

Что такое "магнитная обработка воды"?

Под термином «магнитная обработка воды» обычно понимается процесс обработки магнитным полем водного раствора с целью предотвращения накипеобразования. Исторически этот термин сложился в середине прошлого века, в Бельгии в 1945 году был зарегистрирован патент на способ предотвращения

**НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА
ОТ НАКИПИ И КОРРОЗИИ**

накипеобразования в паровых котлах. В Советском Союзе исследования в этой области проводились «в 80 институтах прикладного профиля» (Класен В.И. Омагничивание водных систем, М., 1978 г.). Практически все исследователи сталкивались с парадоксальными фактами, что при промышленном применении устройства наблюдался положительный результат, а лабораторные эксперименты его не подтверждали.

В связи с трудностями теоретического обоснования эффекта влияния относительно слабых магнитных полей на водные растворы, теорий, а вернее гипотез в той или иной степени объясняющих это эффект, предостаточно. Причем, от подтвержденных лабораторными испытаниями (Очков В.Ф., «Московский энергетический институт») до совсем экзотических.



В дальнейшем под термином «устройство магнитной обработки воды» будет рассматриваться устройство, в состав которого входят постоянные магниты с напряженностью магнитного поля не более 2000 эрстед (1 эрстед равен напряженности магнитного поля в вакууме при индукции 1 Гаусс), как это предусмотрено СНиПом «Котельные установки» для систем бытового горячего водоснабжения. При этом будет считаться, что само магнитное поле внутри устройства не оказывает никакого заметного влияния на структуру воды, которая через него протекает, но удерживает частички с ферромагнитными свойствами, например, оксиды железа, на которых формируются затравочные кристаллы из карбонатов, растворенных в водной растворе.

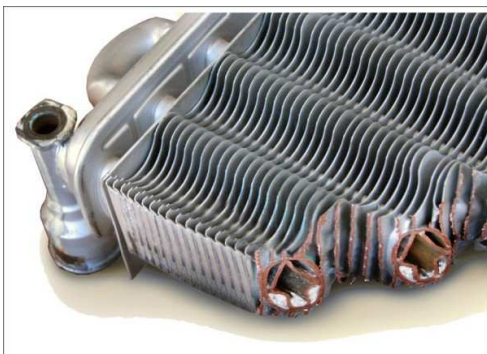
На каком принципе основана работа устройства «Магнитон»?

"Магнитон" хоть и называется устройством магнитной обработки воды, но работает по принципу гетерогенного катализатора. В зазоре постоянного магнитного поля удерживаются ферромагнетики, при контакте с которыми происходит формирование затравочных кристаллов из солей временной жесткости и образование пузырьков воздуха.

Таким образом, название «устройство магнитной обработки воды» является условным. Правильнее будет сказать, что «Магнитон» - это устройство для защиты от накипи и снижения коррозионной активности одного раствора.



Откуда берется накипь и что такое «временная» и «постоянная» жесткость воды?



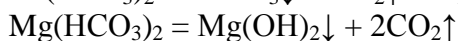
Биметаллический теплообменник в разрезе. На фото хорошо видно, что две трубки из четырех системы отопления полностью «заросли» накипью

В воде могут быть растворены различные соли, одни из них относятся к солям постоянной жесткости, другие к солям временной жесткости.

Соли временной жесткости, растворенные в воде, это, в основном, гидрокарбонат кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и гидрокарбонат магния $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, они при кипячении воды выпадают в осадок. Соли постоянной (некарбонатной) жесткости – это, в основном, сульфаты и хлориды кальция и магния (CaSO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 , MgCl_2).

При нагреве водного раствора происходит изменение физических свойств воды – уменьшается растворимость солей временной жесткости, которые

при пересыщении раствора начинают кристаллизироваться, т.е. переходить в твердую фазу:



Растворимость солей постоянной жесткости при этом не изменяется, и при нагреве воды они не кристаллизуются.

