

1. Принцип действия защиты от накипи Гидрофлоу

Принцип действия системы водоподготовки Гидрофлоу основан на применении генератора высокочастотных электромагнитных импульсов, работой которого управляет микропроцессор.

Устройством формируются импульсы переменной частоты, имеющие форму экспоненциально-затухающей синусоиды.

В трубе наводится ЭДС самоиндукции и возникает вторичное электромагнитное поле. При помощи постоянно корректируемых импульсов прибор обеспечивает электромагнитный резонанс с образованием "стоячей волны".

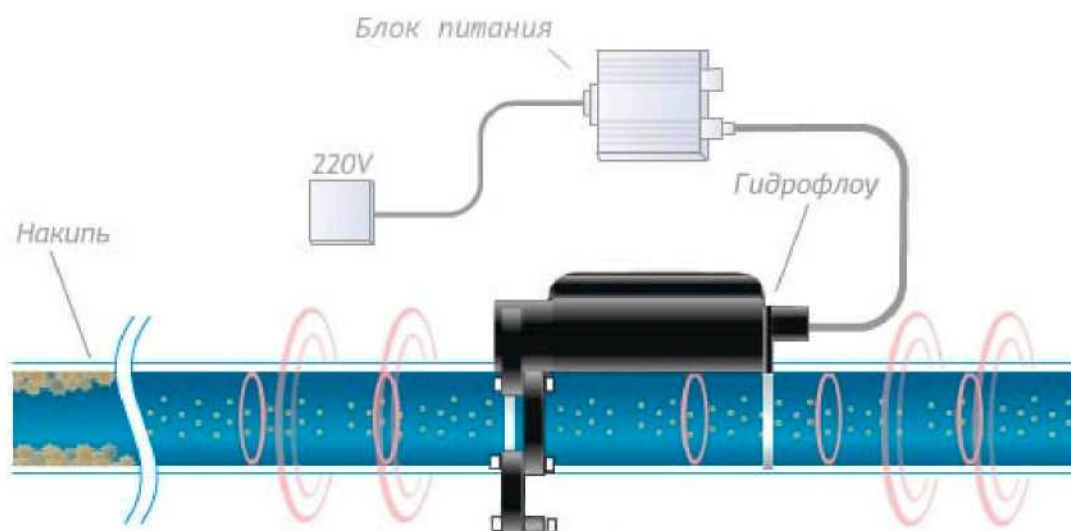


Рис.1. первичное электромагнитное поле (снаружи трубы) и вторичное поле (внутри трубы).

Что при этом происходит в воде?

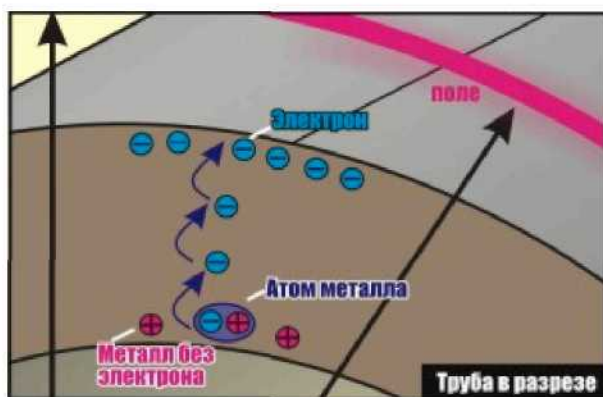
Радиальное электромагнитное поле отталкивает одноименно заряженные ионы кальция от поверхности трубы по направлению к оси трубы.

Импульсы, направленные вдоль трубы, вызывают образование из них кластеров (сгустков ионов), а затем и упорядочивание кластеров.

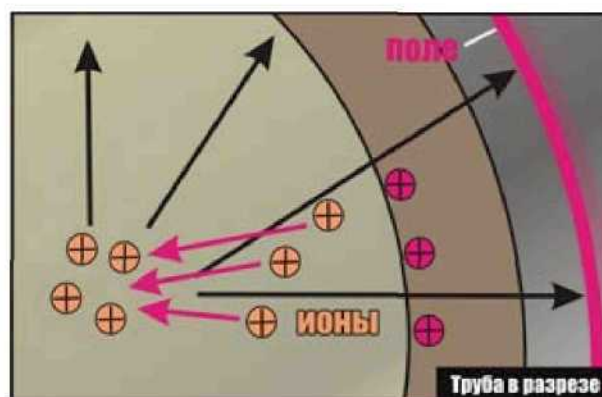
При возникновении условий для кристаллизации (например при нагреве), упорядоченные кластеры кристаллизуются с образованием в массе воды взвешенных микрочастиц размерами порядка 50 микрон (это вдвое тоньше человеческого волоса), которые с током воды удаляются из системы.

