. Обусловлена присутствием кальциевых и магниевых солей сильных кислот (серной, азотной, соляной) и при кипячении не устраняется (постоянная жесткость).

В разных странах существуют свои нормы жесткости для воды. У нас в стране вода классифицируется по жесткости таким образом:

- Мягкая вода с жесткостью менее 3,0 мг-экв/л.
- Средней жесткости – 3,0-6,0 мг-экв/л.
- Жесткая – более 6,0 мг-экв/мл.



СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ

В природной воде растворены соли кальция и магния. Это гидрокарбонаты и сульфаты. Покажем два способа осаждения гидрокарбонатов для уменьшения жесткости воды.

-Первый способ – кипячение (применим для устранения временной жёсткости). При кипячении растворимые гидрокарбонаты переходят в нерастворимые карбонаты, и жесткость воды уменьшается.



-Второй способ – добавление известковой воды (для устранения постоянной жёсткости). При добавлении известковой воды гидрокарбонаты переходят в карбонаты и вода становится более мягкой.



Способы устранения жесткости

Временная жесткость

кипячение

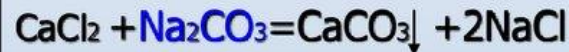


*(-) накипь оседает на нагревательные приборы, снижает ресурс работы оборудования и вызывает перерасход тепловой энергии и топлива

* кипячение снижает общую жесткость, не устраняет постоянную

Постоянная жесткость

химический способ



* (+) Способ позволяет устранить одновременно постоянную и временную жесткость

* (+) Осадок (накипь) вымывается не оседая на нагревательном приборе

* (-) Данный способ умягчения воды используют только в технических целях

Но жесткость воды зависит еще и от сульфатов кальция и магния. Сульфаты кальция и магния можно удалить с помощью карбоната натрия (химический способ). При добавлении карбоната натрия сульфаты переходят в нерастворимые карбонаты кальция и магния.



Теперь мы знаем, как уменьшить жесткость воды. Накипь внутри чайника - это осадок карбонатов кальция и магния с примесью сульфата кальция. Накипь можно удалить со стенок, используя разбавленный раствор уксусной кислоты.

УЩЕРБ ЖЕСТКОЙ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ, В ЧАСТНОМ ДОМЕ.

Использование жесткой воды, как для хозяйственных нужд, так и для промышленного производства не рекомендуется. Какое негативное последствие может оказать такая вода в бытовом плане? Во-первых, её влияние на здоровье человека. Большая концентрация солей кальция и магния плохо переносится организмом, оседая в сосудах. Особенно это касается тех, у кого проблемы с пищеварительной системой. Негативное влияние на сердечно-сосудистую систему до сих пор научно не доказано. Всемирная Организация Здравоохранения опубликовала материалы, в которых нет фактов о развитии проблем с сердцем именно после употребления жесткой воды.

Бытовые приборы с нагревательным элементом, чайники, стиральные и посудомоечные машины, при работе с жесткой водой выходят из строя. Внутри механизма накапливается накипь, в случае с чайником это видно визуально на диске или спирали. Накипь имеет свойство удерживать тепло, вследствие на нагрев тратиться больше энергии. При продолжительном использовании жесткой воды техника перестаёт работать и подлежит замене, что также несет финансовые затраты.

КАКИЕ БЫВАЮТ ФИЛЬТРЫ ОТ ЖЕСТКОЙ ВОДЫ?

Для установки станции водоподготовки в домашних условиях или промышленных используется разный набор фильтрующих элементов. Всё зависит от изначальной жесткости воды, тем более со временем у неё есть свойство меняться. Фильтры могут быть установлены от механических до ультрафиолетовых. Реагентные и безреагентные. Но в основном, используются ионные фильтры, полифосфатные, мембранные и на основе смолы.

СОВЕТЫ ОТ ЭКСПЕРТОВ ПО ВЫБОРУ ФИЛЬТРА ОТ ЖЕСТКОЙ ВОДЫ

Для выбора фильтра в первую очередь обязательно делается анализ воды. И неважно какой источник будет изначальным хоть водопроводная вода, хоть скважинная, хоть из озера. После получения результатов определяемся с нагрузкой на систему и сфере её применения. Если необходима питьевая вода, то лучшим вариантом станет система фильтрации обратного осмоса либо ионная установка. В обоих случаях умягчённая вода будет пригодна для употребления в пищу