Накипь – это кристаллизовавшиеся соли металлов: карбонаты кальция и магния, которые при нагреве водного раствора выпали в осадок и «прикипели» к поверхности теплообменников или ТЭНов.

Какие последствия от образования накипи?

Негативные последствия от образования накипи заключаются в том, что накипь имеет пористую структуру и снижает теплопередачу. Это, с одной стороны, приводит к перерасходу энергоносителя, так как для нагрева того же объема воды до той же температуры, нужно потратить большее количество энергии. С другой стороны, это приводит к перегреванию поверхности теплообменников и ТЭНов, и преждевременному выходу их из строя.

При больших отложениях накипи также уменьшается проток воды через теплообменник, вплоть до полного его отсутствия. Это приводит к необходимости промывки, например, с использованием кислот, что также негативно сказывается на сроке службе водонагревателя, так как кислота не только удаляет накипь, но и разрушает стенки теплообменника, не говоря уже про то, что любые операции по промывке или прочистке приводят к дополнительным расходам.



Куски накипи, отвалившиеся от ТЭНа реальной стиральной машинки после установки устройства «Магнитон»

Как защититься от накипи?

Так как при нагреве уменьшается растворимость солей временной жесткости, то при достижении критической температуры соли выпадают в осадок, приликая к поверхности теплообменников или ТЭНов, создавая трудноудаляемую накипь.



Внешний вид устройства «Магнитон» с подключением 1/2"

Один из самых распространенных способов защиты от накипи - ввод затравочных кристаллов в зону нагрева. Эти кристаллы являются ядрами при дальнейшей кристаллизации, которая конкурирует с накипеобразованием на теплопередающей поверхности.

На этом же принципе основана работа устройства «Магнитон». Но предварительно в магнитном поле внутри устройства задерживаются и накапливаются частички с ферромагнитными свойствами. Это могут быть продукты коррозии - окислы железа, которые обладают магнитными свойствами. Трубопроводы систем городского водоснабжения практически полностью изготовлены из металла, который подвержен коррозии. В системах

автономного отопления также присутствует окислы железа - стальные радиаторы, ниппеля алюминиевых радиаторов и другие конструктивные элементы системы отопления, которые корродируют, если даже при монтаже используются трубопроводы из полимерных материалов.

При прохождении через облако ферромагнетиков, удерживаемых внутри устройства, из гидрокарбоната кальция, растворенного в воде, формируются затравочные кристаллы размером до 0,5 мкм. При попадании в зону нагрева происходит дальнейшая кристаллизация, но в основном уже не на стенках водонагревателя, а на затравочных кристаллах. Размер сформированных кристаллов не превышает 50 мкм. С потоком воды они вымываются из водонагревателя.

Таким образом, основная фаза накипеобразования происходит уже не на поверхности нагрева, а в толще воды, и в результате на стенках водонагревателей накипь не образуется.



Каким образом «Магнитон» защищает от коррозии?

Одновременно с образованием затравочных кристаллов внутри устройства происходит интенсивное выделение пузырьков воздуха, т.е. уменьшается содержание растворенного кислорода. В системах отопления закрытого типа эти пузырьки газа, образовавшиеся при прохождении воды через устройство магнитной обработки «Магнитон», удаляются через автоматические воздухоотводчики. В конечном итоге это приводит к значительному снижению содержания кислорода в водном растворе и снижает коррозионную активность теплоносителя.



Какие особенности использования устройства «Магнитон»?



Отслоившаяся в результате термической деформации накипь с теплообменника газового котла

Необходимым условием для формирования затравочных кристаллов и начала интенсивного газовыделения внутри устройства является наличие в водном растворе примесей с ферромагнитными свойствами, удержание их в зазоре устройства, локальное пересыщение водного раствора по накипеобразователям и растворенным газам, и движение водного раствора со скоростью не превышающей максимально допустимую, при которой происходит отрыв частиц, удерживаемых в магнитном поле. Эти требования, как правило, соответствуют реальным условиям эксплуатации при правильном подборе типа устройства и использовании воды из системы городского водоснабжения.

