

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОДЫ: ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕСТКОСТИ

Миляева Т.В.

Кемеровский государственный университет

Кемерово, Россия

WATER QUALITY CONTROL: STUDY OF WATER HARDNESS

Milyaeva T.V.

Kemerovo State University

Kemerovo, Russia

Требования к питьевой воде, подаваемой централизованными системами водоснабжения для хозяйственно-питьевых и технических целей, устанавливаются в законодательном порядке государственными стандартами.

Основным нормативным документом на воду является СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения». Санитарные правила применяются в отношении воды, подаваемой системами водоснабжения и предназначенной для потребления населением в питьевых и бытовых целях, для использования в процессах переработки продовольственного сырья и производства пищевых продуктов, их хранения и торговли, а также для производства продукции, требующей применения воды питьевого качества.

Качество питьевой воды, подаваемой системой водоснабжения, должно соответствовать требованиям настоящих Санитарных правил. Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Контролируются: микробиологические, паразитологические, органолептические, радиологические показатели воды, содержание химических неорганических и органических веществ. Вот некоторые из них:

- Запах и привкус при температуре 20° и при нагревании до 60° - не более 2 баллов.
- Цветность по шкале - не более 20.
- Мутность по шкале должна быть не более 1,5 мг/л.
- Общая жесткость воды должна быть не более 7 моль/л.
- Содержание (не более): свинца- 0,03 мг/л, мышьяка- 0,05 мг/л, фтора- 1,5 мг/л, меди- 1 мг/л, цинка- 5 мг/л.
- Общее микробное число - число образующих колонии бактерий в 1 мл - не более 50.
- pH воды от 6 до 9.
- и др.

В настоящее время также действует ГОСТ Р 51232-98 (2002) «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества» (взамен ГОСТ 2874-82). Данный стандарт распространяется на питьевую воду, производимую и подаваемую централизованными системами питьевого водоснабжения, и устанавливает общие требования к организации и методам контроля качества питьевой воды. Стандарт распространяется в части требований к методам контроля и на воду питьевую нецентрализованных и автономных систем водоснабжения. Стандарт применяют и при проведении работ по сертификации.

В пищевой промышленности к качеству воды предъявляются особые требования, так как от него непосредственно зависит качество продукции. Требования к воде для соответствующих пищевых производств определены в соответствующих нормативных документах.

Показатели, характеризующие региональные особенности химического состава питьевой воды, устанавливаются индивидуально для каждой системы водоснабжения в соответствии с правилами.

Если вода не отвечает технологическим требованиям для производства

пищевых продуктов, то в зависимости от ее состава применяют такие способы подготовки: термический; ионообменный; обратно-осмотический; декарбонизацию воды известью; нейтрализацию бикарбонатов; отстаивание; коагуляцию; фильтрование. Для обеззараживания воды (удаления болезнетворных бактерий) проводят фильтрование через мембранные фильтры, хлорирование, озонирование, обработку ультрафиолетовыми лучами и ионами серебра.

В пищевой промышленности для получения продуктов питания необходимо учитывать содержание солей жесткости в воде. Так для производства соков, водки, пива следует использовать умягченную воду. В ГОСТ 12712-2013 «Водки и водки особые. Общие технические условия» указано: для приготовления водок и водок особых должны применять воду питьевую с жесткостью до 1 °Ж для естественной неумягченной воды и до 0,2 °Ж для исправленной, в том числе умягченной воды, и рН от 5,5 до 7,0; 1,5-6,0 °Ж при использовании в качестве адсорбента сухого молока.

Каждый из нас знает, что очень жесткая вода, используемая для питья, используемая в хозяйственных целях приносит неудобствами: в ней плохо развариваются овощи, быстро образуется накипь на посуде, значительно увеличивается расход мыла при стирке и мытье.

Виды жесткости воды:

Общая жесткость - суммарная концентрация ионов магния, кальция. Сумма карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной) жесткости.