Рассмотрим подробнее описанные выше процессы.

Радиально направленное электромагнитное поле притягивает свободные электроны внутри стенки трубы от внутренней поверхности к внешней, поэтому внутренняя поверхность трубы приобретает слабый положительный заряд.



Электромагнитное поле притягивает свободные электроны к внешней поверхности трубы.



Одноименно заряженные ионы отталкиваются от стенок трубы.

Ионы кальция, растворенные в воде, тоже имеют положительный заряд. Они не могут осесть на стенки трубы, отталкиваются от одноименно заряженных стенок по направлению к оси трубы.

Поле также воздействует на ионы существующих отложений, отторгая их от стенок трубы, – происходит постепенное удаление накипи.

В воде, наряду с положительно заряженными ионами, также присутствуют отрицательно заряженные ионы, например гидрокарбонаты: HCO_3^- (Рис.4.а).

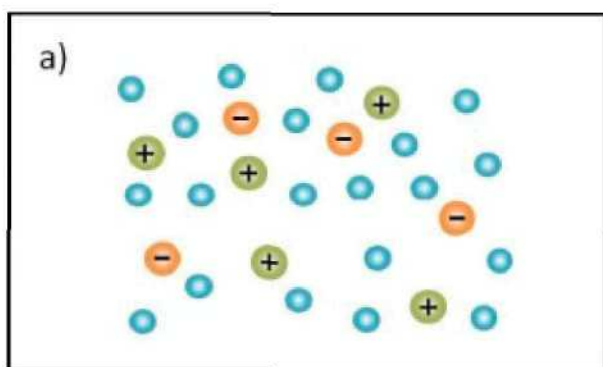


Рис.4.а. Ионы растворены в воде.

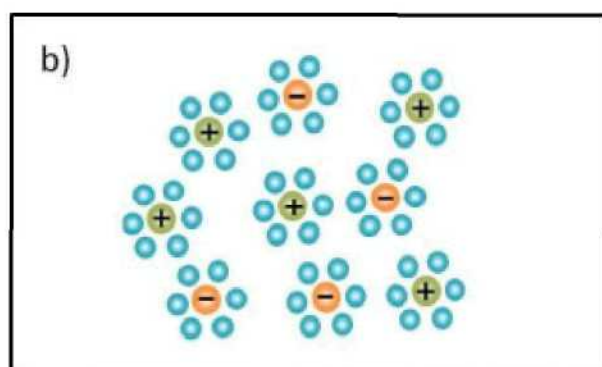


Рис.4.б. Образование свободного кластера.

Под воздействием электромагнитных импульсов системы Гидрофлоу происходит образование свободных кластеров (Рис.4.б). Свободный кластер – это сгусток ионов, каждый из которых окружен молекулами воды (гидратирован). Ионы в кластере располагаются хаотично, расстояния между ними неоднородны.

Электромагнитные импульсы, направленные вдоль оси трубы, заставляют положительно и отрицательно заряженные ионы совершать колебательные движения (Рис.5).

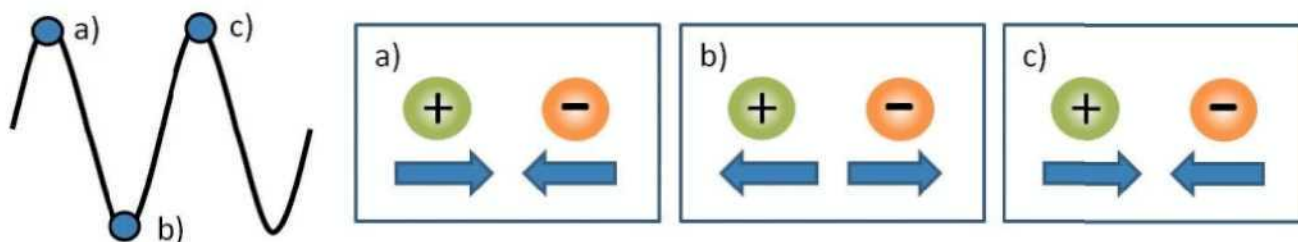


Рис.5. Направление движения положительно и отрицательно заряженных ионов в различных фазах электромагнитных импульсов.