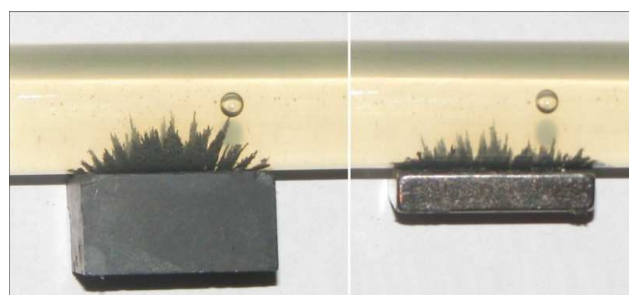
Но в бытовых условиях в системах водоснабжения не решенным остается вопрос предварительного нагрева водного раствора до температуры состояния насыщения, при котором соли переходят в твердую фазу.

Экспериментально доказано, что в этом случае достигается максимальный эффект от применения устройств магнитной обработки.

Также нужно учитывать, что в случае использования воды из скважин или колодцев в водном растворе могут отсутствовать необходимые для начала формирования затравочных кристаллов частички с магнитными свойствами, даже если в самой воде присутствует растворенное железо в большом количестве. При окислении и отстаивании оно превращается в рыхлую массу цвета ржавчины, которая не обладает магнитными свойствами.

Действие устройства проявляется не сразу, а после накопления достаточного количества ферромагнетиков в зазоре устройства.

При применении устройства «Магнитон» в зоне нагрева образуется большое



Постоянные магниты:
слева - бариевый, справа - неодимовый

количество небольших частичек накипи, поэтому необходимо после проточного водонагревателя устанавливать фильтр для сбора этого шлама. В противном случае будут забиваться сеточки и преждевременно выходить из строя картриджи смесителей.

«Магнитон» не только защищает от накипи, но и удаляет уже существующие отложения?



«Магнитон» не только препятствует образованию накипи, но и разрушает уже образовавшиеся наслоения трудноудаляемого налета. При установке устройства перед нагревателем, который эксплуатировался длительное время, происходит отслоение существующей накипи и ее вымывание из водонагревателя.

Это происходит в результате термической деформации слоя накипи при отсутствии восстанавливающего процесса кристаллизации на поверхности нагрева. Также нужно учитывать, что реакция образования карбонатов из гидрокарбонатов происходит с выделением нестойкой угольной кислоты, а обратная реакция растворения с поглощением этой кислоты.

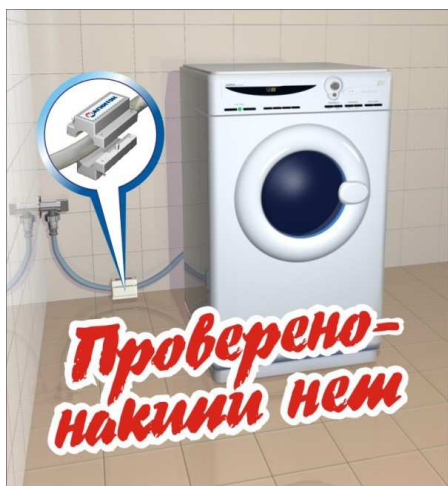
Этот эффект нужно учитывать при установке «Магнитона» перед газовыми колонками, котлами и теплообменниками, которые некоторое время находились в эксплуатации. При отслоении крупных фрагментов накипи, они могут стать поперек протока и препятствовать прохождению воды. Поэтому рекомендуется устанавливать устройство «Магнитон» или перед новыми проточными водонагревателями или промыть их теплообменники перед установкой «Магнитона».

