

Качественные показатели питьевой воды

Питьевая вода – это вода, пригодная к употреблению человеком и отвечающая критериям качества, то есть, - вода безопасная и приятная на вкус. В масштабах мирового сообщества критерии качества были утверждены Европейским сообществом и приняты каждой из стран. В Украине действует ГСанПиН 2.2.4-171-10

СанПиН устанавливают гигиенические требования к питьевой воде, нормирует содержание вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах, а также поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека, определяет органолептические и некоторые физико-химические параметры питьевой воды. По большинству параметров СанПиН удовлетворяет рекомендациям ВОЗ и не уступает зарубежным стандартам. Качество воды характеризуют следующие параметры: общие физико-химические показатели качества воды, органолептические показатели, бактериологические и паразитологические показатели, радиологические показатели, показатели неорганических и органических примесей, а также ряд других параметров, часто употребляемых в водоподготовке. Многие из этих величин не нормируются и, тем не менее, важны для оценки физико-химических свойств воды. Как правило, эти дополнительные параметры не только непосредственно определяют качество воды, но, главным образом, содержат информацию, без которой невозможно подобрать оптимальную схему очистки воды.

Физико-химические показатели качества воды

- **Активная реакция воды (рН).** Степень её кислотности или щёлочности - определяется концентрацией водородных ионов. Обычно выражается через рН - отрицательный логарифм концентрации ионов водорода. При рН = 7,0 реакция воды нейтральная, при рН < 7,0 среда кислая, при рН > 7,0 среда щелочная.

По нормам СанПиН рН питьевой воды должен быть в пределах 6,5...8,5

- **Жесткость воды.** Совокупность химических и физических свойств воды, связанных с содержанием в ней растворённых солей щёлочноземельных металлов, главным образом, кальция и магния. Вода с большим содержанием таких солей называется жёсткой, с малым содержанием — мягкой. Различают временную жёсткость, образованную гидрокарбонатами и постоянную жёсткость, вызванную присутствием других солей. Временная жёсткость может быть устранена кипячением.

По СанПиНу жесткость питьевой воды должна быть не выше 7,0 мг-экв/л

- **Щёлочность воды.** Под общей щёлочностью воды подразумевается сумма содержащихся в ней гидратов и анионов слабых кислот (угольной, кремниевой, фосфорной и т.д.). В подавляющем большинстве случаев для подземных вод имеется в виду гидрокарбонатная щёлочность, то есть содержание в воде гидрокарбонатов.

По СанПиНу щелочность питьевой воды должна быть не выше 6,5 мг-экв/л

- **Хлориды.** Присутствуют практически во всех водах. В основном их присутствие в воде связано с вымыванием из горных пород наиболее распространённой на Земле соли - хлорида натрия (поваренной соли). Повышенное содержание хлоридов в совокупности с присутствием в воде аммиака, нитритов и нитратов может свидетельствовать о загрязнённости бытовыми сточными водами.

ПДК хлоридов в воде питьевого качества - 250 мг/л

- **Сульфаты** попадают в подземные воды в основном при растворении гипса, находящегося в пластах. Повышенное содержание сульфатов в воде приводит к расстройству желудка (тривиальные названия сульфата магния и сульфата натрия (солей, обладающих слабющим эффектом) - "английская соль" и "глауберова соль" соответственно).

ПДК сульфатов в воде питьевого качества - 250 мг/л.

- **Азотосодержащие вещества** (нитраты NO_3^- , нитриты NO_2^- и аммонийные соли NH_4^+) почти всегда присутствуют во всех водах, включая подземные, и свидетельствуют о наличии в воде органического вещества животного происхождения. Являются продуктами распада органических примесей, образуются в воде преимущественно в результате разложения мочевины и белков, поступающих в неё с бытовыми сточными водами. Рассматриваемая группа ионов находится в тесной взаимосвязи. Первым продуктом распада является аммиак (аммонийный азот) - является показателем свежего фекального загрязнения и является продуктом распада белков. В природной воде ионы аммония окисляются бактериями *Nitrosomonas* и *Nitrobacter* до нитритов и нитратов. Нитриты являются лучшим показателем свежего фекального загрязнения воды, особенно при одновременном повышенном содержании аммиака и нитритов. Нитраты служат показателем более давнего органического фекального загрязнения воды. Недопустимо содержание нитратов вместе с аммиаком и нитратами. По наличию, количеству и соотношению в воде азотсодержащих соединений можно судить о степени и давности заражения воды продуктами жизнедеятельности человека. Отсутствие в воде аммиака и в то же время наличие нитритов и особенно нитратов, т.е. соединений азотной кислоты, свидетельствуют о том, что загрязнение водоема произошло давно, и вода подверглась самоочищению. Наличие в воде аммиака и отсутствие нитратов указывают на недавнее загрязнение воды органическими веществами. Следовательно, в питьевой воде не должно быть аммиака, не допускаются соединения азотной кислоты (нитриты).
Наличие иона аммония в концентрациях, превышающих фоновые значения, указывает на свежее загрязнение и близость источника загрязнения (коммунальные очистные сооружения, отстойники промышленных отходов, животноводческие фермы, скопления навоза, азотных удобрений, поселения и др.). Употребление воды с повышенным содержанием нитритов и нитратов приводит к нарушению окислительной функции крови.

