

AP-1

**Усовершенствованный прибор для
измерения уровня общей
минерализации (солесодержания)
воды линейки AquaPro**

[ЗАКАЗАТЬ: AquaPro-1](#)

ВВЕДЕНИЕ

Прибор AP-1 предназначен для измерения уровня общей минерализации (солесодержания) воды.

Минерализация представляет собой суммарный количественный показатель содержания растворенных в воде веществ (**TDS – total dissolved solids**). Этот параметр также называют **содержанием растворимых твердых веществ** или **общим солесодержанием**, так как растворенные в воде вещества находятся именно в виде солей. К числу наиболее распространенных относятся неорганические соли (в основном бикарбонаты, хлориды и сульфаты кальция, магния, калия и натрия) и небольшое количество органических веществ, растворимых в воде.

Уровень солесодержания в воде обусловлен качеством воды в природных источниках (которые существенно варьируются в разных геологических регионах вследствие различной растворимости минералов). Кроме природных факторов, на общую минерализацию воды большое влияние оказывают промышленные сточные воды, городские ливневые стоки (особенно когда соль используется для борьбы с обледенением дорог) и т.п.

Принцип действия AP-1 основан на прямой зависимости электропроводности раствора (силы тока в постоянном электрическом поле, создаваемом электродами прибора) от количества растворенных в воде веществ.

Показания прибора выражаются в ppm (parts per million – частиц на миллион) или в мг/л - $1 \text{ ppm} = 1 \text{ мг/л}$.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- ▣ измерение уровня содержания солей в водопроводной воде, минеральной воде, скважинах, колодцах, аквариумах и бассейнах;
- ▣ оценка жесткости (dH, f, ммоль/литр, мг-экв/л) водопроводной воды в скважинах, колодцах, аквариумах и бассейнах;
- ▣ оценка жесткости воды для бытовой техники (стиральных, посудомоечных машин);
- ▣ проверка эффективности работы бытовых очистительных систем, работающих по принципу обратного осмоса (RO);
- ▣ проверка эффективности работы бытовых фильтров (Барьер, Брита).

ПЕРЕД НАЧАЛОМ ИЗМЕРЕНИЙ

Для повышения точности измерений всегда используйте чистую емкость.

РАБОТА С ПРИБОРОМ. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерение общей минерализации воды

- 1.Снимите колпачок.
- 2.Включите прибор, нажав клавишу **ON**.
- 3.Опустите нижнюю часть прибора в емкость с водой.
- 4.Измерения осуществляйте в течение 15 секунд, после чего не вынимая прибор из воды, нажмите кнопку **HOLD**.
- 5.Считайте показания прибора и проведите оценку при помощи **прилагаемой шкалы** (см. ниже) для оценки измерений.
- 6.Стряхните оставшуюся воду, оботрите сухой тряпкой и закройте колпачок.

Рекомендуется проводить несколько этапов измерений. За окончательный результат берется среднее значение.

[ЗАКАЗАТЬ: AquaPro-1](#)

Оценка жесткости воды¹

Единицы измерения жесткости воды в различных странах разные. Наиболее распространенная единица – Немецкий градус dH.

Для оценки жесткости воды, показания прибора преобразуйте в соответствии со следующим правилом:

1 dH (Немецкий градус) = 17.8 ppm

1 f (Французский градус) = 10 ppm

1 мг-экв/л = 50.05 ppm

КАЛИБРОВКА ПРИБОРА

Прибор AP-1 изначально откалиброван в заводских условиях по номиналу 342 ppm. В зависимости от частоты измерений, прибор необходимо перекалибровать для получения максимально точных измерений.

Прибор имеет функцию цифровой перекалибровки. Для выполнения перекалибровки выполните следующие действия:

1. Включите прибор, нажав кнопку **ON/OFF**.
2. Опустите измеряющие электроды прибора в емкость со специальным калибровочным раствором. Слегка помешайте прибором в емкости для устранения пузырьков воздуха или слабых электрических зарядов.
3. Нажмите и удерживайте кнопку **MODE**. На дисплее отобразится режим **CAL**.
4. Прибор автоматически настроится на режим калибровки.
5. Вы можете изменять результат, отображаемый на дисплее кнопкой **MODE** (в сторону увеличения) и кнопкой **HOLD** (в сторону уменьшения).
6. При калибровке символ **CAL** на дисплее прибора будет моргать. Как только символ **CAL** перестанет моргать, это означает, что найдено среднее значение из диапазона измерений μS .
7. Прибор откалиброван, для сохранения изменений нажмите и удерживайте кнопку **MODE** пока прибор не перейдет в режим измерений.
8. Ведите калибровочный календарь для контроля отклонений показания прибора.

КАЛИБРОВОЧНЫЙ КАЛЕНДАРЬ

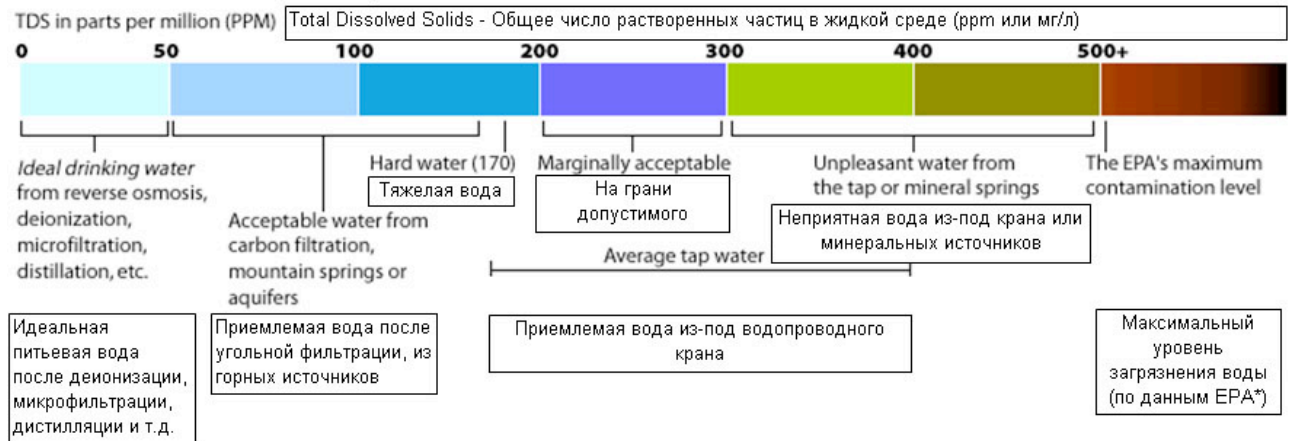
Дата	Номинал раствора, ЕС, TDS	Отклонение

¹ Метод измерения общей жесткости воды по электропроводности позволяет составить точное представление об общей жесткости воды в том случае, если вода не подсаливалась поваренной солью и не регулировалась pH средствами типа pH-минус, pH-плюс и другими кислотами и щелочами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Диапазон измерения минерализации: 0 - 5000 частиц на миллион (мг/л)
- Диапазон измерения температуры: 0-80 °C, 32-176 °F
- Цена деления 1 мг/л, 1 ppm, 0,1 °C/F
- Погрешность ± 2%
- Автоматическая компенсация температуры
- Автоматическое отключение через 5 минут
- Питание: батареи 1x3В в комплекте (тип CR2032)
- Размеры 15x2.8x1.3 см
- Вес 42,5 г

Шкала для оценки измерений



* Environmental Protection Agency - американская организация по защите здоровья и окружающей среды

[ЗАКАЗАТЬ: AquaPro-1](#)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Классификация минеральных вод

С точки зрения гидрохимии, по степени минерализации, воды делятся на:

- пресные - общее содержание солей до 1 гр/л
- солоноватые -1-3 гр/л
- засоленные - 3-10 гр/л
- соленные - 10-15 гр/л

По классификации принятой в бальнеологии, воды делятся на три большие группы,

1. Столовая вода
2. Лечебно-столовая вода
3. Лечебная вода

Столовая вода

Солесодержание (общая минерализация), до 1 гр/л

Биологически активные микрокомпоненты: в небольших количествах йод, бор и др.

Происхождение: натуральные минеральные воды, добытые из естественных природных источников" расположенных на глубине 200-300 м, или же искусственно минерализованные воды с аналогичной концентрацией солей.

Показания к применению: можно употреблять без ограничений, лечебным действием не обладают.

В эту группу минеральной воды попадают искусственно минерализованные "БонАква" и "Аква Минерале" Из отечественных марок можно назвать подмосковную "Московию", костромской "Святой источник", владимирскую "Селивановскую", самарскую "Рамино", подмосковную "Сенежскую".

Лечебно-столовая

Солесодержание (общая минерализация): от 1 до 10 гр/л" а также с меньшей минерализацией,

Биологически активные микрокомпоненты: содержатся в количестве, не ниже бальнеологических норм (в мгр/д); железо - 20, мышьяк - 0.7-1.5, бор - 35, кремний - 50, бром - 25, йод о 5, углекислый газ не менее 500 мгр/куб Так же содержат и органические вещества не более 10 мгр/куб,

Происхождение: натуральные минеральные воды, добытые из естественных природных источников.