При этом происходит упорядочивание свободных кластеров, ионы в них перераспределяются в пространстве в соответствии со своими электрическими зарядами так, как если бы ионы располагались в кристалле. Происходит выравнивание расстояний между ними. Из кластера вытесняется часть молекул воды. Теперь кластер готов к кристаллизации. Мы называем такой кластер упорядоченным.

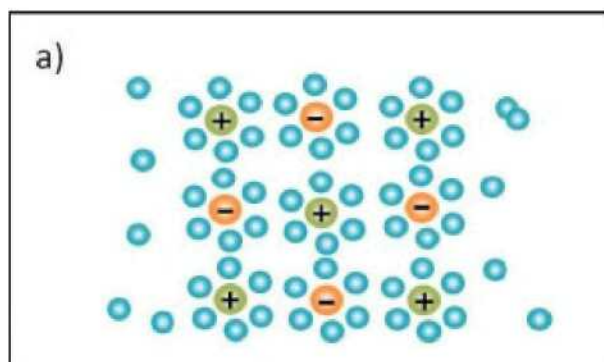


Рис.6.а. Формирование упорядоченного кластера.

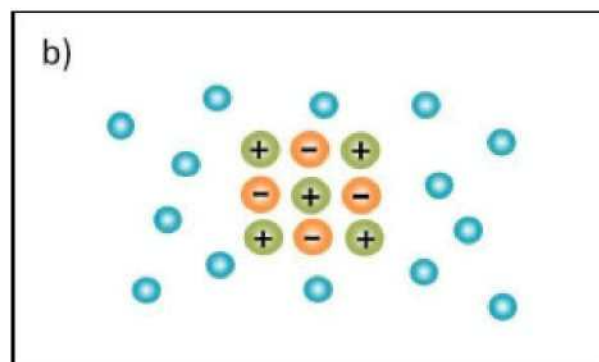


Рис. 6.б. Образование микрокристаллов.

При нагревании происходит вытеснение молекул воды из упорядоченного кластера с образованием устойчивых микрокристаллов.

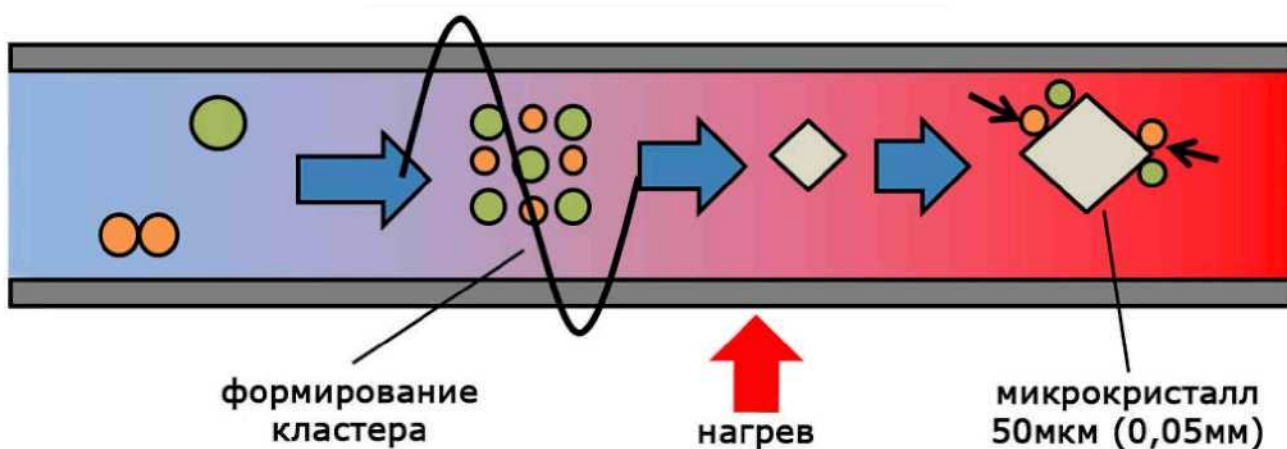


Рис.7. Система Гидрофлоу заставляет ионы объединяться в кластеры и уплотняться. При нагреве кластеры кристаллизуются, образуя взвешенные микрокристаллы.