По нормам СанПиН ПДК в воде аммиака составляет 0,5 мг/л; нитритов - 0,5 мг/л; нитратов - 50,0 мг/л.

- **Окисляемость** обусловлена содержанием в воде органических веществ и отчасти может служить индикатором загрязнённости источника сточными водами. Различают окисляемость перманганатную и окисляемость бихроматную (или ХПК - химическая потребность в кислороде). Перманганатная окисляемость характеризует содержание легкоокисляемой органики, бихроматная - общее содержание органических веществ в воде. По количественному значению показателей и их отношению можно косвенно судить о природе органических веществ, присутствующих в воде, о пути и эффективности технологии очистки.

По СанПиНу окисляемость воды должна быть не выше 5,0 мг O_2 /л.

- **Общее солесодержание и сухой остаток** характеризуют минерализацию (содержание растворенных солей в воде).

По СанПиН на питьевую воду, сухой остаток должен быть не более 1000 мг/л

- **Железо** может встречаться в природных водах в следующих видах:

Истинно растворённом виде (двухвалентное железо, прозрачная бесцветная вода)

Нерастворённом виде (трёхвалентное железо, прозрачная вода с коричневато-бурым осадком или ярко выраженными хлопьями)

Коллоидном состоянии (окрашенная желтовато-коричневая опалесцирующая вода, осадок не выпадает даже при длительном отстаивании)

Железоорганика - соли железа и гуминовых и фульвокислот (прозрачная желтовато-коричневая вода)

Железобактерии (коричневая слизь на водопроводных трубах)

Марганец встречается в аналогичных модификациях. Повышенное содержание обоих элементов в воде вызывает потёки на сантехнике, окрашивает бельё при стирке и придаёт воде железистый или чернильный привкус. Длительное употребление такой воды для питья вызывает отложение указанных элементов в печени и по вредности значительно обгоняет алкоголизм.

ПДК в воде железа составляет 0,2 мг/л; марганца - 0,05 мг/л.

Органолептические показатели

Любое знакомство со свойствами воды, сознаем мы это или нет, начинается с определения органолептических показателей, т.е. таких, для определения которых мы пользуемся нашими органами чувств (зрением, обонянием, вкусом). Органолептическая оценка приносит много прямой и косвенной информации о составе воды и может быть проведена быстро и без каких-либо приборов. К органолептическим характеристикам относятся цветность, мутность (прозрачность), запах, вкус и привкус. Наличие запахов и привкусов обусловлено присутствием растворенных в воде газов, минеральных солей, органических веществ, жизнедеятельностью микроорганизмов. Вода может иметь природное (болотный, гнилостный, землистый, сероводородный и др.) и искусственное (ароматический, хлорный, фенольный, хлорфенольный, нефтяной и др.) происхождение.

- **Цветность воды** - интенсивность окраски, выраженная по платиново-кобальтовой шкале. Один градус шкалы соответствует цвету 1 литра воды, окрашенного добавлением 1 мг соли - хлорплатината кобальта. Цветность воды подземных вод вызывается соединениями железа, реже - гумусовыми веществами (грунтовка, торфяники, мерзлотные воды); цветность поверхностных - цветением водоёмов.

По нормам на питьевую воду, цветность воды не должна быть выше 20 оС.

- **Привкус и запах** воды может быть горьковатым, солоноватым, сладковатым, кисловатым и т. д. Для количественной оценки запаха и привкуса используют 5-балльную шкалу: Как правило, с повышением температуры запахи и привкусы усиливаются. Вода, используемая для питья, не должна иметь при температуре 60 °С оценку более 2 баллов. Запахи и привкусы определяют опытные лаборанты органолептически, поэтому данная оценка достаточно субъективна.

По нормам на питьевую воду, привкус и запах воды не должны быть выше 2 баллов

- Мутность (прозрачность) воды зависит от наличия в ней взвешенных частиц и определяется непосредственно - весовым методом или косвенно - по шрифту или кресту. Весовым методом мутность определяют, взвешивая на лабораторных весах отфильтрованную часть механических примесей. Мутность питьевой воды не должна превышать 0,5 мг/л. Использование мутной воды для питьевого водоснабжения нежелательно, а иногда и просто недопустимо.

Мутность питьевой воды не должна превышать 0,5 мг/л.