Карбонатная жесткость - определена присутствием в воде гидрокарбонатов и карбонатов (при рН>8.3) кальция и магния. Этот тип жесткости воды почти, что целиком устраняется при кипячении воды, и поэтому получил название временной жесткостью. При повышении температуры воды гидрокарбонаты распадаются, в результате образуется угольная кислота и выпадает в осадок карбонат кальция и гидроксид магния.

Некарбонатная жесткость - определена наличием солей кальция и магния

кислот (соляной, серной, азотной). При повышении температуры не устраняется.

Цель работы заключалась в ознакомлении с нормативными документами на воду и с методами, применяемыми для контроля качества питьевой воды.

В качестве объектов для исследования брали воду водопроводную и родниковую. Набор проб воды осуществлялся по всем правилам, предъявляемых данному процессу. Были взяты пробы воды:

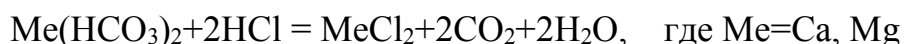
- Родник 1, Новокузнецкий район;
- Родник 2, Новокузнецкий район;
- Родник 3, Новокузнецкий район;
- Водопроводная вода, п.Чистогорск;
- Водопроводная вода г.Барнаул.

Для указанных объектов была определена жесткость.

Методы определения жесткости

- *Определение карбонатной жесткости воды*

Карбонатную жесткость определяют титрованием воды хлороводородной кислоты, при этом растворенные в воде гидрокарбонаты количественно реагируют с хлороводородной кислотой следующим образом:



$$\text{Жк} = (1000 * C_{\text{эkv}(\text{HCl})} * V_{(\text{HCl})}) : V_{(\text{H}_2\text{O})}$$

- *Определение общей жесткости воды*

Общую жесткость определяют комплексометрическим методом. Метод основан на способности динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (комплексона III), обозначаемой ЭДТА, образовывать с ионами магния и кальция прочные внутрикомплексные соединения.

Для определения общей жесткости воду титруют раствором ЭДТА в присутствии индикатора эриохрома черного Т. В точке эквивалентности при титровании индикатор изменяет красно-фиолетовую окраску на синюю.

$$\text{Ж}_{\text{Общ}} = C_{\text{эkv}(\text{ЭДТА})} * V_{(\text{ЭДТА})} * 1000 : V_{(\text{H}_2\text{O})}$$

- *Некарбонатная жесткость* вычисляется по формуле:

$$J_n = J_{\text{Общ}} - J_k$$

Классификация воды по жесткости приведена в таблице.

Группа воды	Значение Ж°
Очень мягкая	до 1,5
Мягкая	более 1,5 до 4,0
Средней жесткости	более 4 до 8
Жесткая	более 8 до 12
Очень жесткая	более 12

Результаты исследований приведены в таблице.

Образец воды	Жесткость временная (карбонатная)	Жесткость постоянная (некарбонатная)	Жесткость общая	Характеристика жесткости воды
Родник 1	6,6	0	6,6	Средней жесткости
Водопроводная вода, п.Чистогорск	4,9	0	4,9	Средней жесткости
Родник 2	4,6	0	4,6	Средней жесткости
Водопроводная вода, г.Барнаул	7,5	0	7,5	Средней жесткости
Родник 3	3,62	0,3	3,9	Средней жесткости

Подводя итоги работы, следует отметить: показатели, характеризующие региональные особенности химического состава питьевой воды, устанавливаются индивидуально для каждой системы водоснабжения в соответствии с правилами.

Качество питьевой воды должно соответствовать требованиям действующих санитарных правил и норм, утвержденных в установленном порядке, а для производства продуктов питания – еще и нормативным документам производства.

На любом предприятии должен выполняться производственный контроль показателей качества питьевой воды. Для контроля качества питьевой воды используют методы, указанные в ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества».