

ЗАЩИТА СИСТЕМ ВОДОТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОТ ОТЛОЖЕНИЙ.

Н. М. ЯКОВЕНКО, Ю. П. КОЛОНТАЕВСКИЙ, канд. техн. наук,
Н. Ю. КОЛЕСНИК, канд. техн. наук, В. М. БЕЛЯЕВА

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени
А. Н. Бекетова

61002 Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12

e-mail: natalykolesnik@mail.ru

Общеизвестно, что процессы образования накипи и инкрустаций связаны с наличием в природной воде, в том числе и в пресной, больших количеств растворенных солей кальция и магния. Эти элементы, несомненно, важны для человека, для развития флоры и фауны, но доставляют массу проблем при проектировании и эксплуатации котельного и теплообменного оборудования.

Борьба с накипеобразованием в системах теплоснабжения весьма актуальна. Поверхность металла в месте контакта с водой по ряду причин физико-химического характера всегда претерпевает существенные изменения. Если вода содержит избыточное количество кремниевых, сульфатных и карбонатно-кальциевых соединений, то внутренняя поверхность труб покрывается слоем твердых солевых отложений ($CaCO_3$, $CaSO_4$, $CaSiO_3$ и др.), которые сужают проходное сечение, уменьшают теплопередачу котлов и теплообменников.

На рис. 1 приведена зависимость потерь тепловой энергии в зависимости от толщины слоя отложений солей жесткости (по данным фирмы "Lifescience Products LTD", Великобритания). Слой в 3 мм поглощает 25% тепловой энергии, а если на стенках котла или бойлераросло 13 мм, то тратится уже 70% тепла.

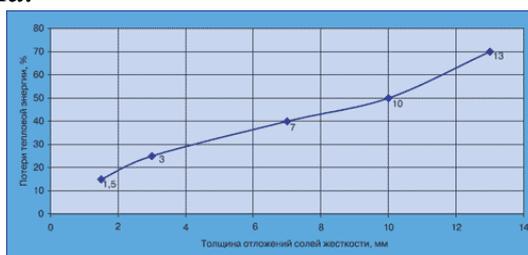


Рис. 1 - Зависимость потерь тепловой энергии от толщины слоя отложений солей жесткости

В конце прошлого тысячелетия появились аппараты для обработки воды электромагнитными волнами в диапазоне звуковых частот, которые имеют существенные преимущества перед аппаратами для магнитной обработки воды.

Электромагнитные волны, то есть распространяющееся в пространстве и во времени электромагнитное поле. Электромагнитные волны поперечны – векторы напряженности \vec{E} и индуктивности \vec{B} перпендикулярны друг другу

и лежат в плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны (рис. 2).

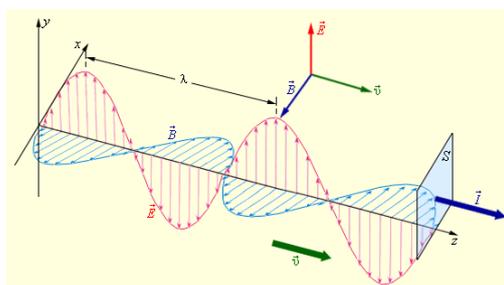


Рис. 2 - Синусоидальная (гармоническая) электромагнитная волна

Векторы \vec{E} и \vec{B} и вектор направления движения волны \vec{U} взаимно перпендикулярны. Эффект комбинированного воздействия на обрабатываемую воду электромагнитных колебаний состоит в создании в водной среде огромного количества центров микрокристаллизации для солей жесткости, которые из-за своих микронных размеров (75-80% имеют размер не более 0,5 мкм) длительно остаются циркулировать в объеме движущей, и даже статической, водной среды (до 10 суток), не выпадая в виде отложений накипи на стенках теплоагрегатов и трубопроводов и др. оборудования.

Опытная установка выполнена в виде проточной ячейки. Температура в ячейке поддерживалась 20°C. Вода в ячейку поступала из водопроводной сети. На ячейку установлены обмотки проводов-излучателей прибора.

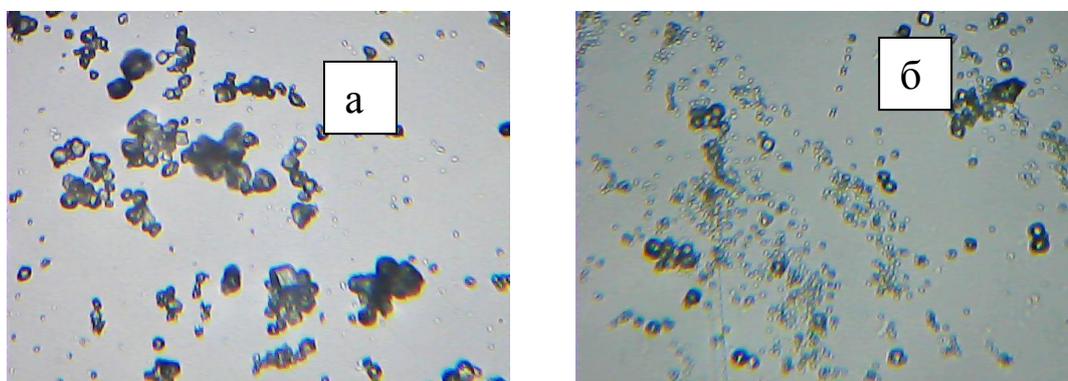


Рис. 3 - Структура накипеобразования:
а) исходная вода; б) обработанная электромагнитным полем

Кристаллооптический способ заключается в том, что в стаканы помещают пробы объемом 200-300 мл в который помещают стекла размером 25×80 мм и воду кипятят. Время кипячения в зависимости от состава воды от 1-12 минут. После этого стекла извлекают сушат рассматривают под микроскопом с увеличением 600 - 1200 раз. Чем меньше кристаллы выделившиеся из воды тем больше эффект обработки. При уменьшении кристаллов в 1,5 - 2,0 раза существенно снижается накипеобразованием, а уменьшение в 3 раза – безнакипная работа.