Эта рекомендация не распространяется на стиральные машинки, ТЭНы которых «заросли» накипью. Перед установкой магнитной обработки каждый может убедиться, в каком состоянии находится ТЭН его стиральной машинки. Для этого достаточно, не разбирая саму машинку, посветить фонариком через отверстия в барабане. Если количество накипи незначительное, то после отслоения она попадет в канализацию при сливе воды. Если наслоения значительные и разрушение накипи будет происходить крупными фракциями, то возможно появится посторонний шум при работе машинки. Тогда необходимо ее разобрать и механическим путем удалить куски накипи. В дальнейшем на поверхности ТЭНа возможно образование незначительного легкоудаляемого налета, который не будет накапливаться и превращаться в толстый и трудноудаляемый слой накипи.



Различная конфигурация магнитного поля внутри прозрачного трубопровода в зависимости от расположения магнитов внутри устройства

Устройство «Магнитон» - это безвредно?



Устройство «Магнитон» формирует затравочные кристаллы из солей, которые растворены в водопроводной воде и, в отличие от, например, содержимого полифосфатных фильтров, являются абсолютно безвредными как для человека, так и для окружающей среды.

Воздействие постоянного магнитного поля на питьевую воду также не оказывает никакого влияния на здоровье и самочувствие человека. Единственным побочным эффектом от применения устройства «Магнитон» является отсутствие накипи в чайнике, вернее, накипь будет образовываться, но не прилипать ко дну и стенкам чайника. Твердые частички будут легко удаляться с поверхности чайника при его ополаскивании.

Устройство «Магнитон» одинаково эффективно для всех типов водонагревателей?

Что касается проточно-емкостных нагревателей, таких как электрические бойлеры, то применение «Магнитона», как и любого другого устройства «магнитной обработки воды», может оказаться не таким эффективным. Это связано с тем, что время нагрева, например, 100 литрового бойлера при помощи ТЭНа мощностью 1,5 кВт до температуры 65 С составляет не менее 5 часов. В зависимости от значения временной жесткости воды температура, при которой водный раствор станет пересыщенным, и начнется процесс интенсивного накипеобразования, может составлять 40-60 С. Так как нагрев до критической температуры происходит в течение нескольких часов, то за это время затравочные кристаллы осядут на дно бака и не будут принимать участие в процессе кристаллизации, кроме тех, что находятся непосредственно возле поверхности ТЭНа в зоне локального перегрева. Поэтому эффект от применения магнитной обработки для проточно-емкостных водонагревателей с длительным периодом нагрева не такой заметный, как в случае проточных нагревателей.



Во всех остальных случаях магнитная обработка «Магнитон» зарекомендовала себя, как надежный и эффективный помощник в борьбе с накипью и коррозией.

Какой экономический эффект от применения устройства «Магнитон»?

Магнитная обработка «Магнитон» на сегодняшний день один из самых эффективных и незатратных способов защиты от накипи и коррозии. Это устройство устанавливается один раз и защищает водонагреватели на протяжении всего срока их

эксплуатации. Срок службы самого устройства - не менее 15 лет.

«Магнитон» - энергонезависим, в процессе эксплуатации не требует дополнительных затрат. Абсолютно безвреден для человека, так как в отличие от других способов борьбы с накипью не использует вредные химические соединения, а формирует затравочные кристаллы из солей, которые уже содержатся в водопроводной воде. Не наносит вреда водонагревателю, как в случае применения кислот для очистки теплообменников и ТЭНов от накипи. Продлевает срок эксплуатации и сокращает расходы на эксплуатацию оборудования, в результате применения не образуется толстый слой накипи, который является теплоизолятором, в результате чего увеличивается расход энергоносителей, перегревается поверхность теплообменников и ТЭНов, которые преждевременно выходят из строя.

Магнитная обработка «Магнитон» - экономит средства заказчика, как при эксплуатации водонагревателей, так и при их обслуживании. «Магнитон» – Ваш недорогой и надежный помощник.