Показания к применению: по рекомендации врача, в качестве лечебно-профилактического средства. Однако слабоминерализованные лечебно-столовые воды при несистематическом употреблении могут использоваться в качестве столового напитка (как, например, "Боржоми", "Ессентуки № 4", кисловодский "Нарзан", "Карачинская"), Неограниченное применение может привести к нарушению солевого баланса в организме и к обострению хронических заболеваний.

Лечебная вода

Солесодержание (общая минерализация): от 10 до 15 гр/л, а также с меньшей минерализацией.

Происхождение: натуральные минеральные воды, добытые из естественных природных источников,

Биологически активные микроком-поненты повышенное количество мышьяка, брома, бора, йода или др.

Показания к применению: из-за большого содержания солей лечебные воды не подходят для утонения жажды Они применяются только по индивидуальному назначению врача и продаются в аптеках.

Деление по классу

В зависимости от преобладающего иона, да химическому составу минеральные воды принято делить на три класса:

- гидрокарбонатные (карбонатные),
- сульфатные,
- хлоридные.

[ЗАКАЗАТЬ: AquaPro-1](#)

Большинство минеральных вод имеют сложную, смешанную структуру (хлоридао-сульфатные, гидрокарбонатно-сульфатные и т. д.).

Каждый класс, по преобладающему катиону делят еще на три группы:

- кальциевые воды,
- магниевые воды,
- натриевые воды {в эту группу воду относят по суммарному содержанию ионов натрия и калия).

Что такое жесткость воды? Классификация воды по классу жесткости

Различный суммарный уровень растворенных в воде солей кальция Ca и магния Mg характеризует так называемую общую жесткость воды.

Гидрокарбонаты магния и калия образуют карбонатную (временную) жесткость, которая полностью устраняется при длительном кипячении воды, но переходит в нерастворимый осадок с выделением углекислого газа.

Некарбонатная жесткость или остаточная общая жесткость воды остается и является контролируемым и регулируемым параметром систем водоподготовки котловой или подпиточной воды.

Налет или накипь на поверхностях теплообмена, равно как и углекислый газ, ведущий к интенсивной коррозии металлов, являются факторами, существенно влияющими на эффективность парового оборудования, прежде всего паровых котлов. Поэтому глубокое умягчение воды требует последующего удаления образующегося углекислого газа и удаления нерастворимых солей. (Углекислый газ высвобождается при нагреве воды и удаляется воздухоотводчиками. Его наличие контролируется по распределению температуры на поверхности паропровода, например. Нерастворимые соли удаляются из систем периодической продувкой котлов, их содержание в воде контролируется датчиками электропроводимости).

Свойство воды омывать поверхности, не оставляя налета, хорошо известно в быту. Мягкая вода хорошо мылится, и после нее остается только естественный слой жира, выделяемый поверхностным слоем кожи.

При жесткой воде остается ощущение некоторого дополнительного неестественного покрова.

Измеряется общая жесткость в разных странах в своих единицах:

- ppm (или мг/литр) CaCO₃;
- dH (немецкий градус жесткости) - Германия;
- f (французский градус жесткости) - Франция;
- мг-экв/л.

При жесткости до 4 мг-экв/л вода считается мягкой;
от 4 до 8 мг-экв/л - средней жесткости,
от 8 до 12 мг-экв/л - жесткой;
свыше 12 мг-экв/л - особо жесткой.

Соотношения между единицами жесткости воды приняты следующие:

1 dH = 17.8 ppm

1 f = 10 ppm

1 мг-экв/л = 50.05 ppm CaCO₃

Влияние воды и растворенных в ней веществ на организм человека.

Роль воды в организме человека

Человек состоит из воды на 70-80%; мозг человека - на 85%; эмбрион - на 95%; меньше всего воды в костях - 30%. Вода - основной растворитель в человеческом организме, в ней переносятся все

[ЗАКАЗАТЬ: AquaPro-1](#)

вещества - соли, кислород, ферменты, гормоны. Поэтому все вещества, вырабатываемые нашим организмом, водорастворимы. При растворении веществ очень важен химический состав воды, ведь чем больше посторонних примесей в воде, тем хуже она растворяет вещества. (Например, водопроводная вода на 1/5 часть уже занята посторонними примесями и человеку остается только 4/5 от выпитого объема).

Содержащиеся в воде органические соединения и их воздействие на организм человека

Все органические соединения, находящиеся в воде, можно условно разделить на мелкие (размер молекулы - меньше 100 килодальтон) и крупные (размер молекулы - от 100 килодальтон). Наиболее опасны для человека крупные органические соединения, которые на 90% являются канцерогенами или мутагенами. Наиболее опасны хлорорганические соединения, образующиеся при кипячении хлорированной воды, т.к. они являются сильными канцерогенами, мутагенами и токсинами. Остальные 10% крупной органики в лучшем случае нейтральны в отношении организма. Полезных для человека крупных органических соединений, растворенных в воде, всего 2-3 (это ферменты, необходимые в очень малых дозах). Воздействие органики начинается непосредственно после питья. В зависимости от дозы это может быть 18-20 дней или, если доза большая, 8-12 месяцев.

Содержащиеся в воде ионы тяжелых металлов и их воздействие на организм человека

Тяжелые металлы, попадая в наш организм, остаются там навсегда, вывести их можно только с помощью белков молока и белых грибов. Достигая определенной концентрации в организме, они начинают свое губительное воздействие - вызывают отравления, мутации. Кроме того, что сами они отравляют организм человека, они еще и чисто механически засоряют его - ионы тяжелых металлов оседают на стенках тончайших систем организма и засоряют почечные каналы, каналы печени, таким образом снижая фильтрационную способность этих органов. Соответственно, это приводит к накоплению токсинов и продуктов жизнедеятельности клеток нашего организма, т.е. самоотравление организма, т.к. именно печень отвечает за переработку ядовитых веществ, попадающих в наш организм, и продуктов жизнедеятельности организма, а почки - за их выведение наружу. К тяжелым металлам относятся Pb (свинец), Al (алюминий), Mn (марганец), Si (кремний), Fe (железо), Se (селен), Zn (цинк), Hg (ртуть), Cd (кадмий).

Марганец забивает каналы нервных клеток. Снижается проводимость нервного импульса, как следствие повышается утомляемость, сонливость, снижается быстрота реакции, работоспособность, появляются головокружение, депрессивные, подавленные состояния. Особенно опасны отравления марганцем у детей и эмбрионов (когда женщина беременна) - приводит к идиотии. Из 100 детей, матери которых во время беременности подверглись отравлению марганцем, 96-98 рождаются

идиотами. Есть также теория, что токсикозы на ранних и поздних сроках беременности вызываются марганцем. В водопроводной воде - избыток марганца. Кроме воды марганец содержится в воздухе из-за производственных выбросов. В природе марганец затем накапливается в грибах и растениях, попадая таким образом в пищу. Марганец почти невозможно вывести из организма; очень тяжело диагностировать отравление марганцем, т.к. симптомы очень общие и присущи многим заболеваниям, чаще же всего человек просто не обращает на них внимания.

Алюминий так же оказывает общее отравляющее и засоряющее действие на организм человека. В водопроводной воде его избыток связан с тем, что излишки железа на водозаборе удаляют сульфатом алюминия. Реагируя с ионами железа, сульфат алюминия дает нерастворимый осадок, в который выпадает, в принципе и железо, и алюминий, но в реальности в воде остается и железо, и алюминий.

Селен не содержится в природной воде Новосибирска. Селен необходим человеку в очень малых дозах, при малейшем превышении дозы он превращается в канцероген, мутаген и токсин. Человеку можно безопасно восполнить недостаток селена с помощью специальных минеральных комплексов; селен также содержится в морской капусте.

Железо бывает в природе в трех состояниях - молекулярное железо F0(когда оно куском), Fe²⁺ - необходимо в организме человека как переносчик кислорода (в молекуле гемоглобина 4 иона F²⁺) и F³⁺ - вредное для человека - оно и есть ржавчина. Железо необходимо организму человека, но только в определенной пропорции и в виде иона F²⁺. В водопроводной воде большой избыток

[ЗАКАЗАТЬ: AquaPro-1](#)

железа, т.к. в природной воде Новосибирска его много, плюс ржавые трубы, по которым течет вода к потребителям.

Кальций необходим в организме человека для строения костной ткани (зубы, кости), мышечной ткани (мышцы, мышца сердца), поддержания проводящей функции нервной ткани. При избытке кальций нейтрален по отношению к организму человека, однако, это снижает качество воды - соли кальция образуют накипь и мутность воды.

Магний необходим для нормальной деятельности нервных клеток. Однако, его количество в воде должно быть ограничено, т.к. при избытке он действует на подобие марганца - засоряет каналцы нервных клеток, только он менее активен и проще выводится из организма.

Калий также необходим для нормальной жизнедеятельности организма, т.к. является компонентом калий-натриевого насоса. Калий-натриевый насос - это структура на мембране каждой клетки, благодаря которой в клетку проникают вещества из межклеточной жидкости, а из клетки выводятся продукты ее жизнедеятельности. Кроме того, особенно важен калий для сердечно-сосудистой деятельности, т.к. он нормализует давление крови и работу сердца.

[ЗАКАЗАТЬ: AquaPro-1](#)