

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ НАКИПЕОБРАЗОВАНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ КОНДЕНСАТОРОВ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Луцаев А.А., Павловский А.Н.
Научные руководители – Носиков А.С., к.т.н., доцент;
Жогальский А.Н., к.х.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Для предотвращения накипеобразования на поверхности конденсаторов, орошаемых водой, применяются такие способы водоподготовки как осаждение, ионный обмен, реакции с антинакипинами и различные физико-химические способы.

Нами было показано, что в методе осаждения лимитирующей стадией в цепочке реакция→кристаллизация→осадок, является рост кристаллов, поэтому необходима буферная емкость для кристаллизации и осаждения кристаллов.

Способ ионного обмена относительно дорогой и представляет экологическую опасность. Необходима утилизация промывочных вод с высоким содержанием солей, расход соли составляет примерно 1 кг соли на 1 т умягченной воды, 10-20% воды расходуется на промывку фильтров, ограничен ресурс работы ионообменных смол.

Проведенный анализ и проделанная экспериментальная работа показали, что наиболее перспективным способом является применение комплексонов, которые часто называют антинакипинами. Антинакипины адсорбируются на поверхности зародышей кристаллов карбоната кальция и тем самым препятствуют росту кристаллов. Так как процесс протекает не по всему объему воды, а только на поверхности кристаллов, то для умягчения требуется значительно меньше реагента. Например: для умягчения 1л воды с жесткостью равной 10 ммоль экв./л требуется соды – 530 мг, а антинакипина – примерно 5 мг. Следует отметить, что комплексоны дополнительно способны растворять ранее образовавшуюся накипь, а также тормозить коррозию. Получившими наибольшее распространение являются оксиэтилидендифосфоновая кислота, нитрило-триметилфосфоновая кислота и их производные. Наиболее часто на практике применяется оксиэтилидендифосфоновая кислота (ОЭДФК). В таблице приведено рекомендуемое примерное соотношение ОЭДФК и воды в зависимости от ее карбонатной жесткости.

Карбонатная жесткость, ммоль/экв/л	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Количество ОЭДФК, г/т	0,5	0,8	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0-6,0

Тем не менее следует отметить, что однозначное определение требуемого количества антинакипинов затруднительно, так как количество антинакипина зависит не только от карбонатной жесткости воды, но и от температуры, соотношения ионов кальция и магния, состава образующегося осадка (карбонат или сульфат), наличия органических веществ в воде, значения рН, содержания хлора, ОВР потенциала, электропроводности и других факторов. В соответствии с СанПиН Республики Беларусь в 1 л воды допускается до 1000 мг различных веществ в виде сухого остатка и добавленные к ним 5 мг антинакипина могут быть нейтрализованы примесями, содержащимися в исходной воде. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо экспериментально определять оптимальное количество антинакипина. В Российской Федерации ОАО РАО "ЕЭС России" разработало методические рекомендации для подбора требуемого антинакипина и расчета его оптимальной концентрации.