В результате в воде образуется множество устойчивых взвешенных микрокристаллов размерами порядка 50 микрон. Они не прилипают к поверхностям, не прикипают и не осаждаются на дно. Они не заметны на глаз и при необходимости могут быть отфильтрованы. Микрокристаллы выносятся водой из системы, а в паровых котлах удаляются с продувочной водой.

Дальность действия.

Дальность действия системы водоподготовки Гидрофлоу составляет (в зависимости от модели) 700-2000 метров у промышленных моделей и 40-100 метром у бытовых устройств, в каждую сторону, по ходу и против движения воды.

Максимальная дальность действия достигается при применении системы на магистральном трубопроводе и уменьшается прямо пропорционально усложнению конфигурации системы (разветвление трубопровода, "гребенки" и т.п.).

Факторы, обеспечивающие высокую эффективность системы водоподготовки Гидрофлоу:

1. Гидрофлоу использует энергию вторичного электромагнитного поля. Эффект резонанса по принципу "стоячей волны" позволяет обеспечить энергетическое воздействие достаточной мощности.
2. Эффект отталкивания одноименных электрических зарядов не зависит от того, движется ли вода. Поэтому Гидрофлоу защищает оборудование от накипи и в стоячей воде.
3. Ингибирование внутренней коррозии труб и оборудования за счет эффекта пассивирования.

Достигаются следующие результаты:

- Воздействие на широкий спектр отложений (карбонатные, железистые отложения, при определенных условиях – сульфатных и силикатных отложений);
- Предотвращение образования новых отложений;
- Постепенное удаление старых отложений (карбонатные, железистые).

2. Отличия от других систем



Очень упрощенно покажем принципиальные отличия Гидрофлоу от других систем.

2.1. Направление силовых линий.

У магнитных систем они направлены поперек трубы. В современных системах внутри устройства находится последовательно несколько магнитов, развернутых под разными углами относительно оси трубы. Но все равно это набор однородных полей, направленных от одной стенки трубы к другой.

В системах с намоткой проволоки может быть от одной до нескольких обмоток. Вне зависимости от числа обмоток силовые линии направлены вдоль оси трубы.

Гидрофлоу. Силовые линии направлены от оси трубы наружу (радиально), поперек оси трубы.

2.2. Дальность действия.

Очевидно, что у магнитных систем дальность действия наименьшая из представленных. По всей видимости, она сравнима с размерами самого устройства.

В системах с намоткой проволоки дальность действия выше – видно, что силовые линии распространяются за пределы обмоток. Очевидно, что чем больше обмоток, тем дальность действия будет больше. Но, тем не менее, дальность действия измеряется единицами метров, возможно и несколькими десятками у более мощных моделей, но порядок примерно такой. Это косвенно подтверждает наличие в рекомендациях по монтажу некоторых производителей фразы, что монтировать устройство следует как можно ближе к защищаемому объекту.

У Гидрофлоу дальность действия за счет эффекта "стоячей волны" составляет порядка 40-100 метров для бытовых моделей, для промышленных – 700 метров и для моделей Custom – 2км.

2.3. Характер воздействия.

Достаточно сложно сопоставить описания, представленные производителями первых двух систем. Даже внутри групп описания очень неоднородны. Наиболее общим в описаниях является: воздействие магнитного или электромагнитного полей на растущие кристаллы приводит к образованию кристаллов с деформированными кристаллическими решетками, что приводит к образованию нежестких форм кристаллов, наблюдаемых как шлам.

Гидрофлоу не деформирует кристаллы. Гидрофлоу отталкивает ионы солей жесткости от поверхностей труб, поэтому кристаллизация происходит, но вдали от стенок. Это является результатом электрического взаимодействия. Наблюдаемый результат также отличается от шлама. Оставшиеся отложения похожи на легкий налет мельчайшей пыли. Причем отложения изменили цвет – из них частично удалены ионы кальция и магния.