**Жесткость воды. Влияние жесткости на организм человека**

Жесткостью воды называется совокупность свойств, обусловленных содержанием в ней щелочноземельных элементов, преимущественно ионов кальция и магния. В целом все двухвалентные катионы в той или иной степени влияют на жёсткость. Они взаимодействуют с анионами, образуя соединения (соли жёсткости) способные выпадать в осадок. Одновалентные катионы (например, натрий (Na+)) таким свойством не обладают.

Ионы кальция (Ca2+) и магния (Mg2+), а также других щёлочноземельных металлов, обуславливающих жёсткость, присутствуют во всех минерализованных водах. Их источником являются природные залежи известняков, гипса и доломитов. Ионы кальция и магния поступают в воду в результате взаимодействия растворённого диоксида углерода с минералами и при других процессах растворения и химического выветривания горных пород. Источником этих ионов могут служить также микробиологические процессы, протекающие в почвах на площади водосбора, в донных отложениях, а также сточные воды различных предприятий. В маломинерализованных водах больше всего ионов кальция. С увеличением степени минерализации содержание ионов кальция быстро падает и редко превышает 1 г/л. Содержание же ионов магния в минерализованных водах может достигать нескольких граммов, а в солёных водах нескольких десятков граммов.

В целом, жёсткость поверхностных вод, как правило, меньше жёсткости вод подземных. Жёсткость поверхностных вод подвержена заметным сезонным колебаниям, достигая обычно наибольшего значения в конце зимы и наименьшего во время половодья, когда сильно разбавляется мягкой дождевой и талой водой.

Влияние на организм

Длительное употребление жесткой воды приводит к оседанию на стенках желудка и пищевода белковых соединений кальция и магния, что затрудняет процесс перистальтики, нарушается работа ферментов. Кроме того, частое употребление жесткой воды становится причиной дисбактериоза. Некоторые соли, попадающие в организм с жесткой водой, образуют неорганические соединения, которые постепенно вытесняют из суставов синовиальную жидкость, вызывая в итоге артрит и полиартрит.

Жесткая вода пагубно влияет на сердечно-сосудистую и мочеполовую системы человека. В нормальной концентрации ионы кальция и магния способствуют релаксации сердечной мышцы. Однако в жесткой воде наблюдается недостаток ионов и переизбыток солей. Поэтому влияние жесткой воды на организм человека может выражаться в серьезных осложнениях работы сердца, вплоть до возникновения устойчивой хронической аритмии.

Употребление жесткой воды плохо сказывается на состоянии кожи, которая преждевременно стареет, теряет изначальную упругость и эластичность.

Жесткости воды негативно влияет не только на организм человека. Так например, надежность работы поверхностей нагрева котельных агрегатов и систем теплоснабжения зависит от качества питательной воды. Вместе с питательной водой в котел поступают различные минеральные примеси. Все примеси, находящиеся в воде, делятся на трудно- и легкорастворимые. К числу труднорастворимых примесей относят соли Са и Mg, так называемые «соли жесткости». Накапливаясь в котле по мере испарения воды, эти примеси после наступления состояния насыщения начинают кристаллизоваться на поверхности нагрева, образуются плотные и прочные отложения – накипь. Накипь, как правило, имеет низкую теплопроводность, составляющую 0,1–0,2(Вт/м∙К). Поэтому даже малый слой накипи приводит к резкому ухудшению условий охлаждения металлических поверхностей и вследствие этого к повышению его температуры, что может привести к потере прочности стенки трубы и ее разрушению.

ПДК жесткости согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» - 7°Ж.

В санитарно гигиенической лаборатории для определения жесткости в питьевой воде используют ГОСТ 31954-2012 «ВОДА ПИТЬЕВАЯ. Методы определения жесткости». Жесткость определяют комплексонометрическим методом. Метод основан на образовании комплексных соединений трилона Б с ионами щелочноземельных элементов. Определение проводят титрованием пробы раствором трилона Б при рН=10 в присутствии индикатора. Наименьшая определяемая жесткость воды – 0,1 °Ж.

|  |
| --- |
| Химик-экспeрт медицинской организации Иванова И.В.  (Филиал ФБУЗ «Цeнтр гигиeны и эпидeмиологии в Чувашской Рeспубликe-Чувашии в г. Новочeбоксарскe») |